Conditions d’utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

Leur réutilisation s’inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

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

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

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

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

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

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

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Notice de la Revue	
Auteur(s) ou collectivité(s)	La science et la vie
Auteur(s)	[s.n.]
Titre	La science et la vie
Adresse	Paris : La science et la vie, 1913-1945
Collation	339 vol. : ill. ; 24 cm
Cote	SCI.VIE
Sujet(s)	Sciences -- Vulgarisation Culture scientifique et technique Presse scientifique
Note	À partir de février 1943, le titre devient "Science et Vie". La bibliothèque du Cnam ne possède pas de collection, la numérisation a été faite grâce au prêt de la collection privée de M. Pierre Cubaud.

Notice du Volume	
Auteur(s) volume	[s.n.]
Titre	La science et la vie
Volume	Tome 29. n. 106. Avril 1926
Adresse	Paris : La Science et la Vie, 1926
Collation	1 vol. (LXX p.- p. [265]-354) : ill., couv. ill. en coul. ; 24 cm
Cote	SCI. VIE 106
Sujet(s)	Sciences -- Vulgarisation Culture scientifique et technique Presse scientifique
Thématique(s)	Généralités scientifiques et vulgarisation
Typologie	Revue
Note	Il manque la page XLII contenant "Carburants" et "Fourneaux de cuisine à pétrole", voir l'index à la page 354.
Langue	Français
Date de mise en ligne	10/12/2019
Date de génération du PDF	05/12/2019
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?SCVIE.106

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En 1926, *La Science et la Vie* n'accepte plus que de la PUBLICITÉ SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE.

L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

vient de créer

LE DIPLOME D'INGÉNIEUR EN MOTEURS THERMIQUES

Pourront suivre ce cours, dont le niveau est assez élevé, tous les élèves connaissant bien les mathématiques élémentaires. Les élèves ayant fait des spéciales pourront être dispensés du cours d'éléments de mathématiques supérieures.

LES COURS SE FONT PAR CORRESPONDANCE

PROGRAMME

COURS :	PROFESSEURS
	MM.
Eléments de calcul différentiel, calcul intégral et géométrie analytique	GALOPIN, directeur de l'Ecole.
Compléments de mathématiques	LONG, agrégé de mathématiques.
Mécanique rationnelle et appliquée ...	GALOPIN, directeur de l'Ecole.
Thermodynamique de la vapeur	ROLLET, ingénieur des Arts et Métiers.
— des gaz	— — —
Résistance des matériaux	LECOINTRE, ingénieur A.M. et I.E.G.
Calcul des machines	ARNOULD, ingénieur principal à la Cie du Nord.
Description des machines, moteurs et chaudières	GALOPIN, directeur de l'Ecole.
Projets de machines, moteurs et chaudières	ASTRUC, ingénieur de l'Ecole Centrale et des Arts et Métiers.

LES EXAMENS SONT ÉCRITS ET INDIVIDUELS
Ils ont lieu dans toutes les villes et à toute époque de l'année, dès que les élèves ont terminé leur cours.

Durée approximative de la préparation ..... **1 AN**

Prix (en 10 versements) : **125 fr.** par mois ou **1.200 fr.** au comptant

Ce prix donne droit à la fourniture des cours, à celle des devoirs et à leur correction.

Adressez dès maintenant les demandes d'admission, en joignant le montant du premier mois ou celui de la préparation entière.

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, avenue de Wagram, PARIS-17e

Toute demande complémentaire ou de renseignements devra être accompagnée de la somme de 1 franc en timbres, pour la France, ou d'un coupon international, pour l'étranger.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Sélectadyne

DÉPOSÉ

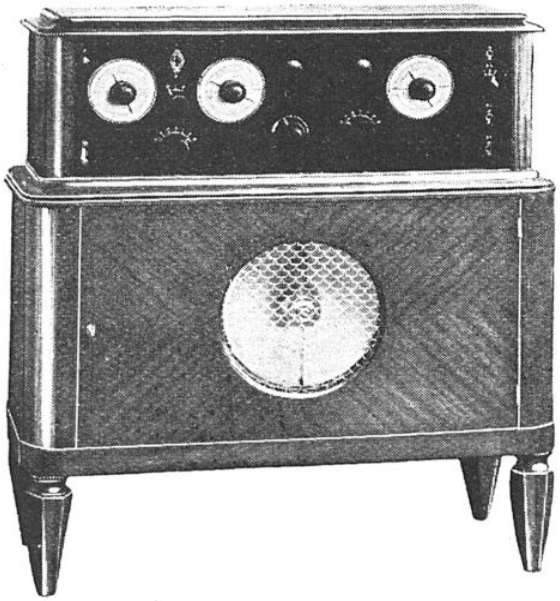
LE SEUL POSTE UNISSANT :

UNE PUISSANCE FORMIDABLE & UNE PURETÉ PARFAITE

Grace à son mode d'amplification spécial

UNE EXTRÊME FACILITÉ DE RÉGLAGE & UNE SÉLECTIVITÉ ABSOLUE

Grace aux perfectionnements mécano-électriques et à l'automatisme de la plupart des manœuvres



CATALOGUE GÉNÉRAL contre 1 fr. 25

NOTICE sur LE SELECTADYNE et TARIF contre 0 fr. 30

GARANTIE : Tout poste ne donnant pas les résultats promis sera échangé ou repris

Établissements MERLAUD & POITRAT

23, avenue de la République, Paris (XIe) - Téléphone : Roquette 56-08

PUBL. G. TANNEUR.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La Marche souple et silencieuse de votre Moteur

Comment l'huile est contaminée par la poussière, l'essence, le carbone et l'eau. Le remède.

Que se passe-t-il dans le moteur de votre voiture, lorsqu'il fonctionne ? Vous ne pouvez que l'imaginer. Mais, si votre moteur était en verre, vous pourriez "voir" ses organes en mouvement. Vous vous rendriez compte, alors, combien impérieuse est la nécessité de vidanger périodiquement l'huile usagée et de refaire le plein avec Gargoyle Mobiloil fraîche.

Car, même avec la protection que Gargoyle Mobiloil assure, sa contamination inévitable exerce une influence nuisible sur les surfaces frottantes.

Au travers des parois transparentes de votre moteur, vous "verriez", dans le carburateur, l'irruption continue de poussières aspirées avec l'air ; vous "verriez" les fuites d'essence liquide ou incomplètement vaporisée, autour des segments des pistons, chaque fois que le carburateur est noyé ou que la température extérieure est basse. Vous verriez de même de la vapeur d'eau produite dans les chambres de combustion passer à travers les segments dans le carter où elle se condense. Vous "verriez" également les particules de carbone se former et s'incorporer à l'huile en circulation.

Les huiles "Gargoyle Mobiloil" n'ont pas de rivale pour conserver leur riche pouvoir lubrifiant, malgré les contaminations inhérentes à tout moteur en mouvement. Néanmoins, si vous voulez obtenir le meilleur rendement de votre moteur, traitez-le bien.

Il vous suffit de faire la vidange tous les 1.500 Km. en été. En hiver, le renouvellement de l'huile est indispensable tous les 750 Km.

GARGOYLE MARQUE DÉPOSÉE

Mobiloil

Consultez notre Tableau de Graissage.

Vacuum Oil Company

SOCIÉTÉ ANONYME FRANÇAISE

34, Rue du Louvre. — PARIS

AGENCES & SUCCURSALES : Alger, Bordeaux, Lille, Lyon, Marseille, Nancy, Nantes, Rouen, Toulouse, Tunis, Bâle, Bruxelles, Luxembourg (G.-D.), Rotterdam.

VACUUM OIL COMPANY S.A.F.

34, Rue du Louvre. — PARIS

Veuillez m'envoyer gratuitement votre brochure "Guide de Graissage".

Nom : .....

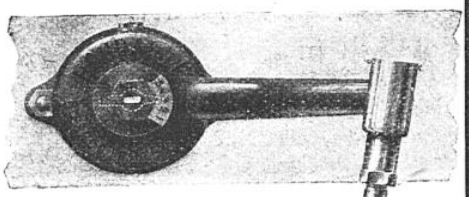
Adresse : .....

A retourner sous enveloppe fermée. 102-AA

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

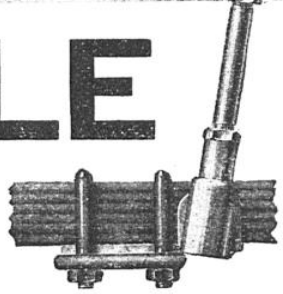
5 c. v. CITROËN

En **une heure** et pour **425** fr.
votre **5 c. v. CITROËN** peut être équipée
par vous avec des amortisseurs



HYDRAULIQUES
HOUDAILLE

GARANTIS DEUX ANS



Equipement complet en "MONTAGE SIMPLE"

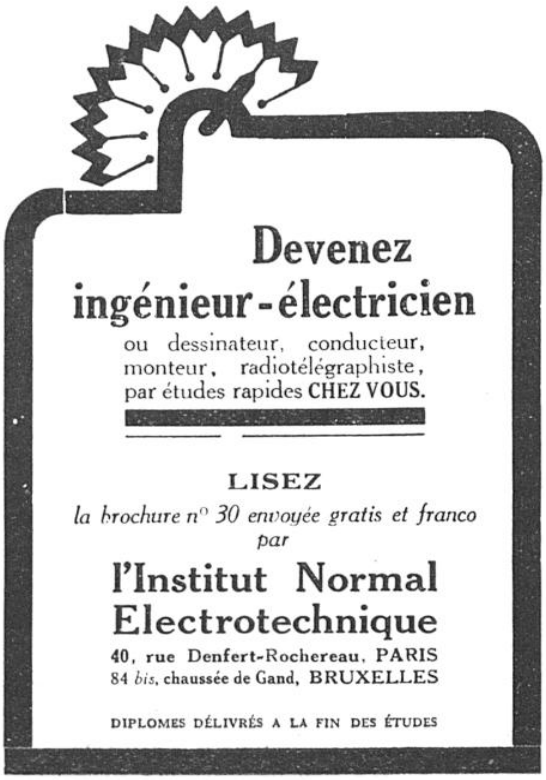
comprenant { **1 appareil, mod. C, à l'AVANT**
1 appareil, mod. C, à l'ARRIÈRE
AVEC FERRURES ET BOULONS

425 fr.

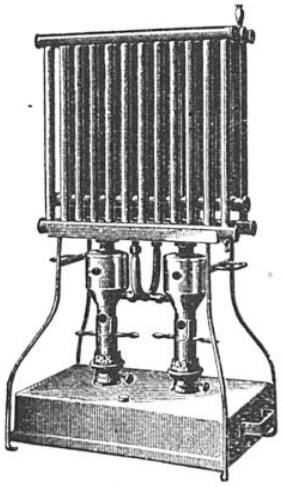
BREVETÉ S. G. D. G.
FRANCE ET ÉTRANGER

MONTAGES POUR TOUTES VOITURES FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

Amortisseurs Houdaille, 50, rue Raspail, Levallois Tél. : Wagram 08-06 et 99-10



Une RÉVOLUTION dans le Chauffage domestique par le
Radiateur "LE SORCIER"
BREVETÉ S. G. D. G. FRANCE ET ÉTRANGER



Chauffe par la vapeur ou par circulation d'eau chaude sans tuyauteries ni canalisations

Fonctionne au pétrole ou à l'essence

Absolument garanti
SANS ODEUR
et SANS DANGER

Indépendant et transportable

Plusieurs Récompenses obtenues jusqu'à ce jour
Nombreuses lettres de références

Envoi franco, sur demande à notre Service N° 1, de la notice descriptive de notre appareil

L. BRÉGEAUT, inv^r-const^r, 18-20, rue Volta, PARIS
R.C. SEINE 254.920
V. articles dans les n°s 87, septembre 1924, et 73, juillet 1923

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PHOTO-HALL

5, Rue Scribe (près de l'Opéra), **PARIS-OPÉRA** (9e)

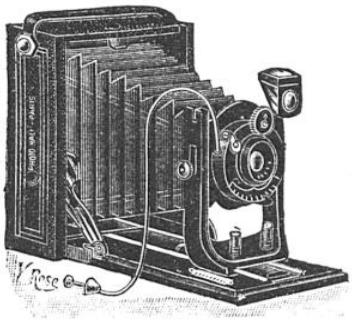
(MAISON FRANÇAISE. — REGISTRE DU COMMERCE N° 122.558)

N. B. — Notre Maison, qui se consacre depuis plus de 30 années à la construction et à la vente des appareils photographiques, ne livre que des instruments minutieusement vérifiés, formellement GARANTIS, expédiés FRANCO DE PORT ET D'EMBALLAGE et pouvant être échangés lorsqu'ils ne répondent pas au goût de l'acheteur.

Compte de Chèques Postaux : PARIS N° 217.29

Avec objectif anastigmat PHOTO-HALL

175 Francs



Avec objectif anastigmat HERMAGIS

250 Francs

LE PERFECT-PLIANT 9 x 12

Appareil pliant pour plaques 9 × 12 ou pellicules FILM-PACK 9 × 12 se chargeant en plein jour, léger et de volume réduit, construit **en bois noir gainé,** ferrures nickelées, accompagné de trois châssis simples en métal, à volet.

Cet appareil est muni d'un soufflet, d'un viseur clair mobile permettant de viser dans les deux sens, d'une poignée en cuir, de deux écrous au pas de vis du congrès permettant l'ajustage de l'appareil en hauteur ou en largeur sur un pied, et d'un châssis mobile à glace dépolie avec capuchon spécial pour la mise au point.

L'objectif, **très lumineux et très rapide,** est muni de diaphragmes iris ainsi que d'un obturateur métallique toujours armé, monté au centre des lentilles, faisant la pose ou l'instantané, marchant au doigt ou au moyen du déclencheur métallique et donnant des vitesses variables jusqu'à 1/100e de seconde.

L'appareil mesure, fermé, 15 × 12 × 5 centimètres et pèse 700 grammes

La partie qui supporte l'objectif et l'obturateur peut se déplacer en hauteur.

Chaque appareil est livré avec trois châssis pour plaques 9 × 12, un déclencheur métallique, un châssis à glace dépolie, une instruction et un traité de photographie.

Prix du PERFECT-PLIANT 9 × 12 monté avec objectif

DÉSIGNATION DES APPAREILS ET ACCESSOIRES	PRIX
Rectiligne PHOTO-HALL F : 8	130. »
Anastigmat PHOTO-HALL F : 6,8	175. »
Anastigmat HERMAGIS F : 6,8	250. »
Sac en toile grise avec courroie et séparation	12. »
Le même sac en imitation cuir doublé velours avec courroie	20. »
Châssis supplémentaire pour plaques 9 × 12	3. »
Intermédiaire métal pour l'emploi des plaques 6 ½ × 9	1.25
Châssis pour pellicules FILM-PACK ou BLOC-FILM	19.50
Plaques ultra-rapides 9 × 12 PERFECT ... La douzaine	7.45
BLOC-FILM-PLAVIC, 12 poses 9 × 12 (émulsion Lumière)	26. »
FILM-PACK-KODAK, 12 poses 9 × 12	27.90

APPAREILS DE TOUS MODÈLES — CATALOGUE GRATUIT

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1 seul modèle

Puisque le COMPTOMETER s'attaque à tous les travaux de calcul et qu'il proclame son ambition d'être à la fois une machine à additionner, à calculer, à facturer, et une machine de comptabilité, pourquoi s'est-il borné à un seul modèle de machine ?

Parce que le COMPTOMETER est avant tout une machine pratique.

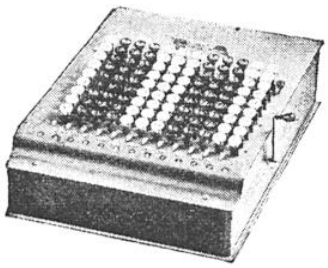
La base de la comptabilité étant *unique* malgré ses diverses applications, les résultats à obtenir sont toujours les mêmes; il est donc évident qu'*une machine unique* qui peut résoudre également tous les problèmes comptables, est beaucoup plus économique qu'une machine différente pour chaque genre de travail.

Enfin, tout le monde sait qu'une machine est amortie d'autant plus vite qu'elle produit davantage.

C'est pourquoi le COMPTOMETER s'est appliqué depuis quarante ans, à perfectionner son type *unique*, en lui donnant la possibilité d'opérer avec la plus grande vitesse tout en conservant une exactitude rigoureuse.

Il en est des capacités du COMPTOMETER comme de sa qualité. Elles constituent l'idéal auquel aspirent les imitateurs; mais l'idéal ne s'acquiert pas par l'imitation.

En vérité, si jamais il se construit une machine à calculer supérieure, elle portera certainement la marque:



1 seul modèle suffit... une démonstration vous en convaincra sans aucun engagement pour vous.

Comptometer

MARQUE DÉPOSÉE

FELT & TARRANT MFG CO. CHICAGO U.S.A.

FELT & TARRANT MFG. CO.

9, Avenue de l'Opéra, PARIS — Tél. : Central 67-33

S'il n'est pas fabriqué par FELT & TARRANT Mfg. C° ce n'est pas un Comptometer.

Seul, le Comptometer est muni de touches contrôlées.

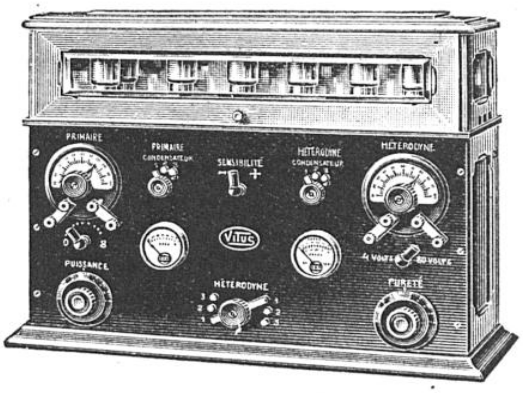
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

T.S.F.

L'ULTRA-HÉTÉRODYNE

VITUS

est le Récepteur le plus puissant du Monde



LE PLUS HAUT DEGRÉ DE SÉLECTION

ETABLTS F. VITUS

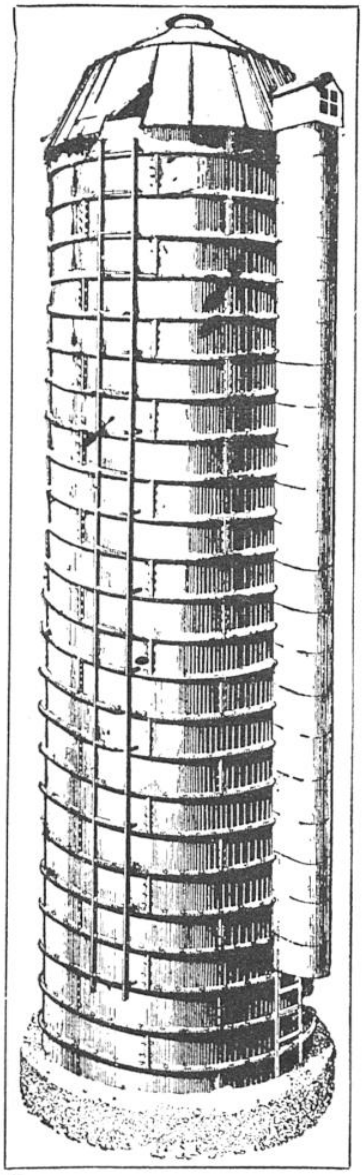
90, rue Damrémont - PARIS (Salon d'Auditions)

Notices gratuites sur demande

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

THE LOUDEN MACHINERY Co

FONDÉE EN 1850



Propriétaires ! Agriculteurs ! ***Achetez un***

SILO DE QUALITÉ

en métal IN-DES-TRUC-TO

C'EST VOTRE

meilleur placement

VOUS
- **CONSERVEREZ** tous vos fourrages en vert.
- **SUPPRIMEREZ** tous les soucis et 35 % des pertes du fanage ; tous les dangers d'incendie.
- **VOUS ASSUREREZ** contre le mauvais temps.
- **DIMINUEREZ** vos prix de revient.
- **AUGMENTEREZ** la valeur nutritive de vos rations; l'importance et la rapidité d'engraissement de vos troupeaux ; la quantité de vos fumiers ; la richesse de votre sol ; la sécrétion lactée de vos vaches de 15 %.

Vous n'aurez jamais de déboires avec nos silos.

NOUS
- **SOMMES** spécialisés dans la conservation des fourrages depuis 75 ans.
- **CONSTRUISONS** en France 30 modèles de silos
- **AVONS** le silo qui vous convient.
- **AVONS** plus de 900.000 références.
- **AVONS** plus de 150 références en France.

Nous faisons toujours la même chose pour toujours la mieux faire.

ATTENTION AUX IMITATIONS ET CONTREFAÇONS. AUX ESSAIS ET MISES AU POINT DE NOUVELLES FABRICATIONS.

PROFITEZ DE NOTRE TRÈS GRANDE EXPÉRIENCE BASÉE SUR UNE TRÈS LONGUE PRATIQUE.

INSTALLATION COMPLÈTE DE FERMES - MANUTENTION MÉCANIQUE - MACHINES A TRAIRE.

Nos garanties sont réelles, anciennes et certaines.

AGENCE EXCLUSIVE :

SOCIÉTÉ D'INSTALLATIONS MÉCANIQUES ET AGRICOLES

Bureaux et Magasins : **75, boulevard du Montparnasse, PARIS-VIe**

Téléphone : **Ségur 21-68** -- (R. C. 210.813)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En 1926 *La Science et la Vie* n'accepte plus que de la PUBLICITÉ SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Prix de faveur jusqu'au 15 avril

Hâtez-vous de souscrire, si vous voulez en profiter !

Un ouvrage dont la publication obtient déjà un immense succès

LAROUSSE MÉNAGER

Dictionnaire illustré de la vie domestique en un volume

Une **Encyclopédie du ménage** telle qu'il n'en existait pas encore et qui sera pour tous, à cette heure où la vie devient de plus en plus difficile, une véritable providence. Tous les renseignements, tous les conseils, toutes les recettes qui permettront de réaliser des économies au foyer, d'utiliser les mille ressources, les progrès et inventions de notre époque, d'exécuter maints travaux soi-même, de rendre à peu de frais l'intérieur plus confortable et plus élégant (aménagement, entretien et décoration du foyer, chauffage, éclairage, vêtement, toilette, cuisine, hygiène, ouvrages de dames, travaux d'amateur, jardinage, savoir-vivre, etc., etc.).

Pages spécimens gratis sur demande

Paraît par fascicules hebdomadaires de 32 pages, depuis le 27 février (le fascicule : **3 fr.**). L'ouvrage comprendra 39 fascicules et formera un splendide volume (format 20 × 27), contenant **2.500 gravures, 24 planches en noir et 21 planches en couleurs, dont 1 planche démontable.**

Voir au bulletin ci-dessous le prix de faveur accordé jusqu'au 15 avril.

Paiement : 15 fr. par mois ou 25 fr. tous les deux mois.

BULLETIN DE COMMANDE
valable seulement jusqu'au 15 avril

à découper et à envoyer, **avant cette date,** à votre libraire ou à la **Librairie Larousse, 13-17, rue Montparnasse, Paris (6e)**

Veuillez m'inscrire pour un exemplaire du **Larousse ménager,** en *séries de 10 fascicules*, au fur et à mesure de la publication, au prix de faveur de **105 fr.** (1) ; — en *un volume broché*, livrable à l'achèvement, au prix de faveur de **105 fr.** (1) ; — en *un volume relié demi-chagrin* (vert foncé-rouge), livrable à l'achèvement, au prix de faveur de **145 fr.** (1).

Je paierai (2) par traites de **15 fr. par mois — 25 fr. tous les deux mois** (au choix), la première le 5 du mois prochain — au comptant, en souscrivant (ci-joint le montant total moins 6 0/0 d'escompte) — (Biffer les mots dont il ne doit pas être tenu compte).

(1) Port et emballage en sus : 12 fr. en séries ; 5 fr. en volume (pour la France).

(2) Conditions valables seulement en France, Algérie, Tunisie, Maroc, Belgique et Luxembourg.

Nom (très lisible) .....

Qualité ou adresse d'emploi .....

.....

Adresse personnelle .....

..... *Gare* .....

Le ..... 1926 SIGNATURE :

(La Science et la Vie)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'INDUSTRIE DU MEUBLE

V. - Le Soir

C'est dans l'intimité de ces doux moments, que vous vous féliciterez d'avoir su créer, pour votre foyer, ce cadre de goût dans lequel se déroulera votre vie. Vous rêvez de l'améliorer encore ; n'hésitez pas, plus tard, vous ne sauriez le regretter.

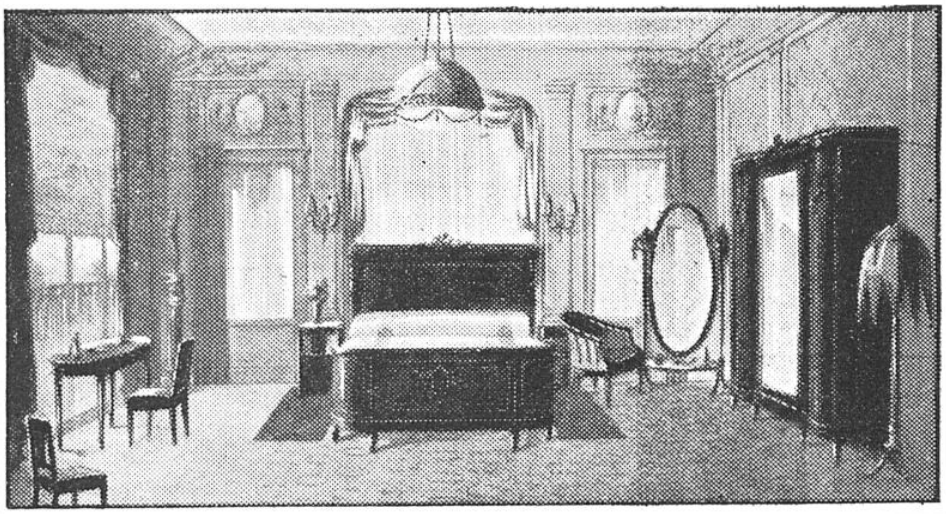
AU BÛCHERON

Le grand magasin du meuble

10, rue de Rivoli, Paris

Le Bûcheron a adopté, depuis quelques années, des procédés modernes, qui lui permettent de vous offrir, en toutes circonstances, le modèle du meuble que vous cherchez, au prix le plus avantageux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



MONSIEUR GIORDANO, qui vend sans intermédiaire au public le produit de ses ateliers, convie les lecteurs de *La Science et la Vie* à visiter ses usines, qui ne sont pas imaginaires, et quiconque peut s'en assurer.

Ses prix de vente, strictement étudiés, favorisent le lecteur des meilleures conditions.

Une revue illustrée, "NOS MEUBLES", est offerte gracieusement, sur simple demande, en se recommandant de ce magazine.

USINES — ATELIERS — EXPOSITIONS :

22, rue Marsoulan, PARIS-12e

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

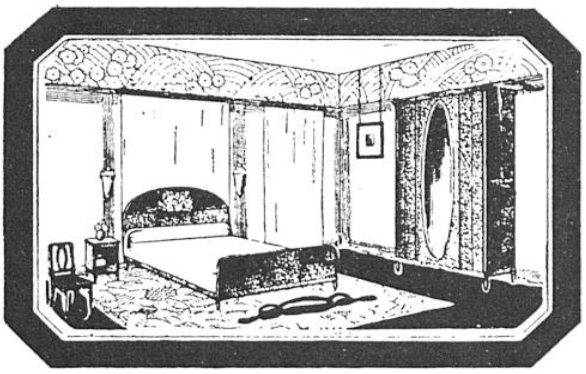
MEUBLEZ-VOUS AUX :

Galeries Barbès

BOULEVARD BARBÈS 55 PARIS 18ème

La plus grande Exposition de Mobiliers

PRIX SANS CONCURRENCE



Chambre ayant obtenu une Médaille d'Or à l'Exposition du « Foyer » et à l'Exposition de la « Maison Moderne »

DES CADEAUX DE PRIX

FAUTEUILS, GLACES, GARNITURES DE CHEMINÉES, ETC., SONT OFFERTS A TOUT ACHETEUR

EXPÉDITION FRANCO PORT & EMBALLAGE
Livraison et Installation gratuite Paris-Banlieue

Pour recevoir notre ALBUM ILLUSTRÉ n° 7, *dernière édition, envoyez ce Bon, revêtu de votre adresse.*

M .....

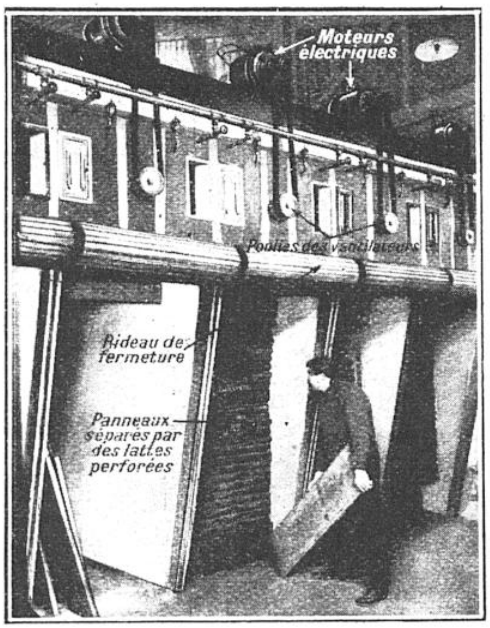
à .....

.....

N° 7. — LA SCIENCE ET LA VIE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SÉCHOIR A BOIS "RICCIARDI"



divisé en cellules d'une capacité de contenance de 5 m³, chaque cellule formant un séchoir complet et indépendant

Le plus pratique - Le plus rapide

Nombreuses références

CATALOGUE ET DEVIS SUR DEMANDE

F. RICCIARDI

INGÉNIEUR SPÉCIALISTE

H. STAMM-NION, successeur

9, rue Bleue, PARIS

Téléphone : Gutenberg 64-54

SADDIER & SES FILS

MOBILIER & DÉCORATION MODERNES

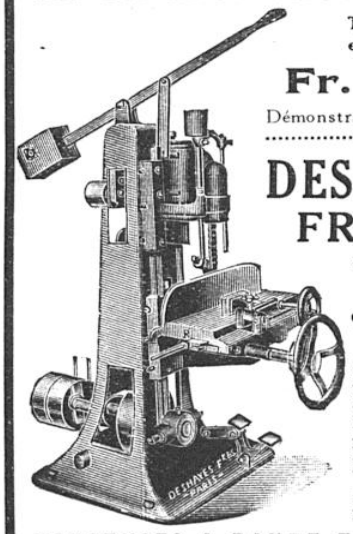
GRAND PRIX ARTS DÉCORATIFS PARIS 1925

29 et 31, rue des Boulets, PARIS-XIe

Téléphone : Roquette 50-15

MORTAISEUSES A CHAINE COUPANTE

Mortaises de 5 à 25 m/m EN UN SEUL COUP D'OUTIL



Toutes largeurs et profondeurs

Fr. 3.950

Démonstrations permanentes

DESHAYES FRÈRES

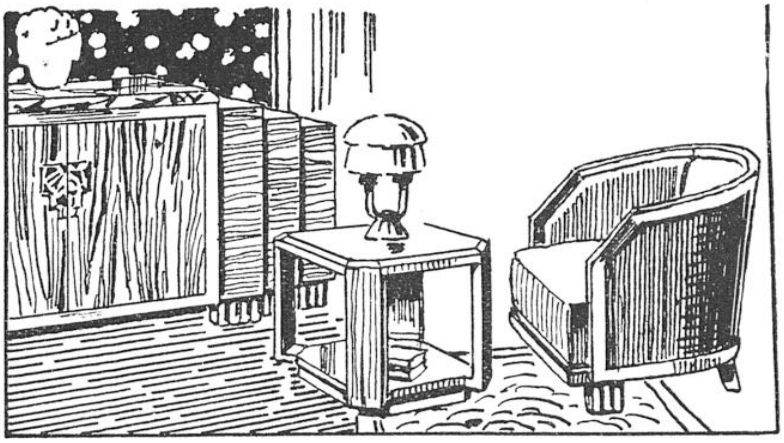
CONSTRUCTEURS

176, quai de Jemmapes PARIS

Concessionnaires de vente des Chaînes coupantes "RENOLD" et des Papiers et Toiles grenatés de la "CARBORUNDUM Co" pour ponçage des bois.

PONCEUSES A BANDE ET A DISQUE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



SOUBRIER
ameublement
décoration
14 rue de Reuilly
PARIS XII.e

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MACHINES A BOIS

SPÉCIALES
ET A GRAND RENDEMENT

Racloir automatique
Ponceuses à cylindres
» à courroies
» pour bâtons ronds
Machine à sculpter
Machine à queues d'aronde
Machine à vernir
Mortaiseuse à chaîne
Machine à joints de collage
Tours automatiques
Machines spéciales pour le contreplacage :
Dérouleuse - Trancheuse - Machine à étendre la colle - Presses - Séchoir
Machines pour la fabrication des bobines
Machines pour le wagonnage
Machines pour le bois courbé
Cloueuses pour caisses
Machines pour la roue
etc...
Papier verré

H. BRENNEISEN & Cie

5, boulevard Jules-Ferry, PARIS

ATELIER DE DÉMONSTRATION :
60, rue Planchat, PARIS

Téléphone : Roquette 78-13

le Surrepos
du Docteur PASCAUD Bte S.G.D.G.

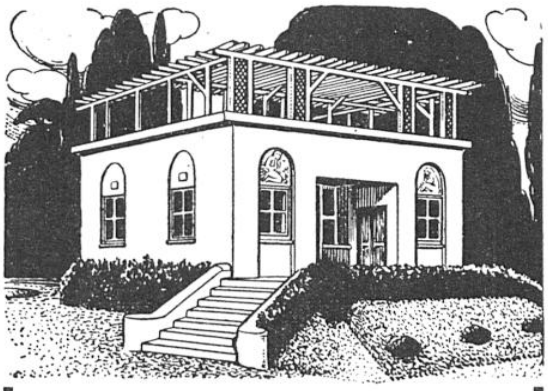
Ménage l'organisme et intensifie le rendement physique et intellectuel

DONNE LE MAXIMUM DE CONFORT

SE FAIT EN TOILE, EN ROTIN ET EN TOUS GENRES

Service U — 13, rue Michel-Chasles
Paris (XIIe) — Gare de Lyon

Catalogue franco sur demande



POUR AVOIR VOTRE

MAISON ISOTHERME

au printemps 1926, commandez-la dès maintenant

Construite en **charpente métallique, ciment armé, liège aggloméré**, elle constitue une maison définitive, d'un confort incomparable, et réalise une

ÉCONOMIE DE 30 O/O

sur la maçonnerie ordinaire.

Notice et Devis gratuits sur demande

Etablissements Raoul DECOURT

34, rue de Miromesnil, PARIS-8e (Tél. : Elys. 48-29)
Usine à HAM (Somme)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La Science et l'Art d'être pleinement soi-même sont à la base du succès

A 44 ans,

Monsieur B. gagnait 1.000 francs par mois, et il en fut ainsi

jusqu'au jour où...

il se mit à poursuivre avec méthode un but défini ! Auparavant, combien vain et monotone lui semblait son travail ! Et pourtant, son intelligence était au-dessus de la moyenne. Il se dit un jour qu'il devrait faire mieux et, pour être guidé dans ses efforts, il pratiqua le Système Pelman. Son intelligence se trouva ainsi mise en œuvre méthodiquement, efficacement. Pelmaniste, il ne tarda pas à gagner 2.500 fr. par mois (1).

♣ ♣ ♣

Si vous pratiquez le Système Pelman, vous concevrez clairement votre but, vous le poursuivrez avec méthode et ténacité, vous saurez mettre en œuvre les moyens les meilleurs : vous accroîtrez vos gains, vous vous imposerez. Aucune méthode n'est aussi efficace que le Système Pelman, car il représente 30 années d'expérience sur plus d'un million d'adeptes de tous les âges et de toutes les professions.

Qu'est-ce que le Système Pelman ?

Le Système Pelman est un entraînement scientifique des facultés de l'esprit. Il développe la personnalité entière : *attention, mémoire, volonté, jugement, imagination*. Il s'enseigne par correspondance et il suffit de l'étudier une demi-heure par jour. Vous en ferez l'application joyeusement pendant l'exercice de votre profession, dans les études ou la vie privée.

Un premier pas vers le succès,

c'est de demander aujourd'hui la brochure explicative du Système Pelman. Elle vous sera envoyée à titre gracieux et sans engagement de votre part.

INSTITUT PELMAN
33, rue Boissy-d'Anglas, Paris-8e

Demandez le programme de nos Conférences par les Maîtres de la pensée moderne.

le Système Pelman
Développement scientifique de toutes les facultés mentales

LONDRES TORONTO STOCKHOLM BOMBAY
NEW-YORK DUBLIN MELBOURNE DURBAN

(1) D'après son propre témoignage.

S. P. S.

(Voir l'article, page XLV)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PIPE L.M.B.

36 Modèles différents

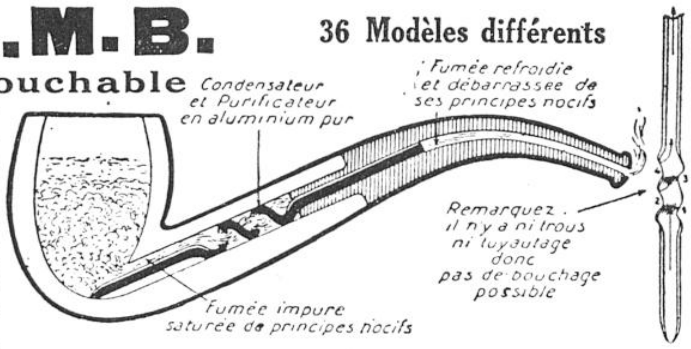
positivement imbouchable

— Condensant 38 % de nicotine —

se nettoyant automatiquement.

Approuvée à l'unanimité par la Société d'Hygiène de France. Purs modèles anglais d'une ligne impeccable, remarquablement finis, robustement taillés en plein cœur de vieille racine de bruyère odoriférante.

Curieuse brochure : ***Ce qu'un fumeur doit savoir*** et la manière de choisir et soigner vos pipes, envoyée gratis par la **PIPE LMB,** — — 182, rue de Rivoli, Paris. —



En vente : L.M.B. PIPE, 182, rue de Rivoli ; 125, r. de Rennes, Paris ; 9, r. des Lices, Angers. Grands Magasins & bonnes Maisons Articles fumeurs. R. C. Seine 58.780

UN BEL ŒUF DE PAQUES

Le MICRODION

VÉRASCOPE DE LA T. S. F.

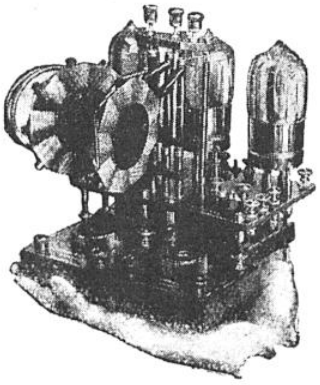
Formule autorisée par M. Richard

DIPLOME D'HONNEUR AUX ARTS DÉCORATIFS 1925

Accepte SANS CRAINTE TOUTES les comparaisons

VENEZ le voir et l'entendre : vous serez surpris et... charmé

Catalogues et notices P contre 1 franc



QUELQUES CRÉATIONS :

Détecteurs kleptovox et polycontact

MICROPOST à galène.
MICRODION à 1 et 3 lampes.
MICRODION-SACOCHE, voyage.
MICRODION-MEUBLE, home.
Condensateur REG.
BAND'ROLL, antenne de poche.
NÉOSELF.
PARAFOUDRE, terre automatiq.

HORACE HURM Membre du Comité du S. P. I. R. **14, rue J.-J.-Rousseau, Paris-1er**

Fournisseur de l'Armée **La plus ancienne Maison de T. S. F. d'amateur, fondée en 1910**

GROS DÉTAIL

Les meilleures marques centralisées, aux mêmes prix que chez les fabricants, chez

A. PARENT

242, faubourg Saint-Martin, PARIS-Xe

R. C. 56.048 Tél. NORD 88-22

AMATEURS, dem. cat. A, contre 0 fr. 30
REVENDEURS, demandez nos conditions

TRÉSORS CACHÉS

Toute Correspondance de Négociants, Banquiers, Notaires, Greffiers de paix et de Tribunaux, des années 1849 à 1880, renferme des Timbres que la maison

Victor ROBERT, 83, rue Richelieu, Paris

paye à prix d'or

Fouillez donc vos archives

Renseignements et Catalogue Timbres-poste *sont envoyés franco gratis à toute demande.*

ACHÈTE CHER LES COLLECTIONS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

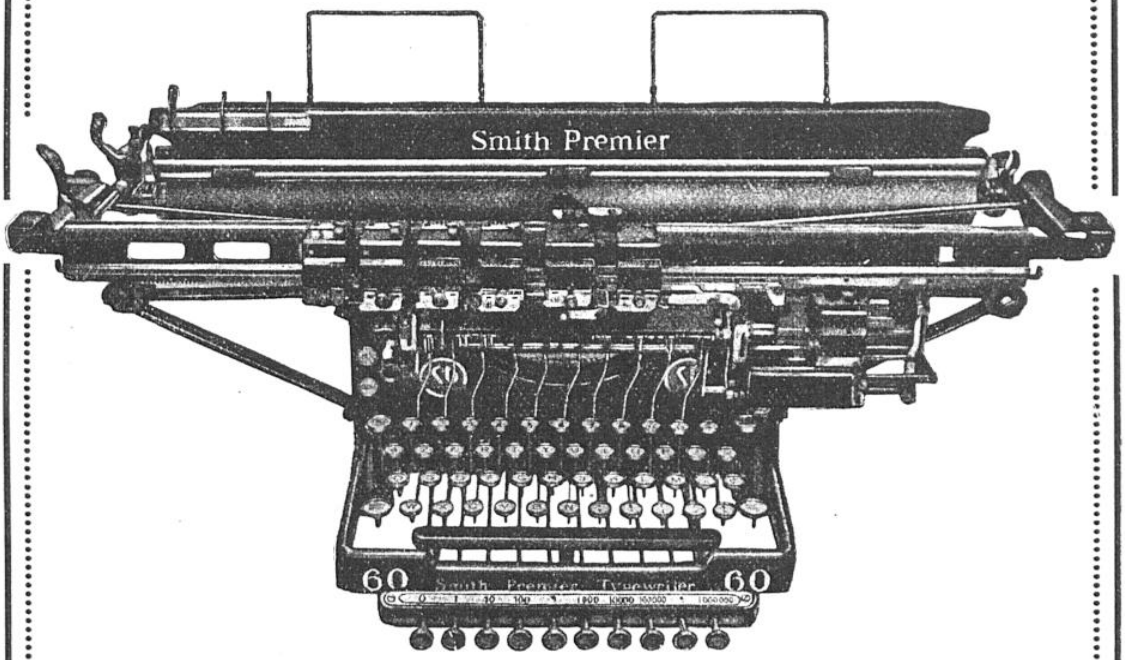
En 1926, *La Science et la Vie* n'accepte plus que de la PUBLICITÉ SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE.

Smith Premier

MACHINES A ÉCRIRE ET A FAIRE LA COMPTABILITÉ

ÉCRIVANT ET ADDITIONNANT OU SOUSTRAYANT SIMULTANÉMENT

La *Smith Premier Comptable* fait aussi bien le courrier que n'importe quel travail de comptabilité. Pas d'apprentissage spécial pour les Dactylographes.



Commerçants

employez la *Smith Premier Comptable*, système vertical, pour faire :

Votre Courrier,

Vos Factures,
simultanément avec les débits

Vos Relevés

Industriels, Banquiers,
Compagnies d'Electricité, de Gaz, d'Eau, Administrations diverses...

employez la *Smith Premier Comptable*, système vertical et horizontal, pour faire.

Vos Factures,
Vos Relevés,
Vos Feuilles de paye,
Vos Balances,
Vos Bordereaux
de toutes sortes.

RENSEIGNEMENTS & DÉMONSTRATIONS SOIT A DOMICILE, SOIT CHEZ

Smith Premier, 89, rue Richelieu, Paris

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

EN TROIS MOIS,

Plus de **DIX MILLE** clients ont essayé
les **Lames "VIC"** pour rasoirs de sûreté

Qu'en pensent-ils ?

Voici une lettre entre dix mille :

Paris le 5 Janvier 1926

Monsieur le Directeur

Vous m'avez adressé trois lames Vic pour rasoir de sûreté, en me demandant de vous dire ce que j'en pensais.

Je les ai trouvées d'une qualité réellement très supérieure à celle de toutes les lames étrangères et françaises que j'ai pu utiliser jusqu'ici.

Veuillez m'en adresser dix autres, contre-remboursement chèque postal de 12 francs que je fais aujourd'hui à votre compte Paris n° 737-30

Je ne manquerai pas de donner votre adresse à mes amis utilisant un rasoir de sûreté.

Recevez, Messieurs, mes très sincères félicitations.

Durant

LA PREUVE EST FAITE

Il existe pour les
rasoirs de sûreté
UNE LAME
de fabrication française parfaite

C'est la Lame "VIC"

Elle est vendue par la **S.E.R.T.I.C.**, *2, rue du Colisée, PARIS-8e*

10 lames, *franco* .. .. **12 fr.**
5 lames, *franco* .. .. **6 fr.**

Il faut essayer les Lames "VIC" en utilisant ce bon :

Veuillez adresser à M. .....

.....

..... *trois lames "VIC" d'essai.*

Ci-inclus **3 francs** *en timbres-poste.*

Remplir ce bon et le retourner à **S.E.R.T.I.C., 2, rue du Colisée, PARIS-8e.**

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

T.S.F

BRUNET

L'ÉCOUTE AU CASQUE
EST UN PLAISIR AVEC LE

ZÉPHYR

CASQUE EXTRA LÉGER ET DE HAUTE
SENSIBILITÉ QUI SE PORTE ABSOLUMENT
SANS FATIGUE

moins de ***150*** *grammes*

BRUNET & Cie, Constructeurs, 5, Rue Sextius-Michel, PARIS XVe

Ateliers : 30, rue des Usines, PARIS XVe

Le catalogue complet : casques, haut-parleurs, transformateurs, est envoyé franco sur demande aux **Etablissements BRUNET.**

CLICHÉ 18 B

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'antenne "PERFEX" et le poste "ANGELICA" font une installation idéale

L'ANTENNE MERVEILLEUSE[1]

"PERFEX"

Rendement extraordinaire
Plus de parasites industriels

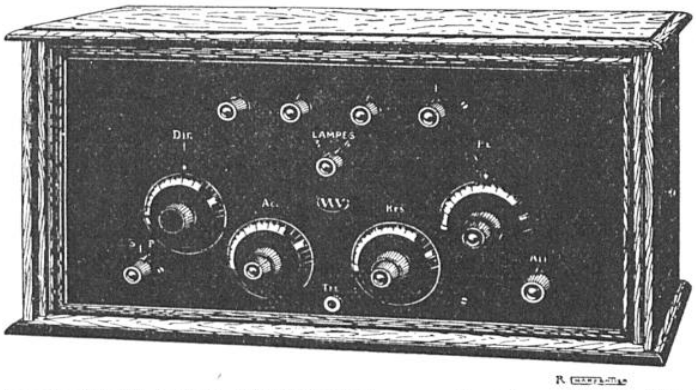
donne au récepteur

FORCE — PURETÉ — SÉLECTIVITÉ

s'installe partout facilement

Se fait aussi en Modèle d'appartement (abat-jour)

LE NOUVEAU POSTE A 4 LAMPES "ANGELICA" à effet neutrodyne et réglage automatique



PUISSANCE
PURETÉ
SENSIBILITÉ
SIMPLICITÉ

est le récepteur de son genre le plus perfectionné dans sa remarquable simplicité

Prix.. .. **1.280 fr.**

Vente à crédit aux conditions du comptant

La notice illustrée du Poste "**ANGELICA**", nos grands catalogues illustrés 1926 des postes récepteurs à tous prix (à partir de **48 fr.**) et des pièces détachées vendues à crédit, notre Livre d'Or et de nouveauté sont adressés franco contre **1 fr. 50,** remboursés à la première commande.

RADIO-HALL

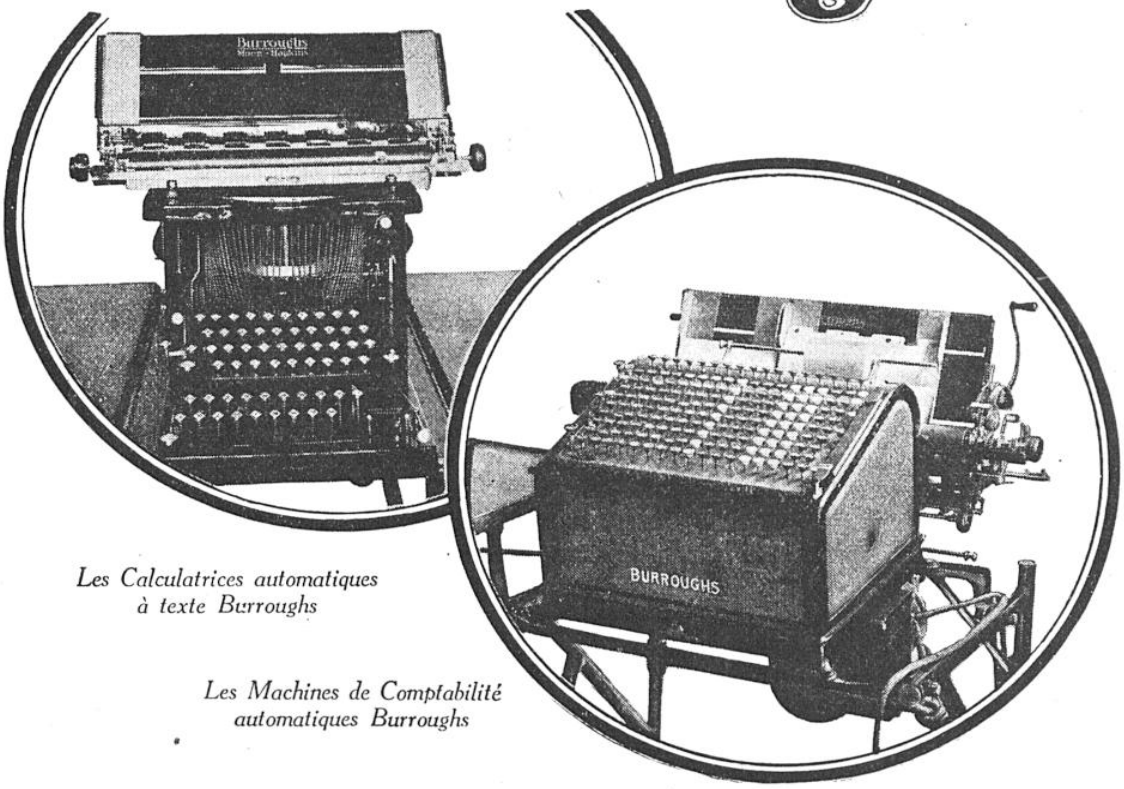
Maison de confiance fondée en 1921

23, rue du Rocher, 23 - PARIS *(Gare Saint-Lazare)*

(1) Lire l'intéressante brochure: **LES COLLECTEURS D'ONDES,** où M. Paul DELONDE consacre un chapitre à **l'Antenne "PERFEX".** — *Brochure de 100 pages et 200 dessins envoyée franco contre* **10 fr. 80.**

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Burroughs



Les Calculatrices automatiques à texte Burroughs

Les Machines de Comptabilité automatiques Burroughs

Dans ces deux classes de machines pour la comptabilité, Burroughs nous offre de nombreux modèles.

Quel que soit votre travail

« Grand Livre avec ou sans soldes permanents ; Chiffrier ; Relevés ; Grand Livre, relevés et chiffrier simultanément sans carbone ; Factures et feuilles de débit ; Fiches d'inventaire permanent et simultanément journaux d'entrée ou sortie ; Bons de paye et simultanément fiches de prix de revient ; Livres auxiliaires ; Position de compte en Banque, chiffrier ; Comptes courants, chiffrier ; Relevés ; Bordereaux divers (Portefeuille, coupons, compensation), etc...

Consultez Burroughs, qui vous fera la démonstration pratique de la machine qu'il vous faut, et cela sans engagement.

Salles de Démonstrations : 1, rue des Italiens ; 26, rue du 4-Septembre, PARIS

Chaque Burroughs additionne, soustrait, multiplie, divise

MACHINES
A ADDITIONNER A CALCULER DE COMPTABILITÉ A FACTURER

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SIGNAUX VISIBLES A 1400M

sans le secours d'aucune source lumineuse

GARAGE ESSENCE

HÔTEL ROYAL A 1 KM

Le " CATAPHOTE " permet la réalisation de signaux lumineux variés, en toutes couleurs, visibles à 1.400 mètres pendant la nuit. La visibilité du " CATAPHOTE " s'impose par son caractère de surprise et de soudaineté, avec tout l'effet d'une sorte d'apparition nocturne.

Le " CATAPHOTE " brille, en effet, d'un éclat puissant dès qu'il se trouve dans le champ lumineux d'un phare d'automobile, d'une lanterne de vélo, d'un réverbère, etc. Eclairés par une simple allumette, les signaux sont visibles à plus de 50 mètres.

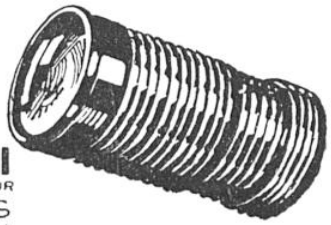
Le " CATAPHOTE " ne comporte aucune source de lumière propre : c'est un dispositif optique de précision ayant la remarquable propriété de réfléchir en un faisceau intense de vif éclat tous les rayons lumineux qu'il reçoit, et cela rigoureusement dans la direction d'où ils viennent.

Les applications du " CATAPHOTE " sont nombreuses : il se monte à l'arrière des automobiles et des vélos. Avec des éléments " CATAPHOTES " que l'on peut fixer sur des panneaux en bois, on réalise toutes les combinaisons de lettres, chiffres, flèches, dessins, etc., pour une signalisation ou publicité lumineuse de grande efficacité, le long des routes ou des chemins de fer, à l'entrée des localités pour signaler un hôtel, un restaurant, un garage, un dépôt d'essence. De même pour signaler les passages à niveau, virages et les divers accidents de la route.

Pendant le jour, la visibilité du " CATAPHOTE " s'étend jusqu'à 300 m.

Le " CATAPHOTE " présente sur la lampe électrique (même demi-watt), pour les applications à la signalisation et à la publicité lumineuse, les avantages suivants : 1° Dépense d'installation moindre ; 2° N'employant aucune source lumineuse, le " CATAPHOTE " peut S'INSTALLER PARTOUT, même en pleine forêt ; 3° Eclat supérieur ; 4° Portée au moins trois fois plus grande ; 5° ENTRETIEN NUL ; 6° CONSOMMATION NULLE.

Notice documentaire illustrée.. .. 2 fr. 50



A. GARBARINI
INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR
23, RUE DE COLOMBES
à COURBEVOIE (Seine)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE "CATAPHOTE"

Breveté S.G.D.G.
France et Etranger
Marque déposée

Les résultats d'un an d'exploitation

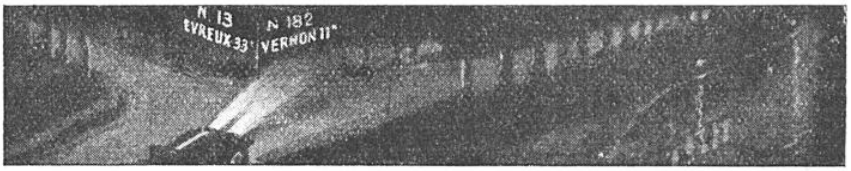
Ont adopté le «Cataphote»

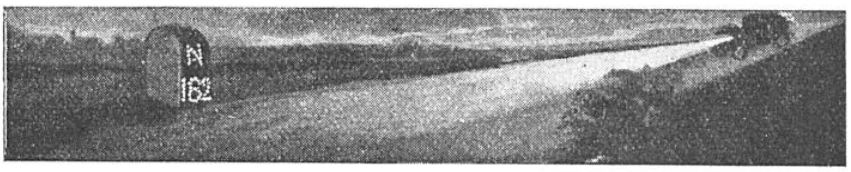
Pour la signalisation

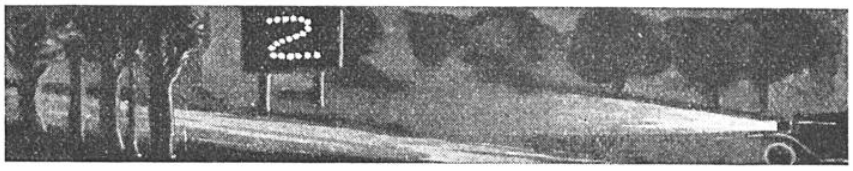
Chemins de fer du Nord.
— du Midi.
— du P.-L.-M.
— de l'Est.
— d'Alsace - Lorr
— départementaux de la Mayenne.
— belges.
— suisses.
— italiens.
— hollandais.
— esthoniens.
— lithuaniens.
Les villes de Rotterdam.
— de La Haye.
Touring-Club de France.
— Hollandais.
— Suisse.
Automobile-Club de France.
— Hollandais.
— Suisse.
Cie des Tramways (Hollande septentrionale et méridionale).
Police hollandaise.

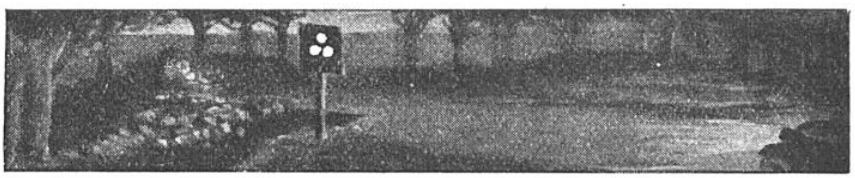
Pour la publicité

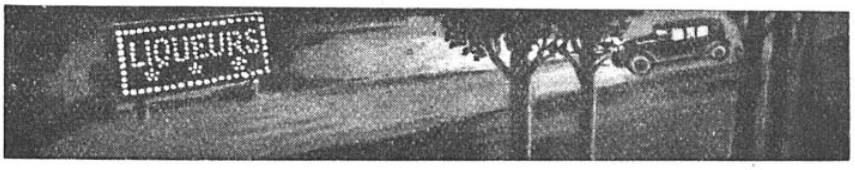
Les Yaccolines.
Eco.
Soc. Gle des Huiles de pétrole
Paix et Cie.
Dunlop.
Peugeot.
Studebaker.
Fiat.
Ford.
Société Lumina.
Shell.
Bazar de l'Hôtel de Ville.
Etc., etc.











CATAPHOTES SPÉCIAUX POUR :

La signalisation des passages à niveau.
— des voies ferrées.
— maritime.
— des aéroports.
— routière.

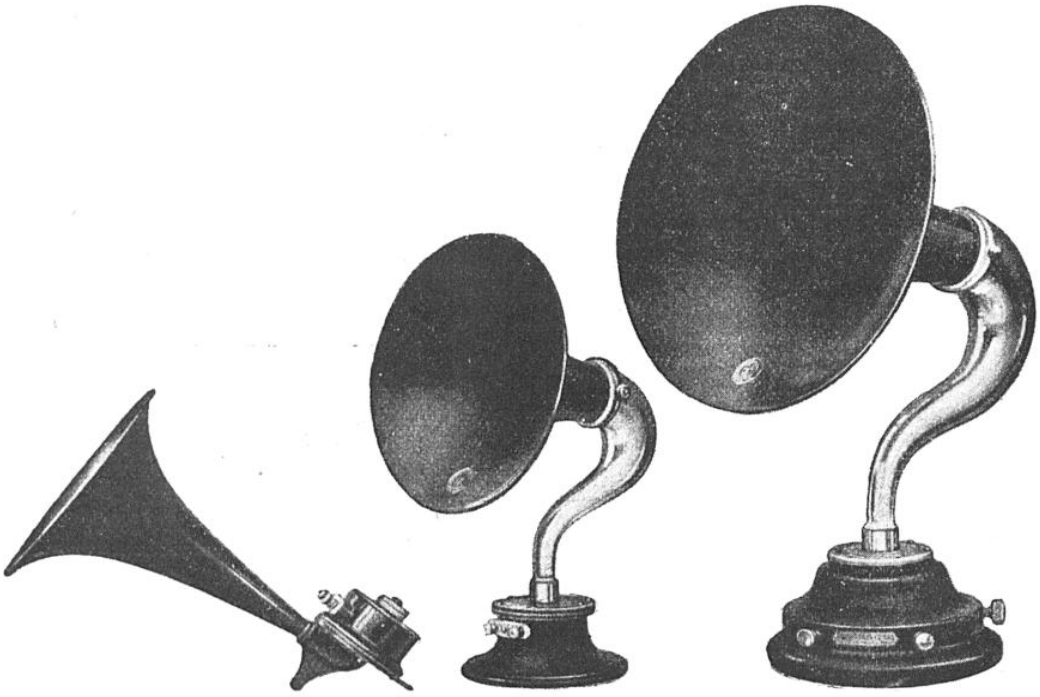
La signalisation des véhicules :
automobiles,
motocyclettes,
vélocipèdes.

TÉLÉGRAPHIE OPTIQUE

Voir article descriptif sur le «Cataphote», page 298, n° 94 de «La Science et la Vie»

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

HAUT-PARLEURS
LE LAS



TYPE BB	TYPE M	TYPE A
Réglage par bouton moleté. Pavillon droit.	Réglage par bouton moleté. Pavillon col de cygne.	Réglage par vis micrométrique. Pavillon col de cygne.

TÉLÉPHONES LE LAS

131, Rue de Vaugirard, PARIS - R. C. Seine : 106.296

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ÉTUDES CHEZ SOI

Vous pouvez faire chez vous, sans déplacement, à peu de frais, en utilisant vos heures de loisirs, et avec autant de profit que si vous suiviez les cours d'un établissement d'enseignement oral, des études complètes conformes aux programmes officiels de

L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE

et de

L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE.

Les programmes de l'*École Universelle par correspondance de Paris,* la plus importante du monde, embrassent les **classes complètes** de ces deux ordres d'enseignement.

Si vous avez déjà fait des études primaires ou secondaires, vous pouvez en obtenir la consécration officielle en vous préparant chez vous à subir à bref délai, avec toutes les chances de succès, les examens des

BREVETS et BACCALAURÉATS.

Vous pouvez vous préparer dans les mêmes conditions aux concours d'admission aux

GRANDES ÉCOLES

et à tous les concours d'accès aux

CARRIÈRES ADMINISTRATIVES.

L'efficacité des cours par correspondance de

l'École Universelle

PLACÉE SOUS LE HAUT PATRONAGE DE L'ÉTAT

est garantie par des MILLIERS DE SUCCÈS aux divers examens et concours publics.

L'*École Universelle* vous adressera **gratuitement** et par retour du courrier celles de ses brochures qui vous intéressent. Vous y trouverez des renseignements complets sur toutes les études et carrières :

Brochure n° 3000 : *Classes primaires complètes* (Certificat d'études, Brevets, C. A. P., Professorats) ;

Brochure n° 3011 : *Classes secondaires complètes, Baccalauréats, Licences* (lettres, sciences, droit) ;

Brochure n° 3026 : *Toutes les Grandes Écoles spéciales* (Agriculture, Industrie, Travaux publics, Mines, Commerce, Armée et Marine, Enseignement, Beaux-Arts, Colonies) ;

Brochure n° 3035 : *Toutes les Carrières administratives ;*

Brochure n° 3062 : *Langues vivantes* (anglais, espagnol, italien, allemand) ;

Brochure n° 3071 : *Orthographe, Rédaction, Calcul, Calcul extra-rapide, Dessin, Écriture, Calligraphie ;*

Brochure n° 3076 : *Carrières de la Marine marchande ;*

Brochure n° 3082 : *Études musicales* (solfège, harmonie, transposition, contrepoint, fugue, composition, orchestration).

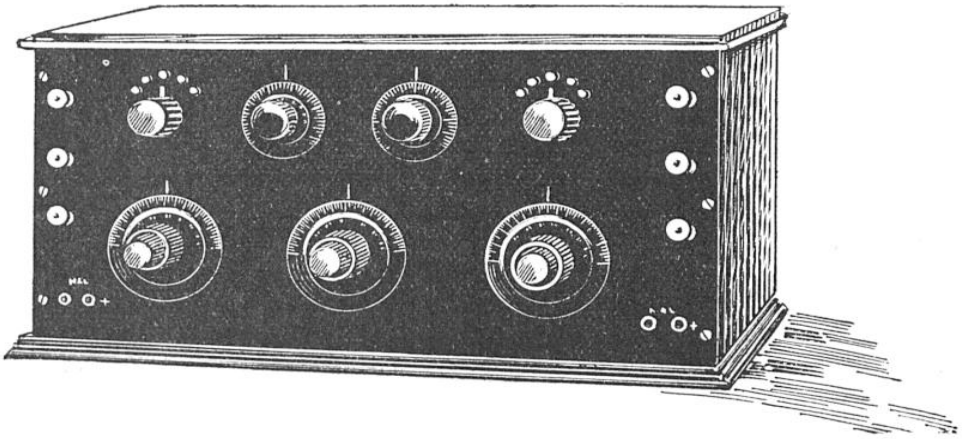
Brochure n° 3090 : *Études artistiques* (Dessin d'illustration, Composition décorative, Dessin de figurines de modes, Anatomie artistique, Histoire de l'art, professorats de dessin).

Ecrivez aujourd'hui même à l'Ecole Universelle. Si vous souhaitez en outre des conseils spéciaux à votre cas, ils vous seront fournis très complets, à titre absolument gracieux et sans aucun engagement de votre part.

ÉCOLE UNIVERSELLE, 59, Boulevard Exelmans, PARIS-16e

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE NOUVEAU "POPULAIRE PHAL" EST SORTI



Aux qualités de ses prédécesseurs

il joint les avantages suivants :

Lampes intérieures,
Réaction intérieure par condensateur,
Suppression des galettes de selfs interchangeables,
Sélectivité et netteté accrues,

et PRIX DIMINUE

Nu.. .. **885** francs licence et taxe de luxe comprises

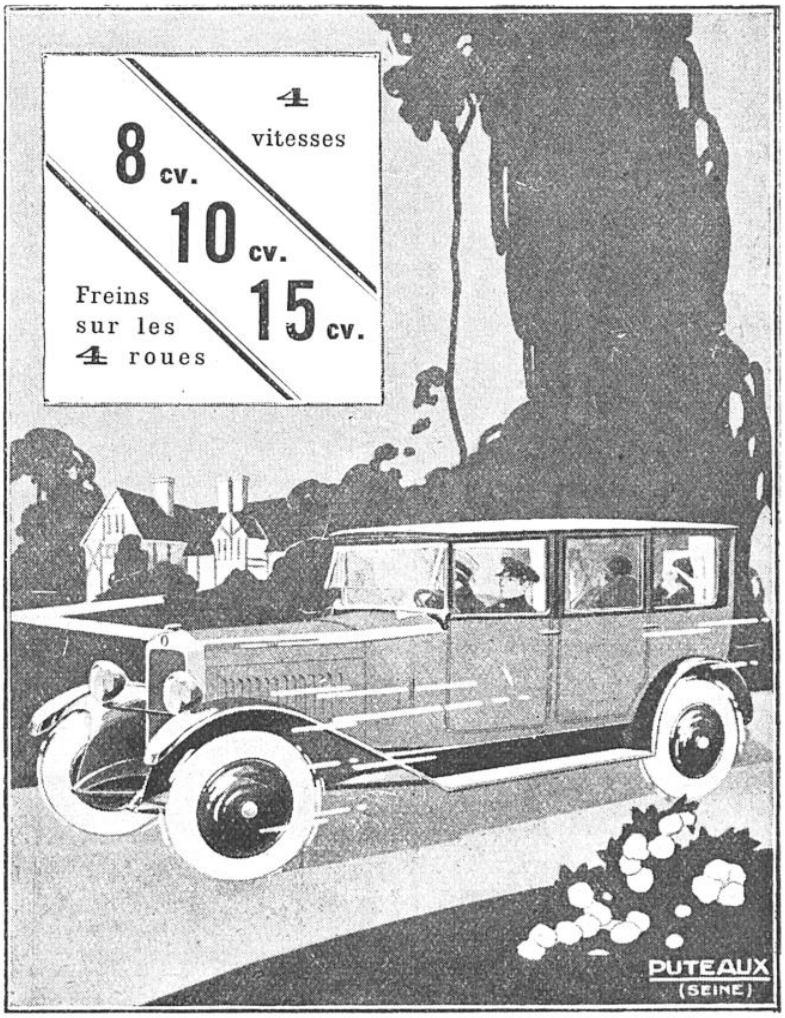
Le nouveau Catalogue des postes PHAL est envoyé gratuitement sur demande

L'ÉLECTRO-MATÉRIEL, 9, rue Darboy, PARIS - R. C. Seine 48.869

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La Science et la Vie est le seul magazine de vulgarisation scientifique et industrielle.

De Dion Bouton



CATALOGUE ILLUSTRÉ sur demande : USINES A PUTEAUX
et chez tous les Représentants de la Marque

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARIANE

NOUVEAUTÉ!

LA

Tressantenne

BREVETÉE

SON NOUVEAU TYPE
spécial pour l'**extérieur**

Supérieure à toutes les antennes

C'est la plus puissante antenne d'**extérieur** connue à ce jour, étudiée spécialement pour résister à la tempête, à la pluie et à la neige.

Elle est vendue avec tous ses accessoires, prête à être posée **instantanément, partout,** aux prix suivants :

10 mètres	**65 fr.**
15 mètres	**80 fr.**
20 mètres	**85 fr.**

LA TRESSANTENNE INTÉRIEURE

BREVETÉE

La plus puissante antenne d'**intérieur** connue à ce jour.

Type A, 12 mètres.	**49 fr.**
Type B, 15 mètres.	**59 fr.**

EN VENTE PARTOUT

Le Problème de l'Alternatif

enfin résolu par le

TRANSFORMER G.P.F.

LE SEUL

qui alimente totalement chauffage et tension-plaque de n'importe quel poste, **sans aucun changement de montage,** directement sur le secteur alternatif, **sans ronflement.**

Nos appareils, fonctionnant aussi bien que les meilleurs piles et accus, sont **garantis 1 an** contre tout vice de construction. Ceci prouve la qualité de cet appareil.

CONSOMMATION :
38 watts pour 5 lampes

PRIX :
750 francs

EN VENTE PARTOUT

Etabl^ts ARIANE, fabricant, 6, rue Fabre-d'Eglantine, PARIS
Téléphone : DIDEROT 43-71

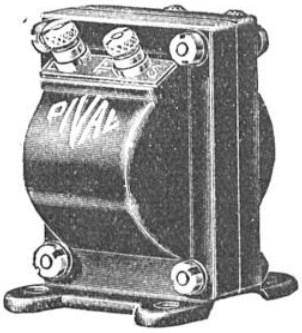
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

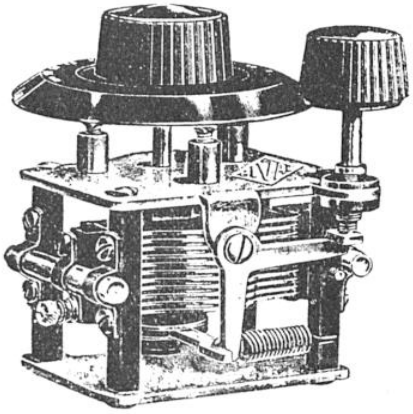
QU'IL S'AGISSE

d'un HAUT-PARLEUR

d'un CASQUE



d'un TRANSFORMATEUR



ou d'un CONDENSATEUR VARIABLE

Exigez un

"PIVAL"

PIVAL (S. A.), Usine de la Gibrande, à TULLE (Corrèze)

DÉPOTS DE VENTE EN GROS A :

PARIS, LYON, TOULOUSE, MARSEILLE, BORDEAUX, LILLE, NANCY, REIMS, ALGER, BRUXELLES, AMERSFOORT, LONDRES, DERBY, BARCELONE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

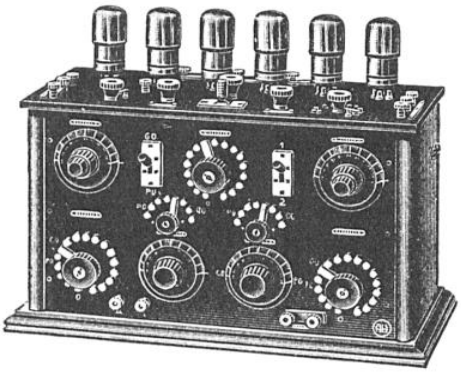
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En Téléphonie sans fil, pour tout entendre, il faut des appareils

SIMPLES - PUISSANTS - SÉLECTIFS

AUTO-6

Longues portées
(TAHITI - NEW - YORK)
8.000 kilomètres



LABORATOIRE

Grande sélectivité
3 circuits filtreurs

Établissements André HARDY, constructeur
5, avenue Parmentier, Paris

VENTE A CRÉDIT

DEMANDEZ NOS NOTICES GRATUITES

VENTE A CRÉDIT

VOICI LE FOUR MODERNE

DONT VOUS AVEZ BESOIN

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RADIO-OPÉRA

21, RUE DES PYRAMIDES, PARIS (AV. OPÉRA)

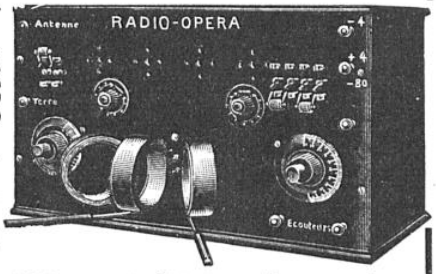
GUILLAIN & Cie, Constructeurs

LES MEILLEURS POSTES sont les **RADIO-OPÉRA**

2 lampes ..... 445. » 3 lampes ..... 625. »
4 — ..... 775. » 6 — ..... 1.200. »

NOTRE MONTAGE A RÉSONANCE (4 lampes) avec Condensateurs Square Law

900 fr.



Nos C. 119 bis en PIÈCES DÉTACHÉES
(Faciles à construire soi-même)

2 lampes	3 lampes	4 lampes	5 lampes	6 lampes
275. »	319. »	357. »	397. »	450. »

Poste à galène RÉCLAME

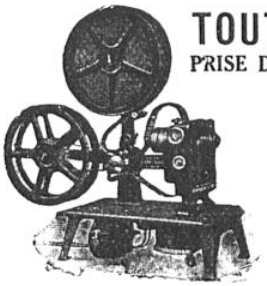
Ébénisterie noyer verni — Condensateur variable à air permettant la réception de 150 à 3.000 mètres.

Prix : 100 francs

NOTICE : 0 fr. 25 CATALOGUE GÉNÉRAL : 0 fr. 75

CINÉPHOTO-OPÉRA

12, CHAUSSÉE D'ANTIN, PARIS (9e)



TOUT LE CINÉMA
PRISE DE VUES - PROJECTION

Le SEPT automatique
Le KINAMO - Le CINEX
L'INTERVIEW - Le PARVO
Le PATHÉ-BABY
Le KINOX, etc.

Le CINÉPHOTO,... Appareil de projection d'amateur pouvant contenir une bobine de 400 mètres. Croix de Malte dans un carter à bain d'huile. Volet de sécurité. Silencieux. Fixité parfaite ..... **695. »**

APPAREILS PHOTO DE MARQUE :
S.O.M. Berthiot - Folding Ica - Ermanox, etc...

Rayon spécial de Phonographes
Le Mignonphone — Le Kid — Le Decca
Dernières nouveautés en *disques*
ALBUMS POUR DISQUES Catalogue 0.90

PARIS

Nous avons procédé au montage du hangar que vous nous avez envoyé. Ce hangar nous donne satisfaction.
ÉTABLISSEMENTS PHILLIPS ET PAIN,
80, *avenue des Moulineaux, Billancourt.*

La charpente du hangar de MM. Phillips et Pain était le n° 27 de la série 39. Elle avait 10 mètres entre les faces intérieures des poteaux et 3 m. 50 sous la barre horizontale de l'auvent.

Série 39 CINQUANTE COMBINAISONS

AVEC ou SANS AUVENT
Assemblage uniquement par boulons
Pour tous besoins de l'Industrie ou de la Culture
Abris, Granges, Pavillons, Garages, Ateliers, Remises de voitures, Entrepôts.
Notre propre fabrication sur nos chantiers français

PORTÉES : 5 à 10 mètres. — TRAVÉES : 4 m., 4 m. 50, 5 m.
HAUTEUR : Sous auvent jusqu'à 4 m., sous faîtière jusqu'à 8 m.
LONGUEUR : A volonté.

Prix : Charpentes seules à partir de 25 fr. le mètre carré de superficie couverte. Toitures en tôle ondulée galvanisée au taux de 14 fr. 32 le mq, ou en fibro-ciment ondulé à 12 fr 72 le mq. Grosse fabrication de charpentes en acier en série et à façon. Livraison rapide de tous projets.

La portée de 10 mètres est assez souvent demandée, quoique pas autant que 6 et 8 mètres. Toutefois, nous produisons, à l'avance, tous les éléments de nos 28 modèles et nous en tenons toujours une quantité suffisante en magasin pour pouvoir effectuer une expédition rapide en cas de besoin.

PRIX. — Le prix du hangar complet de MM. Phillips et Pain se décomposait comme suit :

CHARPENTE. — 3 fermes n° 27, ayant 10 mètres entre poteaux, et des auvents de 2 m. 50 des deux côtés, au prix de 1.075 francs la ferme	Fr.	3.225 »
2 séries d'entretoises à treillis complètes avec tous goussets et contrefiches, au prix de 506 francs la série	Fr.	1.012 »
PANNES. — Sapin du Nord, y compris toutes les éclisses et accessoires de pose	Fr.	1.201 »
TOITURE. — Fibro-ciment ondulé, complet avec faîtières	Fr.	2.261 »
Total	Fr.	7.699 »

Depuis la date de notre facture, les prix de l'acier, du bois et du fibro-ciment ondulé ont augmenté dans des proportions considérables ; mais les éléments de notre série 39 n'ont pas encore augmenté. Pourquoi? Parce que, au lieu d'augmenter nos prix, nous triplons notre production ! Peut-être serons-nous forcés d'augmenter éventuellement, mais nous attendrons encore quelques semaines.

Nous fabriquons nos fermes en portées de 5, 6, 7, 8, 9 et 10 mètres. Chaque ferme se fait en trois hauteurs distinctes. Les fermes se relient entre elles au moyen de pièces dites « ENTRETOISES ». Il y a trois longueurs d'entretoises pour chaque modèle, 4 mètres, 4 m. 50 et 5 mètres. On peut avoir des auvents ou non, selon son désir. On n'a qu'à réfléchir pour se rendre compte de toutes les combinaisons possibles. Celui qui ne peut trouver son affaire là dedans doit être difficile à contenter. Toutefois, avant de se décider à payer bien plus cher pour du travail à façon, on pourrait faire pire que de nous demander : LA NOTICE 55 C

EXPORTATION. — Notre série 39 se prête aussi bien aux Colonies. Nos expéditions maritimes se font entièrement démontées, les longues barres reliées fortement ensemble, les goussets et les petites pièces en caisses. Le supplément de prix pour l'exportation est de 5 %.

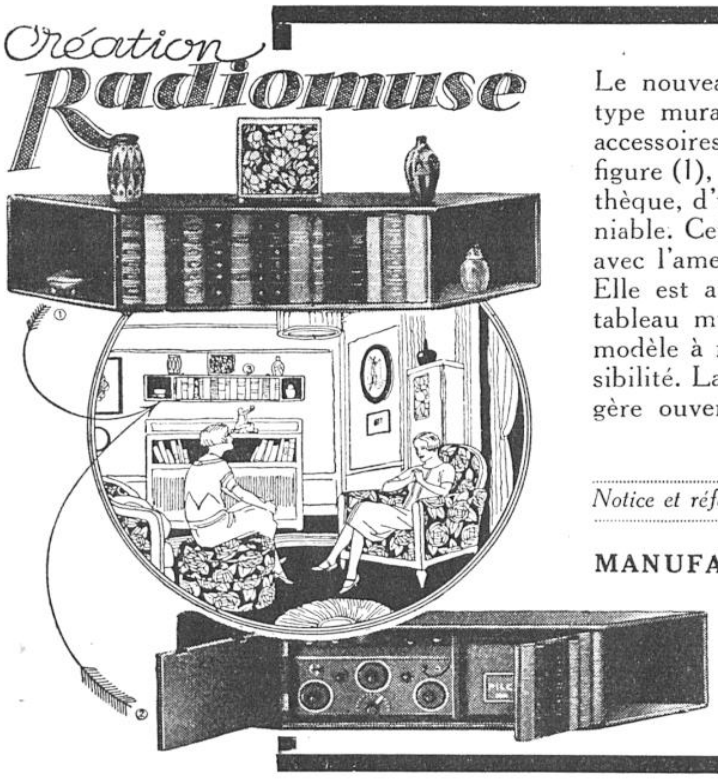
Nous produisons vingt-huit modèles de la série n° 39
(A nous écrire pour la Notice 55 C)

Etablissements John REID

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS
6 *bis*, quai du Havre, ROUEN

TOLES ONDULÉES GALVANISÉES (premier choix : 6/10e). Largeur : 90 c/m. Longueurs : 165, 200, 250, 300 c/m. Expédition directe de notre Usine de banlieue (14 fr. 32 le mq.).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

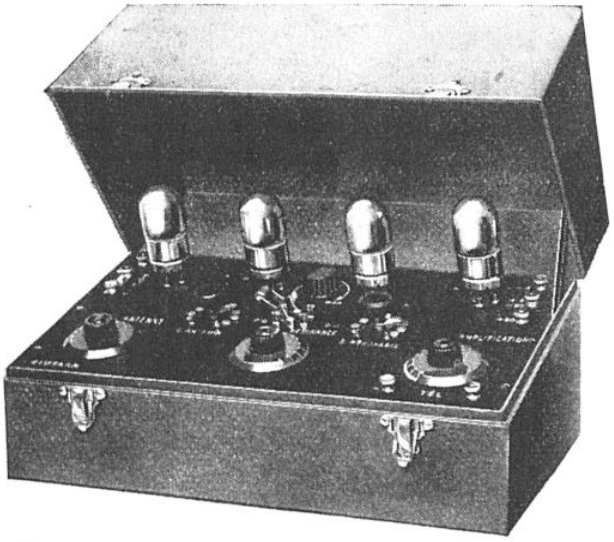


Le nouveau récepteur RADIOMUSE, type mural, est logé avec tous ses accessoires, comme le montre la figure (1), dans une étagère-bibliothèque, d'un cachet artistique indéniable. Cette étagère peut s'assortir avec l'ameublement le plus élégant. Elle est aussi facile à poser qu'un tableau mural. Ce récepteur est un modèle à résonance de grande sensibilité. La figure (2) présente l'étagère ouverte montrant le poste et les accessoires.

Notice et références autographes sur demande

MANUFACTURE FRANÇAISE D'APPAREILS DE RADIOTÉLÉPHONIE
40
rue Denfert-Rochereau
PARIS

"BABY VOYAGE" Appareil portatif à résonance à 4 lampes



Le "BABY VOYAGE" permet, par son circuit d'accord spécial, la réception des ondes comprises entre 180 et 5.200 mètres. Portée en haut-parleur : 1.300 kilomètres.

Un commutateur placé sur l'appareil permet à volonté la réception des concerts sur grandes ondes (G. O.) ou sur petites ondes (P. O.).

La sélection absolue du système d'accord est telle que l'élimination d'une émission gênante est très facilement obtenue, même si celle-ci est plus rapprochée que l'émission à recevoir.

Le système de réception à résonance de cet appareil supprime totalement tout rayonnement dans l'antenne.

Poids: 4 kgs 900 - Dimensions: 420 × 230 × 270

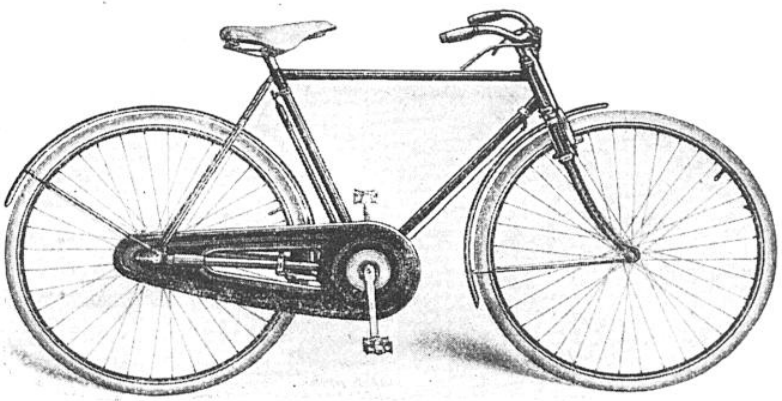
NOTICE FRANCO
CATALOGUE GÉNÉRAL 1 fr. 50

Établ^ts P. A. R. M., 27, rue de Paradis, PARIS

Tél. : Louvre 48-84

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TOUS SPORTS & JEUX DE PLEIN AIR



BICYCLETTE " LUCIFER ", homme, grand luxe, filets or, à carter bain d'huile

Grand Prix de Paris 1925 : 1er SCHILLES

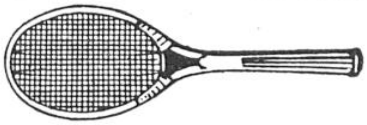
Pour la deuxième fois, **BRUNIER** *bat le record du monde de l'heure, couvrant* **120 km. 958,** *atteignant même la vitesse fantastique de* **127 km. ; 1er du Grand Prix Cycliste de l'A. C. F.**

Tous sur Bicyclette " LUCIFER "

VENTE AU COMPTANT ET A CRÉDIT (Demander nos conditions spéciales) — TARIF ILLUSTRÉ **S. V.** franco sur demande

RAQUETTES (Fabrication supérieure)

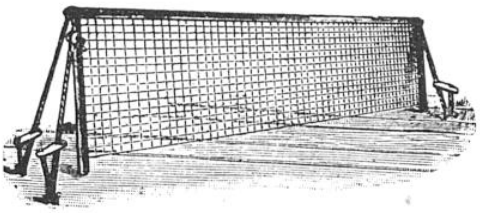
Modèles	
Boy	**24. »**
Nassau	**37.50**
Club	**49. »**
Champion	**52. »**
Superb	**58. »**
Daisy	**65. »**
Marvel	**62.50**



BALLES DE TENNIS " MEB " 1926 :

	Spécial	Extra	Royal
La douzaine	**85. »**	**99. »**	**135. »**

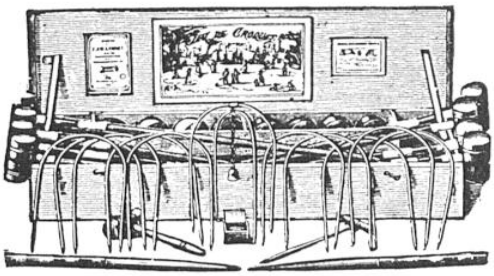
Modèles	
Olympic	**75. »**
Richmond	**110. »**
Special Meb	**125. »**
Royal Meb	**140. »**
Extra Meb	**190. »**
Imperial Meb	**245. »**
Cambrian	**260. »**



FILETS DE TENNIS, fabrication supérieure :

Longueur	9 m.	11 m.	12 m. 60
Tannés, qualité extra	**55. »**	**64. »**	**74. »**
Goudronnés 2 fils	**57. »**	**66. »**	**76. »**
— 3 fils			**120. »**

Filets de Tennis de Match en fil spécial, 12 m. 80. **190. »**



CROQUETS bois dur verni fin à filets :

Dimensions des maillets :

0 m. 75	0 m. 80	0 m. 85	0 m. 90	0 m. 95	1 m
120. »	**132. »**	**147. »**	**158. »**	**175. »**	**190. »**

MESTRE & BLATGÉ

46-48, avenue de la Grande-Armée — PARIS —

Tout ce qui concerne l'Automobile, la Vélocipédie, l'Outillage, les Sports et la T. S. F.

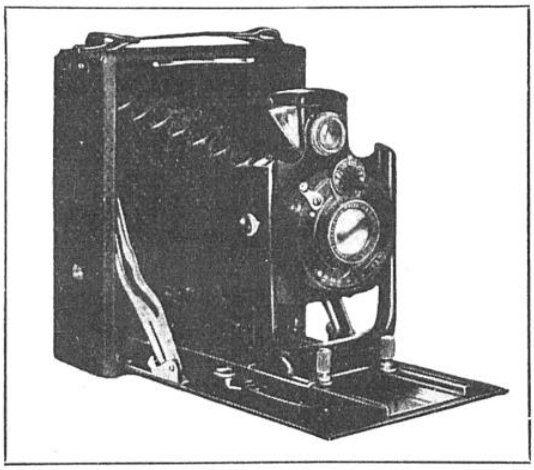
Nouveau Catalogue S.V. " SPORTS ET VOYAGES " (400 pages, 6.000 gravures, 25.000 articles franco contre **3 fr.**

Nouveau Catalogue S.V. " SECTION FOOTBALL-TENNIS ", franco sur demande.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TIRANTY

91, rue La Fayette — PARIS
(Angle du Faubourg Poissonnière) - Métro : *Poissonnière*
R. C. Seine 169.938



Le GOLF

Nouvel appareil 9×12
à plaques et film-pack
(chargeable en plein jour)

Objectif anastigmat TRYAR-BOYER
F/6,3

Le nouveau modèle **" GOLF "**, que nous présentons aux lecteurs de *La Science et la Vie*, ne saurait, en aucune façon, être assimilé aux appareils de prix identique, mais de qualités optique et mécanique différentes. Grâce à une fabrication en grande série, nous sommes arrivés à établir, à un prix des plus réduits, un type d'appareil très étudié, muni d'un **véritable anastigmat de marque,** comportant tous les perfectionnements utiles et susceptible de satisfaire les desiderata de l'amateur soucieux d'obtenir des résultats parfaits.

Nous le garantissons à tous égards, et notre marque, apposée sur cet instrument, donne toute sécurité sur la qualité des résultats qu'il est en droit d'en attendre.

DESCRIPTION :

L'**objectif,** véritable **anastigmat TRYAR-BOYER,** est un objectif de série régulière et non un objectif à bas prix, créé spécialement pour un appareil de qualité inférieure. Ouvert réellement à F/6,3, il est extrêmement lumineux, d'une définition parfaite et donne des images couvertes jusqu'aux bords.

L'**obturateur,** type **VARIO,** est d'un fonctionnement simple et sûr. Il permet la pose, la demi-pose et les instantanés au 1/25e, 1/50e, 1/100e de seconde. Il peut être actionné au doigt ou au déclencheur souple livré avec l'appareil.

Un **grand viseur** réversible donne une image brillante, tant dans le sens vertical que dans le sens horizontal.

La **planchette** supportant l'objectif permet un grand décentrement en hauteur. Un porte-objectif en U, en aluminium fondu, donne à l'ensemble une parfaite rigidité et un parallélisme exact.

La **mise au point** se fait à l'aide d'un levier auto-excentrique. Un index indique, sur une plaquette graduée, les différentes distances utiles entre un mètre et l'infini. Ce système assure une mise au point très rapide et très sûre. Un arrêt automatique fixe la mise au point sur l'infini.

Le **GOLF** est complété par deux écrous au pas du Congrès, permettant de fixer solidement l'appareil sur un pied, soit en hauteur, soit en largeur. Une glace dépolie donne, le cas échéant, toutes possibilités de mise au point et de mise en plaque.

Le corps de l'appareil est en bois gainé, l'abattant en aluminium, avec fermeture automatique à ressort.

Le **GOLF** peut employer, soit des plaques 9 × 12, soit des pellicules (film-pack), se chargeant en plein jour.

PRIX DE L'APPAREIL, livré avec déclencheur, glace dépolie et un châssis métallique ..... **200 fr.**

CHASSIS supplémentaire pour plaque ..... **3 fr.**
Châssis Film-Pack ..... **15 fr.**

Expédition franco toute la France aux lecteurs de « La Science et la Vie ».

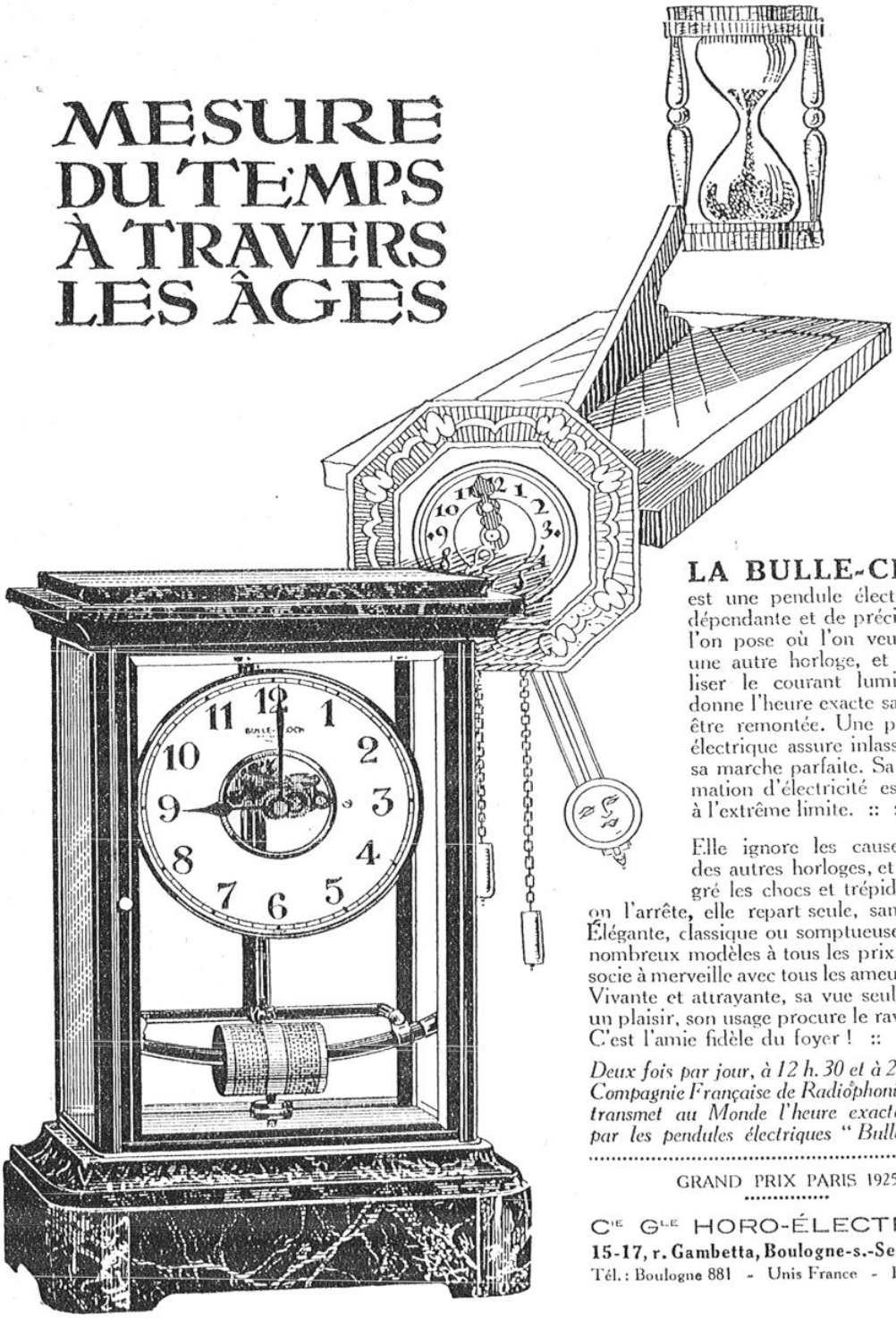
NOTICE FRANCO SUR DEMANDE

CATALOGUES : 141 - *PHOTOGRAPHIE* : 151 - *CINÉMA* ..... franco sur demande

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En 1926, *La Science et la Vie* n'accepte plus que de la PUBLICITÉ SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE.

MESURE DU TEMPS À TRAVERS LES ÂGES



LA BULLE-CLOCK

est une pendule électrique indépendante et de précision, que l'on pose où l'on veut comme une autre horloge, et sans utiliser le courant lumière. Elle donne l'heure exacte sans jamais être remontée. Une petite pile électrique assure inlassablement sa marche parfaite. Sa consommation d'électricité est réduite à l'extrême limite. :: :: :: :: ::

Elle ignore les causes d'arrêt des autres horloges, et cela malgré les chocs et trépidations. Si on l'arrête, elle repart seule, sans hésiter. Élégante, classique ou somptueuse dans ses nombreux modèles à tous les prix, elle s'associe à merveille avec tous les ameublements. Vivante et attrayante, sa vue seule est déjà un plaisir, son usage procure le ravissement. C'est l'amie fidèle du foyer ! :: :: :: :: ::

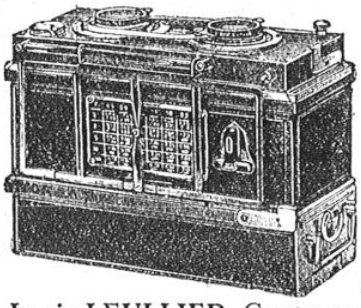
Deux fois par jour, à 12 h. 30 et à 20 h. 15, la Compagnie Française de Radiophonie, à Paris, transmet au Monde l'heure exacte indiquée par les pendules électriques "Bulle-Clock".

GRAND PRIX PARIS 1925

Cie Gle HORO-ÉLECTRIQUE
15-17, r. Gambetta, Boulogne-s.-Seine (Seine)
Tél. : Boulogne 881 - Unis France - R. C. 17-611

BULLE-CLOCK

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



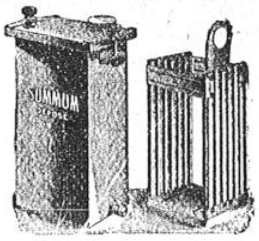
"SUMMUM"

Ses Appareils Stéréoscopiques de Luxe
6×13 et 7×13

Ses Cuves pour développer en plein jour

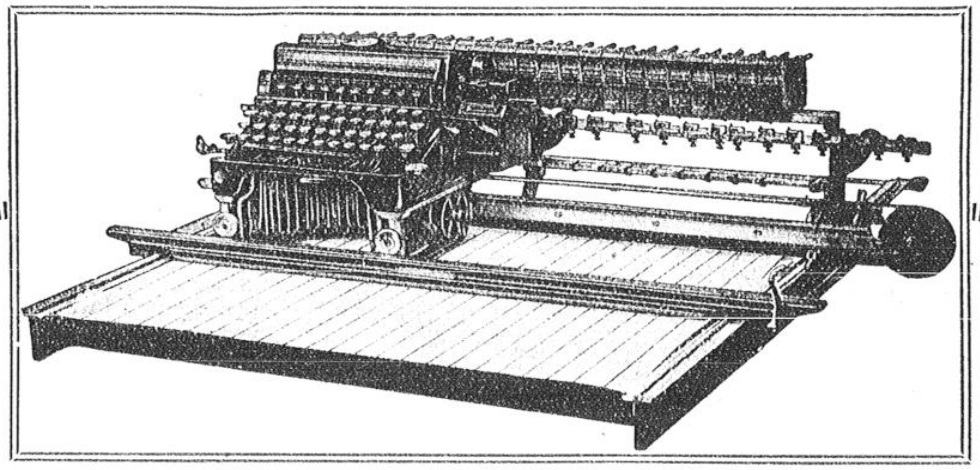
Le **Mesure-Pose** de H. Bourée

Sont entre les mains des connaisseurs



Catalogue et Notices franco

Louis LEULLIER, Constructeur brev., **1, quai d'Austerlitz, Paris-13e.** Tél.: Gobelins 47-63



ELLIOTT-FISHER

LA SEULE MACHINE ÉCRIVANT A PLAT

Elle écrit également sur les registres

Les études et projets d'organisation comptables sont faits sans frais et sans engagement pour toute maison qui en fait la demande.

AGENCES — **A PARIS :** 5 *bis*, rue Képler (16e) — 22, rue de l'Elysée (7e), *pour les banques.*

EN PROVINCE :
Alsace-Lorraine : 4, rue de Metz, Mulhouse.

Bordeaux..... 11, allée de Chartres.
Lille. 19, r. des Ponts-de-Commines.
Lyon..... 71, rue de la République.

Marseille..... 2, rue Corneille.
Nancy..... 10, rue Saint-Dizier.
Nantes..... 1, place de l'Ecluse.

T. S. F.

LES POSTES "ÉOLIA" A RÉSONANCE, A RÉSISTANCES, de HAUTE QUALITÉ,

TANT ATTENDUS PAR LES CONNAISSEURS SONT AU POINT

Fabriqués par les **Établissements Frailong,** fournisseurs de la Marine et de la Guerre. Les plus grands soins apportés à leur fabrication et la grande expérience de leur constructeur en font des appareils parfaits. Tous les postes européens sont entendus avec une grande netteté et une grande facilité.

Disponible : Postes 4 lampes nus à **860 fr.** et **660 fr.**

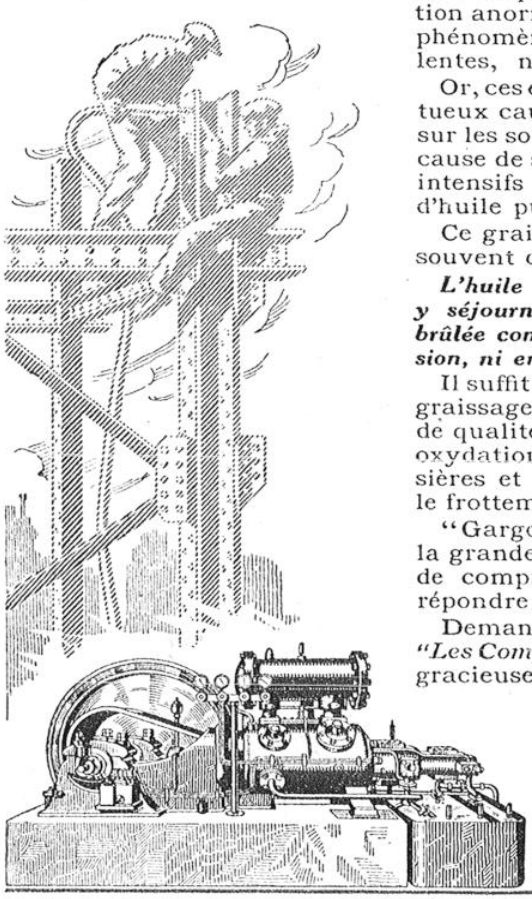
Ets FRAILONG, 61, rue de la Santé, Paris — Tél. : Gobelins 07-21

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La bonne Marche des Compresseurs d'Air

... Un Graissage trop abondant est la cause souvent méconnue des ennuis de fonctionnement.

Dans l'industrie moderne, on utilise de plus en plus l'air comprimé, et les compresseurs d'aujourd'hui sont pratiquement irréprochables au point de vue construction et sécurité de marche.



Cependant, il arrive encore que l'on constate très fréquemment une mauvaise étanchéité des soupapes, un déséquilibre des taux de compression, une élévation anormale de température de fonctionnement, — phénomènes pouvant entraîner des combustions lentes, nocives et parfois même des explosions.

Or, ces ennuis sont dûs surtout à un graissage défectueux cause de dépôts charbonneux sur les pistons, sur les soupapes de refoulement et leurs chapelles, ... cause de surpressions locales, de "laminages" d'air intensifs et d'inflammation du mélange d'air et d'huile pulvérisée.

Ce graissage défectueux provient d'ailleurs le plus souvent d'un excès de lubrifiant.

L'huile introduite dans les cylindres d'un compresseur y séjourne assez longtemps. Elle n'est, en effet, ni brûlée comme celle employée dans les moteurs à explosion, ni entraînée comme dans les machines à vapeur.

Il suffit donc d'un débit faible pour assurer un bon graissage, pourvu, toutefois, qu'on emploie une huile de qualité homogène, résistant à la chaleur et aux oxydations, agglomérant le moins possible les poussières et les impuretés et réduisant au minimum, le frottement et les pertes d'air.

"Gargoyle D.T.E. Heavy Medium" employée par la grande majorité des constructeurs et des usagers de compresseurs, a été créée spécialement pour répondre à ces conditions.

Demandez-nous l'envoi franco de notre brochure *"Les Compresseurs d'Air"*, ainsi que la collaboration gracieuse de notre Service Technique.

GARGOYLE

MARQUE DÉPOSÉE

Huiles & Graisses

Un lubrifiant approprié pour chaque type de machine

Vacuum Oil Company S. A. F.

Productrice des Huiles Gargoyle Mobiloil pour Automobiles

Siège Social : **34, Rue du Louvre, PARIS**

AGENCES ET SUCCURSALES : Alger, Bordeaux, Lille, Lyon, Marseille, Nancy, Nantes, Rouen, Toulouse, Tunis, Bâle, Bruxelles, Luxembourg (G.-D.), Rotterdam.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La Science et la Vie est le seul magazine de vulgarisation scientifique et industrielle.

N° 106. Tome XXIX.

SOMMAIRE

(AVRIL 1926)

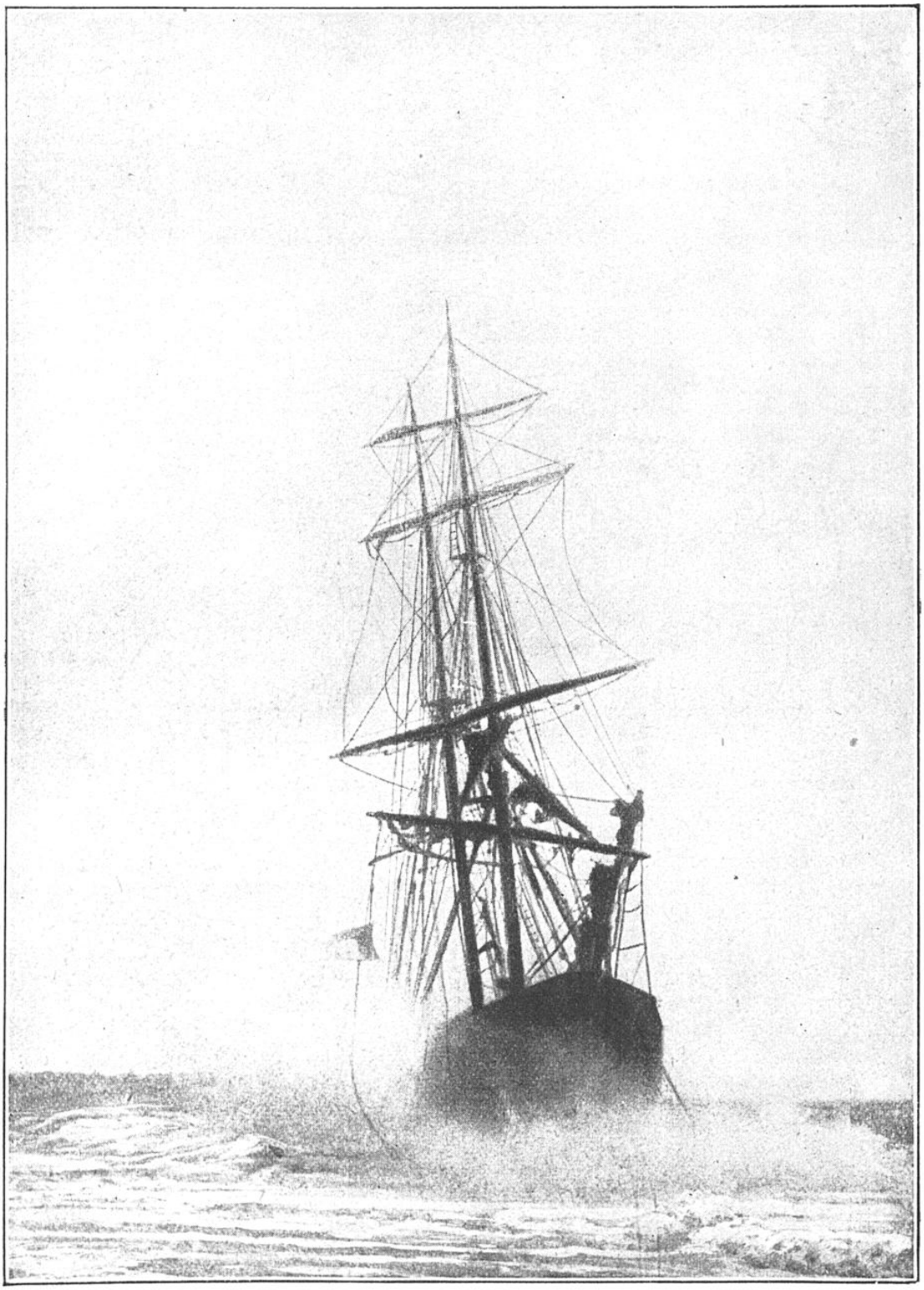
Les vagues de la mer, leur mécanisme, leurs lois, leur utilisation	Alphonse Berget, Professeur à l'Institut Océanographique.	267
A propos des récents orages magnétiques	Charles Maurain, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris, Directeur de l'Institut de Physique du Globe.	275
Sur le Nil Bleu, à Sennar, vient d'être érigé le plus grand barrage du monde	L. F.	278
Une des belles industries françaises est celle du meuble, parce que l'art en régit la technique	René Doncières	281
Une innovation sur les champs de courses	Jacques Maurel	299
La T. S. F. « arrête » les voleurs de métaux	S. et V.	302
Comment la Science peut-elle permettre de déceler les faux billets de banque	Pierre Chanlaine	303
La répartition du pétrole dans les deux continents	Pierre Arvers	311
Les machines comptables simplifient et activent la comptabilité	Lucien Fournier	315
Un nouvel attelage automatique vient d'être expérimenté par les chemins de fer de l'Etat	Jean Caël	329
La Science peut-elle contribuer à supprimer la guerre?	P. C.	331
La T. S. F. et la vie	Joseph Roussel	337
La T. S. F. et les constructeurs	J. M.	342
Les A côté de la science (Inventions, découvertes et curiosités)	V. Rubor	343
Une bien curieuse expérience qui permet d'obtenir des champs électriques permanents	S. et V.	347
Tous les voyageurs pourront, à l'avenir, marquer leurs places dans les trains	S. et V.	348
Une conception nouvelle des turbines aériennes à axe vertical	Dr Max-Albert Legrand	349
Chez les Éditeurs	S. et V.	351
A travers les Revues	S. et V.	352

Nous prions nos abonnés et lecteurs de bien vouloir noter que, par suite des hausses successives que nous appliquent nos fournisseurs, nos emboîtages seront désormais vendus aux prix suivants : 4 francs à nos bureaux ; 4 fr. 50 franco pour la France ; 6 francs pour l'Etranger. — Ajouter 0 fr. 50 au montant de l'emboîtage si la table doit être jointe à l'envoi.

La prochaine conférence radiophonique de vulgarisation scientifique, organisée par « La Science et la Vie » avec le concours du poste d'émission du « Petit Parisien » (longueur d'onde 315 mètres), aura lieu le lundi 12 avril, à 21 heures. Elle sera faite par M. Octave Homberg, président de la Société Financière Française et Coloniale, qui traitera le sujet suivant : « Les richesses coloniales françaises ».

La couverture du présent Numéro représente une scie à lames multiples, utilisée pour débiter en planches les très grosses grumes de bois coloniaux. (Voir l'article sur : L'Industrie française du Meuble, page 281.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



LES VAGUES A L'ASSAUT D'UNE ÉPAVE ÉCHOUÉE SUR LA GRÈVE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA SCIENCE ET LA VIE

MAGAZINE MENSUEL DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS A LA VIE MODERNE

Rédigé et illustré pour être compris de tous

Voir le tarif des abonnements à la fin de la partie rédactionnelle du numéro

(Chèques postaux : N° 94-07 - Paris)

RÉDACTION, ADMINISTRATION et PUBLICITÉ : 13, rue d'Enghien, PARIS-Xe — Téléph. : Bergère 37-36

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

Copyright by La Science et la Vie, *Avril 1926. - R. C. Seine 116.544*

Tome XXIX — Avril 1926 — Numéro 106

LES VAGUES DE LA MER

leur mécanisme, leurs lois, leur utilisation

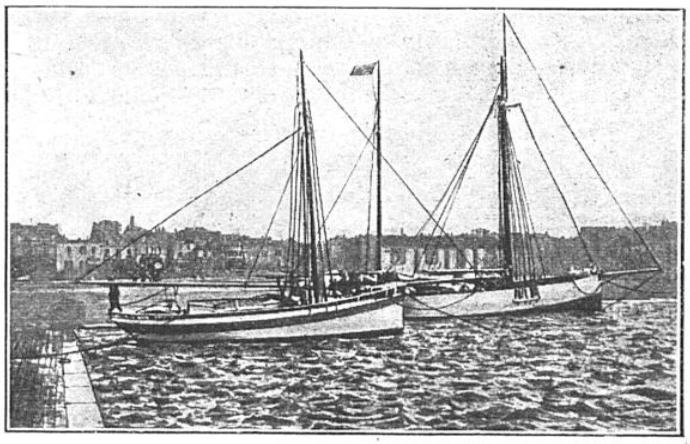
Par Alphonse BERGET

PROFESSEUR A L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE

La mer, agitée par un vent violent, ou balayée par la plus légere des brises, est toujours en mouvement. Des vagues énormes ou de simples rides viennent déferler sur les rivages. Comment prennent-elles naissance? Comment se propagent-elles? Quels phénomènes peut-on observer à leur approche? Notre éminent collaborateur va nous le dire avec le merveilleux talent de vulgarisateur qui caractérise tous ses écrits. Il fait justice des appréciations exagérées de la hauteur des vagues ; il montre quels accidents peuvent se produire si les ingénieurs des constructions navales oublient de tenir compte de leur longueur. Il nous apprend ce que sont les interférences, le clapotis, le ressac, le phénomène de la barre, etc. Quelle est donc, aussi, la puissance formidable de ces immenses gerbes d'eau? Puissance que l'homme s'efforce actuellement de capter par divers procédés, afin d'économiser les ressources en combustibles naturels.

La houle et sa nature

Les vagues, ces « collines liquides », qui semblent parcourir la mer en se poursuivant les unes les autres, constituent, si l'on peut dire, la « topographie » de la surface océanique. Elles prennent naissance sous l'action du vent, dont le frottement sur les molécules liquides détermine des mouvements de celles-ci. Quand le vent, qui les a fait naître, qui les a accrues, qui leur a donné leurs dimensions les plus grandes, cesse de souffler, il persiste à la surface de la mer un mouvement ondulatoire régulier, que l'on appelle la *houle*. Et, quand plusieurs mouvements de ce genre se superposent, il en résulte des phénomènes d'interférence qui donnent à la mer l'état de *clapotis*. Le mouvement de la houle est le plus régulier, le plus « mathématique » : nous en dirons d'abord quelques mots.



LE « CLAPOTIS » EST UNE SUCCESSION DE VAGUES COURTES

Ce n'est qu'en 1804 que l'on a connu la nature véritable du mouvement ondulatoire de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

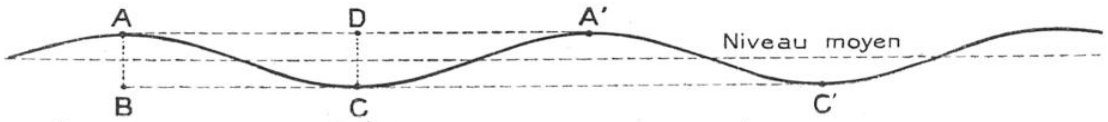


FIG. 1. — GRANDEURS CARACTÉRISTIQUES OU « CONSTANTES » D'UN MOUVEMENT ONDULATOIRE
A B = C D = *hauteur de la vague ;* A A' = C C' = *longueur d'onde.*

houle, grâce aux travaux d'un professeur de l'Université de Prague, Franz de Gerstner. Ce savant a montré que le profil des ondes de houle était dû à un mouvement que les molécules liquides exécutent *sur place*, en décrivant des cercles verticaux. Des expériences directes ont vérifié l'exactitude de ces vues, dont la figure 6 donne une représentation concrète. La façon la plus simple de faire cette vérification est de jeter un bouchon à la mer, quand la houle existe par temps calme : on voit le bouchon animé d'un mouvement de va-et-vient autour de sa position moyenne, qui reste invariable. Ainsi, malgré les apparences qui semblent transporter les collines liquides à la surface de la mer, ce n'est pas de la matière, ce n'est que du *mouvement* qui est transporté. Les philosophes scolastiques de l'antiquité l'avaient judicieusement pressenti, lorsqu'ils disaient, dans leur langage à la fois imprécis et rigoureux : *non materia ipsa, sed* FORMA *materiæ progreditur.*

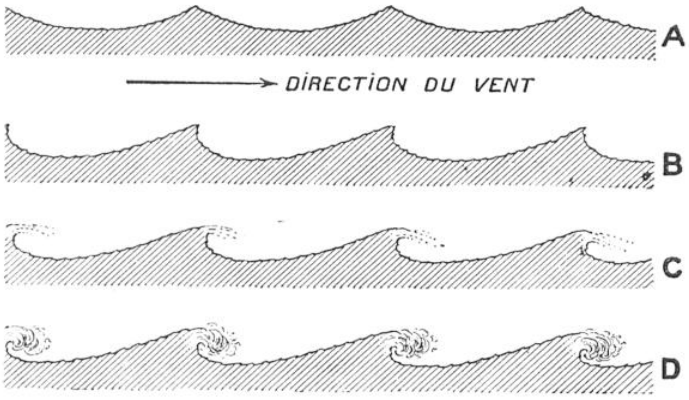


PLANCHE 2. — PROFILS DE VAGUES PAR VENTS D'INTENSITÉ CROISSANTE

A, *vent modéré : profil sensiblement symétrique ;* B, *vent plus frais : la pente devient raide « sous le vent » ;* C, *vent grand frais : le vent arrache des* embruns *aux crêtes des vagues ;* D, *grand vent : le profil se creuse sous le vent, la crête est en porte-à-faux et les vagues « déferlent » en donnant de l'écume.*

Dans ce mouvement ondulatoire, on appelle *longueur d'onde* la distance horizontale qui sépare deux crêtes ou deux creux consécutifs ; la *hauteur* est la distance verticale entre un creux et le sommet suivant ; la *vitesse de propagation* est la vitesse, en mètres par seconde, avec laquelle les ondes « semblent » cheminer à la surface de la mer ; enfin, la *période* est le temps qu'une crête met à succéder à une autre crête devant un point fixe. C'est, d'ailleurs, à cause de leur mode de propagation commune, que l'on donne le nom d'*ondes* aux vibrations sonores, lumineuses ou électriques, qui se propagent de la même manière que les *ondes* liquides de la houle à la surface des mers.

Les vagues, les embruns, les « moutons »

Le cas de la houle théorique, à profil géométrique, est un cas limite qui ne se présente que très rarement dans sa majestueuse simplicité : il donne à la surface de la mer

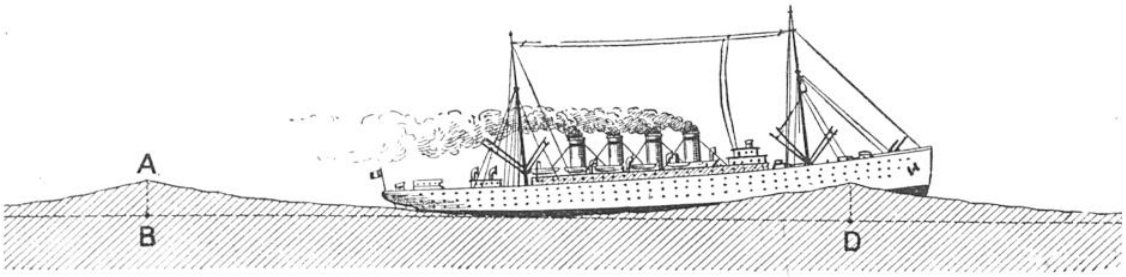
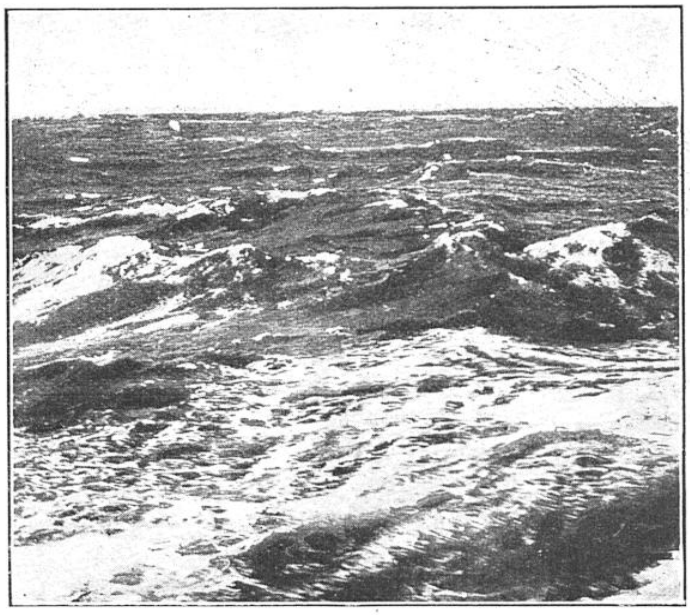


FIG. 3. — UN TRANSATLANTIQUE DU TYPE « PARIS » (234 MÈTRES) NAVIGUANT SUR DES VAGUES LONGUES DE 300 MÈTRES ET DE 16 MÈTRES DE HAUT
Le navire et les vagues sont représentés à la même échelle : A B = *16 mètres ;* B D = *300 mètres.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'aspect d'un immense champ labouré, dont les sillons parallèles iraient se rejoindre à l'infini, sur l'horizon. Dans la réalité des choses, on se trouve en présence de vagues « de vent » (ou de vagues « forcées »), dont la houle n'est que la trace persistante quand le vent générateur a cessé.

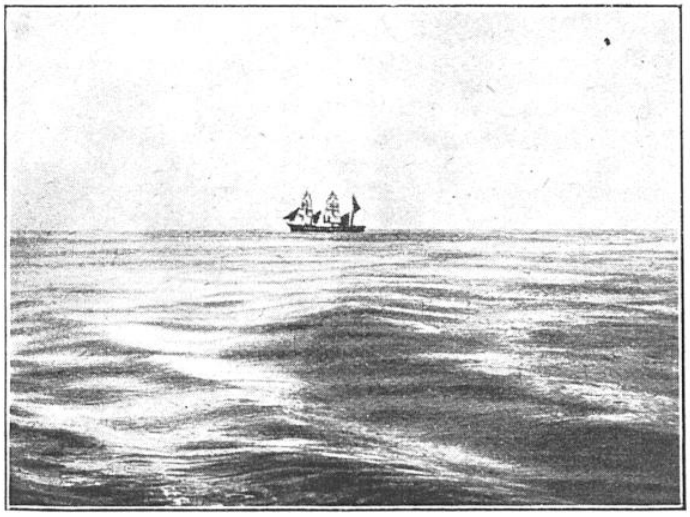
Lorsque le vent se lève sur une mer parfaitement calme, l'eau commence à se « rider » ; sous l'action croissante du vent, ces rides deviennent de véritables *vagues* (planche 2 fig. A) à profil symétrique. Quand le vent fraîchit, cette symétrie cesse et la *pente* des vagues devient plus raide « sous le vent » (fig. B). Si le vent augmente encore, il arrache, aux crêtes des vagues, des *embruns*, sorte de poussière liquide (fig. C). Enfin, si le vent devient encore plus fort, il *pousse* devant lui la crête des vagues qui se trouve « en porte-à-faux » sur le creux suivant : la crête s'écroule en emprisonnant de l'air, qui se dégage sous forme de bulles écumeuses ; on dit alors que les vagues *déferlent*, et l'écume qu'elles produisent constitue l'apparence à laquelle les marins ont donné le nom de *moutons*.



LORSQUE LE VENT EST ASSEZ VIOLENT, IL ARRACHE DES « EMBRUNS » AU SOMMET DES VAGUES

Quand une vague est ainsi formée, sa longueur et sa hauteur croissent en même temps que l'intensité du vent ; mais cet accroissement ne peut pas être indéfini, car chaque vague « protège » contre le vent celle qui la suit immédiatement, de sorte que la surface de la mer finit par prendre un état de « régime permanent », qui dépend de la force du vent, et dans lequel les crêtes de toutes les vagues sont sensiblement dans un même plan horizontal.

C'est contre ces vagues forcées que les navigateurs ont à lutter pendant les tempêtes ; aussi est-ce leur étude qui, au point de vue pratique, offre, pour les marins, le plus grand intérêt. Nous allons voir les résultats que cette étude a fournis.



LA « HOULE » EST UNE SUITE DE VAGUES LONGUES ET RÉGULIÈRES

Les dimensions et la vitesse des vagues

Parlons d'abord de la *hauteur* des vagues ; là-dessus, bien des légendes sont à détruire. A la fin du XVIIIe siècle, lors des immortels voyages de La Pérouse, de Bougainville, de Cook, les navigateurs qui avaient voyagé dans les mers du Sud parlaient, couramment, de vagues « hautes comme des montagnes », et leurs estimations en fixaient la hauteur à *cent pieds* (plus de 30 mètres !). Mais, quand Dumont d'Urville fit son grand voyage autour du monde, il fit des mesures exactes de hauteurs de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

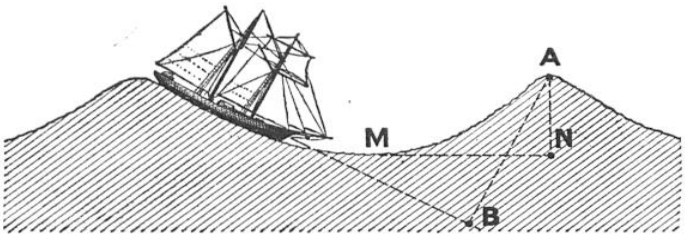


FIG. 4. — EXPLICATION DE L'ERREUR COMMISE DANS L'APPRÉCIATION DE LA HAUTEUR DES VAGUES

On estime instinctivement la hauteur A B, *alors que la hauteur véritable au-dessus de* M *est seulement* A N.

vagues, d'après des méthodes qui lui avaient été indiquées par Arago, et il résulte de ces mesures que, nulle part, *au large* et *en régime régulier*, on n'observe de vagues dont la hauteur dépasse 16 mètres dans les mers du Sud. Dans l'Atlantique, le maximum paraît être exceptionnellement de 10 mètres ; même par gros temps, elle ne dépasse guère 8 mètres, hauteur que l'on a observée parfois en Méditerranée, au cours de tempêtes violentes. Dans l'océan Indien, le maximum semble être de 10 à 11 mètres. La figure 4 explique d'une façon suffisamment claire l'erreur des anciens navigateurs relativement à l'estimation de la hauteur des vagues.

Quant à la *longueur d'onde* des vagues, elle varie entre 20 et 30 fois leur hauteur. Si nous prenons ce chiffre de 30, nous voyons qu'une vague de l'Atlantique de 10 mètres de hauteur a une *longueur d'onde* de 300 m. La *penie* est dans le rapport de 10 à 150, soit un quinzième ; nous sommes loin, on le voit, des fameuses « montagnes liquides » dont on parlait jadis.

La *vitesse de propagation* des vagues varie, naturellement, avec celle du vent qui les fait naître. Dans la région des vents alizés, elle est de 14 à 15 mètres par seconde, soit 27 milles marins (de 1.852 mètres) à l'heure ; leur *période* varie de six à dix secondes. On a cherché à relier, par une formule simple, la hauteur des vagues à la vitesse du vent qui les provoque : cette hauteur est sensiblement le *tiers* de la vitesse du vent exprimée en mètres par seconde.

Considérons une vague de l'Atlantique, haute de 8 mètres et longue de 200 mètres. Un navire long de 100 mètres, quand son milieu sera soulevé par la crête de la vague, aura ses deux extrémités « en porte-à-faux », c'est-à-dire non soutenues par l'eau ; sa coque devra alors résister à un effort considérable provenant du poids de son avant et de son arrière ; faute, par les ingénieurs, d'avoir calculé la résistance de la coque en tenant compte des dimensions des vagues, les plus graves accidents peuvent se produire. On en a eu un triste exemple dans la catastrophe qui, peu d'années avant la guerre, a amené la perte du contre-torpilleur anglais *Viper*, dont la coque, trop peu résistante, s'est *cassée* en deux sous l'action d'une vague qui la soulevait par son milieu.

On peut se demander jusqu'à quelle *profondeur* se fait sentir l'agitation des vagues. Si l'on se borne à rechercher, par exemple,

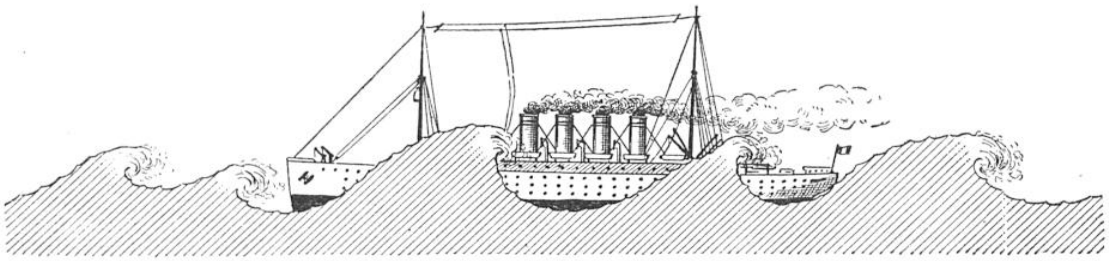


FIG. 5. — LA MER DÉMONTÉE AU CENTRE D'UN CYCLONE

Les vagues sont dessinées à la même échelle que le navire (type Paris, *234 mètres de long).*

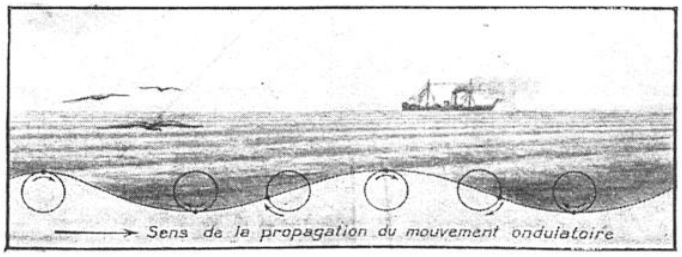
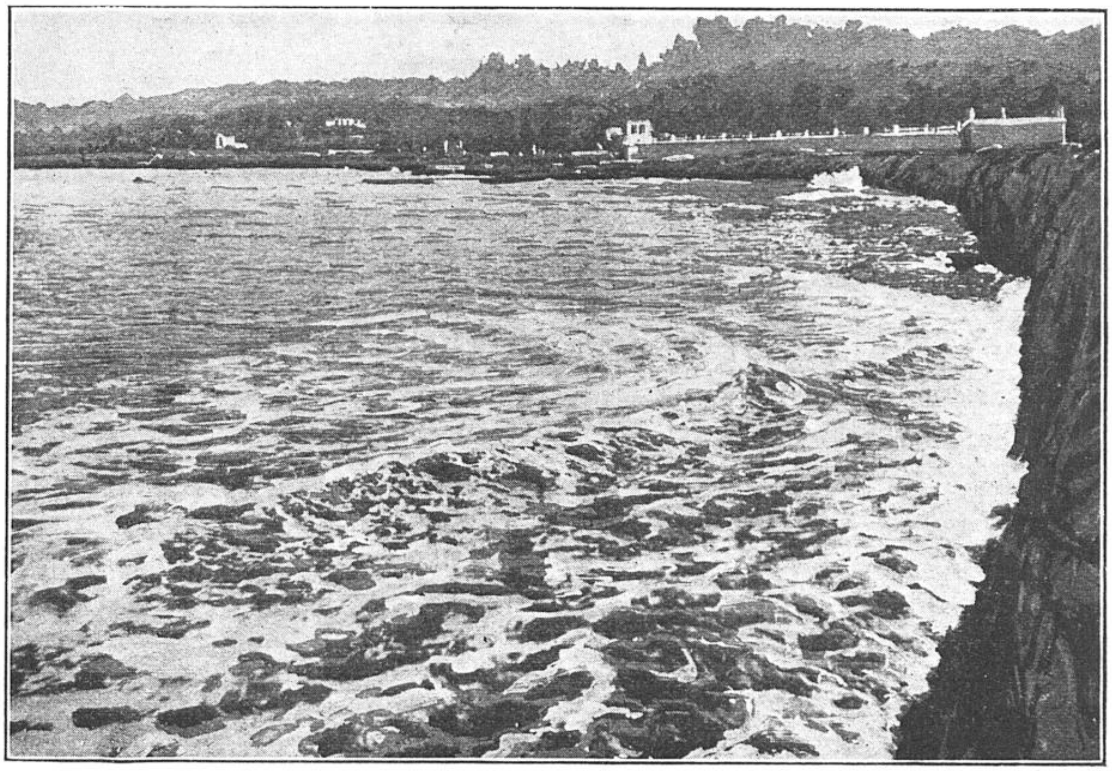


FIG. 6. — MOUVEMENTS ORBITAIRES DES MOLÉCULES LIQUIDES DANS LA HOULE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la limite au-dessous de laquelle devra plonger un sous-marin pour être à l'abri des agitations de la surface, on peut dire qu'à partir de 50 ou 60 mètres il y sera pratiquement soustrait. Mais, si l'on cherche jusqu'à quelle profondeur se fait sentir, même d'une façon très faible, l'effet des vagues de surface, on trouve que, dans une eau tranquille, cette agitation se propage jusqu'à une profondeur égale à environ 300 fois la hauteur des vagues.

vague rencontre un obstacle, soit fixe, comme une côte ou une jetée, soit mobile, comme un grand navire allant à leur rencontre, elle rebondit et peut s'élever à des hauteurs prodigieuses. Le phare d'Eddystone, dont la lanterne est à 52 mètres au-dessus de l'eau, est parfois complètement enveloppé par la mer pendant les grandes tempêtes du sud-ouest. C'est ce même phénomène qui fait que les vagues de gros temps passent quel-



LE PHÉNOMÈNE D'INTERFÉRENCE QUI SE PRODUIT AUPRÈS DES COTES

Les vagues revenant de la côte après réflexion sur la falaise, se combinent avec celles qui viennent du large pour créer des zones calmes et des zones agitées.

Cela explique pourquoi les mers peu profondes, comme la mer du Nord et la Baltique, ont leurs eaux d'aspect trouble et boueux : les vagues, souvent de 3 et 4 mètres, qu'y soulève le vent, remuent les eaux jusqu'au fond, y brassent les sables et les vases, qui, ainsi mélangés à l'eau, lui donnent cette couleur si éloignée du bleu magnifique de la Méditerranée ou des mers tropicales.

Les interférences, le clapotis, la mer « démontée », le ressac

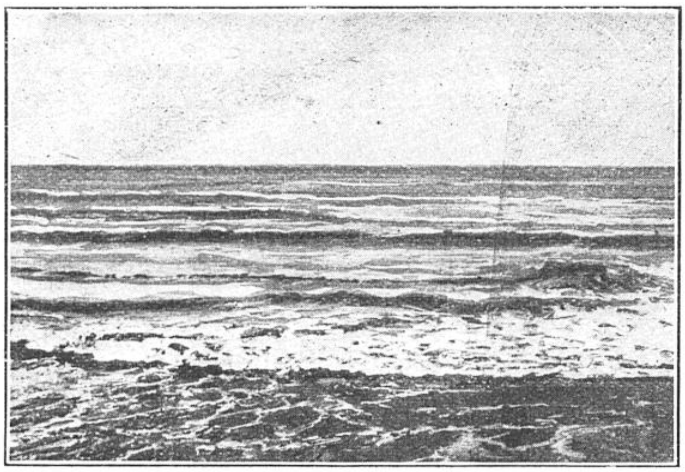
Les dimensions des vagues que nous avons données sont celles des vagues *au large*, de régime régulier et loin des côtes. Quand la

quefois par-dessus les cheminées des grands transatlantiques qui marchent à toute vitesse « contre la mer ». C'est un cas particulier du phénomène des *interférences*.

Interférence signifie « conflit ». Quand, par exemple, un système d'ondes arrive du large et rencontre normalement le mur d'une jetée, un second système d'ondes *réfléchies* prend naissance et chemine en sens inverse du premier. Il se produit des points où les deux mouvements vibratoires s'annulent : ce sont les *nœuds ;* il y en a d'autres où, au contraire, ces deux mouvements s'ajoutent : ce sont « les ventres » de vibration. Les ondes, alors, ne semblent plus animées d'aucun mouve-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

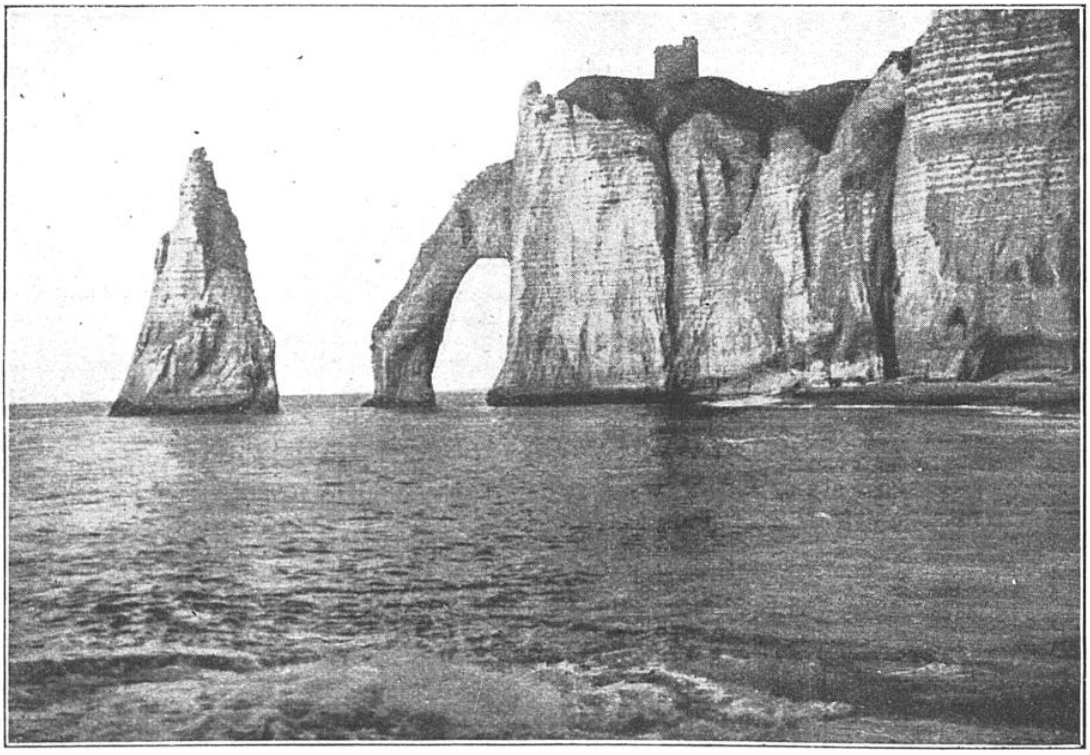
ment de propagation : l'eau paraît s'élever et s'abaisser sur place. Ce sont les *ondes stationnaires*. Quand, au lieu de deux systèmes d'ondes, il y en a plusieurs, on a alors le *clapotis*, que l'on observe souvent dans les bassins des ports où les quais produisent plusieurs systèmes d'ondes réfléchies. Au centre des cyclones, où se rencontrent des systèmes d'ondes très complexes provenant de vents soufflant de toutes les directions, il se produit un clapotis gigantesque : on dit alors que la mer est *démontée*.



LE « RESSAC » AU BORD DES PLAGES

En arrivant au bord de la plage, les vagues déferlent à cause du frottement sur le sol. La réflexion des vagues sur le sol peu incliné produit le ressac.

La réflexion du mouvement ondulatoire sur le fond, quand celui-ci est à faible inclinaison, produit le *ressac*, que l'on observe couramment sur toutes les plages. On sait que, même quand la mer est absolument calme, l'eau arrive toujours sur la plage à l'état de vagues *déferlantes :* cela est dû au frottement de l'eau sur le fond. Ce frottement retarde les molécules liquides en contact avec le sable et permet à celle de la surface de prendre une avance qui se traduit par l'aspect d'une petite vague déferlante.



UN EXEMPLE TYPIQUE DE LA PUISSANCE DESTRUCTIVE DES VAGUES

La violence du choc des masses liquides finit par user la falaise et à en séparer des morceaux de grande taille.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

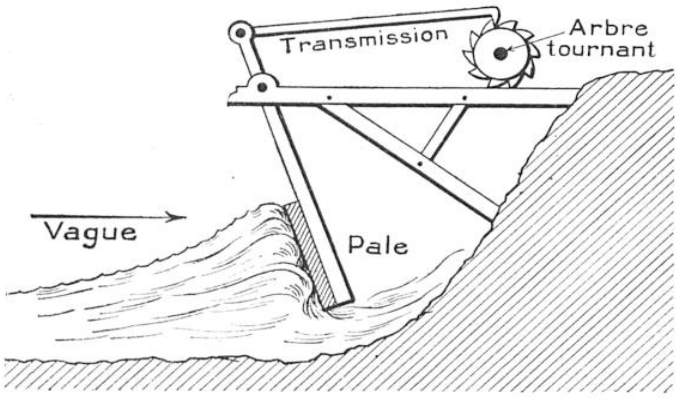


FIG. 7. — PRINCIPE D'UN MOTEUR A PALE POUR L'UTILISATION DE LA FORCE DES VAGUES

Poussée par la vague, la pale actionne, au moyen d'une roue dentée, un arbre susceptible d'entraîner des machines.

Et ce phénomène en produit un autre encore plus curieux, qui s'explique très bien par la considération des *interférences*. On constate, en effet, en observant attentivement les petites vagues du ressac qui viennent déferler sur une plage, qu'elles ne sont pas toutes d'égale importance : certaines d'entre elles sont plus fortes que les autres ; mais on a vite fait de remarquer que ce sont toujours celles qui occupent le même numéro qui sont les plus fortes : par exemple, ce sera toujours la quatrième vague qui sera renforcée. L'explication de cette apparence est simple. Si les vagues se propageaient librement à la surface d'une mer très profonde, il n'y aurait aucune raison pour que les vagues fussent plus fortes les unes que les autres. Mais l'inclinaison de la plage provoque un mouvement de *réflexion* qui se communique aux molécules voisines, suivant une loi plus ou moins complexe dépendant de la configuration topographique du fond ; alors, l'interférence agit suivant le degré d'inclinaison de ce fond pour renforcer, soit la troisième, soit la quatrième vague, mais, en tous cas, toujours la même.

Ce phénomène se produit à l'embouchure de certains fleuves, comme le Sénégal, la Delaware, etc... où il produit ce que l'on appelle la *barre*.

La puissance des vagues Son utilisation

La puissance destructive des vagues est quelque chose de formidable. Quand une des vagues de gros temps, dont nous avons parlé, arrive sur un élément de rivage, elle met en jeu l'énergie représentée par sa force vive, c'est-à-dire la moitié du produit de sa masse par le carré de sa vitesse. Or, cette vitesse atteint parfois 25 milles marins (46 kilomètres) à l'heure, et une vague de 10 mètres de hauteur a une masse de plusieurs milliers de tonnes, de plusieurs millions si elle est longue. Le choc effrayant qu'elle produit se renouvelle à peu près toutes les dix secondes ; on voit donc combien est colossale l'action destructrice de pareilles masses liquides. Et il n'est pas surprenant de voir les côtes déchiquetées sous l'action de la mer. Que ce soient les falaises crayeuses d'Etretat ou les durs granits des côtes de Bretagne, rien ne résiste à l'effort des vagues, répété depuis de nombreux siècles. Quant aux travaux, digues, jetées, construits de main d'homme, leur démolition n'est qu'un jeu pour les flots de la mer : la digue de Saint-Jean-de-Luz est souvent coupée par les vagues. Quant à celle de Cherbourg, elle a été désagrégée par la violence des vagues d'une tempête de sud-ouest. Des blocs de granit de plus de 10 tonnes sont projetés à des distances de 10 mètres, comme de simples galets.

L'ingénieur Stephenson a cherché à mesurer, directement, l'effort mécanique exercé par des vagues de tempête heurtant une surface mobile appuyée sur des ressorts puissants dont la flexion avait été soigneusement étalonnée : il a trouvé *30 tonnes par mètre carré !* Et cet effort est répété toutes les dix secondes !

L'homme a cherché, naturellement, à utiliser cette énorme puissance de la mer en

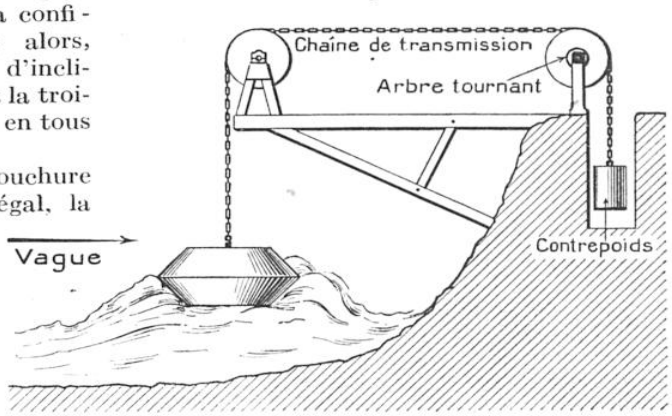
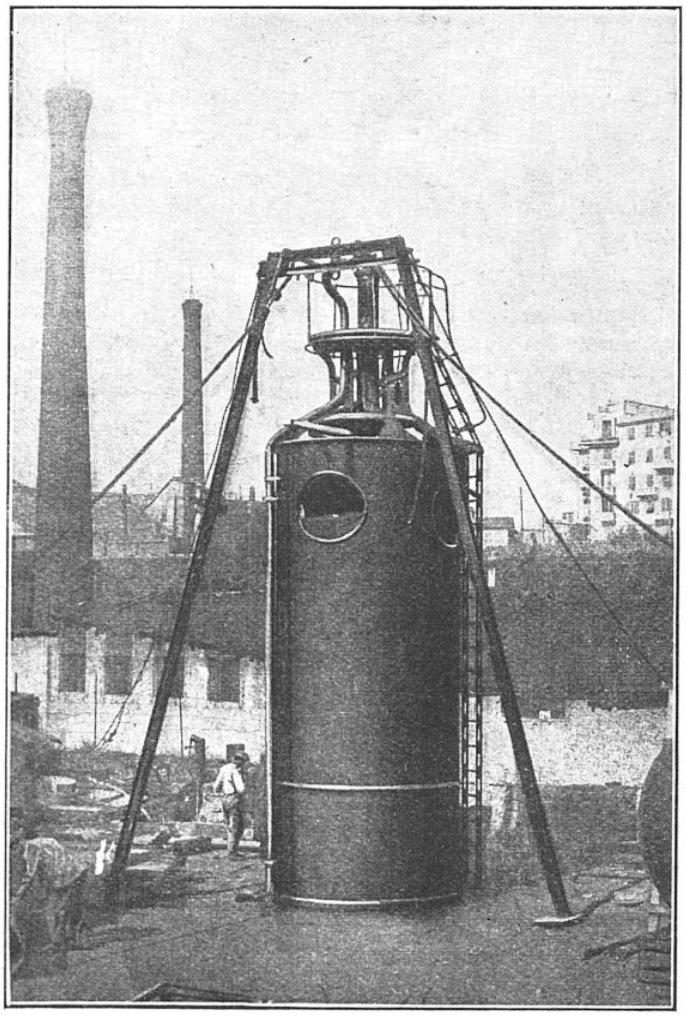


FIG. 8. — MOTEUR A FLOTTEURS UTILISANT LES VAGUES

Ici, c'est le mouvement de montée et de descente du flotteur que l'on transforme en un mouvement de rotation continu.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mouvement pour les besoins de son industrie. Tous les appareils imaginés dans ce but se ramènent à trois types principaux. Dans les uns, les vagues, s'engouffrant dans des sortes d'entonnoirs, y compriment de l'air qui va s'accumuler dans des réservoirs. Dans les seconds, des palettes mobiles reçoivent le choc des vagues et le transmettent, par une transformation du mouvement, à un axe de rotation. Dans les troisièmes, enfin, des flotteurs sont soulevés au passage de la vague pour retomber ensuite quand un creux succède à une crête; leur mouvement alternatif de haut en bas est transformé mécaniquement en mouvement de rotation. L'ingéniosité des inventeurs s'est donné libre cours pour varier les dispositifs utilisant ces trois principes.



RÉALISATION D'UN MOTEUR A FLOTTEURS POUR L'UTILISATION DE LA FORCE DES VAGUES

De nombreux essais ont été tentés : tous ont donné de bons résultats par temps moyens ; presque tous ont été détruits par la tempête. Toutefois, il faut faire une mention spéciale du dispositif construit en Algérie, à Guyotville, par l'ingénieur Fusenot. Ce technicien utilise, pour soulever ses flotteurs, non plus la vague elle-même, mais la houle moins violente qu'elle fait naître dans un bassin qui ne communique avec la mer que par une ouverture percée dans une digue résistante. Les essais ont fourni des résultats qui permettent de concevoir les plus grands espoirs quand l'expérience sera tentée sur une échelle plus importante.

Et il n'est que temps d'y songer. Nos houillères s'épuisent peu à peu, nos gisements de pétrole, plus rapidement encore, et l'on peut prévoir, surtout si les besoins de l'industrie suivent leur progression presque effrayante, que, dans quelques siècles, peut-être même dans cent cinquante ou deux cents ans, nous serons obligés de demander aux « forces naturelles » l'énergie nécessaire à nos besoins. Nous avons la houille blanche des chutes d'eau, nous avons celle des marées ; mais celle des vagues est plus importante encore. Et il en reste deux auxquelles il faudra forcément s'adresser : l'énergie du vent et l'énergie du rayonnement solaire. Leur utilisation sera la tâche des physiciens et des ingénieurs de demain.

ALPHONSE BERGET.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A PROPOS DES RÉCENTS ORAGES MAGNÉTIQUES

DÉPENDENT-ILS DES PAROXYSMES SOLAIRES ?

Par Ch. MAURAIN

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS
DIRECTEUR DE L'INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE

Le champ magnétique terrestre est secoué de temps en temps de frissons plus ou moins intenses, comme si une fièvre d'origine mystérieuse avait atteint notre planète. Ce sont des orages magnétiques. Le distingué et savant directeur de l'Institut de physique du Globe, M. Ch. Maurain, a bien voulu, en quelques pages, expliquer à nos lecteurs ce curieux phénomène. On attribue aux taches solaires la cause déterminante de ces orages, seulement perceptibles par des appareils extrêmement sensibles et aussi par les lignes et les câbles télégraphiques, qui accusent un trouble parfois très gênant pour les transmissions. Bien mieux, les savants seraient près d'admettre que les aurores polaires n'ont pas d'autre origine, en raison de l'ionisation de la haute atmosphère due aux émissions solaires.

Un « orage magnétique » d'une grande violence, le plus intense depuis celui de mai 1921, s'est produit le 26 janvier dernier. Les perturbations magnétiques plus faibles, qui sont fréquentes, passent, en général, inaperçues du public, car ces phénomènes ne sont révélés par aucun trouble des éléments météorologiques. Mais, ce jour-là, les communications télégraphiques et téléphoniques ont été troublées et même rendues impossibles, à certaines heures, sur beaucoup de lignes terrestres et de câbles ; une aurore a illuminé le ciel jusqu'en des régions, comme la France, très éloignées des terres polaires, et les déviations de l'aiguille aimantée ont été si fortes que les navigateurs des mers et de l'air ont dû, pendant des heures, faire une route peu régulière.

Sur toute la surface de la Terre existe une force magnétique ; les pôles d'une aiguille aimantée subissent de la part de cette force une action qui, en particulier, oriente

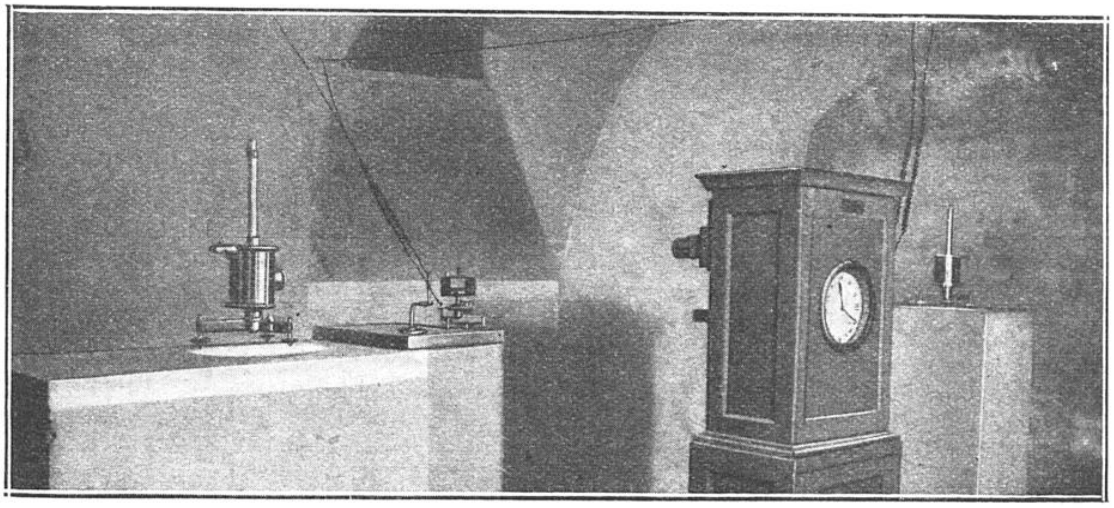


FIG. 1. — APPAREILS SERVANT A ENREGISTRER LES VARIATIONS DES ÉLÉMENTS DU MAGNÉTISME TERRESTRE A L'OBSERVATOIRE DU VAL-JOYEUX, A VILLEPREUX (SEINE-ET-OISE)

La partie mobile de chaque appareil comprend un aimant et un petit miroir. Des rayons lumineux envoyés sur ces miroirs reviennent, l'un directement, les deux autres par l'intermédiaire de prismes à réflexion totale, sur un papier photographique qui se déplace régulièrement derrière une fente dans la boîte centrale. (Cliché de l'Office National des Recherches et Inventions.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'aiguille; par exemple, la déclinaison magnétique, ou angle de la partie nord de l'aiguille avec le méridien géographique, est actuellement de 12° environ à Paris ; la déclinaison a des valeurs diverses aux différents points de la Terre, et, comme on sait, c'est là-dessus qu'est fondé l'emploi de la boussole.

Les éléments du magnétisme terrestre varient constamment : les appareils en service dans les observatoires enregistrent, en général, les variations de la déclinaison et des composantes, horizontale et verticale, de la force magnétique. Tel est le cas à l'Observatoire du Val-Joyeux (Seine-et-Oise) (figure 1).

Il y a des journées pendant lesquelles les variations sont très faibles. La figure 2 donne une assez bonne idée de l'importance des variations habituelles. Parfois, les variations sont très fortes ; on dit alors qu'il y a orage magnétique. La figure 3 représente les courbes du 26 janvier ; on voit quelles oscillations accentuées et rapides se sont succédé d'environ 16 h. 20, le 26, à 3 heures, dans la nuit du 26 au 27. La déclinaison a varié de près d'un degré, et la force magnétique horizontale de 2,3 p. 100 de sa valeur.

Il y a des orages magnétiques encore plus intenses ; on a constaté parfois des variations de plusieurs degrés de la déclinaison et d'environ un dixième dans l'intensité. Ces grandes perturbations magnétiques sont toujours accompagnées des phénomènes que j'indiquais tout à l'heure, courants parasites dans les lignes télégraphiques et téléphoniques venant gêner ou empêcher le trafic, aurores polaires s'étendant jusqu'aux régions de faible latitude. De plus, au moment où elles se produisent, il y a toujours sur la partie centrale du Soleil une tache ou un groupe de taches important. Ce dernier fait révèle nettement une liaison entre les taches solaires et les perturbations du magnétisme terrestre, et l'étude de ces phénomènes, en particulier les travaux de Villard et de Deslandres, ont conduit à l'interprétation suivante :

Les paroxysmes solaires manifestés par les taches produiraient une émission de particules électrisées, qui se propageraient dans l'espace avec une très grande rapidité, en formant un faisceau assez étroit, dont la direction serait à peu près perpendiculaire à la surface du Soleil. Si un tel faisceau atteint l'atmosphère terrestre, il y produit des courants électriques, auxquels on peut attribuer deux origines : d'abord, ces particules électrisées en mouvement rapide constituent par elles-mêmes des courants électriques ; d'ailleurs, leur arrivée dans la haute atmosphère y produit une abondante ionisation, la conductibilité augmente, et les mouvements de l'atmosphère y provoquent la formation de courants par induction de la force magnétique terrestre. C'est à l'action de ces deux sortes de courants que seraient dues les perturbations des éléments magnétiques. De plus, les trajectoires des particules électrisées dans la haute atmosphère, très raréfiée, seraient, comme les décharges électriques dans les tubes à

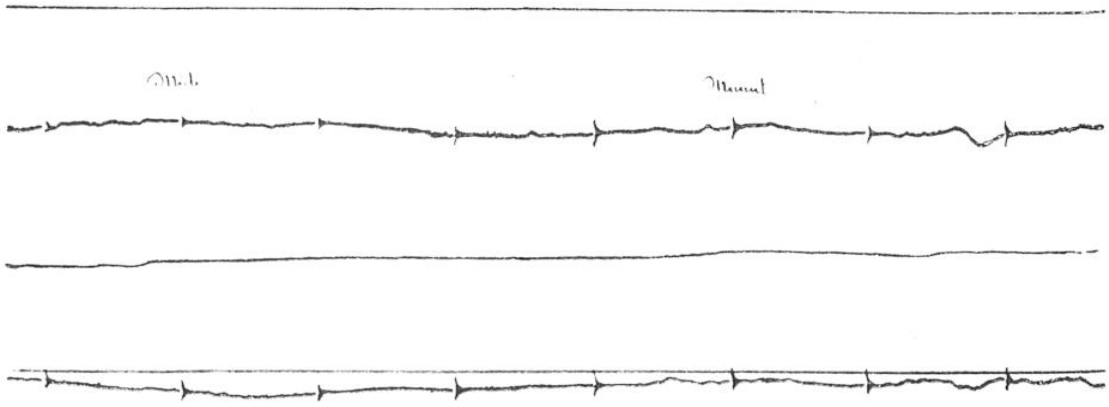


FIG. 2. — VARIATION DES ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES AU VAL-JOYEUX, DU 25 JANVIER, 8 HEURES, AU 26 JANVIER, 8 HEURES

De haut en bas : Composantes horizontale et verticale de la force magnétique : déclinaison. Ces graphiques donnent une idée des variations ordinaires des éléments magnétiques. Les marques équidistantes sont destinées au repérage de l'heure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pression réduite, la source de phénomènes lumineux qui constitueraient les rayons des aurores polaires. Les longues études de Störmer sur les aurores sont favorables à cette conception.

Il arrive que le passage de taches sur la partie centrale du disque solaire n'est pas accompagné d'orage magnétique ; cela s'interprète en admettant que le faisceau électrisé correspondant à ces taches est resté éloigné de la Terre. Parfois, les orages magnétiques se présentent par couples, avec des caractères analogues, et sont alors séparés par un temps égal à la durée de la révolution des taches solaires, qui, comme on sait, tournent autour d'un axe à peu près perpendiculaire au plan de l'écliptique, en même temps que leur forme évolue ; ceci correspondrait à deux rencontres successives du faisceau de ces taches avec la Terre.

Les courants parasites, qui naissent dans les lignes télégraphiques et les câbles au moment des orages magnétiques, manifestent l'action d'induction des perturbations électriques de la haute atmosphère sur les conducteurs terrestres. Le Globe lui-même constitue un immense conducteur et est alors aussi sillonné de courants qu'on peut étudier en enfonçant dans le sol des électrodes (courants telluriques). Certains physiciens pensent, avec Bosler, que ce sont ces courants qui produisent en grande partie les troubles des éléments magnétiques. A coup sûr, en tous cas, les deux phénomènes sont intimement liés.

Les propriétés électriques de l'atmosphère interviennent dans la propagation des signaux radioélectriques. Cette propagation présente des irrégularités curieuses, qu'on a cherché à relier à l'état électrique de la haute atmosphère. Si une telle liaison existe, il est vraisemblable que les perturbations électriques qui produisent les orages magnétiques agissent aussi sur la propagation des ondes radioélectriques. Il faudra de nombreuses observations pour qu'on sache à quoi s'en tenir à ce sujet. Celles faites le 26 janvier apporteront peut-être un argument important à cette étude. M. Deslandres a signalé, en effet, à l'Académie des Sciences que les réceptions des ondes émises à Rome et à Bordeaux, observées régulièrement chaque jour par M. Mesny à l'Observatoire de Meudon, ont présenté, le 26 janvier, à 17 et à 20 heures, c'est-à-dire en plein orage magnétique, des intensités anormalement fortes.

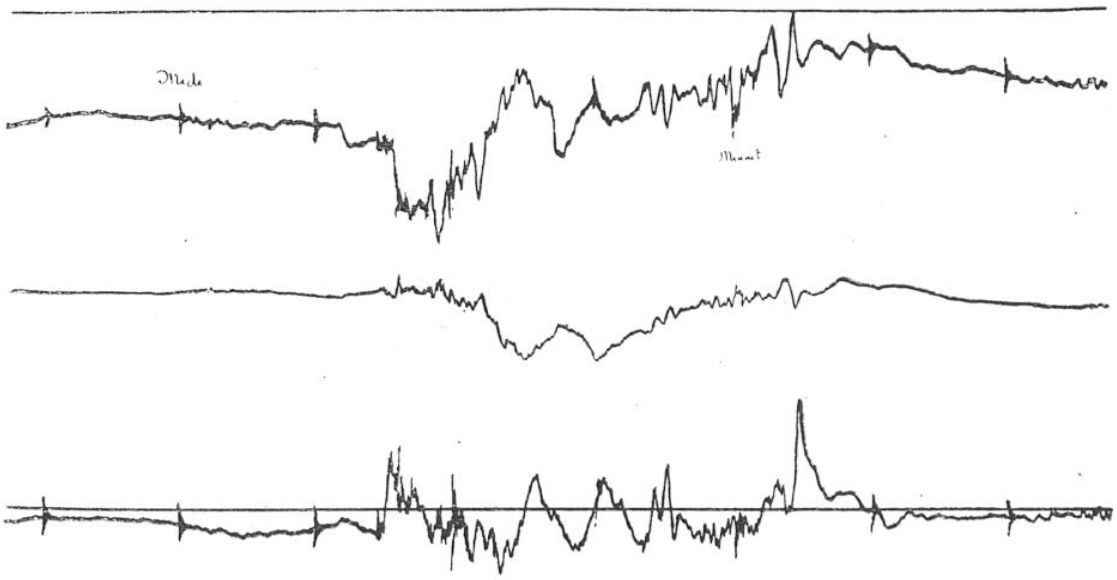
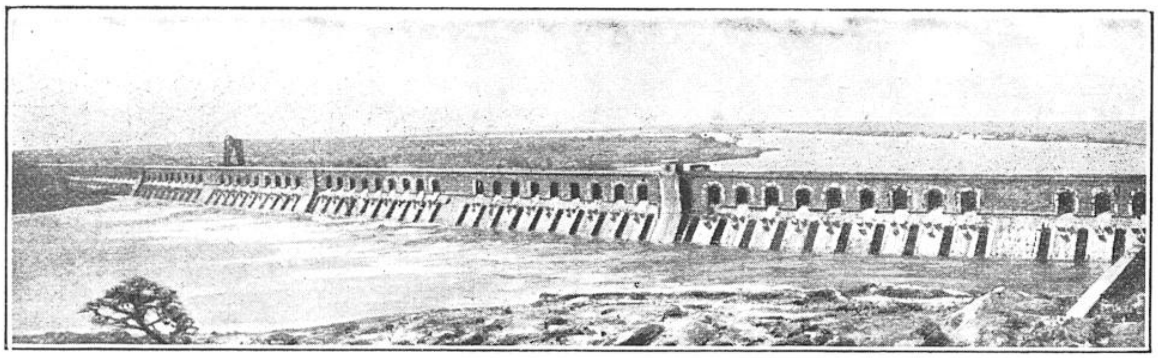


FIG. 3. — VARIATIONS DES ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES DU 26 JANVIER, 8 HEURES, AU 27 JANVIER, 8 HEURES (DE HAUT EN BAS : COMPOSANTES HORIZONTALE, VERTICALE ET DÉCLINAISON) *L' « orage magnétique » de cette journée est le plus violent qui ait été observé depuis plusieurs années.*

Ainsi, les orages magnétiques offrent un élément important pour l'étude des relations entre les phénomènes solaires et les phénomènes terrestres, et pour celle des propriétés électriques de la haute atmosphère.

CH. MAURAIN.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



SUR LE NIL BLEU, A SENNAR, VIENT D'ÊTRE

Sans le Nil, l'Égypte ne serait que le prolongement du Sahara, dont elle limite l'étendue grâce aux eaux bienfaisantes que le fleuve, autrefois sacré, répand périodiquement sur la vallée. De nombreux barrages ont été construits pour régulariser les eaux du Nil ; jusqu'ici, celui d'Assouan était le plus important, puisqu'il peut emmagasiner 2.300 millions de mètres cubes d'eau. Il n'était surpassé, au point de vue du volume d'eau retenu en amont, que par celui d'Elephant Butte ou d'Engle, dans l'État de New-Mexico, aux États-Unis, qui crée une réserve de 3.250 millions de mètres cubes d'eau sur une surface de 17.000 hectares.

Toutes les retenues du Nil établies jusqu'ici n'intéressaient que la Basse-Égypte et l'Égypte moyenne ; la mise en valeur de la Haute-Égypte, où la culture du coton peut être pratiquée dans des conditions particulièrement favorables, notamment entre le Nil Bleu et le Nil Blanc, au sud de Khartoum, exigeait également l'organisation d'un système d'irrigation très étendu, comportant la construction d'un nouveau barrage.

Cette construction avait été décidée avant la guerre et il avait été convenu, entre les gouvernements égyptien et anglais, que l'on ne pourrait retenir que le volume d'eau nécessaire à l'irrigation d'environ 126.000 hectares, la retenue d'une masse plus importante pouvant causer de sérieuses perturbations dans l'irrigation du reste de l'Égypte.

Mais, à la suite de l'assassinat du sirdar, l'Angleterre introduisit dans son ultimatum au gouvernement égyptien une clause l'autorisant à augmenter sans limite la retenue de Sennar. C'est donc à la suite d'une question d'ordre politique que le barrage du Nil Bleu a pu devenir le plus important du monde entier par son étendue et par le volume des eaux accumulées derrière lui. Grâce à lui, l'Angleterre peut créer un immense domaine de culture du coton et même, si elle le désirait, rendre au Sahara la plus grande partie de l'Égypte.

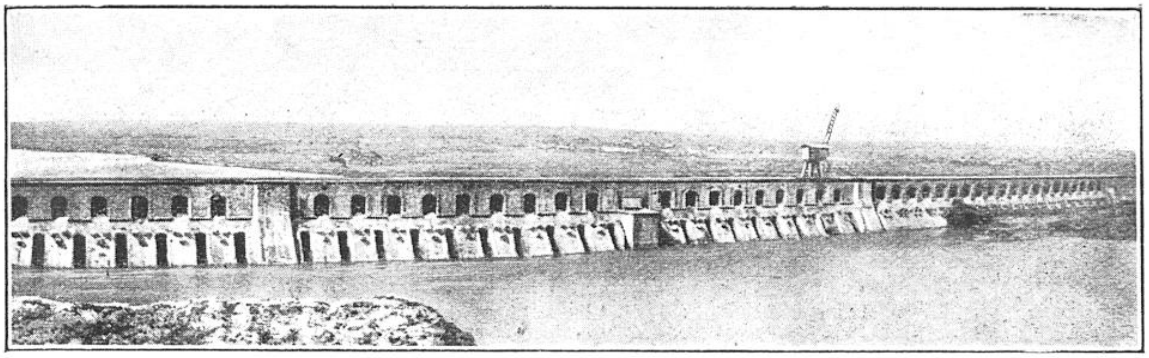
Description de l'ouvrage

La longueur totale du barrage de Sennar est de 3.025 mètres. Sa construction a été étudiée différemment suivant la hauteur des eaux que chaque partie est appelée à retenir. Ainsi, la partie centrale, sur 1.607 mètres de longueur, est entièrement construite en maçonnerie, tandis que les deux ailes qui la prolongent sont des digues en terre ayant, celle de la rive gauche, 585 mètres d'étendue et celle de la rive droite, 835 mètres.

La partie la plus importante de l'ouvrage est celle qui s'élève directement au-dessus du lit du fleuve ; elle s'étend sur 606 mètres de longueur et comporte deux rangées superposées d'ouvertures, fermées par des vannes pour permettre la retenue ou l'évacuation de l'eau. Celles de la rangée inférieure, au nombre de quatre-vingts, ont 8 m. 40 de hauteur et 2 mètres de largeur ; la base de ces ouvertures, le seuil, comme on dit, est à 18 m. 40 au-dessous du parapet de la chaussée qui couronne le barrage sur toute sa longueur ; cette hauteur correspond au niveau des plus basses eaux. Les ouvertures de la rangée supérieure sont au nombre de soixante-douze ; leur hauteur n'est que de 2 mètres et leur largeur de 3 mètres ; elles se terminent à la naissance des voûtes qui soutiennent le parapet ; leur seuil est plus élevé que le niveau des plus hautes eaux observé jusqu'ici.

Cette section principale du barrage est prolongée vers les deux rives par deux déversoirs de 160 mètres de longueur chacun. Ces déversoirs sont destinés à permettre l'écoulement libre des eaux lorsque le niveau maximum du réservoir est atteint. Au-dessus, la chaussée est supportée par des piliers, réunis par des voûtes, élevés à 5 mètres de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



ÉRIGÉ LE PLUS GRAND BARRAGE DU MONDE

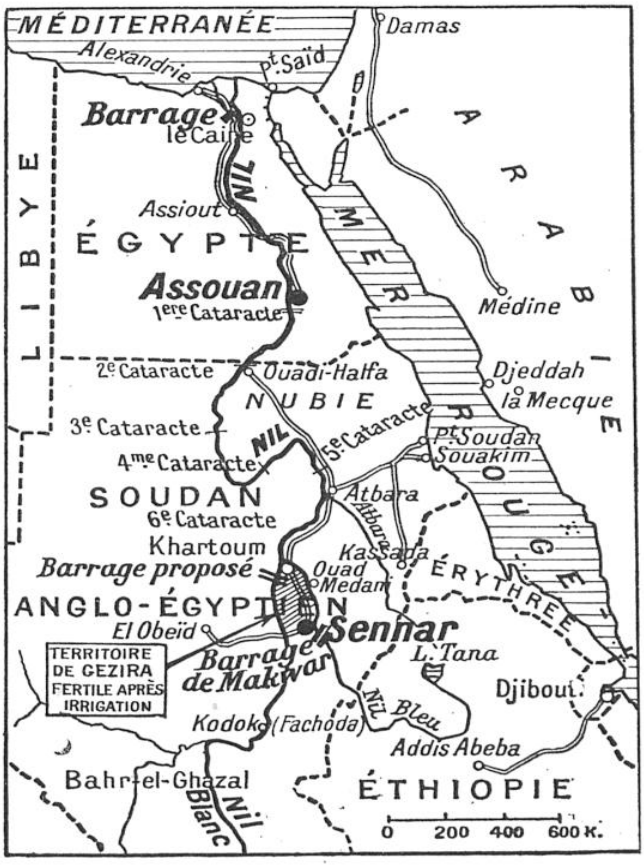
distance les uns des autres dans le sens de la longueur. Les vingt baies de 5 mètres de largeur ainsi délimitées mesurent 3 m. 40 de hauteur à la clé des voûtes.

Aux déversoirs succèdent ensuite deux ouvrages en maçonnerie pleine ; celui de la rive droite a 137 mètres de longueur et celui de la rive gauche 439 mètres. Cette dernière partie pleine est prolongée par une autre portion maçonnée comportant quatorze vannes, qui n'a pas sa contre-partie vers l'autre rive. Enfin, les ouvrages en terre terminent le barrage vers les deux rives.

La chaussée, qui parcourt l'ouvrage sur toute sa longueur, a reçu une voie ferrée de 1 m. 67 de largeur, destinée à assurer le prolongement jusqu'à Kassala des chemins de fer du Soudan ; un parapet de 0 m. 80 la surmonte des deux côtés.

Les travaux ont commencé en avril 1921, mais la durée des crues du Nil, qui commencent en mai et ne se terminent qu'en octobre, n'a jamais permis de travailler au barrage plus de neuf mois par an. La maçonnerie est faite de moellons assemblés au ciment rouge dans la proportion de 1 de ciment pour 4 de sable. Le ciment rouge, préparé sur place, est constitué par un mélange de 70 % de ciment Portland et 30 % d'argile calcinée. Ce mélange a fourni un mortier très résistant. L'ouvrage comporte 425.000 mètres cubes de maçonnerie.

On estime que le sol, bien irrigué, doit produire environ 380 kilogrammes de coton par hectare. Le réseau d'irrigation, creusé pendant la construction du barrage, doit comporter 99 kilomètres de canaux principaux et 900 kilomètres de canaux secondaires. On évalue la masse des déblais à enlever pour construire ce réseau à 15 millions de mètres cubes.

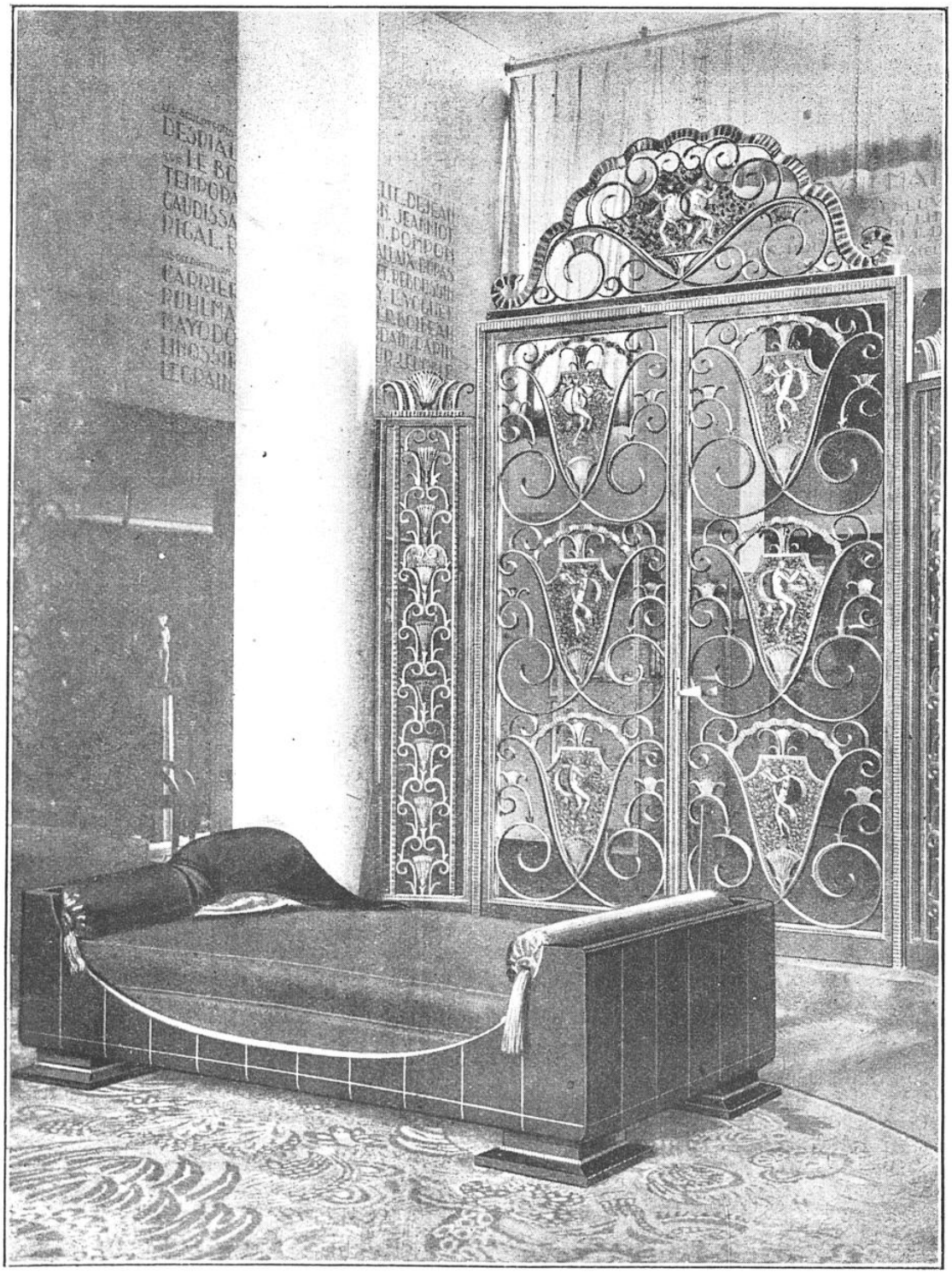


EMPLACEMENT DU BARRAGE DE SENNAR SUR LE NIL

On voit, sur la carte que nous avons reproduite, que le territoire de Gezira s'étend entre le Nil Bleu et le Nil Blanc jusqu'à Kartoum.

L. F.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



DÉCOR DE L'EXPOSITION DES ARTS DÉCORATIFS

Ce lit de repos moderne, entièrement en ébène de Macassar et rehaussé de filets d'ivoire, a été conçu et édité par ***M. Ruhlmann.***

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

UNE DES BELLES INDUSTRIES FRANÇAISES EST CELLE DU MEUBLE, PARCE QUE L'ART EN RÉGIT LA TECHNIQUE

Par René DONCIÈRES

Nous avons pensé qu'il etait intéressant de mettre sous les yeux de nos lecteurs une étude à la fois industrielle et artistique du mobilier français. Au cours de la récente Exposition des Arts décoratifs, ils ont pu se demander si, de toutes les conceptions représentées, un style national moderne était appelé à s'imposer. Ils verront, au cours de cette étude, que la réalisation de ce vœu, vers lequel tendent toutes les conceptions, n'apparaît pas encore. Notre collaborateur, qui insiste longuement sur l'industrie du mobilier, laquelle intéressera plus particulièrement nos lecteurs, montre que cette industrie s'est fortement développée et que, grâce à des moyens d'action très puissants, il lui est possible de suivre de très près les différentes conceptions des artistes décorateurs. Que, prochainement, de ces conceptions se dégage une forme bien vivante, bien caractéristique et surtout donnant toute satisfaction au confort, aussitôt toutes nos industries seront capables de l'éditer et d'en inonder le monde entier ! Car l'etranger attend cela de nous, il surveille attentivement nos idées et notre exécution, prêt à accueillir avec enthousiasme ce qui lui permettra d'échapper à l'influence des styles classiques, ou trop mièvres, ou trop légers, ou trop peu pratiques, qui s'éloignent trop des architectures de notre époque.

La récente Exposition des Arts décoratifs a révélé, à beaucoup de visiteurs, une véritable révolution dans l'industrie du meuble. C'est que le meuble en a été le principal ornement, les industriels ayant fait un effort considérable vers la création d'un style qui s'éloignait autant que possible de tout ce que le passé nous avait légué. Et l'architecte a dû s'inspirer de ces formes nouvelles, de ces lignes, pour constituer un cadre digne d'elles. L'année 1925 aura donc marqué la naissance d'une époque, dans laquelle l'artiste manifeste sa volonté, aussi bien dans l'architecture que dans la décoration et dans le mobilier, pour imposer à l'habitation le sceau de son génie. Ne soyons donc pas surpris de la diversité des conceptions : il y a une émulation de tous les artistes, et chacun d'eux a apporté avec ardeur sa contribution personnelle à l'ensemble réalisé.

M. ALBERT GOUMAIN
Président de la Confédération générale de l'Ameublement de France.

Nous avons demandé à M. Albert Goumain, président de la *Confédération générale de l'Ameublement de France*, ce qu'il fallait penser de cette manifestation internationale et si elle devait être poursuivie. Voici ce qu'il a bien voulu nous dire :

« Tous les orateurs qui ont pris la parole au cours des différents banquets organisés à l'occasion de l'Exposition de 1925, ont été unanimes à déclarer qu'il était indispensable qu'artistes et industriels s'unissent étroitement. » Les industriels, ont-ils dit, « ne « feront rien de bien sans les « artistes, et les artistes n'a- « boutiront à rien sans les « industriels. »

« Dans cette formule n'ont pas été englobés les *artisans*, qui conçoivent et exécutent eux-mêmes leurs œuvres (œuvres accessoires, du reste, et surtout œuvres uniques destinées à la clientèle spéciale des amateurs) et qui forment le fonds des sections, à l'aide d'une sorte de charte, qui, pour éviter tout malentendu, indique clairement à chacun ses droits et ses devoirs.

« L'heure est venue de passer aux actes et de réaliser effectivement cette liaison étroite, désirée par tous.

« Il est indéniable, aujourd'hui, qu'un des principaux éléments de succès de l'Exposition de 1925 a été d'en confier

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la direction et l'organisation à un comité supérieur entièrement indépendant tant des artistes que des industriels. Cette formule a fait ses preuves ; c'est elle qu'à notre avis il faut reprendre, mais dans des proportions adaptées à l'importance des futures manifestations à organiser.

« Ce principe étant admis, il reste à répondre aux deux questions suivantes : quel caractère faudra-t-il donner à ces manifestations (Salons ou Expositions), et quelle sera leur périodicité ?

« Le but d'ensemble que nous poursuivons est le suivant :

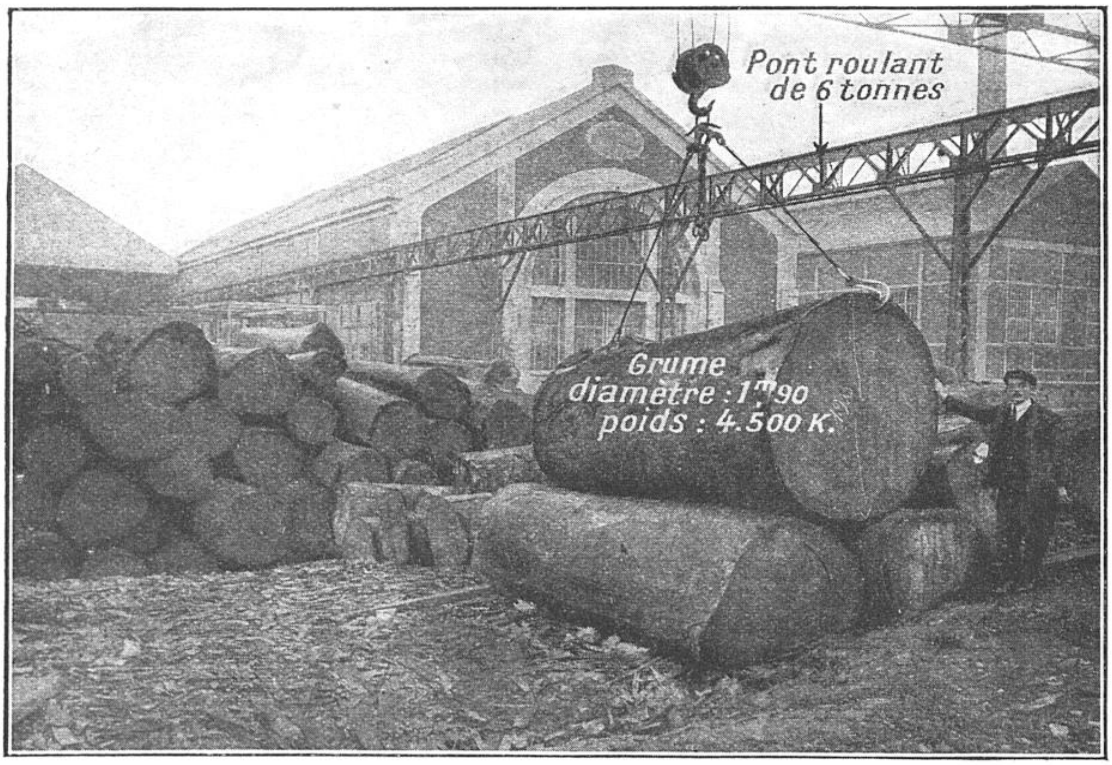
Etablir à nouveau, et pour de longues années, la suprématie de l'influence française en matière d'art décoratif, non seulement sur notre marché intérieur, mais aussi sur les marchés étrangers.

« Les salons sont des organismes de « laboratoire » dont les visiteurs sont en grande majorité des critiques et des amateurs.

« Les expositions sont des organismes « d'expansion », visités par le grand public et les gens d'affaires : commerçants et commissionnaires, tous acheteurs éventuels.

« La forme « exposition » nous paraît donc la meilleure ; c'est elle qui a été choisie pour 1925, et c'est la seule qui réponde en totalité au but recherché.

« En ce qui concerne la périodicité, il est bien certain que la trop grande fréquence des expositions oblige à des efforts répétés qui ne peuvent avoir une ampleur suffisante pour impressionner le public ; c'est pourquoi l'exposition annuelle ne nous paraît pas désirable.



CHANTIER D'ARRIVÉE DES GRUMES DE BOIS EXOTIQUES A LA COMPAGNIE GÉNÉRALE DES BOIS COLONIAUX

« Au contraire, l'exposition biennale répond mieux au but recherché, surtout parce qu'elle permet une alternance du marché français avec les marchés étrangers, mais à la condition expresse d'établir un programme s'étendant sur une assez longue durée (sept ou neuf années, par exemple) et dont les grandes lignes peuvent s'indiquer comme suit :

« Choisir avec soin trois ou cinq marchés étrangers sur lesquels nous voulons porter notre effort et, tout de suite, nous documenter sur les habitants de ces pays, leurs besoins, leurs habitudes, leur manière de vivre, leur puissance d'achat, les droits de douane, etc... en tenant compte aussi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des événements favorables à une manifestation française ; puis communiquer ces renseignements aux exposants français éventuels.

« Organiser ensuite l'exposition française en deux parties : une première *nationale* et une autre en vue et avec pour but le premier marché *étranger* choisi.

« Réaliser l'exposition française ainsi orientée, opérer dans cette exposition une sélection des objets répondant bien au programme adapté au pays étranger choisi, et, l'année suivante, porter cette exposition sélectionnée dans le pays envisagé.

« Si, par hypothèse, je prends les marchés anglais, hollandais et italien comme premiers marchés étrangers choisis, nous aurions une succession d'expositions conformes au tableau ci-après :

« 1927, Exposition française avec orientation vers le marché anglais et ses colonies ;

« 1928, Exposition en Grande-Bretagne ;

« 1929, Exposition française avec orientation vers le marché hollandais et ses colonies ;

« 1930, Exposition en Hollande ;

« 1931, Exposition française avec orientation vers le marché italien ;

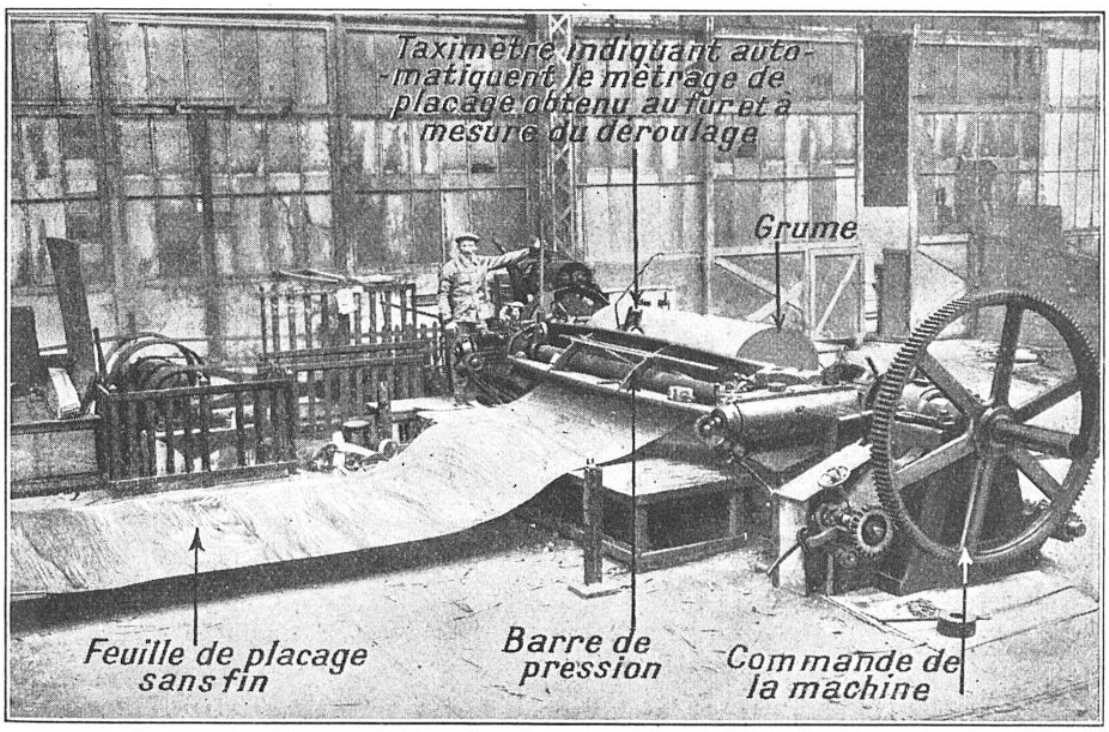
« 1932, Exposition en Italie.

« Après six ou huit expositions alternées, il conviendra d'organiser en France, en 1933 ou 1935, *une nouvelle grande Exposition Internationale*.

« Continuer ensuite le cycle des expositions françaises et étrangères, en n'oubliant pas de retourner, à une cadence à déterminer, vers les marchés qui nous auront été le plus favorables. »

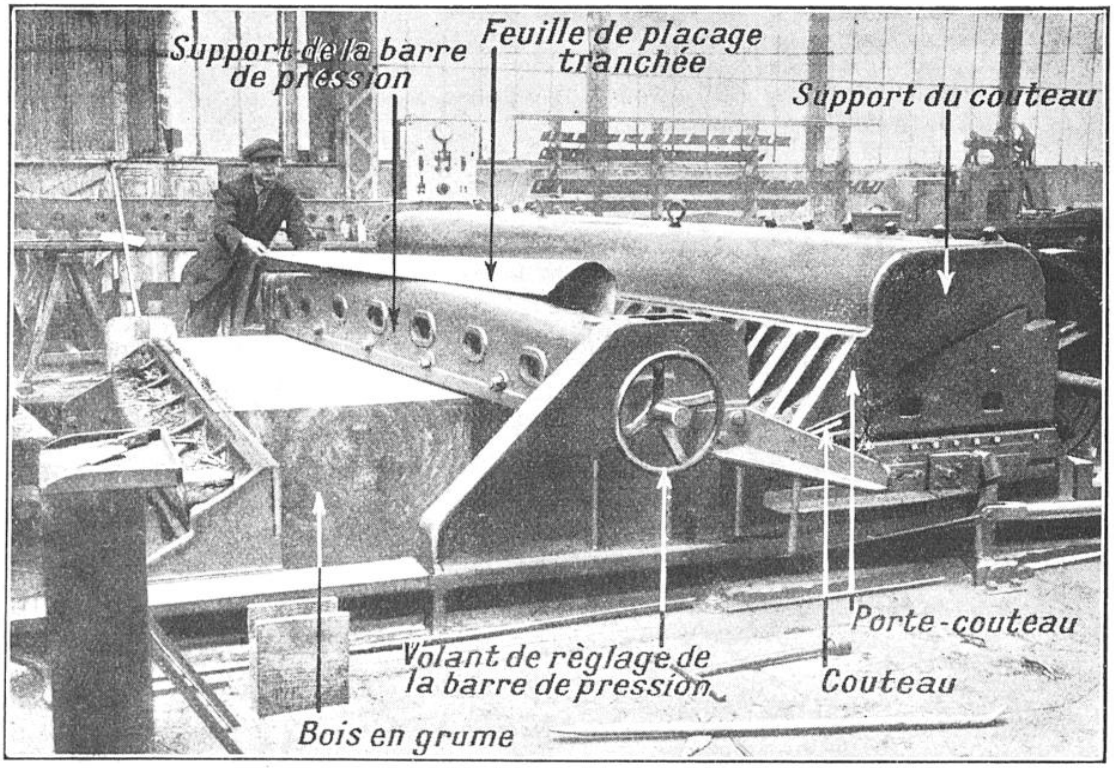
Évolution du meuble

Le meuble moderne, caractérisé par un style très différent de ceux que nous ont légués les siècles derniers, prendra-t-il l'aspect de l'une ou de l'autre des manifestations individuelles aperçues à l'Exposition ? Autrement dit, un de ces nombreux artistes va-t-il faire école et imposera-t-il son genre à tous les autres ? C'est peu probable. Remarquons, en effet, que tous les meubles actuels se caractérisent par la masse, par la simplicité de ligne, par l'absence de moulures et de décorations. C'est que notre époque est celle du confort. La maison se peuple de mille accessoires qui nous évitent une foule de servitudes, dont nos pères ne pouvaient avoir idée. Autant nous manifestons d'activité au dehors, autant nous voulons être paresseux chez nous. Le chauffage central nous évite les manipulations de combustible ; le gaz et

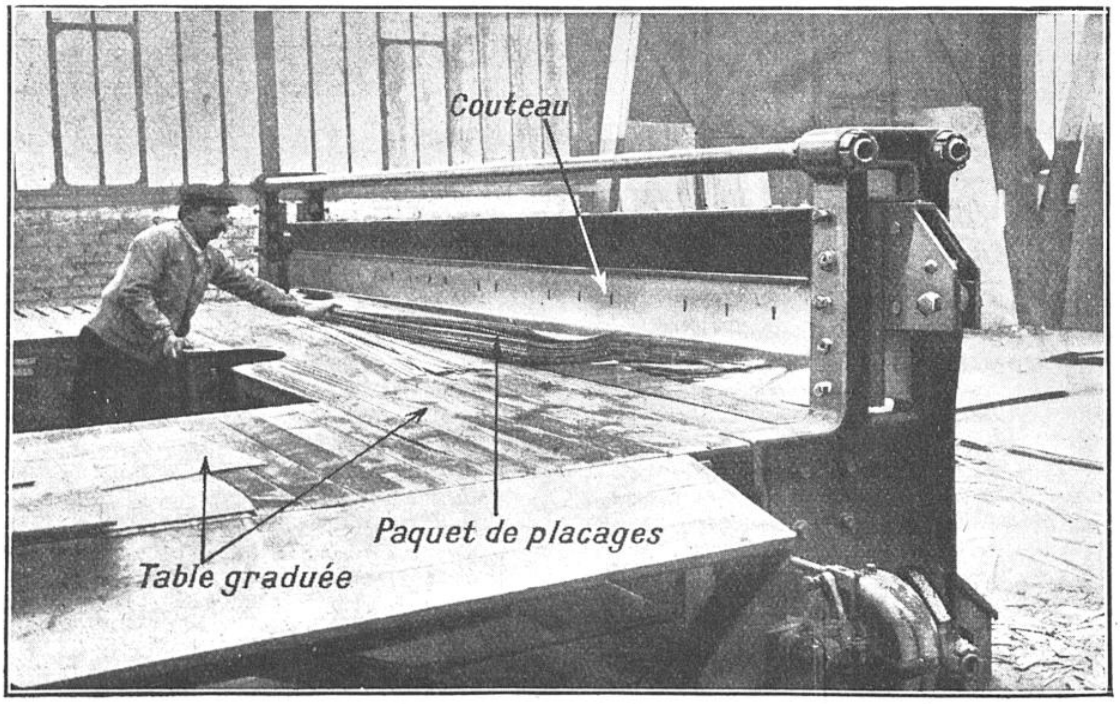


UNE DÉROULEUSE SALMSON EN ACTION

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



UNE TRANCHEUSE SALMSON DÉBITANT LES FEUILLES DE PLACAGE



LE MASSICOT SALMSON POUR LE DÉCOUPAGE DES PLACAGES

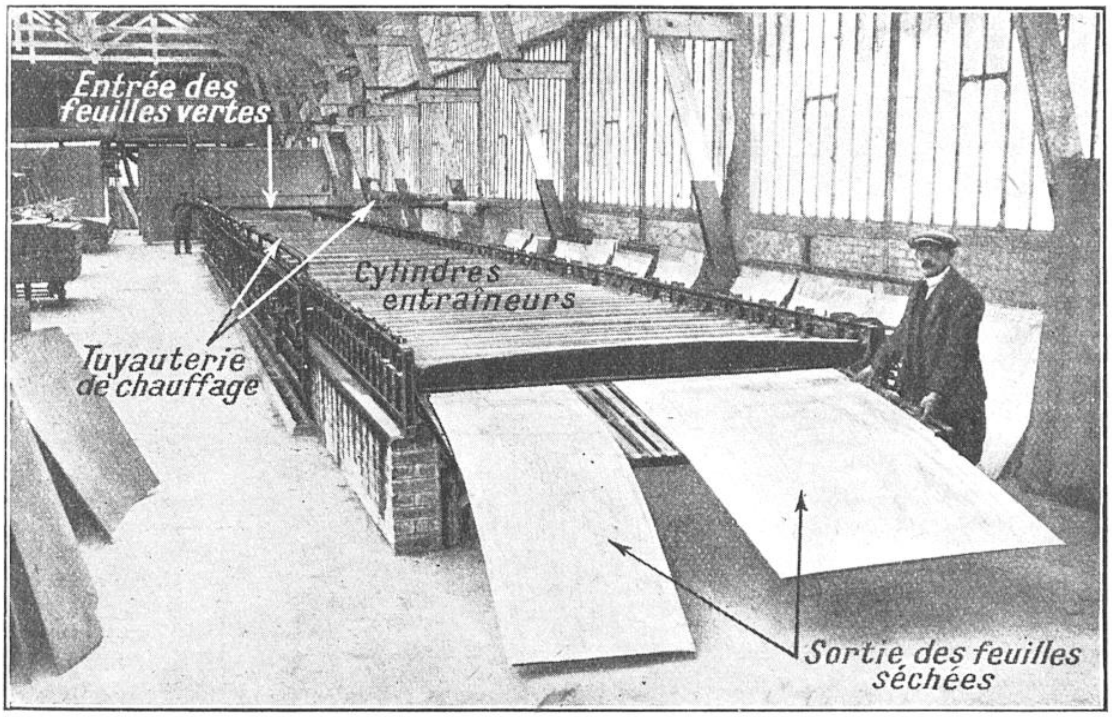
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'électricité complètent d'ailleurs les services que ce système nous rend, et l'électricité, qui nous donne sa lumière en quelque endroit de notre home que nous soyons, sans exiger le moindre effort, intervient encore dans les mille servitudes, pour les réduire au minimum, qu'exige l'entretien de la maison. Bientôt, il nous suffira de commander, par la parole, tel ou tel organisme pour accomplir une fonction déterminée, sans que nous soyons obligés d'interrompre une causerie ou une lecture. Au dehors, agitation intense ; chez nous, repos absolu !

Le mobilier s'est inspiré de cette tendance de l'humanité vers le farniente, le travail accompli. Lui aussi devait présenter le maximum de confort et cesser de nous imposer des attitudes avantageuses qui caractérisaient la bonne éducation, le bon ton. Il nous faut des meubles puissants qui correspondent à la puissance de notre production, des meubles qui soient solides et douillets pour nous inviter au repos. Le meuble, c'est l'homme, et la femme s'en accommode parfaitement depuis qu'elle s'est inspirée des allures masculines. L'artiste n'a donc fait qu'obéir à son époque ; il a cessé de la diriger, de lui imposer ses conceptions ; il la subit et, sans s'en apercevoir, se laisse entraîner dans le tourbillon. Il ne crée plus, il fait de l'adaptation.

Le progrès mécanique, qui a accompli des merveilles, a favorisé dans une très large mesure l'évolution à laquelle nous assistons depuis l'Exposition de 1900. A cette époque, existait un style auquel on avait déjà donné le nom de style moderne, caractérisé par des motifs élancés, nus et rigides, qui n'eurent aucun lendemain, parce que la machine n'avait qu'une part tout à fait secondaire dans leur exécution et que l'effort ne fut pas prolongé. De plus en plus, il nous faut des machines qui soient de plus en plus automatiques pour être productives. Par conséquent, le meuble doit être conçu pour la machine qui fera tout en série, y compris la sculpture, si elle résiste à l'attaque dirigée contre elle, y compris l'application du vernis, qui finira bien par disparaître, lui aussi, pour peu qu'il soit admis que le meuble en bois naturel est plus chaud de ton que l'autre. Puis viendra le meuble métallique, qui a déjà envahi les bureaux administratifs, où il impose sa ferraillante structure.

Progrès mécanique, progrès scientifique sont l'origine de l'évolution actuelle vers



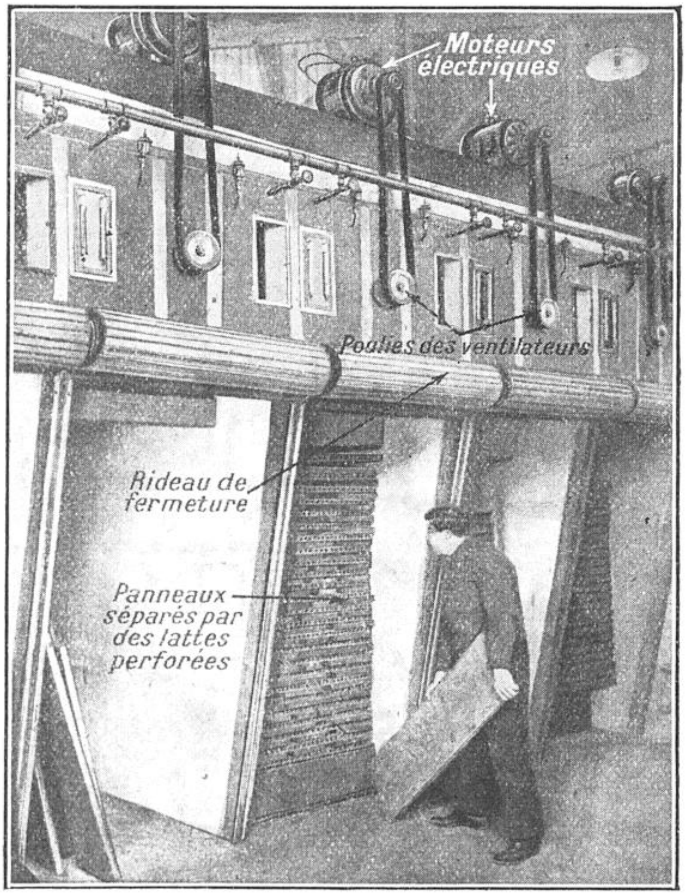
SÉCHOIR SALMSON A LA COMPAGNIE GÉNÉRALE DES BOIS COLONIAUX

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la disparition de l'ornementation, la rigidité des lignes et l'imposition des masses.

Préparation des bois coloniaux

La machine, nous avons dit, est le grand maître de l'art du meuble moderne. Pour s'en convaincre, il suffit de visiter les ateliers de préparation des bois destinés à l'ameublement et surtout ceux où se fabriquent les meubles eux-mêmes. Peut-être certains de nos lecteurs regretteront-ils d'être obligés de constater que l'ouvrier d'art disparaît totalement devant la machine, conduite par un simple ouvrier. Ce n'est, en effet, que dans l'industrie du meuble de luxe que l'on rencontre encore de véritables artistes, amoureux de leur métier, fiers de leur savoir. Ce que l'on cherche actuellement, c'est produire vite et beaucoup, en sacrifiant la décoration, qui est remplacée, avantageusement, il faut en convenir, par le bois lui-même, dont on sait admirablement mettre en valeur les maladies et les défauts.



SÉCHOIR A CELLULES RICCIARDI

Les bois coloniaux, si riches de tons, sont largement mis à contribution dans la fabrication du meuble moderne, même, et je dirai presque surtout, dans la confection en série, qui trouve là un moyen de produire des objets très élégants, très décoratifs et de bon goût.

Depuis quelques années, l'industrie des bois coloniaux a d'ailleurs pris une extension considérable, non seulement parce que l'industrie du meuble lui demande une production intense, mais aussi parce que la menuiserie elle-même manifeste une tendance qui se généralise de plus en plus vers l'utilisation des essences exotiques pour la construction des portes, des fenêtres et de tous les agencements intérieurs. De plus en plus les bois coloniaux prennent la place de nos bois indigènes, dont quelques-uns seulement, comme le noyer, l'orme, l'érable, surtout lorsque ces essences présentent des difformités dans leurs fibres, parviennent à lutter avec les premiers.

Les bois coloniaux présentent, au point de vue purement industriel, un gros avantage sur ceux de nos régions : ils nous parviennent, en effet, en billes de très grand diamètre, tandis que les nôtres sont abattus trop jeunes, par conséquent trop petits. Or, les manipulations d'une grume, petite ou grosse, sont les mêmes, et l'alimentation des machines doit se faire plus fréquemment, c'est-à-dire qu'elle exige plus de main-d'œuvre.

A la Compagnie Générale des Bois coloniaux, où nous sommes allés nous documenter sur cette question, grâce à l'amabilité de son distingué administrateur, M. Maous, et où nous avons pu prendre quelques photographies, on nous affirme que plus de cinquante essences différentes sont employées, soit en ébénisterie, soit en menuiserie. Tous ces bois proviennent de nos possessions africaines ou des autres colonies françaises, dont les richesses forestières sont mises en exploitation d'une manière méthodique et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

très lucrative. Citons, parmi ces essences : l'*acajou*, l'*okoumé*, le *noyer exotique*, le *movingui* (citronnier d'Afrique), le *bilinga*, qui est jaune d'or, le *duka*, le *nyangon*, qui sont des genres d'acajou ; le *moabi*, le *makoré*, acajous denses ; l'*iroko* et le *mandji* (teck d'Afrique), l'*évino* (frêne d'Afrique), le *padouk* ou *corail*, qui est d'un rouge vif. Ces bois, lorsqu'ils sont de venue normale, permettent des placages extrêmement agréables à l'œil et de teintes très variées, mais, lorsqu'ils présentent des anomalies de croissance, leur valeur augmente alors dans de grandes proportions. Ces anomalies sont désignées sous deux noms différents : la *loupe* et les *ronces*, que l'on rencontre également, d'ailleurs, sur nos essences indigènes et qui leur donnent également une grande valeur.

On désigne sous le nom de *loupes* des croissances particulières, d'ordre pathologique, qui se sont opposées à la croissance normale de l'arbre. De là les formes de fibres très tourmentées que présentent les feuilles de placage et qui sont si appréciées. Les *ronces* sont autre chose. Si un arbre se divise, au cours de sa croissance, en deux tiges, qui poursuivent séparément leur développement, ces tiges se soudent peu à peu sur une certaine hauteur et le tronc ne paraît n'être fait que d'une seule tige. Si on le sectionne à la naissance des deux tiges, on aperçoit deux cœurs distincts, tandis qu'une section opérée près du sol ne révèle qu'un cœur unique. Celui-ci s'est donc séparé en deux et, sur une certaine hauteur, jusqu'à la naissance des deux tiges, les fibres se sont également séparées du noyau central pour suivre l'un ou l'autre des deux noyaux nés de celui-ci. Les feuilles de placage obtenues dans la ronce présentent donc une direction oblique des fibres allant du centre vers l'extérieur, qui leur donne un aspect très particulier.

UN COPEAU OBTENU AU RACLOIR BRENNEISEN

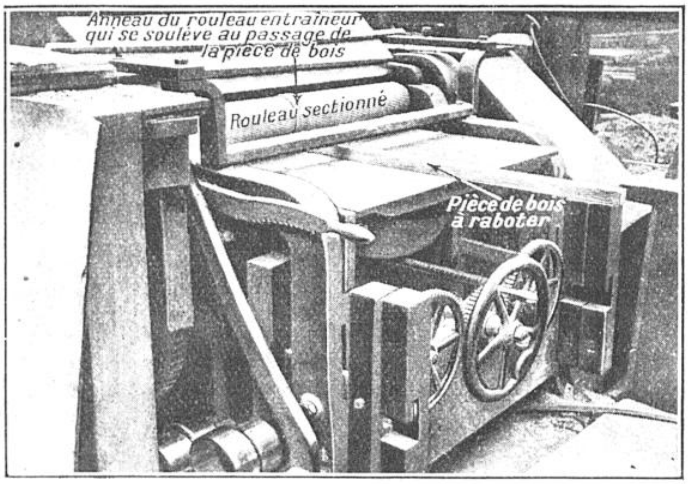
Les grumes de provenance exotique ont parfois des dimensions énormes. Celle que représente notre photographie page 282, au premier plan, mesure 1 m. 90 de diamètre et pèse 4.500 kilogrammes. Il en est de plus importantes. Leur déchargement des bateaux et leur transport à l'usine de la Cie Générale des Bois coloniaux s'effectuent à l'aide de ponts roulants de 6 tonnes ; pour les manipulations intérieures, on emploie des grues à vapeur. Les approvisionnements normaux en grumes sont de 20.000 tonnes environ ; c'est dire l'importance prise par cette industrie. Avant d'être livrées au fabricant de meubles, le seul qui nous occupe ici, ces grumes subissent une série de transformations dans lesquelles le machinisme intervient sous sa forme la plus parfaite et la plus puissante.

La première est celle du tronçonnage ; elles sont coupées en longueurs définies par leur destination, puis de nouveaux ponts roulants électriques les conduisent aux ateliers, où elles seront débitées en planches, ou en feuilles d'épaisseurs très variables, soit par le *sciage*, soit par la méthode du *déroulage* ou du *tranchage*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le sciage est utilisé lorsque les grumes doivent être débitées en épaisseurs de plus de 10 millimètres ; à chaque groupe d'essences correspond un groupe de machines appropriées et à chaque essence correspondent un affûtage et une denture spéciale de scies. Notre image de couverture montre l'une de ces scies à lames multiples qui débitent une grume en une seule opération. La production de ces ateliers atteint 100 mc. par jour.

Les bois sont ensuite livrés aux étuves et aux séchoirs. Ces derniers comportent quatre tunnels avec batterie de chauffe et de ventilation ; leur capacité est de 100 mètres cubes chaque. Le séchage y est progressif et réglable et les bois y sont dirigés sur des wagonnets appropriés circulant sur voies Decauville. Les bois sont alors conduits dans des chantiers, où s'effectuent leur classement et leur empilage d'après leur épaisseur et les essences auxquelles ils appartiennent. L'approvisionnement normal de ce chantier, qui couvre une superficie de 100.000 mètres carrés, est de 100.000 mètres cubes.



RABOTEUSE A ROULEAU SECTIONNÉ BRENNEISEN

Les grumes ne sont pas toutes débitées par la scie. C'est que l'intervention de cet instrument détermine une perte importante, que l'on s'est efforcé d'éviter depuis longtemps en remplaçant la scie par des outils à trancher et à dérouler, dont les premiers modèles parurent déjà à l'Exposition de 1855. Les grumes destinées à subir cette opération sont d'abord envoyées à un atelier de préparation, dans lequel des scies spéciales pratiquent leur équarrissage. Lorsqu'elles sont destinées au déroulage, on les nettoie à l'atelier d'*herminetage*, qui enlève les sables, les pierres ou les crampons de fer introduits pendant l'abattage ou pendant les manipulations de transport. On leur donne ensuite une forme à peu près cylindrique qui facilitera le déroulage.

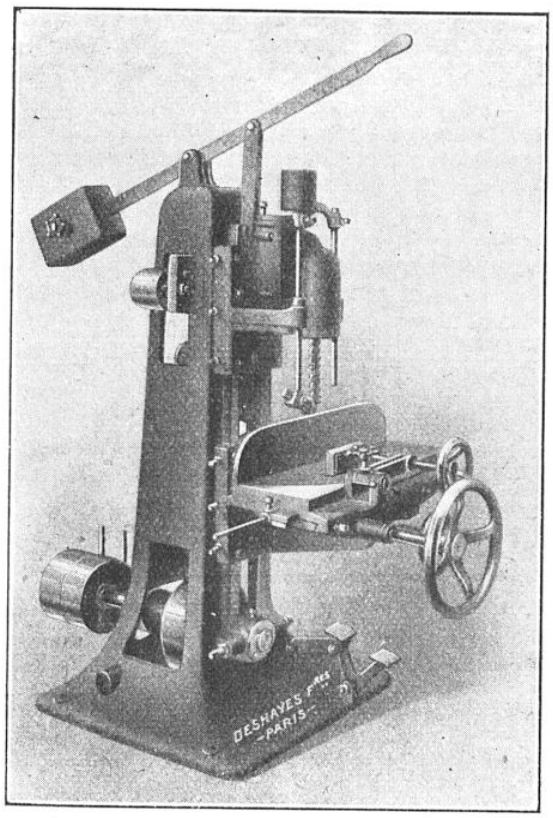
Qu'elles soient destinées au tranchage ou au déroulage, les grumes sont introduites au préalable dans des étuves spéciales à vapeur ou dans des cuves à eau bouillante. Cette opération, qui fait l'objet de soins spéciaux, a pour but de ramollir les fibres de bois ; la durée du séjour dans les étuves ou dans les cuves à eau chaude dépend du travail à exécuter et des essences.

Les machines à dérouler sont extrêmement curieuses ; la photographie page 283 en montre l'aspect général. La grume est serrée à ses extrémités entre deux griffes qui la maintiennent et la mettent en rotation continue. Sous elle, un couteau, assez semblable à celui d'un rabot dont la largeur serait égale à la longueur de la grume, pénètre dans la masse et en détache un copeau très régulier, qui constitue la feuille de placage. Aussitôt détachée, la feuille est soutenue par une barre de pression qui l'empêche de se briser sous l'effet du poids du copeau.

Les machines à trancher procèdent différemment. La grume est attaquée tangentiellement par le couteau, monté comme un rabot et qui détache une feuille à chaque mouvement du chariot vers l'avant. Il existe également une barre de pression qui protège la feuille contre son propre poids, au cours de l'opération du tranchage. Ces deux ateliers, qui comportent quatre dérouleuses et trois trancheuses, livrent, chaque jour, 15.000 mètres carrés de placage, lesquels sont ensuite taillés en feuilles de dimensions demandées par huit machines spéciales qui ressemblent à d'énormes massicots. Les feuilles de placage sont assemblées par paquets sur la table du massicot, graduée en longueurs de 2 en 2 centimètres qui permettent à l'ouvrier de calibrer ses feuilles très rapidement et sans erreur possible. Toutes les feuilles irrégulières ou présentant des défauts sont ainsi préparées pour la vente (photographies page 284).

Ces feuilles font ensuite un séjour plus ou moins prolongé dans un séchoir à air libre,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



MORTAISEUSE A CHAINE DESHAYES

qui est un hangar de très grandes dimensions, à cause de l'importance de la production. Les empilages se font ici par petits tas, chaque feuille étant séparée de ses voisines par l'épaisseur d'une latte. Un grand tuyau court sur toute la longueur du hall ; il sert à envoyer de l'air chaud sec en hiver et de l'air frais en été.

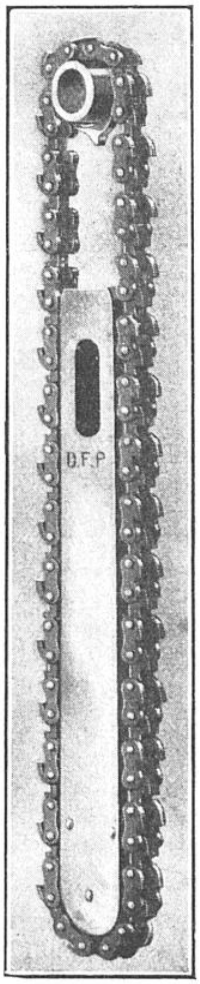
Il existe également des machines à sécher automatiquement les grandes feuilles de placage. Ce sont de longues machines comportant des rangées de plaques chauffées à la vapeur alternant avec des cylindres d'entraînement. Les feuilles passent entre les plaques et entre les rouleaux à une vitesse modérée et sortent parfaitement sèches, prêtes à être utilisées (photographie page 285).

A partir de ce moment, nous pénétrons dans le domaine de la fabrication proprement dite du meuble. Il importe d'abord de définir ce que l'on entend par meubles plaqués, meubles contre-plaqués et meubles à bois plein.

L'industrie du meuble

Le bois plein convient particulièrement aux meubles rustiques, à ceux qui sont appelés à une certaine fatigue, comme les meubles de campagne. Le chêne, le hêtre et le peuplier sont les principaux bois employés. Le chêne donne les meilleurs résultats ; c'est un bois très serré et très dense ; malheureusement, il *travaille* pendant de longues années encore après son industrialisation, de sorte qu'il n'est jamais trop sec. Le hêtre est également un excellent bois qui se travaille aisément, prend tous les tons que l'on veut bien lui donner, particulièrement le ton acajou, mais il ne supporte pas le séjour dans les endroits humides. Enfin, le peuplier est généralement employé dans la fabrication des meubles légers, particulièrement du mobilier de cuisine, où il convient tout à fait à la condition d'être encadré de hêtre, ce qui est généralement le cas.

Beaucoup de meubles ordinaires sont constitués par des panneaux garnis de feuilles de placage, dont les fibres sont diversement assemblées pour constituer des dessins plus ou moins ouvragés. Ces panneaux, dont l'âme est généralement le peuplier, sont souvent contre-plaqués, c'est-à-dire recouverts d'abord, sur chaque face, d'une feuille de placage dont les fibres sont disposées suivant une direction perpendiculaire à celle de l'âme, afin de s'opposer à tout travail ultérieur du bois. Sur la face extérieure, parfois aussi sur les deux faces, on applique ensuite le placage en bois décoratif. On constitue ainsi, soit des placages fins, soit des placages avec dessins de marqueterie en utilisant diverses essences, comme le bois de rose, par exemple, pour ce qui concerne les filets d'encadrement.



DÉTAILS DE LA CHAINE MORTAISEUSE

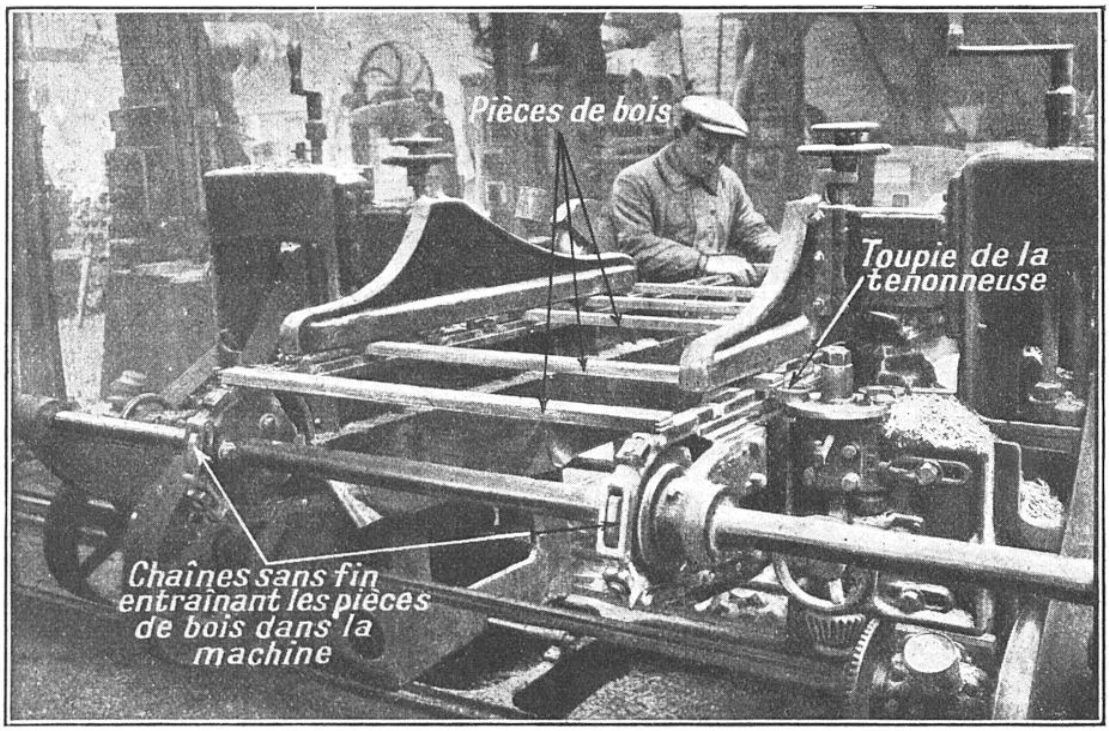
Les panneaux plaqués par collage des feuilles sont soumis, au préalable, à une dessiccation très poussée dans des séchoirs spéciaux, comme celui que représente notre photographie de la page 286. C'est un appareil Fi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lippo Ricciardi. On chauffe à l'air chaud très humide, afin d'éviter que le bois se dessèche d'abord par sa surface extérieure. Ensuite, la température ne dépasse jamais 50 à 60 degrés, cette température maximum n'étant atteinte que progressivement, en vingt-quatre heures environ.

Le séchoir est constitué par un certain nombre de petites cellules d'une contenance de 5 à 6 mètres cubes de bois, afin de réaliser une uniformité de séchage, qu'il serait à peu près impossible d'obtenir dans des étuves de grande capacité. A l'intérieur de chaque cellule sont installés un radiateur pour assurer le chauffage de l'air, un tuyau pour l'admission de la vapeur vive et un ventilateur qui provoque un énergique mouvement de cet air à travers le bois à sécher. Sur le devant de chaque cellule, un vasistas permet la sortie graduelle de l'humidité, et un psychromètre à deux thermomètres indique constamment la température et le degré d'humidité de l'air de la cellule. Des rideaux en bois, qui s'abaissent devant la porte d'entrée, assurent la fermeture. Le bois peut être chargé sur des chariots qui sont introduits directement dans la cellule.

Les panneaux sont empilés les uns sur les autres horizontalement, avec interpositions entre eux de lattes percées de trous. L'air pénètre entre les panneaux, s'empare de leur humidité et s'en échappe par les trous de ces lattes. Pendant la première phase de l'opération, la température est poussée progressivement jusqu'à 40 degrés, et la plus grande partie de l'humidité contenue dans le bois est enlevée ; on abaisse ensuite progressivement cette température et le restant de l'humidité se trouve évacué. Naturellement, la durée du séchage dépend de la nature du bois, de son épaisseur, de la saison pendant laquelle il a été coupé. Cette simple remarque suffit pour faire ressortir l'importance de la constitution de plusieurs cellules indépendantes appartenant à un même séchoir.

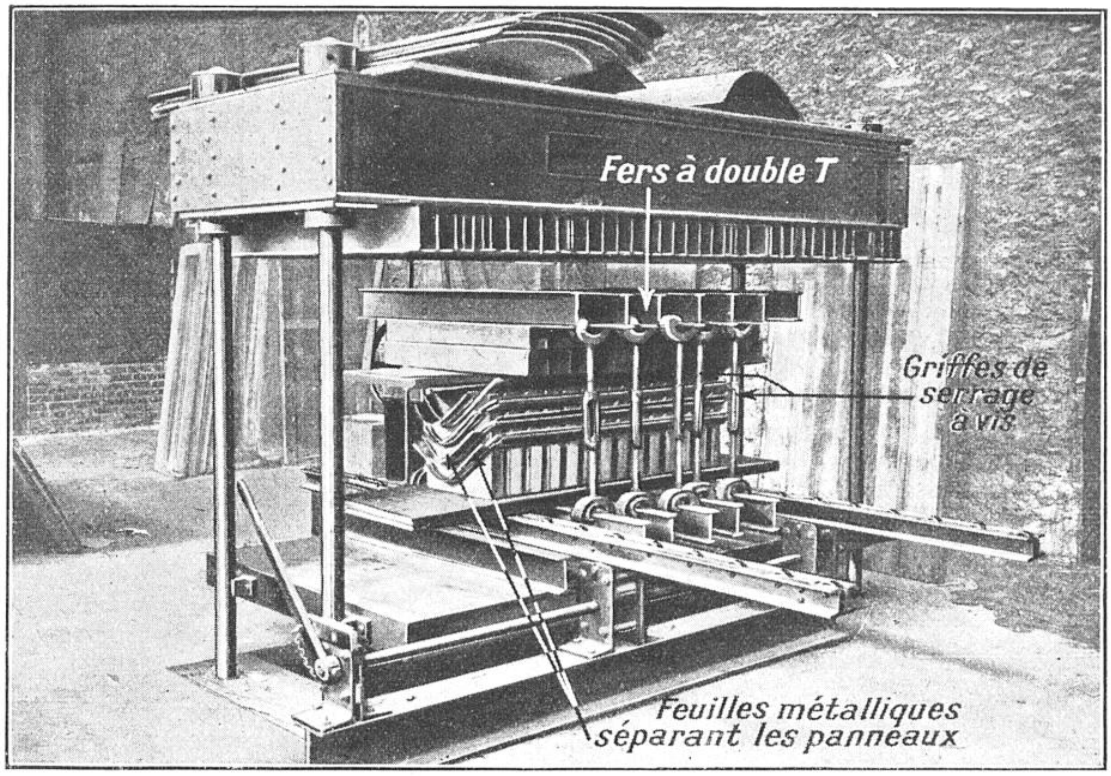


UNE TENONNEUSE DOUBLE BRENNEISEN

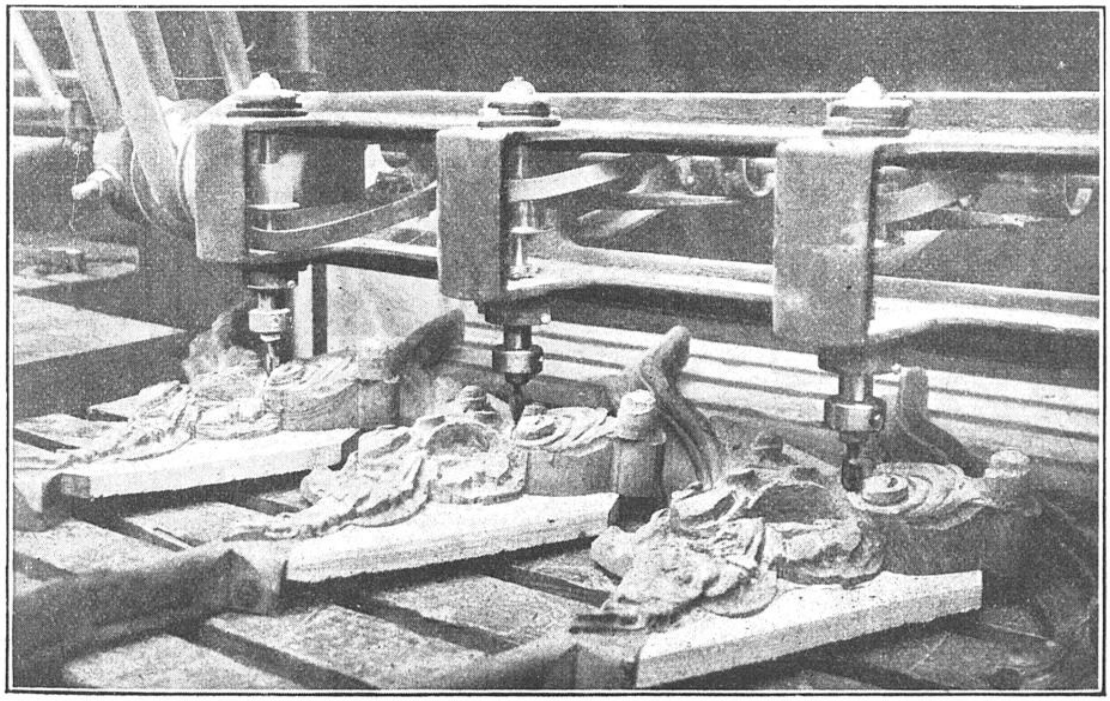
Le premier travail de transformation du bois consiste à tracer dans les plateaux les pièces destinées à composer les meubles. On les tronçonne ensuite et ils aboutissent, sous cette forme, aux rubans ou à la fraise automatique, où ils sont sciés suivant les indications des traceurs.

Les pièces sciées passent ensuite aux raboteuses et aux dégauchisseuses, qui en aplanissent la surface et dressent les champs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



LA PRESSE BRENNEISEN SERRANT A CHAUD LES PANNEAUX PLAQUÉS ET CONTRE-PLAQUÉS



MACHINE A SCULPTER BRENNEISEN BASÉE SUR LE PRINCIPE DU PANTOGRAPHE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

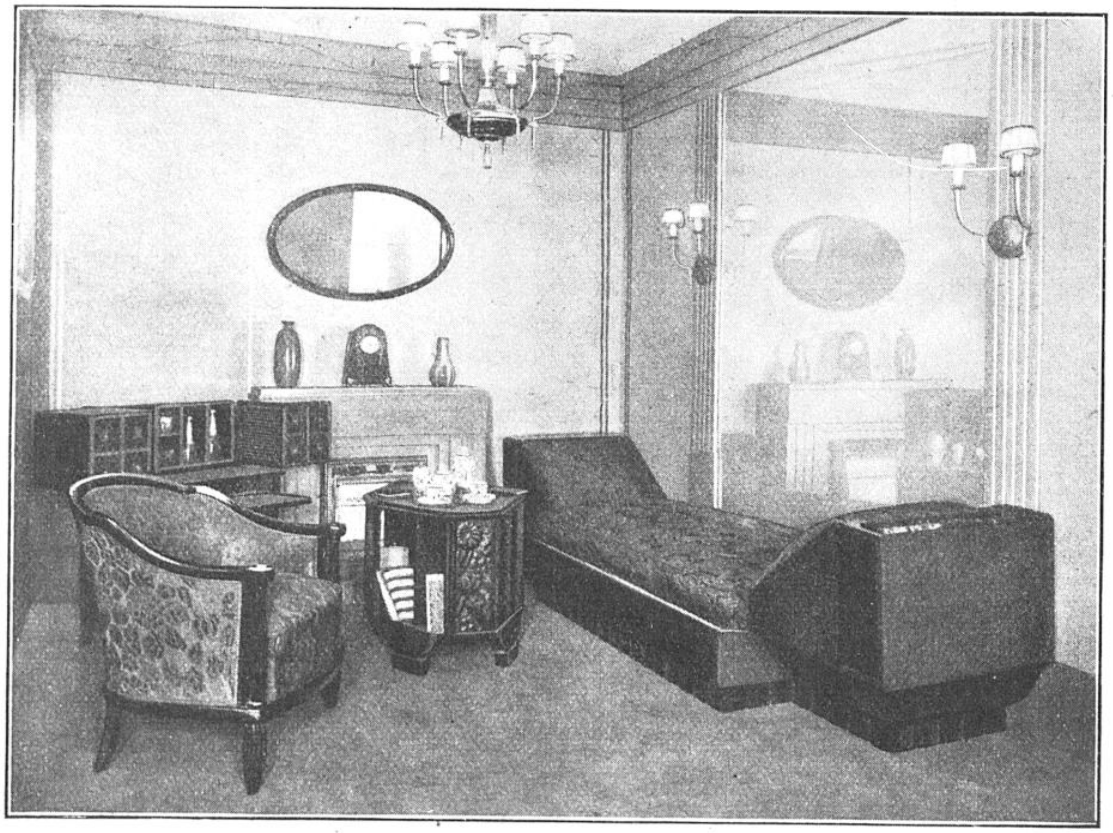
Il est bien évident qu'il s'agit seulement ici de bois pleins. Les pièces sont alors prêtes à être travaillées aux autres machines, en vue des opérations qui feront d'elles des pièces propres à être assemblées.

Dans les raboteuses (photographie page 288), l'arbre d'entraînement est constitué par un grand nombre d'anneaux indépendants les uns des autres, mais qui participent tous, cependant, au mouvement de rotation. Si on engage sous cet arbre une pièce de bois épaisse et étroite, l'anneau intéressé se soulève seul, les autres restant en place. On peut donc engager simultanément dans ces raboteuses plusieurs pièces de bois d'épaisseurs différentes et obtenir le rabotage normal de chacune d'elles, puisque les anneaux ne se soulèvent que de l'épaisseur de la pièce de bois engagée sous leur denture.

Beaucoup de meubles étant assemblés à tenons, les pièces qui comportent cet assemblage sont traitées à la tenonneuse double (voir photographie page 290), qui comporte deux joues parallèles susceptibles de prendre un écartement variable selon la longueur des pièces. Chaque joue porte une scie circulaire, qui coupe la pièce à la longueur voulue, et deux fraises, entre lesquelles passent les extrémités de la pièce. Le travail s'effectue avec une vitesse et une régularité déconcertantes.

Les mortaises dans lesquelles s'engageront les tenons sont également faites à la machine. La nouvelle mortaiseuse Deshayes, à chaîne coupante, vient d'être introduite dans l'industrie du bois. En voici le principe.

Un pignon, commandé par un arbre, actionne une chaîne sans fin à mailles coupantes, guidée par une barre verticale. A la partie inférieure de ce guide-barre se trouve un galet sur lequel roule la chaîne. L'ensemble, chaîne, barre et pignon, pénètre dans la pièce de bois à travailler et pratique en une seule passe des mortaises de 5 à 25 millimètres d'épaisseur, parfaitement équarries et définitivement terminées. Pour les mortaises de très grande largeur, on les obtient en deux coups d'outil ou en



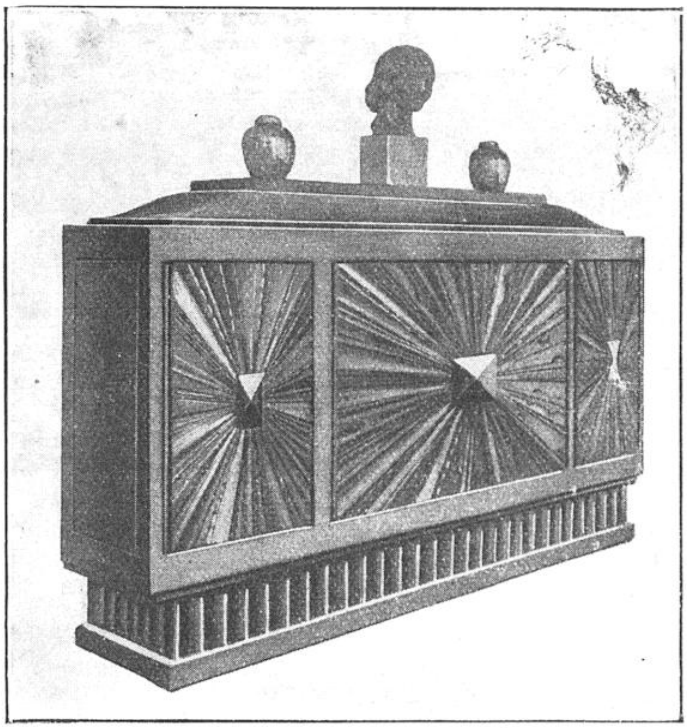
MEUBLES DE BUREAU SADDIER (LOUPE DE THUYA)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

déplaçant le chariot sans changer l'équipement de la machine. La machine est bien supérieure à celles qui nécessitent le perçage de deux trous successifs et ensuite l'équarrissage (photographies page 289).

Les assemblages par queues d'aronde sont de même détachés à l'aide d'une machine à très grand débit et très originale. Le panneau placé verticalement présente son côté d'assemblage à une série de fraises ayant la forme de toupies, qui, en tournant, le creusent de telle sorte que l'espace compris entre deux fraises voisines laisse la queue d'aronde à l'extrémité du panneau. La contre-partie de l'assemblage est obtenue de la même manière.

Les ateliers modernes comportent encore d'autres outils, comme les ponceuses à ruban ou à rouleaux, des *racloirs*, qui permettent d'enlever des copeaux de bois de l'épaisseur d'une feuille de papier de soie (photographie page 287). Un panneau qui exigerait une demi-heure de travail manuel, est ainsi raclé en quelques secondes.



BAHUT EXÉCUTÉ AU BUCHERON

Devant la difficulté sans cesse croissante de façonner de la main-d'œuvre pour la sculpture, l'emploi des machines à sculpter est devenu d'usage courant. Le principe qui a présidé à l'établissement de ces machines, qui sont très nombreuses, est celui du pantographe. Un bâti longitudinal convenablement équilibré comporte un doigt central et, à droite et à gauche, deux ou trois mèches réglées à la même hauteur. L'ouvrier suit simplement avec le doigt central tous les contours, les aspérités et les creux du modèle, et les mèches, reproduisant les mêmes mouvements, attaquent les pièces de bois à sculpter aux points que parcourt le doigt et les creusent à la profondeur voulue (photographie page 291). Ce travail n'est pas livré avec le fini désirable ; aussi est-il terminé à la main par des sculpteurs ordinaires.

UN FAUTEUIL WARING-GILLOW

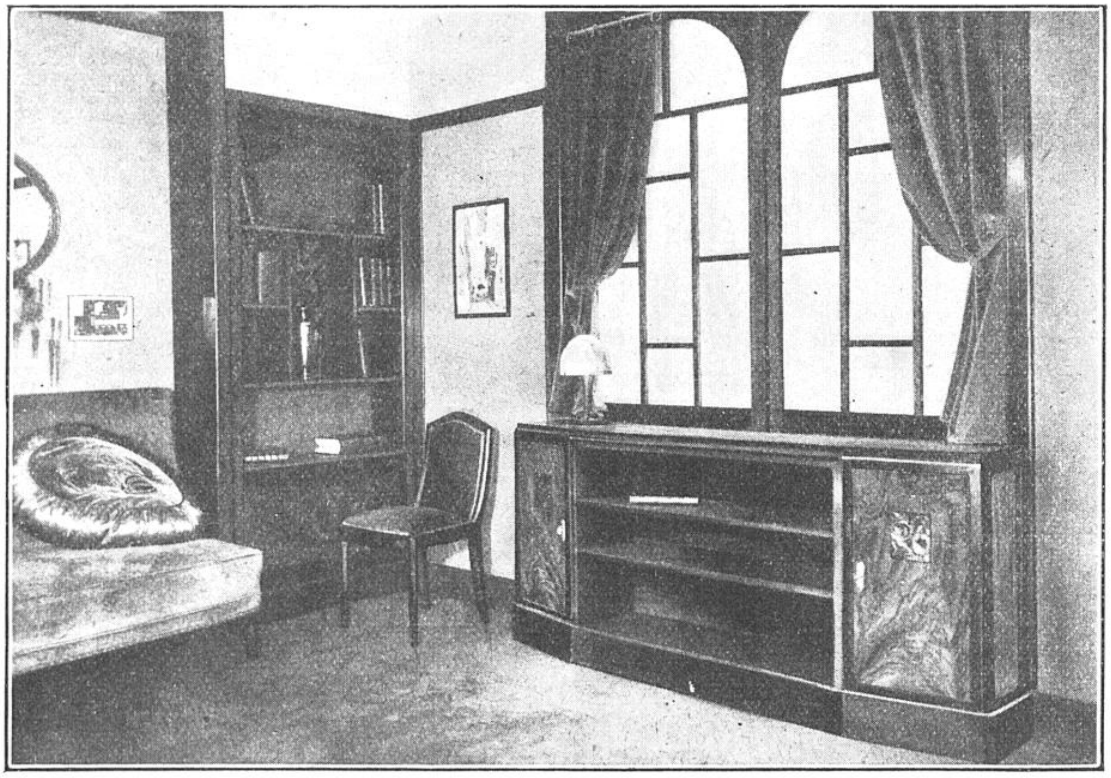
Nous avons parlé plus haut du placage, procédé qui consiste à assurer la solidité du bois en le recouvrant, sur chaque face, d'une feuille de bois tirée d'une autre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

essence et dont la direction des fibres traverse celle des fibres de la pièce recouverte. Nous pouvons ajouter que ce procédé est mille fois préférable à l'emploi des panneaux massifs, qui ont l'inconvénient de subir les influences atmosphériques.

Il est essentiel de ne pas confondre les panneaux contre-plaqués avec les panneaux plaqués, tels qu'ils étaient établis autrefois. Les simples feuilles de placage collées sur une âme massive ne la protègent nullement, parce que la direction des fibres du placage contrarie rarement celle des fibres du panneau qui leur sert de support, la position de ces placages dépendant du décor du meuble. Avec les panneaux contre-plaqués qui constituent une masse à fibres contre-plaquées, il est, en outre, beaucoup plus facile d'effectuer un choix judicieux de bois employés dans l'ornementation.

Le contre-plaqué est obtenu par collage ; la colle forte étant étendue sur le bois massif et recouvert des deux feuilles qui le contre-plaquent, on soumet le tout à la presse hydraulique sous une pression de 300 tonnes (fig. page 291). En pratique, un certain nombre de panneaux sont assemblés sur le bâti de la presse avec interpositions, entre chacun d'eux, d'une plaque d'étain ou d'aluminium chauffée. On remonte le plateau ainsi chargé jusqu'à ce que la charge atteigne le plateau fixe supérieur et on maintient la pression de 300 tonnes sur l'ensemble à l'aide de crochets à vis reliant des fers à double T placés à la base et à la partie supérieure. On peut alors dégarnir la presse en enlevant la charge, dont les panneaux continuent à subir la pression de 300 tonnes bien que n'étant plus soumis à l'action de la presse devenue libre pour recevoir une nouvelle charge.



UN ENSEMBLE SOUBRIÉ

Toutes les pièces ayant été ainsi préparées en série dans les divers ateliers, passent dans l'atelier de montage, où les spécialistes les assemblent pour construire les meubles. La fabrication du meuble moderne n'est donc autre chose, dans ces immenses établissements, qu'une opération de montage, qui s'effectue sans à-coup, sans aléa, puisque toutes les pièces sont façonnées sur un gabarit unique pour chaque catégorie. Aussi la production est-elle énorme.

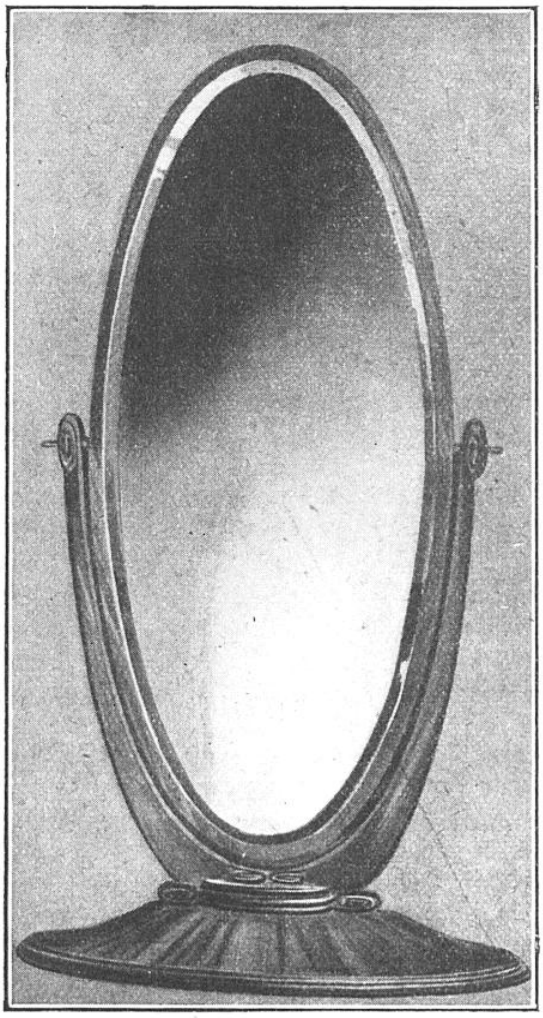
La dernière des opérations est l'encausticage ou le vernissage, qui s'effectuent à la main.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il ne reste plus qu'à garnir de bronzes appropriés, s'il y a lieu, les meubles vernis ou encaustiqués, pour les livrer au commerce.

Le meuble industriel

Le meuble industriel, celui que l'on produit en série pour le grand public et pour l'exportation, ne constitue pas ce que nous appellerons volontiers *le meuble d'avant-garde*, c'est-à-dire qu'il ne représente pas l'effort vers le style de demain, celui qu'une génération d'artistes prépare et dont elle ne voit pas l'avènement. L'industriel fait du meuble au goût du jour, avec le souci unique de plaire à la clientèle. C'est pourquoi les ateliers que nous avons visités produisent aussi bien des copies d'anciens styles que du moderne. Il ne s'agit pas pour eux de posséder des conceptions spéciales, destinées à révéler une idée maîtresse directrice d'une tendance vers la rénovation. Il leur suffit, pour donner satisfaction aux classes moyennes, désireuses de se rapprocher de l'ameublement de grand luxe, de s'inspirer des productions des artistes qui paraissent flatter le mieux le goût du public. C'est pourquoi les productions des grands artistes décorateurs modernes, quelque différentes qu'elles puissent être les unes des autres, sont absolument nécessaires à la fabrication du meuble industriel, parce qu'elles lui montrent la voie à suivre. Absolument comme la voiture automobile de grand luxe, comme la mécanique des voitures de course, ont permis d'établir des types de voitures commerciales qui ont bénéficié des études techniques effectuées en vue de la réalisation de ces engins spéciaux, qui ne sont pas faits pour la série.



PSYCHÉ DUFRESNE

Est-il possible de définir le meuble moderne? Voici ce que nous répond, sur ce sujet de grande actualité, un de nos industriels les plus avisés, M. Paul Giordano :

« Bien que rien ne soit nettement défini dans les modèles et que chacun les décore à sa façon, il existe pourtant des principes admis, tels que la suppression de tous les coins vifs, de toutes les parties saillantes et encombrantes. Pour ce qui concerne la décoration, l'esprit des coloris très hardis actuellement en vogue ne sera que passager. D'autre part, le chauffage central exerce sur le mobilier une grande influence, car, desséchant l'air, il fait travailler les bois d'une manière si active que ceux de qualité moyenne ne peuvent tenir. Beaucoup de bois modernes se craquèlent et perdent rapidement tout l'éclat de leur vernis. Au contraire, le bois de rose, le palissandre, le péroba, faux bois de rose, le frêne du Japon, etc., sont à l'abri de ces défauts. »

Il existe encore un genre de meubles qui a réussi à percer et à obtenir les suffrages du grand public, c'est le meuble en bois courbé, très répandu, qui plaît par ses formes élégantes, ses lignes pures et peut-être aussi par l'absence totale de cette impression de lourdeur vers laquelle on est fatalement entraîné dans la recherche de la simplicité des lignes. Il plaît encore par sa solidité, par la variété de tonalités, de vernis, l'imitation heureuse de toutes les essences de bois. De nombreuses usines fabriquent exclusivement, suivant les directives et la tech-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nique innovées par Michel Thonet, des sièges dont l'adaptation s'applique à l'ameublement général. Pour donner une idée de l'importance de cette fabrication spéciale, nous ajouterons que douze mille ouvriers assurent, dans les usines, une production journalière de quinze mille pièces. C'est là, d'ailleurs, le type de meuble marchand par excellence, ce qui ne nuit aucunement à la production de nouveaux modèles mis au point par la collaboration permanente d'ingénieurs et d'artistes servis par un outillage spécial très perfectionné. Ce genre est un vrai type de meuble moderne bien compris, rationnel, compatible avec le bien-être et le bon goût.

Ajoutons que la plupart des artistes et de leurs éditeurs ne s'enferment plus, ni les uns ni les autres, dans une tour d'ivoire. L'effort réalisé par le Bûcheron, pour prendre un exemple, est tout à fait caractéristique, puisqu'il a organisé une exposition publique et permanente de ses productions.

L'art du mobilier

S'il n'existe aucun style moderne, on peut dire que chaque artiste, qu'il s'appelle Paul Follot, Francis Jourdain, Pierre Chareau, Maurice Dufrène, Émile Ruhlmann, etc., a créé un genre spécial caractéristique de chaque conception.

Nous avons demandé à l artiste-décorateur E.-J. Ruhlmann de nous dire comment il comprend l'évolution du mobilier moderne. Nous ne pouvons faire mieux que de reproduire l'interview qu'il a bien voulu nous accorder :

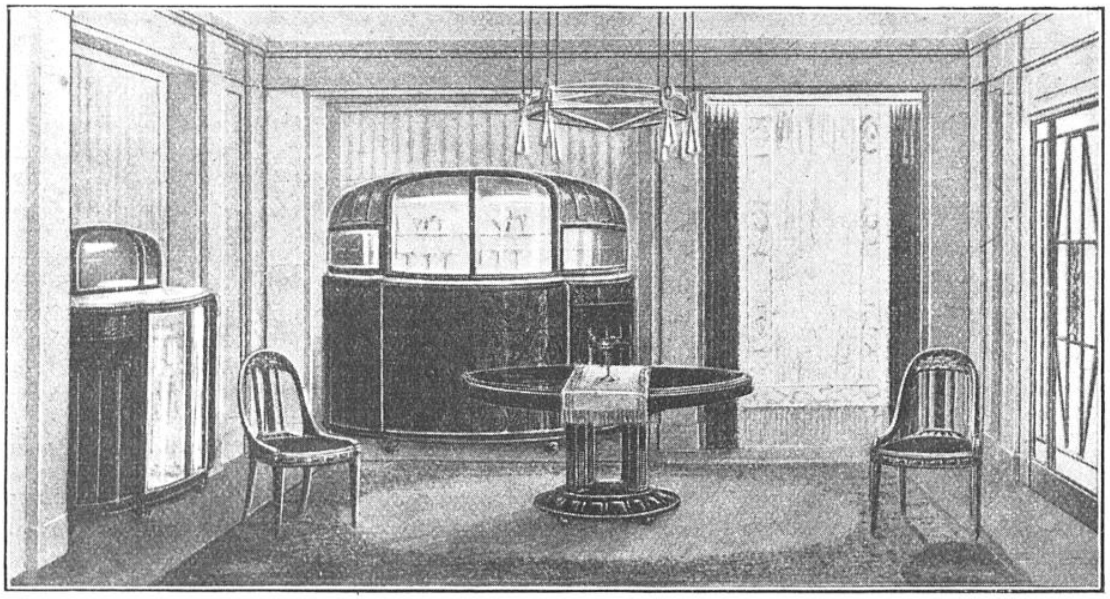
« Les formes de la réalisation d'un mobilier d'époque sont conditionnées par :

« 1° Le programme de l'utilisation de ce mobilier ;

« 2° Les matériaux qui seront employés à sa construction ;

« 3° La technique de cette construction, dépendant elle-même de l'outillage ;

« 4° L'esthétique du moment que l'on recherche de satisfaire.



SALLE A MANGER MODERNE GIORDANO EN LOUPE DE NOYER, AVEC ENCADREMENTS D'AMBOINE

« Les modifications de chacun de ces éléments déterminent la modification définitive des objets dans le sens moderne. La transformation sera donc profonde ou seulement sensible, suivant leur importance.

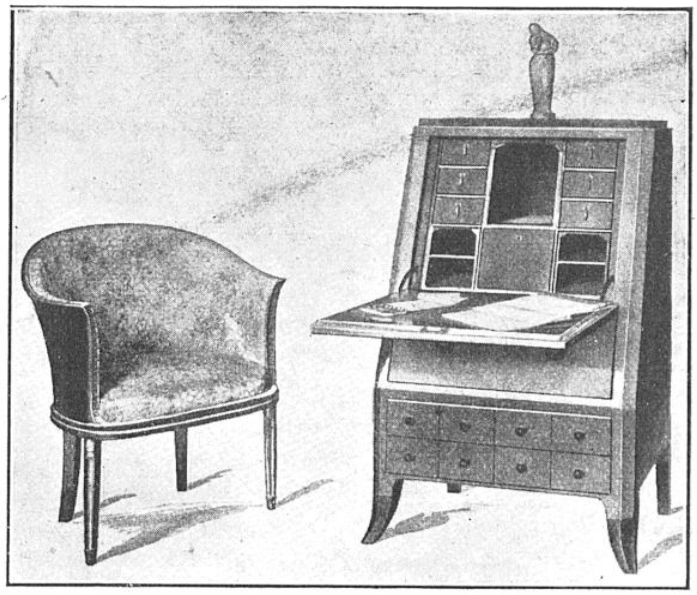
« Or, le programme s'est peu modifié les côtes humaines sont restées intangibles, ce qui est primordial pour le siège : la literie, un peu plus basse peut-être, reste semblable à elle-même ; le chauffage central a rendu sans raison la bergère à oreilles ; seul, le mobilier spécial relevant de l'hydrothérapie et de l'hygiène a nécessité des études nouvelles.

« Les mêmes matériaux servent de base. Le bois reste presque exclusivement employé, malgré sa sensibilité excessive aux différences hygrométriques si brutales avec le chauffage central, cependant que l'acier, matériau

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'avenir, avec les agglomérés, commence à peine d'intervenir dans le meuble industriel.

« La multiplication des moyens mécaniques les plus précis et les plus rapides n'a pas modifié la technique de construction. Les machines, bien au contraire, semblent s'être adaptées aux façons anciennes du massif et du contreplaqué qui dépendent de la menuiserie et de l'ébénisterie.



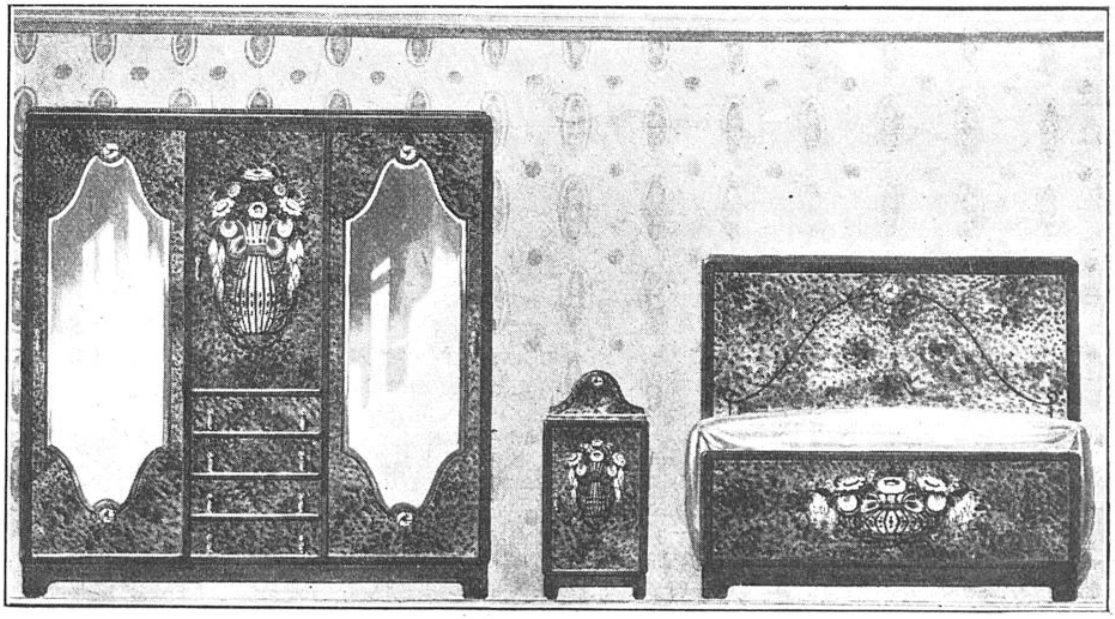
FAUTEUIL ET BUREAU MODERNE EXÉCUTÉS AU BUCHERON

« Le meuble n'a donc pas évolué, et l'aspect nouveau recherché par les artistes et les industriels, à l'occasion des dernières manifestations, a donc été obtenu, en majeure partie, par la mise en œuvre d'une décoration nouvelle.

« Voilà qui explique, *a priori*, le peu de chemin parcouru par le mobilier, dans le sens du modernisme, vis-à-vis des industries des transports (avions, autos), de la construction des immeubles industriels ou d'habitation, et des appareils scientifiques, dont les programmes et matériaux nouveaux ont engendré des techniques nouvelles et des réalisations réellement d'époque.

« Il n'y a donc pas de révolution à attendre, en l'état actuel, dans le mobilier, et la mode seule semble avoir influencé la majorité des dernières productions, par l'application d'un alphabet ornemental renouvelé.

« En dehors de cet ornement inutile, une esthétique moderne merveilleuse existe cependant — cette esthétique troublante

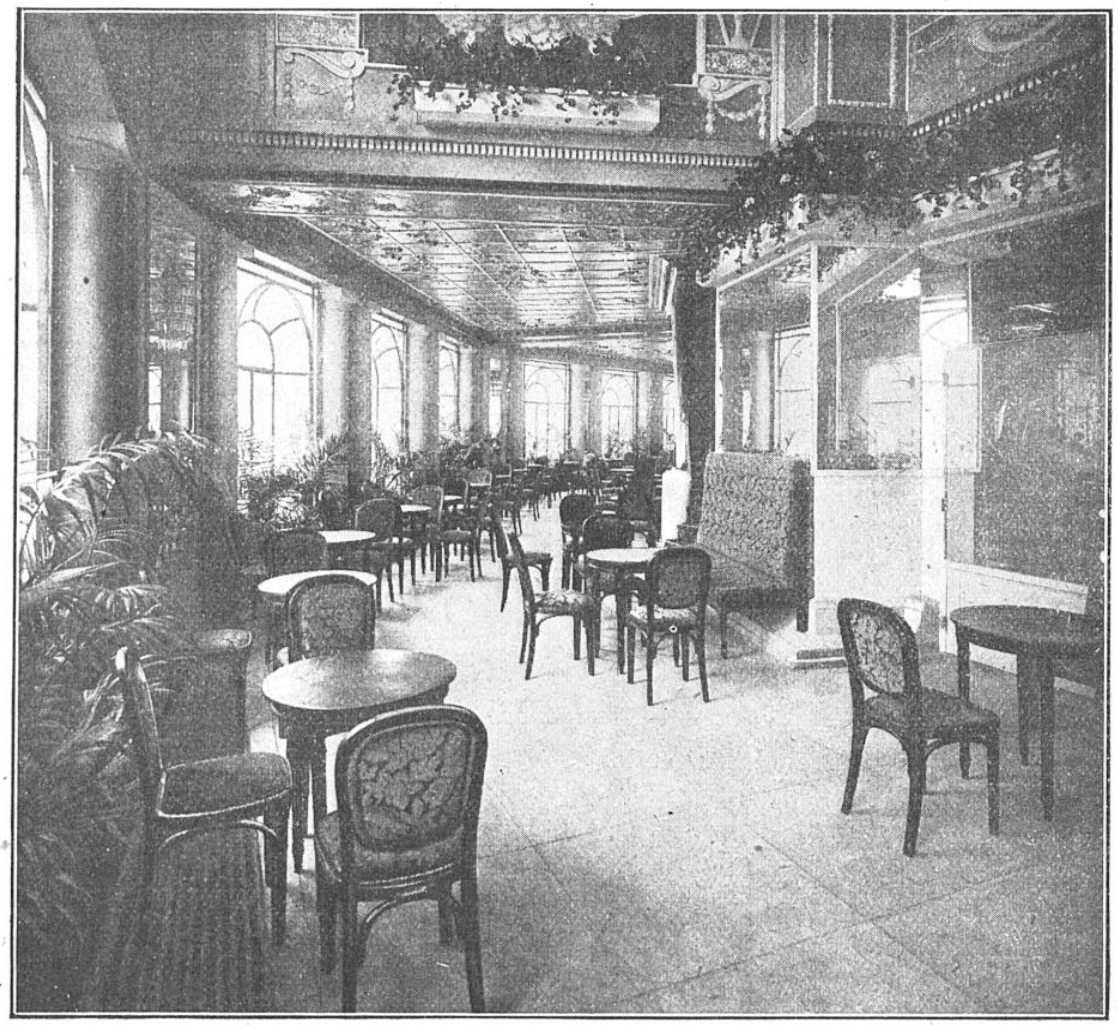


CHAMBRE A COUCHER DES GALERIES BARBÈS (LOUPE DE THUYA ET MARQUETERIE)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la belle mécanique, respectueuse de la matière qui, en l'absence des autres éléments régénérateurs, peut intervenir dans un sens excellent. Elle incite aux formes pures, dictées par la raison : à la recherche de l'heureuse proportion des volumes, de l'élégance et de la volonté des lignes et de la probité du métier, mises en valeur par une finition poussée à l'extrême. Alliée à la beauté des placages, à l'emploi des matières précieuses et de bronzes judicieusement utilisés, elle peut et doit suffire pour que le meuble d'époque, évoluant rationnellement, soit le digne héritier des qualités de ses aînés.»

A ces considérations d'une haute valeur artistique et industrielle, nous pouvons ajouter, pour synthétiser nettement la pensée de tous, ces quelques lignes de M. André Véra, qui résument les tendances modernes caractérisées par la très grande simplicité que tous les genres de meubles s'efforcent de réaliser et qui se retrouve dans toutes les productions actuelles :



VUE D'ENSEMBLE DU NOUVEAU HALL DU THÉATRE MARIGNY. MEUBLES EN BOIS COURBÉ MICHEL THONET

« Etant lisse et fermé, un meuble n'est-il pas une parfaite analogie avec la batterie sans chiens apparents d'un fusil de chasse, avec le capot et la carrosserie d'une automobile, avec le bouton à pression, le porte-mine et le stylographe propres à notre époque? »

On ne saurait mieux dire.

RENÉ DONCIÈRES.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

UNE INNOVATION SUR LES CHAMPS DE COURSES

On va mettre en service, sur plusieurs hippodromes de la région parisienne, un système de totalisation automatique pour le pari mutuel.

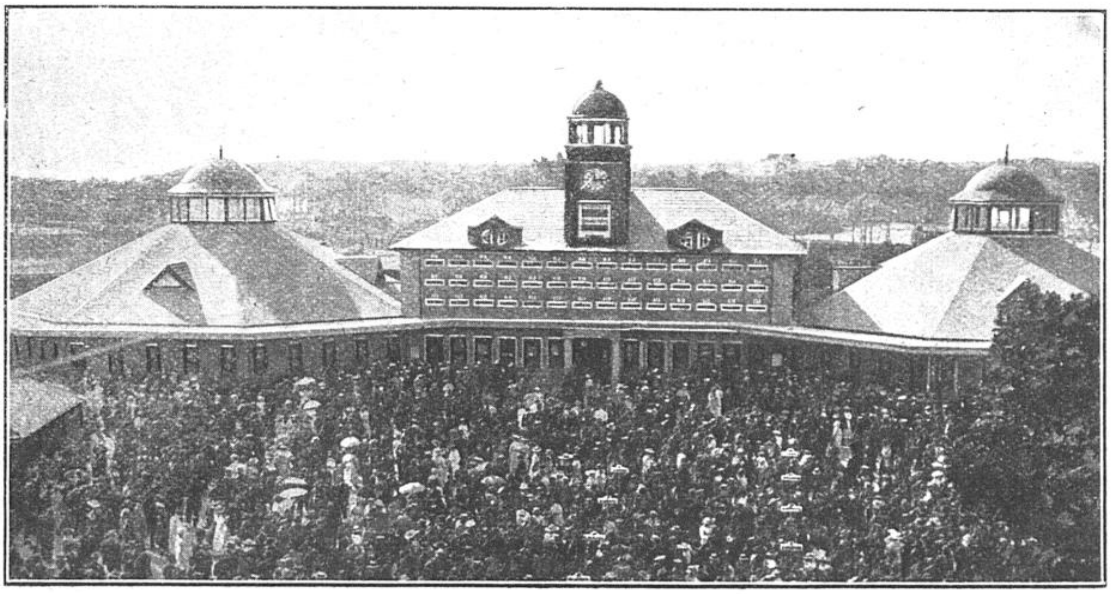
Par Jacques MAUREL

Sur les hippodromes, quand un joueur désire engager une certaine somme sur un cheval, il s'adresse à l'un des nombreux guichets que le pari mutuel dispose tant sur la pelouse qu'au pesage, et qui ont pour mission de recevoir les paris contre remise d'un bulletin et de rembourser, après la course, les bulletins pris au numéro du cheval gagnant.

Un grand nombre de bureaux du pari mutuel ne délivrent que des tickets unitaires, l'unité étant de 10 francs au pesage et de 5 francs à la pelouse. Quand un joueur veut engager 20 francs, par exemple, à la pelouse, il prend quatre tickets de 5 francs ou, s'il est au pesage, deux tickets de 10 francs. D'autres bureaux délivrent, à la pelouse, des tickets de 50, 100, 500 francs et, au pesage, des tickets de 50, 100, 500, 1.000 fr. Chacun peut ainsi prendre autant de tickets que cela lui plaît.

Le jeu se complique encore par la possibilité de jouer la *place*, c'est-à-dire, en somme, de gagner un peu lorsque le cheval visé, au lieu d'arriver premier, prend seulement la deuxième ou la troisième place.

Pendant que courent les chevaux, les calculateurs du pari mutuel font le relevé de tous les paris gagnants et placés, par cheval, les totalisent et attendent la fin de la course pour opérer la répartition. A ce moment, le numéro du cheval gagnant étant connu, le total des sommes engagées, sous le vocable gagnant, est réparti entre le nombre des tickets délivrés portant le nom du cheval gagnant, après défalcation des droits et perceptions légales diverses. Si, par exemple, le cheval 4 a été pris cent fois au pesage, c'est-à-dire si l'ensemble des joueurs ont engagé 1.000 francs sur le cheval, ils se partageront la totalité des mises *gagnants* sur les chevaux qui n'ont



BATIMENT DU TOTALISATEUR AUTOMATIQUE AU CHAMP DE COURSES DE SYDNEY (AUSTRALIE)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

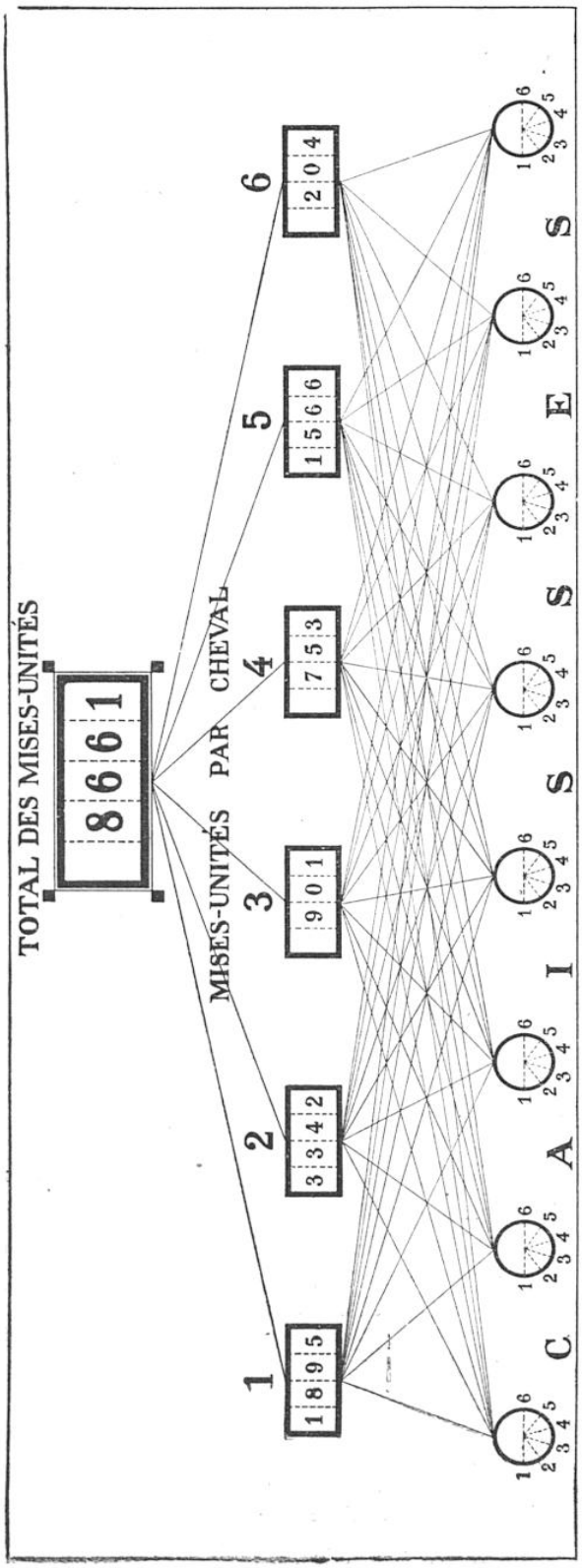


SCHÉMA MONTRANT COMMENT LES GUICHETS SONT RELIÉS AUX TOTALISATEURS PAR CHEVAL ET AU TOTALISATEUR GÉNÉRAL

pas gagné. Une répartition analogue s'effectue à la pelouse. On comprend, dans ces conditions, que les calculs soient compliqués ; aussi les calculateurs du pari mutuel sont-ils des sortes d'Inaudi, qu'une longue habitude a entraînés.

La totalisation automatique

Il était naturel que l'on cherchât à modifier cette façon de procéder, en utilisant des appareils automatiques.

La Société d'Encouragement pour l'amélioration de la race chevaline a si bien compris les avantages d'un tel système, qu'elle a décidé de le faire installer sur ses hippodromes de Longchamp, de Chantilly et de Deauville.

La personne arrivant sur le champ de courses, verra immédiatement où en est la *cote* de tel ou tel cheval. La chance des chevaux est exprimée par une fraction, 1/4 par exemple, qui se lit 1 contre 4, et qui signifie que le cheval est tenu comme ayant une chance sur quatre de gagner. Il suffira au joueur de regarder sur les tableaux correspondant à chaque cheval, pour connaître le nombre de paris engagés d'une minute à l'autre sur ce cheval. Il est donc très facile de suivre les fluctuations de cette cote et de voir comment, tout comme à la Bourse, les parieurs réagissent devant les derniers *tuyaux*. Les spectateurs peuvent en même temps calculer eux-mêmes les répartitions qu'ils pourront toucher de chaque cheval, le total général des paris étant visible au-dessus des totaux partiels. La rapidité de la totalisation est telle (avec certaines machines à grande puissance, on peut enregistrer jusqu'à deux cent cinquante mille paris à la minute) que, deux minutes seulement après la fin de la course, les paiements peuvent être effectués. L'argent gagné sur un cheval peut donc être reversé aussitôt sur un cheval de la course suivante ; le chiffre d'affaires du pari mutuel se trouve, par le fait, automatiquement augmenté.

Fonctionnement du totalisateur

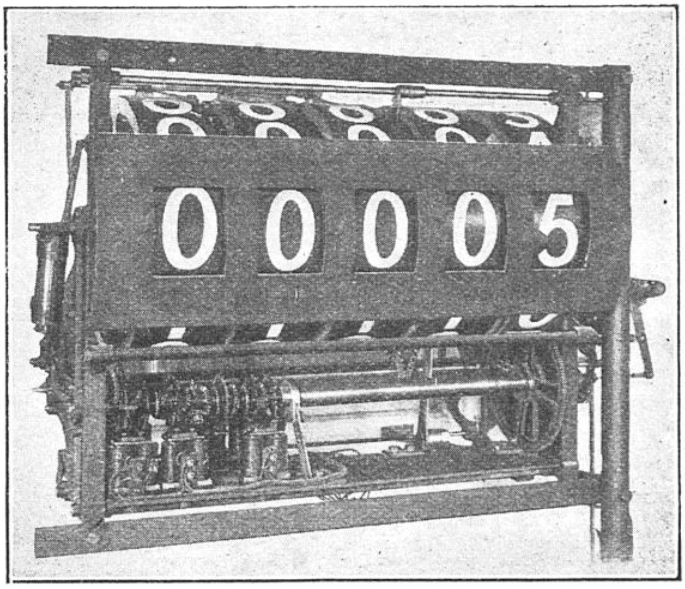
Le schéma ci-contre montre comment fonctionne l'installation. Cha-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que caisse est munie d'un distributeur automatique électrique de tickets. Lorsqu'un ticket est distribué, le totalisateur, correspondant au cheval sur lequel le parieur a misé, reçoit une impulsion d'une, deux, trois unités, ou d'une dizaine, suivant la mise. En même temps, le totalisateur général enregistre le total des sommes engagées.

La description détaillée des divers mécanismes sortirait du cadre de cet article.

Le distributeur comporte une manette se déplaçant devant un cadran, dont chaque case correspond au numéro d'un cheval. Veut-on parier sur le cheval 8, par exemple ? L'employé déplace la manette et appuie sur le bouton, lorsqu'elle se trouve devant la case 8. Un papier enroulé sur un tambour est alors entraîné par le mécanisme, et, automatiquement, le ticket s'y imprime ; la machine le détache et le distribue aussitôt.



TOTALISATEUR DES PARIS ENGAGÉS SUR UN CHEVAL DÉTERMINÉ

Un courant électrique, lancé dans le totalisateur 8, le fait avancer d'une unité, si la mise est simple ; de deux, trois unités, si elle est double, triple, etc. ; le totalisateur général enregistre les mêmes unités.

Il fallait prévoir le cas où plusieurs tickets seraient distribués exactement au même instant, fait très rare, car un décalage d'un centième de seconde suffit pour que deux paris ne soient pas simultanés.

Ce cas a, néanmoins, été envisagé, et les appareils totalisateurs sont munis d'*accumulateurs* de paris, qui les reçoivent simultanément et obligent ensuite les totalisateurs à les enregistrer les uns après les autres.

L'installation qui doit être faite à Longchamp comprendra deux séries principales de machines : l'une pour les paris *gagnants*, l'autre pour les *placés*, chaque série étant prévue pour quarante-deux chevaux.

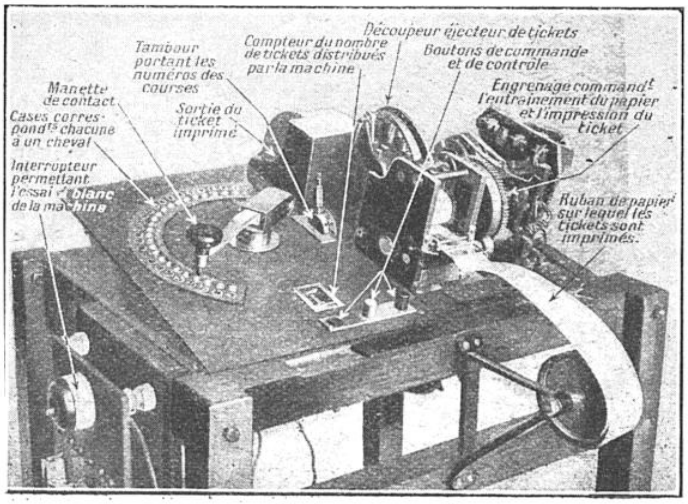
Quatre tableaux auxiliaires d'enregistrement seront placés : deux au pesage, un à la pelouse et un dans l'enceinte des commissaires.

Il y aura deux cents à deux cent cinquante distributeurs, au lieu des deux cent quatre-vingt-treize receveurs existant avec le système actuel.

Toute l'installation sera alimentée par le courant de la ville, et, en cas de panne, une station de secours fournira l'énergie nécessaire.

Signalons, pour terminer, que l'inventeur de ces appareils est un Australien, M. G.-A. Julius, qui imagina, en 1909, une machine pour distribuer les billets de chemins de fer. Il appliqua son invention au pari mutuel, en 1913, et la perfectionna sans cesse pour obtenir les appareils définitifs dont nous venons de parler et au sujet desquels la Société des Totalisateurs Automatiques de Sydney a bien voulu nous documenter.

J. MAUREL.



DISTRIBUTEUR AUTOMATIQUE DE TICKETS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA T. S. F. "ARRÊTE" LES VOLEURS DE MÉTAUX

Nul n'ignore qu'au temps où, en Allemagne, l'inflation sévissait, la valeur d'un morceau d'acier rapide représentait, pour un ouvrier, une semaine de salaire. Aussi les vols de fragments métalliques étaient-ils nombreux dans les usines. Une surveillance active avait été organisée... Peine vaine ! Le nombre était chaque fois plus grand des objets — pièces à travailler ou outils métalliques qui disparaissaient.

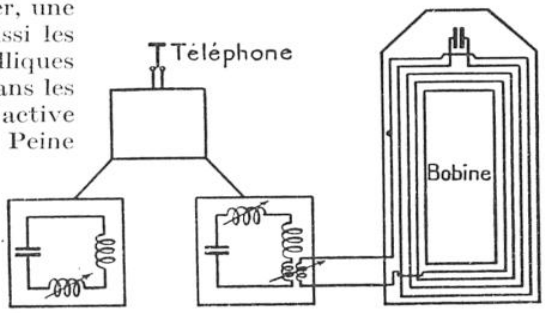
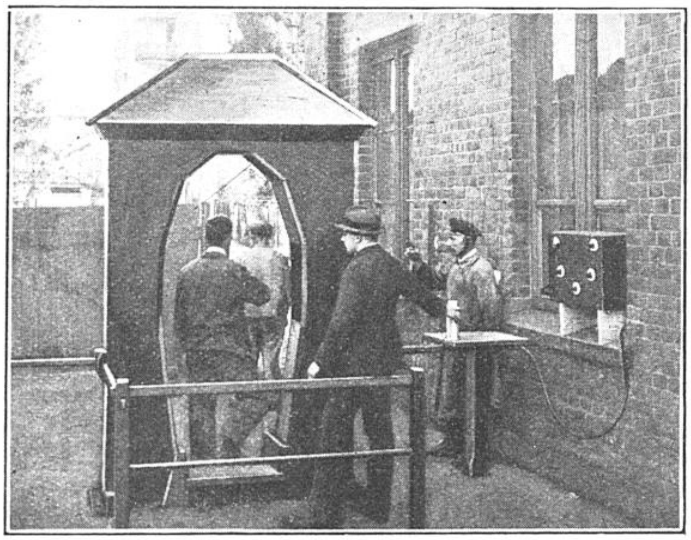


SCHÉMA DU DISPOSITIF UTILISÉ POUR DÉCELER LES VOLEURS DE MÉTAUX

Deux docteurs de l'Université de Leipzig eurent alors l'idée de réaliser une ingénieuse installation destinée à annoncer automatiquement au portier de service, à l'entrée de l'usine, les détenteurs de métal. Ils utilisèrent, dans ce but, le principe de radiotechnique d'après lequel un champ oscillatoire change de fréquence quand on y introduit un fragment métallique. La différence de fréquence peut, d'ailleurs, être contrôlée par un second champ oscillatoire et même soumise à un poste d'observation à l'aide d'un écouteur.

C'est, en somme, un appareil radiophonique produisant un son continu, lequel changera d'amplitude à l'instant précis de l'introduction d'une pièce métallique quelconque.

Voici comment est installé l'appareil : on dispose une table avant la sortie de l'usine et avant l'entrée dans le champ oscillatoire. Auprès de cette table se tient le portier. L'ouvrier qui sort de l'usine est invité par celui-ci à déposer sur la table tous les objets métalliques qu'il peut posséder. Après quoi, il entre dans le champ magnétique oscillatoire. Le portier, ou un contremaître, est muni d'un casque à deux écouteurs. Si le son ne varie pas en intensité, l'homme n'est pas suspecté. Il peut reprendre ses affaires et continuer son chemin. Dans le cas contraire, on l'envoie devant un autre appareil, qui permet de se rendre compte, sans aucun contact, de l'endroit où il cache la pièce métallique dérobée.



LORSQU'UN OUVRIER SORT DE L'USINE, S'IL PORTE UN OBJET MÉTALLIQUE SUR LUI, IL EST IMMÉDIATEMENT DÉCOUVERT PAR L'EMPLOYÉ PORTEUR DU CASQUE TÉLÉPHONIQUE

Ce procédé est d'une efficacité remarquable et la moindre parcelle est immédiatement décelée.

L'expérience a d'ailleurs montré qu'il est aussi indiscret qu'implacable. Il permet, en effet, de découvrir les dents plombées, l'isolement des pièces métalliques n'ayant aucune influence sur son efficacité.

Détail curieux, un blessé de guerre qui avait reçu une balle dans la cuisse, avait été suspecté de vol. Il protesta avec énergie et, seul, un examen radiographique permit de reconnaître son innocence.

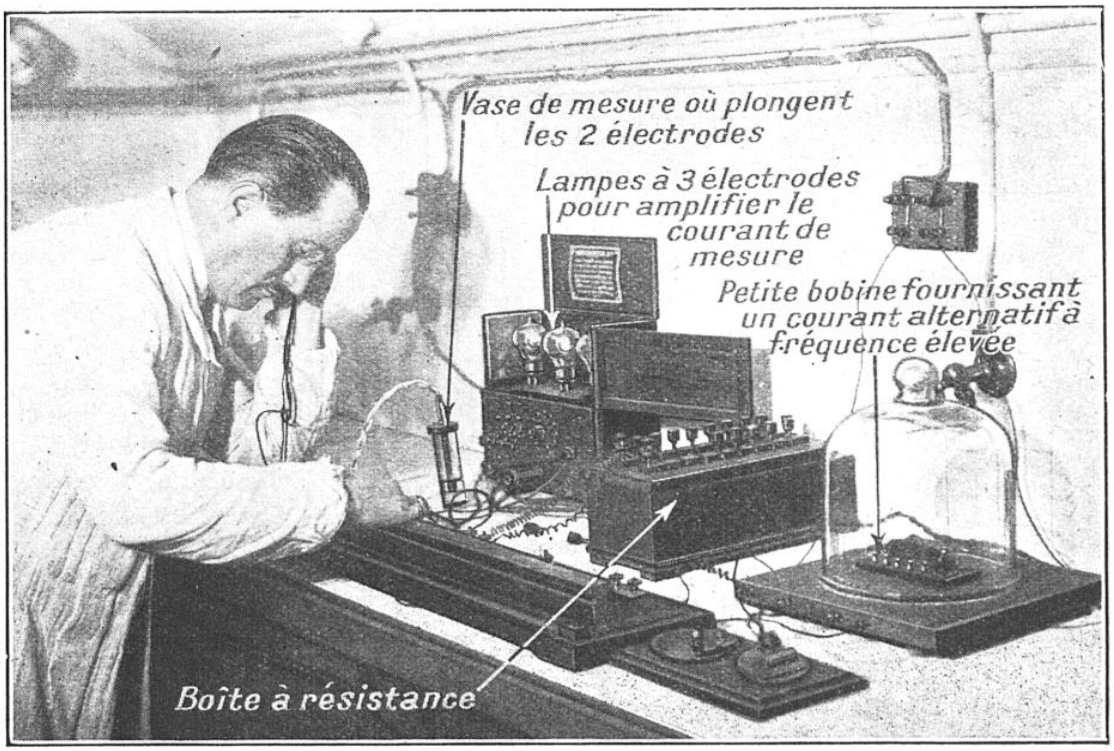
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COMMENT LA SCIENCE PEUT-ELLE PERMETTRE DE DÉCELER LES FAUX BILLETS DE BANQUE

Par Pierre CHANLAINE

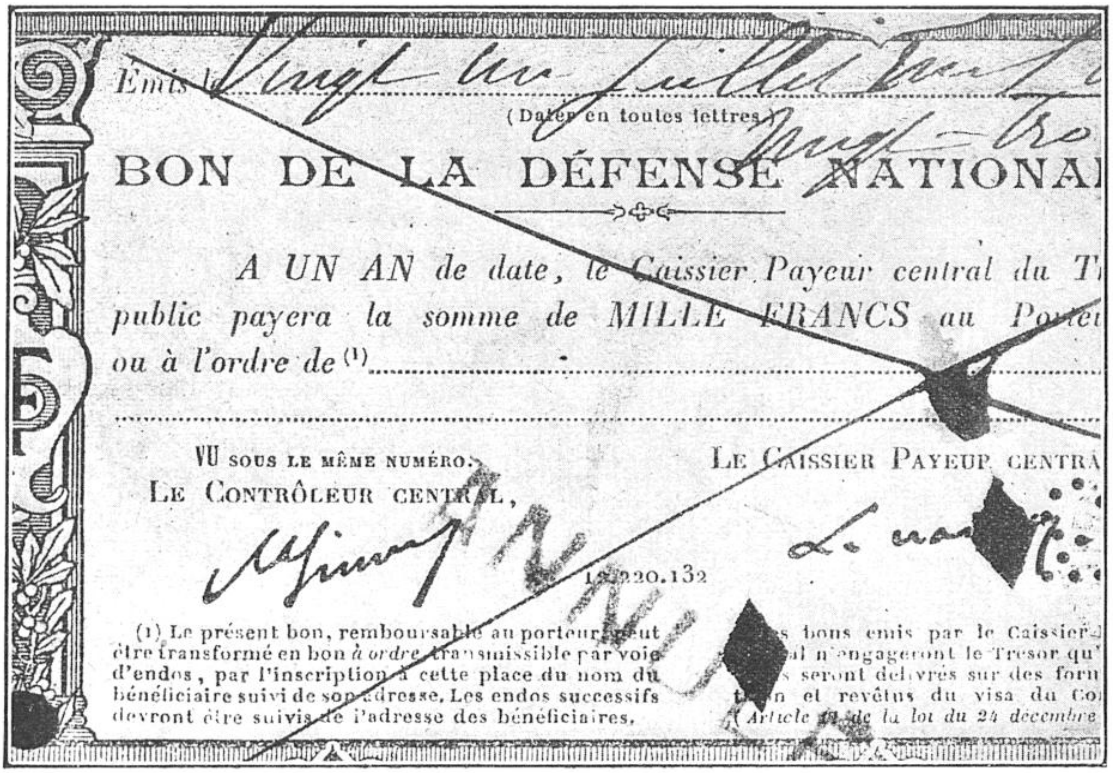
Une très grave affaire de falsification de billets de banque français émeut actuellement l'opinion publique mondiale. L'art du faussaire étant une véritable science, nul n'était plus qualifié pour en parler que M. Bayle, l'éminent directeur du Laboratoire du service de l'Identité judiciaire. Nul aussi n'était plus compétent pour expliquer à nos lecteurs par quelles méthodes, par quels procédés, le laboratoire qu'il dirige parvient à reconnaître si un Bon de la Défense nationale ou un billet de banque ont été fabriqués de toutes pièces ou simplement falsifiés. La conversation avec M. Bayle, que rapporte, ici, notre collaborateur, édifiera nos lecteurs sur les pratiques des faussaires et leur montrera par quels procédés la Science parvient à reconnaître si un titre est vrai ou faux. Hélas ! malgré ses progrès de chaque jour, les faussaires n'hésitent pas à la braver. Ne pourrait-on rendre les vignettes inimitables ? Il paraît que cela est possible.

Avant d'acquérir, par des moyens scientifiques — donc irréfutables — la conviction qu'un billet de banque ou un Bon de la Défense est faux, il faut en avoir la prescience : à l'examen préalable du papier (épaisseur, poids, texture), des caractères d'imprimerie qui ne doivent jamais être baveux, du filigrane, c'est-à-dire de l'ensemble de lettres ou de la figurine imprimé dans la pâte par écrasement des fibres, et



MESURE DE LA CONDUCTIBILITÉ ÉLECTRIQUE D'UN PAPIER DE BILLET DE BANQUE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires


Émis
(Dater en toutes lettres)
BON DE LA DÉFENSE NATIONAL
A UN AN de date, le Caissier Payeur central du T
public payera la somme de MILLE FRANCS au Porte
ou à l'ordre de (1)
VU SOUS LE MÊME NUMÉRO :
LE CONTRÔLEUR CENTRAL,
LE CAISSIER PAYEUR CENTRA
(1) Le présent bon, remboursable au porteur, peut
être transformé en bon à ordre transmissible par voie
d'endos, par l'inscription à cette place du nom du
bénéficiaire suivi de son adresse. Les endos successifs
devront être suivis de l'adresse des bénéficiaires.
bons émis par le Caissier
al n'engageront le Trésor qu'
seront délivrés sur des form
n et revêtus du visa du Co
(Article 19 de la loi du 24 décembre

LE BON DE LA DÉFENSE NATIONALE AUTHENTIQUE PRÉSENTE DES CARACTÈRES ET DES LIGNES ABSOLUMENT NETTES

qui n'est perceptible que par transparence. Dans le billet faux où ce filigrane est en lettres, ce filigrane est obtenu, non dans la pâte, mais sur le papier lui-même.

Procédés habituels des faussaires

« Ces procédés comportent une série d'opérations invariables. D'abord, la reproduction photographique d'un titre authentique en faisant autant de clichés qu'il y a de couleurs dans le dessin, et en isolant, chaque fois, sur un cliché, tous les éléments du dessin ayant la même couleur. Il faut dire qu'on aide singulièrement ces manœuvres en choisissant fort mal les couleurs des titres authentiques. On a négligé, jusqu'à maintenant, les considérations d'ordre scientifique relatives aux propriétés photochimiques des couleurs, pour ne s'occuper que de l'esthétique.

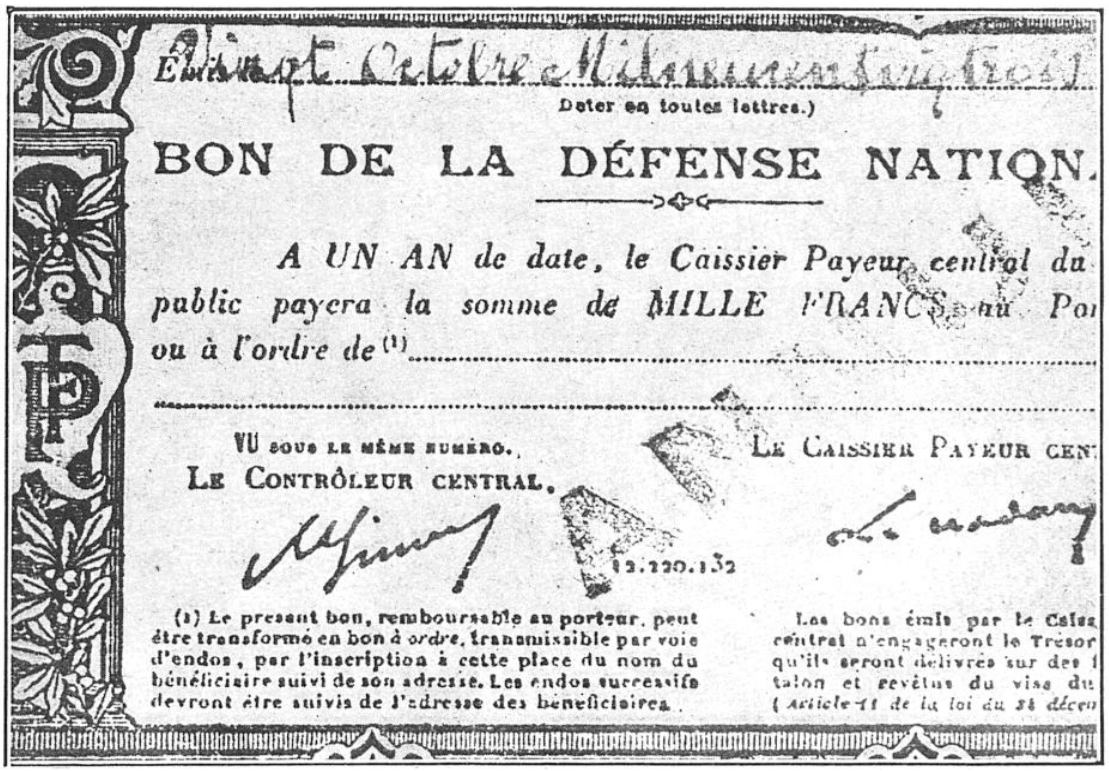
Les faussaires ont donc établi autant de clichés photographiques qu'il y a de teintes. Il leur a suffi d'interposer, entre l'objectif et l'objet à photographier, un écran de verre dont la couleur est exactement celle des couleurs à ne pas reproduire sur la plaque. Ils reportent ensuite ces clichés sur zinc, sensibilisé par les procédés courants, et obtiennent, finalement, une planche en relief pour chaque couleur. Ces planches sont encrées en teintes voulues et imprimées, successivement, sur le papier, coupé à une dimension convenable.

Les titres sont, en effet, tirés, un à un, à la presse lithographique.

Mais le papier a dû être filigrané au préalable. Pour cela, les faussaires photographient un filigrane authentique et le reproduisent, en relief, sur zinc. Après quoi, ils humectent le papier à filigraner et le pressent fortement contre les reliefs de zinc. Le papier porte donc, en creux, le relief de la plaque. On le repasse alors avec un fer chaud. Le gaufrage disparaît, et l'ensemble reprend l'aspect du filigrane obtenu dans la pâte à papier.

Pour reproduire les figures, les faussaires collent, dos à dos, deux feuilles de papier destinées à représenter le recto et le verso du titre falsifié. Entre ces deux feuilles, à l'emplacement du cartouche réservé, ils introduisent une reproduction, sur papier pelure, de la figurine des titres authentiques. Le cliché de cette figure est obtenu en par-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires


Dater en toutes lettres.)

BON DE LA DÉFENSE NATION.

A UN AN de date, le Caissier Payeur central du public payera la somme de MILLE FRANCS au Po ou à l'ordre de (1).....

VU sous le même numéro.
Le Contrôleur central.

Le Caissier Payeur cen

(1) Le present bon, remboursable au porteur, peut être transformé en bon à ordre, transmissible par voie d'endos, par l'inscription à cette place du nom du bénéficiaire suivi de son adresse. Les endos successifs devront être suivis de l'adresse des bénéficiaires.

Les bons émis par le Caisse central n'engageront le Trésor qu'ils seront délivrés sur des talon et revêtus du visa du (Article 11 de la loi du 28 décem

MALGRÉ LEUR HABILETÉ, LES FAUSSAIRES NE PEUVENT OBTENIR UNE IMPRESSION AUSSI NETTE QUE CELLE DES BONS AUTHENTIQUES

tant d'un dessin ombré fait à main levée.

Quand le titre, ainsi préparé, se présente horizontalement, rien n'est visible. Mais, dès qu'il devient vertical, la figurine apparaît par transparence.

Toutefois, puisque nous venons de parler des opérations photomécaniques, il faut bien dire qu'elles ne suffisent pas. Si propice que soit pour les faussaires le choix des couleurs qu'ils ont à sélectionner, ils ne peuvent jamais isoler complètement et entièrement les motifs et les textes qui constituent ce qu'on a coutume d'appeler *le fond de garantie du cadre*.

Ils ont alors recours à deux sortes d'artifices. Ou bien ils dessinent le Bon à une échelle fortement agrandie, puis le photographient en le ramenant à l'échelle voulue. Ou bien, lorsque la nature du fond de garantie le permet, ils en isolent une petite surface qu'ils reproduisent un nombre de fois suffisant pour rétablir le tapis de fond général. C'est évidemment très facile lorsqu'il s'agit d'un fond de garantie fait avec des mots identiques indéfiniment répétés, comme « Trésor public », que portaient les anciens Bons de la Défense nationale.

Certitude de faux

« A moins de posséder des appareils de précision très coûteux et très encombrants, il est difficile de donner à une reproduction photographique les dimensions rigoureusement exactes du document original. Il suffit d'un léger défaut de parallélisme entre le document à reproduire et la plaque photographique pour entraîner un décalage dans les dimensions. On voit très facilement ce décalage par comparaison avec le document authentique. D'ailleurs, pour que ces différences de dimensions soient plus facilement appréciables, on peut faire un agrandissement photographique à deux ou trois diamètres du titre suspect, un autre du titre authentique et superposer les deux clichés. On emploie, à ce sujet, des appareils à bâti métallique spécialement construits pour la haute précision et qui permettent d'obtenir, avec une rigueur mathématique, le coefficient de reproduction que l'on désire. Les clichés obtenus à une échelle déterminée sont donc rigoureusement superposables. Dans le cas où la superposition ne se fait pas, on peut être sûr que le titre examiné est falsifié.

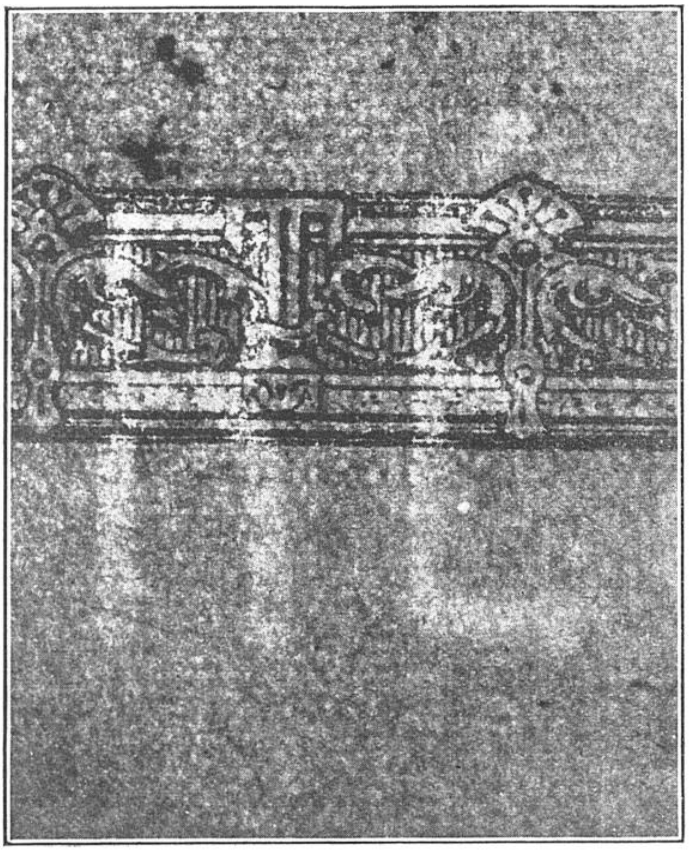
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quand il n'y a pas de figurine, on examine le papier. Le papier des titres ou des billets répond à une composition fixée par le cahier des charges, et cette composition diffère de celle des papiers couramment rencontrés dans le commerce. L'expérience a permis de constater que, toujours, le papier du faux titre est de prix et de qualité inférieurs à celui du titre vrai.

Dans cet ordre d'idées, ce sont la plupart du temps les rayons ultra-violets qui révéleront la fraude. Sous ce rayonnement, la surface du papier devient fluorescente, et la couleur de cette fluorescence dépend de la nature physique et chimique de la surface examinée. Le moindre lavage, le moindre grattage, apparaissent avec une fluorescence de couleur différente de celle de la masse.

Voici donc un billet faux composé de deux feuilles collées dos à dos et entre lesquelles, comme nous l'avons vu précédemment, le faussaire a glissé une figurine imprimée à la céruse sur papier transparent. Si ce faussaire a usé de feuilles d'une épaisseur égale, il est vraisemblable qu'au seul toucher le titre paraîtra suspect, parce que trop épais. S'il a employé, ce qui est à peu près certain, des feuilles d'épaisseurs différentes, il va suffire d'examiner, au rayonnement ultra-violet, le recto et le verso du titre douteux. Les couleurs de la fluorescence différeront à coup sûr. Nous pourrons en conclure que les papiers ne sont pas les mêmes. Donc, qu'il y a truquage.

Les papiers employés par l'administration pour la confection des titres sont, pour la raison que je vous en ai donnée tout à l'heure, de composition rigoureusement identique. Si l'on prend, par exemple, deux Bons de la Défense nationale véritables, la couleur émise par le papier, à la fluorescence, est sensiblement la même. Le papier d'un faux titre émet, au contraire, des couleurs tellement différentes qu'aucune erreur n'est possible de la part de l'expérimentateur.



EMPREINTE DE LA TOILE MÉTALLIQUE VRAIE SUR LAQUELLE LA PATE A PAPIER EST ÉTENDUE

On peut aussi, dans les rares cas douteux, mesurer la résistance électrique des macérations du papier. Il faut alors user de surfaces rigoureusement égales et d'eau distillée absolument pure. Il est également nécessaire que ces macérations soient faites dans des conditions identiques de surface, de volume, de temps et de température.

Les liquides à mesurer sont placés dans des vases de quartz où plongent deux électrodes de platine, séparées l'une de l'autre par un intervalle fixe.

Le vase de mesure ainsi constitué, placé dans un thermostat dont la température est maintenue constante à un dixième de degré près, est introduit électriquement dans le circuit d'un courant alternatif émanant d'une petite bobine. Le montage spécial permet d'opposer à la résistance cherchée du vase une résistance connue, que l'on amène à équilibrer exactement la première. Cet équilibre est indiqué par un galvanomètre de précision (fig. page 303).

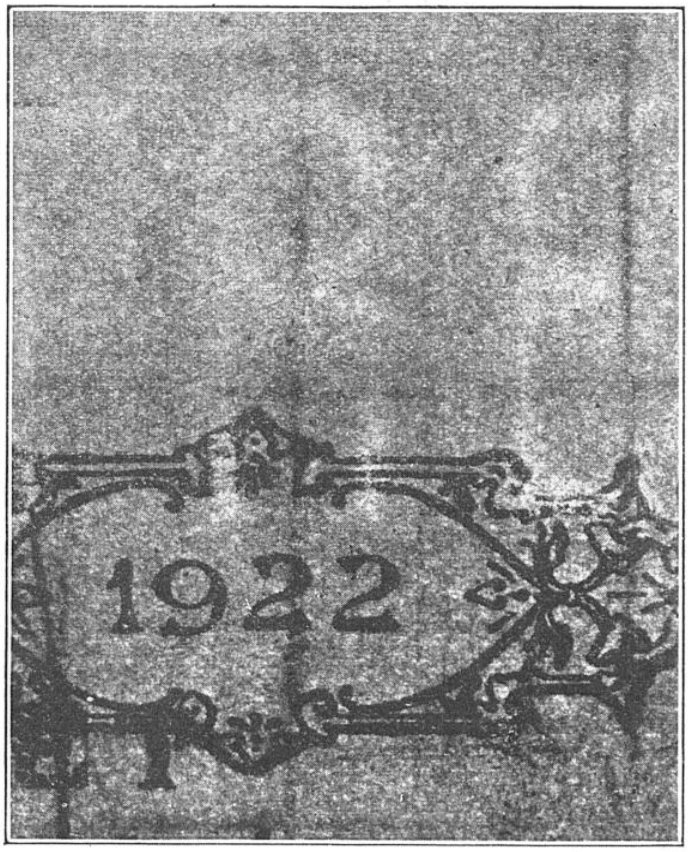
Enfin, pour augmenter encore la sensibilité de la méthode, on amplifie le courant à l'aide de lampes à trois électrodes, ce qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

permet, en fin de compte, d'apprécier des masses salines de l'ordre d'un dix-millième de milligramme.

A l'aide d'un emporte-pièce, on prélève une rondelle de papier du document suspect et une d'un document vrai. Ces prélèvements sont mis séparément à macérer dans autant de vases de platine ou de quartz, avec des volumes d'eau distillée, spécialement rectifiée pour être physico-chimiquement pure. Au bout d'un temps égal de macération, les échantillons sont retirés par transvasement et le liquide est soumis à la mesure. Les résultats sont exprimés en ohms.

L'encre, malheureusement, ne donne pas de moyen bien précis de reconnaître un titre falsifié. Voici, par exemple, un Bon de la Défense. Il est authentique. L'encre verte est constituée par un mélange de bleu de Prusse et de jaune de chrome (ferrocyanure ferricopotassique et chromate de plomb). L'analyse spectrale, opérée sur les cendres d'une bande de papier découpée dans le cadre d'un Bon, montre, en effet, la présence du fer, du chrome et du plomb.



L'EMPREINTE DE LA TOILE MÉTALLIQUE UTILISÉE PAR LE FAUSSAIRE SE RECONNAIT A SON GRAIN

Titres falsifiés

« La falsification porte toujours sur le numéro du titre, qu'il est indispensable de modifier pour échapper à l'opposition dont ce numéro est frappé.

Ces falsifications partielles sont précédées d'un lavage ou d'un grattage, s'il s'agit de faire disparaître une mention existante et de la remplacer par une autre. Elles peuvent aussi consister — dans le cas de Bons volés, par exemple — à remplir les blancs et à apposer un faux timbre à date postal.

Mais, en tous cas, étant donnée la nécessité, où se trouve le faussaire, de modifier le numéro du titre, il y aura toujours, dans le cas de falsification à déceler, un lavage ou un grattage à l'endroit de ce numéro.

Le premier de nos soins est donc de rechercher les traces de lavage et de grattage.

Souvent, il suffit, pour cela, d'examiner la lumière diffusée à la surface du papier. La région modifiée apparaît alors mate sur le fond brillant de la feuille.

D'autres fois, il est nécessaire d'employer des moyens plus sensibles, et certains corps pulvérulents servent alors de révélateurs. Tels l'oxyde de cuivre, la céruse sulfurée.

On peut, suivant le même principe, utiliser aussi des liquides, au sein desquels se dépose un élément métallique à l'état naissant. Telle, par exemple, la solution d'un sel d'argent, additionnée d'un réducteur. Les parties modifiées d'une feuille de papier, plongé dans ce milieu, se recouvrent rapidement d'une couche d'argent métallique.

Mais on emploie surtout le rayonnement ultra-violet, ainsi que nous l'avons vu précédemment (1). Si cette méthode est insuffisante — c'est bien rare — on a recours à la mesure de la résistance électrique des macérations, en opérant sur des prélèvements de papier intact.

(1) Voir à ce sujet l'article sur les rayons ultra-violets paru dans notre n° 104.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette méthode, extrêmement précise, permet d'observer que les prélèvements correspondants aux régions intactes du papier donnent des chiffres de même ordre, alors que le prélèvement effectué dans la région où le papier a été manipulé conduit à un chiffre très notablement différent.

Il est quelquefois possible de reconstituer le texte effacé, soit qu'il subsiste assez d'éléments de l'écriture, visibles dans certaines conditions, soit qu'il y ait encore, fixé aux fibres du papier, un peu de substratum métallique de l'encre, incolore et invisible.

Dans le premier cas, on peut augmenter la visibilité en éclairant le document avec une lumière composée de telle sorte que la trace qu'on cherche à voir n'en puisse rien réfléchir. Cela est particulièrement efficace dans le cas d'un papier coloré ou dans le cas d'un tracé coloré. Dans ces conditions, pour l'œil et pour la plaque photographique, le tracé devient complètement blanc.

La lumière en question est produite au moyen d'un appareil à quatre foyers convergents, dont trois sont munis d'écrans colorés soigneusement dosés au spectrophotomètre :

ASPECT DU FILIGRANE D'UN BILLET DE BANQUE AUTHENTIQUE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le rouge, le vert et le bleu. Le mélange convenable des radiations que laissent passer ces trois écrans forme de la lumière rigoureusement blanche (fig. page 310).

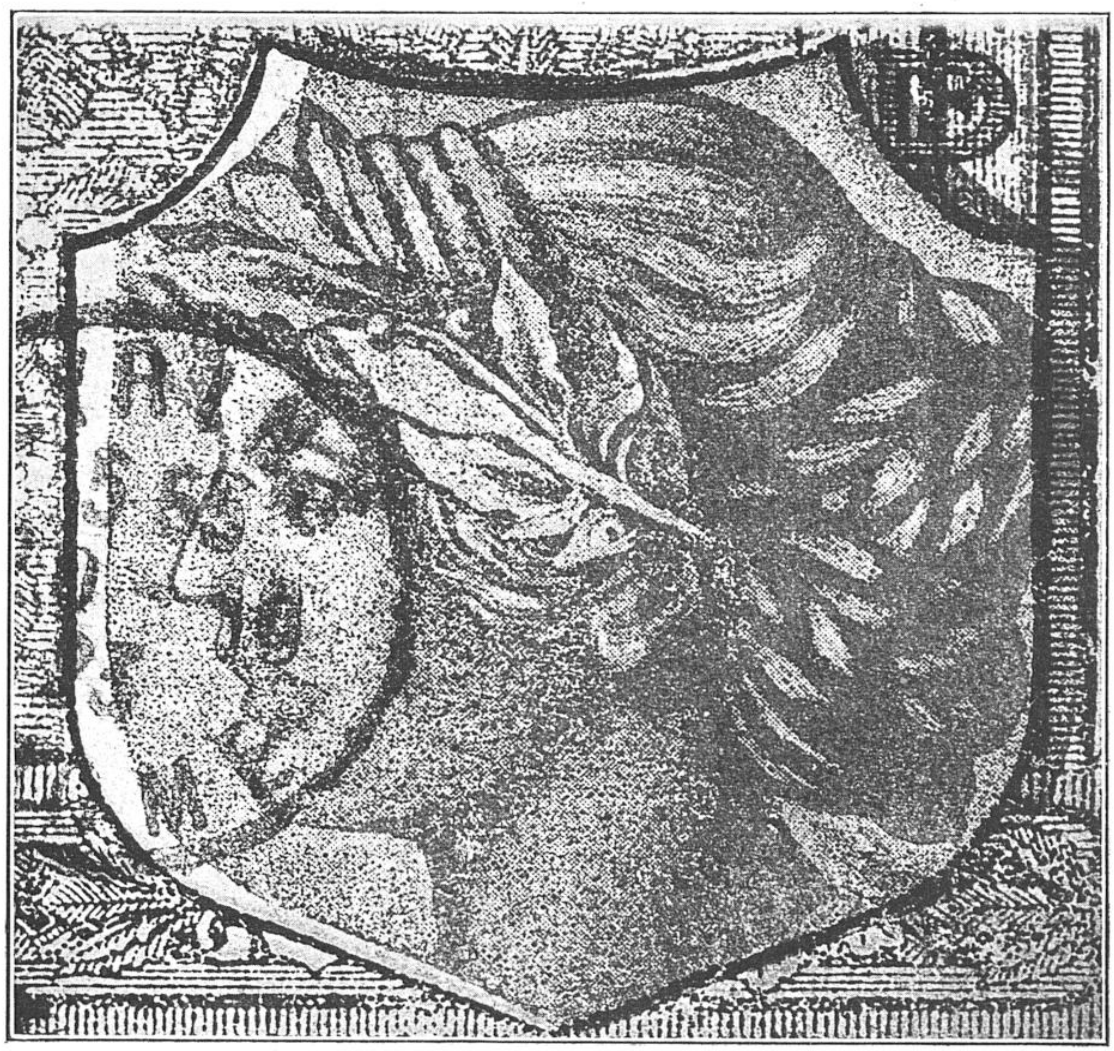
Au moyen de rhéostats gradués, il est possible de diminuer ou d'augmenter l'intensité des radiations filtrées par chaque écran, de telle sorte que, par le simple jeu de ces rhéostats, on peut introduire, dans l'ensemble, une intensité plus grande soit de bleu, soit de vert, soit de rouge, ou des trois à la fois. On peut donc ainsi obtenir la lumière colorée qu'on désire.

Le quatrième foyer de cet appareil ne porte pas d'écran et sert à ajouter plus ou moins de blanc pour obtenir des teintes délavées.

Dans le second cas, — présence de substances métalliques de l'encre incolore et invisible, — comme, d'ailleurs, dans le premier, l'irradiation par rayons ultra-violets conduit souvent à des résultats positifs.

En effet, dans ces conditions, le papier devient uniformément fluorescent, sauf au point où subsiste la substance métallique, qui trace alors, en traits sombres sur fond luminescent, le texte pourtant effacé.

Notez que ces procédes peuvent être renforcés par des révélateurs physico-chimiques, ou bien par de simples réactifs chimiques.



LE FILIGRANE D'UN BILLET FAUX EST TOTALEMENT DIFFÉRENT

Que faut-il conclure ?

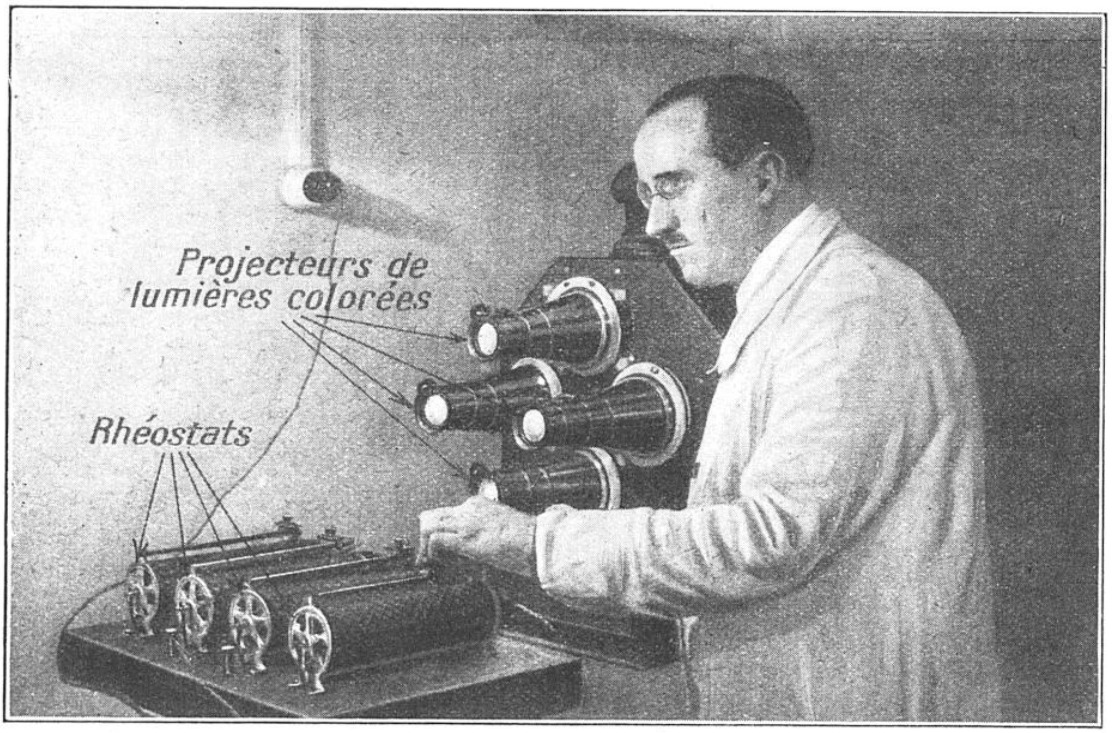
— La science pourra-t-elle rendre la falsi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fication ou la contrefaçon de plus en plus difficile ?

— Nous sommes armés, ainsi que je viens de vous le dire, pour reconnaître facilement et avec précision la falsification, la contrefaçon aussi ; toutefois, il est certain que nous avons des progrès à faire. Nous avons vu comment opéraient les faussaires pour contrefaire un bon. Je vous ai notamment parlé de la reproduction photographique du titre authentique, avec autant de clichés qu'il y a de couleurs. Je le répète, pour avoir une couleur déterminée, il faut isoler les autres en interposant, entre l'objectif et l'objet à reproduire, un écran de couleur absolument identique à celle des dessins ou caractères qu'on ne veut pas avoir sur le cliché.

Or, les couleurs des fonds de nos titres et, notamment, de nos Bons de la Défense sont trop simples, trop facilement reproductibles. Il faut arriver à des combinaisons de couleurs beaucoup plus complexes, combinaisons qui seront produites soit au moyen de l'appareil à trois rhéostats dont je vous parlais tout à l'heure, soit au moyen d'un autre que je ne veux pas vous décrire, mais qui permet de doser les teintes avec tellement de précision et aussi de complexité, qu'il devient presque impossible de les reproduire au moyen d'une synthèse empirique. Quand nous aurons des fonds établis avec de telles couleurs, les faussaires ne pourront plus employer la méthode que je vous ai indiquée antérieurement. Il sera impossible d'isoler un fond sans avoir recours à une suite d'opérations qui nécessiteraient un véritable laboratoire.



EXAMEN DE LA COULEUR D'UN BILLET DE BANQUE SUSPECT

Après avoir réglé les projections de lumière colorée jusqu'à ce que le faisceau lumineux résultant, projeté sur un billet authentique, ne fasse aucune tache, on met le billet suspect à sa place. Si le billet est faux, une tache apparaît immédiatement.

Enfin, l'encre des titres authentiques est trop peu différente des encres commerciales ordinaires. On peut avoir des encres inimitables. Comment? Nous le savons, mais, évidemment, nous le gardons pour nous.

J'espère néanmoins que, dans très peu de temps, nous aurons, à force de travail patient et continu, handicapé le faussaire d'une manière tellement nette qu'il abandonnera, préférant employer ses facultés dans le travail sain. La science, une fois de plus, se sera mise au service de l'honnêteté. »

PIERRE CHANLAINE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES MATIÈRES PREMIÈRES DANS LE MONDE

LA RÉPARTITION DU PÉTROLE DANS LES DEUX CONTINENTS

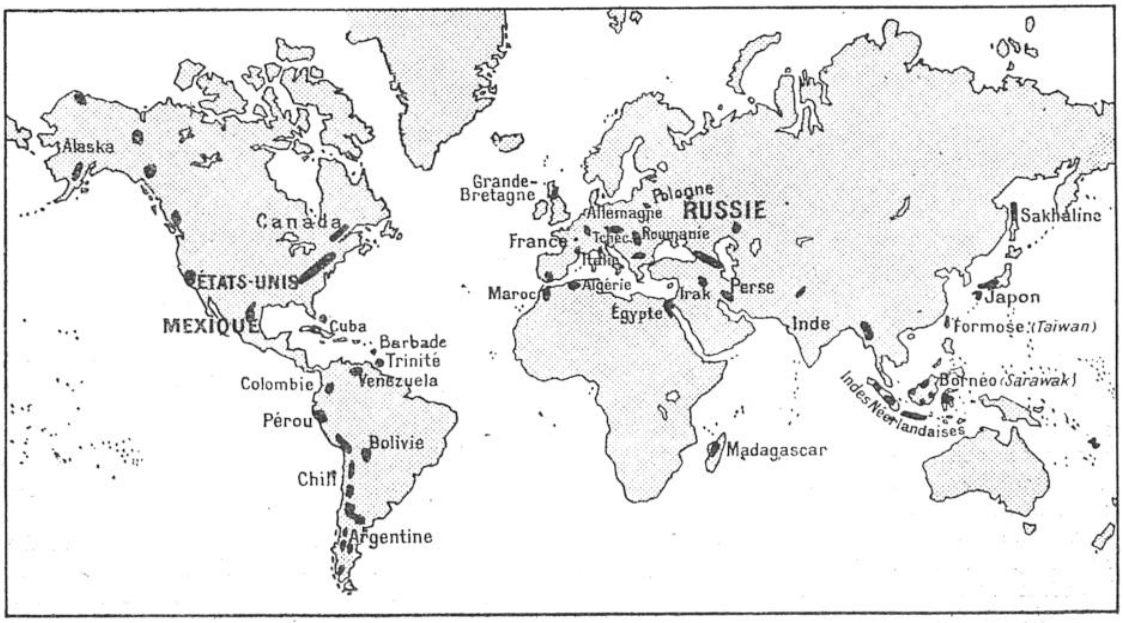
Par Pierre ARVERS

En l'état actuel de notre civilisation il ne convient plus de rechercher la cause des conflits ailleurs que dans la satisfaction des besoins économiques. Pour éviter les guerres, il suffirait donc de répartir d'une manière équitable, basée sur les besoins de chaque nation, toutes les matières premières indispensables à la vie et à l'activité des peuples. Le jour où il ne sera plus possible à un pays, possesseur à peu près exclusif d'une matière indispensable aux autres, d'empêcher ceux-ci de se la procurer, ce jour-là l'humanité aura acquis la paix. Dès maintenant on peut dresser le bilan des ressources ; on pourrait même établir facilement celui des besoins. En quelques articles très fortement documentés, écrits d'une plume alerte, notre collaborateur va dresser ce bilan des matières premières les plus indispensables, en commençant par le pétrole.

Le pétrole dans le monde

Il n'y a pour ainsi dire pas de conférence ou de livre qui ne jette un cri d'alarme sur la disette de pétrole à laquelle nous sommes condamnés dans un délai qui peut varier entre quinze et cinquante ans, si nous ne restreignons pas une consommation qui va toujours en augmentant. Depuis 1867, c'est-à-dire depuis à peine cinquante-cinq ans, on a consommé dans le monde un milliard 971.604.000 tonnes de pétrole. Pendant la seule année 1924, la consommation mondiale a atteint 141 millions de tonnes, c'est-à-dire environ la treizième partie de la consommation de cinquante-cinq années. Les chiffres de 1925, qui ne sont qu'imparfaitement connus, dépassent encore sensiblement ceux de 1924.

Le tableau (page 312) donne une statis-



PLANISPHÈRE MONTRANT LA RÉPARTITION DU PÉTROLE DANS LE MONDE
Les gisements pétrolifères sont indiqués en noir.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tique officielle de la production du pétrole dans le monde en 1924.

On peut y voir que l'Amérique produit, à elle seule, 69,2 % du volume total du pétrole extrait. Le Mexique en produit 15,3 %. Les productions des autres pays, même celles de la Perse et de la Russie, sont

Ils développent également avec intensité les méthodes nouvelles de traitement, au point que la production de l'essence de *craking* représente déjà près du tiers de la production de gazoline de distillation directe, et l'essence de gaz naturel plus du dixième de cette production.

	PAYS	BARILS DE 42 GALLONS (159 LITRES)	TONNES MÉTRIQUES	POURCENTAGE TOTAL DU VOLUME
AMÉRIQUE	États-Unis	713.940.000	98.024.000	69,2
	Mexique	139.497.000	21.340.000	15,3
	Venezuela	8.754.000	1.332.000	0,9
	Pérou	7.812.000	1.029.000	0,8
	Argentine	4.669.000	679.000	0,5
	Trinité	4.057.000	564.000	0,4
	Colombie	445.000	64.000	»
	Canada	164.000	23.000	»
	Barbades	10.000	1.590	»
	Cuba	4.000	636	»
EUROPE	Russie	45.312.000	6.295.000	4,5
	Roumanie	13.303.000	1.851.000	1,3
	Pologne	5.657.000	771.000	0,5
	France	426.000	61.000	»
	Allemagne	406.000	59.000	»
	Tchécoslovaquie	75.000	11.000	»
	Italie	45.000	5.000	»
	Angleterre	2.000	318	»
ASIE	Perse	32.373.000	4.313.000	3,2
	Indes Orientales néerlandaises	20.473.000	2.926.000	2
	Inde	8.150.000	1.144.000	0,8
	Bornéo anglais (Sarawak)	4.163.000	599.000	0,4
	Japon et Taiwan (Formose)	1.959.000	271.000	0,2
AFRIQUE	Égypte	1.122.000	163.000	»
	Algérie	12.000	1.908	»
Contrées diverses		97.000	15.493	»
		1.012.927.000	141.543.945	100

négligeables auprès du tonnage extrait par ces deux nations.

Le planisphère (page 311) montre les principaux gisements pétrolifères.

Il est bon, toutefois, de rassurer le public au sujet de l'épuisement prochain des réserves mondiales de pétrole. Les États-Unis ne brandissent, en réalité, le spectre de la disette que parce qu'ils veulent se lancer dans une politique d'économies, génératrice de progrès nouveaux. Ils désirent supputer les réserves de pétrole brut abandonnées au fond des puits, réserves que le perfectionnement de la technique de l'extraction permettra de plus en plus d'exploiter.

On sait que le craking consiste à porter brusquement les composés les plus lourds du pétrole brut (kérosine et gaz oil) à une haute température dans des chaudières spéciales. Rappelons, à ce sujet, que le pétrole appartient à la série des hydrocarbures, dont la formule chimique est, d'une manière générale, représentée par la formule : C^nH^{2n}. Lorsque n est petit (C^3H^6, par exemple), l'hydrocarbure est léger. C'est de l'essence. S'il est assez élevé ($C^{15}H^{30}$, par exemple), l'hydrocarbure est gras et lourd. Le craking dissocie la molécule des huiles lourdes, en isole une molécule telle que C^3H^6, par exemple (essence) et laisse un résidu, qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut lui-même encore être traité ultérieurement. D'après les statistiques du Bureau des Mines, le rendement américain actuel en essence est de 33 % du pétrole brut traité dans les chaudières de distillation. Ce rendement pourrait être facilement porté à 55 %. Pour donner une idée de l'importance de la production de l'essence de craking, rappelons que, pendant le courant de l'année 1924, elle s'est élevée à 65.700.000 barils de 159 litres.

La production d'essence de gaz naturel a été, en 1924, de 30 millions de barils. Celle de l'essence, quelle qu'en soit l'origine, sortie des raffineries américaines, de 213 millions de barils.

D'autre part, il existe, aux États-Unis, des gisements énormes de lignites et de schistes bitumineux, desquels on peut extraire des combustibles liquides et des lubrifiants. Les uns et les autres représentent des ressources que les experts s'accordent à déclarer à peu près illimitées. L'International Geological Congress d'Ottava, en 1913, a, d'ailleurs, estimé qu'on pouvait, de ce fait, tirer plus de 2.500 milliards de tonnes de pétrole.

Les procédés d'extraction ont, en outre, été améliorés. On sait que, jusqu'à ces dernières années, la seule méthode qui fût en usage pour l'exploitation des puits était celle dite « par jaillissement et pompage ». Actuellement, on utilise quatre méthodes qui ont pour but de faire rendre encore du pétrole brut à la nappe pétrolifère quand le procédé par jaillissement et pompage ne donne plus rien : l'injection d'eau, l'injection d'air ou de gaz sous pression, l'épuisement de l'eau contenue dans le gisement et l'exploitation minière. Les trois premières méthodes sont utilisées en Amérique. La dernière l'est, en France, aux mines de Pechelbronn. Après avoir tiré, *par pompage*, 17 % du pétrole brut contenu dans la couche pétrolifère, on est arrivé à extraire, par l'emploi de puits et galeries, la totalité moins 8 % du pétrole qui y restait enfermé. Il est probable qu'on n'inventera pas de méthode plus efficace que celle actuellement en usage à Pechelbronn.

Les nouvelles méthodes étudiées aux États-Unis prévoient l'établissement de puits jusqu'à une faible distance au-dessus ou en dessous de la couche. Des galeries seront percées en partant de ces puits, parallèlement à cette couche à travers laquelle pénétreront les trous qui partiront des galeries. On se propose, pour augmenter le rendement, de recourir à des injections d'air ou de vapeur surchauffée dans la couche pétrolifère.

Les Américains ont pris conscience de l'importance qu'étaient appelés à jouer, dans l'économie de leur ravitaillement, les pétroles d'importation. C'est là, — c'est certain, — la base du vigoureux effort diplomatique et industriel fait par eux ces temps derniers. Ils ont craint l'épuisement de leurs gisements, et ils se sont lancés résolument à la conquête de gisements extérieurs.

Les estimations pessimistes dont nous avons parlé plus haut ne concernent jamais — il faut le remarquer — que la production des États-Unis. Elles négligent les ressources encore énormes du Mexique, de l'Amérique latine, du Venezuela et du Pérou notamment. Elles omettent de citer les richesses latentes de la Mésopotamie et des gisements persans. Elles sont muettes sur les quotidiennes découvertes de gisements nouveaux sur le sol même des États fédérés (Colorado en décembre 1925, Texas en janvier 1926, etc.).

Or — il faut le répéter vigoureusement — il n'y a pas de menace d'épuisement des réserves pétrolifères en Amérique.

On est, au surplus, en droit de supposer que les États-Unis disposeront d'un approvisionnement de pétrole suffisant pour les besoins essentiels et pour la défense nationale jusqu'à la période où la science limitera la demande, soit en trouvant des moyens d'emploi plus efficaces ou des substituts du pétrole, soit en remplaçant l'utilisation du pétrole comme source de force motrice par l'emploi d'une énergie naturelle.

Concluons :

Le pétrole récupérable par les méthodes actuelles d'extraction se monte à 5.300 millions de barils, soit 842.700 millions de litres.

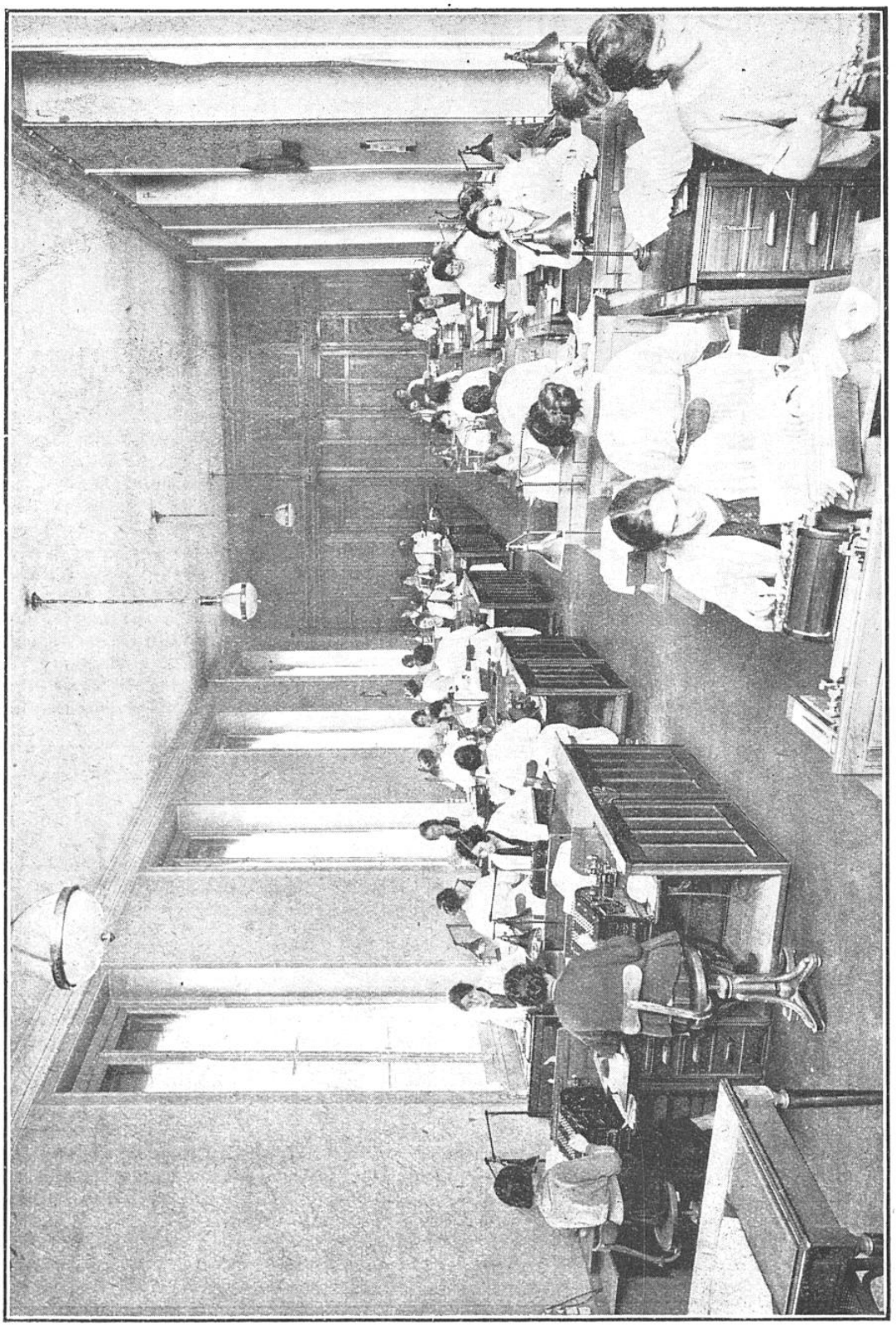
Or, on estime qu'après la fin de l'exploitation par jaillissement et pompage, il restera dans la superficie *actuellement productrice* 26 milliards de barils de pétrole brut, dont les procédés perfectionnés permettront de récupérer l'essence.

De plus, les méthodes améliorées de forages profonds, au-dessous des sables pétrolifères actuellement producteurs, feront découvrir des gisements jusqu'alors inaccessibles.

On arrivera inéluctablement à prolonger la durée de l'approvisionnement du pétrole en l'utilisant d'une manière plus rationnelle Des experts déclarent couramment que le rendement kilométrique des véhicules automobiles pourra être doublé par des modifications de structure. Des perfectionnements d'ordre mécanique auront ainsi pour résultat de diminuer la consommation des carburants.

PIERRE ARVERS.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



LES MACHINES COMPTABLES DANS L'UN DES PLUS GRANDS ÉTABLISSEMENTS FINANCIERS FRANÇAIS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES MACHINES COMPTABLES SIMPLIFIENT ET ACTIVENT LA COMPTABILITÉ

ELLES ÉVITENT TOUTE ERREUR

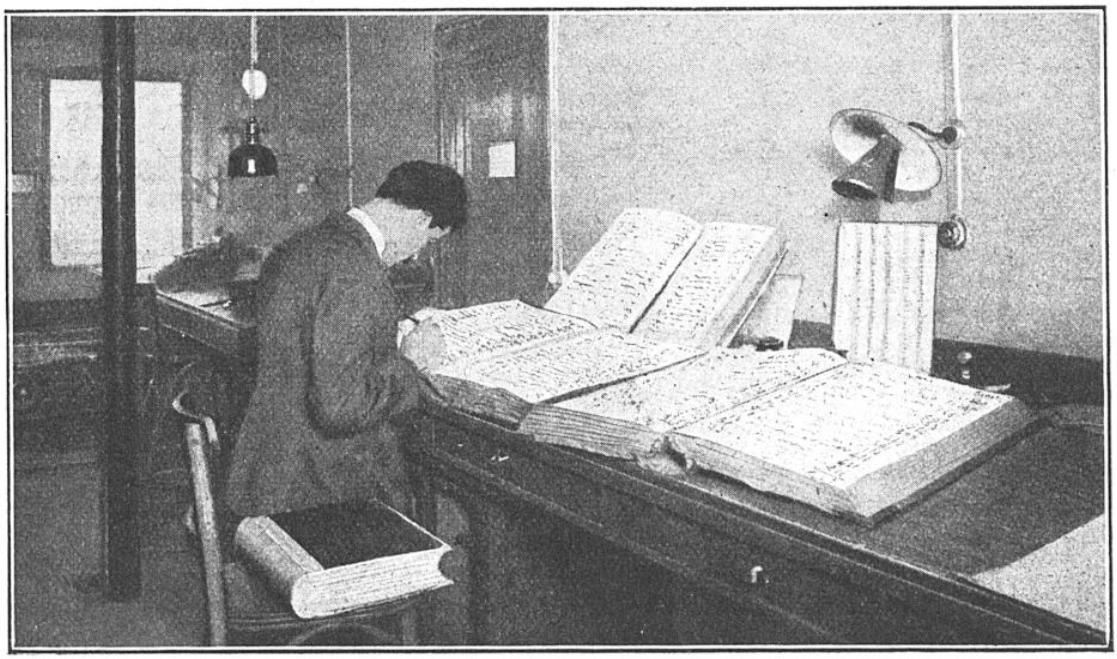
Par Lucien FOURNIER

La vieille comptabilité se transforme ; peu à peu, les machines pénètrent son organisme pour la simplifier et améliorer ses méthodes afin de mieux l'adapter à la vie moderne. Tous les progrès que nous ont légués les siècles antérieurs sont appelés, d'ailleurs, à subir le même sort ; ils ne disparaîtront pas, mais ils subiront de tels changements qu'il ne restera bientôt plus d'eux que le nom. Cette évolution, que La Science et la Vie *suit pas à pas, apparaît nettement dans tous les domaines ; elle se concrétise par le machinisme, auquel les Français ont paru si longtemps rebelles, et vers lequel ils s'élancent actuellement avec l'impétuosité, pourtant très raisonnée, de néophytes.*

Nous avons déjà enregistré ici même (voir n° 93, mars 1925) le succès que remportent les machines à calculer. De toutes nos forces nous avons aidé à leur diffusion en montrant les avantages qu'elles possèdent sur les cerveaux humains, même les mieux organisés. Nous pouvons reprendre tous les arguments qui nous ont servi et les appliquer intégralement aux machines comptables, qui sont aujourd'hui aussi indispensables que les premières.

Mais elles répondent à des besoins différents. La comptabilité, en effet, n'est pas faite seulement de chiffres : elle justifie les chiffres, elle les classe par rubriques, elle les inscrit à l'endroit précis où ils doivent figurer sur un état, elle différencie le crédit du débit, le total brut du total net ; elle donne, en un mot, le pourquoi d'un nombre, tandis que la machine à calculer n'aborde que le chiffre brutal pour donner des nombres fugitifs.

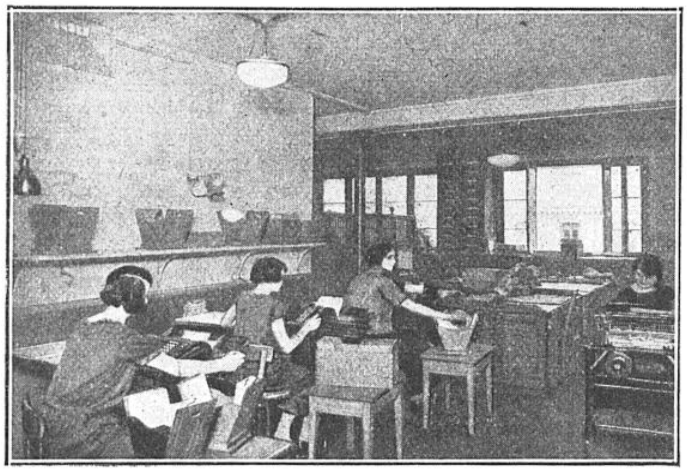
Il doit en être ainsi. La machine à calculer



L'ANCIEN COMPTABLE ET SES GRANDS LIVRES

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

additionne, multiplie, soustrait, divise aux lieu et place du comptable, dont l'habileté est moins grande, la mémoire moins fidèle, la fatigue plus rapide. Elle lui donne instantanément, à ce comptable, les sommes, les produits des nombres qu'il a introduits dans le mécanisme, soit à l'aide de touches, soit à l'aide de leviers. Mais elle ne va pas plus loin. Tout au plus peut-on demander à quelques-unes d'entre elles d'inscrire une addition sur un ruban de papier, si l'on désire en conserver la trace ; mais ces nombres ne se rapportent à aucune rubrique, ils sont et restent muets.



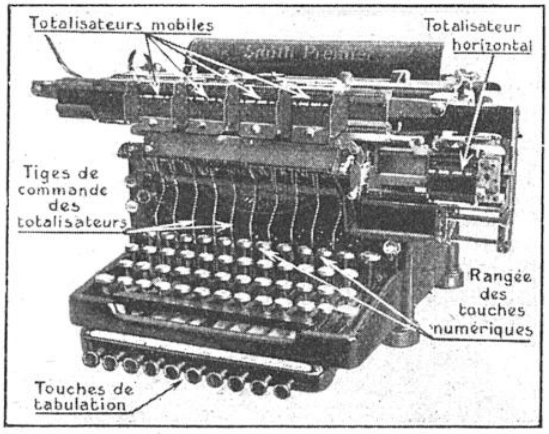
LES MACHINES « BURROUGHS COMPTABLES » A LA LIBRAIRIE HACHETTE

C'est d'ailleurs pourquoi la machine à calculer est devenue l'auxiliaire indispensable du comptable, à qui elle rend la tâche infiniment moins ardue par sa docile exécution du travail, par la précision et l'exactitude de ses réponses. Pour celui qui n'a besoin que de chiffres, la machine à calculer suffit, comme suffit le vieux baromètre à mercure pour nous renseigner à tout instant sur la pression atmosphérique.

Mais si nous désirons conserver une trace de cette pression, si nos besoins journaliers ou mensuels exigent une récapitulation des variations barométriques au cours d'une journée, alors le baromètre enregistreur s'impose, car la feuille de papier qui accompagne son organe sensible inscrit à tout instant les chiffres qui représentent la pression à chaque heure, à chaque minute du jour. On peut alors comparer ces chiffres avec ceux de la veille et ceux de tout un mois pour en tirer toutes les conclusions que la météorologie exige.

Une machine comptable est cela : un instrument enregistreur, qui recueille à tout instant les chiffres fugitifs de la machine à calculer et les porte sur les états de comptabilité sous leurs rubriques respectives.

Prenons une simple facture. Que contient-elle ? D'abord, le nom et l'adresse du débiteur, puis un numéro d'ordre, une date, une description sommaire des objets vendus, le prix de chaque objet, le produit, le total des produits, l'escompte et le produit net. Une machine à écrire ordinaire peut imprimer tout cela sur la facture, mais une machine à calculer est nécessaire pour faire les multiplications, les additions et soustractions qui seront portées à la machine à écrire. Deux machines différentes peuvent donc remplacer la machine comptable ; mais une machine comptable fera le même travail plus vite, on en conviendra, que deux machines associées.



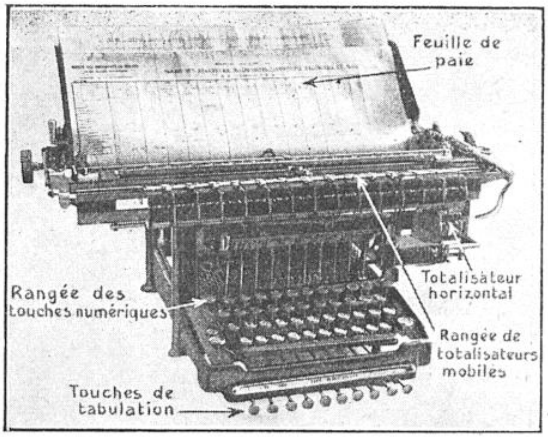
LA MACHINE COMPTABLE « SMITH PREMIER »

La machine comptable représente donc un progrès énorme en matière de comptabilité. Pour en faire ressortir le côté merveilleusement pratique, il nous suffira de rappeler ce qu'est le grand livre, que l'on rencontre encore dans quelques établissements.

C'est, bel et bien, le gros et grand livre, avec son cartonnage massif aux coins cuivrés, son poids énorme et surtout son incommodité. En principe, chaque correspondant possède

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un folio sur lequel on inscrit son *doit* et son *avoir* et il occupe, dans l'ensemble, la place logiquement déterminée par le plan de classement adopté. Mais il arrive fréquemment que le nombre des affaires traitées avec un client augmente dans une proportion imprévue. On doit, alors, attribuer à ce client un folio supplémentaire qui se trouve forcément à la fin du livre, ainsi qu'on le fait, d'ailleurs, pour un client nouveau, quand les folios en réserve sont épuisés. L'ordre prévu se trouve ainsi détruit, et, pour s'y reconnaître, on a recours à un répertoire à fiches mobiles. C'est là une complication, qu'aggrave singulièrement le risque de perte des fiches, surtout lorsque les recherches doivent s'étendre sur plusieurs années.



LA MACHINE COMPTABLE « REMINGTON »

La fin du grand livre

Avant l'apparition des machines comptables, des reliures spéciales permettaient l'insertion de nouvelles feuilles à leur place, lorsque le besoin s'en faisait sentir. Différents systèmes pratiqués dans bien des établissements ont donné des résultats parfois intéressants, nous devons le reconnaître.

Le mieux est la suppression pure et simple du grand livre et son remplacement par un casier dans lequel tous les folios restent indépendants les uns des autres. Ce système, déjà avantageux dans la comptabilité manuscrite, a été adopté partout avec l'introduction des machines comptables. Chaque « mécanographe » a, près de lui, un casier contenant toutes les feuilles individuelles de l'ancien grand livre; il trouve très rapidement le folio sur lequel il doit faire les reports, grâce à des repères alphabétiques ou numériques, et les remet en place aussitôt après.

A la librairie Hachette, où nous avons pu étudier en détail l'organisation du service de « mécanographie », chaque opératrice a, à portée de sa main, le casier des folios du grand livre théorique ; sur la tablette, à gauche de la machine, sont placées les feuilles journalières. En moins de temps qu'il en faut pour l'écrire, la fiche utile est saisie, placée sur la machine, remplie et remise en place. Le chef de service nous assure que, grâce à cette méthode, une seule opératrice peut reporter mille opérations en une journée, alors qu'à la main la même personne parviendrait avec peine à en relever deux cent cinquante. On juge par là de l'économie que représente la machine comptable.

LA CONFECTION DES QUITTANCES ET DES BORDEREAUX A LA MACHINE COMPTABLE « SMITH PREMIER » A LA C. P. D. E. (SECTION TRUDAINE)

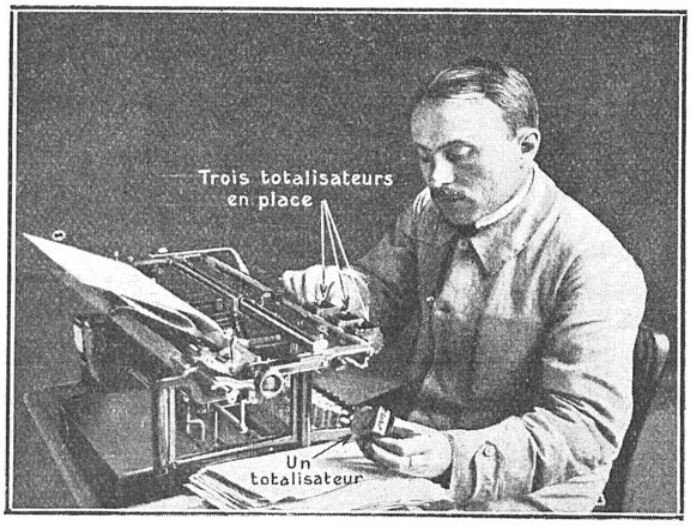
Dans toute comptabilité, la tenue des comptes des clients est fréquemment complétée par l'établissement d'une fiche de relevé de compte, qui est la copie du folio et que l'on envoie périodiquement aux clients.

La copie manuscrite représente un travail important et minutieux, que la machine fait en même temps que le relevé. Il suffit, pour cela, d'insérer la feuille de relevé sous la feuille de tenue des comptes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

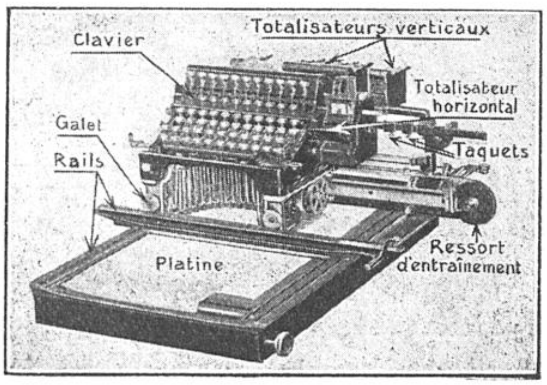
avec interposition de papier carbone. Lorsque le relevé ne doit avoir lieu qu'à la fin du mois, il peut être établi par une seconde opératrice, qui apporte ainsi un contrôle supplémentaire à la comptabilité.

Souvent, le chef d'un établissement désire être tenu au courant, au jour le jour, de toutes les opérations effectuées pendant la journée. On utilise alors le *chiffrier*, qui est, ou bien une fiche séparée, ou une bande sans fin portant les indications désirées, frappées en même temps que les folios et les relevés de compte. Dans certains cas, on établit un chiffrier par client, avec son nom, son débit, son crédit et ses soldes débiteur ou créditeur; dans d'autres, on se contente de deux de ces indications. A la fin de la journée, le chef de l'établissement a sous les yeux le chiffre des affaires traitées avec un client, la situation exacte de celui-ci et le chiffre total des affaires traitées, y compris le stockage, s'il y a lieu. C'est la balance journalière.



MACHINE « REMINGTON ». MISE EN PLACE D'UN TOTALISATEUR

Il nous est matériellement impossible d'envisager toutes les opérations comptables d'une maison de commerce, d'une industrie, d'une banque. Mais on comprend pourquoi les grands établissements ont considéré les machines comptables comme des auxiliaires extrêmement précieux, qui leur ont permis, non de supprimer une partie de leur personnel, mais d'obtenir un meilleur rendement unitaire et d'augmenter leurs chiffres d'affaires sans recourir pour cela à des augmentations de personnel excessives.

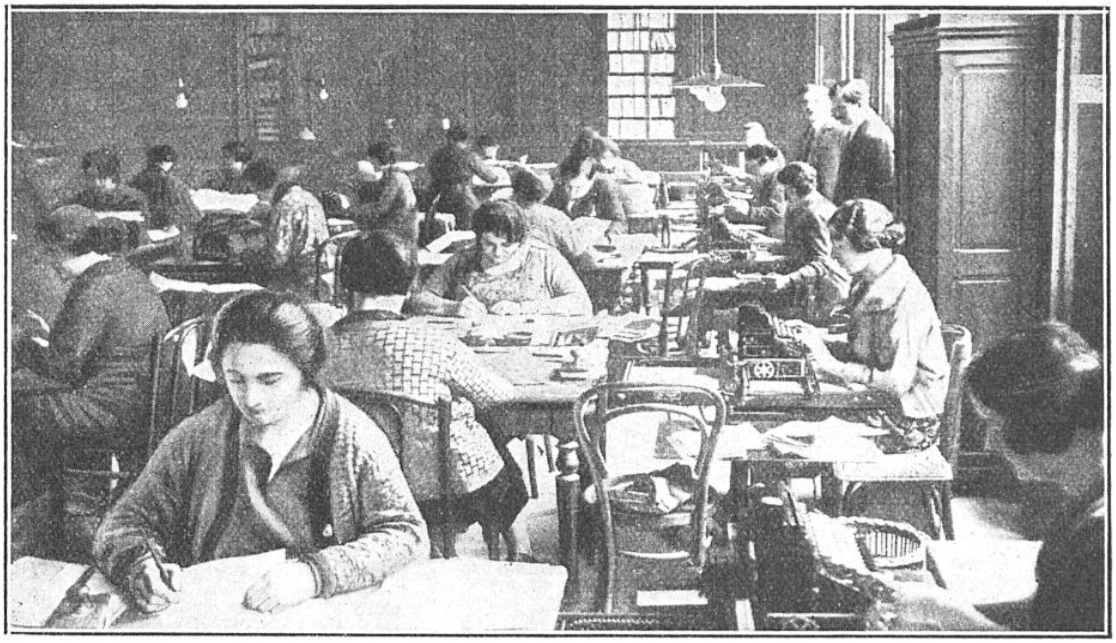


MACHINE « ELLIOT-FISHER »

Pour bien connaître les ressources des machines comptables, il vaut mieux recueillir l'opinion de ceux qui les emploient que celle de ceux qui les vendent. Or tous, parmi les premiers, sont unanimes à se féliciter de les avoir introduites dans leurs services.

Ce n'est pas, ainsi qu'on pourrait le croire, parce que les machines permettent de réduire le nombre des comptables, mais parce qu'elles ont permis d'établir une comptabilité beaucoup moins touffue, infiniment plus claire, plus propre, plus exacte que celle faite à la main. Mille fois plus expéditive aussi, puisque, dans bien des maisons, les relevés de comptes à envoyer aux clients ne partaient jamais qu'avec un mois et plus de retard, c'est-à-dire que la comptabilité n'était jamais à jour. Tous les chefs de comptabilité insistent sur cette énorme amélioration apportée dans leurs services : que les comptes de chaque jour sont terminés le jour même ; que le soir, avant son départ, l'administrateur a sous les yeux le chiffre total des recettes et des dépenses de la journée ; qu'un autre est en possession de son bilan journalier et de celui de ses agences; que chaque chef d'entreprise peut, en somme, suivre jour par jour, heure par heure presque s'il le désire, le mouvement général de ses affaires. La machine comptable livre, en quelque sorte, à la fin de la journée, le film exact et

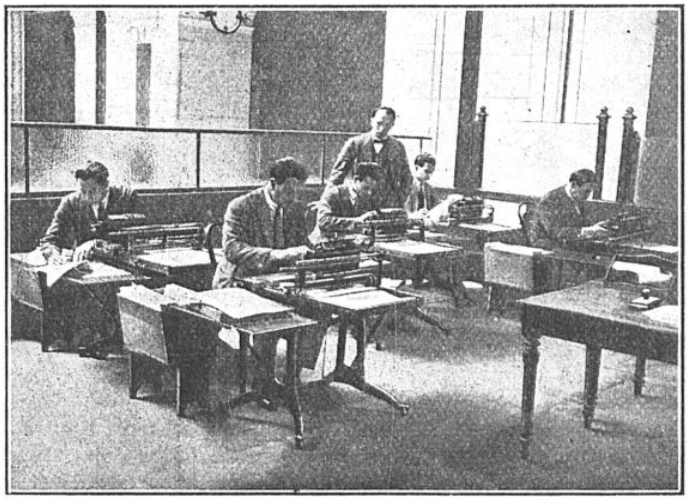
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



A LA « SOCIÉTÉ CENTRALE DES BANQUES DE PROVINCE » NEUF MACHINES COMPTABLES « ELLIOTT-FISHER » SONT UTILISÉES AU SERVICE DE LA COMPTABILITÉ

complet de toute la vie commerciale d'un établissement, quelque important qu'il soit.

N'est-il pas curieux de constater que nous prenons le plus vif intérêt à la connaissance rapide de faits publics, que notre sympathie va à l'organe qui nous renseigne le mieux et le plus vite, alors que, pour ce qui concerne nos propres affaires, nous attendons patiemment des renseignements approximatifs et souvent si tardifs qu'au moment où ils nous parviennent leur intérêt disparaît. Quel commerçant ne s'est jamais écrié, en présence de faits que lui révèlent ses bilans annuels : « Ah ! si j'avais su cela plus tôt ! »



COMPTES DES « POSITIONS » A LA « SOCIÉTÉ CENTRALE DES BANQUES DE PROVINCE » A LA MACHINE « ELLIOTT-FISHER »

Eh bien ! la machine comptable est là pour signaler le « fait » à l'instant même où il se produit et inviter le chef à y apporter toute son attention afin de parer à une méprise, quelquefois même à un désastre. Elle est le gardien vigilant de l'équilibre des affaires, le phare qui projette chaque jour sa puissante lumière sur toutes les opérations.

Nous devons encore ajouter quelques mots, avant d'étudier les machines. Il ne faudrait pas partir de ce principe qu'une machine comptable, quelle qu'elle soit, doit obligatoirement faire toutes les opérations de comptabilité. Nous verrons plus loin comment chacun sait les utiliser au mieux de ses intérêts ; mais il est bon de dire, dès maintenant, que si

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DATE	LIBELLÉS	MONTANT DÉBIT	MONTANT CRÉDIT
12/6	N/ ENVOI B.B. BELGES	2847 20	
	REMISE COUPONS		2066 27
	SOUSCRIPTION 3 OBL. STE PRODUITS CHIMIQUES	1495 00	
	CHEQUE 2143 / BANQUE DE FRANCE	846 35	
	VENTE 6 ACT. STE FSE DE POUDRES		27341 90
	REMISE EFFETS		3842 65
	" "		947 20
	" "		17841 95
	" "		3627 10
	" "		98 25
	N/ VERSEMENT A CIT INDUSTRIEL AGRICOLE	40000 00	
	ACHAT 1 OBL. CREDIT NATIONAL	497 50	
12/6	VERSEMENT		7000 00
	VENTE DEVISES		1536 20
12/6	CHEQUE 241530 / LUI-MEME	3270 90	
	" 1 / PIZAR	2000 00	
	ENVOI BILLETS DE BANQUE		10000 00
	ACHAT DEVISES	5423 90	
12/6	VIREMENT DE DUPONT		4375 00
	CHEQUE 18678 / MARIUS	158362 00	
12/6	VERSEMENT DE LUI-MEME		1500 00
		214742 85	80176 52

CHIFFRIER TENU A LA COMPTABILITÉ AU MOYEN DE LA MACHINE COMPTABLE

une machine peut tout faire, son rendement sera forcément diminué si on lui impose la tenue journalière de tous les états qui constituent une comptabilité. Une entreprise d'importance secondaire peut procéder ainsi, parce qu'elle y gagne en netteté, en clarté, en exactitude, mais les grands établissements ont tout intérêt à spécialiser les opérateurs, en confiant toujours les mêmes opérations aux mêmes mécanographes.

C'est pourquoi une étude très sérieuse des possibilités d'une machine s'impose avant son adoption. Car le machinisme ne réside pas uniquement dans l'inscription typographique sur des formules courantes ; bien compris, il entraîne souvent une refonte partielle, quelquefois même totale, de la comptabilité manuelle : les états peuvent être fortement ventilés par un grand nombre de rubriques, d'autres sont simplifiés par des abréviations simples; les feuilles du grand livre sont remplacées par des fiches mobiles comportant de nouvelles rubriques ou la suppression de rubriques devenues inutiles ; le chiffrier prendra telle forme ou telle autre qui conviendra le mieux à un établissement, etc... etc...

Mais alors le service de la comptabilité sera en possession d'un outillage de tout premier ordre, avec des possibilités insoupçonnées apportant des résultats merveilleux.

Les machines comptables

Elles appartiennent à quatre catégories :

1° Les machines à écrire avec totalisateurs mobiles ;

2° Les machines à écrire avec totalisateurs fixes ;

3° Les machines à calculer, combinées avec des machines à écrire ;

4° Les machines à additionner et à soustraire, combinées avec quelques abréviations courantes.

A la première catégorie appartiennent les machines *Smith Premier*, *Remington* et *Elliott-Fisher*.

Les deux premières sont des machines à écrire différentes, avec un système comptable semblable; leurs chariots, de diverses grandeurs, permettent l'usage de très larges feuilles de papier, comme en exigent certaines comptabilités. A l'avant, une barre fixe, graduée, peut recevoir un grand nombre de totalisateurs pour obtenir, à tout instant, le total du contenu de toutes les colonnes, si on le désire. Sur la droite, un totalisateur fixe fournit également les totaux par ligne d'inscription de tous les chiffres portés dans un nombre quelconque de colonnes. Les totaux horizontaux se reportent dans la colonne qui leur est réservée et le totalisateur revient alors automatiquement à zéro, tandis que les totaux des colonnes verticales peuvent être

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Valeur	Nombre de Jours	INTÉRÊTS DÉBIT	INTÉRÊTS CRÉDIT	Contrôle		
11/6	11	5 22		✱	✱	
13/6	13		4 47	✱	✱	
10/6	10	2 50		✱	✱	
12/6	12	1 69		✱	✱	
14/6	14		63 79	✱	✱	
15/6	15		9 60	✱	✱	
18/6	18		2 84	✱	✱	
20/6	20		59 47	✱	✱	
25/6	25		15 10	✱	✱	
26/6	26		42	✱	✱	
11/6	11	75 33		✱	✱	
10/6	10	83		✱	✱	BQUE GENERALE NORD -LYON-
12/6	12		14 00	✱	✱	
13/6	13		3 33	✱	✱	MARTIN
11/6	11	6 00		✱	✱	
12/6	12	4 00		✱	✱	
12/6	12		20 00	✱	✱	
11/6	11	9 95		✱	✱	MICHAUD
10/6	10		7 29	✱	✱	
11/6	11	290 32		✱	✱	PETERS
13/6	13		3 23	✱	✱	DENIS

« ELLIOTT-FISHER » (SOCIÉTÉ CENTRALE DES BANQUES DE PROVINCE)

reportés sur le papier et conservés ensuite dans les totalisateurs, pour être ajoutés aux inscriptions suivantes s'il y a lieu.

Tous les totalisateurs sont commandés par un organe spécial placé à demeure fixe sur la machine, sous la barre qui les porte ; il sert d'intermédiaire entre les touches numériques du clavier et les totalisateurs, ces touches actionnant des leviers verticaux qui s'abaissent à chaque frappe. Comme le chariot se déplace au fur et à mesure des inscriptions, les totalisateurs viennent se placer, l'un après l'autre, au-dessus de cet organe pour recevoir les sommes au fur et à mesure de leur inscription sur le papier. Les totalisateurs font également les soustractions. Enfin, tout à fait à l'avant, sont placées dix touches ou pistons dits de tabulation, en face d'une réglette qui porte les indications suivantes : 1-10-100-1.000-10.000, etc... Ces pistons servent à placer correctement les chiffres dans les colonnes. Si l'on doit écrire, par exemple, un nombre de quatre chiffres, on appuie d'abord sur le piston placé en face du groupe 1.000. Le premier chiffre qui sera frappé prendra alors le rang des 1.000 et les trois autres viendront se ranger à sa droite, l'un après l'autre. Dans une même colonne, les unités sont donc toujours sous les unités, les dizaines sous les dizaines, etc...

Ces deux machines sont organisées pour écrire, additionner ou soustraire les monnaies françaises ou étrangères, les heures, les mesures de surface et de volume, des totalisateurs spéciaux étant réservés à chaque cas particulier. Ce ne sont, en réalité, que des machines à écrire comptables, d'une simplicité telle que beaucoup de maisons peu importantes les utilisent à la fois comme machines à écrire, pour faire le courrier, et comme machines comptables pour la facturation, les relevés de comptes, etc., etc. Ainsi, une machine à un très grand nombre de totalisateurs devient instantanément machine à écrire, sans qu'il soit nécessaire de toucher aux totalisateurs. C'est pourquoi on trouve des machines *Smith Premier* aussi bien dans les établissements importants, comme à la Compagnie Parisienne d'Électricité, où soixante-dix à quatre-vingts machines sont en service, que chez le plus modeste épicier.

A la Section Trudaine de cette Compagnie, les bordereaux de débits sont établis à l'aide des quittances des abonnés préalablement exécutées sur ces machines, du type spécial « à quittance ». Les bordereaux comportant huit colonnes sont la ventilation de la quittance et servent au contrôle de l'encaissement. La moyenne obtenue sur ces machines est de deux cents lignes à l'heure avec changement d'équipe toutes les demi-journées.

La machine *Elliott-Fisher* diffère des pré-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cordier Dubois & Cº
27 rue Carnot
Lille

Crédit : 25.000.00
Conditions spéciales
AB - #7 - 63
Feuille 716
Renseignements
N° 17 : 42

	Anciens Soldes	Date	Texte	Folio	Débit	Crédit	Solde débiteur	Solde créditeur	Noms
1	***								
2	22 00	6	Fact.	345	45 60		67 60*		Me 23
3									
4	67 60	7	Avoir.	348		85 45		17 85*	Me 23
5									
6	17 85	8	Fact.	215	567 40		549 55*		Me 23
7									
8	549 55	9	Avoir.	325		567 35		17 80*	Me 23
9									
10	17 80			456					Me 23
11									
12				678					

REPRODUCTION PARTIELLE D'UNE FEUILLE DE GRAND LIVRE OBTENUE A LA MACHINE COMPTABLE « UNDERWOOD BOOKKEPING »

cédentes, et de toutes les autres, d'ailleurs, par une disposition très particulière qui lui permet d'écrire à plat, non seulement sur des feuillets séparés mais aussi sur l'ancien grand livre lui-même. Elle est montée sur un chariot qui lui permet de se déplacer de droite à gauche et de gauche à droite, le chariot étant lui-même capable d'avancer et de reculer. Tous ces mouvements, qui autorisent l'écriture sur une grande et large feuille ou seulement sur une partie de cette feuille, sont effectués par l'opératrice elle-même, sans fatigue, puisque les déplacements ont lieu par galets sur de petits rails.

Le clavier est celui d'une machine à écrire ordinaire, mais les caractères frappent sur la platine de haut en bas. Les totalisateurs, en nombre variable, se placent à l'arrière ; ils additionnent ou soustraient verticalement ; un totalisateur fixe additionne ou soustrait horizontalement. De plus, pour distinguer instantanément les restes des totaux, les crédits des débits, la machine écrit les nombres, suivant les cas, en caractères droits ou en

Ventes Expéditions France — Journée du 30 JUILLET 1926

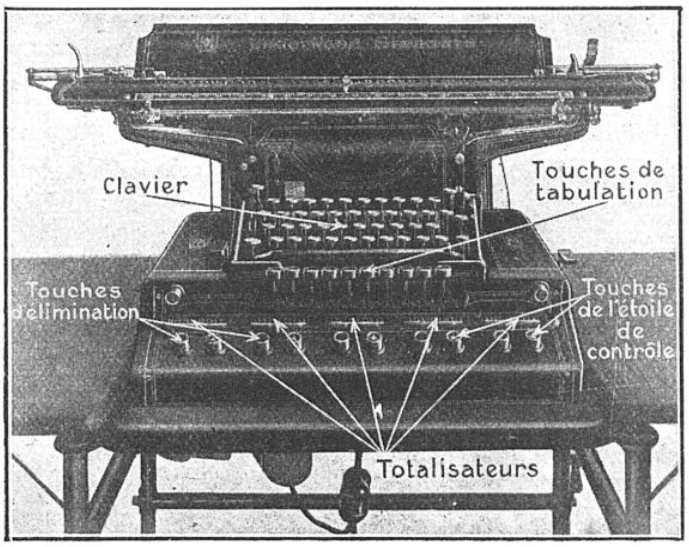
Cpte	Clients à Débiter		Nombre de Factures	Marchandises	Frais divers				Montant de chaque Bordereau
	Noms	Adresse			Emballage	Transports	Assurance	Camionnage Auto	
210	L. MARTIN FILS	NANCY	4,	64,20	1,40	1,95	30	25	68,10
1320	LAFLECHE FRERES	REDON	3,	19,05					19,05
2130	CHAUVET ET CIE	ANGERS	33,	1.019,70	48,25				1.067,95
798	COUESNON FRERES	BEZIERS	33,	1.709,45	52,50	25			1.762,20
1110	DANARD	AVIGNON	3,	95,15	1,75	1,85	30	25	99,50
1220	DAVID ET CIE	RIBERAC	9,	285,	3,70	6,	90	50	296,10
50	DURAND	NANTUA	29,	3.275,80	15,50	25			3.291,55
8200	HUET ET CIE	SOISSONS	7,	369,45	3,95	9	1,20	75	384,35
2620	LEFEVRE	MAMERS	3,	136,40	2,35	3,	60	25	142,60
3400	LEMAITRE & CIE	ST GAUDENS	2,	374,65	3,15	7,35	1,20	75	387,10
610	L. MATHIEU	LUNEVILLE	3,	248,15	2,35	3,	90	25	254,65
2610	POIRET FILS	LANGRES	9	645,20	7,30	7,35	2,10	75	662,70
1110	POTEAU	ROUEN	33	2.840,80	24,50	35			2.865,65
1130	MASSELIN F.	CHERBOURG	6	87,	1,40	1,85	30	25	90,80
3450	RIVIERE	CALAIS	10	377,80	3,35	4,95	1,20	50	387,80
	TOTAL DE LA JOURNEE.....		177	11.547,80	171,45	47,15	9,00	4,50	11.779,90

UTILISATION DE LA MACHINE COMPTABLE « ELLIS » A LA « SOCIÉTÉ ANONYME DES MAGASINS RÉUNIS »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

caractères renversés. L'encre rouge est aussi employée pour les en-têtes, les totaux et les restes. Enfin, il est toujours possible de placer sous la feuille du grand livre, avec interposition de papier carbone, un ou plusieurs documents utiles à copier, qui ne représentent qu'une partie du grand livre, comme, pour prendre un exemple typique, de prendre, sur l'étiquette d'envoi, le nom et l'adresse du correspondant au moment où cette inscription est faite sur la feuille du grand livre, ainsi que le relevé de compte.

Il ne faudrait pas croire que la possession d'une machine aux capacités multiples exige obligatoirement une refonte totale de la comptabilité d'une maison. La machine n'est, le plus souvent, qu'un auxiliaire très précieux du comptable, à qui elle prépare le travail beaucoup plus vite qu'à la main ; elle est servie par une opératrice qui peut ignorer tout de la comptabilité. Aux magasins du Printemps, par exemple, qui emploient deux cents machines *Elliott-Fischer*, toutes les opératrices ne font que des factures du matin au soir. Ce sont les factures des commandes livrables et payables à domicile, établies d'après les fiches que les vendeurs libellent sur place et dont ils ont calculé mentalement les produits. Il s'agit donc d'un simple travail de copie, accompagné pourtant d'une vérification mentale des multiplications et d'une totalisation mécanique. Les factures sont frappées à trois exemplaires, dont un va à la cliente, un autre est conservé par le garçon livreur et le troisième au contrôle, qui est assuré par les machines *Burroughs comptables*.



MACHINE COMPTABLE « UNDERWOOD BOOKKEPING »

Les fiches de vente au comptant sont également relevées à la machine *Burroughs*, de sorte que, à la fin de la journée, les totaux de toutes les machines étant relevés, le chef de l'exploitation a en mains le total général de toutes les affaires traitées, les « rendus » ayant été déduits.

Les possibilités de la machine *Elliott-Fisher* sont d'ailleurs imposantes.

La Société Centrale des Banques de Province a introduit très récemment dans ses services de positions et de comptabilité les mêmes machines. Nous allons montrer comment leur utilisation est comprise et organisée.

Le service de « positions » reçoit du « courrier » l'avis des opérations à effectuer pendant la journée et les passe dans une première colonne du feuillet qui porte le titre « Opérations annoncées » et comporte un débit et un crédit.

Lorsque l'une de ces opérations est effectuée, les écritures, assurées par un service spécial, sont remises aux « positions » pour être inscrites à la machine. Là, on commence par reporter, pour chaque compte intéressé, le solde précédent, puis on pose les écritures et on tire le mouvement, c'est-à-dire le nouveau solde lu sur le totalisateur. Enfin, le mécanographe reporte dans la dernière colonne le nom de la banque et celui de la ville où elle se trouve. Ainsi, par exemple, sur la feuille de position de la Banque de Mulhouse à Belfort, les mots « B. Mulhouse à Belfort » sont écrits à la machine, en regard de chaque compte. On évite ainsi les erreurs dites de « compte à compte », que l'on commettrait, par exemple, en portant sur le compte B. Mulhouse Belfort un compte B. Mulhouse Montbéliard. Cette répétition du nom facilite grandement le pointage qui est effectué à la comptabilité.

La machine des « positions » passe les mêmes écritures sur un chiffrier à l'aide d'une feuille de papier carbone ; le compte reste aux « positions » et le chiffrier, qui en est la copie, est envoyé immédiatement au service de la comptabilité.

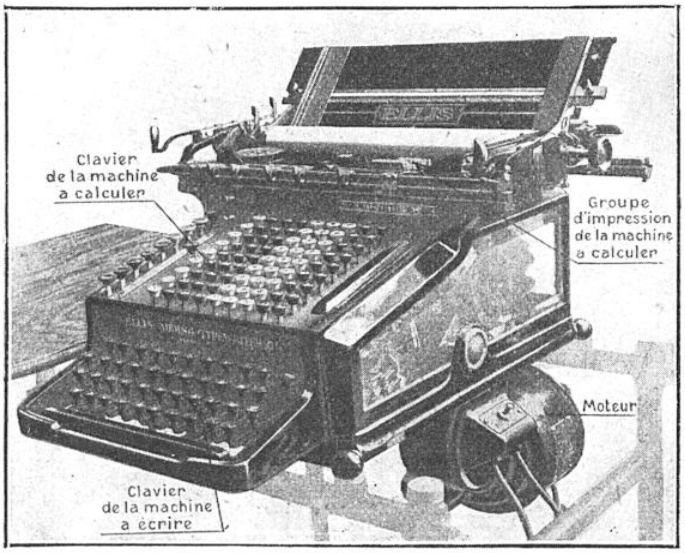
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La « comptabilité » est chargée de porter les *valeurs*, c'est-à-dire la date à partir de laquelle les sommes portent intérêt. Certaines banques, qui utilisent les machines *Elliott-Fisher*, décomptent les intérêts sur des feuilles séparées ; pour obtenir le détail du compte entier, y compris les intérêts, sur la même feuille, il faut donc les porter à la main.

Pour obvier à cet inconvénient, la Société Centrale des Banques de Province fait porter sur les pièces d'écritures, avant passation à la machine, le nombre de jours et les intérêts calculés.

Les comptes se présentent donc de la façon suivante : date ; libellé ; écritures (débit ou crédit) ; valeurs ; nombre de jours ; intérêts (débit ou crédit).

A chaque changement de compte sur la machine, le mécanographe remet la feuille à son chef, qui vérifie le montant de l'écriture et le nom du compte avec le chiffrier qui lui a été remis par le service des positions. On obtient ainsi un contrôle permanent des « positions » et de la « comptabilité ». Le chef de groupe vérifie en même temps les calculs d'intérêts.



MACHINE COMPTABLE « ELLIS »

Quant aux sommes portées dans les colonnes *Débit* et *Crédit*, elles sont enregistrées par deux totalisateurs de la machine, ce qui permet, en fin de journée, de constater si aucune omission, aucun double emploi, ou une erreur quelconque ne se sont pas produits dans la passation des écritures de la journée.

Ajoutons que le relevé pour le client et le chiffrier sont obtenus d'une seule frappe en même temps que la feuille de compte.

M. Brière, fondé de pouvoirs chargé des services comptables, et qui vient d'organiser la mécanographie, nous fait remarquer qu'aux *positions* le service comportait antérieurement quatorze employés comptables ; ils ont été remplacés par cinq machinistes et trois employés pour fournir les renseignements. A la *comptabilité*, quarante-cinq employés ont été remplacés par vingt-sept, dont neuf machinistes. L'extension de la mécanographie à tous les services est d'ailleurs à l'étude, M. de Sieyes, directeur, et M. Sandoz, contrôleur général, ayant été rapidement acquis à la méthode par les premiers résultats obtenus.

Machine à totalisateurs fixes

Dans la machine *Underwood bookkeping* les totalisateurs fixes sont disposés dans le socle de la machine, tout à fait à l'avant. Entre le clavier, qui est encore le même que celui de la machine à écrire ordinaire, et les totalisateurs, on remarque la rangée de dix touches de *tabulation* (pistons inférieurs des machines *Smith Premier* et *Remington*), qui permettent d'amener le chariot et, par conséquent, le papier en face des *arrêts de tabulation*. Ces *arrêts* sont de petites pinces métalliques qui diffèrent quelque peu de forme et de couleur selon leur destination. On les dispose sur une tringle à l'arrière de la machine, au droit des colonnes du papier, pour que les nombres s'inscrivent correctement dans les colonnes. Les arrêts simples sont destinés aux colonnes dont les nombres ne doivent pas être totalisés ; d'autres arrêts, différents des premiers, permettent l'addition des nombres et d'autres encore les soustractions ; les sommes s'inscrivent, dans ces colonnes, en noir ou en rouge, suivant les cas. Par conséquent, chaque colonne du papier est sous la dépendance directe d'un arrêt qui repère sa position sur la machine et commande ou non les additions et les soustractions qui s'effectuent dans les totalisateurs de la machine.

Près de chaque totalisateur se trouvent encore deux touches, dont l'une porte la lettre E et l'autre une étoile. La première est la touche d'élimination, qui permet la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

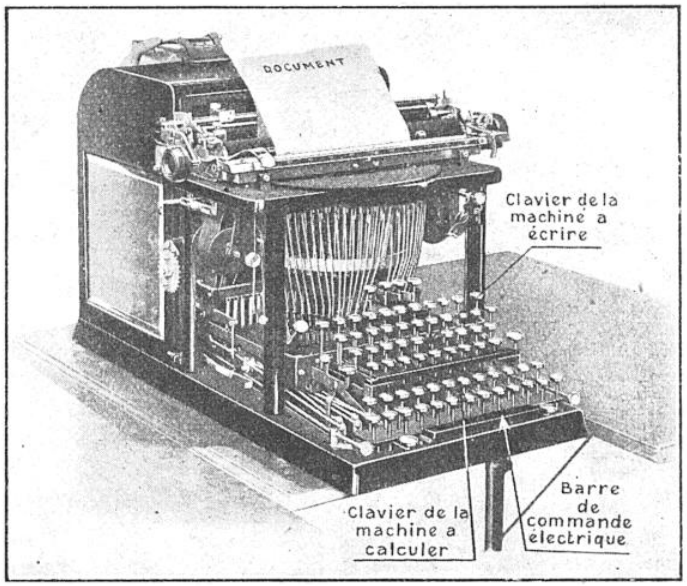
correction immédiate des erreurs faites pendant la pose d'un nombre ; la seconde est l'étoile de contrôle, dont nous avons parlé précédemment et qui résiste à l'enfoncement si une erreur a été commise. De plus, l'étoile s'oppose à une inscription quelconque avant de commencer une opération, si le totalisateur n'a pas été ramené à zéro, c'est-à-dire vidé de son contenu.

Nous avons reproduit, page 322, une feuille de grand livre telle que les donne la machine *Undervood bookkeping*. On remarque que les anciens soldes, débit ou crédit, sont reportés dans la première colonne avant l'inscription d'une opération. Les noms des clients figurent sous une forme conventionnelle.

Machines à calculer et à écrire

Nous allons étudier maintenant les deux machines *Ellis* et *Burroughs Moon*, qui sont, non plus des machines à écrire capables de faire des additions et des soustractions, mais des machines à multiplier, additionner et soustraire, auxquelles on a adapté des machines à écrire. Nous pouvons, d'ores et déjà, faire ressortir la grande particularité qui les différencie pratiquement des précédentes, c'est que, les multiplications étant faites par la machine, l'intervention du calcul manuel ou du calcul mental, avant ou pendant la passation des écritures, ne s'impose plus. Ajoutons qu'il peut être parfois nécessaire de faire ces calculs avant le report des opérations ; c'est au commerçant qu'il appartient d'étudier le pour et le contre du procédé avant de se décider pour une machine ou pour une autre.

La machine *Ellis* est constituée par le clavier de la machine à calculer *Ellis* et un clavier de machine à écrire. Dans celle-ci, comme dans la *Burroughs Moon*, les totalisateurs sont des organes aveugles ; ils ne livrent pas leurs nombres à l'opérateur pour que celui-ci puisse les reporter par lecture et frappe sur le document : ils les impriment eux-mêmes à la commande d'un bouton spécial. L'une et l'autre machine sont également pourvues d'un moteur électrique qui provoque les impressions, sans préjudice de la commande à la manivelle, à laquelle on peut avoir recours lorsque le courant vient à manquer. Leur tabulation est automatique, c'est-à-dire que l'on peut passer d'une colonne à une autre sans être dans l'obligation d'appuyer sur aucune touche. Ces divers avantages leur permettent de calculer très rapidement les factures, combinées ou non avec le débit, les feuilles de paie, quelque compliquées qu'elles soient, les escomptes, etc.



MACHINE COMPTABLE « BURROUGHS MOON »

Le directeur de la Société anonyme des Magasins Réunis, M. Petesche, qui a donné toute l'extension possible à l'utilisation des machines comptables, a bien voulu nous expliquer l'utilisation de ces machines, pour lesquelles il professe un véritable enthousiasme. Elles ne servent qu'à la comptabilité, toutes les opérations préparatoires étant faites soit à la main, soit à la machine *Smith Premier*. M. Petesche nous a fait remarquer combien il est intéressant de confier à une machine d'un prix peu élevé, comme celle dont nous parlons, tout le travail préparatoire de comptabilité ; on évite ainsi l'achat d'un trop grand nombre de machines très chères. Nous reproduisons un document comptable établi à la machine *Ellis*.

La *Burroughs Moon* est basée mécaniquement sur le principe de la table de Pythagore pour ce qui concerne la multiplication. Dans notre étude sur les machines à calculer, nous avons expliqué longuement ce principe ; nous n'y reviendrons donc pas.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La machine est à trois, quatre ou six totalisateurs, chacun d'eux étant constitué par des roues dentées de dix dents assemblées, pour deux, trois, quatre ou cinq totalisateurs sur un arbre unique, les uns à la suite des autres sans séparation, la machine mettant automatiquement les totalisateurs utiles en place. Un totalisateur isolé est situé à l'arrière de la machine, derrière ce groupe.

Le clavier inférieur, qui est celui de la machine à calculer, commande une rangée de crémaillères horizontales, qui peuvent être également actionnées par la table de Pythagore dans le cas d'une multiplication.

Pour faire une addition, on compose les nombres sur le clavier inférieur et ils entrent dans le totalisateur correspondant ; ces sommes ne s'inscrivent et ne se totalisent qu'après action sur une barre de commande électrique située en avant du clavier. Par conséquent, si l'opérateur s'aperçoit d'une erreur de frappe, il annule le nombre en appuyant sur la touche « erreur » et recommence. Les nombres sont enregistrés les uns à la suite des autres ; le totalisateur les reçoit en même temps et les additionne. Pour inscrire le total, on appuie sur la touche *total*, puis sur la barre d'inscription électrique.

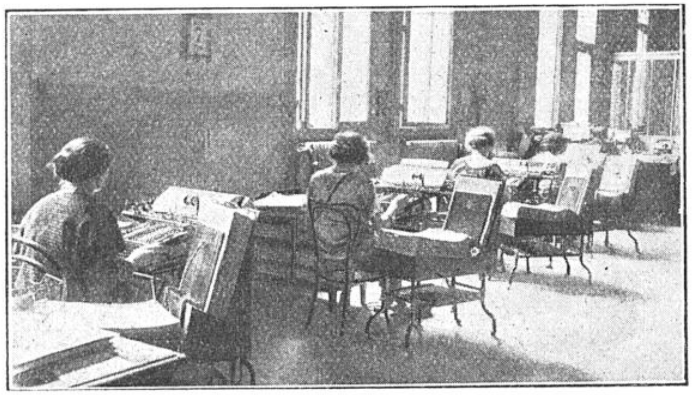
La soustraction s'effectue tout aussi simplement. On frappe les deux nombres dans un ordre quelconque et, après avoir appuyé sur la touche *soustraction*, on prend le *reste* comme pour l'addition.

Pour effectuer une multiplication, on pose le multiplicande avec les touches rouges et le multiplicateur avec les touches noires, on appuie sur la touche *multiplication*, et le produit, qui se trouve dans le totalisateur *arrière*, s'inscrit sur le papier. Ce produit est généralement transféré automatiquement dans le totalisateur avant en service ; mais si on désire qu'il reste dans le totalisateur arrière, il suffit d'appuyer sur la touche *non-addition* et le transfert ne se fait pas.

Ajoutons que divers modèles de machines *Moon* ont été établis pour répondre aux besoins particuliers de différents établissements : compagnies d'assurances, compagnies de gaz, d'électricité, confection des feuilles de paie, etc.

La *Burroughs Moon* étant une machine rapide ne peut donner son plein rendement que dans les comptabilités importantes, où elle rend alors des services considérables, tant au point de vue de la rapidité d'exécution qu'à celui de la perfection du travail. Nous sommes allés l'étudier dans une importante raffinerie de sucre, où deux machines servent uniquement à l'établissement des factures et à celui des feuilles de débit.

Dans un établissement de ce genre, où un produit unique fait l'objet des transactions, on pourrait croire que la facturation se réduit à une opération très simple. Il n'en est rien. Les imprimés comportent, en effet, de nombreuses colonnes attribuées aux quantités expédiées, aux sortes de sucre, poids, prix aux 100 kilogrammes. La machine multiplie ensuite le poids par le prix pour donner le produit dans une dernière colonne. Ces rubriques sont encore complétées par les suivantes, à chacune desquelles on attribue une ligne : taxe de raffinage, taxe d'exercice, camionnage, timbre. Le total de ces taxes est ajouté aux prix du sucre, puis la machine calcule l'escompte pour le soustraire du produit brut et donner enfin le produit net de la facture.



LES MACHINES COMPTABLES « ELLIS » A LA « SOCIÉTÉ ANONYME DES MAGASINS RÉUNIS »

Quant aux feuilles de débit, elles constituent le relevé de toutes les factures avec les rubriques suivantes distribuées par colonnes : numéro du débit qui est le numéro de la facture, mode de paiement (comptant, chèque, etc.), quantité de sucre livrée, nom et adresse du destinataire ; au-dessous, nom et adresse du représentant qui a fait la vente, puis, de nouveau, horizontalement, prix total du sucre, taxe de raffinage, taxe d'exercice, camionnage, timbre, total brut, escompte, total net.

A la fin de la journée, la machine donne le total de toutes les factures en poids, prix,

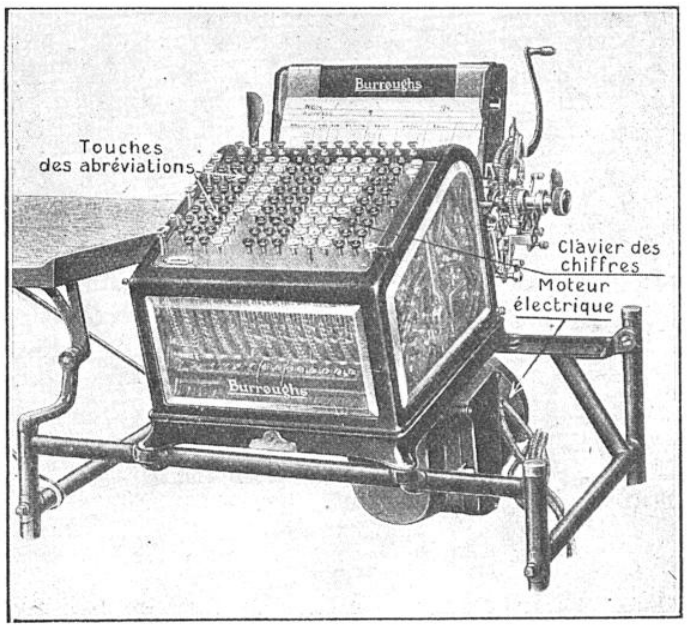
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

taxes, escompte, raffinage, etc., le total brut et le total net, c'est-à-dire le total de toutes les colonnes. De sorte que, chaque jour, le directeur a sous les yeux, avant son départ, le total du chiffre d'affaires de toute la journée. Le travail est exécuté sans erreur mécanique, sans erreur de manipulation, par des opérateurs qui ne sont pas des dactylographes et qui ont été mis au courant en très peu de temps.

La *Burroughs Moon* et la machine *Ellis*, chacune dans sa catégorie, sont les deux seules machines comptables qui puissent se passer de l'aide d'une machine à calculer ou d'un calculateur mental.

Machines à abréviations

Il nous reste à dire quelques mots sur les machines à additionner et à soustraire combinées avec quelques abréviations courantes. La *Burroughs comptable* et la *Wales* appartiennent à cette dernière catégorie, ainsi qu'un modèle spécial *Ellis*.



LA MACHINE « BURROUGHS COMPTABLE »

Les abréviations, qui caractérisent ces machines, sont inscrites chacune sur une touche spéciale ; on les obtient donc d'une seule frappe ; ajoutons que dans bien des cas elles sont suffisantes. Nous avons étudié l'utilisation de la machine *Burroughs comptable* à la librairie Hachette.

Quatre opératrices sont occupées à la tenue des feuilles représentant le grand livre et les relevés de comptes à adresser à la clientèle. Elles copient simplement, d'après les feuilles journalières, la date, les mots *fac. lib.* (facture, librairie) ou autres, les numéros de folios et les sommes, puis remettent la fiche ou le relevé en place dans leur classseur. Les relevés portent la traduction de toutes les abréviations. A la fin du mois, les comptes individuels et les relevés sont arrêtés ; mais les totaux ne sont pas faits à la machine. Ce travail incombe aux comptables, qui sont chargés de la surveillance des comptes, et permet de contrôler le travail des mécanographes. Le nom et l'adresse des correspondants sont écrits à la machine à écrire sur le relevé ainsi que sur les feuilles de grand livre, la *Burroughs comptable* n'étant pas une machine à écrire. Nous citons cet exemple pour bien faire ressortir que la possession d'une machine comptable n'implique aucunement l'obligation de lui confier toutes les opérations : chacun l'utilise au mieux de ses intérêts.

A la Société du Gaz de Paris, on trouve des machines *Remington*, des *Burroughs comptables*, des machines à imprimer les adresses et des machines *à acquitter* (griffer) les quittances remises au garçon de recettes.

A la machine *Burroughs* on confie les bordereaux remis au service d'encaissement en même temps que les factures individuelles des abonnés. Pour certains travaux spéciaux, des machines *Remington*, avec dispositif particulier, totalisent, dans des compteurs mécaniques des sommes dont le montant peut être reporté sur des bordereaux. On peut établir directement six copies de ces bordereaux pour les distribuer dans les différents services de comptabilité.

Le bordereau préparé est remis aux opérateurs des *Burroughs comptables*, où il reçoit, en face des noms, les sommes portées sur les factures. La machine totalise chaque bordereau qui est enfin remis au garçon de recette. On établit dans les mêmes conditions un relevé de compte, qui est envoyé aux abonnés avant la présentation de la facture.

Nos lecteurs ont pu s'apercevoir que le souci de notre documentation nous a conduit dans un certain nombre d'établissements d'importance très différente. Nous avons

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

reçu dans tous ces établissements l'accueil le plus sympathique, les renseignements les plus précis et aussi les plus précieux. A tous les chefs de service, qui nous ont si grandement facilité notre tâche, nous adressons nos plus vifs remerciements.

Mais il nous était impossible d'abandonner cet intéressant sujet sans recueillir l'avis d'une personnalité éminente, M. Gabriel Faure, président de la Compagnie des Experts-Comptables près le Tribunal de première instance et professeur à l'Ecole des Hautes Etudes commerciales. Nous allons reproduire fidèlement l'interview qu'il a bien voulu nous accorder après la lecture de notre projet d'article.

« Je crois, nous dit-il, que la comptabilité manuscrite coexistera longtemps, sinon toujours, avec la comptabilité mécanique. Il faut souvent, à lisibilité égale, moins d'espace pour disposer un tableau de chiffres à la main qu'à la machine, ce qui permet l'usage de formats plus maniables. Si une colonne est prévue pour des centaines de mille et que l'addition donne un million, la plume réussit plus aisément que la machine à caser ce chiffre supplémentaire. D'ailleurs, un certain temps s'écoulera encore avant que le prix des machines comptables soit accessible à toutes les maisons, même de faible importance. En attendant, ces dernières doivent combiner le travail comptable manuscrit ou dactylographié avec la machine à calculer, moins chère que la machine comptable, et qui permet de consacrer au travail productif tout le temps passé jadis à la recherche des erreurs matérielles.

« Mais, dans les grandes et moyennes entreprises, la masse des opérations à compta-

VUE GÉNÉRALE D'UNE SALLE DE MACHINES « BURROUGHS COMPTABLES » DU SERVICE DES RECETTES A LA « SOCIÉTÉ DU GAZ DE PARIS »

biliser requiert aujourd'hui des procédés « industriels », et l'emploi de la machine comptable s'impose dès maintenant. Il en existe assez de modèles différents pour répondre aux principales nécessités pratiques. Comme vous l'avez justement fait ressortir, *la spécialisation est l'avenir de la machine comptable*, qui donne son rendement maximum entre les mains d'un mécanographe exercé.

« Enfin, une autre caractéristique de la machine comptable, c'est la possibilité d'exécuter simultanément plusieurs opérations, telles que la journalisation et les reports ; il y a là, pour elle, un vaste champ d'applications. »

LUCIEN FOURNIER.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

UN NOUVEL ATTELAGE AUTOMATIQUE VIENT D'ÊTRE EXPÉRIMENTÉ PAR LES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

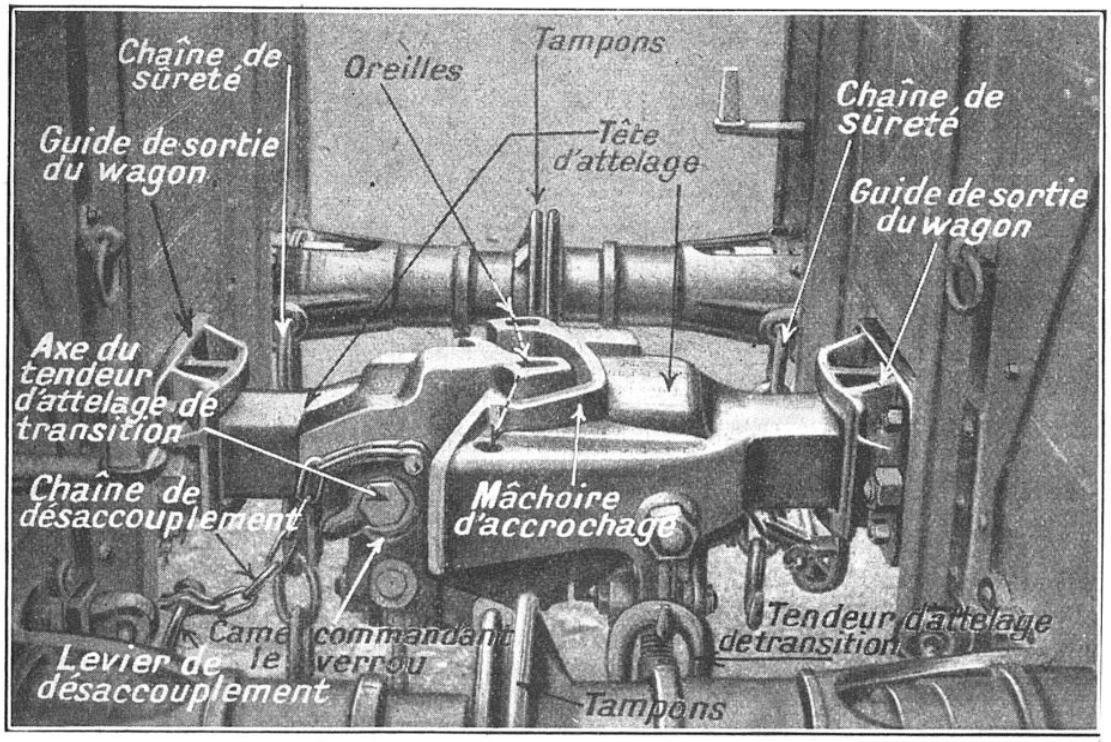
Par Jean CAËL

Le système d'attelage des wagons de chemins de fer employé en France est bien connu du public, fréquemment appelé à assister aux manœuvres dans les gares de chemins de fer. Un homme s'introduit entre les tampons et assemble le tendeur d'attelage en tournant la vis à levier, qui permet d'effectuer un serrage aussi énergique qu'il convient.

Ce système est très dangereux pour l'homme chargé de la manœuvre, qui s'effectue au moment où les wagons sont sur le point d'entrer en contact. Aussi les compagnies de chemins de fer se préoccupent-elles de remplacer cet attelage par un appareillage automatique. Nous avons déjà parlé du système Boirault dans notre numéro 62, de mai 1922.

Mais la question est si importante que plusieurs inventeurs ont construit et soumis à des essais pratiques divers systèmes, que les compagnies mettent toujours à l'étude pendant un certain temps avant de fixer leur choix. Nous avons assisté récemment à des expériences de ce genre effectuées, en gare de Trappes, avec le système d'attelage Willison, dont nous allons expliquer sommairement le principe.

A chaque extrémité du wagon se trouve une tête d'accouplement en acier moulé creux (voir notre photographie et les figures de la page suivante), d'une forme tout à fait spéciale. Les deux wagons à relier sont pourvus chacun d'un de ces appareils, qui est articulé sur la barre du châssis, de manière

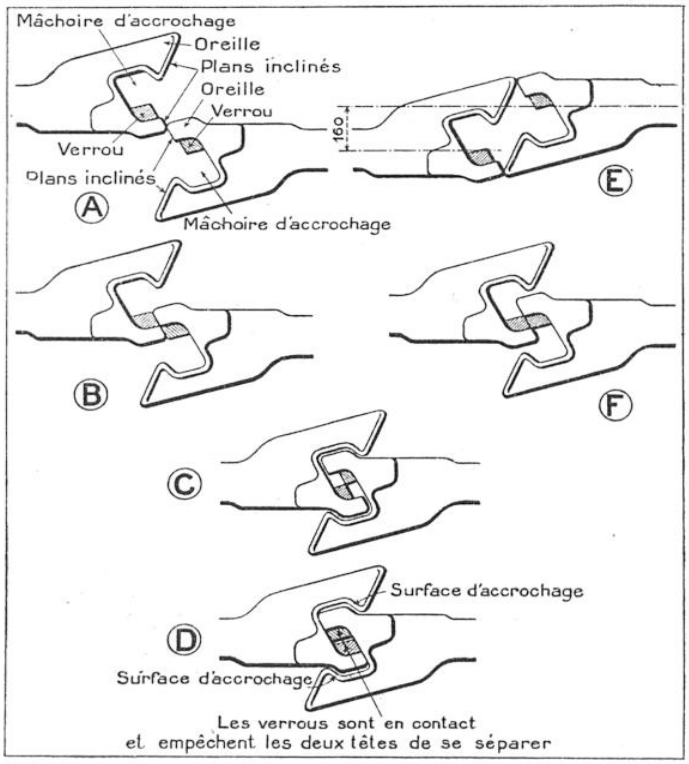


LE NOUVEL ATTELAGE AUTOMATIQUE WILLISON

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à permettre l'accouplement aussi bien lorsque les wagons sont en ligne droite que lorsqu'ils participent à la courbure de la voie. La face avant de chaque tête d'accouplement est taillée de la même manière, mais les deux tailles sont opposées, afin d'obliger les deux têtes à se pénétrer mutuellement pour réaliser la liaison. Toutes les surfaces sont à plans inclinés, et, dans chaque mâchoire d'accrochage, se trouve un solide verrou, qu'un ressort pousse constamment hors de la machine.

Considérons le croquis *A* de la figure. On voit que les deux têtes d'accouplement se présentent en face l'une de l'autre dans une position extrême (réalisée seulement lorsque les wagons sont sur une voie dont la courbe est à rayon minimum). Comme les surfaces en contact sont inclinées, le mouvement du wagon qui vient s'accrocher au wagon immobile aura pour effet d'obliger les deux surfaces à glisser l'une sur l'autre, pour permettre aux deux têtes de commencer leur mouvement de pénétration. Lorsqu'elles occupent la position *B*, les verrous, poussés par les deux oreilles, cèdent et s'effacent en rentrant peu à peu dans leurs logements et en glissant ensuite l'un sur l'autre jusqu'au moment (position *C*) où le contact entre eux est près de cesser. Lorsqu'il n'existe plus (position *D*), les deux têtes sont engagées l'une dans l'autre, et les ressorts, agissant toujours sur les verrous, les obligent à sortir de leurs logements ; ils se trouvent alors l'un en face de l'autre, et les deux oreilles porte-verrou engagées chacune dans la mâchoire opposée. L'accouplement est alors réalisé, parce que les deux oreilles pénétrantes, en raison de leur forme, sont maintenues dans cette position par les surfaces d'accrochage des oreilles extérieures. On ne peut libérer les deux têtes qu'en agissant sur un levier extérieur, qui, en imprimant un mouvement de rotation à un axe fixé dans la tête d'accouplement, permet de ramener vers l'arrière les verrous qui constituent les seuls organes mobiles des deux appareils en présence.



CETTE FIGURE MONTRE LES DIVERSES PHASES DE L'ACCROCHAGE AUTOMATIQUE DES WAGONS

A, B, C, D, *accrochage des wagons sur une voie courbe ;* E, F, C, D, *accrochage sur une voie en ligne droite.*

Il est bien évident que, si les wagons sont en ligne droite (position *E*), leur liaison s'effectue aussi simplement, le glissement d'une tête sur l'autre ayant lieu simultanément par deux plans inclinés, jusqu'à ce que les verrous entrent en jeu, pour se dissimuler et reprendre leur position de repos.

Comme tous les wagons ne peuvent être équipés le même jour avec ces appareils, on a prévu, pour satisfairs aux nécessités de la période de transition, un tendeur d'attelage qui permet l'accouplement avec un wagon non pourvu de l'attelage automatique. Ce tendeur se présente dans le fond de la mâchoire ; on le libère en soulevant un volet. Enfin, comme le nouvel appareil se termine, sous le châssis du wagon, par un puissant ressort, il travaille à la fois au tamponnement et à la traction, permettant ainsi la suppression des tampons. Il en résulte une économie appréciable dans le prix de revient du matériel roulant.

J. CAËL.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES ENQUETES DE « LA SCIENCE ET LA VIE »

LA SCIENCE PEUT-ELLE CONTRIBUER A SUPPRIMER LA GUERRE ?

Les peuples civilisés se préoccupent actuellement d'assurer la paix, par tous les moyens en leur pouvoir. La Science et la Vie *a pensé qu'il serait intéressant, à ce propos, de demander aux personnalités les plus qualifiées du monde intellectuel, français et étranger, si, en dehors des facteurs moraux, les progrès matériels, dus à la Science, pouvaient contribuer également à supprimer, ou, tout au moins, à raréfier les conflits armés. Nous publions ci-dessous les réponses les plus typiques, dans l'ordre où elles nous sont parvenues à ce jour.*

M. PAINLEVÉ

De l'Académie des Sciences, ancien Président du Conseil, ministre de la Guerre :

« La Science ne peut ni favoriser ni supprimer la guerre. Elle donne, avec indifférence, aux hommes des moyens. Il leur appartient d'en faire l'usage qu'il leur plaît, mais, parce que le progrès scientifique accroît la puissance des moyens de destruction, il est nécessaire que s'intensifie le développement moral des hommes et des nations. Grâce à lui, les uns et les autres acquerront un sens plus profond et plus complet de leurs responsabilités, une notion plus précise de l'inutilité des destructions. De leur barbarie aussi. D'autre part, en accroissant les facultés de production de l'homme, son emprise sur la matière, la Science, si on veut l'étayer d'un effort de meilleure répartition des choses utiles, est destinée à atténuer le choc des besoins. Donc, à faciliter les accords pacifiques entre les nations, accords qui, pour assurer l'avenir d'un pays, valent mieux qu'une guerre même victorieuse. »

M. PAINLEVÉ

M. G. MARCONI

Sénateur du Royaume d'Italie, créateur de la T. S. F. moderne :

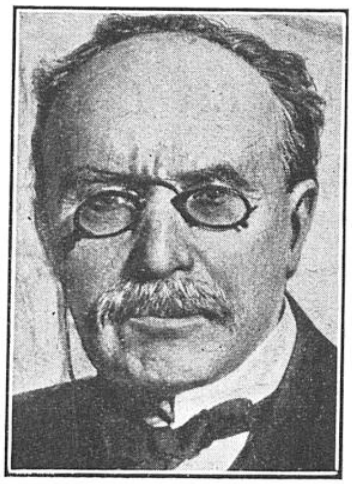
« Le plus grand bienfait de la Science sera de rendre les guerres à peu près impossibles. Le mal déclaré ou latent de la guerre est le plus abominable dont souffre l'humanité, parce qu'il crée une instabilité qui enraye toute collaboration loyale des peuples vers le progrès. On peut, théoriquement, avoir raison de ce mal de deux manières : ou bien, en modifiant les sentiments humains, ou bien encore en le rendant terrible. Le premier moyen ? Un rêve. Le second ? Examinons-le ensemble.

M. MARCONI

« Il y a une quinzaine d'années, on a pensé que le bâtiment maritime à lourd tonnage avait vécu parce qu'il était trop visible et, surtout, parce que le sous-marin était né, contre lequel il était sans défense. Le sous-marin a été, jusqu'à maintenant, l'arme terrible de la guerre maritime, parce qu'il était invisible. Jusqu'à maintenant... Ce qui veut dire qu'il ne l'est plus. Il est, en effet, condamné à disparaître, parce que la T. S. F.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a permis de le découvrir avec rapidité. De même, la télévision, qu'on réalisera avant peu, permettra, dans une guerre, de voir à des distances considérables et chez l'ennemi. Or, toute opération de guerre réside dans l'art de concentrer en un point des unités groupées, de les porter à l'endroit où l'on pense que l'ennemi est le plus vulnérable, et de les jeter sur lui avec vigueur et célérité, de manière à produire l'effet de surprise auquel les masses humaines ne résistent pas. Si, désormais, grâce au progrès scientifique, ce travail de l'esprit est rendu impossible, la guerre redevient la lutte sauvage des temps barbares. Mais, comme cette lutte serait menée par des moyens de destruction que ne connaissaient pas les hommes de la préhistoire, on peut penser que l'âme collective des masses humaines n'aurait pas assez de courage pour l'affronter. La guerre sera vaincue par la Science. »



M. BRANLY

M. BRANLY

Membre de l'Institut, grand savant français qui a découvert les principes de la T. S. F. :

Simple, immergé dans tous les appareils de son modeste laboratoire, où il continue inlassablement à travailler, le grand savant, auquel nous devons la découverte de la T. S. F., médite sur la question et répond résolument :

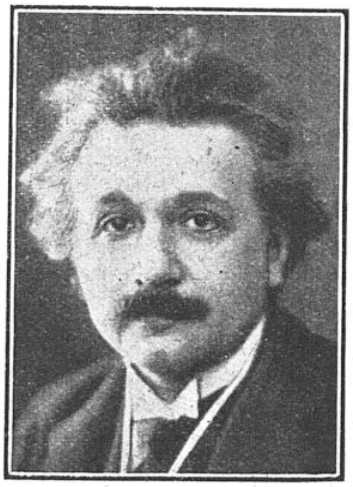
« Non. La Science, quelque rapides et étonnants que soient ses progrès, ne parviendra jamais à empêcher la guerre. Elle n'est, au fond, pas autre chose qu'une accumulation de recettes. Et les recettes, même accumulées, n'ont aucun pouvoir sur l'âme humaine. Elles rendront plus effroyable la tuerie, mais elles ne l'empêcheront pas.

« Ce qui peut éviter la guerre, ce n'est pas le progrès scientifique, mais une discipline sévère des passions humaines. Le machinisme n'a, sur nos sentiments, aucune influence, et ce sont nos sentiments — et nos sentiments seuls — qui nous poussent aux actes de violence. S'il y avait de la logique dans l'humanité, le progrès scientifique devrait avoir pour corollaire l'amélioration du moral individuel. A cette condition, le progrès scientifique serait vraiment salutaire, car il ne servirait qu'à l'amélioration des conditions de la vie et de la production humaines. Pas à la destruction. Hélas ! non seulement le sentiment moral ne s'élève pas, mais il dégringole : la société actuelle a supprimé, sans la remplacer par rien, cette gymnastique excellente de l'âme — la religion — qui tendait à élever l'homme au-dessus de ses instincts. L'égoïsme triomphe. Le mot de ralliement de nos contemporains ? L'intérêt.

« Les hommes étant de moins en moins disciplinés, ne subissent plus le poids de l'autorité. Le sentiment collectif des masses est plus prompt à se déchaîner, et aussi plus long à se calmer. Autrefois, dans une période de tension, il était possible que l'autorité d'un homme pût empêcher des chocs violents ; maintenant, l'être humain se considère comme une force qui a son droit de parler et aussi son droit d'agir. Pris individuellement, il obéit de plus en plus mal ; en collectivité, il se révolte. Les foules, élément dont l'âme est horriblement versatile, sont soumises à la volonté, non de ceux qui font appel à leur raison, mais de ceux qui flattent leurs passions...

« Le progrès scientifique ne fera, croyez-le bien, que de se mettre à la disposition des passions humaines.

« Nous ne sommes, hélas ! que des hommes !... »



M. EINSTEIN

M. EINSTEIN

L'un des maîtres de la mécanique moderne :

« Jamais la science ne remplacera la bonne volonté et l'amour du prochain. »

M. CLAUDE FARRÈRE

Le glorieux marin et le grand romancier :

« Vous me demandez si la science peut contribuer à supprimer le fléau de la guerre ?

« Je pense que rien, jamais, ne supprimera la guerre, tant qu'il y aura sur cette planète, au moins, deux hommes et une femme !

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Quant à la Science, elle est sans utilité pour le bonheur des hommes. C'est-à-dire qu'elle poura — comme elle a déjà fait — modifier les formes, les lois et la nature même des conflits humains ; elle réussira peut-être à les rendre plus hypocrites, mais n'en atténuera même pas l'abominable férocité. »

M. LAUBEUF

De l'Institut
L'inventeur du sous-marin :

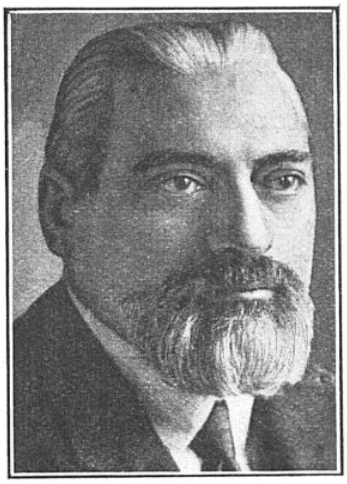
« On a souvent émis l'opinion que les progrès de la Science arriveraient à supprimer la guerre.

« Cette opinion a été partagée par des inventeurs de génie : Fulton, en 1798, avait insisté sur ce point que « la liberté des mers ferait le bonheur de la terre. » Il avait proposé au Directoire ses plans de sous-marin, armé de *torpedo* ou plutôt de mines sous-marines. Il s'était beaucoup défendu contre le reproche de cruauté fait à la guerre par la torpille. Il disait : « Si le gouvernement « admettait les torpilles au nombre de nos « moyens de défense, on en donnerait d'abord « avis aux Européens. Si, malgré cet aver- « tissement, des vaisseaux ennemis péné- « traient dans nos ports, et « qu'on les fit sauter, le re- « proche de barbarie ne pour- « rait tomber que sur la puis- « sance qui les aurait envoyés « à une mort certaine et non « sur une invention tutélaire « et préservatrice. »

« Fulton ajoutait : « Péné- « tré de ces sentiments, j'ai « considéré les marines mili- « taires comme un reste d'an- « ciennes habitudes guerrières « auquel on n'a pas trouvé, « jusqu'ici, de remède efficace « et je suis convaincu que les « torpilles sont le vrai spéci- « fique pour la guérison radi- « cale de ce mal. »

« Un autre inventeur, Alfred Nobel, auquel on doit la dynamite, a déclaré que, plus on perfectionnerait l'art de faire la guerre, plus on la rendrait impossible par l'horreur qu'elle soulèverait partout.

. . . . . .



(Ph. Henri Manuel.)

M. CLAUDE FARRÈRE

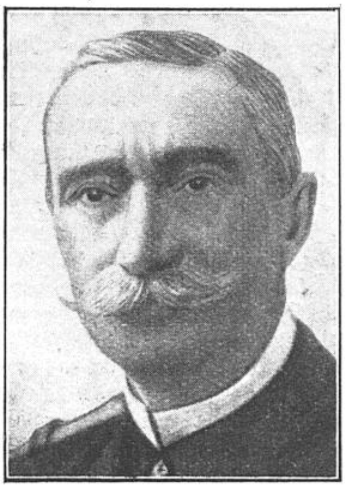
« Je regrette de ne pas partager ces idées généreuses. Je les considère comme des utopies. L'entrée en ligne des sous-marins dans les guerres navales a accru les horreurs de la guerre sur mer et a été signalée par le massacre de gens inoffensifs, de neutres, de femmes et d'enfants, comme lors du torpillage du *Lusitania*. Qu'on accuse de ces forfaits la barbarie allemande, ce n'est qu'une minime consolation et on peut tenir pour certain que, dans des circonstances analogues, des faits analogues se reproduiraient.

« De même, l'invention de la dynamite et de ses dérivés n'a fait que rendre plus terrible les effets des projectiles. Le prince de Joinville, après le bombardement de Tanger, écrivait qu'il avait reçu à peine une centaine de boulets dans sa coque. Heureux temps, où le boulet rond ne parvenait pas à traverser la muraille des bateaux en bois et restait incrusté dans la membrure !

« La Science rend la guerre de plus en plus terrible, voilà le fait certain. Elle ajoute des armes toujours plus meurtrières à celles qui existaient déjà. Elle cherche à amener l'anéantissement de l'adversaire et non plus seulement sa mise passagère hors de combat.

« La dernière guerre a déjà fourni de multiples exemples d'engins terribles employés pour la première fois : avions, sous-marins, gaz asphyxiants, jets de flammes, bombardements à très grande distance par les canons monstres, etc... Les non-combattants n'ont pas été ménagés.

« La Science, dans ses applications guerrières, ressemble beaucoup plus à la boîte de Pandore qu'à la colombe portant le rameau d'olivier. »



M. LAUBEUF

S. E. LE CARDINAL DUBOIS

Archevêque de Paris :

« Tout progrès scientifique, soyez-en bien convaincu, ne tourne pas au bien public. S'il étend le champ des connaissances humaines, s'il met à notre service un bien-être développé et nous facilite notre séjour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(Ph. Meurisse.

S. E. LE CARDINAL DUBOIS

ici-bas, il met aussi à notre disposition des procédés de destruction dont le nombre et la puissance s'accroissent continuellement. Grâce à lui, des merveilles inattendues surgissent de l'imagination et des connaissances humaines ; mais, à cause de lui, aussi, les luttes fratricides deviennent de plus en plus longues, de plus en plus cruelles, de plus en plus sanglantes, de plus en plus terribles dans leur sauvagerie.

« Je ne crois pas que le progrès scientifique puisse jamais empêcher la guerre. Les hommes qui se battent ne raisonnent pas — ou du moins ne raisonnent pas suffisamment. Ils cèdent trop souvent à l'impulsion de leurs instincts déchaînés. S'ils raisonnaient à fond, ils ne se battraient certainement pas. Ils comprendraient très facilement que la justice n'a rien de commun avec la force brutale.

« La seule manière d'empêcher les guerres, à mon avis, c'est d'obtenir de tous les hommes qu'ils répriment individuellement leurs mauvais instincts ; c'est de faire intervenir leur volonté pour dominer et étouffer leurs passions. Et cela sera d'autant plus nécessaire que le progrès scientifique s'affirmera davantage. L'homme a, en effet, tendance à n'employer son intelligence qu'au service de ses sentiments. Si l'intelligence progresse, si elle crée des inventions redoutables sans que soient vaincus en même temps les appétits destructeurs inhérents à la nature de l'homme, c'est la fin de notre civilisation.

« Réfléchissez, monsieur. Dites-vous bien que l'éducation religieuse n'a pas d'autre but que de combattre les mauvais instincts de l'humanité. Si donc la Religion ne doit pas mépriser la Science, puisque, comme elle, elle s'attache à la vérité, la Science ne doit pas non plus méconnaître la Religion qui, dans la marche ascendante de l'humanité, lui sert d'indispensable auxiliaire. »

M. LE PASTEUR BOURY

Président du Consistoire de l'Église évangélique de France :

« La guerre résulte de l'égoïsme, de la cupidité, de l'orgueil des hommes. On ne peut songer à la supprimer qu'en s'attaquant aux racines mêmes du mal, c'est-à-dire en régénérant le cœur humain. Je ne crois pas que la Science y parvienne jamais. Sans doute, pourra-t-elle apporter quelques améliorations dans le choc des besoins humains, écarter quelques causes matérielles de luttes fratricides, telles que la misère. Mais elle ne pourra atteindre les sentiments qui déchaînent ce cataclysme. Plus l'homme, s'aidant de la Science, mettra au service de ses instincts indomptés de moyens de destruction, plus la guerre sera menaçante. Le progrès scientifique doit entraîner, parallèlement à lui, un progrès moral. Il faut, plus que jamais, dominer les instincts, discipliner ses passions. Comment en être capable sans le secours de la Religion, dont le but — le nom l'indique — est précisément de relier l'âme humaine à Dieu, source de toute force spirituelle morale.

« L'être est la cellule d'un ensemble, et l'ensemble ne vaut que ce que valent les cellules. Jésus a donné lui-même l'exemple du sacrifice. L'Évangile de Jésus est un évangile d'amour. Les cellules de l'ensemble — les individus — doivent arriver à dominer leurs instincts d'égoïsme, de cupidité ou d'orgueil, et à ne laisser leurs cœurs ouverts qu'à l'amour.

« La Science peut, toutefois, collaborer efficacement à l'œuvre de pacification internationale. Les scientifiques, comme les littérateurs, les musiciens ou les artistes, sont le cerveau d'un pays. Et le cerveau commande au système nerveux. Les philosophes, les hommes de lettres, les musiciens et les artistes n'ont aucune raison apparente d'unir

(Ph. Henri Manuel.)

M. LE PASTEUR BOURY

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des efforts qui sont essentiellement individuels. Mais les hommes de Science, dont les recherches sont parallèles, le but identique, auront, les uns avec les autres, des rapports de plus en plus fréquents. Entre eux naîtra, inéluctablement, une sympathie plus vivante, et, comme un pays suit toujours l'impulsion donnée par ses intellectuels, il est certain qu'un peu d'apaisement en résultera chez les peuples qui se battaient hier.

« En un mot, la Science est un élément de pacification, mais ce n'est qu'un élément restreint. Ne lui demandons pas plus qu'elle peut donner. Et, si nous voulons mieux, agissons sur nous-mêmes ! »

M. LE PROFESSEUR FRITZ HABER

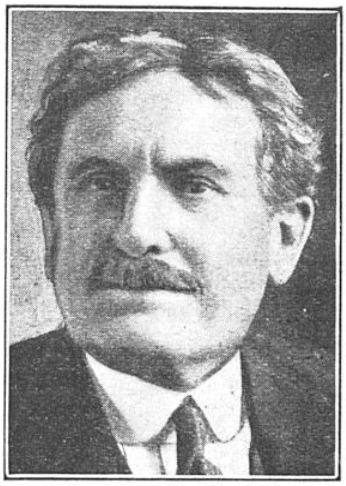
De l'Université de Berlin
Grand chimiste, lauréat du prix Nobel :

« Quant à moi, je ne crois pas que la Science des générations prochaines parviendra à supprimer la guerre. La chimie et la physique feront des découvertes dont la technique militaire s'emparera pour créer des armes nouvelles.

« La philosophie et la jurisprudence discuteront... Mais un changement important n'interviendra que lorsque les hommes reconnaîtront que la guerre ne s'accorde pas avec leurs intérêts essentiels. Au moyen âge, chaque seigneur, en Europe, faisait la guerre à son voisin, sans que l'ensemble du pays en souffrît. Plus tard, on voulut contraindre les petits seigneurs à renoncer à ce luxe et restreindre cette liberté aux chefs des grands territoires. Maintenant, on voit que l'Europe occidentale n'est plus en état de supporter des guerres intestines. C'est le seul point fondamental que l'idée de la paix ait gagnée. Les sciences approfondissent cette conception en diminuant les distances et en aggravant les conséquences des guerres, pour l'ensemble des nations européennes. La guerre des peuples voisins en Europe occidentale est devenue improfitable même pour celui qui la gagne. Donc, on arrivera à s'accorder et on ne luttera plus, corps à corps, à la manière des enfants.

M. FRITZ HABER

« Mais la guerre, en général, se survit. Elle fait parade en Chine comme au Maroc, et elle subsistera aussi longtemps que la nature des hommes ne sera pas domptée par une éducation nouvelle et que l'envie de se battre ne sera pas étranglée par les intérêts vitaux des adversaires. »



(Ph. Henri Manuel.)

M. MYRON HERRICK

M. MYRON HERRICK

Ambassadeur des États-Unis en France :

« Bien que je ne sois pas un homme de science, il me semble que la Science, ainsi qu'il a été démontré pour les engins de guerre, continuera, comme par le passé et actuellement, à demeurer impartiale et favorisera autant les besoins de la défensive que ceux de l'offensive. »

M. GUILLAUME

Directeur du Bureau international des Poids et Mesures, un des plus éminents physiciens de la Suisse, lauréat du prix Nobel :

« Si j'étais à l'âge où rêve et réalité sont confondus, je n'hésiterais pas à répondre : « Oui, la Science aura raison de la guerre. » Mais, à mesure que l'homme s'éloigne de son point de départ, il est de moins en moins affirmatif, parce qu'il enregistre sans cesse des exceptions à l'idéal auquel il était primitivement attaché. Je m'abstiens donc d'une réponse catégorique, mais la discussion reste permise.

« Les hommes qui consacrent leur vie à la recherche scientifique sont presque exclusivement des pacifistes convaincus ; par tempérament d'abord, et aussi parce que l'estime réciproque en laquelle se tiennent les hommes qui s'occupent, avec succès, d'une même question, crée un véritable réseau de cordiales relations internationales ; puis, enfin, par le fait que le recours aux armes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

prépare des solutions d'un illogisme flagrant.

« Sans doute, il y a des exceptions : témoin le trop célèbre W. Ostwald, qui, tandis qu'il prêchait ouvertement en France la conciliation et le désarmement, cherchait comment on pourrait appliquer les données scientifiques à la destruction de ses semblables. Mais le cas d'Ostwald est heureusement fort rare.

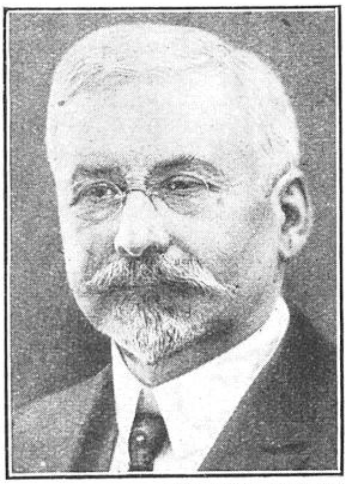
« Dira-t-on que la guerre est génératrice de progrès? Peut-être. L'aviation, par exemple, s'est développée au cours de la dernière conflagration, plus qu'elle n'aurait fait en un quart de siècle si la guerre n'avait pas exigé impérieusement la solution de problèmes sans cesse renouvelés. Mais, pour un progrès réalisé, et qui l'eût été à beaucoup moins de frais, en quelques années de plus, combien de conquêtes de l'intelligence sur la matière ont-elles été retardées par un retour momentané à la barbarie ! Et je ne parle pas des douloureuses hécatombes de la guerre, auprès desquelles toutes les autres destructions sont quantités négligeables.

« Mais je sors de la question ; les facteurs importants de la guerre sont ailleurs.

« Grâce aux progrès de l'hygiène — ce terme étant pris dans son sens le plus compréhensif — certains peuples deviennent trop nombreux pour trouver leur nourriture dans le sol qui leur est assigné ; alors, le problème de l'expansion se pose impérieusement à eux. L'émigration en est la forme pacifique ; et les transports, basés sur des principes que la Science a formulés, rendent de plus en plus facile la pénétration, comme elle donne la possibilité de ravitailler un pays par un autre. Ainsi, le charbon, le fer, le pétrole — éléments minéraux à durée limitée — le caoutchouc, le coton — éléments végétaux dont la consommation est pratiquement illimitée dans le temps — les animaux eux-mêmes, vivants ou morts, peuvent être transportés d'un pays dans un autre, suivant l'excès ou le défaut de ces produits dans une région déterminée. Le monde est donc devenu une immense coopérative de consommation, dont l'origine doit être cherchée dans une technique fondée sur la Science.

« Mais celle-ci peut encore intervenir pour faciliter l'alimentation par les produits de la terre attribuée à une nation. Entre le sol arable ordinaire et la même terre enrichie par les engrais ammoniacaux ou potassiques, pour la création desquels mon ami Georges Claude a donné de si heureuses solutions, la production du blé passe de 12 à 30 hectolitres à l'hectare. N'est-ce point là, pour longtemps, un élément de paix? On y trouvera le moyen de nourrir, sur le globe, un bon demi-milliard d'habitants, venant en surplus des êtres vivant, actuellement, à la surface de la terre et dont on évalue le nombre à quelque 1.700 millions.

« Cela empêchera-t-il une nouvelle guerre? Dans les premières années du siècle, on disait couramment : « La guerre est devenue im- « possible, car on a telle- « ment appliqué les principes « scientifiques au perfection- « nement des armes, celles-ci « sont devenues si destruc- « trices, qu'aucun peuple ne « se risquera à se ruer sur un « autre, aucun ne voudra en « assumer la sanglante res- « ponsabilité. »



(Ph. Henri Manuel.)

M. GUILLAUME

« La Grande Guerre nous a donné tort ; contre les mouvements d'ensemble des peuples, il n'y a aucun raisonnement qui tienne. Mais elle a été une terrible leçon. Depuis lors, la question de la pacification a fait de sensibles progrès. S'accentueront-ils ou tendront-ils, au contraire, à se perdre dans le cours du temps ? L'esprit de Locarno se généralisera-t-il ? Il est permis et il est doux de l'espérer, mais il serait dangereux de l'affirmer.

« Il me semble résulter de cette discussion, ceci : que la science et la technique, en accroissant les possibilités d'alimentation de tous les peuples, contribuent puissamment à créer les conditions favorables au maintien de la paix.

« Toutefois, elles ne sauraient, à elles seules, empêcher l'orgueil et la suralimentation de se produire ; ce défaut et cette pratique, qui sont liés l'un à l'autre, engendrent une sorte de folie collective, et transportent l'esprit de conquête dans le monde de civilisation à peu près uniforme où nous vivons. Mais on peut à peine porter à l'actif de la Science l'action qui libérera définitivement le monde de cette aberration du sens moral. »

PIERRE CHANLAINE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA T. S. F. ET LA VIE

Par Joseph ROUSSEL

I. Instruisons-nous. — II. Les idées de nos lecteurs. — III. La T. S. F. à l'Etranger. — IV. Horaire de principaux postes de diffusion.

I. Instruisons-nous

Un moyen simple d'étudier les qualités acoustiques des écouteurs et des haut-parleurs

Les amateurs de T. S. F. pensent, en général, que l'étude des propriétés acoustiques des écouteurs et haut-parleurs sort de leur domaine et ne peut être entreprise que dans des laboratoires spécialement outillés dans ce but.

Il n'en est rien ; il est possible, par des procédés simples, extrêmement sensibles, d'une réalisation facile, de pratiquer cette étude fort intéressante.

Principe de la méthode : prenez une carte de visite en bristol mince ; sur le milieu et près du bord d'un des côtés, pratiquez un trou et passez dans ce trou un fil de soie (*F* de la figure 1) lié à la carte. Cette carte étant maintenue par le fil, en air calme, soufflez très doucement dessus en dirigeant le souffle à 45° du plan de la carte ; vous constaterez qu'elle entre en rotation dans le sens de la flèche et tend à se placer perpendiculairement à la direction du souffle.

C'est sur cette observation, connue depuis fort longtemps, qu'est basée la méthode d'examen proposée, qui porte le nom de méthode du « disque de Rayleigh », son application pratique comportant l'emploi d'un disque mince et non d'une carte rectangulaire.

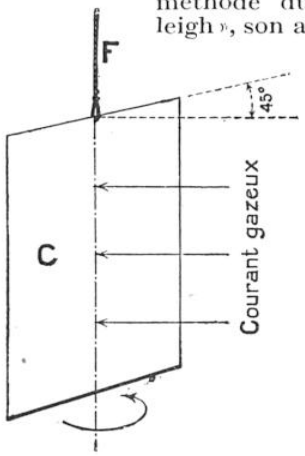


FIG. 1. — PRINCIPE DE LA MÉTHODE DITE DU DISQUE DE RAYLEIGH

Pourquoi l'action a-t-elle lieu sous cette forme ?

Considérons la figure 2 ; une carte *A B*, vue en coupe, a son point de suspension projeté en *C*, elle est soumise à un flux gazeux représenté par quelques filets arrivant de la gauche de la figure ; ceux qui se dirigent vers *B* ont plus de chemin à parcourir pour atteindre l'autre face de la carte que ceux qui se dirigent vers *A*, de telle sorte que la carte est soumise aux deux forces *M* et *N*, égales et dont les points d'application sont à égale distance de *C*, formant un

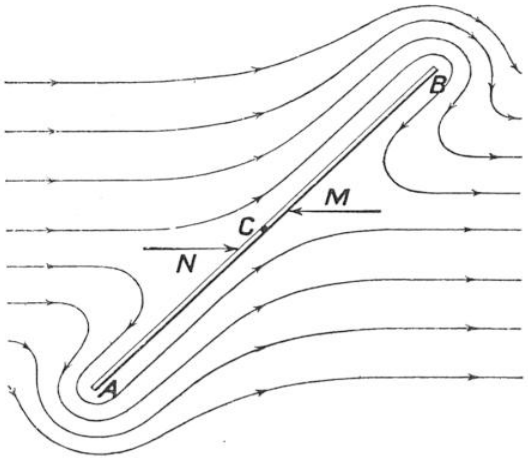


FIG. 2. — ACTION D'UN COURANT GAZEUX A FILETS PARALLÈLES SUR UN PLAN FAISANT UN ANGLE DE 45 DEGRÉS AVEC LA DIRECTION DU COURANT GAZEUX

couple qui tend à faire tourner la carte autour de *C*. Si nous supposons qu'au lieu d'exercer une pression de la gauche vers la droite, on fasse le vide vers la gauche, le *sens* des filets s'inverse, mais le couple agissant sur la carte reste identique et, pour des vitesses égales, *quel que soit le sens* du courant gazeux, conserve la même intensité.

Donc, si, au lieu d'un courant continu, on dirige sur la carte un courant gazeux alternatif, tel celui des ondes sonores, les actions seront identiques, premier point très important.

D'autre part, si l'on soumet à l'action du flux gazeux à mesurer un disque mince et léger de dimensions convenables, suspendu par un fil possédant une élasticité de torsion donnée, on constate que le phénomène obéit aux lois suivantes :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'angle de rotation, pour de faibles amplitudes, est proportionnel au carré de la vitesse du courant gazeux.

Le coefficient de sensibilité est, dans certaines limites, fonction du cube du diamètre du disque.

Les figures 3 et 4 montrent les dispositifs de détail et d'ensemble de l'appareil, qu'elles font comprendre facilement.

Le disque *p* est en mica d'environ 3 centimètres de diamètre ; en son centre est collé un miroir concave léger *M* de 50 centimètres de *rayon de courbure* (ces miroirs se trouvent à la maison Ducretet) ; l'ensemble est suspendu par un fil *F* en verre filé, de 50 centimètres de longueur, fixé, à sa partie supérieure, à un dispositif d'orientation *B*. (Voir le détail de la figure 3.)

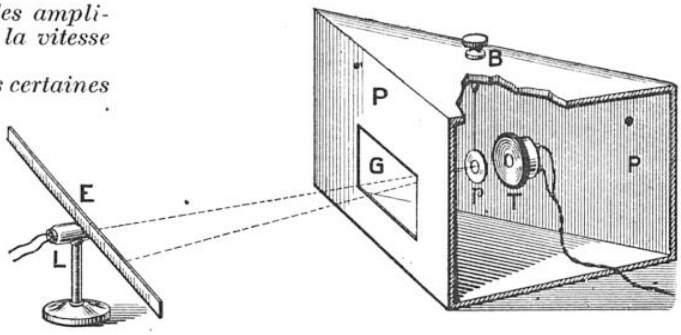


FIG. 4. — ENSEMBLE DE L'APPAREIL DE MESURE A L'AIDE DU DISQUE DE RAYLEIGH

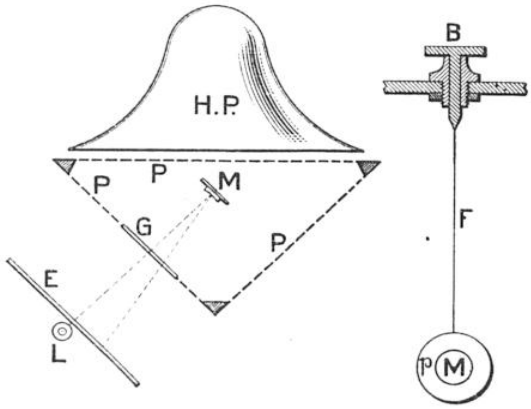


FIG. 3. — COUPE ET DÉTAIL DU DISPOSITIF DE MESURE

L'appareil est disposé dans une boîte triangulaire formée d'une carcasse de bois, pleine aux parties supérieure et inférieure, mais dont les parois latérales *P* sont garnies d'une toile fine. L'une d'elles porte une glace formant fenêtre, destinée à laisser passer le pinceau lumineux issu d'une source *L* et qui, après réflexion sur *M*, indique les déviations angulaires du disque sur l'échelle *E*, méthode bien connue.

La figure 3 montre l'examen d'un haut-parleur ; la figure 4, celui d'un écouteur ; enfin, la figure 5, une méthode d'examen par exploration à l'aide d'un tuyau acoustique, des divers points du pavillon d'un haut-parleur.

On sait que lorsqu'une membrane vibre, certaines parties de sa surface présentent un maximum de vibrations (ce sont les ventres) tandis que d'autres parties restent complètement en repos (ce sont les nœuds). Cette méthode d'examen par exploration à l'aide d'un tuyau acoustique permet, précisément, de déterminer rapidement les nœuds et les ventres du pavillon du haut-parleur. Bien entendu, ces surfaces varient avec la fréquence du courant et on peut s'en rendre compte aisément par cette méthode facile d'exploration.

Des courbes très variées peuvent être tracées par ce dispositif.

Portant en ordonnées les divisions de l'échelle, c'est-à-dire les déviations du pinceau lumineux, on porte en abcisses les fréquences musicales (faciles à faire varier par le jeu d'un hétérodyne à fréquences audibles).

On peut ainsi déceler les périodes propres, les harmoniques et leur intensité, déterminer les lignes nodales, le rendement d'un dispositif suivant les fréquences, comparer divers récepteurs utilisés dans les mêmes conditions, etc.

Nous donnons comme exemple, figure 6, le tracé d'une courbe d'examen d'un écouteur en fonction de la fréquence du courant qui lui est appliqué.

L'examen de cette courbe révèle l'existence d'une résonance fondamentale vers la fréquence 700, et de résonances secondaires aux fréquences 1.200 et 1.500.

Cette méthode est si simple que nous l'avons publiée, avec l'idée de venir en aide à de nombreux chercheurs, qui pourront

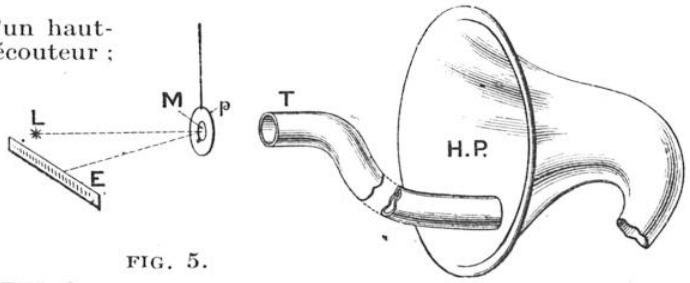


FIG. 5.
EXPLORATION DE LIGNES NODALES DANS UN PAVILLON DE HAUT-PARLEUR

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

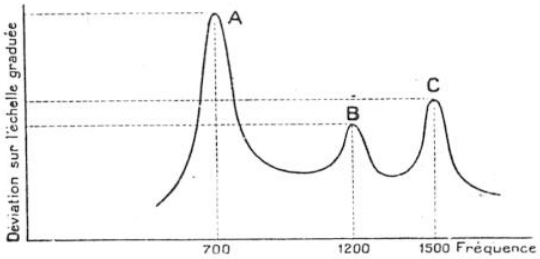


FIG. 6. — ÉTUDE D'UN ÉCOUTEUR A DIVERSES FRÉQUENCES

la prendre pour guide pour connaître les qualités acoustiques de leurs appareils, suivant les conditions d'emploi, et ainsi faire un choix judicieux de ces appareils.

II. Les idées de nos lecteurs

Étude d'un montage micro-bigrille

Nous avons reçu, il y a quelque temps, d'un de nos lecteurs, M. Jaboulay, à Saint-Étienne, un montage à une seule lampe bigrille étudié avec soin, et qu'il nous priait de mettre à l'épreuve, en particulier par comparaison avec une lampe triode montée en détectrice à réaction suivant le mode usuel.

Ces essais nous ayant donné entière satisfaction, nous avons pensé utile de les faire connaître aux amateurs.

Rappelons d'abord que l'avantage capital de l'emploi des bigrilles réside dans la diminution de la résistance intérieure, ce qui permet de réduire considérablement la tension anodique.

Si l'on ajoute la possibilité d'user d'une lampe à faible consommation, telle que la micro-bigrille, on voit que ce moyen permet de réaliser un poste très portatif de faible poids et de peu d'encombrement.

Si, maintenant, nous examinons la question rendement, sur laquelle ont porté surtout nos essais, nous constatons, en particulier pour les émissions lointaines, une légère supériorité de puissance en faveur de la bigrille, comparée à une détectrice à réaction ordinaire bien montée.

Au point de vue de la sélectivité, les deux montages se valent.

La figure 7 donne le schéma de montage du dispositif complet.

On voit, tout d'abord, que la réception s'opère à montage couplé, ce qui augmente la sélectivité et permet, par relâchement suffisant du primaire, la séparation de postes à longueurs d'onde voisines. Toutefois, la recherche d'une émission doit se faire en couplage serré, que l'on diminue progressivement en assurant l'accord par la capacité C.

On aura toujours avantage à utiliser, pour réaliser cette dernière, un condensateur suivant la loi du carré de la longueur d'onde, d'une valeur totale d'un demi-millième.

La valeur de L varie suivant l'aérien utilisé. Pour les ondes de 200 à 500 mètres, L comprendra une inductance en fond de panier, sans carcasse, de 15 spires de 12/10e sous coton. Pour Daventry, Radio-Paris, F. L., une inductance du type Neutron de 120 spires sera fort convenable.

Le secondaire L_1 pourra être constitué de même manière, mais à nombre de spires plus élevé (35 à 50 dans le premier cas, 150 à 200 dans le second).

Le système détecteur n'a rien de particulier. Sa capacité C_1 aura environ un dix-millième et la résistance *variable* R, trois à quatre mégohms ; il sera relié à la grille *extérieure*.

Le retour du circuit de secondaire est indiqué sur un potentiomètre P de 400 ohms. Ce potentiomètre est facultatif ; lorsqu'il est omis, il faut effectuer le retour au $+ 4^v$.

Le point capital du dispositif réside dans la valeur précise à donner aux sources de courant anodique de plaque et de grille intérieure de la lampe.

En pratique, la source S sera *au total* de 25 volts, des prises pouvant être effectuées, *élément par élément*, par l'intermédiaire des connexions M et N, en fil souple bien isolé, terminées par des pinces de contact.

M sera connecté à un élément permettant d'obtenir environ 14 volts, et N variera entre 20 et 25 volts.

Ce réglage devra être effectué au cours d'écoute avec le plus grand soin et modifié au fur et à mesure de l'usure de la pile,

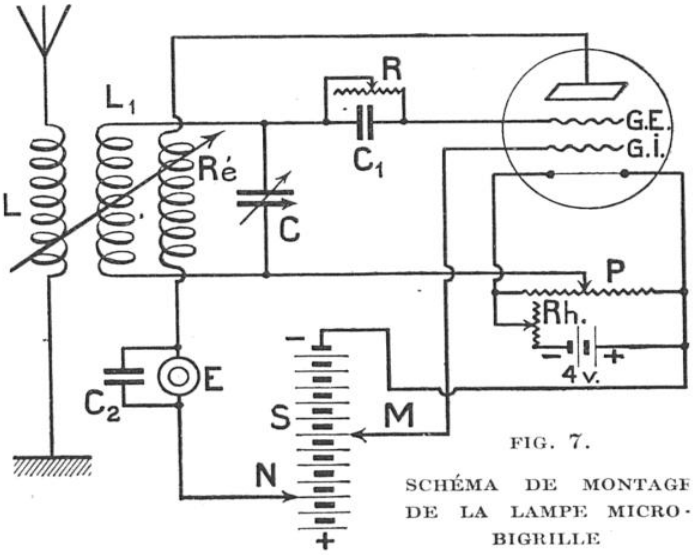


FIG. 7.
SCHÉMA DE MONTAGE DE LA LAMPE MICRO-BIGRILLE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour maintenir la tension convenable.

Sauf ce réglage spécial, effectué de temps à autre et n'offrant aucune difficulté spéciale, le maniement du dispositif ne diffère pas de celui d'une lampe triode à réaction.

III. La T. S. F. à l'Etranger

Les Radio-Danseuses

Après avoir savouré un excellent radio-concert ou pris plaisir à quelque conférence, songeons à récréer un peu les enfants par un jeu nouveau, tout au moins en tant qu'appliqué à la radio-téléphonie, le jeu des radio-danseuses.

On se souvient de ces légères poupées montées sur trois crins, qui, posées sur le dessus d'un piano, glissaient en suivant le rythme de la musique.

C'est le même jouet sous une autre forme bien moderne. Nos jeunes lecteurs s'y intéresseront d'autant plus volontiers que la construction du dispositif est infiniment simple et qu'eux-mêmes y pourront aider en montant au moins les petites danseuses.

Une revue américaine : « Radio News », a publié cet appareil sous une forme un peu compliquée ; nous avons cherché pour nos lecteurs à le simplifier, afin de permettre à tous de le réaliser en quelques minutes d'une façon satisfaisante.

La figure 9 explique clairement le système, qui n'exige pas une longue description.

En *A* se trouve un couvercle de boîte en fer-blanc, aussi mince que possible et bien poli du côté intérieur ; ce couvercle retourné est supporté par trois pieds *P* (deux gros dictionnaires feront tout aussi bien l'affaire). En dessous, on place, soit un écouteur, soit, de préférence, un haut-parleur démuni de son pavillon.

Après avoir eu soin de placer sur la même verticale les centres du couvercle et de la membrane vibrante, on établit entre eux une liaison rigide *S* constituée par une allumette *N* entrant à frottement dur dans un tuyau de plume. Ce dispositif permettra de régler très exactement la longueur de *S* sans risquer d'abîmer les membranes ; une goutte de seccotine ou de paraffine assure, en *G*, la fixité du style.

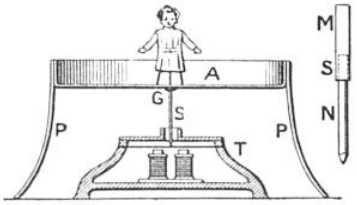


FIG. 9. — MÉCANISME DES RADIO-DANSEUSES

A droite, détail du style de liaison du moteur et du plateau.

La poupée devra, bien entendu, être aussi légère que possible ; on en constituera le support, ainsi que le montre la figure 8, par un bouchon évidé. A sa partie inférieure, on enfoncera, à égale distance, *par la tête*, trois fines aiguilles *A* qui reposeront sur leurs pointes.

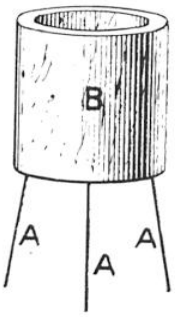


FIG. 8. — CORPS ET SUPPORTS DE LA POUPÉE

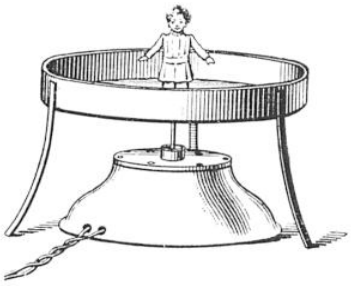


FIG. 10. — LA RADIO-DANSEUSE TERMINÉE

Nos jeunes lectrices habilleront la poupée selon leur goût, soit en papier ou en étoffe légère.

Puis, posée sur le couvercle, comme le montre la figure 10 d'ensemble, on réglera l'audition au maximum de puissance : la musique s'en ressentira fort, mais le but vise un autre art... et la légère danseuse évoluera au rythme.

L'expérience, très amusante, réussit particulièrement bien au cours d'émissions des jazz les plus endiablés.

Quelques conseils pour les amateurs pratiquant la réception sur cristaux

Les quelques conseils qui suivent nous sont suggérés par un excellent petit livre d'origine anglaise : *Loud-speaker crystal sets*, édité par Bernard E. Jones.

La réception sur cristaux est beaucoup plus en faveur outre-Manche que chez nous ; la raison en est simple : elle est due à la multiplicité et à la juste répartition des postes émetteurs.

On pourrait résumer ces conseils en trois mots : soin, réflexion et patience. Leur détail et leur précision nous font un devoir de les faire connaître aux amateurs français.

Apporter beaucoup de soin au réglage et au choix d'un point sensible sur un cristal.

Une patience considérable et une grande pratique sont nécessaires pour opérer un réglage correct.

N'omettez pas d'expérimenter des cristaux détecteurs variés.

Ne chauffez jamais un cristal si ce n'est absolument nécessaire.

Ne croyez pas que la pointe du chercheur conserve toujours son acuité.

Lorsque vous utilisez des combinaisons de cristaux, tel le périkon, n'inversez pas leurs éléments.

N'espérez pas qu'un cristal puisse conserver sa sensibilité indéfiniment.

N'oubliez pas qu'un vibreur est utile pour faciliter le réglage d'un cristal.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

IV. Horaire de principaux postes de diffusion

FRANCE :

Tour Eiffel, 2.650 m., puissance 6 kw. ; 18 h., journal parlé, radio-concert, informations ; 19 h. 15 à 19 h. 45, éventuellement, dimanche seulement, émissions diverses ; 20 h. 15 à 20 h. 30, éventuellement le dimanche seulement, émissions diverses sur l'onde de 2.740 mètres ; 19 h. 30 à 21 h., radio-concert sur l'onde de 2.740 m. dimanche, mercredi, vendredi et dernier samedi de chaque mois.

Radio-Paris, 1.750 m., puissance 4 kw. ; 12 h. 15, concert ; 13 h. 45, informations ; 13 h. 50, cours d'ouverture de la Bourse de Paris ; 20 h. 15, informations et concert ; 20 h. 15 à 22 h., dimanche, radio-dancing.

Lyon (La Doua), 550 m., puissance 500 w. ; 10 h. 30, concert phonographique, information ; 16 h. 15, Bourse de Paris, change, Bourse de Commerce ; 20 h., concert.

P. T. T. (Ecole supérieure des postes et télégraphes de Paris), 458 m., puissance 0,45 kw. ; 20 h. 30, concert, causeries scientifiques.

Petit Parisien (Paris), 345 m., puissance 0,5 kw. ; 21 h. 15 à 23 h., dimanche, mardi, jeudi, samedi, concert, causerie.

Toulouse, 441 m., puissance, 2 kw. ; heures diverses, concert, informations.

Omega (Casablanca), 250 m. ; 17 h. à 19 h., concerts, essais.

BELGIQUE :

Bruxelles-Haren, 1.100 m., puissance 3 kw. ; 13 h., 14 h., 16 h. 50, météorologie; 18 h. 50, service avions.

Radio-Belgique, 262 m., puissance 1 kw. ; 17 h. à 18 h., 20 h. 15 à 22 h., concerts, presse, causerie.

ANGLETERRE :

Daventry, 1.600 m., puissance, 25 kw. ; 19 h. 30 à 22 h. 30, concert ; dimanche, jazz jusqu'à minuit ; 15 h. 30 à 17 h., concert.

Londres	365 m.	puis. 3 kw.	
Cardiff	353 m.	puis. 1,5 kw.	
Manchester	378 m.	—	Concert. Causeries. Jazz. Musique religieuse. Presse. — 16 h. 30 à 23 h. 30
Bournemouth	386 m.	—	
Newcastle	403 m.	—	
Glasgow	422 m.	—	
Belfast	439 m.	—	
Birmingham	479 m.	—	
Aberdeen	495 m.	—	
Bradford	310 m.		
Dundee	331 m.		
Edimbourg	328 m.		Postes de relais à faible puissance 100 à 300 watts.
Hull	335 m.		
Leeds	346 m.		
Liverpool	315 m.		
Plymouth	338 m.		
Sheffield	301 m.		
Stoke-on-Trent	306 m.		
Swansea	492 m.		

ALLEMAGNE :

Dresden, 294 m., puissance, 1,5 kw. ; 18 h. à 21 h., concert, informations.

Hannover, 296 m., puissance 1 kw. ; 16 h. 30 à 22 h., concert, informations, causerie.

Bremen, 279 m., puissance 1 kw. ; 13 h. 30 à 21 h. 30, concert, causerie, informations.

Hambourg, 395 m., puissance 1,5 kw. ; 17 h. à 21 h. 30, concert, causerie, informations (retransmis par Hannover et Bremen).

Munster, 410 m., puissance 1,5 kw. ; 18 h. 30 à 22 h., concert.

Breslau, 418 m., puissance 1,5 kw. ; 12 h. à 13 h., 19 h. 30 à 21 h. 30, concert, informations.

Stuttgart, 443 m., puissance 1,5 kw. ; 15 h. à 19 h. et à 20 h. 30, concert, causerie.

Leipzig, 452 m., puissance 700 w. ; 10 h. 30 à 12 h., 15 h. 30, 18 h. à 21 h. 30, concert, informations.

Konigsberg, 463 m., puissance 1,5 kw. ; 15 h. à 17 h., 19 h. à 22 h., concerts, causerie.

Frankfurt, 470 m., puissance 1,5 kw. ; 15 h. 30 à 17 h., 18 h. à 21 h. 30, concert.

Berlin, 505 m., puissance 1,5 kw. ; 16 h. 30, concert ; 18 h. à 22 h., informations, concert ; dimanche, 9 h., service religieux.

Kœnigswurterhausen, plusieurs ondes : 4.000 m., 3.150 m., 2.800 m., 2.550 m. ; 6 h. à 20 h., presse et nouvelles irrégulièrement, toute la journée.

Kœnigswurterhausen, 2.800 m., 11 h. 50, concert, dimanche.

Kœnigswurterhausen, 680 m. ; 9 h. 40, concert, dimanche.

AUTRICHE :

Vienne, 530 m. ; 10 h. à 11 h., 13 h. à 14 h., 19 h. à 22 h., concerts.

Graz, 404 m., puissance, 0,5 kw. ; 5 h. à 6 h. et 8 h. à 10 h., concerts, informations.

TCHÉCOSLOVAQUIE :

Prague (Kbely), 1.150 m. ; 9 h., 10 h. 30, 12 h. 50, 16 h., 17 h., cours ; 19 h., concert.

DANEMARK :

Lingsby, 240 m. ; 18 h. 15, cours et nouvelles ; 20 h. 30 à 21 h., concert ; 8 à 9 h., dimanche, concert.

Copenhague, 470 m., puissance 2 kw. ; 19 h., concert dimanche, mercredi, jeudi.

SUÈDE :

Goeteborg, 460 m., puissance 0,3 kw. ; 19 h. à 21 h., concert.

Stockholm, 127 m. ; 11 h., concert dimanche (service religieux) ; de 18 h. à 21 h., concert en semaine.

Stockholm-Radio ART, 470 m. ; 19 h., concert.

Baden, 1.200 m. ; 10 h. à 11 h., service religieux le dimanche ; 16 h. à 18 h., concert ; 18 h. à 20 h., semaine, concert.

SUISSE :

Genève, 1.100 m., puissance 1,5 kw. ; 20 h. 15 à 22 h. concerts, causerie, sermon (dim.), dancing (lundi)

Lausanne, 850 m., puissance 0,5 kw. ; 19 h., divers

Zurich, 515 m., puissance 1,5 kw. ; 15 h., 19 h. 15 concerts.

ITALIE :

Rome (U. R. I.), 426 m., puissance 1 kw. ; 15 h. 30 à 16 h. 30, 19 h. 30, 21 h. 40, concert.

Rome (R. A.), 470 m. ; 11 h. 30, 15 h. 20, nouvelles 12 h., 16 h. 30, concerts.

Rome (I. C. D.), 1.800 m. ; 15 h., 19 h. 30, concert

Milan, 495 m. ; 21 h., concert.

ESPAGNE:

Madrid (R. I.), 392 m., puissance 1 kw. ; 18 h. à 20 h., 22 h. 30 à 24 h., concert.

Madrid (R. E.), 430 m. ; 18 h., concert.

Barcelone, 325 m., puissance 0,6 kw. ; 18 h. et 21 h concert.

HOLLANDE :

Amsterdam, 2.000 m., puissance 1 kw. ; 9 h., 17 h bourse, presse, change.

La Haye, 1.050 m., puissance 0,5 kw. ; 20 h. 40 21 h. 40, concert dimanche ; 19 h. 40, concert mardi 21 h. 40, concert vendredi.

La Haye, 1.070 m., puissance 0,5 kw. ; 18 h. 40 concert dimanche ; 20 h. 10, concert lundi et jeudi

RUSSIE

Moscou, 3.200 m., puissance 4 kw. ; 12 h. 30 à 13 h. 30 causerie, musique, irrégulier.

J. ROUSSEL.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

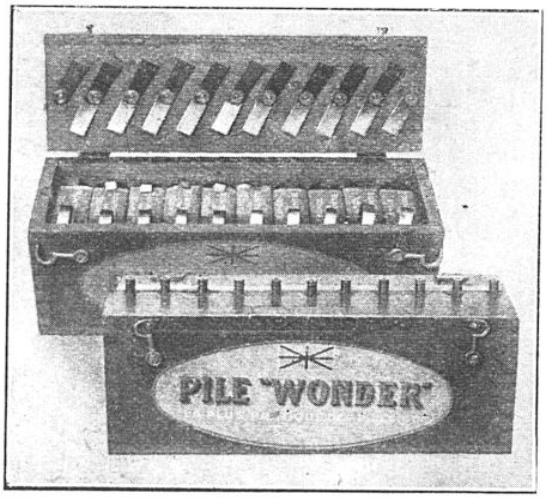
LA T. S. F. ET LES CONSTRUCTEURS

Une boîte pratique pour placer les piles d'alimentation de tension-plaque

La connexion en série des piles sèches, souvent employées pour constituer la batterie de tension-plaque des récepteurs de T. S. F., est une opération longue et fastidieuse, nécessitant de multiples soudures et créant un enchevêtrement de fils.

Nous avons déjà signalé l'existence de petits appareils facilitant ce couplage, appareils qui pincent simplement les lames de cuivre de ces piles.

Voici un autre dispositif, très ingénieux :



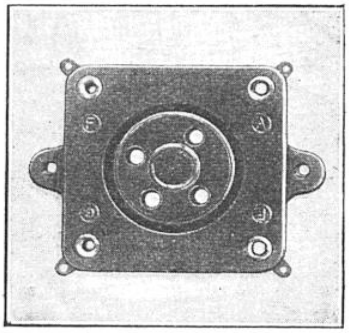
CETTE BOITE RENFERME DES PILES SÈCHES ET SON COUVERCLE ASSURE LEUR LIAISON EN SÉRIE POUR L'ALIMENTATION DU CIRCUIT DE PLAQUE DES LAMPES

il se compose d'une boîte en bois, pouvant contenir dix piles de poche de grandeur normale que l'on place dans la boîte, de manière que tous les pôles de même nom (lames longues, par exemple) soient du même côté. Il suffit alors de rabattre le couvercle pour que les connexions soient automatiquement établies par les lames formant ressort situées sous le couvercle. Sur le dessus de la boîte sont placées des douilles permettant de prendre le nombre de piles nécessaires au voltage désiré, de 4, 5 à 45 volts.

En outre, les piles contenues dans cette boîte peuvent être très aisément enlevées. Ceci permet, par conséquent, de changer instantanément un élément mauvais sans avoir à couper les connexions déjà soudées et à refaire les soudures.

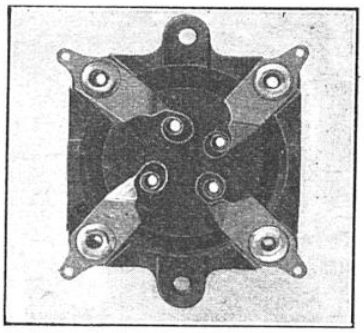
Support de lampe antivibratoire monté sur ressorts en spirale

Les chocs sont, évidemment, un des plus gros ennemis des lampes à trois électrodes, dont le filament mince ne peut offrir une très grande solidité. Par ailleurs, les mauvais contacts entre les broches des lampes et leurs douilles, les effets de capacité qui se produisent entre les douilles métalliques voisines, surtout pour la réception des ondes courtes, sont une source de mauvais rendement d'un appareil récepteur. Les vibrations, qui peuvent amener le filament à se rapprocher ou à s'éloigner de la grille, ne sont pas étrangers à un fonctionnement défectueux.



FACE SUPÉRIEURE DU SUPPORT

C'est pourquoi on a songé à établir un support de lampe anti vibratoire, constitué de la façon suivante : au centre d'un socle isolant est ménagée une ouverture dans laquelle se trouve le support proprement dit, percé de quatre ouvertures dans lesquelles sont enfoncées les garnitures métalliques assurant un bon contact avec les broches de la lampe. Ces garnitures sont constituées par une lame métallique enroulée en spirale et fixée d'une façon rigide au socle de l'appareil. La partie centrale n'est donc pas soumise directement aux vibrations du socle. De plus, les connexions sont très faciles à établir, en soudant les fils aux quatre extrémités des lames-ressorts. J. M.



SUR LA PARTIE INFÉRIEURE DU SUPPORT ON VOIT LES RESSORTS EN SPIRALE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES A COTÉ DE LA SCIENCE

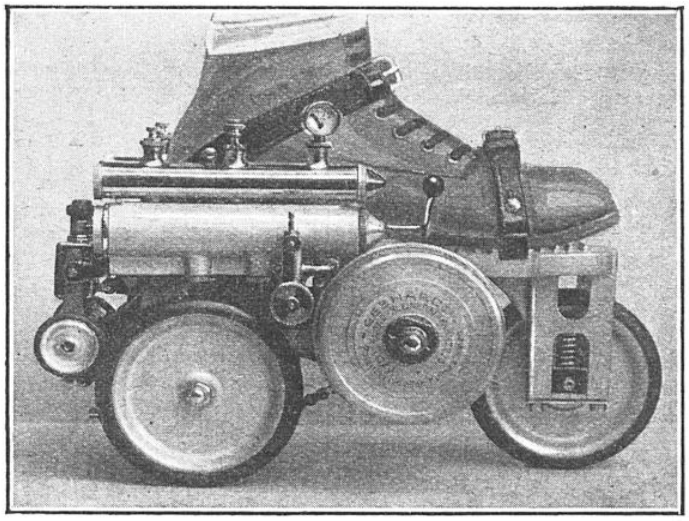
INVENTIONS, DÉCOUVERTES ET CURIOSITÉS

Par V. RUBOR

Trente-cinq kilomètres à l'heure avec ce patin à acétylène

La facilité de préparation du gaz acétylène a souvent orienté les chercheurs vers une utilisation de ce gaz dans les moteurs. Mais la brutalité de l'explosion d'un mélange de ce gaz et d'air avait empêché d'arriver à une solution acceptable.

M. Gebhardt, ingénieur allemand, vient d'effectuer des essais avec des moteurs de petite cylindrée très robustes, construits spécialement. Monté sur un châssis, comme l'indique la photographie ci-contre, l'ensemble forme un petit véhicule que l'on peut attacher aux pieds, formant ainsi deux patins à moteur. La machine est pourvue d'un système de graissage automatique, le refroidissement est assuré par eau et ventilateur. Le long du moteur se trouve le réservoir d'acétylène dans lequel on peut introduire deux générateurs de ce gaz, suffisant pour un débit régulier de six heures consécutives pour une vitesse de 35 kilomètres à l'heure de moyenne.



LE PATIN A ACÉTYLÈNE N'EST PAS ENCOMBRANT

Le long du châssis, se trouvent, de chaque côté, les générateurs d'acétylène ; à l'avant du générateur est située la manette de commande, que le patineur actionne au moyen d'un cordon et qui permet de régler la vitesse.

Le rendement et la sécurité de marche, malgré les faibles dimensions du moteur, se sont, paraît-il, montrés remarquables. La dépense totale d'entretien s'élève à environ 12 pfennigs (100 pfennigs valent 1 mark-or).

La réussite de ses essais encouragèrent l'inventeur, qui réussit à fabriquer un moteur de ce genre pour une avionnette repliable et portative, dont le prix est à peu près égal à celui d'une motocyclette.

Nouvelle garniture de coussinet à base de caoutchouc

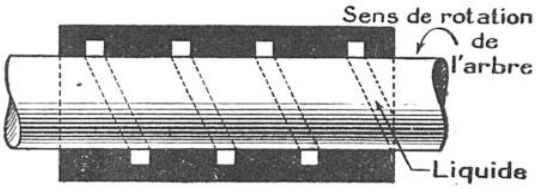
Lorsque les coussinets sont appelés à travailler dans l'eau, surtout dans l'eau chargée de sable, dans les acides, on éprouve des difficultés telles que l'on a songé à remplacer le métal antifriction par le bois de gaïac, sans obtenir, d'ailleurs, de résultat supérieur. En Amérique, on a imaginé de constituer, pour ces cas spéciaux, une préparation caoutchoutée, à laquelle on a donné le nom d'*olivite*.

Un coussinet à base de caoutchouc étant quelque peu élastique présente cette particularité d'être plus résistant à l'usure qu'un coussinet métallique ; mais, la lubrification par l'huile étant impossible, il faut se contenter d'utiliser le liquide dans lequel il baigne le plus souvent, c'est-à-dire l'eau. Il est, d'ailleurs, facile d'amener l'eau sous pression à ce coussinet, s'il ne baigne pas dans le liquide.

Pour faciliter la circulation du liquide, on taille une rainure hélicoïdale dans le coussinet, comme le montre le dessin de la page suivante. Le liquide entraîné par l'arbre pénètre dans l'hélice, qu'il parcourt constamment, et sort du côté opposé. Une mince lame de liquide s'introduit par conséquent entre le coussinet et l'arbre et lubrifie en permanence le frottement.

Chaque cas particulier reçoit d'ailleurs une solution spéciale, aussi ne pouvons-nous nous étendre sur ce sujet. Ajoutons seule-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

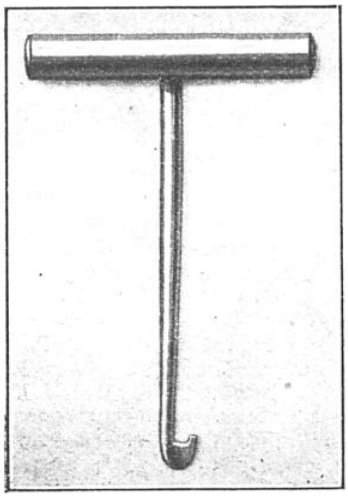


LE COUSSINET GARNI DE CAOUTCHOUC EST LUBRIFIÉ PAR L'EAU ELLE-MÊME

ment que la matière est enfermée dans un support de bronze ou de fonte, de telle façon qu'il lui soit impossible de s'y déplacer pendant la rotation de l'arbre. Signalons encore cette particularité que les augets en acier des roues Pelton, qui se détériorent si rapidement sous l'action des fragments minéraux, des sables chassés par l'eau, sont fortement garantis par l'olivite en raison de son élasticité. On voit que ce nouveau corps peut recevoir des applications fort nombreuses et intéressantes. Les coussinets en olivite sont déjà employés aux Etats-Unis, où ils ont, paraît-il, donné d'excellents résultats. Il serait intéressant de pouvoir les soumettre en France à des expériences suivies.

Débouchons nos bouteilles sans effort

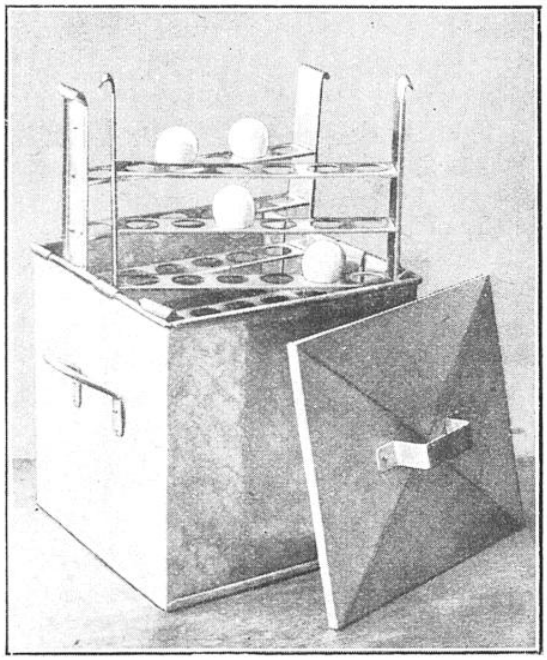
Il est parfois difficile d'extraire un bouchon d'une bouteille sans détériorer celle-ci ou celui-là. L'effort à exercer provient, d'une part, du serrage trop énergique du bouchon à l'intérieur du goulot; d'autre part, du vide partiel que l'on crée au-dessus de la surface du liquide en tirant sur le bouchon. Le bruit caractéristique se produisant au moment de la sortie du bouchon, provient de la brusque rentrée d'air qui a lieu à ce moment.



CE TIRE-BOUCHON PERMET DE DÉBOUCHER UNE BOUTEILLE SANS DÉTÉRIORER LE BOUCHON

Le tire-bouchon dont nous donnons une photographie, supprime cette résistance supplémentaire. Tout en acier, il se compose d'un manche arrondi portant une tige aplatie à son extrémité et formant crochet.

Pour déboucher une bouteille, il suffit de glisser la tige aplatie entre le goulot et le bouchon, de la tourner d'un quart de tour pour que le crochet soit en prise avec le bouchon et de tirer. Au fur et à mesure que le bouchon monte, l'air pénètre à l'intérieur de la bouteille en passant entre la tige et le bouchon, et l'effort se trouve diminué. Enfin, derniers avantages, le bouchon n'étant pas détérioré par l'instrument peut servir indéfiniment, et aucune opération supplémentaire n'est nécessaire pour séparer le bouchon de l'appareil après l'extraction.



DANS CET APPAREIL, LES ŒUFS MIS EN CONSERVE SONT LOGÉS CHACUN DANS UNE ALVÉOLE

Les œufs mis en conserve doivent être isolés les uns des autres

On sait que, pour conserver les œufs, il est indispensable de les soustraire à l'action de l'air, car la porosité de la coquille permet aux gaz et aux liquides de la traverser.

En général, on conserve les œufs en les plongeant dans une solution à base de chaux qui ferme les pores de la coquille. Le choix du produit utilisé n'est pas, d'ailleurs, indifférent, si l'on veut qu'aucun goût désagréable ne soit communiqué à l'œuf. D'autre part, si l'on entasse les œufs dans le récipient et si l'un d'eux vient à se gâter, une contamina-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion générale est toujours à craindre. Une excellente précaution consiste donc à les séparer les uns des autres.

C'est pour obtenir ce résultat que M. Lepeut a imaginé le dispositif que montre notre photographie.

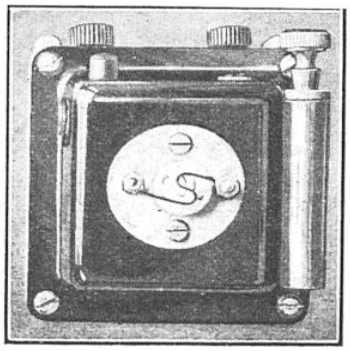
Dans un récipient en tôle galvanisée ou même en ciment armé, s'il s'agit d'appareils de grandes dimensions, sont disposés des cadres portant des plaques horizontales percées d'ouvertures, permettant d'y déposer les œufs. Ceux-ci sont placés la pointe en bas, afin que la chambre à air, qui se trouve vers le bout le plus arrondi, occupe toujours la partie supérieure. Dans d'autres modèles de récipients, les œufs peuvent être placés à plat.

Les cadres se soulèvent très facilement ; la mise en conserve des œufs ou leur retrait pour la consommation ou pour leur examen est donc extrêmement rapide. Aussitôt qu'un œuf paraît noircir, on l'enlève.

Les grandes cuves en ciment armé peuvent être munies de trous de vidange et de trop-plein, et d'un niveau gradué permettant de suivre toutes les opérations.

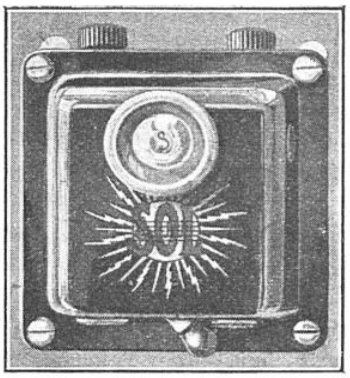
Allumoir et veilleuse électriques se branchant directement sur le courant alternatif

Bien qu'il existe encore, notamment à Paris, un certain nombre de distributions d'électricité à courant continu, le courant alternatif tend à prendre une place de plus en plus considérable. On peut même prévoir que ce mode de distribution prendra de plus en plus d'extension. C'est que le courant alternatif peut être aisément, et avec de très faibles pertes de puissance, transformé, au moyen d'appareils statiques, en courants de tensions diverses. Le transport à grande distance peut donc se faire économiquement à haute tension et sa distribution être amenée, très facilement, au voltage ordinairement utilisé pour l'éclairage (110 ou 220 volts).



QUAND ON APPUIE SUR LE BOUTON SITUÉ EN HAUT ET A GAUCHE, LA RÉSISTANCE CENTRALE ROUGIT ET PERMET D'ALLUMER L'ESSENCE DU PORTE-MÈCHE

Le courant alternatif étant très répandu, il était très naturel de rechercher, en vue de son utilisation domestique, des appareils profitant des avantages qu'il présente. Un inventeur, M. Lebeau, a conçu, dans ce but, un allumoir et une veilleuse électriques se branchant instantanément sur le courant alternatif. Chacun de ces appareils comporte un transformateur de très faible encombrement qui abaisse la tension au voltage voulu.



LA MANŒUVRE DE LA MANETTE PLACÉE SOUS L'APPAREIL ASSURE L'ALLUMAGE DE LA PETITE AMPOULE CENTRALE

Dans l'allumoir, le courant secondaire traverse, lorsque l'on appuie sur le bouton situé à gauche de la partie supérieure, une résistance électrique qui se trouve rapidement portée au rouge. Il suffit de présenter une cigarette ou le porte-mèche placé à droite et imbibé d'essence pour obtenir du feu.

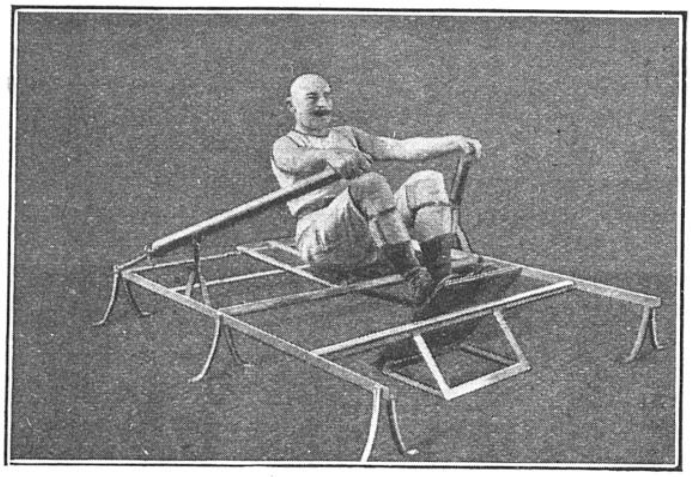
La veilleuse, basée sur le même principe, comporte une petite ampoule, qui s'allume lorsqu'on manœuvre la manette située sous l'appareil. Elle est très pratique pour voir l'heure pendant la nuit, sans craindre d'être aveuglé par la lumière intense d'un lustre de la chambre, ou même d'une ampoule ordinaire.

L'hygiène et la santé par l'exercice à la maison

Depuis fort longtemps, on a reconnu que la vie sédentaire, menée par la plupart des habitants des villes, est une cause d'affaiblissement et, souvent même, une source de maladies. N'a-t-on pas remarqué, en effet, que, pendant la guerre, les soldats pouvaient supporter les pires intempéries sans que leur santé ait par trop à en souffrir? C'est que l'exercice continuel auquel ils se livraient, donnait à leurs facultés vitales une très grande activité.

C'est pourquoi on recommande tout particulièrement de suppléer à l'inaction forcée par une gymnastique rationnelle, accomplie chez soi, très facilement et en quelques minutes. Nous connaissons tous les divers mouvements qui permettent à l'homme et à la femme de conserver toute leur souplesse, et les résultats atteints par ceux qui ont la persévérance de pratiquer, journellement, ces mouvements sont remarquables. Mais il faut être persévérant, et c'est là une chose

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



POUR FAIRE DU CANOTAGE CHEZ SOI

Assise sur un siège exactement semblable à celui d'un canot, les pieds fixés sur la planchette avant, la personne qui utilise cet appareil exécute les mêmes mouvements que dans le canotage, ce sport si apprécié.

fort difficile en cette matière, car il y manque l'émulation. Il n'y a pas de lutte engagée contre un adversaire, mais seulement le souci d'accomplir parfaitement les mouvements.

Pour rendre plus attrayante cette pratique de gymnastique en chambre, on a imaginé de nombreux appareils, qui présentent, en outre, l'avantage de fortifier les muscles en même temps qu'ils conservent au corps sa souplesse.

En voici un qui nous paraît basé sur une excellente conception.

Le canotage étant l'un des sports les plus complets, l'inventeur a cherché à placer la personne dans les mêmes conditions que sur un canot. Siège coulissant sur roulement à billes, pieds confortablement appuyés et retenus par des brides de cuir, avirons placés comme sur un canot, tout est arrangé pour exiger un effort semblable à celui qu'il faut fournir dans le canotage.

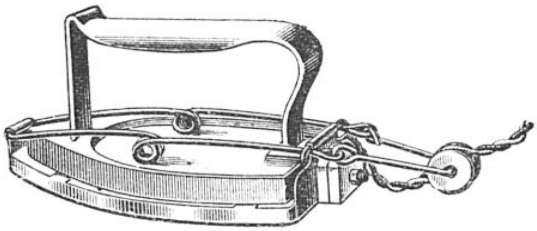
Comme on le voit sur la figure, l'appareil se compose de barres de fer que l'on réunit ensemble instantanément, au moyen de quelques goupilles, de façon à former un cadre sur lequel se placent les porte-avirons. Ceux-ci sont fixés, par une extrémité, à un ressort, dont la traction remplace la résistance de l'eau.

Démonté, l'appareil peut se ranger facilement dans un placard. Il se remonte sans aucun écrou, ni boulon.

Un fer à repasser ordinaire peut être transformé en fer électrique

Acheter un fer électrique ne constitue pas une très grosse dépense et, actuellement, c'est un des ustensiles de ménage les plus répandus. Mais que deviennent les fers ordinaires dont on ne se sert plus ? Si on les laisse séjourner sans précaution dans quelque placard, il y a des fortes chances pour que, si une raison quelconque, une panne de courant par exemple, oblige à avoir recours à eux, on ne les retrouve que recouverts d'une épaisse couche de rouille, qu'il faut gratter avec soin.

Or, de quoi se compose un fer électrique ? Simplement d'une résistance électrique noyée dans de l'amiante et chauffant une plaque de fonte nickelée, cette plaque servant de régulateur de température. Cette simplicité de constitution a fait songer à fabriquer un appareil qui permette de transformer instantanément un fer ordinaire en fer électrique, et l'on a réalisé le dispositif représenté sur le dessin ci-dessous. Il se compose d'une semelle nickelée contenant l'élément chauffant. A l'extré-



FER MUNI D'UNE SEMELLE ÉLECTRIQUE

mité de cette semelle est fixé un ressort, que l'on peut rabattre et accrocher vers le talon de l'appareil.

Après avoir placé un fer ordinaire sur la semelle et rabattu le ressort, il suffit de lancer le courant pour pouvoir l'utiliser comme un fer électrique. Rien de plus simple, en cas de panne de courant, que de séparer la semelle et de faire chauffer le fer directement sur le gaz.

V. Rubor.

LA SCIENCE ET LA VIE est le seul magazine
DE VULGARISATION SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

UNE BIEN CURIEUSE EXPÉRIENCE QUI PERMET D'OBTENIR DES CHAMPS ÉLECTRIQUES PERMANENTS

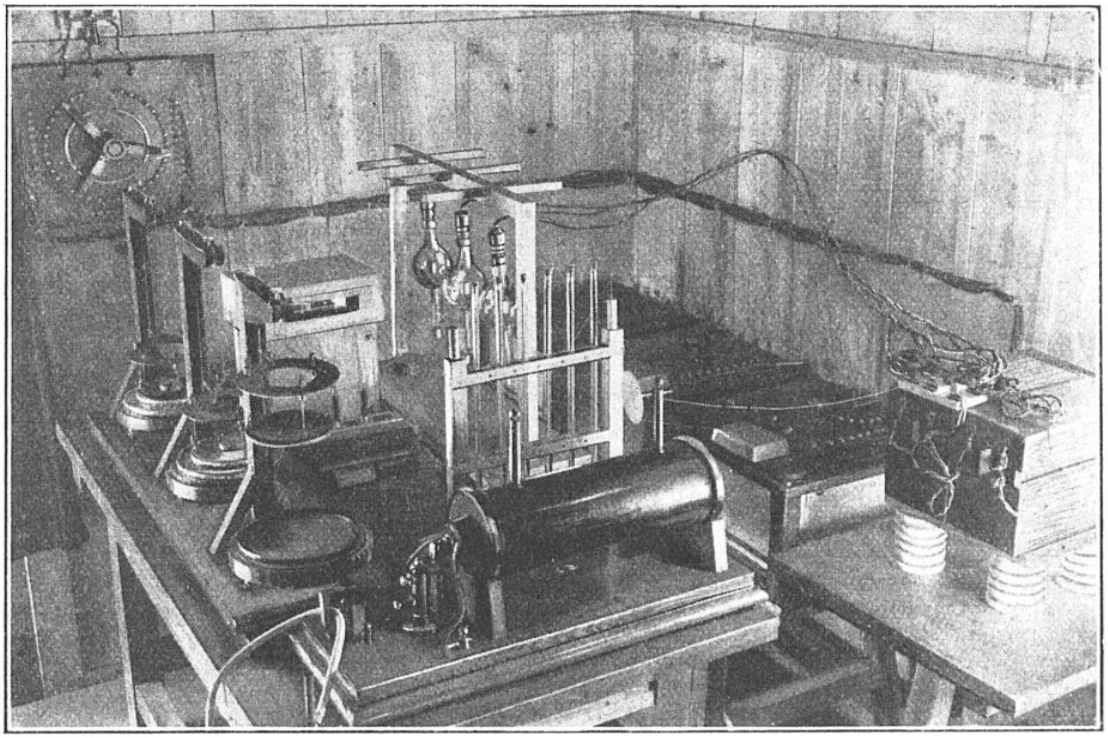
La possibilité de réaliser des charges électriques permanentes parfaitement analogues à l'aimantation permanente, résulte des recherches d'un physicien japonais, le professeur Mototarô Eguchi, de l'École Navale de Tokyo.

M. Eguchi se sert d'un mélange de substances cireuses liquéfiées, qu'il solidifie par refroidissement dans un champ électrique très fort. Les plaques de cire ainsi obtenues sont douées d'une charge électrique permanente et qu'elles gardent, à de faibles fluctuations occasionnelles près, sans aucune altération apparente pendant des années.

M. Eguchi emploie, dans ces expériences, une plaque métallique qu'il abaisse sur une cuvette remplie du mélange cireux ; un générateur à ampoules cathodiques sert de source d'électricité, pour engendrer, entre la plaque métallique et le fond, également métallique, de la cuvette, un champ électrostatique intense.

La cuvette métallique et la plaque métallique suspendue au-dessus constituent un condensateur à haute tension ; le diélectrique est représenté par le mélange qui se solidifie. Aussi le refroidissement du mélange s'accompagne-t-il de tractions électrostatiques extrêmement intenses, ce qui explique pourquoi la plaque de cire, une fois figée, est fortement électrisée, d'un côté négativement et de l'autre positivement, en permanence. La charge superficielle peut atteindre une tension de 20.000 volts par centimètre carré.

Dr Alfred Gradenwitz.



LE LABORATOIRE DU PROFESSEUR JAPONAIS MOTOTARÔ EGUCHI

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

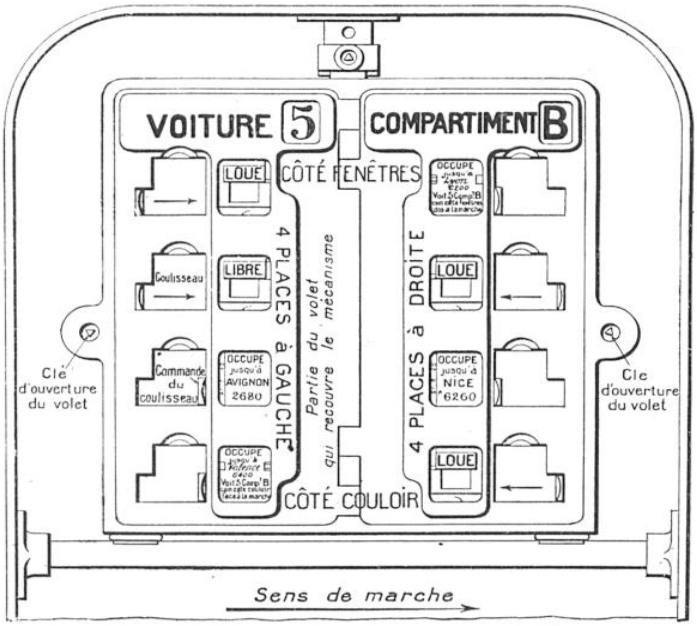
TOUS LES VOYAGEURS POURRONT, A L'AVENIR, MARQUER LEURS PLACES DANS LES TRAINS

Depuis que les compagnies de chemins de fer ont institué la location des places dans les trains de voyageurs, les systèmes utilisés ne paraissent pas avoir subi fortement l'empreinte du progrès. On les accepte tels quels, avec leurs avantages et leurs inconvénients. Comme il reste toujours, dans chaque train, des places en réserve pour les voyageurs qui n'ont pas eu la latitude ou la possibilité de louer leur place, les premiers arrivés la « réservent » en y déposant un vêtement ou un paquet.

Frappé du désordre qu'entraîne cette absence d'organisation, un inventeur, M. Etienne Bourguet, après une étude approfondie de la question, est parvenu à mettre au point un appareil très ingénieux qu'il a appelé *Autogardeplace* et qui permet à chacun de marquer, sans contestation possible, dès son arrivée, la place qu'il désire se réserver dans le train.

Il n'existe qu'un seul appareil par compartiment ; on le fixe dans l'encadrement d'une des vitres, du côté du couloir. Comme les indications qu'il porte sont visibles à la fois du couloir et du compartiment, il suffit de jeter un coup d'œil sur l'appareil pour voir s'il y a encore des places libres et où elles sont situées. C'est précieux pour les voyageurs qui n'ont pas loué leurs places et surtout pour le contrôleur, qui peut se rendre compte facilement, dix minutes avant le départ du train, du nombre de places disponibles.

Notre dessin montre l'appareil tel qu'il se présente du côté du couloir. Deux rangées de fenêtres se font vis-à-vis ; elles représentent en plan les deux banquettes, le côté de la fenêtre étant en haut et celui du couloir en bas. Il n'est donc pas possible de se tromper. Toutes les places louées sont indiquées par un voyant LOUÉ, que l'agent chargé de la préparation du train fait apparaître dans celle des fenêtres de l'appareil qui correspond à la place louée. Lorsque le voyageur se présente, il glisse un ticket garde-place, qui lui aura été remis au moment de la location, dans la fenêtre LOUÉ, qui correspond à sa place. Ce ticket, visible pour tous, indique que la place est occupée.



VUE DE L'APPAREIL DE M. BOURGUET POUR MARQUER LES PLACES DANS LES TRAINS

Les autres voyageurs recevront, soit au moment de la prise du billet, soit à leur entrée sur les quais, un ticket garde-place semblable au précédent, mais de couleur différente et pourront retenir également la place qui leur convient en insérant leur ticket dans l'appareil, dans les mêmes conditions que précédemment.

La simple manœuvre d'introduction du ticket a également pour effet de découvrir, du côté du compartiment, le mot OCCUPÉ, de sorte que, de l'intérieur aussi bien que de l'extérieur, chacun sait quelles places restent libres dans chaque compartiment.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

UNE CONCEPTION NOUVELLE DES TURBINES AÉRIENNES A AXE VERTICAL

Par le Docteur Max-Albert LEGRAND

Un inventeur de Saint-Étienne a créé, il y a quelques années, une turbine aérienne à axe vertical aussi simple qu'ingénieuse, dont *La Science et la Vie* (n° 51, juillet 1920) a donné une description complète.

A-t-on fait mieux depuis dans le genre ? Nous l'ignorons. Le pourrait-on ? Peut-être... Et l'appareil que nous avons décrit gagnerait, peut-être, sensiblement en puissance, si son constructeur adoptait, pour *distributeur*, dont le rôle est de capter le vent et de le conduire directement dans la turbine, le dispositif que nous allons décrire rapidement.

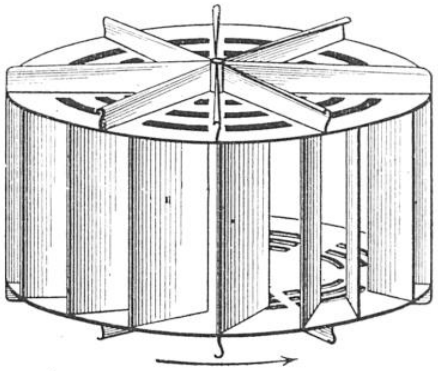


FIG. 1. — TURBINE ESCAFFRE

C'est une erreur de chercher à canaliser les filets d'air sur une roue, pour que tous concourent, *avec leur entière puissance*, à sa rotation.

Ce qui se passe pour l'*eau* dans les couronnes de turbines hydrauliques n'est plus vrai pour *l'air*. Le vent n'agit avec la pleine force, qu'il doit à sa vitesse du moment, qu'autant qu'il parvient *directement*, sans obstacle, sur la surface qu'il est appelé à mettre en mouvement, dans le sens voulu par le constructeur de la turbine aérienne.

S'il est réfléchi dans son trajet, il pourra pénétrer plus ou moins dans cette dernière, surtout s'il est violent ; mais sa force motrice, dans ces conditions, se trouvera notablement réduite.

Il s'en suit que les aubes d'un *stator*, telles qu'elles existent dans une couronne circulaire fixe autour du *rotor*, et quel que puisse être le profil de leurs cloisons, entravant plus ou moins son accès, diminuent toujours la puissance d'action du vent sur ce rotor (fig. 1).

Ce n'est plus une puissance x, que reçoit celui-ci, capable d'agir dans le sens utile, mais une puissance diminuée de 2, 3, 4 *dixièmes* ou plus peut-être encore, si le vent est faible (4 à 5 mètres seulement par exemple). Ceci demande quelques mots d'explication.

Pour que les aubes d'une couronne de distributeur puissent laisser pénétrer complètement l'air dans la turbine, il faudrait qu'il y ait compression contre les parois de leurs cloisons obliques. Or, cela ne peut avoir lieu dans les conditions ordinaires de marche des moteurs éoliens (vents de 4 à 8 mètres par seconde). Car il ne faut jamais perdre de vue que des vents de 10 mètres, en France, on n'en compte pas plus de 10 à 15 journées par an, les vents plus violents étant tout à fait exceptionnels.

Soit, en effet (fig. 2), deux surfaces convergentes $M\,M'$, $N\,N'$, telles que la distance $M\,N$ égale deux fois $M'\,N'$. Plaçons-les, suivant leurs bissectrices, dans un bon vent de 6 mètres par seconde. Que va-t-il se produire ? Ceci : seule, une section d'air $M''\,N''$, à peine plus grande que $M'\,N'$, passera entre ces deux surfaces ; tout le reste les contournera.

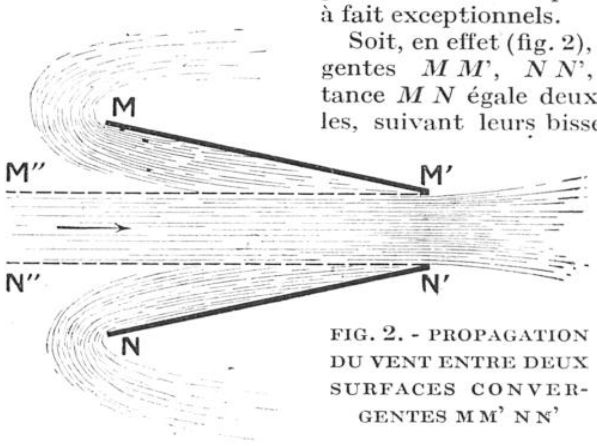


FIG. 2. - PROPAGATION DU VENT ENTRE DEUX SURFACES CONVERGENTES M M' N N'

Car la compression, en $M'\,N'$, sous un vent de 6 mètres, n'est que de 4 gr. 5, tandis qu'il en faudrait 1.000 environ pour que toute la section $M\,N$ puisse passer en $M'\,N'$.

Ce qui correspond à un vent de 90 mètres !

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si l'on veut qu'un *rotor* reçoive intégralement et à puissance entière le vent qui lui est opposé, il faut remplacer la couronne circulaire du distributeur par une cage quadrilatère.

Sur chacune des faces de cette cage, les aubes directrices du *stator* seraient constituées par des cloisons placées *perpendiculairement* dans la moitié *gauche* (si la rotation de la turbine a lieu de gauche à droite, dans le sens des aiguilles d'une montre) ; *obliquement*, inclinées à 45° sur la gauche, dans sa moitié *droite* (voir fig. 3).

Un simple examen de la figure permet alors de se rendre compte de ce qui se passerait :

a) Lorsque le vent frapperait de face un des côtés de la cage ;

b) Lorsqu'il la frapperait suivant un de ses angles :

c) Lorsqu'il l'atteindrait dans une direction comprise entre les deux précédentes.

1° Tout le vent *utile* à la bonne marche de l'appareil, et touchant la cage, frapperait directement le *rotor* ;

2° Celui qui ne l'atteindrait qu'après réflexion sur les cloisons obliques, par vents forts et violents, ne pourrait qu'ajouter son action à celui qui lui parviendrait directement ;

3° En aucun cas, des filets de vent susceptibles d'avoir une action contrariante sur la marche de la turbine, ne pourraient atteindre le *rotor*.

Le résultat que l'on cherche serait encore bien supérieur si les constructeurs se décidaient à établir les rotors de leurs turbines éoliennes à axe vertical en forte toile à voile, montée sur carcasses métalliques, matière qui abaisserait considérablement et leur poids et leur prix de revient.

Rappelons, une fois de plus, les grandes lignes de construction de ces moulins en toile à voile, dont je ne cesserai pas de réclamer l'adoption, en raison de leur grand intérêt.

A l'intérieur et au centre de la cage quadrilatère remplaçant la couronne circulaire, se dresse :

a) Au centre, un tube métallique formant axe, dont tous les points de support et de contact avec le stator (sommet, base, étages s'il y a lieu) sont protégés par des roulements à billes ;

b) Sur cet axe, et par paires, se coupant à angles droits, des bras également métalliques, reliés les uns aux autres, sur le même plan et maintenus dans le même écart, d'un plan à l'autre, par des entretoises, des câbles bien tendus et multipliés.

c) C'est sur cette carcasse métallique mobile que sont exactement tendus et fixés les panneaux de toile à voile fermant les ailes du rotor.

L'assemblage à l'intérieur d'un stator de proportions bien établies donnera un moulin à axe horizontal excellent et capable de résister aux coups de vent les plus violents sans crainte d'avarie notable.

Si on additionne, en France, toutes les heures quotidiennes où souffle un vent capable d'être utilisé comme force motrice : de 4 à 10 mètres de vitesse par seconde — tout vent de plus de 10 mètres n'étant compté que pour cette valeur — et qu'on transforme le total en heures de vent de 8 mètres, on obtient 2.400 heures de vent, soit de six à sept heures par jour, au minimum, au bord de la mer.

Par surface de voilure utile, pour un moulin comme celui dont nous venons de parler, on obtiendrait une pression de 8 kilogrammes par mètre carré de surface de cette voilure et par seconde. Voilà la force considérable, peu coûteuse à installer, d'entretien à peu près nul, se mettant automatiquement en marche et s'arrêtant de même, qu'il importe d'utiliser. La nouvelle conception de turbines aériennes le permettrait.

Dr MAX-ALBERT LEGRAND.

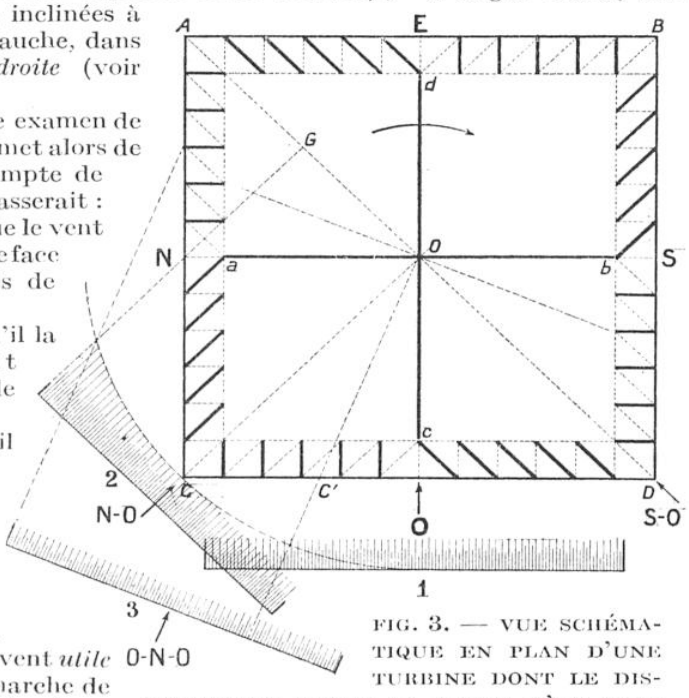


FIG. 3. — VUE SCHÉMATIQUE EN PLAN D'UNE TURBINE DONT LE DISTRIBUTEUR AURAIT LA FORME D'UN QUADRILATÈRE

(Voir les explications dans le texte.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHEZ LES ÉDITEURS

COLONIES

LE VERGER COLONIAL, *par R. de Noter*. 1 vol. in-8° avec dessins (Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, Paris).

M. R. de Noter vient rendre un nouveau service à nos colonies, en indiquant, dans son ouvrage, comment on procède à la culture de tous les arbres fruitiers exotiques, et cela par les procédés les plus simples et les plus pratiques. Grâce à ce livre, copieusement illustré par l'auteur, le colonial pourra créer autour de sa maison, sans tâtonnements pénibles, un verger agréable et utile, indispensable pour créer une habitation confortable, agrémentant la vie aux colonies.

MACHINES-OUTILS

COURS PRATIQUE DE FILETAGE, *par A. Arles*. 1 vol. in-16 de 164 pages, 105 figures dans le texte (Gaston Doin, éditeur, Paris).

Cet ouvrage a pour but de faciliter aux tourneurs la détermination exacte des roues nécessaires à n'importe quelle opération de filetage.

Il est précédé de notions élémentaires d'arithmétique permettant à tous les professionnels, avec un minimum de connaissances mathématiques, de résoudre les divers problèmes qui peuvent se présenter au cours de leur travail. De nombreuses applications illustrent les diverses méthodes en usage. De nombreux croquis, qui trouvent place au cours des démonstrations, faciliteront à tous la compréhension rapide du texte.

Bien qu'il soit plus particulièrement destiné aux apprentis tourneurs et aux élèves des écoles pratiques, il pourra être consulté avec profit par tous, ouvriers tourneurs, chefs d'équipe, contremaîtres, pour tous les cas embarrassants qui peuvent surgir au cours de leur travail.

Ce livre, écrit après de longues années d'enseignement professionnel, rendra les plus grands services à tous les professeurs de technologie d'écoles pratiques et professionnelles.

PHYSIQUE

LA LUMIÈRE ET LES RADIATIONS INVISIBLES, *par A. Boutaric*. 1 vol. in-18 jésus avec 55 figures (Ernest Flammarion, éditeur, Paris).

Qu'est-ce que la lumière? Quelles forces l'engendrent et que donne-t-elle en mourant? Quels mystères entourent sa naissance? Comment nous parvient-elle de la profondeur des cieux? Ces problèmes, et bien d'autres, se sont imposés à l'attention des plus grands penseurs, de Thalès à Einstein. S'ils n'ont pas tous été résolus, si même quelques-uns semblent devoir échapper à la méthode expérimentale, du moins leur étude a-t-elle provoqué des découvertes fécondes, tant pour les applications que pour l'édification de théories générales, et ouvert des horizons nouveaux à la pensée scientifique.

Dans cet ouvrage, M. Boutaric expose ces captivantes questions, en insistant surtout sur leurs conséquences d'ordre philosophique. Il montre notamment l'importance de la lumière dans le monde des phénomènes, le lien étroit entre les théories de la lumière et les théories relativistes actuellement encore si controversées, et insiste sur l'évolution qu'ont subie, de nos jours, les conceptions sur l'éther, qu'on pouvait croire définitivement fixées.

T. S. F.

LES MONTAGES MODERNES EN RADIOPHONIE (tome II), *par P. Hémardinquer* (Etienne Chiron, éditeur, Paris).

Ce deuxième volume fournit les données de montage les plus exactes et des indications générales complètes sur la manière de réaliser tous les montages destinés à la réception au casque ou en haut-parleur, à petites, moyennes et grandes distances, et en utilisant tous les genres connus de liaison à haute fréquence.

Une grande partie est consacrée aux postes à résonance puissants et sélectifs et aux montages spéciaux à grande puissance. Des données précises sur le réglage de ces postes complètent cette étude.

Tous les montages sont présentés par la méthode photographique, qui permet au lecteur de se rendre immédiatement un compte exact de la disposition réelle des éléments, sans de longues explications inutiles.

USINES, FORCE MOTRICE

L'ÉVOLUTION VISIBLE DANS LA TECHNIQUE DES CENTRALES A VAPEUR, *par E. Rauber* (Editions de la vie technique et industrielle, Paris).

L'auteur, se basant sur les résultats de l'expérience de l'importante usine qu'il dirige et des installations étrangères analogues, examine les nouveaux progrès qui lui paraissent, dès maintenant, possibles dans l'installation des grandes centrales thermiques modernes. Il indique les limites que l'on peut entrevoir pour le moment, en envisageant l'emploi des pressions et des températures très élevées dont l'application se développe de plus en plus dans le monde entier.

Après avoir exposé les avantages respectifs des différents cycles d'utilisation actuelle de la vapeur, il passe à l'étude des caractéristiques essentielles et de leur influence sur le rendement thermique dans le cas du cycle à soutirages sans surchauffe. Après des considérations sur les taux d'échanges, il aborde l'étude du matériel et des progrès possibles dans son établissement. Il décrit ensuite la constitution de la chaudière future, son fonctionnement avec le cycle à *resurchauffe continu*, qui n'est pas encore entré dans le domaine des réalisations pratiques et à propos de laquelle il signale l'avantage d'un foyer à gaz.

Pour terminer, M. Rauber fait la comparaison et le bilan des avantages et inconvénients des caractéristiques élevées de la vapeur, dont l'emploi, par les centrales, permettra, conclut-il, de comprimer largement les dépenses d'établissement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A TRAVERS LES REVUES

AUTOMOBILISME

LES TRANSPORTS PUBLICS AUTOMOBILES, *par A. P.*

Après avoir consacré une intéressante étude aux transports urbains, l'auteur envisage les transports interurbains, dont le problème est tout différent, car le flot des voyageurs n'est plus sensiblement constant comme dans le cas du service à travers une grande ville.

Il faut donc tenir compte des coutumes et habitudes des populations traversées ; du nombre et des catégories des industries riveraines ainsi que de l'importance du personnel de ces usines ; des moyens de transport existant déjà dans la zone parcourue ; des points de concentration du public en général.

Le tracé de la route suivie devra être déterminé avec beaucoup de soin et il y a lieu de prévoir un certain nombre de véhicules de réserve.

L'auteur continue son étude par l'exposé de l'organisation des salles d'attente (publicité à y faire figurer), de l'organisation intérieure (entretien du matériel, personnel).

« *Omnia* » (*n° 70*).

COLONIES

LES RESSOURCES DE NOS COLONIES EN PATE A PAPIER : MADAGASCAR, *par F. Doubledent.*

Dans les végétaux de Madagascar, cette belle colonie dont la superficie dépasse celle de la France et qui renferme des richesses immenses à peine exploitées, propres à la fabrication du papier, il faut placer en première ligne le *satrana*, que l'on trouve particulièrement dans la région de Majunga. C'est une plante de la famille des palmiers, qui se rapproche également du latanier de Mascareignes.

La feuille du satrabe (variété de satrana) mesure, en moyenne, 3 mètres de long et pèse 3 kilogrammes. La feuille du dîmaka (autre variété) mesure de 4 à 5 mètres de long. Ces palmiers sont très vivaces ; chaque mois pousse une nouvelle feuille.

Le satrana ne nécessite aucune culture. Il croît spontanément, aujourd'hui, sur de grandes étendues, en bordure de la mer, et donne un rendement en cellulose de 35 %. La fibre de satrana, tout en étant légèrement inférieure à celle du bambou, est supérieure à celle de la paille ou de l'alfa, et se prêterait très bien également à la préparation de la soie artificielle.

« *Papyrus* » (*n° 70*).

ORGANISATION INDUSTRIELLE

LES TRANSPORTEURS MÉCANIQUES DANS LES GRANDS CENTRAUX TÉLÉGRAPHIQUES AUX ETATS-UNIS, *par J. Jacob.*

Les grandes entreprises industrielles et commerciales utilisent de plus en plus des auxiliaires mécaniques pour assurer le transport rapide des papiers, dossiers et documents. En particulier, les centraux télégraphiques américains, après avoir expérimenté les procédés en usage, et considérant qu'un transporteur de messages doit en assurer autant que possible l'écoulement continu, ont fait appel, dans la plupart des cas, aux procédés mécaniques.

Ils ont créé un système standard dans le ramassage comme dans la distribution. Mais, si le ramassage peut s'effectuer devant chaque opérateur, la distribution automatique exige des dispositifs compliqués et n'est pratiquement réalisable que pour certains groupes de position. Il faut donc que, à l'extrémité de tables de distribution, par exemple, des facteurs assurent, sur de très courtes distances, l'approvisionnement des postes individuels.

L'étude de la disposition des salles et des services doit donc être menée de pair avec celle du transporteur. De simples « chutes » peuvent ainsi supprimer l'emploi de tubes pneumatiques entre des salles disposées sur plusieurs étages.

Le central télégraphique de Chicago peut être considéré comme le plus moderne.

M. Jacob, après avoir indiqué les dispositions générales des convoyeurs, étudie successivement les divers types employés : courroies de tables de transmission, courroie de ramassage (ou collectrices), courroies du centre de distribution, courroie de remise (de répartition). Il donne ensuite des détails sur la construction de ces transporteurs ainsi que sur leur entretien.

Sa conclusion? C'est que, certainement, on ne peut équiper ainsi, d'une façon complète, un central déjà existant, mais que ce système doit être adopté chaque fois qu'un nouveau central est construit, et étudié en même temps que la construction de l'immeuble.

« *La Technique Moderne, 18e année* » (*n° 4*).

TRAVAUX PUBLICS

LA FABRICATION DU GOUDRON SPÉCIAL POUR LE REVÊTEMENT DES ROUTES, *par Ch. Ab-der-Halden.*

Le développement incessant de l'industrie automobile a montré que la route, telle qu'elle était construite, ne possède pas les qualités nécessaires au trafic moderne. Le goudronnage, qui est le procédé le plus répandu en France, peut, lorsqu'il est bien compris, retarder dans une large mesure l'arrachement initial.

L'effet de l'épandage du goudron est de maintenir entre les éléments de surface une liaison insensible aux agents atmosphériques et suffisamment plastique pour absorber les déformations provoquées par le frottement.

Or, les goudrons bruts renferment un certain nombre de produits (eau, huiles légères, phénols, naphtaline, etc.) qui sont susceptibles d'être éliminés par les agents atmosphériques. Il faut donc envisager la préparation d'un goudron spécial pour son utilisation au revêtement des chaussées.

L'auteur étudie comment cette préparation est faite actuellement et indique les précautions à prendre pour l'épandage.

« Il semble, dit-il pour conclure, qu'il y aurait avantage à transporter le goudron brut dans des stations de préparation pouvant être installées à proximité des chantiers. »

« *Chimie et Industrie* » (*vol. 15, n° 1*).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RADIOTÉLÉGRAPHIE

L'IMPORTANCE ÉCONOMIQUE DES LIAISONS RADIOTÉLÉGRAPHIQUES, *par Pierre Joly.*

De même que l'aviation commerciale est un merveilleux agent de la circulation des richesses, la télégraphie sans fil est un moyen remarquable pour le transport de la pensée.

La T. S. F. permet de correspondre avec les pays les plus éloignés, sans qu'il soit nécessaire d'emprunter les câbles télégraphiques qui, pour la plupart, appartiennent à des compagnies étrangères. En outre, la transmission s'effectue dans des conditions à la fois moins onéreuses, plus sûres et plus rapides.

L'entretien d'un navire câblier revenant à environ deux millions par an, on peut concevoir que, bien que l'énergie nécessaire à la T. S. F. soit considérable, son coût soit bien inférieur.

La rapidité est évidente, surtout si l'on tient compte de la lenteur des réparations des câbles sous-marins.

La sécurité est très grande, ainsi que le prouve une statistique des erreurs commises dans les télégrammes câblés ou radiotélégraphiés.

M. Joly étudie, dans cet article, les voies radiotélégraphiques françaises et étrangères.

Il ne faudrait cependant pas croire que la télégraphie sans fil est appelée à supplanter, dans un avenir très proche, la télégraphie ordinaire. Les liaisons à courte distance, entre des points fixes distants de moins d'un millier de kilomètres, paraissent être plus avantageusement assurées par la télégraphie ordinaire.

Et la radiotéléphonie? De même que la téléphonie avec fil n'a pas supprimé le télégraphe, de même la radiotéléphonie ne supplantera pas la radiotélégraphie. Sa mission est tout autre. Elle répand les informations commerciales.

Affranchir notre pays de la tutelle étrangère ; assurer des communications très rapides et très sûres, particularité importante à notre époque où, par suite des fluctuations des changes, le succès d'une opération dépend souvent de la rapidité et de la sûreté de sa conclusion ; telles paraissent être actuellement les avantages incontestables de la télégraphie sans fil.

« *Mon Bureau* » (*n° 141*).

DIVERS

LES TISSUS CAOUTCHOUTÉS, *par G. Bernstein.*

L'imperméabilisation des tissus au moyen de caoutchouc, connue et utilisée depuis longtemps, par les indigènes au Brésil, a été essayée industriellement par Mackintosh, en 1823. Il recouvrait le tissu d'une pellicule de caoutchouc brut, obtenue par évaporation sur le tissu d'une dissolution de caoutchouc.

La découverte de la vulcanisation, par Charles Goodyear (1838) et Parkes (1846), l'utilisation de la première étuve à air chaud, par Waddington (1888) et la découverte, brevetée en France en 1919, de la vulcanisation à l'air chaud des tissus enduits de caoutchouc de couleur, ont fait faire à l'imperméabilisation des tissus d'énormes progrès.

La fabrication moderne des tissus caoutchoutés comprend huit phases successives : étude du mélange de caoutchouc au laboratoire (coloris, densité, souplesse, vulcanisation, conservation, prix) ; préparation des mélanges (incorporation des produits chimiques au caoutchouc) ; dissolution de ces mélanges dans des solvants appropriés (benzine de houille, essence de pétrole) ; préparation des tissus destinés au caoutchoutage (élimination de toute pièce comportant un défaut, teinture et apprêt spéciaux) ; enduisage des tissus (opération faite à la machine et répétée de six à dix fois) ; calandrage (le tissu est écrasé entre des cylindres pour augmenter l'homogénéité et l'imperméabilité) ; doublage, vernissage, poudrage ; maroquinage ; vulcanisation des tissus caoutchoutés ; vérification (essais d'imperméabilité).

« *Revue Générale du Caoutchouc* » (*n° 18*).

PRIX DES ABONNEMENTS A « LA SCIENCE ET LA VIE »

FRANCE ET COLONIES

Envoi simplement affranchi	1 an	35 fr.	Envoi recommandé	1 an	41 fr.
	6 mois	18 —		6 mois	21 —

ÉTRANGER

Pour les pays suivants :
Albanie, Angleterre, Brésil, Canada, Chili, Chine, Colombie, Danemark, Dantzig, Esthonie, Egypte, Equateur, Finlande, Guatémala, Ile Maurice, Iles Philippines, Indes britanniques, Indes neérlandaises, Irlande, Islande, Japon, Lithuanie Mexique, Nouvelle-Zélande, Norvège, Pays-Bas, Pérou, République Dominicaine, Rhodésia, Suisse, Turquie, Union de l'Afrique du Sud, Venezuela.

Affranchissement simple.	1 an	65 fr.
	6 mois	33 —
Envoi recommandé	1 an	77 fr.
	6 mois	39 —

Pour les pays ci-après :
Allemagne, Argentine, Autriche, Belgique, Bulgarie, Congo bélge, Grèce, Hongrie, Italie et ses colonies, Cuba, Espagne, Etats-Unis, Ethiopie, Lettonie, Paraguay, Perse, Pologne, Suède, Terre-Neuve, Union des Républiques soviétiques (Russie), Uruguay, Luxembourg, Portugal et ses colonies, Roumanie, Tchécoslovaquie, Yougoslavie.

Affranchissement simple.	1 an	55 fr.
	6 mois	28 —
Envoi recommandé	1 an	67 fr.
	6 mois	34 —

Les abonnements partent de l'époque désirée; ils sont payables d'avance, par mandats, chèques postaux ou chèques tirés sur une banque quelconque de Paris.

« LA SCIENCE ET LA VIE » — Rédaction et Administration : 13, rue d'Enghien, Paris-Xe

CHÈQUES POSTAUX : 91-07 PARIS

Le Gérant : Lucien JOSSE. Paris. — Imp. HÉMERY. 18, rue d'Enghien.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

INDEX

PAR CATÉGORIES, DES ANNONCES

contenues dans ce numéro

A

Amortisseurs, p. IV.
Appareils a badigeonner, p. LIV.
Arrosage (Appareils d'), p. LXVIII.
Aspirateurs électriques, p. XLIII.
Automobiles, p. XXIX.

B

Bibliothèques démontables, p. LII.
Bouilloires électriques, p. XLIII.
Brevets d'invention, p. LXIV, LXVIII.

C

Carburants, p. XLII.
Carburateurs, p. IV de couverture.
Casques-écouteurs, p. XXI, XXXII, LI, LXII.
Chambres a air (Produit pour la réparation des), p. XLIV, LXI.
Chauffage (Appareils de), p. LVIII, LXVIII.
Cinématographie (Appareils de), p. XXXV, XLIX.
Compresseurs, p. XLI.
Compteurs pour automobiles, p. XLVI.
Condensateurs, p. XXXII, LVII, LXVII.
Convertisseurs, p. XLIV.
Cycles, p. XXXVII, LII.
Cycles (Moteurs pour), p. LXIII.

D

Dictionnaires, p. X.
Duplicateurs, p. LII.

E

Éclairage (Appareils d'), p. LVIII.
Écoles et cours par correspondance, p. II et III de couverture, p. I, IV, XVII, XXVII, XLV, L, LIV, LXII, LXIV, LXX.
Électro-acoustiques (Appareils), p. LX.
Établis de ménage, p. LIV.
Exerciseurs, p. L.

F

Fauteuils, p. XVI.
Fers a souder, p. LXIII.
Fourneaux de cuisine a pétrole, p. XLII.

G

Galènes, p. LXVI, LXVIII.
Gaz (Générateurs à), p. XLVIII.
Glacières, p. LVII.
Graissage (Appareils de), p. XLIII.

H

Hangars métalliques, p. XXXV.
Haut-parleurs, p. XXVI, XXXI, XXXII, XLIV, LI, LV, LVIII, LXII, LXVII.
Huiles de graissage, p. III, XLI.

I

Instruments pour les mathématiques, p. LXII, LXVI.

L

Lampes de T. S. F., p. LI, LXVII.

M

Machines a calculer, p. VI, XXIII, LIX, LXII.
Machines comptables, p. VI, XIX, XXIII, XL.
Machines a bois, p. XIV, XVI.
Machines a écrire, p. XIX, XL.
Machines a glace, p. LVII.
Machines a tirer les bleus, p. LXIII.
Machines-outils, p. LII, LVIII.
Maisons, p. XVI, LXIV.
Meubles, p. XI, XII, XIII, XIV, XV.
Moteurs, p. LXVI.
Motocycles, p. LIII.

O

Optique (Appareils d'), p. XLVI, XLVII, LIV, LX.

P

Pendules électriques, p. XXXIX.
Phares pour bicyclettes, p. LXII.
Phonographes, p. XXXV, LXIII.
Photographie (Appareils de), p. V, XXXV, XXXVIII, XL, XLIX, LVI, LX, LXI, LXVIII.
Pipes, p. XVIII.
Pompes et Moto-pompes, p. L, LXIV.
Propulseurs pour bateaux, p. LXV, LXVI

R

Radiateurs, p. IV.
Rasoirs (Lames pour), p. XX.
Relieuses, p. LXIV.
Rotisseuses, p. XXXIV.

S

Séchoirs a bois, p. XIV.
Signaux lumineux, p. XXIV, XXV.
Silos, p. VIII.
Sports (Articles de), p. XXXVII.
Stéréoscopes, p. LXIV.
Stylographes, p. LII, LXV.

T

Timbres-poste, p. XVIII, LXVIII.
Transformateurs, p. XXX, XXXII, L, LII, LVI, LVIII, LXV, LXVII.
T. S. F. (Appareils et postes de), p. II, VII, IX, XVIII, XXII, XXVIII, XXXIII, XXXIV, XXXV, XXXVI, XL, XLIV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, LI, LV, LVIII, LIX, LXII, XLIV, LXV, LXVII.
T. S. F. (Pièces détachées et accessoires de), p. XVIII, XXII, XXX, XXXV, LI, LIII, LIV, LVI, LXV, LXVII.

V

Variétés et divers, p. XLVI, LIII, LVI, LXIV, LXVIII, LXIX.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MADAME,

L'Aspirateur électrique "CALOR"

débarrassera votre demeure de toutes les poussières et la rendra saine et agréable.

Demandez une démonstration chez les électriciens ou dans les grands magasins.

Vous saurez pourquoi le connaisseur ne veut que **"Calor"**, en réclamant l'envoi franco de la notice "*Le Nettoyage absolu*" à la

Société CALOR
200, rue Boileau
LYON

DEUX MILLIONS D'APPAREILS EN USAGE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES

RUSTINES

réparent instantanément les chambres à air

Sans dissolution

Sans essence

Sans rien

C'est le procédé le plus rapide, le plus économique, le plus indécollable et qui donne maintenant une sécurité supérieure à celle obtenue par la vulcanisation à chaud :: :: ::

Echantillon contre 1 franc en timbres

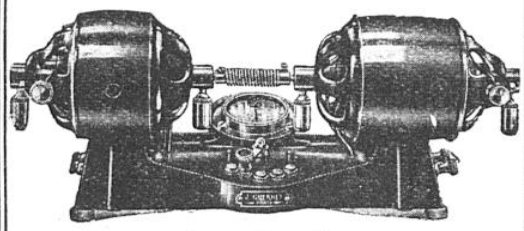
Usines RUSTIN
16 *bis*, rue du Bois
CLICHY (Seine)

L'entretien des accus est un plaisir

AVEC UN

Groupe convertisseur GUERNET

44, rue du Château-d'Eau, Paris



DÉBIT : 6 AMPÈRES

GARANTIE ABSOLUE DE FONCTIONNEMENT PARFAIT

Se branche sur un simple bouchon lumière

Complet, prêt à fonctionner sur 110-130 volts

580 fr.

NOTICE DESCRIPTIVE COMPLÈTE CONTRE 30 CENTIMES

Etablissements "CAR"

11
rue Saint-Augustin
PARIS (2e)

Postes récepteurs et émetteurs toute puissance

1 l.	2 l.	3 l.	4 l.	4 l.	4 l.
330.»	400.»	510.»	660.»	990.»	1375.»

Haut-Parleur CALLOS de grande netteté

Prix .. .. .. **460, 345** et **195 fr.**

En préparation : le G. P. O. 4

495 fr. sans les selfs

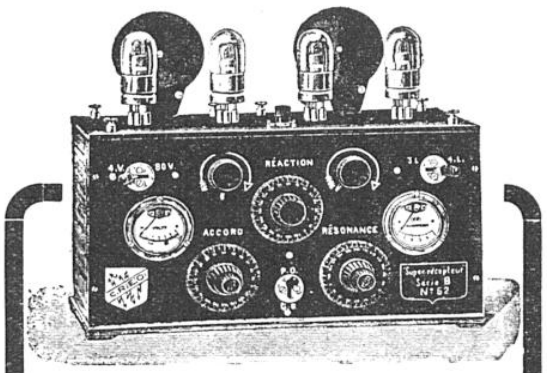
Réception parfaite de tous les concerts, sur toutes longueurs d'ondes.

(Voir la description dans le prochain numéro)

Catal. contre **0 fr. 50** *aux lecteurs de* "La Science et la Vie"

Adresser toute la correspondance :

28, av. Adrien-Moisant, CHATOU (Seine-et-Oise)



Etablissements CREO
Compagnie Radio-Electrique de l'Opéra
24, rue du 4-Septembre, PARIS-2e
Tél. : Central 31-11

L'APPAREIL PARFAIT
L'APPAREIL DONNANT SATISFACTION
EST LE

Super-Récepteur CREO

Envoi du Catalogue complet, Service C. 24, contre 1 fr. 50 remboursable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La Science et la Vie est le seul magazine de vulgarisation scientifique et industrielle.

UN GUIDE QUI A CONDUIT AU SUCCÈS PLUS D'UN MILLION D'ADEPTES

On vous a dit : « Pratiquez le Système PELMAN et vous réussirez dans la vie. » Vous avez vu les milliers de témoignages de ceux qui ont eu recours au Système PELMAN. Au fond, vous êtes tout disposé à essayer, mais vous hésitez encore. Quoi de plus naturel que l'indécision quand on croit se lancer dans l'inconnu?

Le Système PELMAN n'a rien de mystérieux, rien d'occulte. Son but, c'est de développer harmonieusement toutes les facultés de l'esprit. Son enseignement est étayé sur les principes d'une logique sûre et d'une psychologie vivante et avant tout éducative. Sa valeur a été éprouvée par une expérience de trente années. Et le Cours, strictement personnel, sera adapté à votre cas, grâce à une correspondance suivie et à des exercices très simples de gymnastique mentale. Vous arriverez rapidement à développer en vous les qualités d'énergie, de puissance de concentration, de clarté de conception, de confiance en soi, qui assurent le succès dans la vie.

La vie ne doit être dure à personne !

Si elle ne vous a pas apporté tout ce que vous désirez et si vous voulez savoir pourquoi, écrivez à l'Institut PELMAN. Non seulement vous recevrez une brochure explicative sur le Système PELMAN, mais vous aurez encore un véritable diagnostic mental sur votre cas. Si vous le désirez, une consultation d'essai, orale ou écrite, vous sera accordée sur simple demande et sans engagement de votre part.

N'hésitez pas : la France compte déjà 20.000 Pelmanistes en trois ans ; il y en a plus d'un million dans le monde entier. L'Institut PELMAN garantit l'efficacité de son enseignement à tous ceux qui suivent le cours jusqu'au bout. Vous pouvez obtenir des précisions, vous avez des milliers de témoignages, une garantie absolue. Que voulez-vous de plus?

La brochure explicative et *La Preuve* sont envoyées gracieusement par l'Institut PELMAN, *33, rue Boissy-d'Anglas, Paris (8e).*

A Monsieur le Directeur,
Institut Pelman, 33, rue Boissy-d'Anglas, Paris-8e

Veuillez m'envoyer la brochure explicative et « LA PREUVE », à titre gracieux et sans engagement de ma part.

Nom.....

Adresse.....

.....

Profession.....

Toute correspondance est strictement confidentielle

(Voir annonce, page XVII.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RAPID DEFENSIF S. A.

Société anonyme au capital de 1.000.000 de francs

USINE ET SIÈGE SOCIAL à LAC ou VILLERS (Doubs)

DÉPARTEMENT ARMES
Spécialité d'Armes de Défense en tous genres

DÉPARTEMENT AUTOMOBILES
Spécialité de Montres et Compteurs "ALPHA"

BUREAUX : 12 rue d'Enghien PARIS-10e
Téléphone : Bergère 61-26

TOUTES ARMES & ACCESSOIRES D'AUTOMOBILES

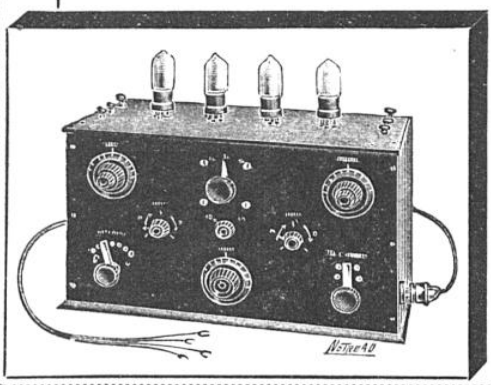
La RADIO-INDUSTRIE

Tél. : Ségur 66-32 — 25, rue des Usines PARIS-XVe — Tél. : Ségur 92-79

Tous postes émetteurs ou récepteurs de T.S.F.

ACCESSOIRES

Pièces détachées pour émission et réception

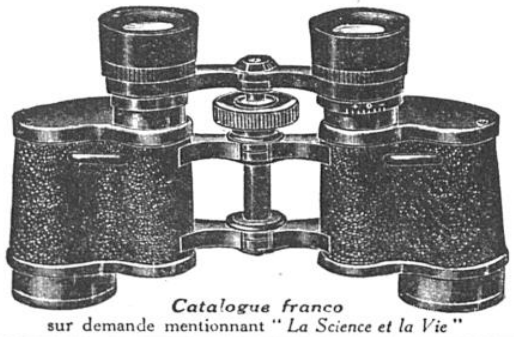


Poste 1 lampe :	depuis	325 fr.
— 2 —	—	425 fr.
— 3 —	—	600 fr.
— 4 —	—	1.050 fr.

RÉCEPTION PARFAITE DE TOUTES ONDES DE **80 à 4.000 m.**

MAGASIN DE DÉTAIL :
119, Fg Saint-Martin, Paris (près la gare de l'Est)

CATALOGUE S : franco 1 fr. 50 — R. C. SEINE 202.549



Catalogue franco sur demande mentionnant "La Science et la Vie"

JUMELLES "HUET"
Stéréo-prismatiques
et tous instruments d'optique

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'OPTIQUE
76, boulevard de la Villette, PARIS
FOURNISSEUR DES ARMÉES ET MARINES FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

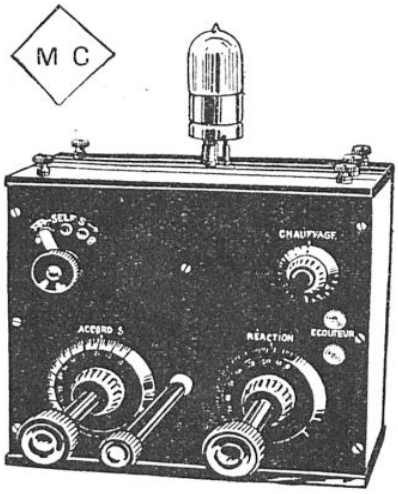
EN VENTE CHEZ TOUS LES OPTICIENS

Exiger la marque HUET PARIS — R. C. SEINE 148.367

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA MARQUE FRANÇAISE DE T. S. F. EN VOGUE

M C



NOTRE REINARTZ 20 M. 120 M., SANS BOBINES INTERCHANGEABLES

Nous sommes spécialistes des Ondes Courtes

UNE RÉFÉRENCE

LABORATOIRES FRAISSE
8, rue Jasmin, 8, PARIS

Paris, le 4-1-26.

Messieurs,

M'étant spécialisé, pendant mes heures de loisirs, dans l'écoute des ondes courtes, je vous envoie cette référence concernant le **REINARTZ** spécial que vous m'avez vendu.

Il est absolument **parfait à tous les points de vue** et permet **d'entendre très distinctement et très fort** la phonie américaine de Pittsburg et de New-York.

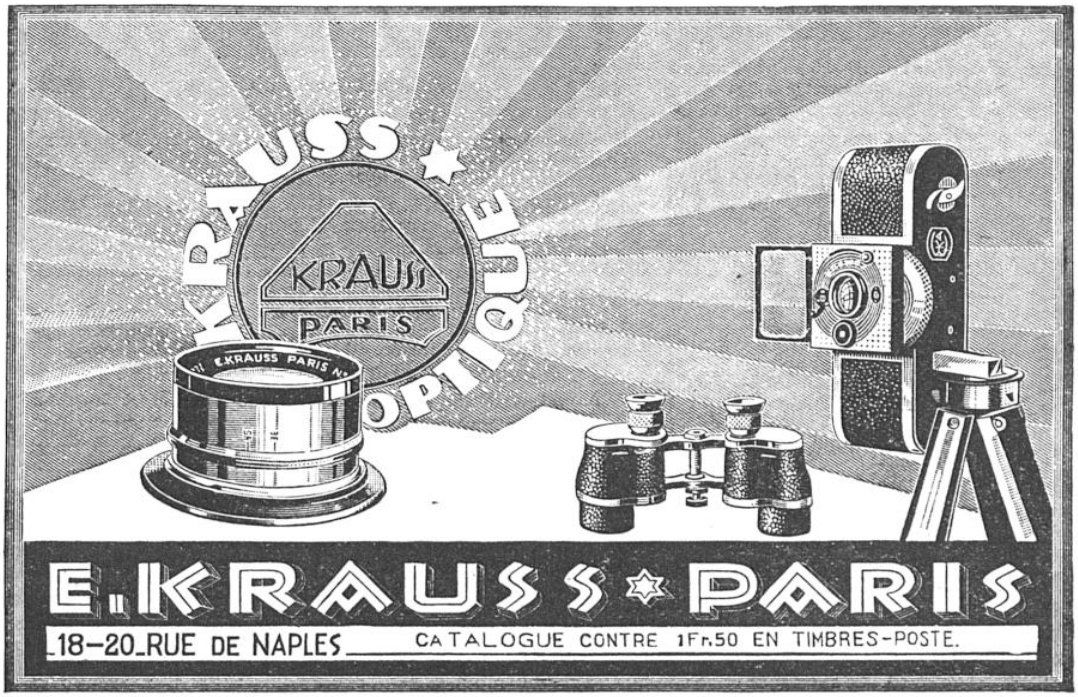
Les amateurs américains sont reçus ici tous les soirs avec la plus grande facilité, et je pense que c'est la meilleure référence que je puisse vous donner.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

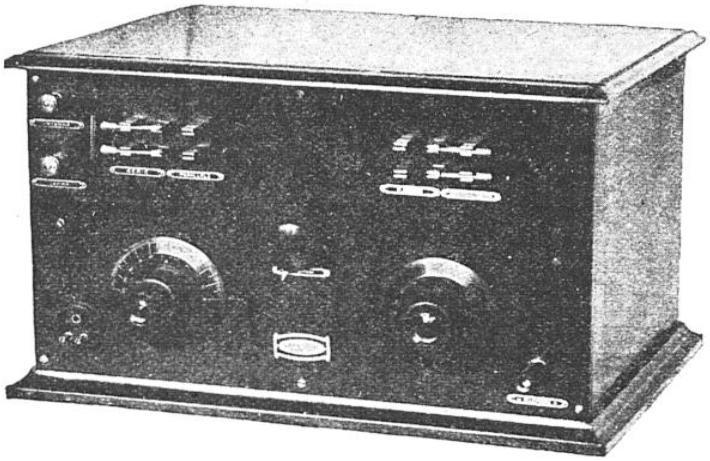
P.-S. — A noter que **l'accrochage est absolument parfait** sur toute la gamme de Q. R. H. comprise entre 120 et 20 mètres.

COMPTOIR GÉNÉRAL DE T. S. F., 11, r. Cambronne, Paris-15e (Bien s'adresser au n° 11)

Récepteurs sélectifs de toutes puissances **Catalogue général 1 fr. 50** R. C. Seine 125.329



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



L'EUROPE
SUR
3 LAMPES
"ONDIA"

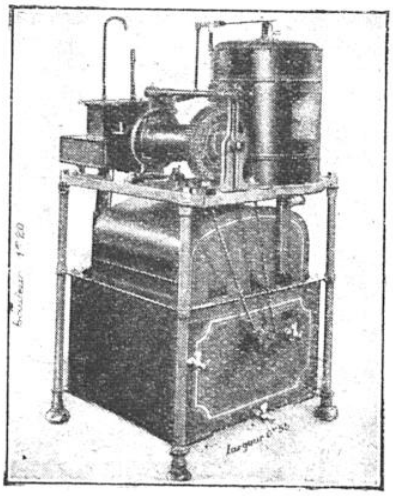
Lampes et Bobines amovibles à l'intérieur d'un élégant coffret

CATALOGUE GÉNÉRAL ET NOTICE contre ..... 1 fr. 50

Le Matériel ONDIA, constructeurs
BOULOGNE-SUR-MER (LA MADELEINE)
R. C. Boulogne-sur-Mer : 3.618 Téléphone : 1016

VOTRE PETITE USINE A GAZ CHEZ VOUS

Encombrement : 1 m. 20 × 0 m. 55 × 0 m. 55
Poids du générateur : 70 kgs
Ne produit du gaz qu'au feu et à mesure de la consommation



SÉCURITÉ - CONFORT - ÉCONOMIE

LE GÉNÉRATEUR
! GAZAMOI !
MARQUE DÉPOSÉE — BREVETÉ S. G. D. G.

Il alimente tous les appareils à gaz de houille : Becs Auer, Cuisinières, Radiateurs, Chauffe-Bains, Bunsens, Fours de Laboratoires, etc...

Toutes les applications domestiques et industrielles du gaz de houille
Mêmes canalisations - Même fonctionnement

GAZAMOI absolument automatique, produit à froid un gaz d'air saturé d'une infime partie d'essence vaporisée. Rien de commun avec l'essence sous pression.

GAZAMOI se fait pour toutes puissances, le plus petit produit 2 mètres cubes 1/2 de gaz à l'heure. Il alimente un fourneau de cuisine, une dizaine de becs, un chauffe-eau.

APPAREILS SPÉCIAUX POUR L'INDUSTRIE

Avec un litre d'essence le générateur produit 2.600 litres de gaz

NOMBREUSES RÉFÉRENCES
Faculté des Sciences - Observatoires
Propriétaires - Eleveurs - Aviculteurs
Mines - Aciéries - Filatures, etc.
Installations en fonctionnement dans toute la France et aux Colonies
Diplôme d'honneur Concours Lépine

Aucun danger
Aucun entretien
Se place partout

GAZAMOI SIMPÈRE, 18, rue des Bons-Enfants, 18, PARIS
Catalogue franco - Démonstration tous les jours - Tél. : Louvre 41-94

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

T.S.F.

SANS ANTENNE
EXTÉRIEURE
SANS ACCUS

RADIO-SNAP

Modèle 1926 — Le 1er Neutrodyne français
Sélectivité absolue — Pureté et puissance
Incomparable facilité de réglage

Audition à 500 m. du haut-parleur

20 Modèles en ordre **complet** de marche à partir de. .. ..

225 fr.

Paiement en **12 mois** au tarif du comptant.

Tout RADIO-SNAP est livré avec CERTIFICAT de GARANTIE

RÉFÉRENCES DANS TOUTE LA FRANCE
LIVRE D'OR DE LA T. S. F., franco : 1 franc — CATALOGUE ILLUSTRÉ N° 6, GRATIS ET FRANCO

SNAP, 13, avenue d'Italie, PARIS

Établissemts MOLLIER

Bureaux : 67, rue des Archives, Paris
Magasin de vente : 26, aven. de la Grande-Armée, Paris

Le "CENT-VUES"

Photographie
Agrandit
Projette

NOUVEL appareil photographique utilisant le film cinématographique normal, perforé par châssis de deux mètres.
Se chargeant en plein jour

"L'ÉBLOUISSANT"

Auto-Dévolteur Mollier appliqué au Pathé-Baby

ÉCLAIRAGE INTENSE

Surface de Projection doublée

TOUS APPAREILS
CINÉMATOGRAPHIQUES et de PROJECTION

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Super-Exerciseur des Athlètes **AVIRO**

Modèle et marque déposés — Breveté S. G. D. G.

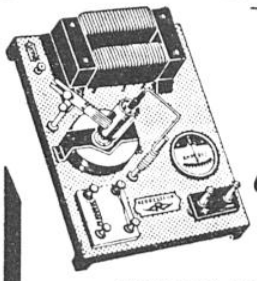
Développateur rationnel, donnant
FORCE - PRESTANCE - SOUPLESSE

Cet appareil démontable peut se ranger facilement dans un placard. - Monté, il ne couvre qu'une superficie de 1 m 50. Un quart d'heure d'exercice chaque matin suffit pour développer harmonieusement les muscles et supprimer l'obésité.

Se vend dans toutes les bonnes Maisons d'Articles de Sport

Dépôt central : **E. LE JOILLE, 4, rue des Jeûneurs**
Tél. : CENTRAL 18-12 **PARIS (2e)** R. C. Seine 22.869
Voir description, page 345 **Prix imposé : 600 fr.**

CHARGER soi-même ses ACCUMULATEURS
sur le Courant Alternatif devient facile
avec le
CHARGEUR L. ROSENGART
B^Tt S.G.D.G.



MODÈLE N° 3. T. S. F.
sur simple prise de courant de lumière
charge toute batterie
de 4 à 6 volts sous 5 ampères

SIMPLICITÉ
SÉCURITÉ
ÉCONOMIE

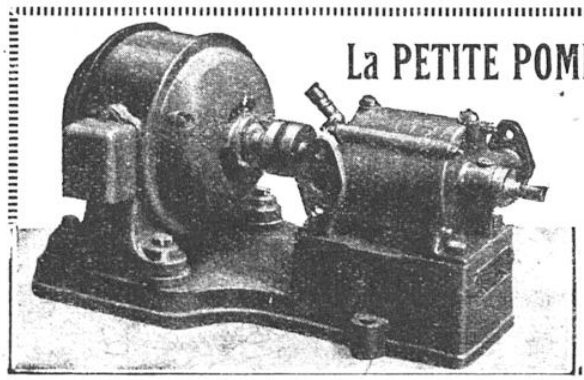
Notice gratuite sur demande
21, Champs-Elysées. PARIS
TÉLÉPHONE ELYSEES 66 60

4 ANS D'EXPÉRIENCE. 15.000 APPAREILS EN SERVICE

Publicité H. DUPIN. Paris

SITUATIONS D'AVENIR
PAR ÉTUDES RAPIDES CHEZ SOI.
ENSEIGNEMENT SPÉCIALISÉ DANS LES 5 BRANCHES CAPITALES DE L'INDUSTRIE MODERNE

L'INSTITUT MODERNE POLYTECHNIQUE DE PARIS
40, R. DENFERT-ROCHEREAU
envoie sur demande sa brochure E gratuite qui donne le moyen d'arriver à bref délai et à peu de frais aux diplômes de Monteur, Chef d'atelier, dessinateur, Sous-ingénieur et Ingénieur spécialisé.



La PETITE POMPE MULTICELLULAIRE DAUBRON

CENTRIFUGE : Débit de 1.000 à 4.000 l/h.
Elévation de 10 à 40 mètres

ENCOMBREMENT... 0 m 500 × 0 m 300
POIDS..... .. 30 KILOGR.
VITESSE..... 2.800 T./M.

PRIX : A PARTIR de **900 francs** *LE GROUPE*
A essence : 2.800 francs

Pompes DAUBRON
57, Avenue de la République - PARIS
R. C. SEINE : 74.456

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

T. S. F.

Allo!! Allo!! ici

Radio-Plait

39 Rue Lafayette _ PARIS-OPÉRA

La plus importante Maison Française spécialisée pour la Vente de tout ce qui concerne la RADIO.

APPAREILS HAUTS-PARLEURS CASQUES LAMPES ETC...
PIÈCES DÉTACHEES

Démonstrations Gratuites _ Catalogue Général Gratis

AMATEURS DE PHOTO _ FAITES VOS ACHATS
aux Etablts PHOTO-PLAIT
37 Rue Lafayette _ PARIS-OPÉRA

CATALOGUE PHOTO GRATIS

Pièces détachées de T.S.F.

AUDIOS

Construisez vos postes
récepteurs et émetteurs
AVEC LES ACCESSOIRES DE T.S.F.

G. DUBOIS
Spécialiste de la pièce détachée

GROS : 5-7, r. Paul-Louis-Courier PARIS
DÉTAIL : 211, boul. St-Germain PARIS

Catalogue illustré, 50 pages, 300 clichés, contre 1 fr. 25

AU PIGEON VOYAGEUR
G. DUBOIS
211, boulevard Saint-Germain, PARIS (7e)
TÉL. : FLEURUS 02-71

AUDIOS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sans aucune modification à votre poste de T. S. F.

Les Tableaux Tension Plaque FERRIX

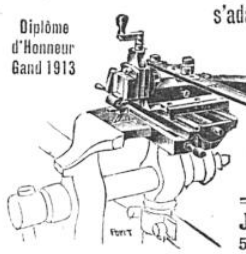
remplacent avantageusement les batteries de 80 v. T. S. F. en utilisant le courant des secteurs alternatifs. Pureté absolue sur tous les postes, montage spécial pour les postes superhétérodynes. Nombreuses références.

En vente chez tous les électriciens

Pièces détachées et schémas à la disposition des amateurs

E. LEFÈBURE, 64, rue St-André-des-Arts, Paris-6e

LA RAPIDE-LIME



Diplôme d'Honneur Gand 1913

s'adapte instantanément aux ÉTAUX

Travaille avec précision l'Acier, le Fer, la Fonte, le Bronze et autres matières.

Plus de Limes! Plus de Burins!

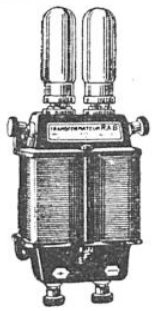
-- TOUT LE MONDE --
AJUSTEUR-MÉCANICIEN

NOTICE FRANCO

JACQUOT & TAVERDON
56-58, r. Regnault, Paris (13e)
R. C. Seine 10.349

Avant d'acheter une bibliothèque

Consultez le Catalogue illustré n° 71, envoyé franco par
La Bibliothèque, 9, rue de Villersexel
Paris-7e
12 MOIS DE CRÉDIT

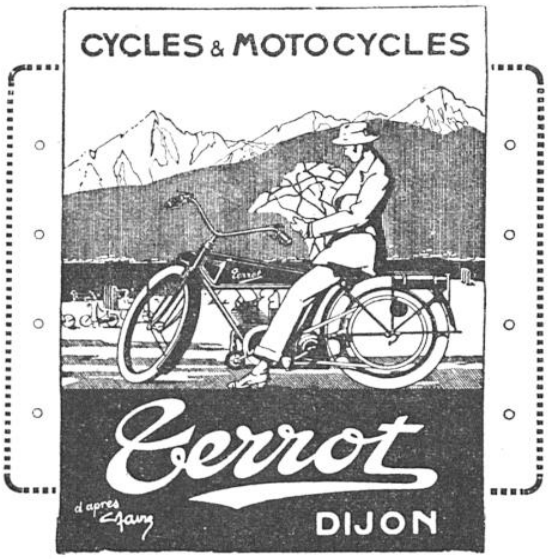


MODÈLE DÉPOSÉ

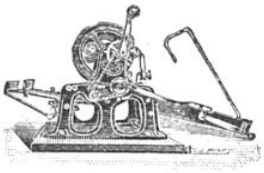
EMPLOYEZ
LE
Redresseur R. A. B.
COMPLÈTEMENT SILENCIEUX

Redressant les deux Alternances
GARANTI

Demandez le type C **190 fr.**
chez votre Electricien ou aux
Etablts R. BAUTIER
9, rue de Prony, Asnières (Seine)
Téléphone 953 — R. C. Seine 155.911



Pour augmenter vos Ventes



Pour tous vos Travaux de COPIES rapides

Plans, Tableaux, Musique, Dessins, etc.

DUPLICATEURS DELPY

1er PRIX Concours GRAND PALAIS 1921

CIRCULAIRES SANS AURÉOLE GRAISSEUSE

Tirage illimité à 120 Copies par minute

Construction irréprochable

Demandez les 2 Notices A B
Tél. : Gobelins 19-08 R. C. Seine 67.507

17, Rue d'Arcole
PARIS (IVe)

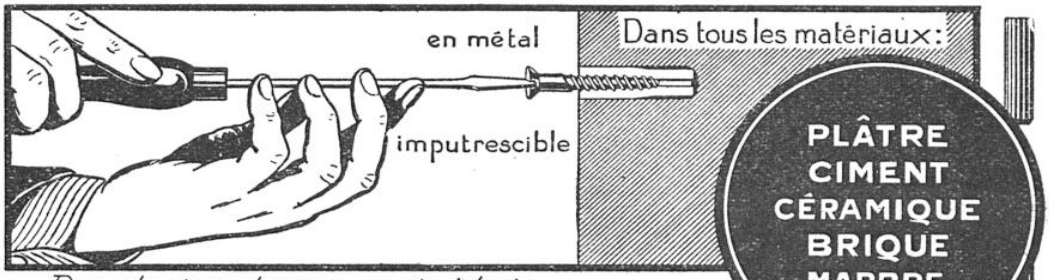
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En 1926, *La Science et la Vie* n'accepte plus que de la PUBLICITÉ SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE.

AMATEURS de T.S.F. — ELECTRICIENS

Une installation moderne comporte obligatoirement pour toutes fixations aux murs l'emploi de

La Cheville RANDAL



Dans le ciment avec une vis à bois.

SOLIDITÉ
RAPIDITÉ
PROPRETÉ
ÉCONOMIE

Plus de murs dégradés...

Une cheville Randal et sa vis pour quelques centimes

Exigez bien la cheville RANDAL chez votre quincaillier

Gros et détaillants: 36, Av.e de Châtillon-Paris XIV.e

Indispensable aux installateurs de T.S.F.

LA NOUVELLE DIRECTION

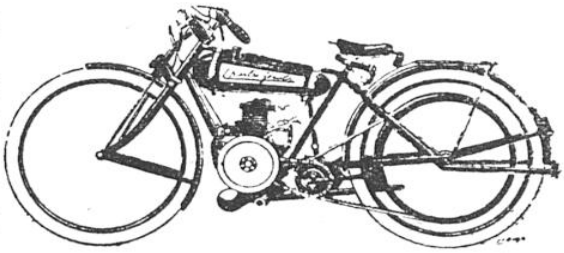
de la Sté Ame des Ets Charles GÉRALD

R. C. Seine 226.885 — **74, rue du Commerce, Paris** — Tél. : Ségur 88-32

vous présente son nouveau modèle 1926 — **CONSTRUIT EN GRANDE SÉRIE** — ROBUSTE - VITE CONFORTABLE

175 CMC — 3 HP

Moteur : 2 temps (60/61).
Allumage : par magnéto à haute tension.
Carburateur : automatiq.
Graissage : par mélange de 10 % d'huile à l'essence.
Boîte de vitesse : 2 vitesses.
Débrayage : à la main.
Mise en marche : par kick-starter.
Transmission : Chaîne et courroie.
Cadre : breveté en acier profilé ou en tube acier renforcé.



Fourche élastique : ressort à boudin.
Pneus : 650/45 renforcés.
Freins : 2 freins sur poulie-jante, commandés au pied et à la main.
Réservoir : cont. 6 litres.
Selle : extra-souple.
Béquille - support : pour roue arrière.
Vitesse : 5 à 65 km. à l'heure.
Consommation : environ 3 litres.
Poids : environ 50 kg.

Prix : **2.600** fr. payable en **14** versements

à la commande.. .. **250** fr. à la livraison.. .. **250** fr.
et **12** versements mensuels de **175** fr.

CONDITIONS SPÉCIALES POUR VENTE AU COMPTANT

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES ÉTUDES CHEZ SOI

PRÉPARENT AUX

MEILLEURES CARRIÈRES :

1° **Commerciales** Comptable, Ingénieur commercial ;
2° **Industrielles** Electricité, Mécanique, Chimie, Béton, Architecture Mines ;
3° **Agricoles** Agronome, Aviculture, Régisseur ;
4° **Artistiques** Dessin, Musique, Professeur ;
5° **Universitaires** Philosophie, Droit, Sciences, Dentiste, Ingénieur.

Demandez le Catalogue gratuit

Institut BUCHET frères (24e année)
42, rue de la Verrerie, Paris-4e
DIPLOMES FIN DES ÉTUDES

LE
RECHARGEUR D'ACCUS
SUR ALTERNATIF

le plus simple, le plus sûr et le meilleur marché du monde !!!

29 fr.

RÉFÉRENCES INCOMPARABLES

HAUSSE 10 0/0

10.000 EN SERVICE

Chez tous les bons électriciens et

Etablissements JEANNIN
28, rue Eug.-Jumin, PARIS-XIXe
Catalogue D sur demande - Voir article sur cet appareil, "La Science et la Vie", n° 102

MODÈLE 1926 PERFECTIONNÉ

FABRICATION TRÈS SOIGNÉE

L'Établi de Ménage

BREVETÉ S. G. D. G. FRANCO 46 FR. FRANCE

Vous permet d'exécuter tous travaux de menuiserie et serrurerie. - S'adapte instantanément à toute table. - Se case n'importe où. - N'est pas encombrant. - Emploie tous les outils.

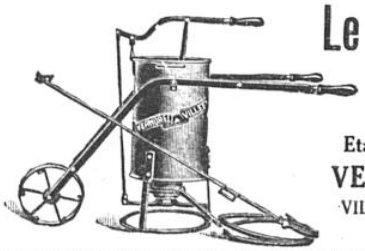
Remplace l'établi et l'étau

Très recommandé aux amateurs sans-filistes, photographes, automobilistes, etc.
Demandez notice S. V.

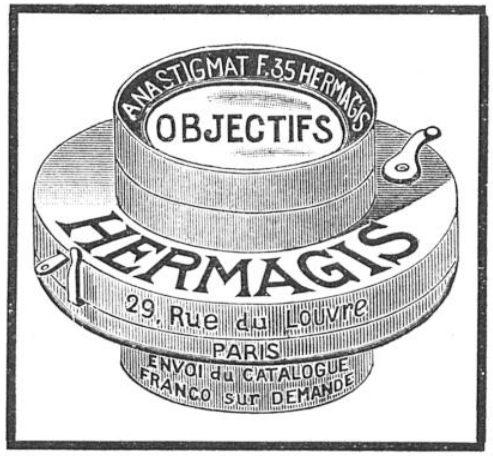
A. ONIGKEIT,
FABRICANT
Quartier des Ors
Romans-s-Isère (Drôme)
C. C. Post. Lyon 6-29

BLANCHIMENT-DÉSINFECTION
par le BADIGEONNEUR MÉCANIQUE

Le PRESTO



Etablissements
VERMOREL
VILLEFRANCHE
(Rhône)



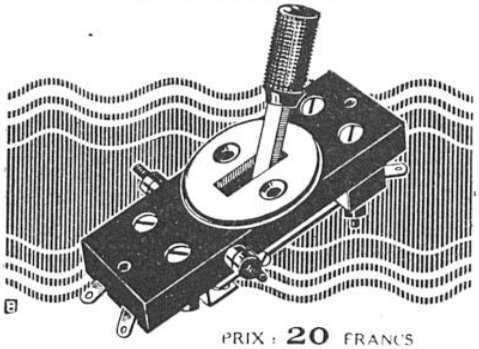
INVERSEUR BIPOLAIRE
SANS CAPACITÉ

POUR L'INVERSION INSTANTANÉE DE N'IMPORTE QUEL CIRCUIT

UNIC

A EMPLOYER DE PRÉFÉRENCE A TOUT AUTRE SYSTÈME D'INVERSEUR

recommandé particulièrement — pour la haute fréquence —



PRIX : **20** FRANCS

En vente dans toutes les bonnes maisons de T.S.F.

RIBET & DESJARDINS
CONSTRUCTEURS
19, Rue des Usines, à PARIS-XVe

Demander la notice illustrée :
"L'UTILISATION DES FICHES ET DES JACKS EN T.S.F."

ENVOYÉE FRANCO

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

T.S.F.

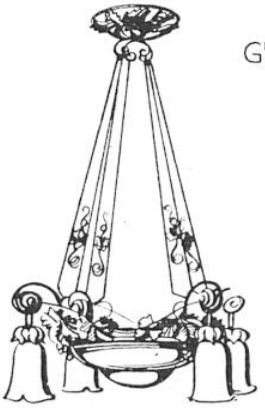
Il y a un modèle de
HAUT-PARLEUR LUMIÈRE
pour votre foyer.

Petit Modèle (14cm)

Forme bonbonnière

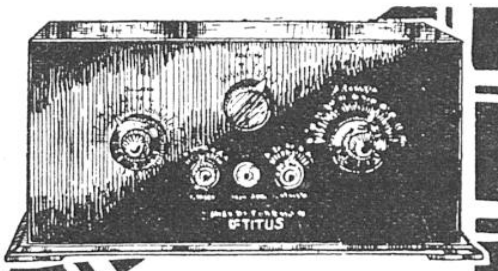
Modèle Mural

Gd Modèle à Pied (38cm)


Forme Suspension

Forme Lampe

Demandez la notice : S
Etablissements
-Gaumont-
57-59, Rue St Roch. PARIS (1er Ar)
R.C. SEINE 23.180 Tél. CENT. 86-45



LE MONTAGE LE PLUS SENSIBLE AU MONDE

La SUPER-RÉACTION modifiée par notre dernier brevet 206-240 et son addition 20.442, est un appareil absolument au point.

C'est celui qui correspond le mieux à l'état actuel de la radiophonie en Europe (emploi des ondes courtes), aucun effet de capacité du corps, réglage facile. L'appareil à **2 lampes** peut fonctionner sans antenne, sans terre et sans accumulateur.

Qui peut le plus peut le moins.

Nos références ont été obtenues sur cadres de 0m 30 à 3 mètres de côté. **Sur petite antenne intérieure, les résultats sont surprenants.**

Si l'on tient compte de sa puissance, l'**appareil de super-réaction est le poste le meilleur marché au monde** ; tout est relatif. La super-réaction offre aux amateurs et aux chercheurs le plus passionnant champ d'expériences.

Si la super-réaction et les différents montages qui en dérivent n'étaient pas intéressants, on n'en parlerait pas si souvent, et la télégraphie militaire française ne se servirait pas couramment de la super-réaction pour la réception des ondes courtes.

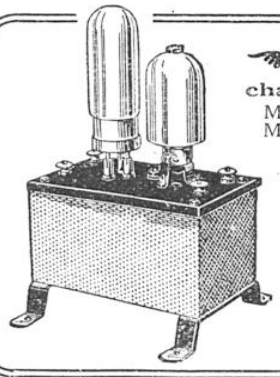
Les principales revues italiennes, ainsi que la *Rundfunk*, d'Hambourg, ont consacré des articles élogieux au montage que nous avons inventé :

l'ULTRA-RÉACTION

On demande des Agents. — Envoi du catalogue contre 3 frs en timbres

Dr TITUS KONTESCHWELLER
Ingénieur-Constructeur
69, r. de Wattignies, Paris - 12e
TÉL. : DIDEROT 54-99

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



LE VALVOÏD

charge tous les accus de 2 à 12 v.

M DÈLE 1 lampe ..... 1,5 A
M DÈLE 2 lampes ..... 3 A

Sans modification ni réglage

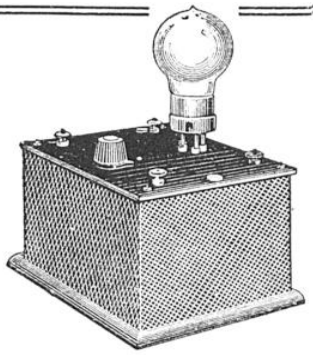
LES FILTRES

154 — 208 — 228

et le RECTIFILTRE, avec lampe Biplaque, vous donneront une alimentation parfaite de la tension-plaque, de vos postes, avec le courant du secteur.

V. FERSING, Ingr-Constr

14, rue des Colonnes-du-Trône, Paris - Tél. Diderot 38-45

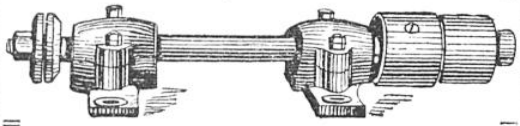


ARBRE

MONTÉ POUR SCIE

LE MIEUX FAIT - LE MOINS CHER

ARBRE RECTIFIÉ, COUSSINETS BRONZE



POUR LAME DE 500 m/m

PRIX ..... **175 fr.**

SCIES A BUCHES SUR BATI FER
BANC DE SCIE A DÉRIVER

NOTICE AVEC GRAVURES SUR DEMANDE

Société Auxiliaire de Matériels d'Usines
72, rue de Flandre
PARIS

Sans les

TROPAFORMERS

(fabriqués aux États-Unis)

la construction d'un vrai récepteur

TROPADYNE

(MARQUE DÉPOSÉE)

le montage de Clyde Fitch, Radio-News, N.Y.
est impossible.

Vous pouvez construire ce poste
vous-même en quelques heures.

Les **TROPAFORMERS**
sont vendus par
tous les **meilleurs marchands** de T.S.F.

Seuls Concessionnaires pour l'Europe continentale :

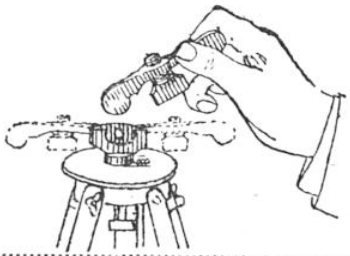
MALHAMÉ Industries, Inc.

295, 5th Avenue New-York C. (U.S.A.) | **14, Via Cavour** Florence (Italie)

Demandez la brochure :
Comment construire le Tropadyne
Prix : 3 fr. 50. - Envoi franco contre 4 fr. 50 adressés à

Wm ABOUSSLEMAN
7 *ter*, Cour des Petites-Ecuries, PARIS.

La Photographie Stéréoscopique avec n'importe quel Appareil



Le DUOSTAT

Le DUOSTAT permet à l'amateur muni d'un appareil photographique ordinaire, à plaques ou à pellicules, mais ne comportant qu'un seul objectif, de se livrer à la prise de vues stéréoscopiques, comme avec un appareil stéréoscopique à deux objectifs accouplés, sans modifier aucunement son appareil.

Pour un prix modique, il évite ou permet de différer l'achat d'un appareil stéréoscopique, de prix plus élevé.

De volume et de poids minimes, il peut s'emporter dans toute excursion, sans encombrement ni charge supplémentaires.

Prix du DUOSTAT, livré dans un élégant étui gainé doublé velours. **35 fr.**
Prix sans étui .. .. **22 fr.**
Clef spéciale au pas Kodak .. .. **3 fr.**
Port en plus : France **1** fr. | Etranger **2** fr.

DUCHEY, 20, rue Rigault, NANTERRE (Seine) - R. C. Seine 123.163

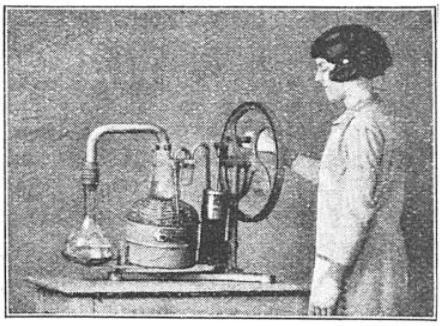
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

"RAPIDE"

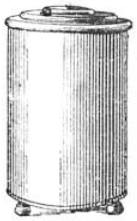
Machine à Glace
Machine à Vide

Glace en une minute, à la main ou avec moteur

sous tous climats, à la campagne,
aux colonies, pays tropicaux, etc...



GLACIÈRES POUR MÉNAGE, TOUS COMMERCES ET INDUSTRIES



Glacières pour Laboratoires
"OMNIA"

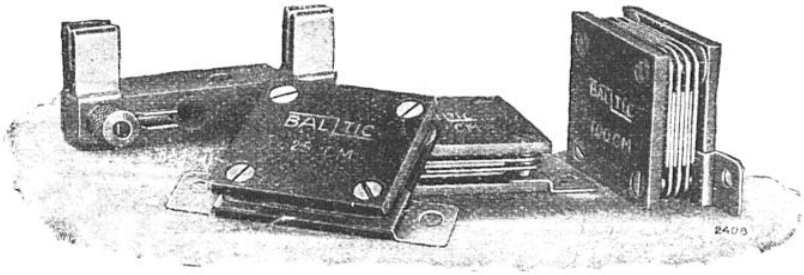
permettant d'obtenir de **basses températures constantes** avec une **très faible consommation de glace.** Indispensable dans tous laboratoires pharmaceutiques, industriels, etc...

Machine à Glace
"FRIGORIA"

produisant en 15 minutes
sous tous climats
1 kilogr. 500 de glace
en huit mouleaux
et glaçant **crèmes et sorbets**

OMNIUM FRIGORIFIQUE (Bureau Technique du Froid)
35, boulevard de Strasbourg, PARIS (Tél. : Nord 65-56) — *Notices sur demande* — R. C. 93.626

DEMANDEZ A VOTRE ÉLECTRICIEN
NOS
Condensateurs fixes à air



Spéciaux pour détection - Amortissement nul
Aucune perte diélectrique

Pour la France : **BALTIC-RADIO,** 83, boulevard Jean-Jaurès, CLICHY (Seine).
Pour la Suisse : **MM. PLANTIN & Cie,** 22, ruelle Saint-François, LAUSANNE.
Pour l'Italie : **M. ZAMBURLINI,** Via Lazzaretto, 17, MILANO (18).
Pour l'Espagne : **Acumuladores NIFE,** Plaza de la Lealtad, 3, MADRID, et **Instaladora de Radio Telefonia,** Sdad. Ltda., Hernani, 25, Bajo, SAN SEBASTIAN.
Pour la Yougoslavie : **SVEDSKI RADIO SALON,** Boskoviceva ultica, 46, ZAGREB.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ÉCLAIRAGE INTENSIF
CHAUFFAGE PUISSANT
au gaz d'essence
et de pétrole
DEMANDEZ TOUS CATALOGUES S. V. 13 à
L'INCANDESCENCE PAR L'ESSENCE
15, rue de Marseille, 15
PARIS (Xe)
R. C. Seine 28.793 — Téléphone : Nord 48-77

S.G.A.S. Ingén.-Constrs 44, rue du Louvre, Paris-1er
NOTICES FRANCO SUR DEMANDE
S.G.A. Paris — "VOLT-OUTIL" (14 usages)
Volt-Outil a été décrit dans *La Science et la Vie* de Juin 1925
14 Machines-Outils électriques pour un prix infime
Marche sur courant lumière — SUCCÈS MONDIAL
ÉLECTRO-POMPE AUTOMATIQUE — MACHINES A BOIS
MOTEURS ÉLECTRIQUES AGRICOLES TRANSPORTABLES

Ets A. CARLIER
105 rue des MORILLONS
PARIS
TRANSFORMATEURS
NUS et BLINDÉS
BF — fonr — HF
Agent General
A.F. VOLLANT
ING
31 Avenue TRUDAINE
PARIS
IXe

Qu'ils soient
à galène ou à lampes
HILVA
garantit
R4
SES POSTES
Catalogue A franco sur demande
Poste R 2 nu 360 fr.
..... R 3 nu 440 fr.
..... R 4 nu 885 fr.
Etablts Perfecta
Société à responsabilité limitée au Capital de 75 000 Fcs.
51, Rue du Cardinal-Lemoine. PARIS 5e
Tél: Gobelins 46-45

SUPERPOSTE C. E. S. 4 bis
Le C. 119 bis perfectionné, 1 H.F., 1 D., 2 B.F.
Poste à 4 lampes à résonance
Condensateurs Square Law
Le poste nu 498 fr.
Manches pour verniers 12 fr.
Le même, en pièces détachées .. .. 350 fr.
NOUVEAUX MODÈLES - Succès du Salon de T. S. F.
SUPERPOSTE C. E. S. 14
Nouveaux perfectionnements sur le C. E. S. 4 permettant le fonctionnement sur 1, 2, 3 ou 4 lampes à volonté. *Le poste nu*.. 640 fr.
Le célèbre haut-parleur LE SUPERPHONE .. 220 fr.
COMPTOIR ÉLECTRO-SCIENTIFIQUE, 271, avenue Daumesnil, Paris-12e - Demandez la notice S.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pourquoi mettre des milliers de francs dans un poste de T.S.F. et payer inutilement une taxe de luxe ???

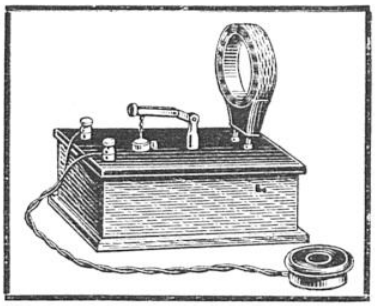
Alors que...

"LA FRANÇAISE-RADIO"

23, faubourg St-Denis, PARIS-10e *(Tél. : Bergère 38-86)*

VOUS OFFRE

à des prix modérés, des appareils soignés et garantis, dont voici un aperçu :

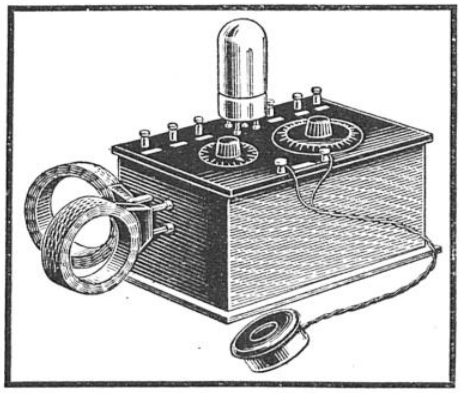


POSTES A GALÈNE

"FRANÇAISE-RADIO"

Super n° 1, complet avec self, écouteur et galène **38.75**

N° 2, complet .. .. **55 fr.**
N° 3, complet .. .. **85 fr.**



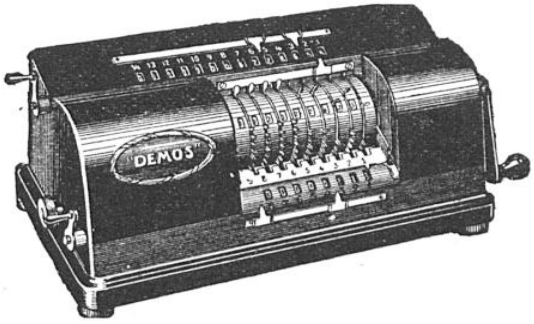
POSTES A LAMPES

Le "**FR MONO**", livré avec écouteur, selfs (3), piles de 4 volts et piles de 40 volts, soit **absolument complet** .. .. **235. »**

Le "**FR 2**", poste à 2 lampes, complet .. . . **315 fr.**
Le "**FR 3**", poste à 3 lampes, complet .. .. **450 fr.**

Demandez la notice concernant nos grands postes : le "**RN 4**" *et le* "**RN 5**"

Nos postes sont montés en belle ébénisterie et en **fibro-péga.**
Mais qu'est-ce donc que le fibro-péga ?...



MACHINE A CALCULER

DEMOS

Pour calculer **Prix de Revient, Factures, Inventaires,** etc. — **Sans erreurs, sans fatigue, sans apprentissage**

20 FOIS PLUS VITE

DEMANDEZ LES TROIS BROCHURES

NOTICE ILLUSTRÉE 16 PAGES
RECUEIL DE RÉFÉRENCES 32 PAGES
TRAITÉ DE CALCUL MÉCANIQUE 48 PAGES

Elles vous seront adressées gratuitement, et cela ne vous engage à rien

La Compagnie Real **59, rue de Richelieu, 59 — PARIS**
Gut. 15-15 et 01-23

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SOURDS

qui voulez ENTENDRE

tout, partout, dans la rue, au théâtre

DEMANDEZ le MERVEILLEUX

"PHONOPHORE"

APPAREIL ÉLECTRO-ACOUSTIQUE PUISSANT

Simple, peu visible, améliorant progressivement l'acuité auditive. — *Demandez la notice S aux*

Etablissements J. DESMARETZ

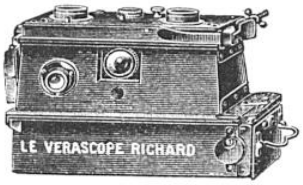
174, r. du Temple, PARIS-3e -:- Téléph. : Archives 41-41

MAISONS DE VENTE PRINCIPALES :

LILLE : **OLIVIER,** 112, rue Esquermoise.
LYON : **LANDROZ,** 80, rue de l'Hôtel-de-Ville.
NICE : BRITISH AMERICAN OPTICAL Co, 12, av. Félix-Faure.
NANCY : Maison **WAHL,** 46, rue Stanislas.
et à la SOCIÉTÉ CENTRALE d'ÉLECTRICITÉ et de CONSTRUCTIONS
27, rue de la Brasserie, BRUXELLES (Belgique)

Le VÉRASCOPE RICHARD

10, Rue Halévy (Opéra)



Robuste
Précis
Elégant
Parfait

MÉFIEZ-VOUS DES IMITATIONS !

Obturateur à rendement maximum donnant le 1/400 de seconde

NOUVEAU ! - PROJECTION STÉRÉOSCOPIQUE par le procédé des anaglyphes avec le TAXIPHOTE

POUR LES DÉBUTANTS

Le GLYPHOSCOPE

a les qualités fondamentales du Vérascope

POUR LES DILETTANTES

L'HOMÉOS est l'Appareil idéal

Il permet de faire 27 vues stéréoscopiques sur pellicule cinématographique en bobines se chargeant en plein jour. Il donne de magnifiques agrandissements.

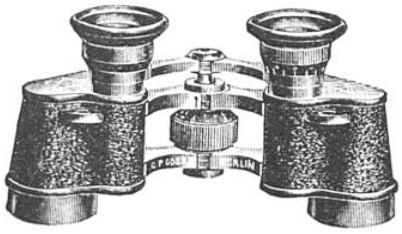
Maximum de vues — Minimum de poids

BAROMÈTRES enregistreurs et à cadran

OXYGÉNATEUR du Dr Bayeux

Demandez le catalogue illustré, *25, r. Mélingue, Paris*

R. C. SEINE 174.227



GOERZ

JUMELLES PRISMATIQUES

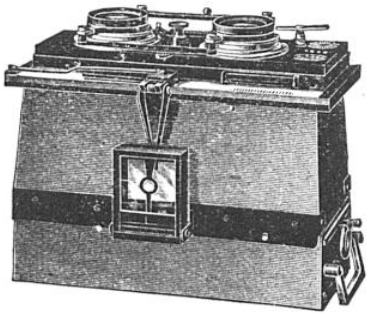
FAGO .. .. Théâtre et Courses
UNIPONT .. .. Théâtre. Format réduit
HELINOX et MAGON.. Marine et Campagne
(Tous grossissements)

APPAREILS ET OBJECTIFS PHOTOGRAPHIQUES

Pellicules - Plaques - etc...

En vente partout

S.E.T.R.I. *Concessionnaire exclusif* 18, rue des Pyramides, Paris (1er)



Les Appareils Photographiques

Gaumont

CATALOGUE N° 10 FRANCO

Ets GAUMONT, 57, rue St-Roch, Paris

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Concessionnaire exclusif pour la vente des Appareils Ica pour la France et ses Colonies
René Crespy, 5, Nicolas-Flamel, Paris (IVe)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CASQUES
HAUT PARLEURS

Palmarès

DE LA SOCIÉTÉ DES TÉLÉPHONES

ERICSSON

aux

EXPOSITIONS DE T.S.F.

PARIS 1922 MEDAILLE D'OR
PARIS 1923 MÉDAILLE D'OR
PARIS 1924 DIPLÔME D'HONNEUR
PARIS 1925 GRAND PRIX

NOTICES FRANCO
Société des Téléphones ERICSSON
3, Boulv d'Achères, COLOMBES (Seine) N°4

PHARECYCLE
LUZY
Marque déposée

À RÉGULATEUR
pour l'éclairage électrique
des bicyclettes

Breveté en France S.G.D.G. et en tous pays.

Pour la vente s'adresser :
SOCIÉTÉ D'ÉCLAIRAGE
ET D'APPLICATIONS ÉLECTRIQUES
Société anonyme au capital de 5.000.000 de francs
16, 18 et 20, Rue Soleillet — PARIS (XXe)
Tél. Roq. 53-51 — Métro: Martin-Nadaud Télég. LAMPARRAS-PARIS
R. C. Seine 55.077

TOUT CE QUI CONCERNE L'INGÉNIEUR

MATHÉMATIQUES & DESSIN
TOPOGRAPHIE NIVELLEMENT

CALIBRES-VÉRIFICATEURS
ORGANISATION DE BUREAUX

CATALOGUE FRANCO

H. Morin
11, rue Dulong
PARIS

SITUATION LUCRATIVE
DANS L'INDUSTRIE SANS CAPITAL

Pour faire travailler un ingénieur dans une usine, il faut vingt représentants apportant des commandes ; c'est pourquoi les bons représentants sont très recherchés et bien payés, tandis que les ingénieurs sont trop nombreux. Les mieux payés sont ceux qui ont des connaissances d'ingénieur, même sans diplôme, car ils sont les plus rares et peuvent traiter les plus grosses affaires.

Pour une *situation lucrative et indépendante* de représentant industriel, écrivez à l'*Union Nationale du Commerce, service P*, association d'industriels, patronnée par l'État, Chaussée d'Antin, 58 *bis*, Paris.

ELECTROMUSICA
18, Rue Choron, Paris (9e)
APPAREILS DE RÉCEPTION
Les plus simples
Les moins chers
Les mieux construits
Toutes fournitures pour Radio

Galène	1 Lampe	3 Lampes	5 Lampes
158 fr.	340 fr.	416 fr.	615 fr.

MACHINE À CALCULER RÉBO
Fait toutes opérations
Vite, sans fatigue, sans erreurs
INUSABLE — INDÉTRAQUABLE
En étui portefeuille, façon cuir ..... 25 fr.
En étui portefeuille, beau cuir : 40 fr. - SOCLE pour le bureau : 10 fr. - BLOC chimique perpétuel spéc. adaptable : 5 fr.
Franco c. mandat ou rembours^t
Etrang., paiem. d'av. port en sus
S. REYBAUD, ingénieur
37, rue Sénac, MARSEILLE
CHÈQUES POSTAUX : 90-63

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La Science et la Vie est le seul magazine de vulgarisation scientifique et industrielle.

R.C Paris 14.697 — Chèques Pt : 329.60

La Verrerie Scientifique

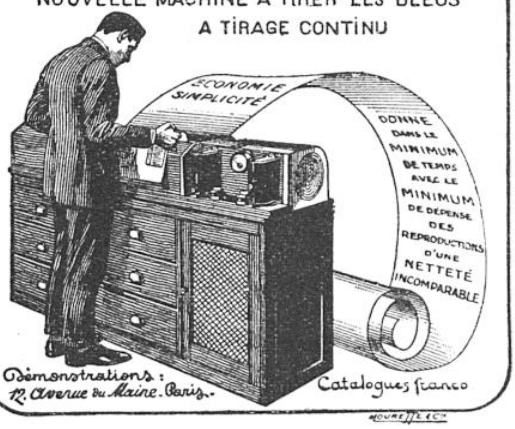
12, Avenue du Maine - Paris

Adr. télégr. : SCIENTIVER PARIS — Code Télégr. : AZ

Téléphone : SÉGUR : 84-83 — FLEURUS : 01-63

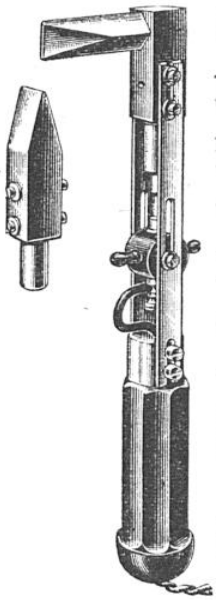
L'ELECTROGRAPHE 'REX'

NOUVELLE MACHINE A TIRER LES BLEUS A TIRAGE CONTINU



Démonstrations : 12, Avenue du Maine, Paris. — Catalogues franco

FERS A SOUDER CHAUFFÉS PAR L'ARC



Température maximum obtenue : 600 degrés.

Fonctionne sur courant de 40 à 220 volts.

Toutes soudures industrielles

Fonctionne sur continu et alternatif.

Chauffe en 3 minutes.

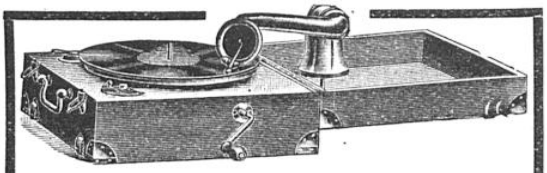
Fers à Souder "ARCTURUS"

AUX

Etabl^ts CŒUILLE

5, rue Saint-Maur, PARIS

R. C. SEINE 208.484



L'ORBIPHONE

Le plus perfectionné des phonographes **portatifs**

à dispositif spécial de résonance le PLUS SONORE *sans déformation des sons ni vibrations parasites.*

C'est le Phonographe idéal!

pour voyage, automobile, bateau, camping, la bonne musique et la danse.

Transporte 12 disques et mesure 33 × 33 × 14 c/m

ÉBÉNISTERIE TRÈS SOIGNÉE VERNIE OU GAINÉE CUIR — DEPUIS 750 frs

Modèles avec moteur électrique ou mécanique à 2 ressorts

A. CORBIN CONSTRUCTEUR :: :: :: :: MÉCANIQUE DE PRÉCISION

10, boulevard des Batignolles, Paris (17e)

et dans toutes les bonnes maisons de phonographes

Moteur "LUTETIA"

pour Bicyclettes

ON NE PÉDALE PLUS !

Embrayage progressif

Roulements sur Billes — Volant magnétique

Transmission par chaine

MONTE TOUTES LES COTES

CATALOGUE GRATIS SUR DEMANDE

P. LACOMBE

INGÉNIEUR E.C.P.

6bis, rue Denis-Papin, ASNIÈRES (Seine) R. C. 276.205

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE MEILLEUR ALIMENT MÉLASSÉ

4 GRANDS PRIX
4 HORS CONCOURS
MEMBRE DU JURY DEPUIS 1910

PAÏL'MEL

EXIGER SUR LES SACS PAIL'MEL M.L. TOURY MARQUE DÉPOSÉE

POUR CHEVAUX ET TOUT BÉTAIL

USINE FONDÉE EN 1901 À TOURY (EURE-&-LOIR)
Reg. Comm. Chartres B. 41

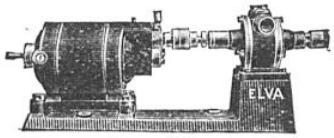
"MANUEL-GUIDE" GRATIS

INVENTEURS

OBTENTION DE BREVETS EN TOUS PAYS
DÉPÔT DE MARQUES DE FABRIQUE

H. BOETTCHER Fils Ingénieur-Conseil, 39, Bd St Martin, PARIS

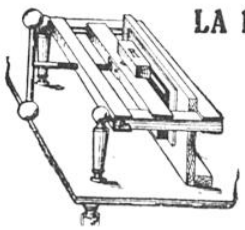
GROUPES ÉLECTRO-POMPES
"ELVA"



Marchant sur courant lumière - Tous courants - Tous voltages
Aspire à 8 mètres

PUISSANCE	1/10	1/8	1/8	1/8	1/6	1/6	1/4	1/3	1/2
Débit (litres)	300	400	600	800	800	1000	1200	1500	1800
Élévation totale (mètres)	15	20	15	12	15	12	25	28	30
PRIX.....	575	675	700	725	775	800	1000	1100	1350

Etablissements G. JOLY, Ingénieurs-Constructeurs
10, rue du Débarcadère, PARIS-17e -- Wagram 70-93



LA RELIURE chez SOI

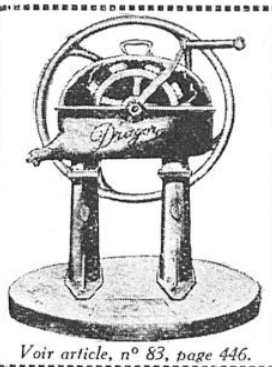
Chacun peut
TOUT RELIER soi-même
Livres - Revues - Journaux
avec la
RELIEUSE MÈREDIEU

Fournitures générales
-:- pour la Reliure -:-

R. C. 2.010

Notice franco 0 fr. 60

V. FOUGÈRE & LAURENT, Angoulême



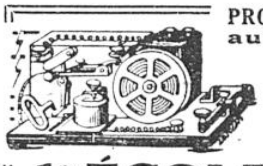
L'ÉLÉVATEUR D'EAU
DRAGOR
est le seul possible pour tous les puits et particulièrement les plus profonds.

Pose sans descente dans le puits. - L'eau au premier tour de manivelle, actionné par un enfant, à 100 mètres de profondeur. - Donné à l'essai 2 mois, comme supérieur à tout ce qui existe.
Garanti 5 ans

Élévateurs DRAGOR
LE MANS (Sarthe)

Voir article, n° 83, page 446.

PAVILLONS À TRIPLES PAROIS
SOLIDITÉ = CONFORT
= ÉCONOMIE =
La maison rustique
USINE ÉLECTRIQUE ET BUREAUX :
20, r. Saint-Vincent, à Colombes (Seine)



PROFESSEUR DE T. S. F.
automatique idéal
pour l'étude chez soi
des signaux Morse
et de la manipulation
Pour Situations Marine, 8e Génie
adressez-vous à la
1re ÉCOLE de T.S.F.
Médaille d'Or - Agréée par l'Etat, les P. T. T., les Cies maritimes
67 a et 69 b, rue Fondary, PARIS-15e
Elle fournit avec garanties
LES MEILLEURS POSTES DE T. S. F.
recevant les Concerts sans antenne, sans terre.
Prix avantageux - Grandes références
Guide de l'amateur et du candidat (en timbres) : 6.50

STÉRÉOSCOPES AUTO-CLASSEURS
MAGNÉTIQUES
PLANOX
45 × 107 Breveté 6 × 13
Le plus simple, le moins cher, permet le classement, l'examen, la projection
PLANOX ROTATIF
à paniers interchangeables
100 clichés prêts à être examinés
Lanterne spéciale pour projections
En vente dans les meilleures Maisons et aux
Etab. PLOCQ, 26-28, rue du Centre, Les Lilas (Seine)
Notices sur demande contre 0 fr. 25 R. C. SEINE 138.124

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La MOTOGODILLE

PROPULSEUR amovible (comme un AVIRON) pour tous BATEAUX

(Conception et Construction françaises)

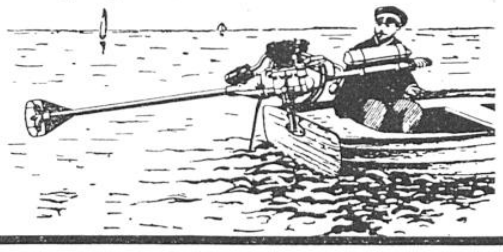
PÊCHES - TRANSPORTS - PLAISANCE

2 CV 1/2 5 CV 8 CV

Véritable **instrument de travail**
Plus de **vingt années** de pratique
Nos **colons français** l'utilisent de plus en plus

G. TROUCHE, 26, pass. Verdeau, Paris (9e)

CATALOGUE GRATUIT

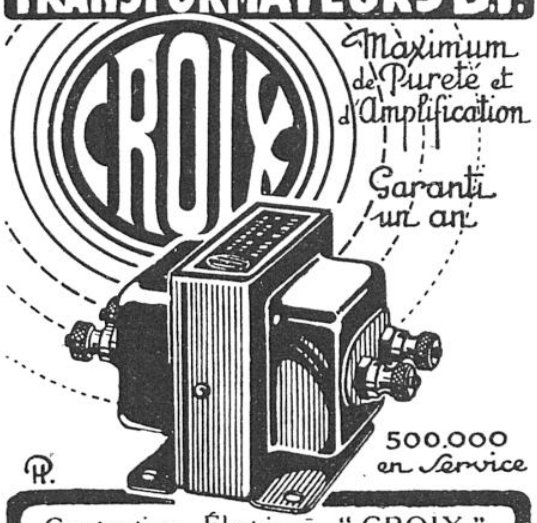


TRANSFORMATEURS B.F.

CROIX

Maximum de Pureté et d'Amplification

Garanti un an



500.000 en Service

Constructions Électriques "CROIX"
44, Rue Taitbout, 44 - PARIS
Téléph.: TRUDAINE 00-24 Télégr.: RODISOLOR-PARIS

AGENCES

AMSTERDAM - BRUXELLES - BUDAPEST - COPENHAGUE - LISBONNE - LONDRES - OSLO - PRAGUE STOCKHOLM - VARSOVIE - VIENNE - ZURICH

Les Articles Français sont justement renommés comme les meilleurs au Monde

LE
ZODIAC IRIDIA

fabriqué en France, est le porte-plume-réservoir sérieux mis à la portée de tous.

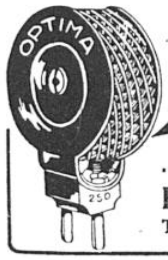
Ce porte-plume est, en effet, muni d'une plume « Iridia », en argent contrôlé inoxydable et à pointes d'iridium, en lieu et place d'une plume d'or coûtant cinq fois plus cher.

Pour un prix modique, on peut donc enfin acheter un article de fonctionnement parfait et garanti, dont la plume « Iridia » a toute la souplesse d'une plume d'or.

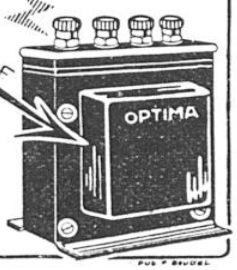
Prix : **16** et **18 fr.**

Pour le Gros: *Sté la Plume d'Or*
63, Rue des Archives
PARIS IIIe

OPTIMA



BOBINES DE SELF
TRANSFORMATEURS B.F.
SES SPÉCIALITÉS DE GRANDE QUALITÉ
A PROTECTION B.F.

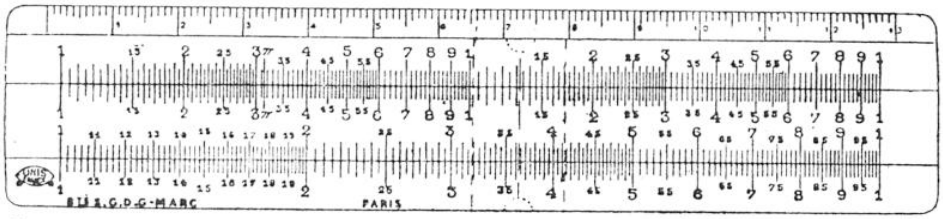


DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE ET PRIX
Ne vend qu'en GROS

RADIO-CONSORTIUM, 15, rue Montmartre, Paris
Tél. : Louvre 01-04 GROS - COMMISSION - EXPORTATION

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA RÈGLE À CALCULS DE POCHE "MARC"



LA RÈGLE EN CELLULOÏD livrée avec étui peau et mode d'emploi : **27 fr.**

GROS exclusivement : **MARC, 41, rue de Maubeuge, Paris** - DÉTAIL : Opticiens, Libraires, Papetiers, Appareils de précision

DIMANCHE-ILLUSTRÉ

SPÉCIMEN FRANCO SUR DEMANDE

20, Rue d'Enghien, PARIS

MAGAZINE ILLUSTRÉ EN COULEURS
POUR LES GRANDS ET LES PETITS

16 pages - PRIX : **40 cent.**

ABONNEMENTS

	3 mois	6 mois	1 an
France, Colonies et Régions occupées.	5 frs	10 frs	20 frs
Belgique	6 frs	12 frs	24 frs
Étranger	12 frs	21 frs	40 frs

T. S. F.

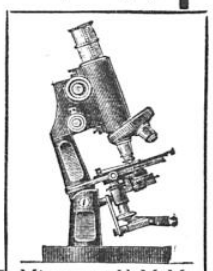
Ets V. M. M., 11, r. Blainville, Paris (Ve)

POSTES A GALÈNE depuis **60 fr.**

POSTES A LAMPES *toutes longueurs d'ondes*

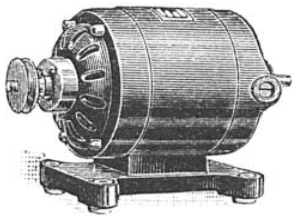
Pièces détachées

APPAREILS SCIENTIFIQUES
NEUF ET OCCASION
Matériel de Laboratoire, Produits chimiques
Microtome GENAT
Notices gratuites T et S - Cat. gén. 1 fr. 25



Microscope V. M. M.

Moteurs Universels "ERA"



de 1/25e à 1/6e HP
pour
Machines à coudre
Phonographes, Cinémas
Pompes, Ventilateurs
Machines-Outils
Groupes p. charge d'accus

En vente chez tous les bons électriciens.

Catalogue n° 12, franco pour revendeurs

Établts E. RAGONOT

15, rue de Milan, Paris-9e - Usine à MALAKOFF

Téléphone : Louvre 41-96 - R. C. SEINE 145.064

SPÉCIALITÉ DE

GALÈNES

SÉLECTIONNÉES

GROS DÉTAIL

GALÈNE G★R MARQUE DÉPOSÉE

PREMIER CHOIX EXTRA-SENSIBLES

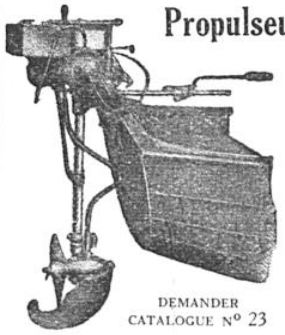
Téléphone : Ségur **00-22**

Reg. du C. Seine 239.641

G. RAPPENEAU, 79, rue Daguerre, PARIS-14e

AGENCE FRANÇAISE DES

Propulseurs Archimèdes



65, Grande Rue de Monplaisir
LYON

2 ½ et 5 HP
2 cylindres opposés
Garantis sans trépidations
Marche avant et arrière
PÊCHE, CHASSE, PROMENADE
S'emporte en villégiature et s'adapte à tous bateaux.

Adoptés par la Marine marchande, Travaux publics, Ponts et Chaussées et dans tout l'Univers.

DEMANDER CATALOGUE N° 23

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CONSTRUCTION FRANÇAISE
DE HAUTE PRÉCISION

pour votre intérieur...
un **Haut Parleur**
Petit Modèle

BARDON

prix 250 frs

Haut Parleur Grand Modèle
prix 495 frs
Transformateurs HF et BF.
Condensateurs, variables de précision

Notice franco sur demande

Etablissements
61, Bd National
CLICHY
— Seine —
BARDON
Téléphone.
MARCADET
06-75-15-71

Aux prix ci-dessus, il convient d'ajouter la taxe de luxe de 12 %.

APPAREILS
IGRANIC
RADIO

DEMANDEZ
NOTRE
CONDENSATEUR VARIABLE
à variation linéaire et faibles pertes
ET NOS

Bobines et Supports - -	Transformateurs BF, HF
Variomètres sans carcasse	Coupleurs apériodiques -
Résistance de grille - - -	Potentiomètres - - - - -
Rhéostats - - - - - - -	Condensateurs fixes - -
Amplificateurs BF - - -	Postes à galène - - - - -

CONCESSIONNAIRE :
L. MESSINESI
125, av. des Champs-Elysées
PARIS (8e)
Téléph. Elysées 66-28 — 66-29
R. C. Seine 224-643

T.S.F
MICROLUX

2 Filaments Amp. 0,06
MICROLUX
PRIX
37,50

est une lampe Micro (0,06 Amp) que l'on
REGÉNÈRE-INSTANTANÉMENT
SOI-MÊME
grâce a ses 2 filaments

Elle a la durée de 2 lampes pour le prix d'une seule.

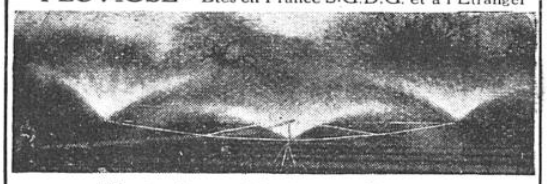
Détectrice Amplificatrice incomparable,
Elle possède une voix d'or!

Fabrication Française brevetée

Etablissements
A. BERTRAND, 1 Rue de Metz PARIS
Notice fco avec bon d'essai

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FAITES VOS ARROSAGES
avec les Appareils d'arrosage automatiques modernes
" PLUVIOSE " Btés en France S.G.D.G. et à l'Etranger



"Pluviôse" *type C de 10 mètres d'envergure*
pouvant arroser de 1.000 à 60.000 m². les seuls qui permettent d'obtenir un arrosage bien réparti et en pluie fine, quelle que soit la pression dont vous disposez. *Garantis 5 à 15 ans.*
Demandez le catalogue
aux **Etabl. Ed. ROLLAND**, Constructeur breveté
25, rue Lazare-Hoche, Boulogne-s.-Seine R. C. Seine 52.871

CHIENS
de toutes races

de GARDE et POLICIERS jeunes et adultes supérieurement dressés CHIENS DE LUXE et D'APPARTEMENT, CHIENS de CHASSE COURANTS, RATIERS, ENORMES CHIENS DE TRAIT ET VOITURES, etc.

Vente avec faculté échange en cas non-convenance. Expéditions dans le monde entier. Bonne arrivée garantie à destination.

SELECT-KENNEL, BERCHEM-BRUXELLES (Belgique)
Téléphone : 604-71

Acheter une Galène **" CRYSTAL B "** c'est contracter une
assurance contre les mauvaises réceptions
TÉLÉPHONE : Trudaine 27-37 Conditions de Gros : **UNIS-RADIO**, 28, rue Saint-Lazare

INVENTEURS
Pour vos
BREVETS
Adr. vous à : WINTHER-HANSEN, Ingénieur-Conseil
35 Rue de la Lune, PARIS (2e) *Brochure gratis!*

CHAUFFAGE DUCHARME
3, RUE FETEX - PARIS (18e)
FOURNEAU DE CUISINE SPÉCIAL ET RADIATEURS A EAU CHAUDE Bte S.G.D.G
UN SEUL FEU
POUR LE CHAUFFAGE CENTRAL, LA CUISINE, L'EAU CHAUDE DES BAINS
(20e Année) NOTICE GRATUITE

Le PLUS MODERNE des Journaux
Documentation la plus complète
et la plus variée
EXCELSIOR
GRAND QUOTIDIEN ILLUSTRÉ

Abonnements à EXCELSIOR	TROIS MOIS	SIX MOIS	UN AN
Seine, S.-&-O., S.-&-M.	17 fr.	32 fr.	60 fr.
Départements	23 fr.	43 fr.	80 fr.

Spécimen franco sur demande. *En s'abonnant 20, rue d'Enghien, Paris, par mandat ou chèque postal (Compte 5970), demandez la liste et les spécimens des* **Primes gratuites** *fort intéressantes.*

LA PERFECTION EN PHOTOGRAPHIE
LE NIL MELIOR
(STÉRÉO 6 X 13)
MONTÉ AVEC ANASTIGMATS F:4.5 DE MARQUE
LE CHRONOSCOPE PAP
(PHOTOMÈTRE AUTOMATIQUE)
MACRIS-BOUCHER Const. 16, r. Vaugirard. PARIS
Notice A s/demande R.C. 176 017

TIMBRES-POSTE AUTHENTIQUES DES MISSIONS ÉTRANGÈRES
Garantis non triés, vendus au kilo
Demandez la notice explicative au Directeur de l'Office des Timbres-Poste des Missions, 14, rue des Redoutes, TOULOUSE (France).
R. C. TOULOUSE 4.568 A

La Science et la Vie
est le seul Magazine de Vulgarisation Scientifique et Industrielle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le DENTOL (eau, pâte, poudre, savon) est un dentifrice à la fois souverainement antiseptique et doué du parfum le plus agréable. — Créé d'après les travaux de Pasteur, il raffermit les gencives. En peu de jours, il donne aux dents une blancheur éclatante. Il purifie l'haleine et est particulièrement recommandé aux fumeurs. Il laisse dans la bouche une sensation de fraîcheur délicieuse et persistante.

Le **DENTOL** se trouve dans toutes les bonnes maisons vendant de la parfumerie et dans toutes les pharmacies.

Dépôt général : Maison FRÈRE, 19, Rue Jacob, Paris

CADEAU Il suffit d'envoyer à la MAISON FRÈRE, 19, rue Jacob, Paris, 1 fr. 20, en mandat ou timbres-poste, en se recommandant de *La Science et la Vie*, pour recevoir franco par la poste un délicieux coffret contenant un **petit flacon** de **Dentol,** un **tube** de **pâte Dentol,** une **boîte** de **poudre Dentol** et une **boîte** de **savon dentifrice Dentol.**

R. C. SEINE 124.350

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ÉCOLE DE NAVIGATION ET DE T.S.F.

(22e ANNÉE) **maritime et aérienne** (22e ANNÉE)

PLACÉE SOUS LE HAUT PATRONAGE DE L'ÉTAT ET DE LA LIGUE MARITIME FRANÇAISE

152, avenue de Wagram, PARIS-17e

PRÉSIDENT D'HONNEUR : **M. Léon MEYER**, O. ✻, Député, Ancien Sous-Secrétaire d'Etat à la Marine marchande

DIRECTION GÉNÉRALE :
DIRECTEUR : **J. Galopin**, ✻, ✪ I. Ingénieur de la Marine.
DIRECTEUR-ADJOINT : **F. Bord**, ✻, ✪, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, ex-professeur d'Hydrographie.
DIRECTEUR DES COURS PAR CORRESPONDANCE :
Bertin, O. ✻, ✪ I., Prof. princip. d'Hydrographie (E. R.).

CONSEIL DE PERFECTIONNEMENT :
PRÉSIDENT : **M. le Vice-Amiral Guépratte, G. C.** ✻.
VICE-PRÉSIDENTS :
M. le Vice-Amiral Jaurès, O. ✻ ;
M. Woff, O. ✻, commissaire général de la Marine (E R.) ;
M. Hardy, ✻, Ingénieur en chef de l'Aéronautique.

COURS SUR PLACE ET PAR CORRESPONDANCE

MARINE DE GUERRE

PONT. — Ecole navale. — Elèves-officiers. — Ecole de sous-officiers. — Officiers des équipages. — Brevets de spécialités. — Aspirants de réserve.

MACHINES. — Ingénieurs mécaniciens. — Ecole des élèves-ingénieurs mécaniciens. — Ecole des sous-officiers mécaniciens. — Brevets simple et supérieur. — Ecole des apprentis mécaniciens de Lorient. — Dessinateurs.

AVIATION. — Brevets simple et supérieur de mécanicien et de pilote.

T.S.F. — Brevets simple et supérieur. — Chefs de poste. — Officiers des équipages.

BUREAUX. — Commissaires de bord. — Administrateurs de l'Inscription maritime. — Ecole d'Administration de Rochefort. — Officiers de direction de travaux.

CONSTRUCTIONS NAVALES. — Ecole du Génie maritime. — Ecole technique élémentaire et Ecole technique supérieure des Arsenaux. — Agents techniques et officiers des travaux hydrauliques.

MARINE MARCHANDE

PONT. — Entrée dans les écoles de navigation et au navire-école *J.-Cartier*. — Cours d'élèves-officiers, de lieutenants et de capitaines au long cours, de capitaines de la marine marchande, de capitaines et patrons de pêche. — Concours d'inspecteur de la navigation. — Pilotins et yachtmen.

MACHINES. — Cours d'entrée dans les écoles de navigation, d'élèves-officiers mécaniciens, d'officiers mécaniciens de 2e et de 1re classe, de mécanicien pratique pour machines à vapeur et moteurs Diesel. — Emplois d'élèves-mécaniciens électriciens et d'élèves-électriciens T. S. F.

T.S.F. — Diplômes d'officier radiotélégraphiste de 1re et de 2e classe, d'opérateur.

BUREAUX. — Diplôme officiel d'officier-commissaire et diplômes des Ctes de Navigation.

CONSTRUCTIONS MARITIMES. — Diplômes de dessinateurs, contremaîtres et ingénieurs. *Cours spéciaux de moteurs Diesel.*

FLEUVES ET RIVIÈRES. — Brevets de capitaines et de mécaniciens.

ARMÉE

Lecteurs au son, manipulants et chefs de poste T. S. F. pour le 8e génie. — Préparation aux bourses de pilotage, à l'examen de mécanicien d'aviation, à celui de T. S. F. — Cours spéciaux de mécaniciens-électriciens-radios. — Préparation à Polytechnique, Saint-Cyr et les différentes écoles d'élèves-officiers.

AVIATION CIVILE

Préparation au concours d'élève-ingénieur de l'Aéronautique ; à l'Ecole supérieure d'Aéronautique ; aux brevets simple et supérieur de l'Aéronautique ; aux emplois d'agent technique, de chefs de station, de contrôleur, etc., des services de l'Aéronautique.

T. S. F.

Brevets d'opérateurs de 1re et de 2e classe des P. T. T. et des officiers de bord. — Préparation au 8e génie, à la marine et emplois administratifs divers. — Diplômes d'amateurs, d'opérateurs et d'ingénieurs.

PROGRAMMES ET RENSEIGNEMENTS GRATIS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'École Universelle

par correspondance de Paris

PLACÉE SOUS LE HAUT PATRONAGE DE L'ÉTAT

la plus importante école du monde, vous offre les moyens d'acquérir chez vous, sans quitter votre résidence, sans abandonner votre situation, en utilisant vos heures de loisirs, avec le minimum de dépense, dans le minimum de temps, les connaissances nécessaires pour devenir :

INGÉNIEUR,
SOUS-INGÉNIEUR,
CONDUCTEUR,
DESSINATEUR,
CONTREMAITRE,
Etc....

dans les diverses spécialités :

Électricité	Travaux publics
Radiotélégraphie	Architecture
Mécanique	Topographie
Automobile	Industrie du froid
Aviation	Chimie
Métallurgie	Exploitation agricole
Mines	Etc., etc.

Demandez l'***envoi gratuit de la Brochure n° 3.044.***

Une autre section spéciale de l'***École Universelle*** prépare, d'après les mêmes méthodes, aux diverses situations du commerce :

Administrateur commercial	Expert comptable
Secrétaire commercial	Comptable
Correspondancier	Teneur de livres
Sténo-dactylographe	Commis de Banque
Représentant de commerce	Agent d'Assurances
Adjoint à la publicité	Directeur-Gérant d'hôtel
Ingénieur commercial	Secrétaire-comptable d'hôtel

Demandez l'***envoi gratuit de la Brochure n° 3.047.***

L'enseignement par correspondance de l'***École Universelle*** peut être suivi avec profit certain, quels que soient l'âge, la profession, la résidence, le degré d'instruction de l'élève.

École Universelle

59, Boulevard Exelmans, PARIS-XVIe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires