

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

Notice du Volume	
Auteur(s) volume	[s.n.]
Titre	<b>La science et la vie</b>
Volume	<b>Tome 26. n. 89. Novembre 1924</b>
Adresse	<b>Paris : La Science et la Vie, 1924</b>
Collation	<b>1 vol. (LII p.-p.[377]-464) : ill., couv. ill. en coul. ; 24 cm</b>
Cote	<b>SCI. VIE 89</b>
Sujet(s)	<b>Sciences -- Vulgarisation</b> <b>Culture scientifique et technique</b> <b>Presse scientifique</b>
Thématique(s)	<b>Généralités scientifiques et vulgarisation</b>
Typologie	<b>Revue</b>
Langue	<b>Français</b>
Date de mise en ligne	<b>10/12/2019</b>
Date de génération du PDF	<b>05/12/2019</b>
Permalien	<a href="http://cnum.cnam.fr/redir?SCVIE.089">http://cnum.cnam.fr/redir?SCVIE.089</a>

France et Colonies.. 2 fr. 25

N° 89. - Novembre 1924

# LA SCIENCE ET LA VIE



J. GALOPIN



**PARENTS**

qui cherchez une carrière pour vos enfants.

**Artisans, Ouvriers, Employés, etc.**

qui voulez vous faire un sort meilleur

*Demandez, sans retard, à titre gratuit à*

# **L'ÉCOLE du GÉNIE CIVIL**

*(Enseignement sur Place et par Correspondance)*

PLACÉE SOUS LE HAUT PATRONAGE DE L'ÉTAT

152, Avenue de Wagram - PARIS-17<sup>e</sup>

GUIDE  
DES  
SITUATIONS

19<sup>e</sup>  
EDITION

## **Le "Guide des Situations"**

*Vous trouverez dans cet ouvrage toutes les indications utiles pour connaître les débouchés qui s'offrent à votre avenir et les moyens pratiques d'y parvenir.*

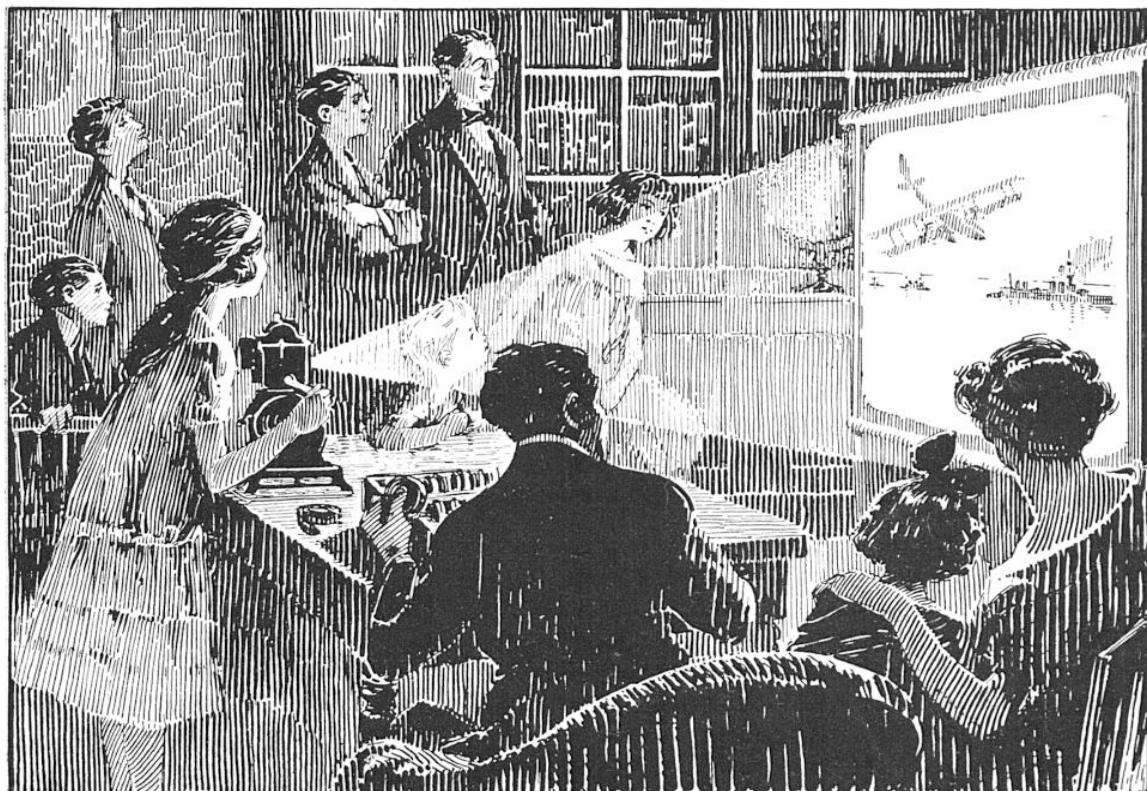
ÉLECTRICITÉ - T. S. F. - MÉCANIQUE - DESSIN - AUTOMOBILE - AVIATION  
TRAVAUX PUBLICS - CHEMINS DE FER - ARCHITECTURE - BATIMENT - CHIMIE  
MÉTALLURGIE - GÉNIE RURAL - AGRICULTURE - MINES - MARINE - COMMERCE  
COMPTABILITÉ - BANQUE - DROIT - LANGUES - EXAMENS UNIVERSITAIRES ET  
ADMINISTRATIFS - GRANDES ÉCOLES CIVILES ET MILITAIRES - EMPLOIS RÉSERVÉS  
AUX MUTILÉS, ETC., **N'AURONT PLUS DE SECRETS POUR VOUS.**

## **L'ÉCOLE du GÉNIE CIVIL**

fondée il y a près de vingt ans, prépare à tous ces emplois **sur place dans un vaste polygone d'application** avec ateliers et bureaux d'étude moderne **et par Correspondance** à domicile et au moyen de devoirs et de cours imprimés. L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL répondra à toute demande de renseignements et s'efforcera de guider chacun des candidats au mieux de ses aptitudes. Les diplômes délivrés en fin d'étude sont reconnus par les Chefs de Maison.

Tous ceux qui veulent apprendre les **MATHÉMATIQUES**, candidats aux Brevets, Baccalauréats, Écoles techniques de Navigation, d'Agriculture, etc., *lisent L'ENSEIGNEMENT RATIONNEL des SCIENCES MATHEMATIQUES et PHYSIQUES* qui paraît chaque mois. *Directeur, J. GALOPIN ; Rédact. en chef, LONG, Agrégé de mathématiques*  
Numéro Spécimen Gratuit

Abonnement **10 francs par an**



# Pathé-Baby

Le Cinéma chez soi

Adaptation géniale du Cinéma au cadre de la famille, PATHÉ-BABY apporte chez vous une source inépuisable de joies nouvelles et saines, un moyen puissant et fécond d'enseignement par l'image ; chacun des films est un fragment de vie comique, poignant ou instructif, à votre choix.

En vente chez tous les marchands d'appareils photographiques et dans les grands magasins. Pour tous renseignements et l'adresse de notre agent le plus proche, demandez le catalogue à :

L'appareil nouvelle optique pour projections de 1 m. de large ... **385 fr.**

FILMS ..... 8 fr. 20<sup>bis</sup>, rue Lafayette, PARIS

**PATHÉ-BABY**  
SERVICE



37 \*

## TOUTES FOURNITURES POUR BUREAUX

FABRIQUE DE CLASSEURS  
"LE GRENADIER"

# René SUZÉ

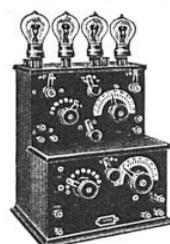
15, rue des Trois-Bornes  
Tél. : Roq. 71-21 et 63-08  
PARIS-XI<sup>e</sup>  
R. C. 39.234

Demander le Catalogue S V



## RADIO-OPÉRA

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



Les meilleurs postes sont les  
**RADIO-OPÉRA**  
3 lampes, 670. »; 4 lampes, 720. »  
6 lampes, 1.430. »

### POSTE A RÉSONANCE

PORTÉE : 5.000 kilomètres  
4 et 5 lampes. ... 1.000. »

### POSTE IGRANIC "INÈS"

MODÈLE HAUT RENDEMENT  
4 lampes ... 1.850. »

Montez vous-même votre poste très facilement  
avec nos pièces détachées :

### POSTE A RÉSONANCE (Type C-119) en Pièces Détachées

2 lampes	3 lampes	4 lampes	5 lampes
220. »	260. »	295. »	325. »

Tous les concerts européens en haut-parleur sur 4 lampes  
Fournies avec schéma de montage très détaillé

### HAUT-PARLEUR "AMPLION"

Le plus puissant et le plus pur ... 160. »

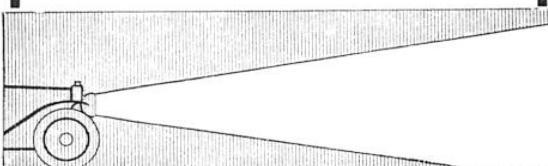
### Catalogue complet Radio contre 0.75

Spécifier l'article intéressant spécialement

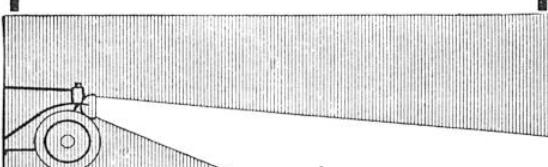
## PHARES BESNARD

### PHARCODE PLONGEUR

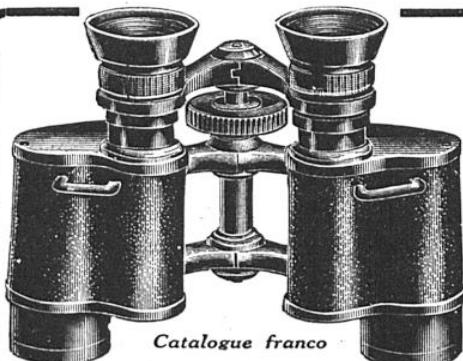
Le conducteur produit instantanément, à son gré, par la simple manœuvre d'un commutateur, l'éclairage intensif ou l'éclairage plongeant vers le sol en avant de la voiture.



1° Effet d'éclairage intensif



2° Effet d'éclairage plongeant non éblouissant  
60, Boulevard Beaumarchais - PARIS (XI<sup>e</sup>)  
R. C. SEINE 66.142



Catalogue franço

## JUMELLES "Huet"

Stéréo - prismatiques  
et tous instruments d'optique

### SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'OPTIQUE

76, Boulevard de la Villette, Paris

Fournisseurs des Armées et Marines françaises et étrangères  
EN VENTE CHEZ TOUS LES OPTICIENS

Exiger le mot "Huet" sans aucun prénom. R. C. SEINE 148.367

# Le Froid et le Moteur

## Désagréables surprises du graissage en hiver

Ceux qui, en fait d'entretien automobile, en sont encore aux toutes premières leçons de l'expérience, ne devraient pas oublier que les périodes de grands froids ont une influence considérable sur le graissage du moteur.

Ses mises en marche à froid peuvent être particulièrement dangereuses. Si l'huile que vous employez est incapable de conserver une fluidité suffisante aux basses températures, elle se figera dans le carter et dans les canalisations, elle ne pourra circuler immédiatement ou sa distribution aux surfaces frottantes restera insuffisante, jusqu'au moment où la chaleur engendrée par le fonctionnement du moteur lui fera reprendre la fluidité nécessaire.

Dans ces conditions, quelques secondes de fonctionnement peuvent suffire à couler une bielle, gripper les cylindres ou, tout au moins, provoquer une usure rapide des organes, très préjudiciable.

Un graissage absolument sûr en hiver est donc une condition de rigueur. Certains moteurs nécessitent même un changement de type d'huile pendant les périodes de gelée. Vous les trouverez indiqués dans le Tableau de Graissage de la Vacuum Oil Company. Ceux qui en suivent les indications sont certains d'assurer, en toute saison, la protection efficace de leur moteur.

Demandez-nous l'envoi gratuit de notre brochure "Guide de Graissage" pour automobiles et motocyclettes. Vous trouverez dans ses 64 pages illustrées une étude complète des moteurs au point de vue du graissage; un intéressant chapitre concernant les pannes de moteur et leurs remèdes, ainsi que le Tableau de Graissage complet indiquant les types d'huile à employer pour assurer le graissage parfait des voitures automobiles de toutes marques circulant actuellement en France.



## 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, Rotterdam, Bruxelles.

N° d'Insc. au Reg. Com. : Seine 82.919

**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 ouverte affranchie à 0 10 18 F

**Une Situation**  
DANS LA  
**T. S. F.**

VOUS EST ASSURÉE PAR  
**l'ÉCOLE SPÉCIALE DES P.T.T.**  
Section de Radiotélégraphie  
21 Rue Alphonse Daudet PARIS 14<sup>e</sup>

Cours par correspondance sous la direction effective  
de fonctionnaire & techniciens diplômés.

les meilleurs ouvrages  
les meilleurs professeurs  
les meilleures méthodes

Vient de paraître "LES SITUATIONS DANS LA TSF" 250 Francs

**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  
payé à prix d'or

Fouillez donc vos archives  
Renseignements et Catalogue Timbres-poste sont envoyés franco gratis à toute demande.

Achète cher les collections

→ **N'ACHETEZ RIEN EN T.S.F.**

sans vous être renseigné sur les avantages  
et le **SUPER-RENDEMENT** des

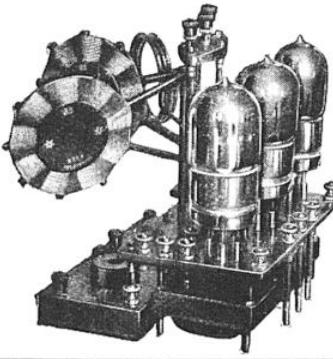
66 **MICRODION-PLIANTS** 99  
→ car vous le regretteriez!...

**LE PLUS GROS SUCCÈS**  
de l'Exposition de T.S.F. 1924

**Le M. P. 3**  
LE POSTE A 3 LAMPES  
le plus extraordinaire

**IL TIENT DANS LA MAIN!**

NOTICE SPÉCIALE M. P. 3 ..... 0.25  
CATALOGUE ET NOTICES des nombreuses nouveautés ..... 1 fr.



Montages multiples classiques et modernes  
**DIRECT**  
**TESLA**  
**BOURNE, etc...**

**M. P. 3**  
PUISSANT ET PUR, nu. 375 fr.  
**M. P. 1** (une lampe), nu: 175 fr.

CONCESSIONNAIRE EXCLUSIF pour la Belgique : Paul LAMBERT, 83, rue du Lombard, BRUXELLES

**HORACE HURM<sup>®</sup>, 14, rue J.-J.-Rousseau, PARIS-1<sup>er</sup>**

Membre du Comité du S.P.I.R.

**L'ÉLÉVATEUR d'EAU DRAGOR**

est le seul possible pour tous les puits et particulièrement les plus profonds.

L'eau, au premier tour de manivelle, actionné par un enfant, à 10 mètres de profondeur. - Donc à l'essai 2 mois, comme supérieur à tout ce qui existe. - Pose sans doute dans le puit.

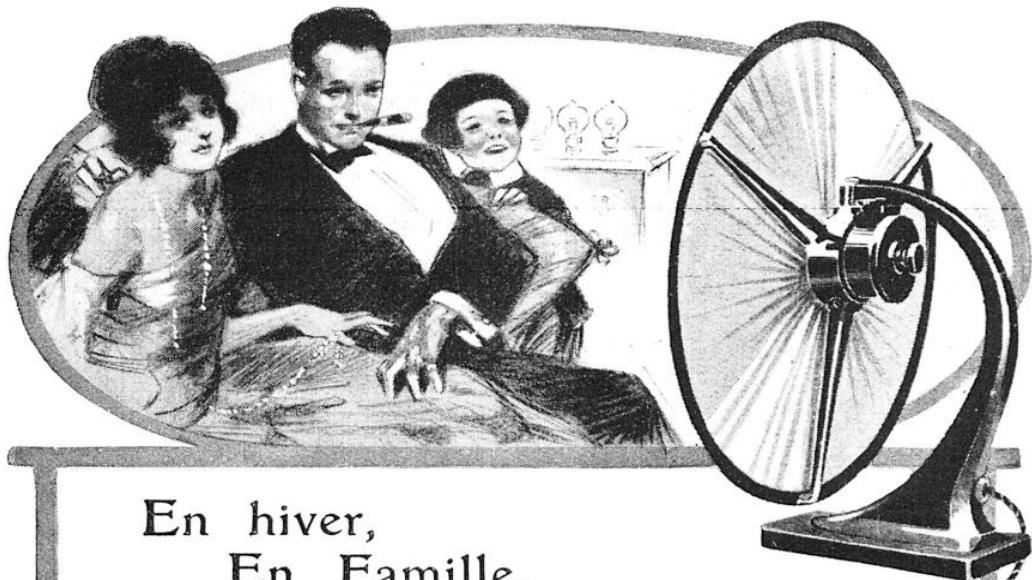
**Élévateurs DRAGOR**  
LE MANS (Sarthe)

Voir article, n° 83, page 446.

**ÉCOLE SPÉCIALE de**  
**T.S.F.** du Champ de Mars

67 et 69, R.FONDARY, Paris  
la 1<sup>re</sup> école de T. S. F., méd. d'or, agréée par l'Etat et par les C<sup>ies</sup> de Navigation

**COURS ORAUX (SOIR ET JOUR)** et par **CORRESPONDANCE**  
Préparant à tous les examens officiels  
Études techniques bien à la portée de tous (500 figures) pour AMATEURS ou BONNES SITUATIONS : P.T.T., 8<sup>e</sup> GENIE, Marine, C<sup>ies</sup> Maritimes, Colonies, etc. LECTURE au SON et MANIPULATION en 1 MOIS, seul, chez soi avec l'AUTOMORPHONE LESCLIN, seul appareil pratique Médaille d'or ++ Références dans le monde entier Préparation toute spéciale ASSURANT le SUCCÈS à tous APPAREILS DE T. S. F. ET DE TÉLÉPHONIE SANS FIL GUIDE DE L'AMATEUR ET DU CANDIDAT : Fco 6 fr.



En hiver,  
En Famille,  
Au coin du feu

vous pouvez entendre les plus beaux concerts,  
les conférences les plus intéressantes, la prose  
ou les vers des meilleurs auteurs, si vous avez  
soin de faire installer chez vous

Un Poste T.S.F. Radio-Seg  
Un Haut-Parleur Lumière

qui vous garantissent des auditions  
nettes, claires, impeccables.

*Demander l'envoi franco de la Notice 74*

Société des Etablissements Gaumont  
57, Rue St-Roch - PARIS (1<sup>er</sup> Arrt.)  
Téléph. Central 30-87 - Télég. Objectif-Paris



R. C. Seine 23.180

**LE CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE**  
*chez soi*  
*par les radiateurs*  
**GIORNO**

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TRAVAUX D'ÉCLAIRAGE ET DE FORCE  
**Anciens Établissements CLÉMANÇON**

R. C. Seine 55.133 23, rue Lamartine, PARIS (IX<sup>e</sup>) - Renseignements et Catalogues franco

**“AMÉRICA” CRÉATION 1924**  
 (Poste 6 lampes, type 6.000)  
 des Etablissements P. A. R. M.

**CARACTÉRISTIQUES**

Poste à **résonance** sans rayonnement dans l'antenne

Le système spécial d'amplification à basse fréquence n'entraîne **ni déformation, ni soufflement**

Fonctionne à 4, 5 ou 6 lampes à volonté

Gammes d'ondes, 80 à 4.500 m.; portée 6.000 km.  
 Fonctionne aussi avec les lampes à faible consommation

**AGENTS** M. CHAUDESSOLLE, 1, rue du Château, VEVEY (Suisse);  
 M. SOLIGNAC, rue des Thermes, AMELIE-LES-BAINS (Pyrénées-Orientales);  
 M. MAC EWEN, 20, rue des Casernes, AIRE-SUR-LA-LYS (Pas-de-Calais).

**Et<sup>ts</sup> P. A. R. M.** 27, rue de Paradis, Paris — Téléphone : LOUVRE 48-84  
 Nouveau Catalogue illustré contre 1 franc

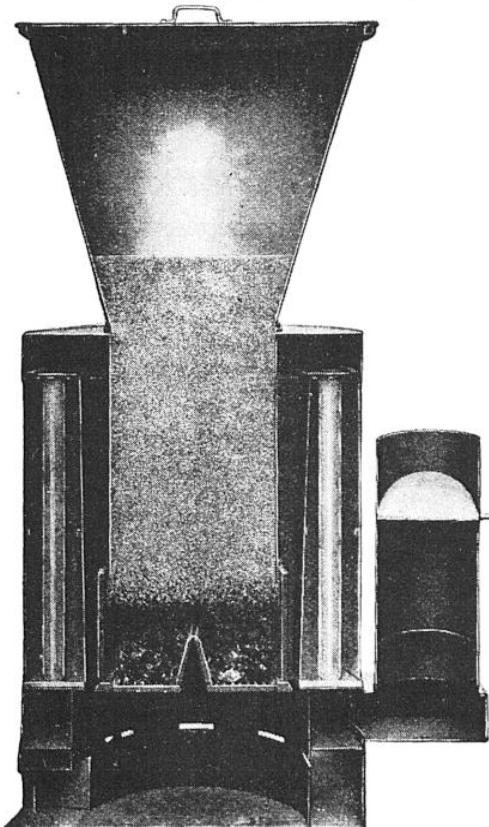
# FOYERS JOUCLARD

à feu continu ou intermittent et à décharge automatique

BREVETÉS S. G. D. G.

brûlant Copeaux, Tannée, Déchets de bois, Sciures, Grignons d'olives, Paddy de Riz, Crasses de coton, etc. sans nulle préparation préalable, sans compression, sans mise en briquettes.

Même quand ils ne sont pas secs, ces combustibles brûlent parfaitement dans nos foyers, leur séchage dans la tremie de chargement étant assuré d'une façon progressive et complète par les gaz provenant de la combustion (Voir "La Science et la Vie", n° 62, p. 557).



S'appliquent aux Poèles d'ateliers et de bureaux, Chaudières à vapeur et à eau chaude, Chauffage central, Chaudières industrielles pour séchage des bois, Appareils spéciaux pour chauffage des collés.

**L. BOHAIN**, Ingénieur-Constructeur  
21, rue des Roses, PARIS - Tél.: Nord 09-39  
R. C. SEINE 112.129

PRIMÉ AU CONCOURS DE LA VILLE DE PARIS 1921  
MÉDAILLE D'OR EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1900

Devis et renseignements gratuits sur demande  
Concessionnaires demandés France et Colonies

**BORDEAUX** "Je puis vous affirmer que je suis très satisfait de ma charpente métallique, qui est tout à fait ce que je désire. Elle est d'une solidité parfaite, tout en étant légère. Tout va à la perfection. Nous avons mis, pour le montage, quatre heures avec quatre hommes." Georges PETIT, 18, rue du Portail.

## Série n° 29

CHARPENTES EN ACIER



Notre Série n° 29 pour la Maison d'Habitation et le Bâtiment clos comporte 24 fermes distinctes et les entretoises pour relier ces fermes entre elles. Toute combinaison est possible. Les pièces peuvent ouvrir sur couloir intérieur ou en dehors. Vous pouvez avoir l'entrée principale à une extrémité ou sur un côté et des portes dans les cloisons intérieures. Les extrémités peuvent se clore entièrement ou être munies de battants formant ainsi garage ou remise. Vous pouvez laisser une travée ou deux ouvertes tout autour pour former véranda. Nous avons prévu toute combinaison possible et percé tous les trous pour les chevrons auxquels vous attacherez la toiture, les cloisons et les portes, ainsi que le PLAFOND.

Nous vous donnons l'ossature rigide, parfaitement usinée et livrable sous quinzaine. Mettre en jeu toute votre ingéniosité pour le recouvrir à votre goût. Voici les prix courants fin juillet 1924.

### SÉRIE 29 entièrement démontable

N°s	Largeur des Fermes m. cm.	Hauteur sous Entrée m. cm.	Intervalle entre Fermes m. cm.	PRIX	
				Fermes	Entretoises
1	3.00	2.50	2.50	176	88
2	3.00	2.50	3.00	191	95
3	3.00	2.50	3.50	206	103
4	3.50	2.50	2.50	196	98
5	3.50	2.50	3.00	211	105
6	3.50	2.50	3.50	226	113
7	3.50	3.00	3.00	231	115
8	3.50	3.00	3.50	246	123
9	4.00	2.50	2.50	226	113
10	4.00	2.50	3.00	241	120
11	4.00	2.50	3.50	256	128
12	4.00	3.00	3.00	261	130
13	4.00	3.00	3.50	276	138
14	4.50	2.50	2.50	251	125
15	4.50	2.50	3.00	266	133
16	4.50	2.50	3.50	281	140
17	4.50	3.00	3.00	286	143
18	4.50	3.00	3.50	301	150
19	5.00	2.50	2.50	276	138
20	5.00	2.50	3.00	291	145
21	5.00	2.50	3.50	306	153
22	5.00	3.00	3.00	311	155
23	5.00	3.00	3.50	326	163
24	5.00	3.50	3.50	346	173

Ces prix s'entendent pour la charpente en acier complète avec tous boulons d'assemblage et la première couche de peinture, sur wagon Rouen. Ajouter 8 % pour emballage maritime, y compris la mise sur bateau Rouen ou Le Havre. Les caisses sont formées de chevrons utilisables. Le poids est la moitié du prix global en kilos.

## Etabl. JOHN REID INGÉNIEURS - CONSTRUCTEURS

6 bis, quai du Havre, ROUEN  
Bâtiments métalliques - Scies circulaires - Moteurs de 3 HP, 4 HP, 6 HP  
Exportation directement du Havre dans tous les pays du monde  
(Voir notre annonce du mois dernier)

**BREVETS "GARBA"**

FRANCE, 22 novembre 1920, n° 536.774.  
 FRANCE, 12 octobre 1921, n° 542.241.  
 ANGLETERRE, 22 novembre 1920, n° 171.710 de 1921.  
 ANGLETERRE, 21 novembre 1921, n° 31.496.  
 ANGLETERRE, 12 octobre 1921, n° 187.230 de 1922.  
 ESPAGNE, 26 mai 1922, n° 79.810.  
 ITALIE, 3 novembre 1921, n° 42.432.  
 TCHÉCOSLOVAQUIE, 3 novembre 1921, n° 6.572.  
 ALLEMAGNE, 29 octobre 1921, n° 55.144 V/36 b.  
 ÉTATS-UNIS, 29 août 1922, n° 1.427.371.  
 ÉTATS-UNIS, 23 avril 1923, n° 601.654.  
 CANADA, 17 avril 1923, n° 230.374.  
 AUSTRALIE, 12 décembre 1922, n° 10.307.  
 NOUVELLE-ZÉLANDE, 19 décembre 1922, n° 49.369.  
 SUISSE, 10 avril 1922, n° 102.130.  
 HOLLANDE, n° 9.818 (date réelle du brevet pas encore indiquée).  
 FRANCE, 2 mars 1923, n° 563.017.  
 FRANCE, 2 mars 1923, n° 563.018.  
 FRANCE, 21 novembre 1921, n° 25.680.  
 FRANCE, 2 novembre 1922, n° 27.040.  
 FRANCE, 1<sup>er</sup> avril 1922, n° 26.162.  
 FRANCE, 1<sup>er</sup> mai 1922, n° 26.310.  
 FRANCE, 28 février 1923, n° 17.003.  
 BELGIQUE, 14 novembre 1921, n° 299.365.  
 BELGIQUE, 16 novembre 1922, n° 306.790.  
 TCHÉCOSLOVAQUIE, 21 novembre 1922, n° 5.356.  
 ESPAGNE, 16 novembre 1922, n° 83.463.  
 ALLEMAGNE, 21 novembre 1922, n° 57.933.  
 HOLLANDE, 18 novembre 1922, n° 23.233.  
 CANADA, 29 décembre 1922, n° 235.566.  
 AUSTRALIE, 22 janvier 1923, n° 10.776.  
 NOUVELLE-ZÉLANDE, 6 février 1923, n° 49.582.  
 UNION SUD-AFRICAINE, 22 novembre 1922, n° 1.094.  
 MEXIQUE, 23 février 1923, n° 22.355.

**Radiateur "GARBA" au gaz**

Oriental à volonté.

Consommation : 6 cent. à l'heure.

**Radiateur parabolique "GARBA" à essence ou alcool**

Oriental à volonté, fonctionne partout sans aucune installation. Cet appareil est muni d'un manomètre.

Consommation : 1 litre d'essence en 10 h.

**"SUPER-GARBA" au gaz**

5 manchons s'allument et se régulent indépendamment.

Chauss une pièce de 150 mètres cubes.

Consommation maxim. : 30 cent. à l'heure.

**1<sup>er</sup> GRAND PRIX (5.000<sup>FR</sup> EN ESPÈCES) au concours des appareils ménagers**

PUB. PRATIQUE



# Une chaleur d'enfer!

**sans bruit  
sans flamme  
sans odeur  
sans oxyde  
de carbone**

avec les

**RADIATEURS**  
à gaz·essence·alcool·pétrole  
**"GARBA"**

**ANDRÉ GARBARINI**  
ingénieur constructeur  
23 RUE DE COLOMBES A COURBEVOIE (SEINE) Téléph: 611

**LE HAUT PARLEUR ERICSSON**

**est le haut parleur du "home"**

**ORIENTABLE NET ET PUR**

**=Prix= 250fr**

**SOCIÉTÉ DES TÉLÉPHONES "ERICSSON"**  
7, boulevard d'Athènes  
COLOMBES (Seine)  
Tél.: Wagram 93-58, 93-68

**NOTICE ILLUSTREE ENVOYÉE FRANCO SUR DEMANDE**



**Amateurs de T.S.F.**

**MONTEZ VOS POSTES**

avec nos Pièces de Précision aux meilleurs prix, telles que :

**Condensateurs variables**  
**Condensateurs avec vernier**  
**Bobines de Self duolatérales**  
**Douilles-Support "ISOLODION"**  
**Transformateurs H.F. et B.F.**  
**Variomètres - Rhéostats**  
**Résistances invariables étalonnées**  
**Batteries "DYNABLOC"**

**Postes à Lampes de 150 à 2.000 francs**

Catalogue n° 19 (50 pages) contre 1 franc

**Paul GRAFF** constructeur, PARIS  
64, rue Saint-Sabin, 64  
Téléph.: ROQUETTE 08-39 (R.C. Seine 137.523)

**GAZÉCO**  
BRÛLEUR AMOVIBLE A GAZ

SUPPRIME LE CHARBON

SE FAIT EN 2 MODELES

Gazéco  
6 rue Fourcroy  
Paris

CHAUFFE TOUT UNE CUISINIÈRE



Voir l'appareil en fonctionnement  
SALON DES APPAREILS MÉNAGERS  
Champ-de-Mars



**Devenez ingénieur - électricien**

ou dessinateur, conducteur, monteur, radiotélégraphiste, par études rapides **CHEZ VOUS**.

**LISEZ**  
la brochure n° 30 envoyée gratis et franco par

**l'Institut Normal Electrotechnique**  
40, rue Denfert-Rochereau, PARIS  
84 bis, chaussée de Gand, BRUXELLES

DIPLOMES DÉLIVRÉS A LA FIN DES ÉTUDES

**La Radiophonie** est pour ceux qui l'écoutent le plaisir le moins coûteux qui soit.

→ **0 fr. 15 de l'heure !**

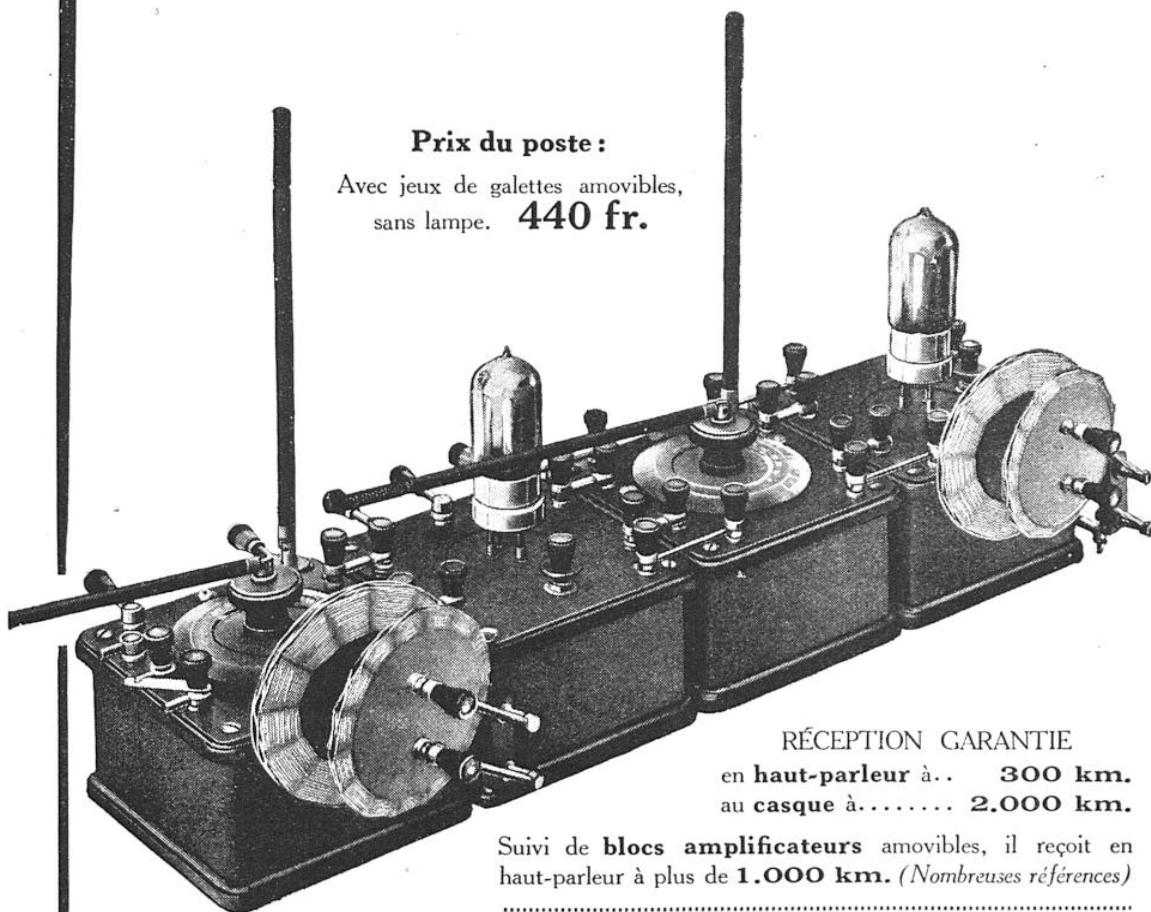
Tel est le prix de consommation et d'entretien d'un poste

**“ R-II à résonance ”**

POSTE D'UNE MERVEILLEUSE PURETÉ DE RÉCEPTION

**Prix du poste :**

Avec jeux de galettes amovibles,  
sans lampe. **440 fr.**



RÉCEPTION GARANTIE  
en haut-parleur à... **300 km.**  
au casque à..... **2.000 km.**

Suivi de **blocs amplificateurs** amovibles, il reçoit en haut-parleur à plus de **1.000 km.** (Nombreuses références)

Notre Catalogue contenant : nos divers postes (*tous prix*), nos accessoires, nos nouveautés, est envoyé à toute demande, contre **0 fr. 75**, adressée à

**A. BONNEFONT, inv.-construct<sup>r</sup>, 9, rue Gassendi, PARIS-XIV<sup>e</sup>**

**Venez écouter à notre Magasin !**

## Les Personnes dures d'Oreille



qui emploient  
l'appareil  
électrique

### “Phonophore”

affirment que, par sa simplicité, son peu de visibilité et sa parfaite reproduction du son, il est sans rival !

#### Quelques Références :

*En possession d'un « Phonophore » depuis 3 ans, je le considère comme l'appareil le plus pratique.*  
Mlle Jeanne B., Paris.

*Par son extraordinaire reproduction de la parole, le « Phonophore » permet aux sourds de comprendre parfaitement.*  
M. H. V., Paris.

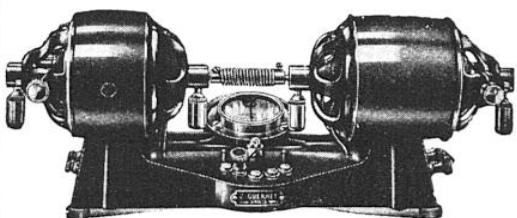
**Établissements Jules DESMARETZ**  
174, Rue du Temple, Paris (III<sup>e</sup>)  
- Et chez tous les bons opticiens -

## INVENTEURS

Pour vos  
**BREVETS**  
Adr. vous à: WINTHER-HANSEN, Ingénieur-Conseil  
35, Rue de la Lune, PARIS (2<sup>e</sup>) Brochure gratis!

### Rechargez vous-même vos accus avec le seul appareil parfait

**GROUPE CONVERTISSEUR “GUERNET”**  
pour courant 110-125 volts alternatif chargeant accus  
4 et 6 volts jusqu'à 100 ampères-heure.  
Complet avec ampèremètre et rhéostat... 425 fr.



**GUERNET**

SPÉCIALISTE DE LA PETITE DYNAMO  
44, rue du Château-d'Eau, PARIS

## SOCIÉTÉ NOUVELLE DES ACCUMULATEURS

# “PHŒNIX”

DÉMARRAGE DES AUTOMOBILES  
FORCE ET LUMIÈRE  
T.S.F. - CHAUFFAGE ET TENSION  
REDRESSEURS ET PILES

USINES ET BUREAUX :  
40, rue de Pontoise  
ERMONT  
Téléph. : Ermont n° 37

R. C. SEINE 209 947 B

Demandez notice SV

MAGASIN DE VENTE :  
11, rue Edouard-VII  
PARIS  
Téléph. : Louvre 55-66

PUBLIC M. MAURICE BÉVAL - PARIS

# Êtes-vous votre propre maître ou l'instrument des volontés d'autrui?



## Aux résultats jugez l'œuvre !

« Les bénéfices moraux que j'ai retirés de ce cours sont suffisamment grands pour que je n'aie pas à regretter et l'argent et le temps dépensés. J'ai constaté qu'un grand défaut : la timidité, le besoin de me cacher, avait considérablement diminué, et que je faisais sans aucune appréhension des choses qui, auparavant, m'avaient coûté énormément (assister à des réceptions chez l'amiral, faire connaissance avec des personnalités). La confiance en moi a beaucoup augmenté et je ne me crois plus incapable de faire beaucoup de choses. La mémoire s'est améliorée parce que je me suis attaché à percevoir. Je dirais même que, parfois, je suis étonné de me rappeler des détails que je ne soupçonnais pas avant. »

25 août 1924, F. I. 501,  
39 ans, ingénieur.

« J'ai notamment développé ma puissance d'attention et ma volonté ; j'ai appris à utiliser l'auto-suggestion, et j'en retire des bénéfices considérables. Ma mémoire est bien meilleure, par suite de l'emploi des principes de la leçon VI. Je suis beaucoup moins timide. D'une manière générale, j'ai développé toutes mes facultés, et je suis bien décidée à continuer vos exercices, dans l'espérance de les développer encore davantage. »

21 septembre 1924, F. C. 780,  
21 ans, ingénieur des mines.

**E**TES-VOUS fait pour commander ou pour obéir ? Prenez-vous avec confiance ou déclinez-vous timidement une responsabilité ? Si vous êtes capable d'initiative, vous représentez un capital. Vos chefs veulent un collaborateur qui ait du ressort et de la compétence.

Quelle que soit votre profession, votre avancement dépend de vos qualités d'initiative ; si vous ne possédez pas un jugement éclairé, une énergie tenace mise au service du but poursuivi, vous ne ferez jamais qu'obéir, vous ne gagnerez qu'un salaire de subordonné.

**Des milliers de chefs n'auraient pu gravir les échelons par lesquels ils s'élèveront à leur brillante position d'aujourd'hui, s'ils n'avaient eu recours à la méthode scientifique du Système PELMAN.**

Avez-vous songé à développer vos facultés pour acquérir la personnalité d'un chef ?

Reste ouvert  
le samedi  
de 14 à 18h.

## ÉCRIVEZ AUJOURD'HUI !

Brochures explicatives et preuves sont envoyées gracieusement par l'Institut PELMAN, 33, rue Boissy-d'Anglas, PARIS (8<sup>e</sup> arrondissement).

Pour profiter  
du tarif actuel,  
abonnez-vous  
avant Janvier  
1925.

**Le Système PELMAN rend l'employé apte à un plus gros salaire et le chef, dans toute la force du terme, un maître.**

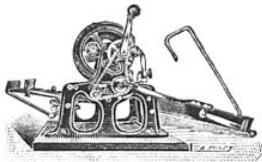
LONDRES  
NEW YORK  
TORONTO  
BOMBAY

le Système  
Pelman  
Développement scientifique de toutes les facultés mentales

STOCKHOLM  
MELBOURNE  
DURBAN  
DUBLIN

SPS

Pour augmenter vos Ventes



Pour tous vos Travaux de COPIES rapides  
Plans, Tableaux, Musique Dessins, etc.

# DUPLICATEURS DELPY

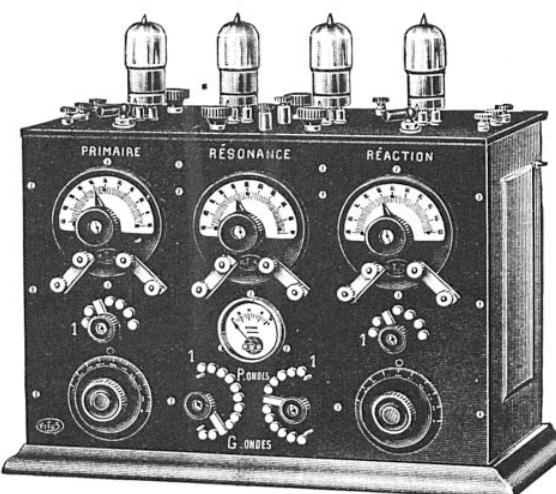
1<sup>er</sup> PRIX Concours GRAND PALAIS 1921

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 (IV<sup>e</sup>)

## Notre dernière création



POUR TOUTES DISTANCES

Un appareil parfait !

LE NOUVEAU POSTE

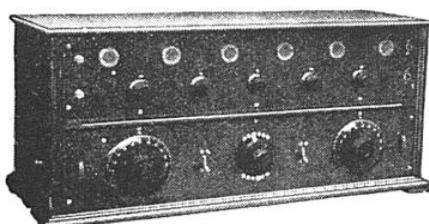
### MONDIAL III

— TROIS GRANDS PRIX —

HORS CONCOURS Membre du Jury 1924 —

**F. VITUS** Constructeur, 54, rue Saint-Maur, PARIS-XI<sup>e</sup>  
Nouveau Catalogue général, franco 1 fr. R. C. Seine : 183.898

MANUFACTURE D'APPAREILS DE  
**T. S. F.**



ÉTABLISSEMENTS  
**MERLAUD & POITRAT**  
INCÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

23, av. de la République, Paris  
Tél. : Roquette 56-08 ~~~ R. C. Seine 86.073

Réception de tous les concerts radiotéléphoniques  
Français, Anglais et Américains sur cadre

Licences concédées par M. le Ministre de la Guerre  
(Brevets 467.747 — 456.788 — Licences 19 et 20)  
Tarif franco sur demande :: Catalogue général contre 1 franc

# COMPRESSEURS LUCHARD

HAUTE PRESSION  
MOYENNE PRESSION  
BASSE PRESSION  
COMPRESSEURS SPÉCIAUX

R. C. Seine 148.032

.....  
**LUCHARD & C<sup>ie</sup>**  
INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS  
20, rue Pergolèse - PARIS  
Téléphone : Passy 78-80 et 50-73 .....

# LE VÉRITABLE CHAUFFAGE MODERNE

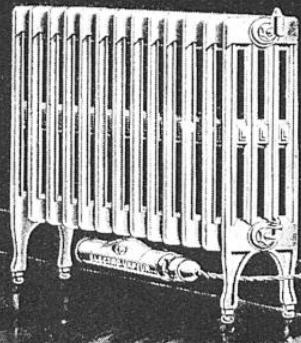
SANS CHARBON

— SANS CHAUDIÈRE —

SANS TUYAUTERIE

*Le chauffage central par l'ÉLECTRICITÉ*

SIMPLICITÉ  
HYGIÈNE  
PROPRETÉ  
ÉCONOMIE



30  
20  
10  
0  
-10  
-20  
-30



Evidemment,  
on peut se chauffer sans  
l'ÉLECTRO-VAPEUR  
on complique inutilement  
sa vie... voilà tout!!...

## L'ÉLECTRO-VAPEUR

92, Avenue des Ternes, 92 - PARIS (XVII<sup>e</sup>)

TÉLÉPH. : WAGRAM 42-70

DIPLOMÉ PAR L'OFFICE NATIONAL DES RECHERCHES ET INVENTIONS

NICE

9, RUE BISCARRA

BUENOS-AIRES

SARMIENTO 1748

BIARRITZ

2, AVENUE MARÉCHAL-FOCH

R. C. SEINE 111.550



R.C. Seine 176750

a.m.

## Moteurs Universels "ERA"

de 1/25<sup>e</sup> à 1/6<sup>e</sup> HP  
pour

Machines à coudre  
Phonographes, Cinémas  
Pompes, Ventilateurs  
Machinés-Outils  
Groupes p charge d'accus

En vente chez tous les  
bons électriciens.  
Catalogue n° 12, franc  
pour revendeurs

Étab<sup>ts</sup> E. RAGONOT  
15, rue de Milan, Paris-9<sup>e</sup> - Usine à MALAKOFF  
Téléphone : Louvre 41-96 - R. C. SEINE 145.064

# “DESSINEZ”

Tout le Monde doit pouvoir Dessiner

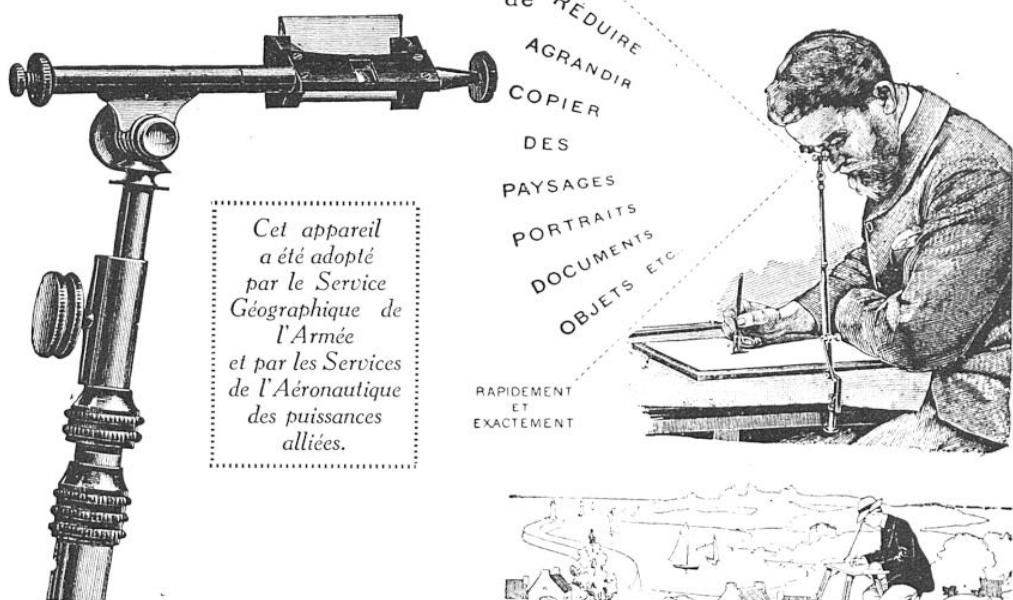
Si vous êtes dessinateur vous gagnerez un temps précieux

Si vous ne savez pas dessiner vous pouvez de suite dessiner

AVEC

## LA CHAMBRE CLAIRE UNIVERSELLE

QUI PERMET



NOTA -- En dehors des nombreux amateurs de dessin, cet instrument s'adresse particulièrement aux artistes peintres, ingénieurs, géomètres, architectes, graveurs, cartographes, brodeurs et tous dessinateurs pour l'illustration de catalogues, bijoux, modes, étoffes, papiers de tenture, ameublements et les croquis pour la mécanique à une échelle déterminée, etc., etc....

DEMANDER LE CATALOGUE N° 10

MAISON BERVILLE  
Fondée en 1833  
25, Chaussée d'Antin, Paris-IX<sup>e</sup>



DESSIN DE PAYSAGE



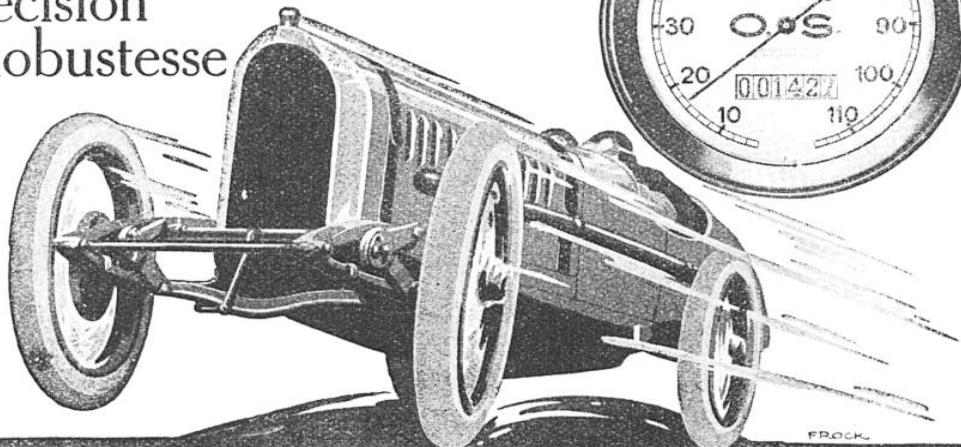
DESSIN DE PORTRAIT

COPIE, RÉDUCTION OU AGRANDISSEMENT  
de Photo, Plan, objet ou document quelconque.

## COMPTEUR O.S.

"NOUVEAU TYPE 6"

Simplicité  
Précision  
Robustesse



ATELIERS SEIGNOL

12, Avenue de Madrid, NEUILLY-SUR-SEINE et CLUSES (Hte-Savoie)

## PILE FÉRY

à dépolarisation par l'air

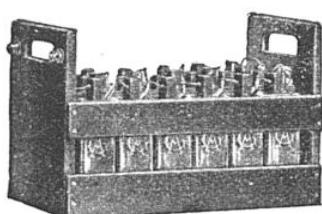
pour Sonneries, Télégraphes, Téléphones, Pendules électriques, Signaux, etc.

La plus pratique

La plus économique

Entretien nul

Durée indéfinie



## MODÈLES SPÉCIAUX POUR T. S. F.

Alimentation de la Tension plaque (Batteries 0-00-00/S)  
Maintien en charge des Accumulateurs - Chauffage du  
filament des nouvelles lampes "Radio-Micro" (Piles 4 S)

Notice franco sur demande

ÉTAB<sup>TS</sup> GAIFFE-GALLOT & PILON

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 6.000.000 FRS

23, RUE CASIMIR-PÉRIER, PARIS (7<sup>e</sup> ARR<sup>Y</sup>)

TÉLÉPH.: FLEURUS 26-57 &amp; 26-58 REGISTRE DU COMMERCE: SEINE N° 70-761

# 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 :

Brochure n° 7701 : *Classes primaires complètes* (Certificat d'études, Brevets, C. A. P., Professorats).

Brochure n° 7521 : *Classes secondaires complètes, Baccalauréats, Licences* (lettres, sciences, droit).

Brochure n° 7528 : *Toutes les Grandes Écoles spéciales* (Agriculture, Industrie, Travaux publics, Mines, Commerce, Armée et Marine, Enseignement, Beaux-Arts, Colonies).

Brochure n° 7543 : *Toutes les Carrières administratives.*

Brochure n° 7574 : *Langues vivantes* (anglais, espagnol, italien, allemand).

Brochure n° 7586 : *Orthographe, Rédaction, Calcul, Dessin, Écriture, Calligraphie.*

Brochure n° 7597 : *Carrières de la Marine marchande.*

Envoyez donc aujourd'hui même votre nom, votre adresse et les numéros des brochures que vous désirez. Écrivez plus longuement si vous souhaitez 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-16<sup>e</sup>**

LE PHARE-LAMPE

APPAREIL DE CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE  
se transformant instantanément en  
LAMPE PORTATIVE

Pied bronze fondu poli, colonne cé amique  
Élément chauffant de tous voltages et de toutes intensités

V. FERSING, Ing.-Const<sup>1</sup>, 14, rue des Colonnes-du-Trône  
Téléphone: Did 48-45 PARIS-12<sup>e</sup>  
R. C. Seine 39.516

NOUVEAUTÉ

LE

Photo-Revolver KRAUSS

à Pellicules

en BOBINES de 25, 50 ou 100 POSES — Se chargeant en PLEIN JOUR

LES

OBJECTIFS PHOTOGRAPHIQUES

KRAUSS-ZEISS - TESSAR - PROTAR - et les TRIANAR KRAUSS

sont supérieurs à ceux de toute autre marque et indispensables  
aux Appareils de Précision TAKYR, ACTIS et autres

JUMELLES — MICROSCOPES — LOUPES

CATALOGUE GÉNÉRAL C contre 1 fr. 50 en timbres-poste

E. KRAUSS, 18-20, rue de Naples, PARIS-8<sup>e</sup>

R. C. SEINE 159.808

**T. S. F. La Borne "INDEX"**

Evite toutes les erreurs et indique clairement le circuit auquel elle est reliée. — Echantillon franco contre 1 franc en timbres-poste. — Avec le "MORSOPHONE" on apprend à lire au son en quelques heures.

La BOITE de L'AMATEUR contient: vis, rondelles, écrous, plots, pièces détachées pour condensateurs, etc. — Envoi franco des notices contre 0 fr. 75 en timbres-poste.

CH. SCHMID BAR-LE-DUC (Meuse) R. C. 1.359

**Offre sensationnelle**

Jusqu'au 15 décembre 1924 nous enverrons à toute personne se référant de *La Science et la Vie*, Un Amplificateur IONA grand rendement (4.000 20.000 spires) pour poste à galène ou lampe; UNE PILE 45 volts; UNE LAMPE radiotéchnique; UN ACCU 4 volts, 20 amp. Le tout contre mandat de 128 francs français.

CONSTRUCTIONS RADIO-ÉLECTRIQUES  
M. Dargent, 34, rue de la Chapelle, PARIS-18<sup>e</sup>  
Nombreuses références R. C. SEINE 272.467 Notice gratuite  
Voir *La Science et la Vie*, n° 84

Le temps ensoleillé n'a pas eu ses effets sur la météo pour la partie dominicaine et nous devons nous en tenir plus indépendamment aux cartes. La route toute la station ailleurs sont reportés au fond du tableau, avec l'autorisation de SOS et voici le résumé avec l'autorisation : bonnes vagues concentrées et au moins deux autres arrivant avec bonnes baisses de vent et seulement 4 vagues avec les meilleurs en 10000' dans les Caraïbes, de l'autre



La conclusion est forte et appelle fort envers les Américains  
en Gascogne 5<sup>me</sup> R<sup>g</sup> les autorisations dans lequel peuvent faire  
les armes et également dans celle où appelle fort au rétablissement  
Il est aussi à noter que l'effet de faire une disposition pour  
l'avenir dans l'affaire Somme et qui sera engagé  
en la suite.

J'ai ouvert sur l'air du monde. Lorsque les fables de F. L. Raab und K. König-Nitschmann se sont emparées de moi, j'ai été affaibli au niveau oscillant.

Kenya être assuré d'obtenir l'élection de son  
partie et de ses meilleurs représentants  
et tout à voter des lois favorables à  
l'indépendance pour l'Afrique.

9/11

Cette référence est **absolument unique** et, à notre connaissance, **aucun** poste de *T.S.F.* à 2 lampes, sur cadre, n'a jamais accompli une semblable performance.

## SUR CADRE

Réception régulière du broadcasting américain (KDKA - WJZ - WGY - WBZ) en

## HAUT-PARLEUR

avcc

## DEUX LAMPES

Montgomery April 1996

Monogram

*Lettre de M. Latour, 18,  
rue de Paris, à Mont-  
geron (S.-et-O.).*

PRIX DE L'APPAREIL DE  
**Super-Réaction :**  
**715 fr.**

D<sup>r</sup> Titus  
KONTESCHWELLER  
69, rue de Wattignies  
PARIS XII<sup>e</sup>

MIEUX ÉCLAIRÉE EST UNE VITRINE, PLUS ELLE RAPPORTÉ.

**VOILÀ**  
**LE RÉFLECTEUR**

spécialement étudié pour concentrer  
la lumière sur l'étalage



**VOILÀ**  
**LA LAMPE**  
qui lui convient —



MAZDA  
1/2 WATT

RÉFLECTEUR X.RAY  
en verre argenté

COMPAGNIE DES LAMPES — 41 RUE LA BOËTIE — PARIS —  
Toutes études d'éclairage gratuitement sur demande.



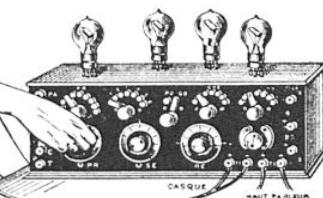
GMR = GMR

LE POSTE

A RÉSONANCE



TYPE: RC4-RC5



pour toutes ondes  
de 150 à 5000 mètres

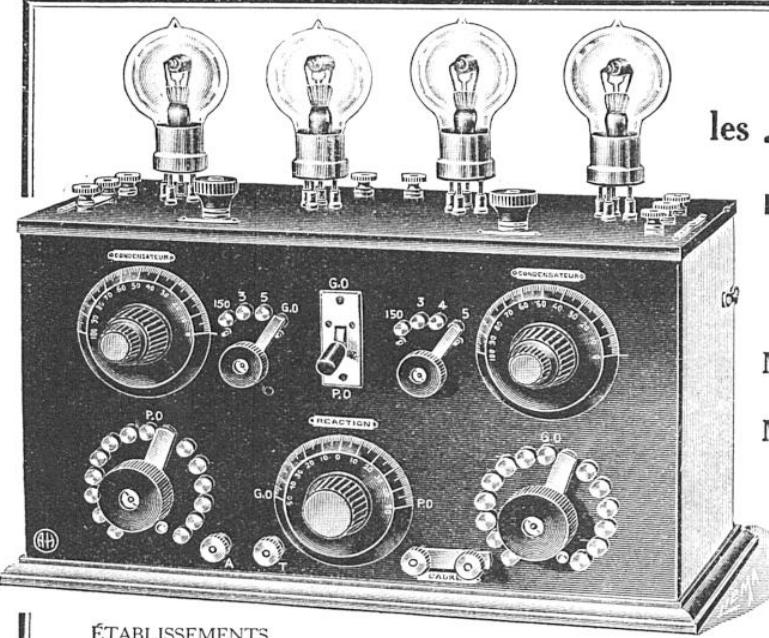
NOTICE ENVOYÉE FRANCO

Agent pour la Belgique  
C.G.S.A.  
26 rue de la Croix de Fer

ET'S - G M R - 8 B<sup>0</sup> de Vaugirard - PARIS

Agent pour L'Espagne  
LOPEZ AZNAR  
Calle Caspe 12

G M R = G M R = G M R = GRAND PRIX 1923 ET 1924 = G M R = G M R = G M R



**POURQUOI**  
**les AUTO-6**  
**SONT**  
**PIUSSANTS**  
**SÉLECTIFS**  
**quoique SIMPLES**

PARCE QU'ILS EMPLOIENT  
 pour les PETITES ONDES

**Montage à RÉSONNANCE**  
 Pour les GRANDES ONDES -  
**Montage APÉRIODIQUE**  
 et que le passage de l'un  
 à l'autre se fait par une  
 SEULE MANŒUVRE

**GRAND PRIX**  
*Paris 1923*  
**HORS CONCOURS**  
*Paris 1924*

.....  
 Demandez :  
 GUIDE-TARIF franco ... 1.25  
 NOTICE AUTO franco ... 0.25

ÉTABLISSEMENTS  
**A. HARDY**  
 Constructeurs - 5, avenue Parmentier, 5 - PARIS-XI<sup>e</sup>

Téléphone : ROQUETTE 45-70  
 R. C. SEINE 211.225

*Visitez, avant tout, à l'Exposition d'Economie ménagère*

# GASSAVER

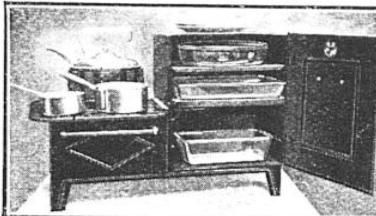
LE FOURNEAU ÉCONOMIQUE COMPLET RÊVÉ

Breveté S. G. D. G. n° 527.687

**Avec un seul brûleur**

à gaz, au pétrole ou à l'essence et  
 simultanément :

Rôtit, braise, gratine, cuit,  
 dore, chauffe 6 à 8 plats et  
 casseroles, — tous les éléments  
 d'un repas complet,  
 — réchauffe les assiettes,  
 etc., aussi bien que les plus  
 grands fourneaux.



Modèle A B recommandé. Catalogue A

**Ses Avantages :**

Prix d'achat réduit - Minimum d'encombrement - Portable, s'installe partout sans frais, sans danger de fuite ou d'incendie - Entretien insignifiant - Economie de 70% sur le carburant, grâce à une répartition parfaite de la chaleur et à l'absence de toute déperdition de chaleur.

Garanti un an contre tout vice de construction. - Fonctionnement irréprochable

## SANS ÉGAL POUR L'ÉCONOMIE ET L'EFFICACITÉ

Le GASSAVER est idéal pour la ménagère qui veut préparer des entremets chauds ou des pâtisseries. Son emploi s'impose dans les villas, à la campagne, en camping, dans les colonies, les régions libérées.

**Etablissements GASSAVER, 12, rue d'Orléans, NEUILLY-SUR-SEINE**

Téléphone : WAGRAM 81-27

R. C. SEINE 207.220



## TÉLÉPHONIE SANS FIL

Société d'Etudes et d'Entreprises  
Radiotélégraphiques et Radiotéléphoniques

ANONYME AU CAPITAL DE 150.000 FRANCS, ENTIÈREMENT VERSÉS

Siege social : 12, rue Lincoln, 12 - PARIS (CHAMPS-ÉLYSÉES)      Téléphone : S.E.R. Elysées 65-62  
Concessionnaire exclusive de S. G. BROWN Ltd, de Londres, haut-parleurs et casques, pour la France, les Colonies, les Protectorats français.      Métro : Marbœuf

**Haut-Parleur S.G. BROWN Limited, Londres**

Le principe de reproduction usité dans les deux types de ces instruments est exactement semblable à celui du fameux casque BROWN Type A. Un diaphragme en aluminium très fin est actionné par une anche vibrante. — Les limites de vibration peuvent être corrigées au moyen d'une vis extérieure plaçant ainsi l'anche dans une position de plus grande sensibilité. La forme du pavillon dans chaque type est parfaite au point de vue acoustique et est cause de la projection d'un bon volume de son bien modulé.

**TARIF**

HAUT-PARLEURS. Type n° 1	120 ohms . . . . .	La pièce.	620. »
—	2.000 et 4.000 ohms . . . . .	—	650. »
—	Type n° 2, 120 ohms . . . . .	—	305. »
—	2.000 — . . . . .	—	315. »
—	4.000 — . . . . .	—	325. »
CASQUES. Type A réglable, 120 à 4.000 ohms . . . . .		—	293. »
—	4.000 et 8.000 — . . . . .	—	306. »
—	Type F plume, 120 et 4.000 — . . . . .	—	153. »
AMPLIFICATEUR MICROPHONIQUE, 120 ohms . . . . .		—	650. »
—	2.000 — . . . . .	—	675. »

Pour recevoir GRATUITEMENT  
Album illustré,  
demander Catalogue SH

## Une Machine à tirer les Bleus à tirage automatique et continu

L'Electrographe "REX"

En une heure, l'ÉLECTROGRAPHE "REX" tire de 10 à 20 m. de bleus jusqu'à 1 m. 10 de large. - Fonctionne sur compteur 5 ampères. - Dépense 0 fr. 45 seulement. Encombrement : 1 m. 65 × 0 m. 43. - Fonctionnement extrêmement simple et garanti.

CATALOGUE ET DÉMONSTRATION

LA VERRERIE SCIENTIFIQUE, 12, av. du Maine, Paris-XV<sup>e</sup>  
Téléphone : SÉGUR 84-83      R. C. PARIS 14.697

**FORCE MOTRICE PARTOUT**  
Simplement Instantanément

**TOUJOURS PAR LES MOTEURS RAJEUNI**

119, r. St-Maur. Paris

Téph.: Roquette 23-82 Télég.: RAJEUNI-PARIS

Catalogue n° 182 et renseignements sur demande R.C. Seine 143.539

3 GRANDS PRIX  
BRUXELLES 1910  
TURIN 1911  
GAND 1913

**LE MEILLEUR ALIMENT MÉLASSÉ**

**PAIL'MEL**

POUR CHEVAUX ET TOUT BÉTAIL

USINE FONDÉE EN 1901 À TOURY 'EURE & LOIR,  
Reg. Comm. Chartres B. 41

Droits réservés au [Cnam](#) et à ses partenaires

# TOUS SPORTS & JEUX DE PLEIN AIR



Ballon "OXONIAN", vache anglaise, 14 sections, en cuir extra indéformable, tanrage garanti, équilibrage parfait, cuir seul tanné..... **85 fr.**

"ROYAL-MEB", cuir seul tanné, vache anglaise. **75 fr.**



"MEB-RUGBY", 12 sections, fabrication très soignée, cuir seul tanné, vache anglaise..... **85 fr.**

"QUEEN-RUGBY", 8 sections, modèle réglementaire, vache anglaise, très joli et bon ballon..... **55 fr.**

Vessie renforcée "OCTOTROPIC" pour association ou rugby, recommandée pour match..... **10 fr.**



"MEB-CHAMPION-MATCH", 12 sections, cuir seul tanné, vache anglaise, avec coutures protégées..... **75 fr.**

"BRITON", 12 sections, cuir seul extra, coutures soignées..... **55 fr.**

"QUEEN-MEB", 12 sections, cuir seul extra, cousu avec du fil peissé extra-fort..... **44 fr.**



Maillots jersey coton, mailles fortes, très bonne qualité, col chemise, 3 boutons, unis ou à parements..... **18.25**

Toute autre disposition **19.25**  
Sauf damier **23.25**



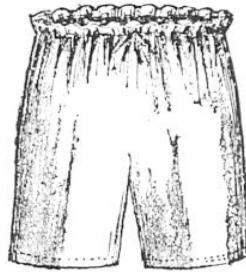
Crosses réglementaires pour hockey, équilibre parfait, flexibilité incomparable, article spécial pour débutants. Prix.....

**20 fr.**

Autres modèles dep. **20.** jusqu'à **92 fr.**

Balles, la pièce **10.**, **15.** et **20 fr.**  
Balles "MEB" réglementaires, en cuir, pour match, la pièce..... **35 fr.**

Sacs d'équipements en toile imperméable marron, à soufflet largeur  $5\text{ cm}$ , pouvant contenir deux crosses, balles et chaussures, **22.** et **26 fr.**



Culotte finette blanche, qualité extra, avec élastique à la ceinture, passants et poche derrière. Prix..... **8.75**



Chaussures vache graine jaune, forme "MAC GREGOR", semelle bombee, 1<sup>re</sup> choix. Article de fabrication irréprochable et recommandé..... **55 fr.**

Autre modèle, tige en box-calf noir, 1<sup>re</sup> qualité, nouveau feu uni, cramponnage spécial, renforts sur les côtes. Recommandé pour le hockey. **65 fr.**



Bas coton, qualité extra, rouge uni ou noir uni. **8.25**

La paire..... **8.25**  
Les mêmes en laine extra. La paire..... **18.50**

**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 V n° 27, Sports et Jeux, Voyages et T. S. F., le plus important paru à ce jour (408 pages, 6.000 gravures, 25.000 articles) franco contre **2 francs.**

# Etablissements TIRANTY

PHOTOGRAPHIE — CINÉMATOGRAPHIE

91, rue La Fayette, 91

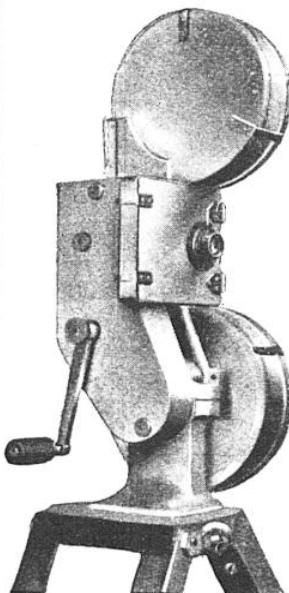
(Angle du Faubourg Poissonnière)

PARIS

## MÉTHODES SCIENTIFIQUES MODERNES

# L'ULTRACINÉMA A. N. I. M.

ET SON UTILISATION DANS L'INDUSTRIE



L'ULTRACINÉMATOGRAPHIE, ou, pour la commodité du langage, l'**Ultracinéma**, est un appareil, et, pour mieux dire, une méthode qui permet de multiplier le temps comme le microscope multiplie l'espace. En d'autres termes, si un microscope permet de voir grand ce qui est petit, l'**Ultracinéma** permet de donner une longue durée à un phénomène qui, effectivement, ne dure qu'un très court instant.

Le cinéma normal enregistre et projette à la cadence de 16 images par seconde et cette cadence donne la sensation du mouvement tel que notre œil l'enregistre dans la nature. Si, au lieu de prendre 16 vues, on en enregistre dans le même temps, c'est-à-dire en une seconde, 150, 200, 300 et même plus, si nous projetons le film ainsi obtenu à la cadence normale de 16 images, le mouvement reproduit durera 10, 20 fois plus longtemps que dans la nature. En effet, on possède un nombre d'images qui l'a décomposé d'autant et que nous regardons, en somme, à une allure 10, 20 fois plus lente que celle où l'objectif l'a saisi.

M. Noguès, chef de Laboratoire à l'Institut Marey, disciple et continuateur de l'illustre savant, a inventé et construit un appareil cinématographique capable d'enregistrer 100, 200 ou 300 images à la seconde.

D'après ce que nous venons d'exposer, il est facile de se rendre compte des services qu'un tel instrument est susceptible de rendre dans nombre de branches de l'activité humaine : mécanique, électricité, éducation professionnelle, artistique, sportive, physiologie, etc...

Décomposant le mouvement, l'**Ultracinéma** permet l'étude d'un phénomène mécanique quelconque dans ses moindres manifestations, même les plus fugitives et qui échappaient jusqu'alors, par leur rapidité même, à l'observation de l'œil humain.

Il est employé avec fruit dans plusieurs usines où il a rendu possible le contrôle de la marche des machines, les phénomènes de rupture. Il a permis d'observer des indications de dynamique particulièrement curieuses, allant à l'encontre des lois de la pesanteur telles qu'elles sont enseignées généralement.

L'**Ultracinéma Noguès** a rendu d'inappréciables services pour l'éducation professionnelle de la main-d'œuvre, en démontrant, à des ouvriers, des tours de main qui étaient, jusqu'alors, le secret de quelques rares spécialistes.

**L'Ultracinéma A. N. I. M. est en vente aux**  
**Etablissements TIRANTY, 91, rue La Fayette, PARIS**  
 où des démonstrations en sont faites sur demande.

Prix de l'**Ultracinéma A. N. I. M.** complet ..... **20.450 fr.**

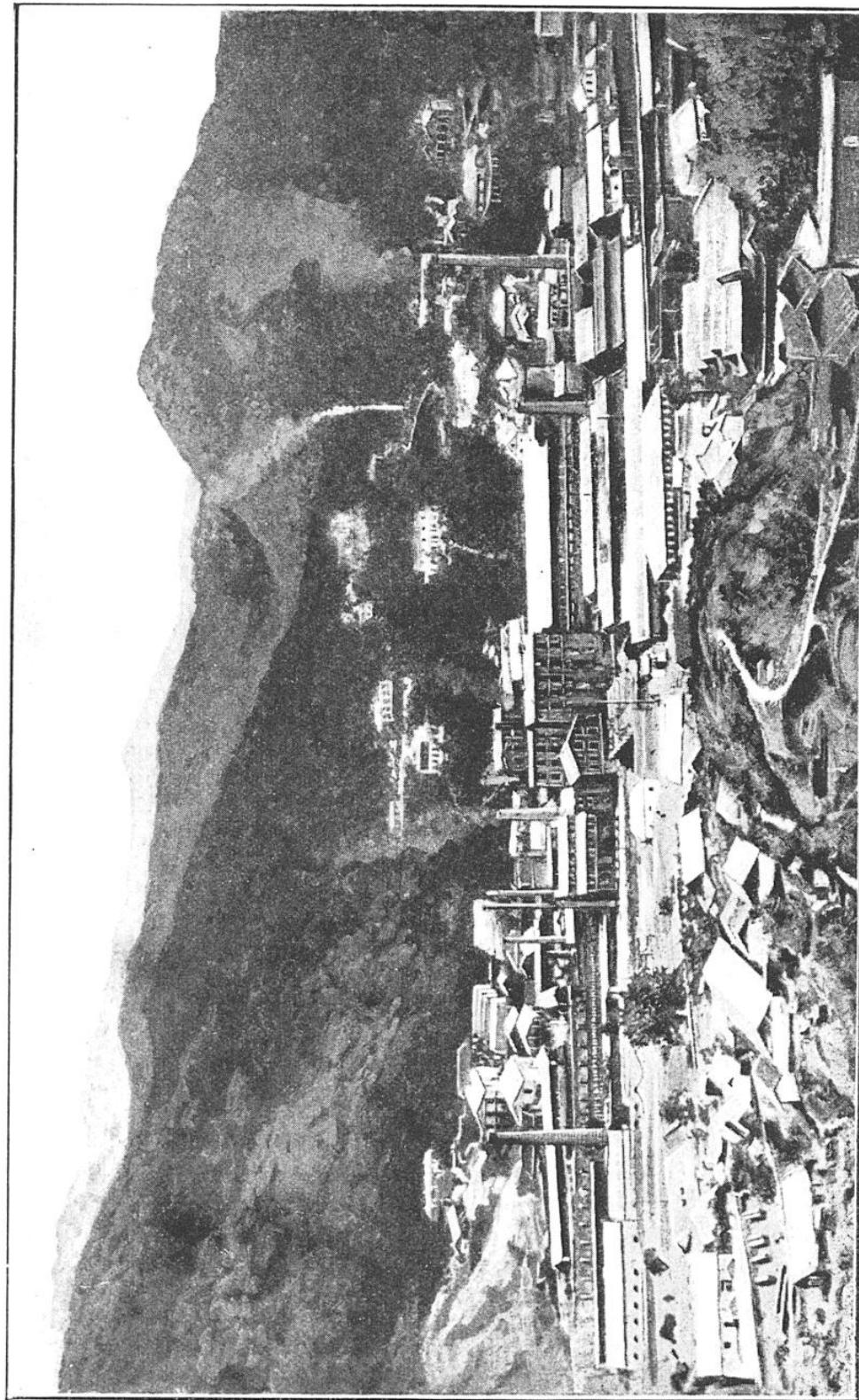
Catalogue général PHOTOGRAPHIE-CINÉMATOGRAPHIE franco contre **0.50** aux lecteurs de *La Science et la Vie*.

L'état actuel, en Chine, des hauts fourneaux et des aciéries...	Lucien Bec	379
Les machines à copier et à reproduire employées dans l'industrie...	A. Renard	387
Une automobile vient d'être construite qui peut se transformer rapidement en canot-vedette...	Hippolyte Debons	397
Les nouveaux dragueurs américains sont entièrement électrifiés ...	S. et V.	402
L'avion incapable Leyat...	Marcel Fossonier	403
Certains cristaux peuvent engendrer et amplifier des ondes radioélectriques ...	Guy Malgorn.	409
La protection moderne des "gratte-ciel" américains contre l'incendie. ...	S. et V.	413
La fabrication des billes d'acier pour roulements mécaniques. ...	Pierre Meilleraie.	415
Les commerçants devront-ils, à certaines heures du jour, éclairer leurs étalages ?	H. Maisonneuve	420
Genèse des continents et des mers et lois de l'architecture terrestre. ...	Adolphe Belot	423
Au sujet de la liaison des antennes de T. S. F. ...	S. et V.	426
Les réflecteurs métalliques engagent la lutte, dans les phares, avec les optiques de Fresnel...	Jean Caël.	427
L'industrie du carbure de calcium est relativement récente...	C.-G. Bossière	433
Un indicateur de fréquence pour les stations d'émission des concerts radiophoniques ...	S. et V.	438
Savez-vous comment est fabriquée l'encre avec laquelle vous écrivez ?...	Clément Casciani	439
La Belgique innove une méthode très rationnelle de recrutement colonial ...	P. Van Ongeval	447
Le freinage électrique des trains ...	Jean de Villa.	451
Nouveau carburateur au mazout ...	S. et V.	456
Quelques conseils pratiques pour les amateurs de T.S.F. (Radiophonie et Radiotélégraphie)...	Luc Rodern	457
Les A côté de la Science (Inventions, découvertes et curiosités)...	V. Rubor.	461

"La Science et la Vie" prépare pour les premiers jours de décembre UN NUMÉRO EXCEPTIONNEL (Numéro de Noël) d'un nombre de pages sensiblement supérieur à celui des fascicules ordinaires, et où ses lecteurs et ses abonnés pourront trouver une remarquable variété d'articles sur des sujets susceptibles de les intéresser au plus haut point. Elle espère que le public, par l'accueil plus empressé encore qu'il fera à ce beau numéro, reconnaîtra l'effort supplémentaire qui aura été accompli pour le satisfaire.

On trouvera, à la page 413, l'explication du sujet de la couverture du présent numéro.

## AMÉNAGEMENT INDUSTRIEL D'UNE RÉGION MINIÈRE EN CHINE



VUE GÉNÉRALE DES CHARBONNAGES DE PINGHSLANG, DANS LA PROVINCE DU KIANGSI

Ces charbonnages, situés à 500 kilomètres au sud d'Hangchou, alimentent en coke les hauts fourneaux de Hangchou, les plus importants de toute la Chine.

# 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

Abonnement : France, 25 francs; Étranger, 40 francs. - Chèques postaux : N° 91-07 - Paris  
RÉDACTION, ADMINISTRATION et PUBLICITÉ : 13, rue d'Enghien, PARIS-X<sup>e</sup> — Téléph. : Bergère 37-36

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays.  
Copyright by La Science et la Vie, Novembre 1924. - R. C. Seine 116.544

Tome XXVI

Novembre 1924

Numéro 89

## L'ÉTAT ACTUEL, EN CHINE, DES HAUTS FOURNEAUX ET DES ACIÉRIES

Par Lucien BEC

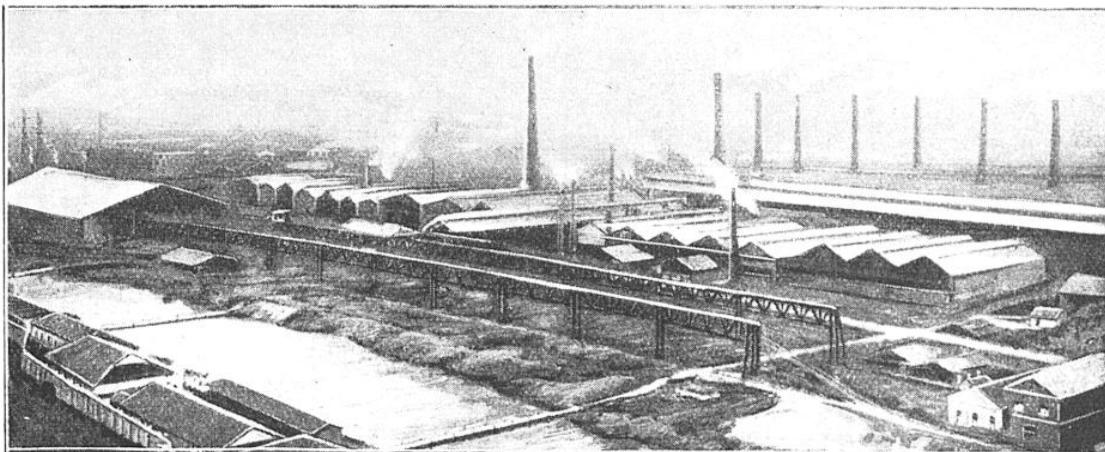
Le caractère général de l'industrie métallurgique en Chine est d'être une industrie artificielle créée de par la volonté des gouvernents, fonctionnant le plus souvent à perte et encore incapable d'affranchir l'empire du Milieu du lourd tribut qu'il doit payer aux métallurgistes de l'étranger.

Les hauts fourneaux chinois se répartissent géographiquement en trois groupes : 1<sup>o</sup> le groupe Hankéou; 2<sup>o</sup> le groupe du Chi-li; 3<sup>o</sup> le groupe de Mandchourie. Il existe, à l'heure actuelle, douze hauts fourneaux, dont les derniers ne datent pas de plus de deux ans. Leur capacité de production quotidienne varie de 100 à 450 tonnes de métal; ensemble, ils fournissent chaque jour 2.610 tonnes.

Si les hauts fourneaux chinois marchaient à plein rendement, ils produiraient annuellement le total respectable de 1 million de

tonnes de saumons de fer. Mais, jusqu'en 1924, la production quotidienne n'a point dépassé 500 tonnes (180.000 tonnes à l'année). Des douze hauts fourneaux existants, quatre avaient dû être éteints. les exploitants manquant de fonds ou des vices de construction irrémédiables ayant été reconnus.

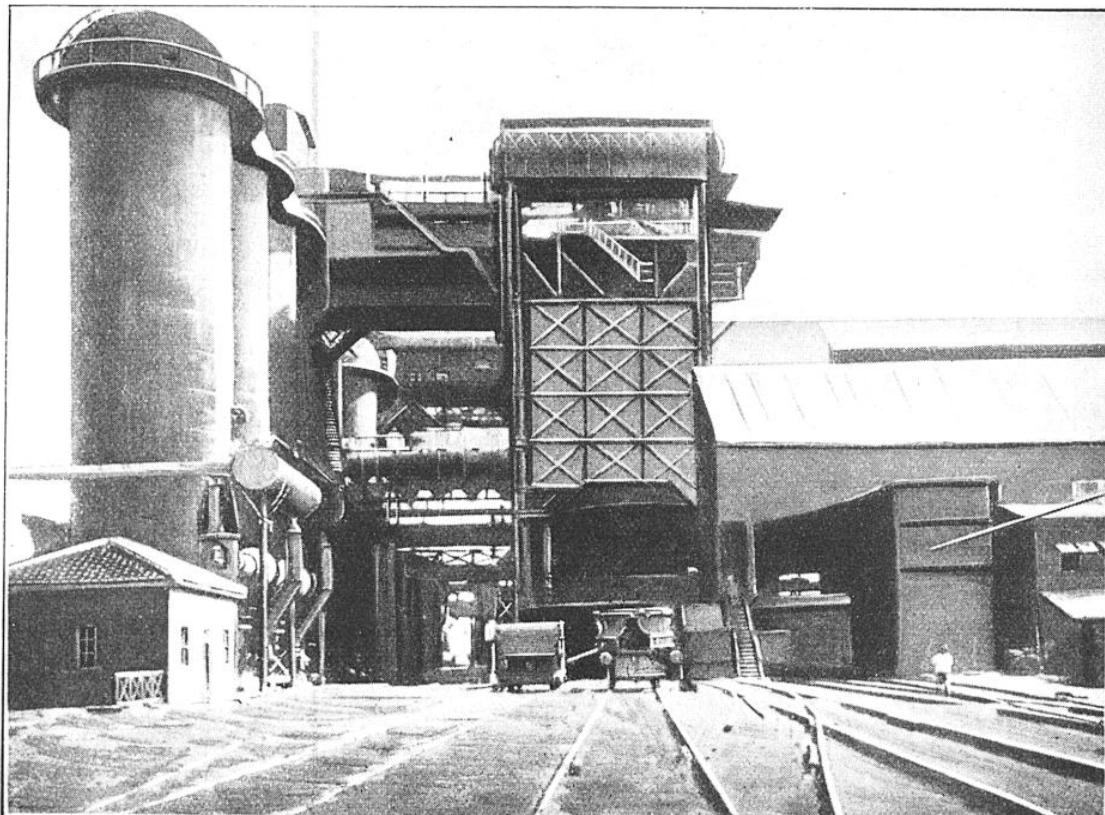
1<sup>o</sup> *La région de Hankéou.* — Il y a, dans la région de Hankéou, sept hauts fourneaux, dont six appartiennent à la « Han-Yeh-Ping Iron and Coal Co. », la plus importante compagnie chinoise, et un à la « Yangtsze Engineering Co. »; ce dernier est, d'ailleurs, éteint depuis janvier 1922. La « Han-Yeh-Ping » est la seule compagnie chinoise qui travaille l'acier. Elle a été constituée par le groupement d'autres organisations : usines métallurgiques de Hanyang, mines de fer de Tayeh, charbonnage de Pinghsiang.



VUE DES USINES MÉTALLURGIQUES DE HANYANG, PRISE DU MONT TORTOISE

Les hauts fourneaux de Hanyang (construits en 1890) reçoivent ainsi le fer des mines de Tayeh et le charbon des mines de Pinghsiang. Ces hauts fourneaux sont situés au confluent du Han et du Yang-Tsé, à 1.500 m. de la ville de Hankéou, la plus importante agglomération du centre de la Chine, à 1.100 kilomètres de la mer, mais au point de rencontre des lignes achevées ou en voie de

transporteurs dépendant de l'usine est relativement aisé. Mais le coke vient par chemins de fer de Pinghsiang, à 500 kilomètres plus au sud : il doit, en outre, être déchargé à Ouehang (cité située en face de Hankéou, sur la rive sud de Yang-Tsé-Kiang), et embarqué sur des péniches. Tout ceci nécessite une main-d'œuvre considérable et l'emploi de deux cents péniches et vingt et un remor-



UN DES HAUTS FOURNEAUX DE LA HAN-YEH-PING CO., A HANYANG

construction : Pékin-Hankéou, Canton-Hankéou, Chungking-Hankéou. L'emplacement des hauts fourneaux a été mal choisi ; ceux-ci s'élèvent sur un terrain extrêmement marécageux. On raconte que le vice-roi Chang, qui les fit édifier, exigea que l'on pût apercevoir, des fenêtres de son palais, le jour, les panaches de fumée des hauts fourneaux et, la nuit, la lueur du métal en fusion.

Les frais de transport des matières premières handicotent lourdement le coût de fabrication du fer ; le minerai et la pierre à chaux viennent de Tayeh, à 130 kilomètres en aval, et le transport en péniches, le déchargement au moyen de grues et de

queurs. Toutes ces manutentions font que le prix de revient de la tonne de fer s'élève à 234 dollars, alors que le prix de la tonne de fer américain, rendue à Shanghai, n'atteint qu'une somme sensiblement inférieure.

Dans ces conditions, étant donné la nécessité, pour une marche régulière de l'entreprise, d'un certain bénéfice, la lutte de l'industrie locale contre la métallurgie américaine semble bien difficile. Aussi comprend-on que, des six fourneaux possédés à Hanyang par la Han-Yeh-Ping Co., deux seulement fonctionnent encore : ceux construits en 1910 et 1913 par les ingénieurs allemands, et dont la capacité quotidienne atteint

250 tonnes. Même ces deux hauts fourneaux marchent à perte. Ce fait semblera d'autant plus regrettable que le minerai de fer des mines de Tayeh, utilisé par la Han-Yeh-Ping, passe pour le meilleur mineraï de Chine et l'égal des minéraux américains. Il contient 60 % de fer, et le gisement renferme approximativement 40 millions de tonnes de mineraï. Par contre, le coke utilisé est de mauvaise qualité. Il contient 10 % d'eau et laisse 18 % de cendres. Il ne faut pas oublier que Hankou est situé en un des points les plus humides de la Chine et que, par suite du caprice du vice-roi Chang, ces hauts fourneaux, comme nous l'avons dit plus haut, ont été édifiés sur un terrain marécageux.

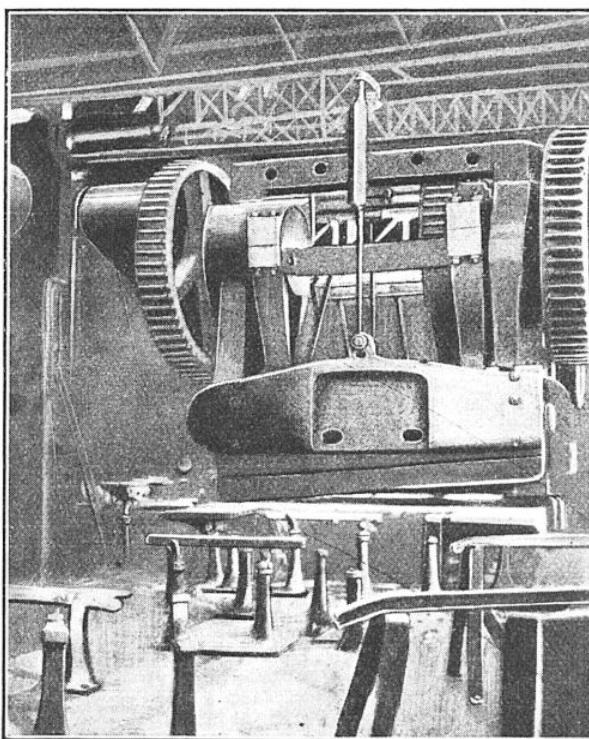
La production en saumons de fer des hauts fourneaux d'Hanyang est en diminution sensible.

Mais la Han-Yeh-Ping possède à Hanyang, outre les hauts fourneaux, la seule aciérie existant sur le territoire chinois. Cette aciérie renferme sept fours pouvant contenir 30 tonnes et un contenant 150 tonnes. Ces fours ont été édifiés il y a environ quinze ans, dans le but de fournir de l'acier aux tréfuries qui furent construites en même temps.

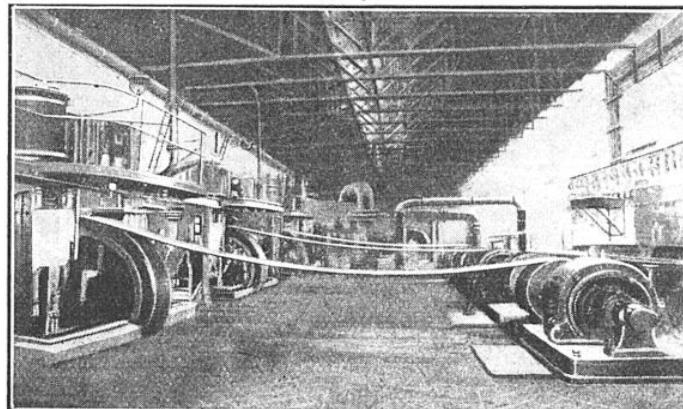
mis, avant d'être livrés de longues et minutieuses épreuves.

Le groupe des usines de Hanyang (hauts fourneaux et aciéries) constitue ainsi le prin-

cipal groupe métallurgique de la Chine. Récemment, une commission américaine a visité ces usines pour savoir s'il serait possible de les transformer et de créer une industrie locale pouvant efficacement lutter contre les importations de Shanghai. Cette commission a conclu à l'aban-



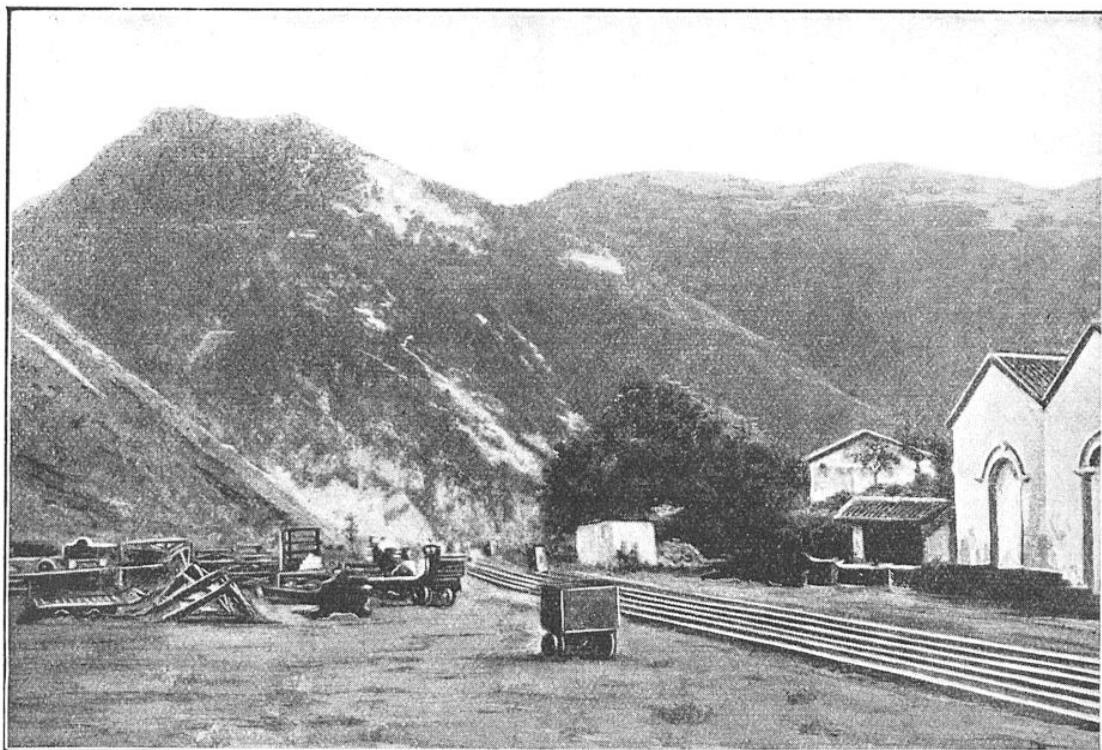
ÉTABLISSEMENTS MÉTALLURGIQUES D'HANYANG  
*Installation d'un marteau-pilon électrique.*



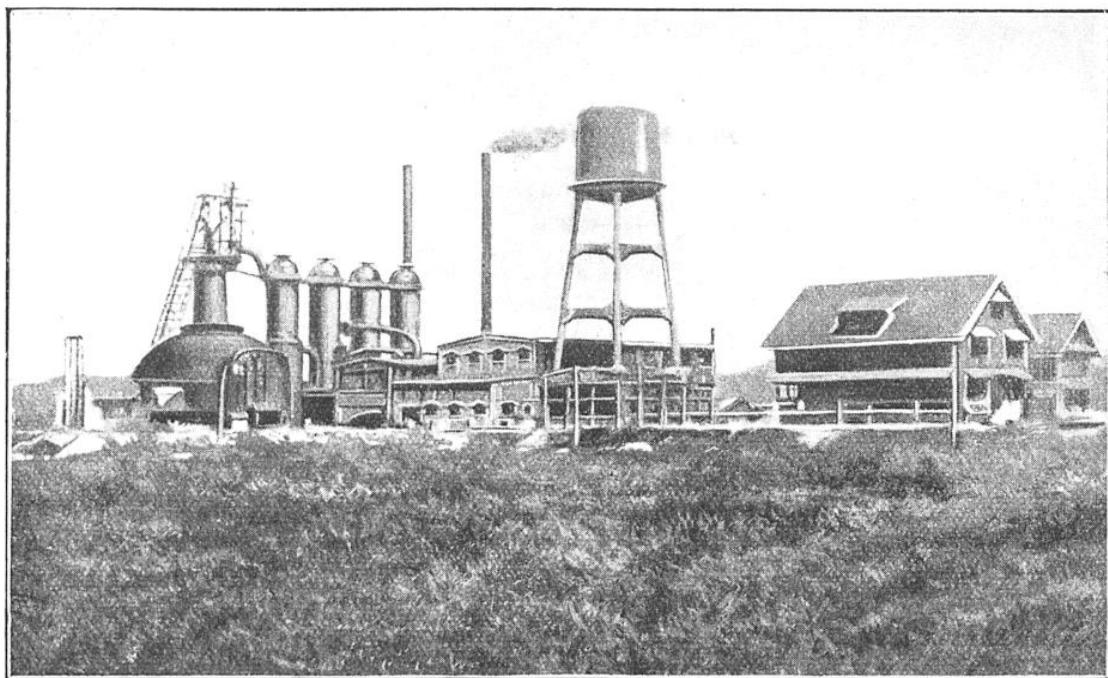
VUE INTÉRIEURE DE LA STATION GÉNÉRATRICE D'ÉNERGIE  
ÉLECTRIQUE DES ÉTABLISSEMENTS D'HANYANG

don de Hanyang et au transport de tout ce qui pouvait être utilisé à la mine même de Tayeh, sur le Yang-Tsé, à 130 kilomètres

Toutes les usines de Hanyang fonctionnent à l'heure actuelle dans de mauvaises conditions économiques : les hauts fourneaux produisent plus de fer que les aciéries n'en peuvent utiliser ; celles-ci, plus d'acier que les usines annexes n'en peuvent travailler, et ces dernières, plus d'objets manufacturés que l'on ne peut en vendre. Les usines annexes de Hanyang fabriquent quotidiennement 120 tonnes de rails, des plaques d'acier et divers produits. Les rails, principale production, sont conformes aux rails usités sur les chemins de fer américains et soumis aux acheteurs, à



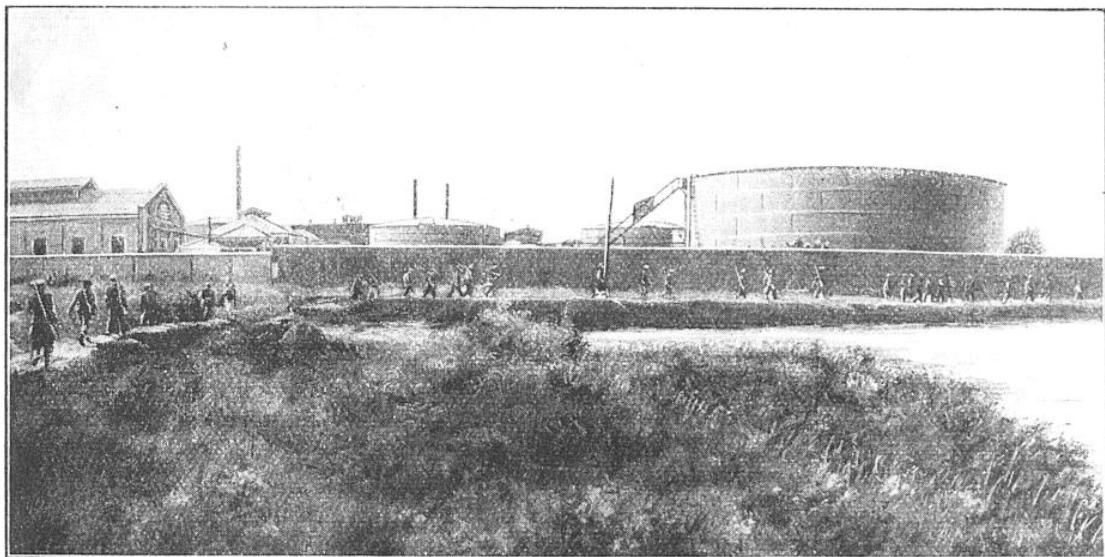
MINES DE FER DU TAYEH, FOURNISANT LE MINERAIS AUX ÉTABLISSEMENTS D'HANYANG



HAUT FOURNEAU DE LA YANGTSE ENGINEERING CO., BANLIEUE DE HANKÉOU  
*Cet établissement, qui était important, ne fonctionne plus depuis mars 1921 et le haut fourneau est éteint.*

en aval. Sans ce transfert, il ne semble pas possible que la Han-Yeh-Ping, produisant des rails à plus de 71 dollars la tonne, puisse lutter contre les rails américains, vendus 50 dollars à Shanghai. Une autre condition *sine qua non* de la survie métallurgique de Hanyang serait l'abaissement du prix majoré par le long transport en chemin de fer et par le fait qu'eu égard à sa mauvaise qualité, le coke est consommé en quantités plus grandes qu'il ne serait normal. Le prix du coke, rendu aux hauts fourneaux, atteint le prix excessif de 14 dollars la tonne.

met de conclure, l'installation des deux hauts fourneaux étant encore trop récente. Dans la région de Hankéou existe enfin, outre les hauts fourneaux dépendant de la Han-Yeh-Ping, un haut fourneau construit en janvier 1919 par la Yangtsze Engineering Co., dont toute la machinerie est d'origine américaine. Ce haut fourneau ne pouvait produire que 100 tonnes par jour, mais était tout aussi moderne que n'importe lequel des grands hauts fourneaux possédés par la Chine. Il fut bâti durant une période d'inflation, alors qu'en Chine le fer valait plus de 80 dollars



VUE EXTÉRIEURE DES USINES MÉTALLURGIQUES D'HANYANG

Cette photographie a été prise pendant la guerre civile et on voit un défilé des troupes révolutionnaires sous les murs de l'usine.

Le transfert à Tayeh de l'industrie métallurgique d'Hankéou semblerait d'autant plus normal, qu'à Tayeh la Han-Yeh-Ping possède les deux hauts fourneaux les plus perfectionnés de la Chine. Chacun d'eux peut produire 450 tonnes de fer par jour, et leur construction, commencée en 1915, n'a été terminée qu'en 1918. Une ville nouvelle a surgi aussitôt de terre conformément aux plus récentes données de l'urbanisme américain. Mais l'un des deux fourneaux, à la suite de certains vices de construction, a dû être arrêté récemment, et de nombreux techniciens chinois affirment qu'un haut fourneau semblable à ceux construits à Tayeh ne pourra jamais produire de bons résultats, qu'il est trop vaste, que le coke utilisé est trop friable et la pression qu'il supporte trop forte. Mais aucune donnée définitive ne per-

met de conclure, l'installation des deux hauts fourneaux étant encore trop récente. Dans la région de Hankéou existe enfin, outre les hauts fourneaux dépendant de la Han-Yeh-Ping, un haut fourneau construit en janvier 1919 par la Yangtsze Engineering Co., dont toute la machinerie est d'origine américaine. Ce haut fourneau ne pouvait produire que 100 tonnes par jour, mais était tout aussi moderne que n'importe lequel des grands hauts fourneaux possédés par la Chine. Il fut bâti durant une période d'inflation, alors qu'en Chine le fer valait plus de 80 dollars la tonne. La Yangtsze Engineering Co. ne possédait ni charbonnage, ni mine de fer, et dépendait des autres pour son approvisionnement en matières premières. Le coke utilisé provenait de Liu-Ho-Kou, à plusieurs centaines de kilomètres au nord, sur la ligne Pékin-Hankéou. Le minerai de fer provenait des mines voisines de Tayeh, à 86 kilomètres seulement du haut fourneau, mines appartenant au gouvernement provincial du Houpeh. Les petites dimensions du haut fourneau, le fait que l'approvisionnement en matières premières dépendait du bon vouloir de tiers, les troubles sévissant à l'état endémique dans la région de Hankéou, entraînèrent vite une grave disproportion entre la valeur du métal obtenu et les frais. En décembre 1920, la tonne de fer revenait à 22 dollars 40 ; au mois de mars 1921, les frais

s'étant encore accrus et le prix de revient atteignant 55 dollars, la Yangtsze Engineering Co. se décida à éteindre son haut fourneau, en attendant qu'un improbable apaisement des querelles locales, une situation plus stable et une diminution du prix des matières premières permettent d'envisager à nouveau une exploitation fructueuse.

**2<sup>o</sup> Région de Pékin.** — Le dernier haut fourneau construit en Chine est celui de Lungyen, situé sur la ligne de chemin de fer de Pékin-Suiyuan, à 17 kilomètres de la capitale chinoise. Ce haut fourneau, le seul existant dans la province du Chi-li est, sans aucun doute, le plus moderne de toute l'Asie, l'Inde exceptée. Il peut fournir 250 tonnes de fer par jour, soit 90.000 dans l'année. Les fondations furent commençées dans l'hiver 1921 et, en juillet 1922, le haut fourneau commençait à fonctionner. Sa marche fut interrompue par les sérieuses batailles qui se livrèrent en mars 1923 et obligèrent les principaux actionnaires à se réfugier à Pékin. Depuis, les troubles continuels n'ont point permis une remise en marche, bien qu'il suffise, pour le ranimer, de quelques semaines.

La Compagnie de Lungyen a acquis sur les mines de la région du Chi-li des droits qui lui assurent un ravitaillement certain en minerai de fer. Ces minéraux proviennent des mines de Lunghoua et Süanhoua, qui sont reliées par un chemin de fer à voie étroite à la ligne Pékin-Suiyuan. Le minerai contient 45 % de fer et peut rivaliser, selon les expériences très concluantes faites à Hankéou, avec le minerai de la vallée du Yang-Tsé-Kiang.

La pierre à chaux se trouve à 11 kilomètres de l'usine, et les carrières, qui sont assez importantes, sont reliées par une ligne à voie

étroite à Sanchiatien, station voisine du haut fourneau, sur la ligne Pékin-Suiyuan.

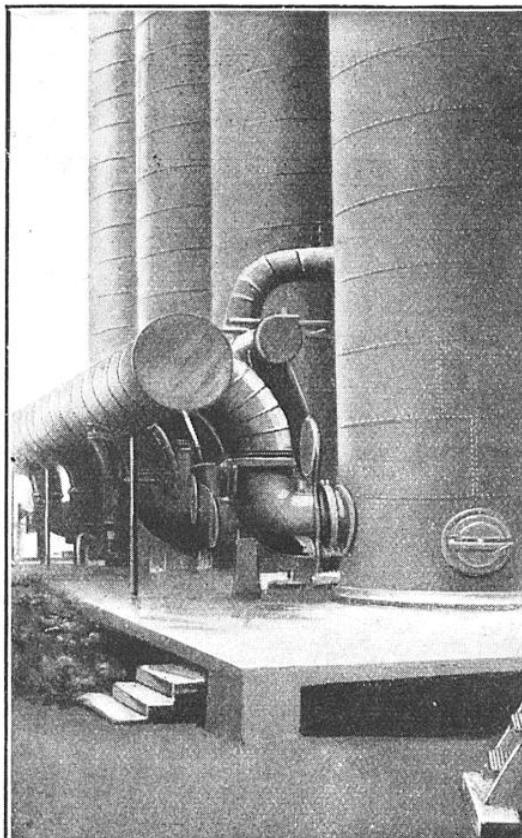
Il n'est pas douteux que l'on ne puisse prochainement produire à Lungyen du fer dans d'excellentes conditions techniques, mais il est douteux que Lungyen puisse, sur les marchés d'Extrême-Orient, soutenir la concurrence du fer américain. En effet, de même que pour les autres hauts fourneaux chinois, se pose la question primordiale de l'obtention du coke à bon marché.

Etant donnée la mauvaise qualité de ce coke et la grande quantité à employer pour chaque tonne de fer, celle-ci reviendrait, en fin de compte, à 33 dollars la tonne, prix, il est vrai, inférieur au prix de revient dans tous les hauts fourneaux chinois, y compris ceux de la Mandchourie.

**3<sup>o</sup> Région de Moukden.** — La Compagnie du Chemin de fer du Sud de la Mandchourie a créé, à 95 kilomètres au sud de Moukden, l'important établissement métallurgique d'Anshan, dont l'histoire est vraiment curieuse. Une compagnie purement japonaise fut fondée en 1917 et se proposa d'agir selon un plan grandiose. Deux hauts fourneaux, produisant chacun 230 tonnes

par jour, furent très rapidement construits. On devait ensuite en édifier huit et faire les installations nécessaires pour obtenir un million de tonnes d'acier chaque année.

Pendant ce temps, une ville modèle de 10.000 âmes surgissait du sol, des millions de yens furent dépensés pour faire d'Anshan une cité digne des plans japonais et qui, plus tard, devait avoir une population considérable. C'est alors que les ingénieurs et géologues japonais s'aperçurent qu'ils s'étaient trompés et que le minerai de fer et le coke étaient de qualité nettement inférieure.

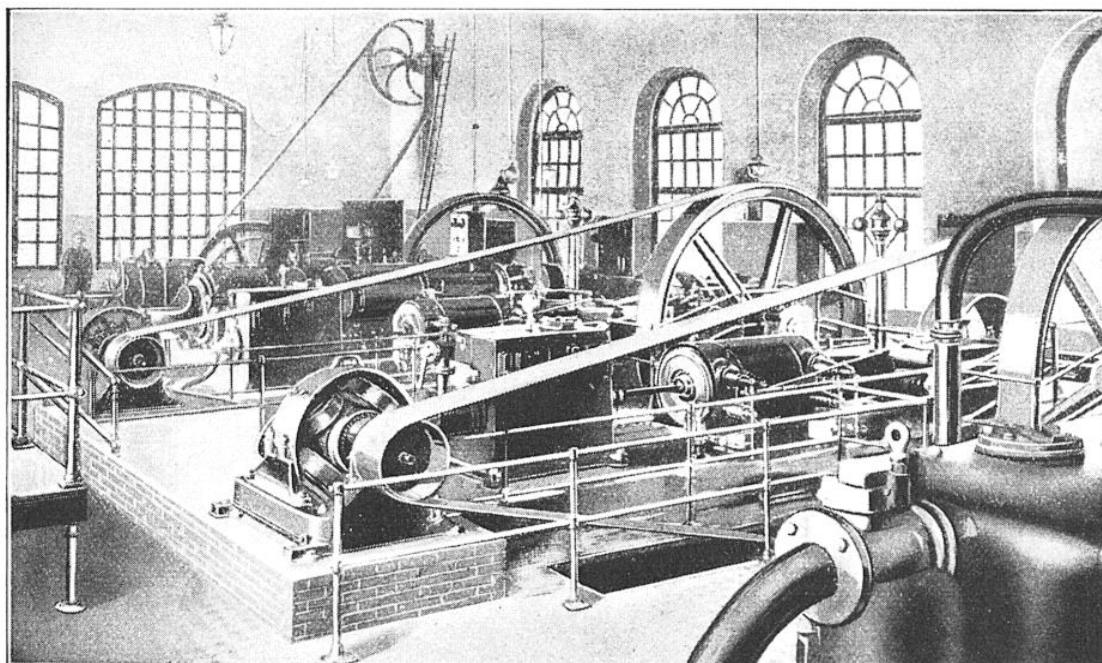


FOURS ET SOUPAPES DE CHEMINÉES DES USINES DE LA YANGTSE ENGINEERING CO.

Des 100 millions de tonnes de minerai de fer contrôlés par la Anshan Iron and Steel Co., dans le voisinage de la ville d'Anshan, une minime partie seulement peut être traitée directement dans les hauts fourneaux. Aussi, les directeurs de la Anshan Co. ont-ils abandonné leurs desseins ambitieux et se contentent-ils d'alimenter autant que possible les deux hauts fourneaux construits. Il est vrai, les recherches ont été faites à Anshan en vue de déterminer un procédé d'enrichissement du minerai : un comité de géologues

une des masses de charbon les plus considérables du monde (1 milliard de tonnes).

Malheureusement, Anshan n'a pas pu utiliser ce charbon parce qu'il ne se prête pas à la fabrication du coke. Les hauts fourneaux de Anshan ont dû s'approvisionner à la mine de Penchihu, distante de 190 kilomètres et qui appartient à une compagnie rivale sino-japonaise, la Penchihu Coal and Mining Co. Cette compagnie n'a fait aucune difficulté pour livrer le coke, demandé il est vrai par quantités très limitées, étant donné



CHAMBRE DES MACHINES PRODUCTRICES D'ÉNERGIE, A PINGHSIANG

américains aurait réussi, paraît-il, par l'emploi de moyens magnétiques, à obtenir la concentration voulue. Mais le rapport du comité n'est pas encore publié, et l'on ne sait s'il s'agit de procédés réellement pratiques ou de méthodes de laboratoire.

Le procédé américain consisterait, paraît-il, à concasser le minerai et à le concentrer suffisamment par la méthode dite de Gründal, ainsi qu'en tenant compte de la différence des poids spécifiques du quartz et de l'hématite. Le pourcentage du fer contenu dans le minerai passerait ainsi de 35 à 60.

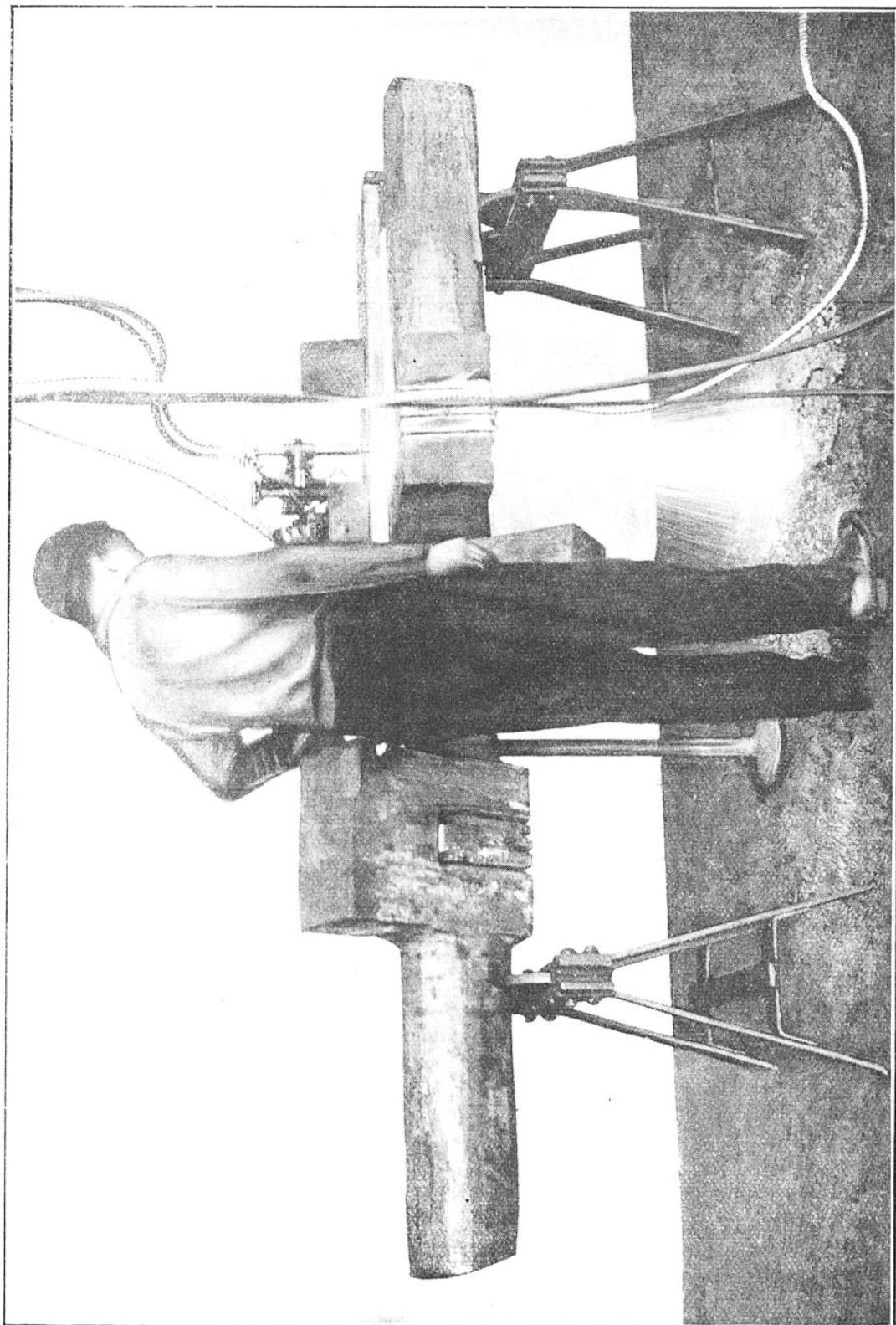
Une autre difficulté d'exploitation s'est révélée lorsqu'il s'est agi de se procurer le coke indispensable. La Compagnie du Sud Mandchourien possédait, près de Moukden, les charbonnages de Fushun, qui contiennent

les restrictions apportées à l'activité des hauts fourneaux de Anshan.

Le fer produit à l'heure actuelle revient à 40 dollars la tonne, compte non tenu des intérêts, amortissements, etc. Financièrement, il semble difficile que le groupe d'Anshan puisse espérer un avenir meilleur. 20 millions de dollars ont été dépensés pour construire la ville et les usines. Le réveil a été dur lorsqu'on s'est aperçu que le minerai n'avait point de valeur commerciale, et le résultat de ce grand effort a été la création de deux hauts fourneaux marchant à perte et d'une ville imprécise à 95 kilomètres de Moukden.

Ainsi, l'industrie métallurgique de la Chine ne semble pas devoir, de longtemps, constituer un facteur important de l'économie mondiale.

L. BEC.



GUIDÉ PAR UNE MACHINE SPÉCIALE, LE CHALUMEAU OXY-ACÉTYLÉNIQUE DÉGROSSIT UN ARBRE MANIVELLE À TROIS VILEBREQUINS

# LES MACHINES A COPIER ET A REPRODUIRE UTILISÉES DANS L'INDUSTRIE

Par A. RENARD

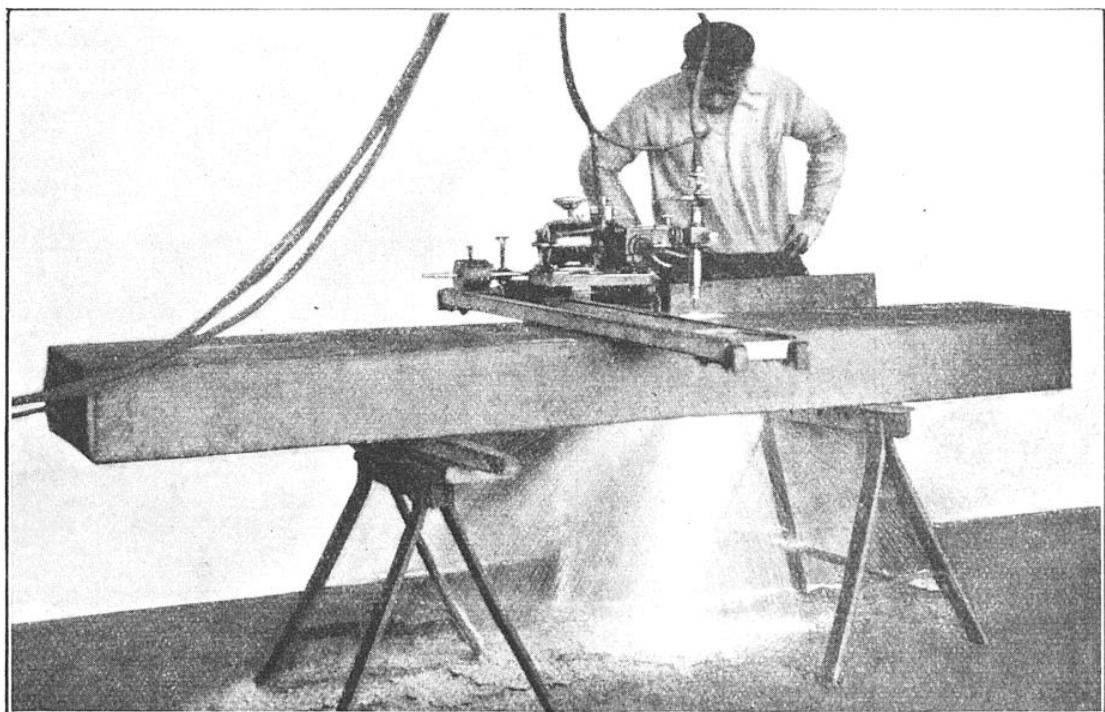
INGÉNIEUR ATTACHÉ A LA SECTION TECHNIQUE  
DE L'AÉRONAUTIQUE BELGE

**D**ANS les quelques lignes qui vont suivre, nous allons essayer de montrer qu'il serait possible d'entreprendre une classification rationnelle de toutes les machines, parfois si compliquées, utilisées dans l'industrie moderne. Nous avons envisagé, comme exemple, une curieuse catégorie d'entre elles : *les machines à copier et à reproduire*, dont *La Science et la Vie* a déjà décrit certains types, telles les machines à découper les métaux, à tailler les hélices d'aéroplanes et de dirigeables, les machines à sculpter, à réduire les médailles, etc. (1).

(1) Se reporter, notamment, aux n°s 16 (juillet 1914), 36 (janvier 1918), 46 (septembre 1919), 47 (novembre 1919), 48 (janvier 1920), 61 (mars 1922).

De nombreuses industries ont uniquement pour but la transformation géométrique des matières mises à leur disposition, ou simplement la modification de leur aspect extérieur. Les formes à obtenir sont déterminées par des considérations d'ordre technique ou artistique, mais un autre point de vue, parfois plus important, préside au choix des formes : c'est la question économique, la question du prix de revient.

Par conséquent, la première idée qui doit venir à l'esprit de tout industriel est de simplifier, ou tout au moins d'adopter des formes telles que, pour le rôle qu'on exige d'elles, elles puissent s'exécuter facilement. Mais il est des cas où des formes simples ne peuvent



DÉCOUPAGE PRÉALABLE, SUIVANT TRACÉS A ANGLES DROITS, DES PORTIONS D'UN BILLOT D'ACIER FORGÉ QUI CONSTITUERONT ULTÉRIEUREMENT LES TROIS VILEBREQUINS DE L'ARBRE MANIVELLE QU'IL S'AGIT DE FAÇONNER

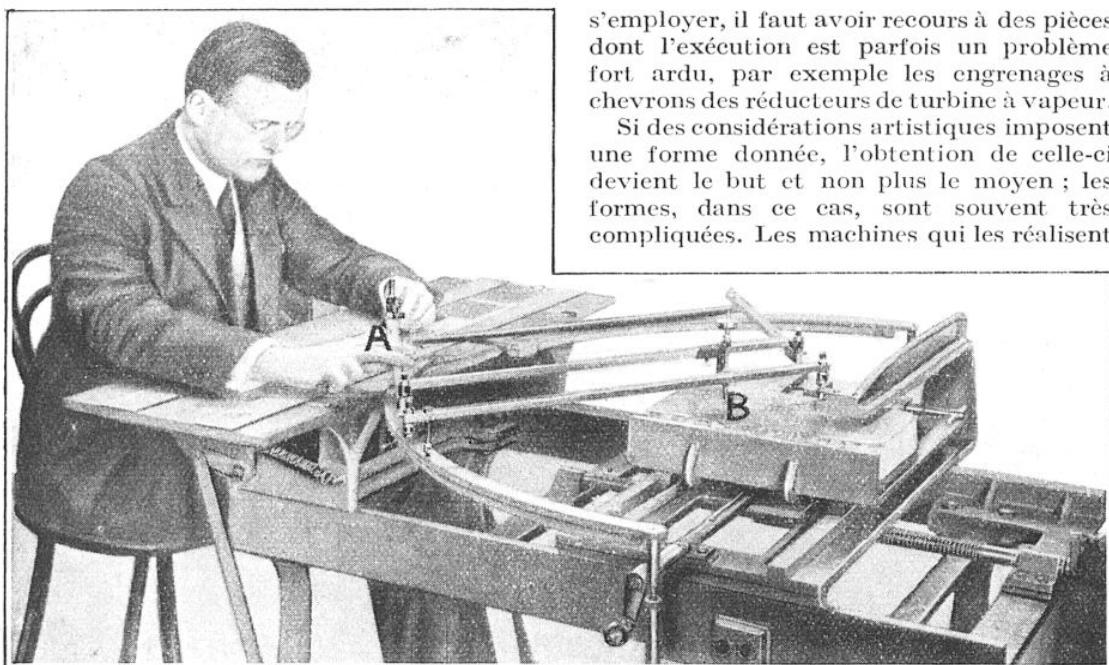


FIG. 1. — CETTE MACHINE, D'ORIGINE SUÉDOISE, PERMET DE GRAVER SUR PIERRE OU SUR MÉTAL N'IMPORTE QUELLE INSCRIPTION, D'APRÈS UN MODÈLE AGRANDI

On voit, en A, la « touche » maniée par l'opérateur et qui permet de suivre le contour du modèle placé sous ses yeux; en B, on aperçoit le diamant qui grave, à échelle réduite, l'inscription sur la pierre.

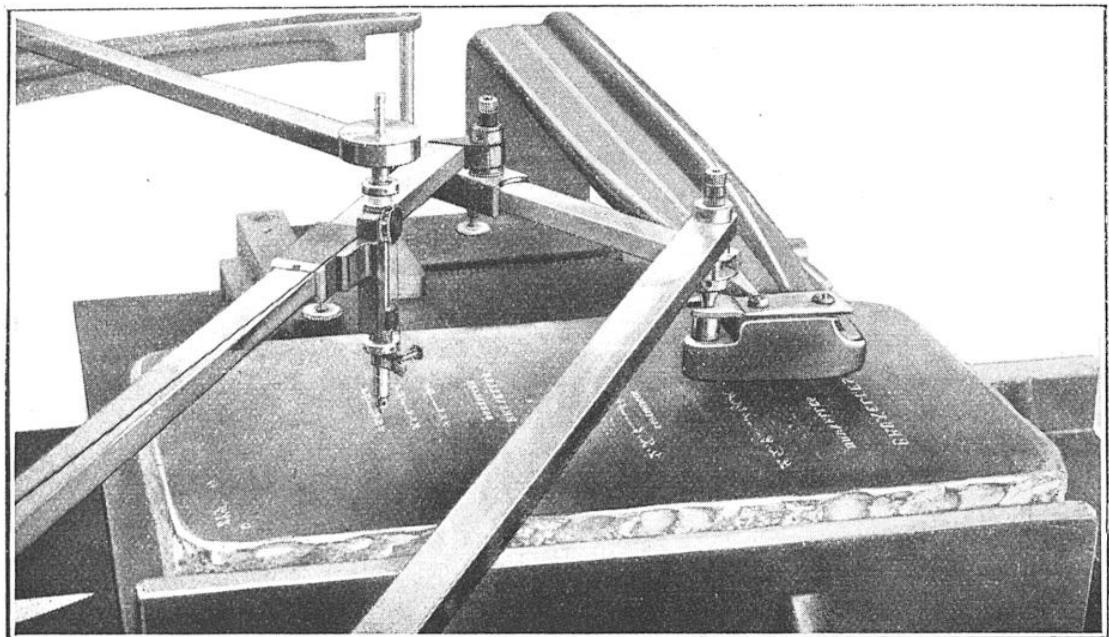


FIG. 2. — DÉTAIL DU TRAVAIL EXÉCUTÉ SUR PIERRE PAR LA MACHINE CI-DESSUS  
Le relevage du diamant graveur se fait au moyen d'un fil d'acier passant sur une poulie. La pression du stylet sur la pierre se règle au moyen de poids annulaires amovibles.

sont parmi les dernières nées ; citons, comme exemple, les *machines à sculpter*.

D'une façon générale, on peut grouper les *machines à copier* en quatre classes, suivant les procédés employés pour la copie.

Dans la première, l'organe principal est une pièce-type, négative, c'est-à-dire présentant en creux ce que l'on désire obtenir en relief dans la pièce fabriquée. La machine fournit des copies absolument exactes.

ni un élément de cette pièce, mais, au moyen d'organes ne rappelant en rien la pièce à fabriquer, permettent, par une liaison cinématique convenable entre ces organes, la reproduction de formes compliquées.

Les quelques exemples qui vont suivre frapperont davantage l'esprit.

Dans la première méthode, il est fait usage de pièces-types négatives ; il ne faut pas aller loin pour illustrer le procédé : de simples

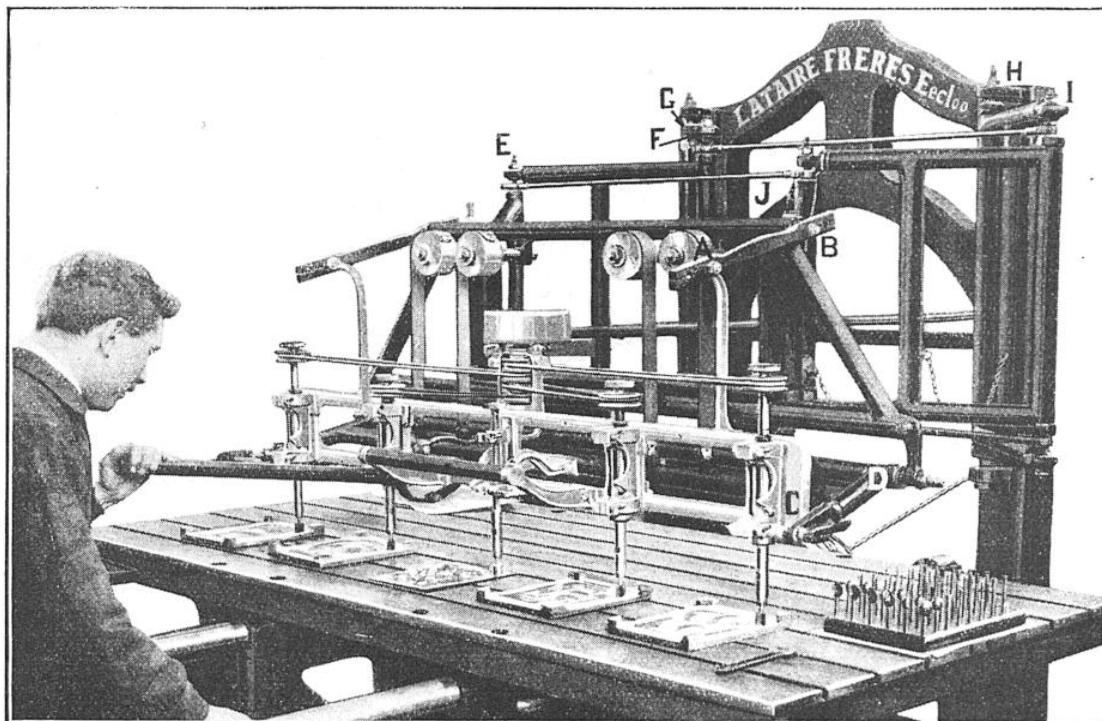


FIG. 3. — MACHINE A SCULPTER PERMETTANT QUATRE COPIES SIMULTANÉES

*Le mouvement d'ensemble des quatre fraises et de la touche qui suit le contour de l'original est rendu possible, dans le sens vertical par le parallélogramme A B C D, dans le sens longitudinal, par le parallélogramme F G H I, et dans le sens transversal par E F I J.*

La deuxième classe reproduit une pièce ou forme-type, partant d'un modèle exécuté en général à une échelle différente ; ici, comme dans le cas précédent, le modèle est obtenu le plus souvent à la main ou, tout au moins, par des procédés qui font intervenir l'art de l'ouvrier.

La troisième catégorie de machines à copier n'imiter pas, à proprement parler, mais combine. Ceci s'applique surtout aux pièces possédant des propriétés géométriques définies. L'organe essentiel est alors un élément de la forme à reproduire.

Enfin, la quatrième classe groupe les machines qui ne copient ni une pièce-type

instruments d'usage courant, tels que les poinçons, les timbres en caoutchouc, en donnent une idée. On peut également classer dans cette catégorie les machines à écrire, les machines à imprimer, les machines frappant la monnaie, les presses à découper, les presses à estamper (qui, en somme, moultent la matière préalablement rendue plastique), les presses à emboutir, qui déforment les tôles suivant le modèle adopté.

Le procédé de copie par excellente, le moulage, se rattache encore à la première catégorie. Soit au moyen d'instruments rudimentaires, soit à l'aide de la presse hydraulique, le mouleur copie servilement la pièce

demandée en réalisant une forme négative dans laquelle il fera couler et solidifier le métal ou la matière employée.

Il n'est pas utile, pensons-nous, de s'étendre sur cette catégorie de machines, qui sont toujours très simples et qui, toutes, comportent un dispositif mécanique permettant un contact sous pression entre la pièce à reproduire et le modèle.

Lorsque, pour des raisons techniques, il n'est pas possible *d'imprimer* la pièce sur son modèle, il faut employer la deuxième méthode. Le rendement des machines utilisant cette méthode est beaucoup plus faible que dans le premier cas. Il faut alors, en effet, enlever, par un moyen mécanique ou autre, de la matière à la pièce brute en réduisant en fragments une certaine portion de cette matière, ce qui est long et coûteux.

Au point de vue pratique, chaque fois qu'il sera possible de remplacer la machine de la dernière catégorie par une autre travaillant comme celle de la première, il y aura grand avantage. Disons, cependant, que la deuxième catégorie possède, en général, la particularité intéressante de permettre de reproduire, avec la même pièce-type, des objets à échelle différente. Voyez, par exemple, la *machine à graver* perfectionnée, que les figures 1 et 2 représentent disposée pour la gravure sur pierre.

Le mécanisme est constitué par un simple pantographe, dont la *touche A*, manœuvrée par l'opérateur, suit le contour d'un modèle-type à reproduire et dont le *stylet B*, qui exécute la gravure, est un petit diamant.

Lorsqu'il s'agit de passer d'un trait à un autre, une pédale placée sous le pied droit de l'opérateur permet, au moyen d'une

commande par fil, de relever le diamant.

Ici, l'élément essentiel est le modèle, dont le rôle est de limiter le contour décrit par la touche. En changeant le rapport des leviers du pantographe, il est possible, avec le même modèle, de graver des caractères semblables, mais de différentes dimensions.

La profondeur de la gravure n'a pas une grande importance ; il suffit qu'elle ait la fraction de millimètre indispensable pour que l'encre se fasse convenablement. C'est cette particularité qui différencie la machine à graver de la machine à sculpter.

La machine à sculpter doit copier dans les *trois dimensions* ; pour cette raison, la pièce-type doit être absolument semblable à la pièce à reproduire, tandis que, pour la gravure, il suffit que le contour soit correct.

La figure 3 montre la disposition d'un type de machine à sculpter qui ne permet que la copie à une même échelle, c'est-à-dire que la pièce fabriquée sera, comme dimensions, identique au modèle, mais elle peut être multiple, en ce sens que l'on peut réaliser plusieurs copies en même temps.

Au centre se trouve le modèle à reproduire ; à droite et à gauche, les pièces de bois à tailler. Une touche peut être promenée sur toute la surface du modèle. Elle est solidaire d'un bâti, sur lequel tournent, à grande vitesse, des axes portant des fraises de forme correspondant à la touche. Grâce à la liaison mécanique des divers organes (parallélogrammes articulés) le déplacement des fraises et de la touche est le même.

Les parallélogrammes *A B C D*, disposés aux deux extrémités du support des fraises et de la touche, obligent ce support à se déplacer parallèlement à lui-même dans le



FIG. 4. — SCULPTURE SUR BOIS EXÉCUTÉE PAR LA MACHINE À SCULPTER

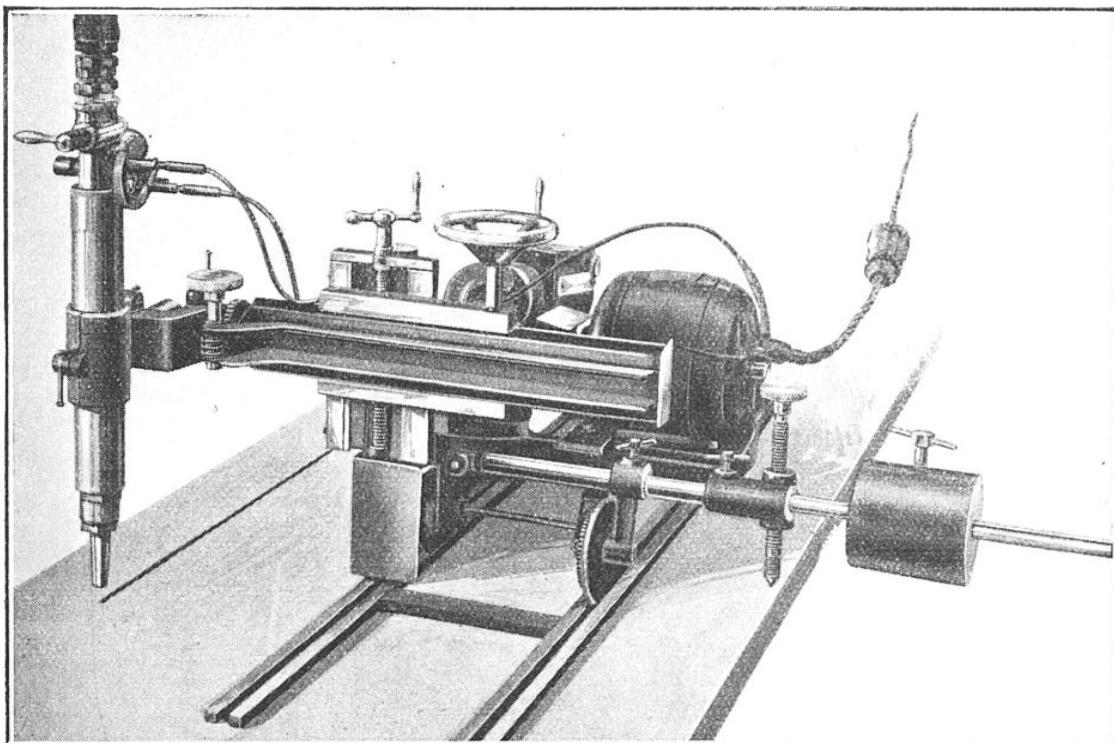


FIG. 5. — MACHINE A DÉCOUPER LES MÉTAUX, SUIVANT DES TRACÉS RECTILIGNES, AU MOYEN DU CHALUMEAU OXY-ACÉTYLÉNIQUE

sens vertical. Les parallélogrammes *E F I J* et *F G H I* jouent un rôle analogue dans les sens transversal et longitudinal.

Beaucoup de machines appartenant à cette classe sont utilisées dans l'industrie, telles que, notamment, la machine à tailler les hélices d'avions, déjà décrite dans cette revue, et la machine à tailler les crosses de fusil.

Ces deux machines s'apparentent de très près. Toutes les deux ont, pour organe principal, une pièce-type, comme dans la machine à sculpter. Un galet se déplace sur la surface de cette pièce-type et communique à un outil en forme de fraise, d'un diamètre égal à celui

du galet, un déplacement semblable au sien. Ce mouvement s'obtient encore par l'intermédiaire de parallélogrammes articulés. La fraise, tournant à grande vitesse, taille le bois et reproduit l'objet désiré.

Une autre machine intéressante, la « Davis-Bournonville », découpe le métal jusqu'à 50 centimètres d'épaisseur au moyen d'un chalumeau oxy-acétylénique. Elle se rapproche de la machine à graver, car elle ne copie que des contours. Mais, comme les découpages sont, le plus souvent, de forme assez simple, lignes droites et arcs de cercle, il ne faut pas, ici, de pièce-type à proprement parler. Un petit chariot por-

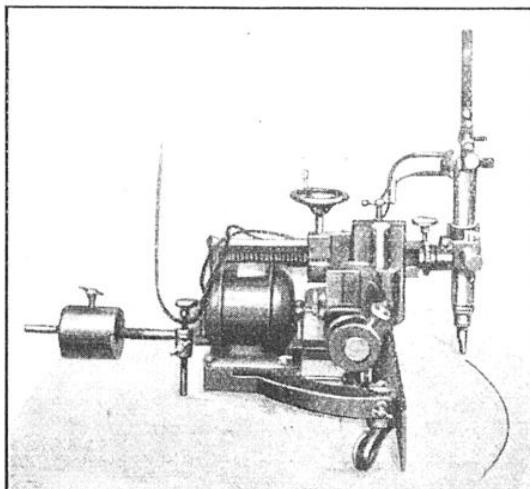


FIG. 6. — MACHINE DU MÊME GENRE PERMETTANT LE DÉCOUPAGE DES TOLES SUIVANT DES TRACÉS COURBES

tant le chalumeau et roulant sur des rails, permet un déplacement en ligne droite ; une plate-forme pivotante engendre un mouvement circulaire. Les figures 5, 6 et 7, représentant la machine, indiquent suffisamment sa façon de travailler.

Pour le découpage de contours plus compliqués et le perçement, au chalumeau, de trous de forme quelconque, une machine un peu différente (fig. 8) effectue le travail avec la même aisance.

Le point véritablement intéressant dans toutes ces machines, ce n'est pas la façon de copier, car le principe du parallélogramme, du pantographe et des gabarits est bien connu, mais c'est la manière dont le découpage s'effectue, c'est-à-dire dont l'outil attaque la matière.

Les machines « Davis-Bournonville » arrivent à découper des épaisseurs de métal aussi grandes et d'une façon aussi nette, grâce à la forme spéciale du chalumeau. Les figures de la planche 9 montrent un billot d'acier forgé destiné à l'usinage d'un arbre à vilebrequins de machine à vapeur à triple expansion. Il s'agit d'en extraire trois coudes, calés à 120°. Le découpage au chalumeau réduit au minimum le forgeage ; on n'a recours à ce

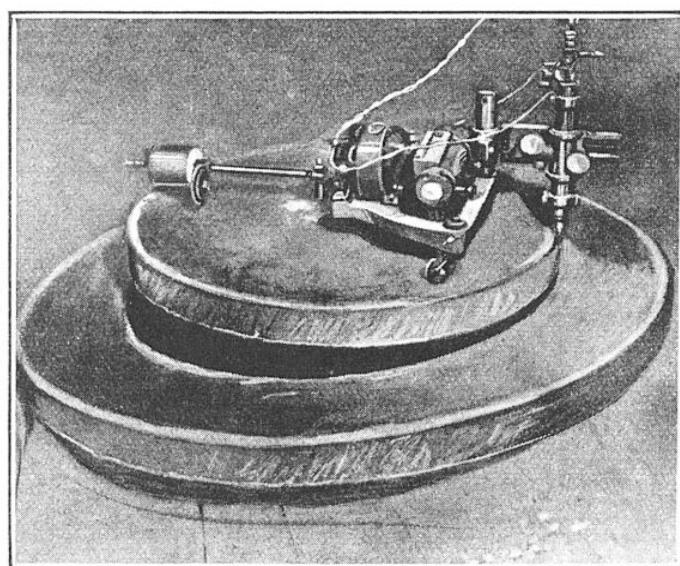


FIG. 7. — CETTE MACHINE PARVIENT A SECTIONNER DES PLAQUES DE 50 CENTIMÈTRES D'ÉPAISSEUR

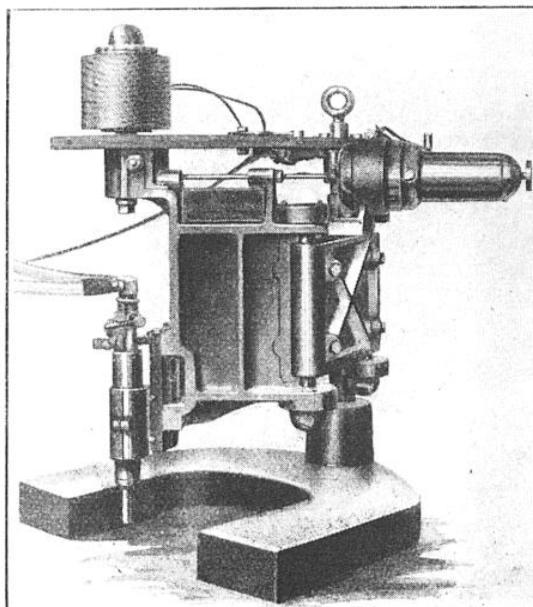


FIG. 8. — CET AUTRE APPAREIL A DÉCOUPER AU CHALUMEAU PERMET DE PERCER, DANS DES TOLES ÉPAISSES, DES TROUS DE FORME ABSOLUMENT QUELCONQUE

dernier que pour la torsion des vilebrequins, les uns par rapport aux autres, de manière à obtenir le calage de 120° demandé.

Dans la machine à sculpter, le travail est rendu possible grâce à l'outil spécial dont elle est munie. La figure 4 donne une idée de la reproduction réalisée par cette machine.

Pour la sculpture, il faut sectionner la matière aussi bien dans le sens des fibres du bois que perpendiculairement et d'une façon nette ; il est indispensable de dégager proprement les détails, comme le ferait l'artiste. On ne peut arriver à ce résultat qu'avec un outillage bien établi. Les fraises employées doivent être bien tranchantes ; elles doivent avoir une forme convenable ; on peut dire, en résumé, que c'est l'étude des angles de coupe et des vitesses de rotation les meilleures qui a permis de réaliser pratiquement la machine à sculpter.

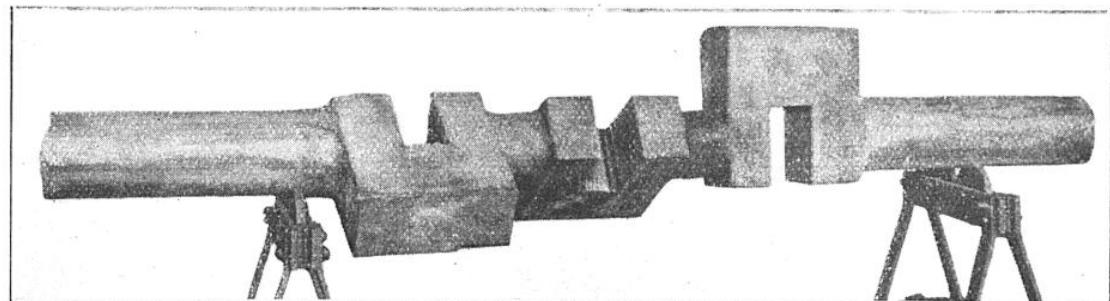
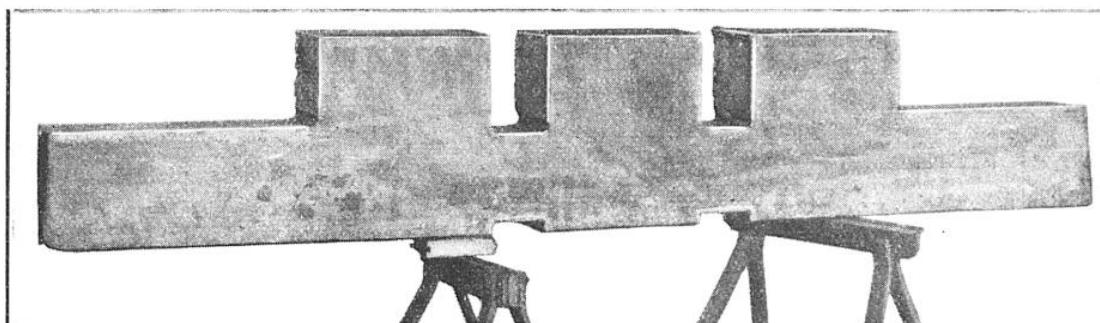
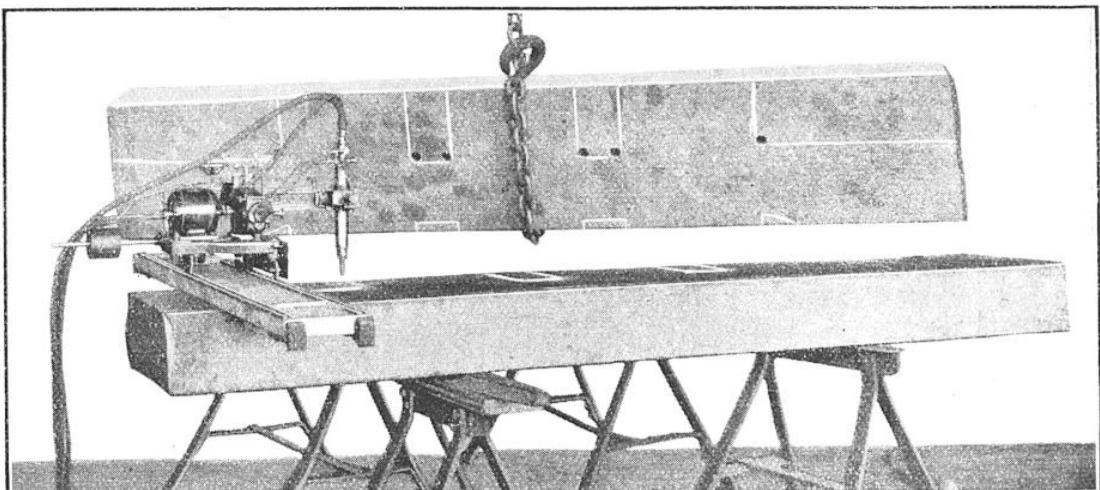
La deuxième classe de machines, dont nous venons de parler, utilise des formes-types, qui sont souvent coûteuses à obtenir. Si la pièce a des propriétés géométriques définies, le procédé de copie change et la forme-type est alors remplacée par un élément très fidèle de

## DÉGROSSISSEMENT D'UN ARBRE MANIVELLE A LA MACHINE A DÉCOUPER

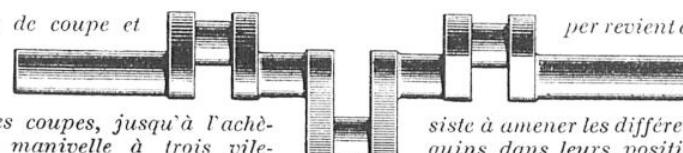
PLANCHE 9. —  
Nous pouvons suivre ici les phases essentielles de l'usinage, depuis

K	M	E	N	F	O	L
A	G	B	H	C	i	D

brequins représenté en bas de cette page. Le dégrossissage à la machine à découper



le tracé des lignes de coupe et le perçement des trous qui servent de points de départ aux différentes coupes, jusqu'à l'achèvement de l'arbre manivelle à trois vilebrequins



per revient à bon compte, car il ne nécessite qu'une seule opération de forgeage, qui consiste à amener les différents coude des vilebrequins dans leurs positions relatives à 120°.

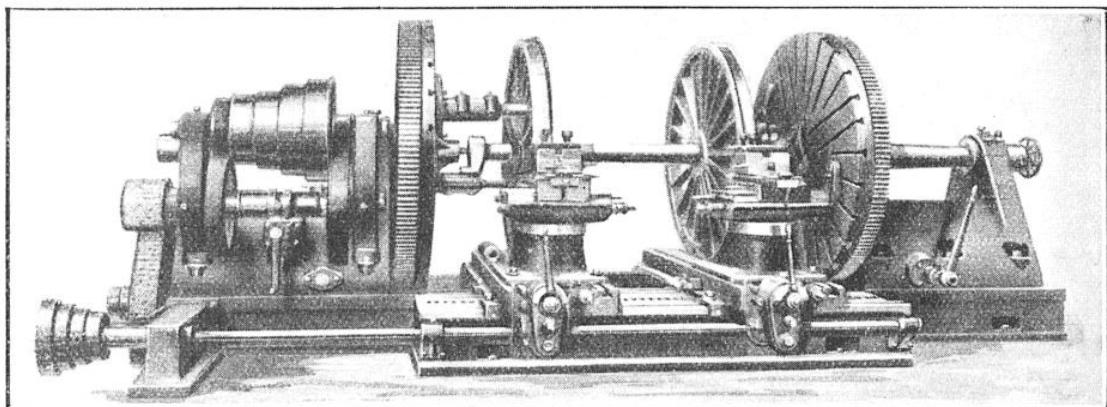


FIG. 10. — TOUR SERVANT A USINER LES ROUES DE LOCOMOTIVES ET DE WAGONS  
*L'usinage de plusieurs jantes se fait simultanément et automatiquement ; leur profil s'obtient à l'aide d'un outil approprié, que des dispositifs spéciaux obligent à copier un gabarit.*

cette forme, c'est-à-dire par un gabarit.

L'exemple le plus simple que nous puissions citer parmi les machines de la troisième catégorie est le tour. Il peut effectuer le taillage des surfaces dites de révolution. Si les surfaces à exécuter sont cylindriques ou coniques, on utilisera le tour ordinaire, dit tour parallèle. Le gabarit, dans ce cas simple, est le banc de tour lui-même, sur lequel glisse le chariot ou le coulisseau pour les cônes prononcés. Les profils plus compliqués s'obtiennent à l'aide de dispositifs supplémentaires.

La figure 10 montre un tour à roues de locomotives et de wagons monté pour le tournage des jantes. Les appareils permettant la copie se voient en face de chacune des roues.

La figure 11 donne les détails de l'appareil : en *A*, le porte-outil ; *B* est un gabarit suivant lequel la jante sera travaillée. *B* est solidaire du bâti *D* ; le chariot *C* coulisse sur *D*, mais oblige, par ce mouvement, *A* à suivre le gabarit, grâce à un ergot fixé au coulisseau *A* et pénétrant dans *B*.

A l'aide d'un seul gabarit, il est donc possible de tourner n'importe quel diamètre de

roue. Pour changer le profil de la jante, il suffit, évidemment, de changer le gabarit.

Ici, l'outil enlevant la matière aura la forme d'une pointe arrondie. Mais il y a des cas où c'est l'outil lui-même qui sert, pourrait-on dire, de gabarit. Alors, le fonctionnement est tout à fait simple : il suffit d'avoir un outil dont la forme de l'extrémité corresponde, mais en négatif, à la méridienne de la surface de révolution à exécuter. Si nous nous proposons de réaliser la jante extérieure d'un petit volant à main (fig. 12) de forme semi-torique, on affûtera un outil en creux, suivant un demi-cercle de rayon correspondant à la méridienne du tore ; en langage technique, cet outil est dénommé : *outil de forme*. Le travail s'exécute sur le tour ordinaire. Cela se fait couramment, pourvu que la largeur de coupe de l'outil ne soit pas trop grande.

Dans le travail du bois, il existe un dispositif opérant de façon analogue : la *toupie*. Celle-ci porte un outil taillé au profil des pièces à exécuter, mais, à l'inverse de ce qui se passe avec un outil de forme sur le tour, c'est l'outil lui-même qui est animé d'un

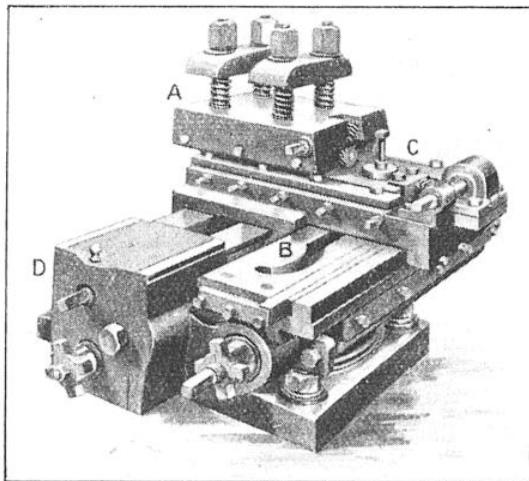
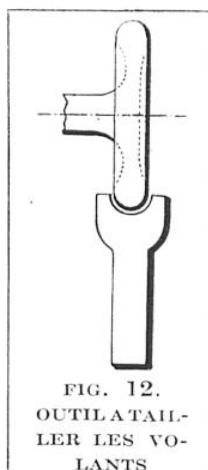


FIG. 11. — SUPPORT D'OUTIL A PROFILAGE AUTOMATIQUE POUR USINAGE, SUR LE TOUR CI-DESSUS, DES ROUES DE WAGONS ET DE LOCOMOTIVES

mouvement de rotation, et la pièce à travailler s'appuie contre celui-ci.

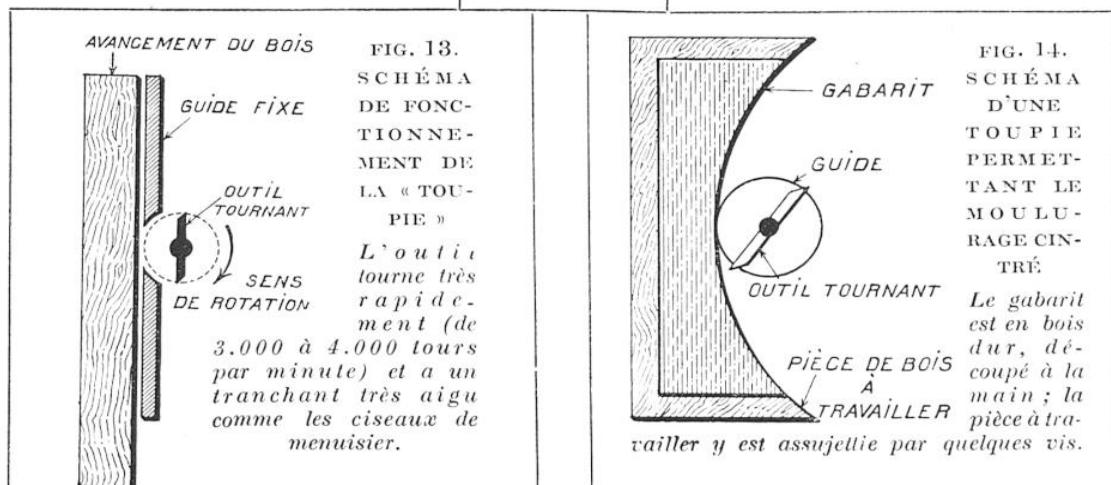
La toupie ordinaire permet, au moyen d'un guide plan, de profiler des surfaces ayant des génératrices rectilignes (fig. 13). Si l'on désire moulurer suivant une ligne courbe (fig. 14), il faut d'abord fabriquer un gabarit de la courbe désirée, employer comme guide un disque de diamètre convenable, fixer le bois sur le gabarit et déplacer celui-ci devant l'outil, le gabarit s'appuyant sur le disque.

Dans cette troisième catégorie, nous pouvons aussi classer des machines qui ne taillent pas la ma-



Forifice d'évacuation du réservoir.

Un procédé analogue est mis en œuvre pour la fabrication mécanique des briques (fig. 16). Un grand entonnoir reçoit la matière première ; la vis sans fin comprime la terre et oblige celle-ci à passer par l'orifice du gabarit, qui a la forme de la section droite d'une brique. La terre sort sous forme d'un long ruban, qu'il suffit de tronçonner pour avoir les briques terminées. Cette fabrication continue est très rapide et a, en outre, l'avantage de permettre de réaliser n'importe quelle forme de brique, puisqu'il suffit pour cela de rempla-



tière, et qui, par leur façon de travailler, se rapprocheraient plutôt de celles de la première catégorie. Telle est, par exemple, la machine fabriquant à froid des tuyaux de plomb (fig. 15).

Un réservoir très résistant contient une masse de plomb. Un piston appuie sur cette masse et force celle-ci à s'évacuer par l'orifice inférieur, ce qui est rendu possible par la plasticité de la matière. Une tige d'acier, disposée au centre, oblige le plomb à s'écouler sous forme de tuyau. On pourrait, à la rigueur, faire des tuyaux de section quelconque, si le besoin s'en faisait sentir ; il suffirait simplement, pour cela, de changer la forme de

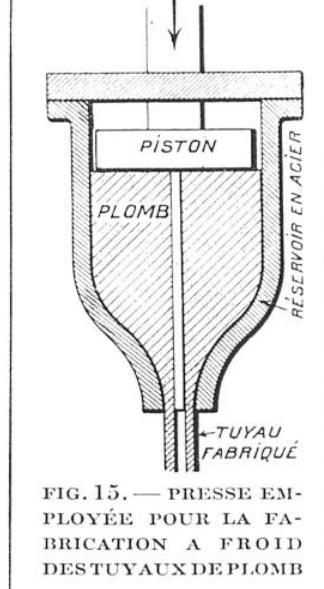


FIG. 15. — PRESSE EMPLOYÉE POUR LA FABRICATION À FROID DES TUYAUX DE PLOMB

cer le gabarit de la machine.

Dans les savonneries, il existe des dispositifs en tous points semblables : les copeaux de savon venant du séchage sont pris par la vis sans fin, comprimés et soudés par pression, tréfilés ensuite comme il est dit plus haut, enfin découpés à la longueur voulue pour former les pains.

S'il s'agit de réaliser des formes plus élégantes, une presse, munie de la forme-type négative (machine de la première catégorie), déformerait les prismes obtenus au moyen de la machine à vis sans fin.

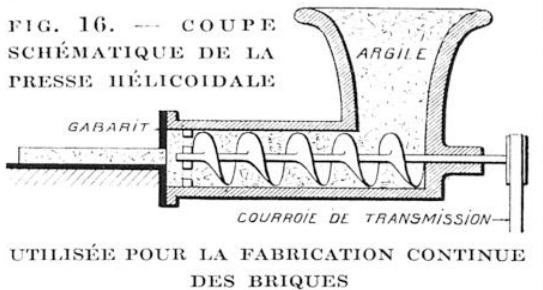
Dans les trois catégories de machines examinées jusqu'ici, presque toujours le travail à la main est nécessaire pour la

réalisation du mécanisme. Que ce soit un modèle en creux, une pièce-type ou un gabarit, la perfection de l'objet fabriqué sera fonction du soin apporté dans la construction de ces éléments essentiels.

Les machines à copier de la quatrième classe ne comportent pas cette nécessité ; malheureusement, elles sont encore très peu nombreuses, car la méthode ne s'applique qu'au cas où toutes les propriétés géométriques du corps ou de l'objet à reproduire sont bien connues.

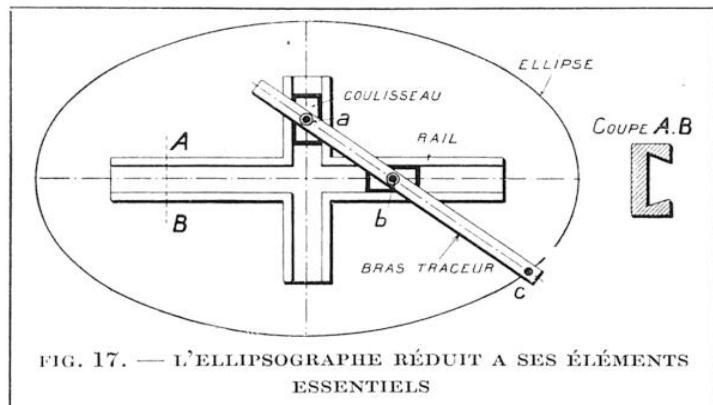
L'*ellipsographe* rentre dans cette quatrième classe. Le principe en est très simple : deux rails se coupent perpendiculairement ; dans ces derniers glissent deux coulisseaux portant des axes *A* et *B* (fig. 17). Autour de ces axes tournent le bras traceur ; *A* et *B* peuvent se fixer en n'importe quel point du bras. Leur position judicieuse permet de tracer l'ellipse désirée. Cette ligne, pour autant, évidemment, que l'appareil soit bien construit, sera une ellipse rigoureuse.

Lorsqu'une machine ne comporte aucune pièce dont la perfection est subordonnée à l'art de l'ouvrier, le travail obtenu est d'une



précision de beaucoup supérieure au travail exécuté par les autres machines : c'est le cas, notamment, de l'*ellipsographe*, c'est aussi le cas des tours à tourner des sphères.

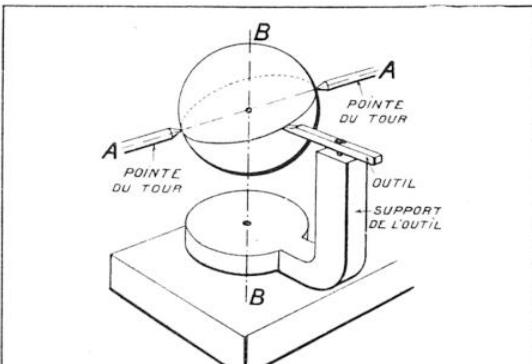
Une sphère peut s'engendrer par le déplacement d'un point autour de deux axes perpendiculaires. Si l'on veut tailler cette surface avec précision, il suffit de faire tourner le solide à transformer en sphère autour de



l'axe *AA* (fig. 18) et de déplacer l'outil tranchant autour de l'axe *BB* ; la sphère ainsi fabriquée peut être d'une précision très grande si tous les soins demandés y ont été apportés. Cela est d'autant plus remarquable que l'opération, consistant à tailler une sphère dans une matière solide, semble, à première vue, extrêmement compliquée. Or, voyez quelle en est la belle simplicité : deux outils tranchants y suffisent, et cela parce qu'on a songé à faire tourner le solide, d'une part, et l'un des outils, d'autre part, autour de deux axes perpendiculaires.

Il y aurait encore beaucoup à dire sur tous les engins merveilleux que l'esprit inventif de l'homme a combinés. De jour en jour, les machines à copier et à reproduire deviennent plus nombreuses. D'ailleurs, chaque problème d'ordre pratique, posé par des besoins nouveaux, ne trouve-t-il pas presque immédiatement une solution, souvent parfaite ? L'on peut même dire que l'industrie en est arrivée à un point tel qu'aucune réalisation ne lui est aujourd'hui impossible.

A. RENARD.



La pièce tourne autour de l'axe *AA*, tandis que l'outil se déplace autour de l'axe *BB*.

# UNE AUTOMOBILE VIENT D'ÊTRE CONSTRUISTE QUI PEUT SE TRANSFORMER RAPIDEMENT EN CANOT-VEDETTE

Par Hippolyte DEBONS

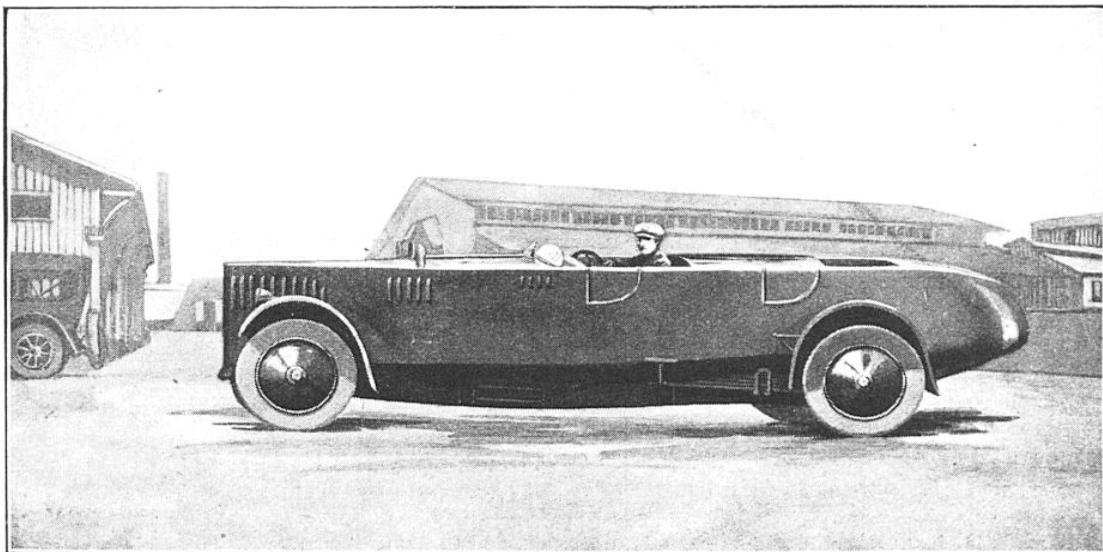
**L**A réalisation directe d'une « voiture-amphibie » — c'est le terme consacré — est une automobile flottante ; les dispositifs imaginés à cet effet ne manquent pas, dont certains ont déjà été décrits dans de précédents numéros de cette revue.

L'engin dont nous allons nous occuper ici procède d'une autre tendance ; il s'agit bien moins de rendre étanche une voiture dans le but de traverser un espace d'eau, là où la voie terrestre est impraticable, que de réunir dans un système deux appareils distincts, à savoir : le canot et l'automobile. La préoccupation de conserver à l'un et l'autre appareil *toutes* leurs qualités particulières, sans qu'elles s'annulent en étant réunies, passe au premier plan, tandis que l'exigence d'une utilisation mixte obtenue sans transformation aucune s'amoindrit beaucoup.

Il faut avouer que l'utilité est fort chimérique d'une voiture qui peut à la rigueur trouver dans l'eau son assiette, y évoluer et regagner de son propre mouvement la terre ferme ; aussi la nécessité improbable d'une pareille complication mécanique l'a fait écarter avec raison, tout au moins dans les pays où les ponts ne manquent pas pour passer les rivières, et à la mer, où il s'agit beaucoup moins de flotter que de naviguer.

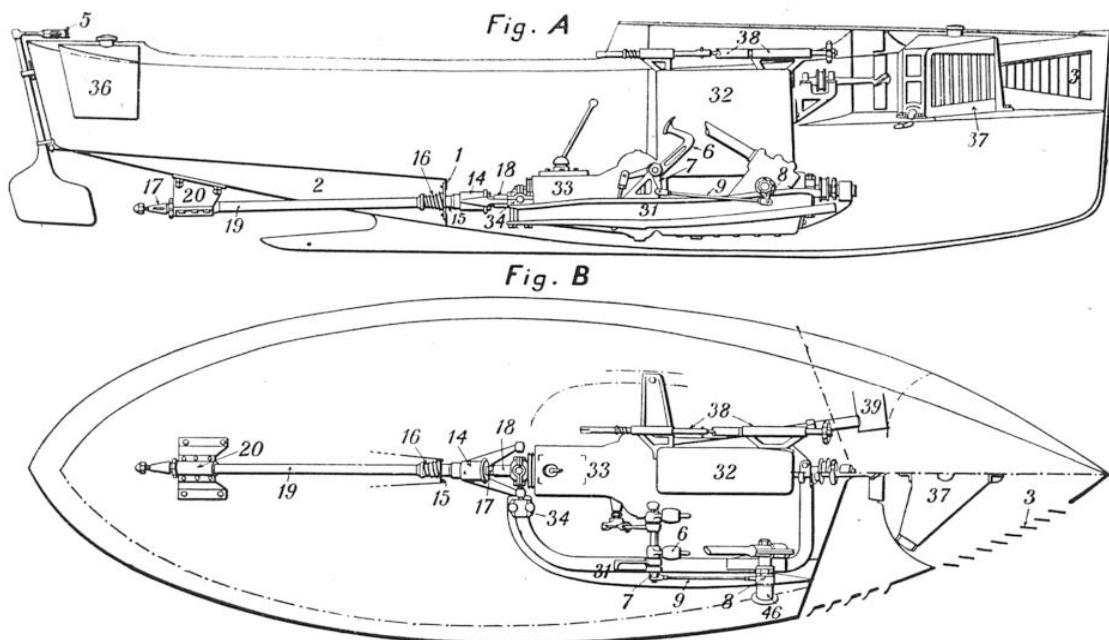
Au contraire, il peut être utile à une large catégorie d'usagers, notamment les sportsmen et les touristes, de transformer couramment leur voiture en une véritable embarcation de mer. Sous cette forme, la solution n'est plus aussi compliquée, ni surtout aussi vaine qu'on pourrait le croire au premier abord.

Le véhicule que nous allons décrire réalise donc la combinaison de deux appareils indé-



VUE EXTÉRIEURE DE L'AUTOMOBILE, DONT LA CARROSSERIE N'EST AUTRE QU'UNE COQUE DE CANOT PARFAITEMENT ÉTANCHE

*On voit, vers l'avant, deux manches à air, dont l'une sert à la ventilation du moteur et l'autre de pavillon à un puissant avertisseur électrique.*



VUE EN ÉLÉVATION ET EN PLAN DU CANOT PROPREMENT DIT

FIG. A ET B. — 1, redan de la coque ; 2, tunnel ; 3, volets d'admission d'air au radiateur ; 6, pédale de frein ; 7 et 8, manettes de commande du frein ; 9, tige d'accouplement ; 14, manchon de poussée ; 15, passage des arbres ; 16, dispositif d'étanchement ; 17, arbre ; 18, douille de cardan ; 19, tube de poussée ; 20, chaise ; 32, moteur ; 33, boîte de vitesses ; 34, palier de poussée ; 31, faux châssis ; 36, réservoir d'essence ; 37, radiateur ; 38, arbre de lancement ; 39, pot d'échappement ; 46, pièce de sortie des commandes de direction et du frein ; 5, barre du gouvernail.

pendants et d'affectation nette : une automobile à carrosserie découverte, telle qu'on est accoutumé d'en voir circuler partout, et un canot automobile aussi marin que les embarcations ordinaires de même taille.

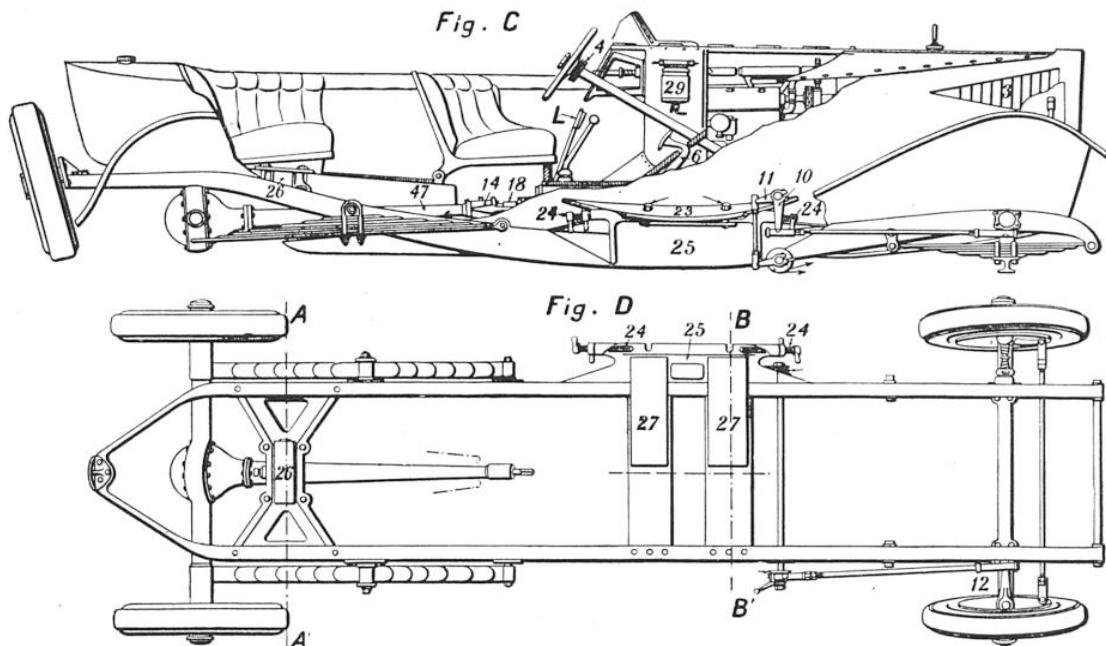
Il se compose essentiellement : d'une carlingue étanche, en forme de bateau, renfermant les organes moteurs et de contrôle et la place des passagers ; — d'un système de propulsion nautique amovible ; — enfin, d'un châssis monté sur roues, disposé pour la propulsion terrestre et sur lequel on fixe au besoin la coque. De ces trois systèmes, le premier seul est à usage mixte, les deux autres y étant alternativement adaptés suivant les nécessités du moment.

La coque est conçue, d'une manière générale, dans le même esprit que celle des canots automobiles. Elle ne comporte, toutefois, aucune pièce d'étambot, mais un large orifice, assurant, sans aucun souci d'étanchéité, le passage des appareils de transmission, ménagé dans un redan perpendiculaire à la ligne d'arbres, situé non loin de l'origine de la transmission et constituant le fond d'un tunnel (fig. A), qui se prolonge jusqu'à l'arrière. Cette disposition doit permettre

le battement de l'essieu arrière de la voiture.

Cette coque est construite en tôle d'acier, à l'instar des chaloupes de bossoir de certains navires ; elle est peu coûteuse, d'une grande robustesse et rigoureusement étanche, même après un long séjour au sec. On l'entreteint exactement comme une carrosserie d'automobile ordinaire. Elle contient le groupe d'organes moteurs et ses accessoires, ainsi que les appareils de manœuvre.

Le moteur est du type usité sur les automobiles et, d'ailleurs, tel qu'on l'utilise, à l'heure actuelle, sur la plupart des embarcations légères. On a, toutefois, adopté, à titre auxiliaire, le système de lancement particulier aux groupes marins, qui comprend une manivelle manœuvrable de l'intérieur de la coque, suivant un mécanisme d'enclenchement intéressant l'extrémité libre du vilebrequin ; et, d'autre part, on a conservé le système de refroidissement spécial aux automobiles par pompe rotative et radiateur pour le canot automobile. Cette anomalie s'explique principalement par les complications qu'entraînerait un double système de refroidissement pour un même moteur ; elle évite également de toucher au



VUE SCHÉMATIQUE, EN ÉLÉVATION ET EN PLAN, DE LA PARTIE VOITURE

FIG. C ET D. — 4, poulie de commande du gouvernail montée sur l'arbre de la direction ; 10, manette de commande de la direction ; 11, manette de commande du frein ; 14, manchon de poussée ; 18, douille de cardan ; 6, pédale de frein ; 23, quille d'échouage ; 24, vis de retenue ; 25, bâti ; 29, élévateur d'essence ; 47, tube de réaction de l'essieu arrière ; L, levier du frein sur différentiel ; 12, index de la direction ; 26, chantier de support arrière ; 27, chantier de support avant.

circuit réfrigérant lors des transformations nécessaires, et donne, par là même, les plus sûres garanties de fonctionnement régulier.

Quoi qu'il en soit, le dispositif adopté sur l'automobile-canot comprend un radiateur, situé dans une chambre étanche et permettant à un courant d'air, aspiré par une turbine et pénétrant par un orifice muni de volets orientables, d'y circuler sans accéder à l'intérieur de la coque. Les paquets d'eau qui peuvent entrer accidentellement dans le compartimentage en sont éjectés, comme l'air, par les ouïes latérales. Le pilote peut, d'ailleurs, régler l'ouverture des volets, ou les orienter suivant le cas, au moyen d'une commande flexible, de manière à empêcher pratiquement les embruns de pénétrer. Le pot d'échappement du moteur a été disposé dans le compartiment d'évacuation, de sorte que sa chaleur ne peut radier dans la chambre du moteur.

La boîte de vitesses sert d'organe de changement de vitesses dans un cas et de réducteur de régime dans l'autre cas : on sait qu'en effet la plupart des groupes marins récents comportent une boîte d'engrenages démultiplicateurs ; il suffit donc ici de placer le levier sur la vitesse donnant le rapport

de démultiplication approprié ; la marche arrière est aussi obtenue par la boîte de vitesses, sans intervention d'aucun appareil inverseur à différentiel ou autre.

Le volant de direction de l'automobile est solidaire d'une poulie à double gorge 4 (fig. C) commandant le gouvernail du canot par l'intermédiaire de renvois fixés sur le pontage de la coque et de la barre 5 (fig. A). A ce système on peut préférer le pilotage par simple barre de gouvernail, et, dans ce cas, le volant, inutile, est démonté ; les manœuvres de l'embrayage et de l'accélérateur sont alors mises à la portée du barreur, à l'arrière, grâce à un système auxiliaire de commandes.

La direction de l'automobile est obtenue, comme ordinairement, par vis sans fin et secteur ; la commande du frein par la pédale 6 et les manivelles 7 et 8, accouplées par la tige 9 (fig. A). Un dispositif spécial, décrit à la figure F, assure le passage de ces commandes à travers la paroi de la coque, tout en réservant l'étanchéité nécessaire du canot et en permettant de désolidariser presque instantanément le châssis.

La coque renferme également les appareils accessoires : accumulateurs, coffre à outils, etc. et comprend les aménagements utiles, notam-

ment les sièges, qu'on peut enlever au besoin ; le plancher ; l'avant et la cloison constituant la chambre du moteur ; une planche d'avant et les appareils qu'elle supporte, parmi lesquels le compteur kilométrique, qui indique, sur un cadran spécialement gradué, à la fois la vitesse de l'automobile et le nombre de tours-minute de l'hélice ; cette planche n'occupe pas toute la largeur du canot, mais seulement le centre, pour ménager latéralement l'accès au moteur. Ce dernier peut être ainsi visité par en dessus et sur les côtés, comme celui d'un canot ordinaire. La coque ainsi comprise constitue l'appareil de navigation, lorsqu'elle est complétée par le dispositif de propulsion approprié, et elle forme la carrosserie de l'automobile, lorsqu'elle est fixée sur le châssis muni de ses quatre roues.

Le mécanisme de propulsion nautique est composé : d'un arbre 17 entraîné par emmanchement dans la douille de sortie de l'articulation universelle de l'arbre moteur 18 (fig. A) et commandant la rotation d'une hélice à pales fixes. Cet arbre tourne dans un tube 19 contenant, dans un logement de son extrémité côté hélice, une douille de roulement et un presse-étoupe, et, dans un logement de l'autre extrémité, une autre douille semblable et les butées pour l'effort de marche avant et arrière.

C'est une solution classique. Le maintien de ce tube est assuré à son extrémité extérieure par une chaise 20, fixée sur la coque

au moyen d'un système d'écrous accessibles, et à son extrémité côté moteur par engagement dans le manchon de poussée 14 prévu à cet effet. (Ce même manchon recevra l'extrémité du tube de réaction de l'essieu arrière de la voiture.) L'étanchéité de l'orifice 15 est assurée par un joint situé entre le tube et le pourtour de l'orifice. Ce joint comprend un manchon de matière élastique 16 serré autour du tube par un collier, et garnissant, d'autre part, une rondelle qui s'applique avec force sur le pourtour

de l'orifice au moyen d'un ressort. L'ensemble de l'organe propulseur tel qu'on vient de le décrire, étant monté par glissement à son origine et assujetti par les seuls

boulons de la chaise, est commodément amovible. Aucun roulement à billes ne peut ainsi être en contact avec l'eau.

Le châssis sur lequel on monte le canot pour former le véhicule automobile, est suspendu sur les essieux nécessaires ; ce châssis ne comporte pas de rétrécissement de l'extrémité antérieure, qui formerait obstacle au montage et au démontage de la coque par roulement sous elle. Au reste, on n'a pas à prévoir sur cette extrémité la fixation d'un bâti de radiateur. De chaque

côté est fixé un bâti 25, venu de fonderie, spécialement destiné à l'accrochage de la coque suivant un mécanisme décrit plus loin.

Fig. E

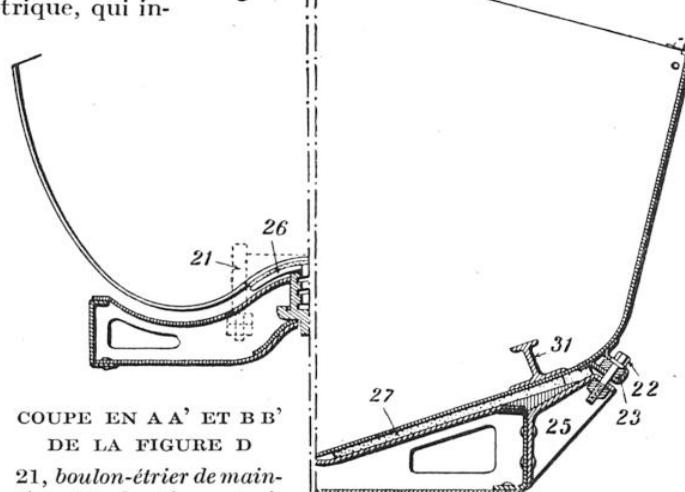
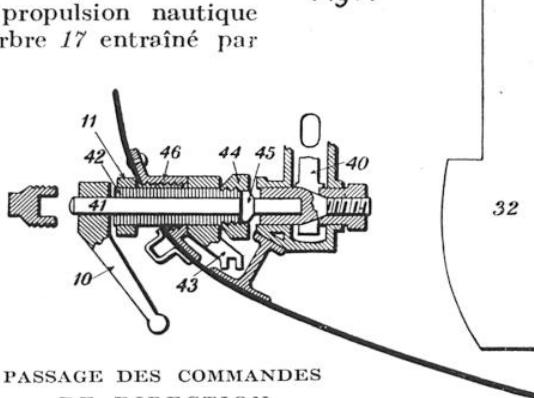


Fig. F



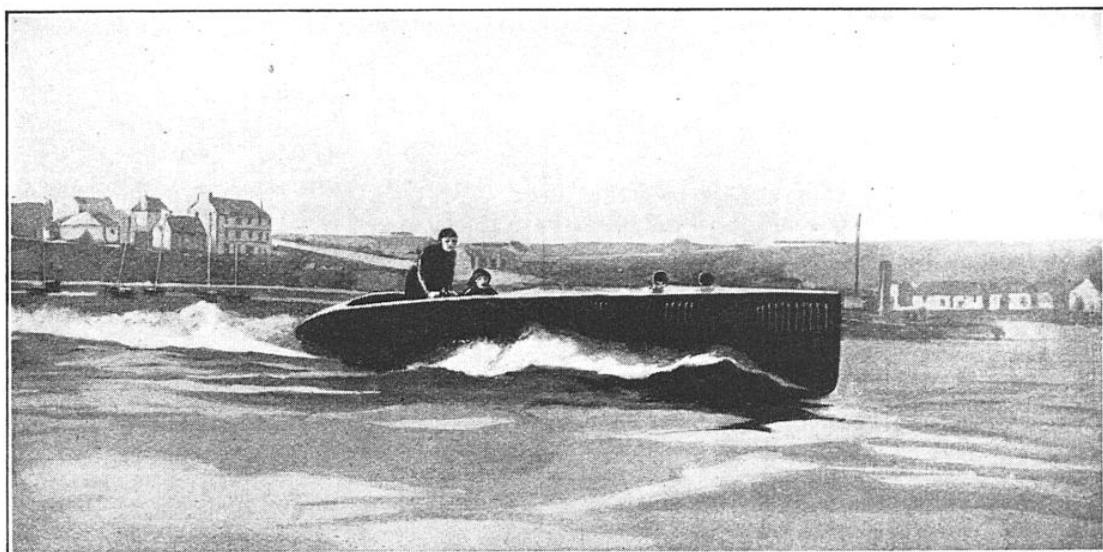
PASSAGE DES COMMANDES DE DIRECTION ET DE FREIN A TRAVERS LA COQUE  
32, moteur; 10, manette de commande de la direction; 11, manette du frein; 40, secteur de la direction; 41, arbre de sortie de la direction; 42, du frein; 43, maneton du frein; 44, écrou de retenue de l'ensemble; 45, épaullement; 46, pièce de sortie.  
En avant de l'arbre 41 est le bouchon.

L'essieu arrière, constitué par un pont du type oscillant, comporte un tube de réaction qui se glisse dans le manchon à fourchette solidaire de la carlingue. L'essieu avant est d'un type courant, suffisamment surbaissé ; chaque roue est munie de deux freins simultanément actionnés par l'intermédiaire des câbles enroulés sur les poulies 13 commandées par le maneton amovible 11 (fig. C). L'index de direction 12 est accouplé par sa bielle au maneton amovible 10 (fig. F, page 400).

La coque est fixée sur le châssis de manière à ne souffrir en aucun cas ; les efforts de

glissement dans le manchon 14 et la douille 18 de l'articulation universelle, et on assujettit le tout au moyen des quatre boulons de la chaise, opération très rapide.

Pour se servir de l'engin comme automobile, on enlève l'appareil précédent ; on monte le canot à l'aide de deux érics de voiture et de tasseaux (à défaut d'appareil de levage), et on roule le châssis sous lui en position convenable. On engage le tube de réaction dans le manchon et l'arbre de transmission dans la douille, comme précédemment. On repose le canot sur les



ON VOIT ICI, ÉVOLUANT SUR LES FLOTS, LE CANOT LIBÉRÉ DU CHASSIS ET DE TOUTES LES AUTRES PIÈCES QUI CONSTITUENT LA VOITURE

sustentation, de rappel et de traction ont été étudiés chacun dans leur sens. Des chantiers de support, garnis au portage d'une bande de caoutchouc, sont répartis en trois points sur les entretoises avant et arrière du châssis, pour permettre les torsions réciproques ; des boulons de retenue encadrent le chantier arrière et, de chaque bord, traversent les quilles d'échouage ; des vis réglables, portées par le bâti latéral 25 (fig. C et D) et prenant appui sur les quilles, supportent les tractions longitudinales. Enfin, le chantier arrière est réglable en hauteur, au moyen d'un mécanisme rappelant celui d'un éric de voiture, ce réglage étant destiné à pallier aux affaissements ou déformations permanentes qui se produisent à l'usage sur toute coque et tout châssis.

En somme, pour utiliser l'engin comme canot, on monte l'hélice et son arbre par

chantiers de support et on assujettit les boulons. Puis on bloque les vis de maintien horizontal, et l'on procède au montage des commandes de frein et de direction en introduisant ensemble les arbres de sortie des manettes de direction et de frein dans leur logement et en les fixant à l'aide de l'écrou *ad hoc*. La voiture est alors prête à prendre la route. La transformation peut être menée à bien par les moyens du bord et en un très court laps de temps.

Dans la pratique, le double usage de l'engin n'entraîne pour lui aucune infériorité, parce qu'il est composé d'organes depuis longtemps éprouvés et participe, de ce fait, à tous les perfectionnements possibles. Sa carrosserie est aussi spacieuse, sa vitesse aussi grande que celle d'une voiture de même poids. Sur l'eau, il constitue un canot puissant et très marin. II. DEBONS.

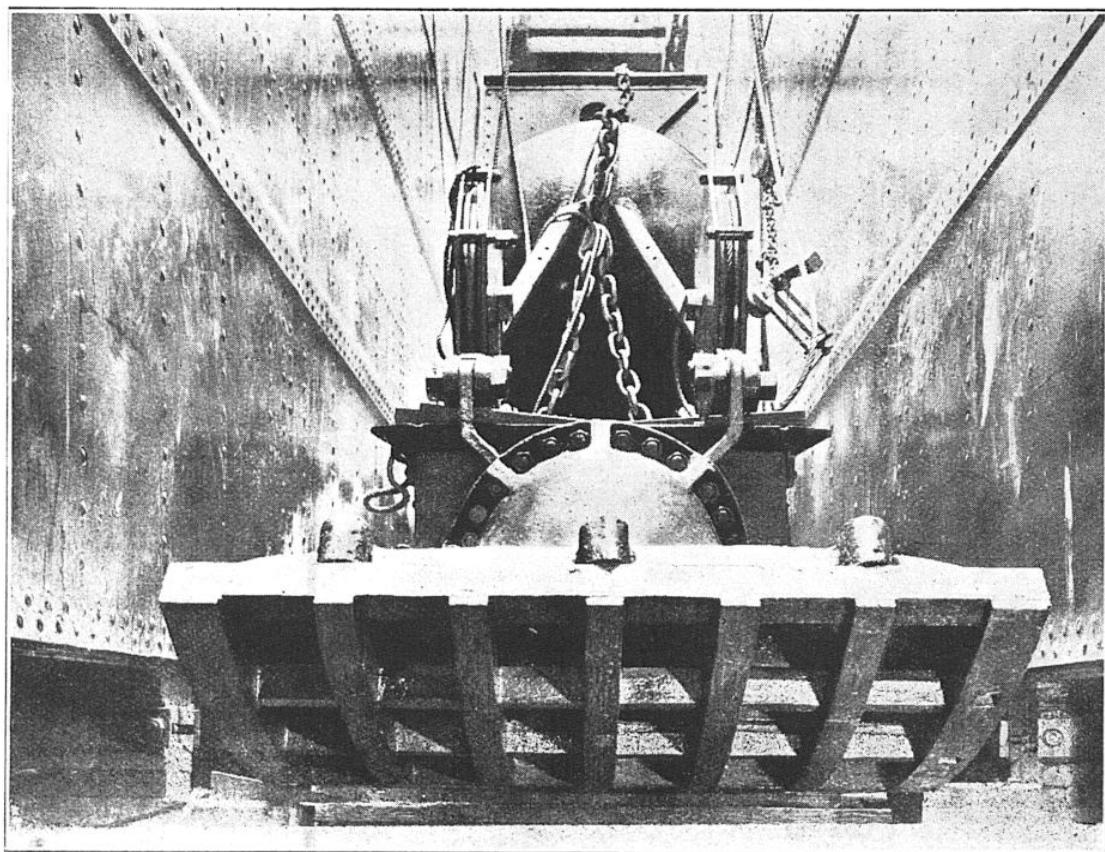
## LES NOUVEAUX DRAGUEURS AMÉRICAINS SONT ENTIÈREMENT ÉLECTRIFIÉS

On a, récemment, lancé aux Etats-Unis la première unité, *le Mackensie*, d'une flottille de dragueurs marins, d'un type nouveau, destinés à l'entretien des passes et chenaux des grands ports américains. Ces dragueurs ont ceci de particulier que leur machinerie propulsive de dragage, de pompage, et tous les appareils auxiliaires sont actionnés électriquement. Nous rappellerons, à ce sujet, qu'une tendance très nette se manifeste depuis un certain temps, aux Etats-Unis, en faveur de l'électrification complète et générale des navires.

L'énergie électrique du *Mackensie* et de ses frères est fournie, pour la machinerie propulsive, par trois génératrices à courant continu de chacune 700 kilowatts sous 500 volts, actionnées par un nombre égal de moteurs Diesel marins d'environ 1.000 chevaux-vapeur de puissance unitaire et, pour les appareils auxiliaires, par deux génératrices de 150 kilowatts sous 250 volts qui entraînent deux Diesels du type terrestre, à pistons, de 225 chevaux-vapeur. Sur chacun des deux arbres propulseurs est attelé un

moteur électrique de 800 chevaux-vapeur.

Le navire est, en quelque sorte, coupé en deux dans le sens de sa longueur, pour abriter dans un large puits les appareaux de dragage. En dehors de la drague mécanique, dont nous pouvons contempler ci-dessous l'organe travailleur, les nouveaux dragueurs peuvent travailler sur les fonds durs à l'aide d'un jet d'eau que sa pression formidable, fournie par une pompe centrifuge à double aspiration, actionnée par un moteur de 150 chevaux, rend à même de briser les fonds les plus résistants avec une aisance surprenante. Cette même pompe sert, en outre, à aspirer et refouler dans des compartiments *ad hoc* les matériaux dragués et dont le navire se délesté en haute mer. Le contrôle entier du navire, aussi bien de ses propres manœuvres que du fonctionnement de ses appareaux de dragage et de ses services auxiliaires, y compris son chauffage — car le bâtiment est chauffé électriquement — s'opère d'un même poste de commande, et uniquement à l'aide d'interrupteurs, de commutateurs et de combinateurs électriques.



# L'AVION INCAPOTABLE LEYAT

Par Marcel FOSSONIER

**D**ès le début de l'aviation, un problème s'imposa à la sagacité des constructeurs : la stabilité tant longitudinale que latérale des machines volantes, et, partant de ces recherches, les inventeurs furent amenés à trouver des dispositifs stabilisateurs qui devaient, le cas échéant, suppléer aux défaillances toujours possibles des aviateurs ou aux fautes de pilotage.

Ce problème de la sécurité en aéroplane, très complexe en lui-même, fut étudié avant guerre, principalement par deux inventeurs qui obtinrent des résultats appréciables avec des appareils totalement différents. Nous voulons parler du stabilisateur Doutre et de l'aérostable Moreau.

Le stabilisateur Doutre se composait essentiellement d'un plan, placé perpendiculairement au sens de la marche, taré convenablement et qui, au moyen de maselottes, commandait, par l'intermédiaire d'un piston à air comprimé, le plan de profondeur, pour ramener l'équilibre momentanément menacé de l'avion ; ce plan agissait sous la pression de l'air, trop forte en cas de chute ou insuffisante en cas de perte de vitesse ou de montée par trop rapide.

Moreau, lui, avait choisi le système pendulaire : le siège du pilote, convenablement articulé, placé assez bas au-dessous du centre de sustentation, faisait l'office du pendule et agissait également, avec une certaine efficacité, sur les plans de profondeur.

Nous citerons, à titre indicatif, la perche d'atterrissement de « l'avion sans pilote » de Percheron, perche d'atterrissement expérimentée également au S. T. Aé sur avion de bombardement de nuit et qui peut permettre un atterrissage correct si le pilote ne sent pas bien son terrain et est incapable d'estimer la hauteur à laquelle il se trouve par suite de l'obscurité. Cette perche, suffisamment longue et déclenchée à la volonté du pilote

au moment où il veut atterrir, en touchant le sol, corrige, si cela est nécessaire, la mauvaise manœuvre qui peut se produire.

M. Leyat, vieux constructeur, ancien et brillant élève de l'École Centrale de Paris, a construit un avion particulièrement remarquable au point de vue de la sécurité.

Marcel Leyat, spécialisé dans les recherches pour la sécurité depuis 1906, a, du reste, rendu de signalés services à l'aviation militaire quand, rappelé du front en 1917, il réussit, par ses travaux sur les propulseurs aériens et ses recherches, à trouver les bois de remplacement nécessaires pour la fabrication des hélices, alors que le noyer commençait à manquer en France. Ces bois, orme et hêtre, sont depuis toujours employés.

On lui doit également la voiture à hélice aérienne, si curieuse, dont *La Science et la Vie* a donné une description complète dans son n° 53 (novembre 1920).

Comme planeur, Marcel Leyat a pris un modèle d'avion réformé, un A. R., dû au regretté colonel Dorand ; cet appareil est actionné par un moteur Renault 190 CV ; l'hélice Chauvière est en prise directe sur le moteur. L'avion incapotable Leyat est donc caractérisé essentiellement par :

1<sup>o</sup> Le planeur d'A.R. comprenant, comme tous les appareils, des surfaces portantes, des surfaces de stabilisation longitudinale et latérale et ses organes de manœuvre de profondeur et de gauchissement ;

2<sup>o</sup> Un fuselage ou nacelle comprenant les trains d'atterrissement, le groupe moto-propulseur, les réservoirs, les sièges du pilote et des passagers, les empennages et organes destinés à assurer la stabilité automatique du fuselage sur sa trajectoire, les organes propres à corriger les variations éventuelles du centre de gravité de ce fuselage par une action compensatrice aérodynamique.

Les organes de direction (gouvernail ver-



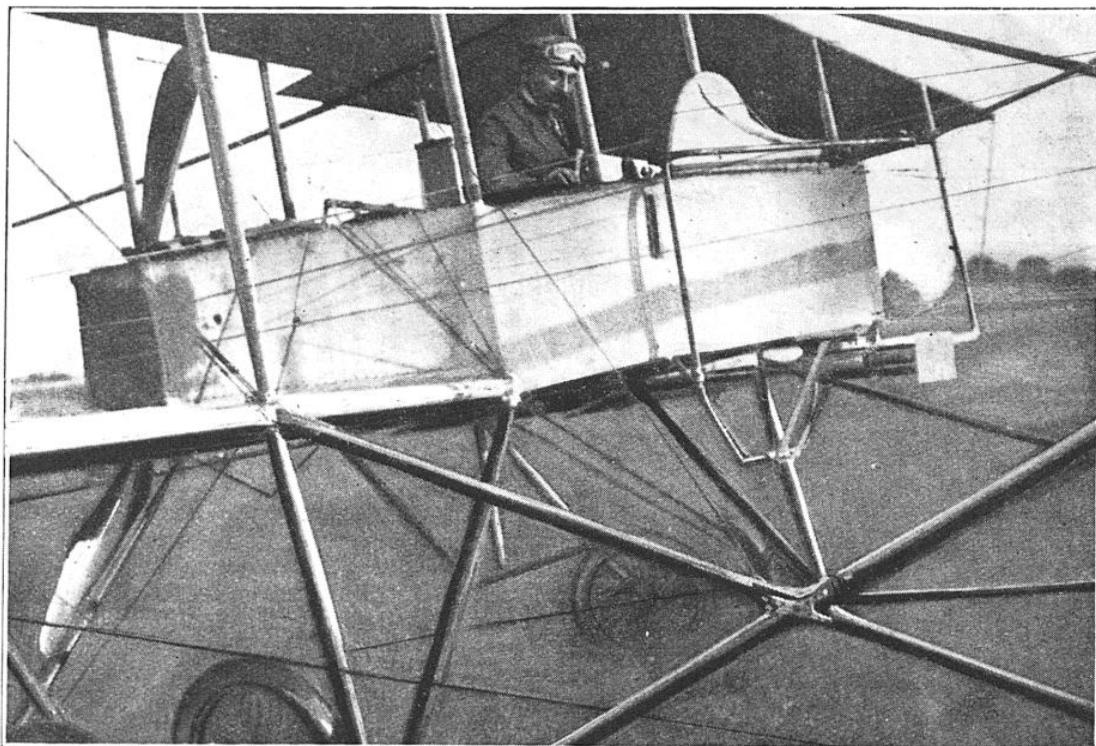
M. M. LEYAT

*L'inventeur de la voiture automobile à hélice aérienne, et le constructeur de l'avion incapotable, appareil de démonstration.*

tical) peuvent être portés soit par le planeur, soit par le fuselage, soit par les deux. La réunion du planeur au fuselage est faite par un axe d'oscillation normal au plan de symétrie de l'appareil, autour duquel le planeur oscille librement sans que ces mouvements influent en quoi que ce soit sur les positions relatives de ses gouvernes. A cet effet, les commandes de profondeur et de

muni d'ailes ; l'incidence relative est obtenue par commande aérodynamique.

Le pilote, manœuvrant comme dans un avion ordinaire, produit les mouvements des gouvernes de profondeur du planeur, et celles-ci provoquent les variations d'incidence de l'appareil. Ce changement d'incidence produit une réaction sur la cellule dont une partie se transmet par l'axe du fuselage,



UN AVION STABILISÉ, SYSTÈME DOUTRE

*Cette photo, qui date de 1912, montre un avion stabilisé par le système Doutre, dont on aperçoit, en avant, sous la carlingue, l'organe principal : la plaque tarée agissant sur les masselottes commandant elles-mêmes l'ouverture du cylindre à air comprimé, sorte de servo-moteur actionnant dans les cas critiques, et indépendamment de la volonté du pilote, le gouvernail de profondeur. Au siège du pilote, Didier, qui assure actuellement un service important à la C<sup>ie</sup> « Air-Union », du Bourget.*

gauchissement passent toutes à l'intérieur ou à proximité de cet axe pour pénétrer dans le fuselage jusqu'au poste de pilotage.

L'axe d'oscillation passe par la verticale du centre de gravité du fuselage. Sa position sur le planeur a été choisie — et cela était indispensable — en avant du centre de gravité du dit planeur, de telle sorte que la résultante du poids du fuselage et celui du planeur puisse coïncider avec la résultante des réactions aérodynamiques sustentatrices.

En résumé, cet appareil, dans son ensemble, est un projectile empenné auto-moteur.

le soutient et le fait descendre ou monter.

Le dessin page 406 donne une réalisation du principe appliqué à un avion quelconque. L'effort de traction de l'hélice est égal à la résistance totale, à la traînée, et la construction de l'ensemble est telle que la ligne d'action de ces deux forces passe par l'axe de sustentation.

On comprendra encore mieux toutes les particularités et le fonctionnement de ce mobile en faisant l'hypothèse suivante :

Décomposons en deux la traction de l'hélice : d'une part, l'effort de traînée du

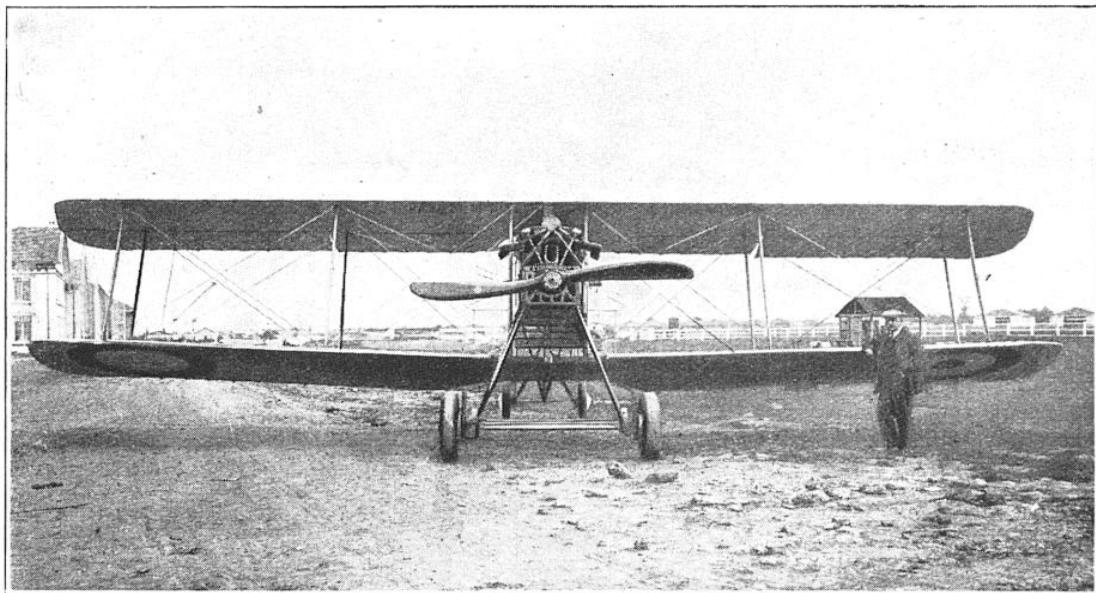
fuselage, d'autre part, l'effort de traînée du planeur seul, et supposons que le fuselage soit suspendu par un câble au planeur.

Cette supposition est faite uniquement au point de vue de l'équilibre longitudinal, l'effort de traînée en planeur étant supposé obtenu par un moteur idéal et une hélice sans inertie et sans effet gyroscopique, ce qui, en réalité, n'existe pas et ne peut exister.

Si nous imaginons encore que le pilote dispose dans le fuselage de commandes qui agissent à distance sur les organes stabi-

*d)* Les remous qui affecteront la stabilité longitudinale des deux modèles n'auront pas les mêmes effets sur chacun d'eux, parce que les formes extérieures sont très différentes, comme est également différente leur inertie longitudinale respective.

Sur le planeur, toute variation de direction du vent se traduit par une oscillation, la cellule ayant aérodynamiquement une inertie négligeable, l'angle d'attaque reste pratiquement constant sans que le pilote intervienne. Les variations de vitesse du vent



L'AVION DE DÉMONSTRATION LEYAT, VU DE FACE

*De prime abord, cet appareil, vu de face, paraît semblable aux autres. A remarquer, toutefois, sur les roues avant, les tambours de freins et, vers l'arrière, deux autres roues, plus visibles sur notre photo de profil (page 408), qui assurent un départ et un atterrissage parfaits, en même temps qu'elles supportent la queue du système moto-propulseur.*

sateurs du planeur, en passant par le câble d'attache, nous serons amenés à faire immédiatement les constatations suivantes :

*a)* L'inclinaison du fuselage dépend uniquement de la direction de la trajectoire ;

*b)* L'angle de la corde de l'aile avec l'axe du fuselage est rigoureusement et constamment égal à l'angle d'attaque ;

*c)* Pour monter, le pilote, agissant sur les commandes absolument comme dans un avion ordinaire, n'aura à faire cabrer que le planeur pour modifier son angle d'attaque.

Lorsque la sustentation sera devenue supérieure au poids, la nacelle sera soulevée par le câble, sa trajectoire deviendra ascendante, et cette modification inclinera l'axe du fuselage suivant la nouvelle pente.

relatif étant négligeables par rapport aux vitesses de l'avion, il en résulte la suppression radicale des efforts verticaux dus aux remous, et ce, sans que le pilote intervienne.

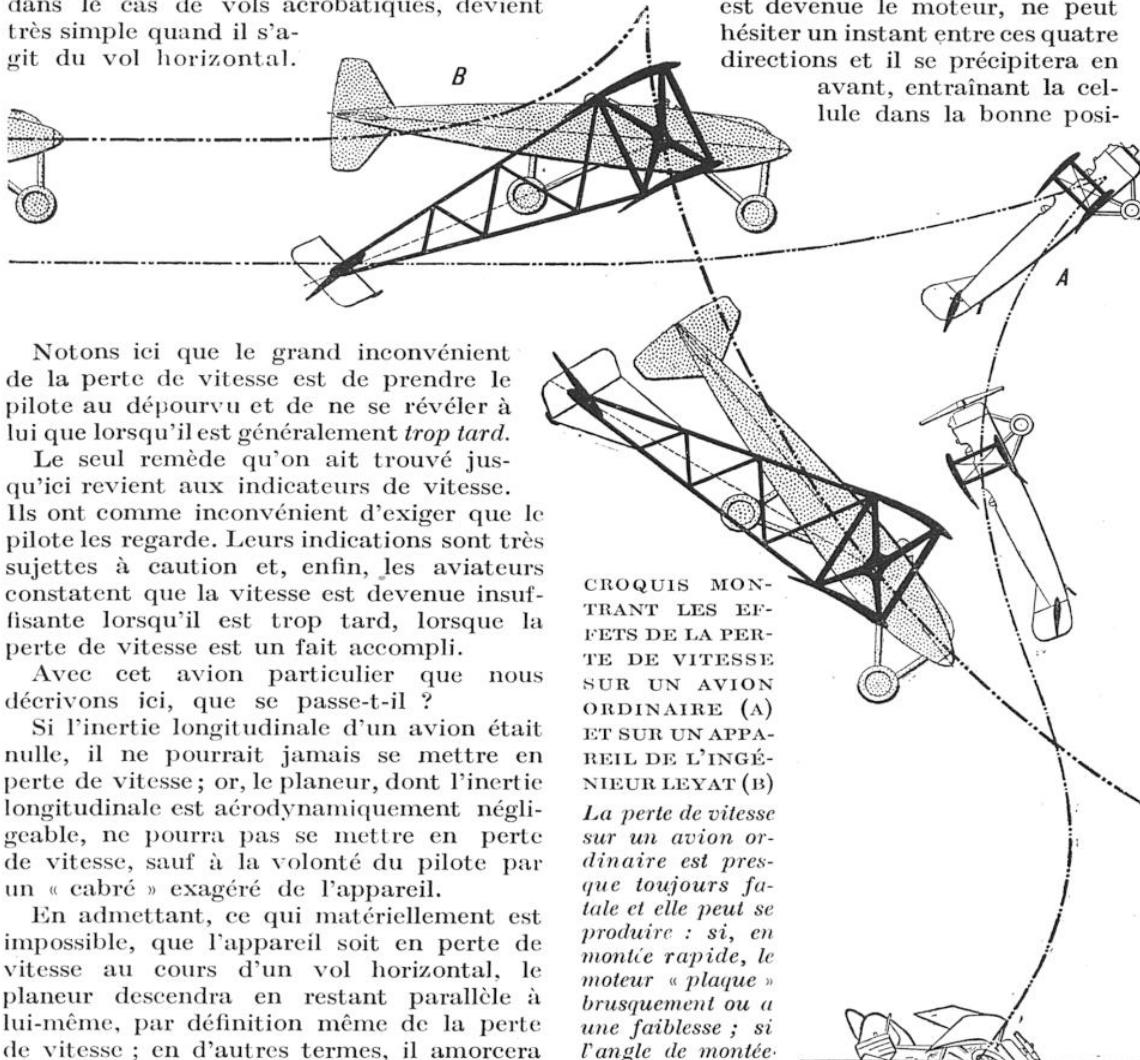
Ces mêmes variations d'inclinaison de vent relatif sont sans action sur le fuselage, dont l'inertie longitudinale (si dangereuse dans un avion ordinaire) devient une qualité extrêmement précieuse et peut être augmentée systématiquement par construction.

Ne se feront donc sentir sur le fuselage que les variations atmosphériques modifiant la trajectoire. Le pilote en sera averti instantanément et ne sera averti que de celles-là, qui seules exigent une manœuvre.

*e)* La descente normale est l'inverse de la montée, mais un avion du système ordinaire

possède, hélas, une deuxième façon de descendre, celle qui débute par la perte de vitesse et se termine souvent par la chute.

Ce qu'on appelle couramment « perte de vitesse » est la situation d'un avion resté dans une orientation longitudinale parallèle à celle qu'il possède un instant avant, mais avec une vitesse insuffisante pour produire les réactions capables de le maintenir sur une trajectoire ainsi orientée. Cette définition, un peu obscure pour être applicable dans le cas de vols acrobatiques, devient très simple quand il s'agit du vol horizontal.



Le manœuvré pour cela, son planeur restant « à plat ». Le pilote fera aussitôt la manœuvre pour faire piquer l'appareil.

On sait qu'en perte de vitesse les gouvernes sont « molles » et inefficaces. Un avion ordinaire « en perte », le « manche » à fond en avant, peut aussi bien partir en avant, en arrière, à droite, à gauche ; il n'a aucune raison pour choisir la seule glissade de salut qui existe sur quatre.

Avec ce système, le fuselage, dont la masse est devenue le moteur, ne peut hésiter un instant entre ces quatre directions et il se précipitera en avant, entraînant la cellule dans la bonne posi-

Notons ici que le grand inconvénient de la perte de vitesse est de prendre le pilote au dépourvu et de ne se révéler à lui que lorsqu'il est généralement *trop tard*.

Le seul remède qu'on ait trouvé jusqu'ici revient aux indicateurs de vitesse. Ils ont comme inconvénient d'exiger que le pilote les regarde. Leurs indications sont très sujettes à caution et, enfin, les aviateurs constatent que la vitesse est devenue insuffisante lorsqu'il est trop tard, lorsque la perte de vitesse est un fait accompli.

Avec cet avion particulier que nous décrivons ici, que se passe-t-il ?

Si l'inertie longitudinale d'un avion était nulle, il ne pourrait jamais se mettre en perte de vitesse ; or, le planeur, dont l'inertie longitudinale est aérodynamiquement négligeable, ne pourra pas se mettre en perte de vitesse, sauf à la volonté du pilote par un « cabré » exagéré de l'appareil.

En admettant, ce qui matériellement est impossible, que l'appareil soit en perte de vitesse au cours d'un vol horizontal, le planeur descendra en restant parallèle à lui-même, par définition même de la perte de vitesse ; en d'autres termes, il amorcera une descente « à plat ». Mais le fuselage est une flèche empennée, dont l'orientation ne dépend que du vent relatif sur sa trajectoire ; dans cette descente il prendra donc automatiquement et immédiatement une inclinaison sur l'avant.

Le pilote sentira la descente piquée dès le début de cette descente et sans qu'il

CROQUIS MONTRANT LES EFFETS DE LA PERTE DE VITESSE SUR UN AVION ORDINAIRE (A) ET SUR UN APPAREIL DE L'INGÉNIEUR LEYAT (B)

*La perte de vitesse sur un avion ordinaire est presque toujours fatale et elle peut se produire : si, en montée rapide, le moteur « plaque » brusquement ou à une faiblesse ; si l'angle de montée est trop fort ; dans un virage trop à la verticale en proportion de la vitesse de l'avion, ou si le moteur cale à ce moment ; dans une descente planée trop à plat. Cette perte de vitesse est fatale, même à grande hauteur, pour les avions de transport. Sur l'avion Leyat, la seule glissade possible est un « piqué », amorcé même en cas de faute de pilotage. La période critique est terminée dès que le fuselage est devenu tangent à la trajectoire.*

tion, et ce, dès le début de la chute à plat.

En conséquence, la perte de vitesse, même si, contrairement à toute attente, elle pouvait se produire avec ce dispositif, ne pourrait avoir aucune conséquence dangereuse, puisque l'avion ne peut amorcer aucune glissade en arrière ou sur le côté.

Cette perte de vitesse se réduirait uniquement à une abatée nécessaire au rattrapage de la vitesse de sustentation.

Nous avons vu que seuls les grands remous modifiant la trajectoire de l'ensemble auront une répercussion sur la nacelle et exigeront une manœuvre du pilote. Il en résultera une facilité de conduite fort appréciable et un confort plus grand pour les voyageurs.

Le système présente un autre avantage qui est loin d'être négligeable : la maniabilité.

On conçoit sans peine que l'inertie longitudinale, facteur de confort antitangage, ne s'oppose plus ici à la manœuvre en profondeur. Pour monter, par exemple, le pilote n'a pas à cabrer toute la masse du véhicule. L'inertie longitudinale étant environ le dixième de l'inertie totale de l'avion, à poids égal, avec les mêmes gouvernes, notre avion répondra dix fois plus vite sous le même effort musculaire, ou si on préfère dans le même temps que l'avion ordinaire avec une fatigue du pilote dix fois moindre.

On pilote actuellement sans fatigue et sans avoir recours à des procédés compliqués de servo-moteur des avions de 10 tonnes.

On peut, dès lors, avec ce principe entièrement nouveau, concevoir la conduite aussi aisée d'un avion de 100 tonnes.

L'atterrissement du système présente des nouveautés extrêmement importantes :

a) Le fuselage étant un indicateur parfait de trajectoire, le pilote voit très exactement le point du sol vers lequel il se dirige ;

b) Quand il redresse, ce fuselage est un contrôle d'une exactitude parfaite de la modification de cette trajectoire ;

c) L'atterrissement normal se fait sur quatre roues ; les roues avant ne sont plus sous le centre de gravité comme dans l'avion ordinaire, mais très en avant de ce centre ; de la sorte, même en redressant trop tard, et avec une descente effectuée sous un angle de 30°, l'avion imaginé par M. Leyat est dans l'impossibilité absolue de capoter.

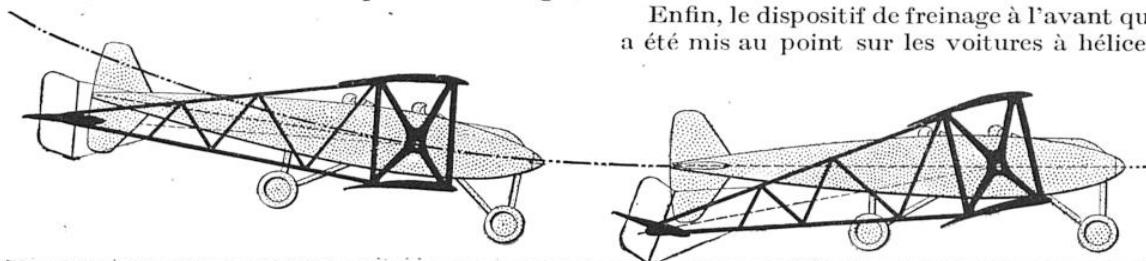
Si, par mauvaise visibilité, le sol a été vu trop tard, aucun risque si la pente de vol plané correspond à la vitesse verticale que, par construction, les trains sont susceptibles d'absorber et, dans le cas contraire, il y aura affaissement des masses à plat et non capotage complet ou écrasement télescopique du fuselage avec dangers d'incendie.

d) La possibilité d'atterrir sur quatre roues, tout en ayant une incidence très grande des ailes, permet la réalisation du mode d'atterrissement bien connu des oiseaux, mais non encore obtenu par l'avion, l'atterrissement dans le deuxième régime, avec moteur pleins gaz, la vitesse de l'avion étant *minima*. C'est l'atterrissement obligatoire de l'avion en terrain quelconque.

Avec le nouveau dispositif, ce genre d'atterrissement est facile, puisque l'aviateur n'a pas à craindre la perte de vitesse et que ce régime peut être adopté, les roues étant à 50 centimètres du sol. Or ceci n'avait pas encore pu être réalisé parfaitement jusqu'ici.

*L'essor.* — Il est facile de voir que la durée de roulement à terre est diminuée dans une notable proportion, de tout le temps pendant lequel l'avion ordinaire roule en traînant sa bâquille arrière sur le sol ; la maniabilité permet le décollage plus franc. Il y a donc ici encore un facteur de sécurité nouveau.

Enfin, le dispositif de freinage à l'avant qui a été mis au point sur les voitures à hélices



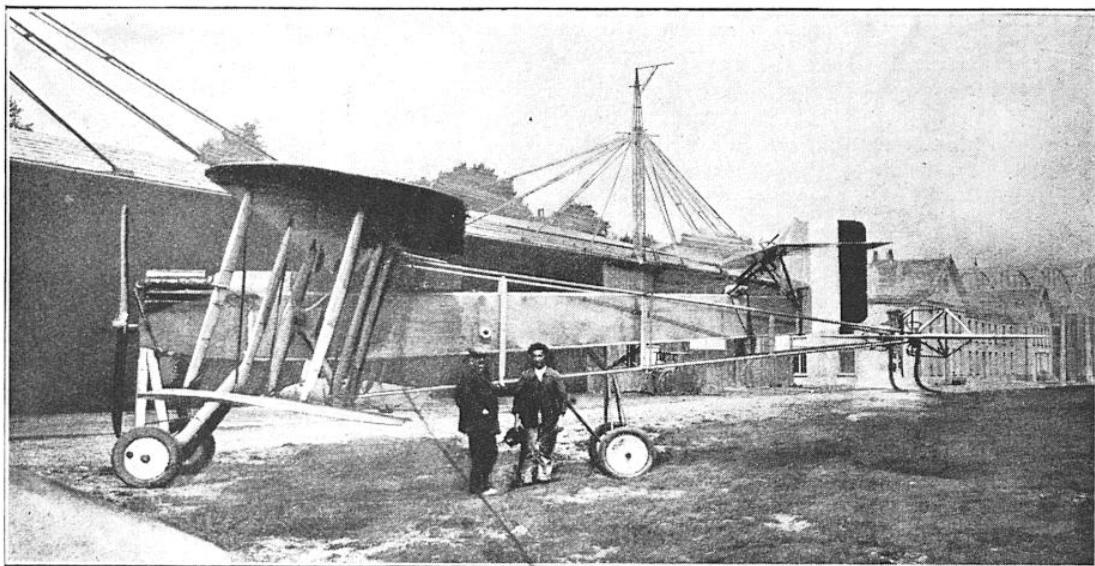
LA FIN DU VOL PLANÉ ET L'ATTERRISSAGE DE L'AVION LEYAT

*Dès que le pilote réduit son moteur, l'avion amorce un vol plané ; le pilote bloque ses freins et atterrit sans qu'il y ait intervention de sa part, assuré que le roulement au sol est réduit au minimum, avantage précieux, surtout si le terrain est incertain. Cet atterrissage est prévu sous une incidence très grande ; les bâquilles arrière du planeur viennent en contact avec le sol lorsque la trajectoire est presque horizontale et quand les quatre roues sont à quelques centimètres du sol. La diminution d'incidence qui résulte alors de ce contact adoucit l'atterrissement et, si le pilote, à ce moment, continue à tirer sur le « manche », il augmente le freinage des bâquilles sans risquer un rebondissement, souvent dangereux.*

Leyat a montré des avantages tels que le constructeur, dès 1919, a abandonné tout freinage à l'arrière comme dangereux et inefficace, au moment où le freinage sur roues avant faisait à peine son apparition sur les automobiles ordinaires. Ce dispositif permet à l'avion Leyat de s'arrêter, sans capotage possible, avec les roues avant totalement freinées. La résultante des forces d'inertie passe en arrière du point de contact des roues avant, mais assez près pour que l'adhérence puisse être considérée comme totale.

des remous de faibles amplitudes ; suppression des dangers de la perte de vitesse, glissade sur l'aile, chute à plat ou en arrière ; facilité de pilotage ; maniabilité en profondeur ; qualités d'atterrissement ; précision de direction et de manœuvre en profondeur ; incapabilité absolue ; vitesse d'atterrissement réduite au minimum ; rapidité d'essor ; limitation du roulement au sol par freinage particulièrement efficace sur l'avant.

Les expériences déjà effectuées à Villacoublay, au Service Technique de l'Aéro-



L'AVION INCAPOTABLE VU DE PROFIL

On distingue aisément le point d'oscillation du système tenant au troisième mât avant, point central d'une sorte de K. On voit également les deux empennages indépendants l'un de l'autre, l'un supporté par le fuselage du groupe moto-propulseur, l'autre en tubes d'acier uniquement relié au planeur et oscillant avec lui.

Il en résulte que la longueur de roulement de l'avion ordinaire sans frein est réduite, par la seule présence des freins, de plus de moitié.

Si, de plus, on tient compte de ce que ce dispositif permet d'arriver au sol avec une vitesse horizontale très inférieure à la vitesse d'un avion ordinaire, on se rendra compte de l'intérêt du système au seul point de vue de la sécurité aux atterrissages voulus ou forcés.

Le dispositif aura d'autres avantages aux points de vue de la construction, de l'adaptation et des résultats aérodynamiques, mais le développement n'a pas sa place ici ; les nouveautés décrites se résument donc ainsi :

Indicateur de trajectoire et d'incidence ; commandes de profondeur aérodynamique de la cellule obéissant sans retard ; suppression du tangage de voilure et des efforts de chocs

nautique, ont totalement vérifié le principe lui-même et apporté à l'inventeur la certitude absolue de ses calculs.

Au cours de l'année, cet avion a quitté le sol après avoir roulé moins de cent mètres.

Le seul fait d'avoir volé avec un fuselage-voiture muni de quatre roues, dont deux, à l'avant, freinées, de partir, d'atterrir sur ces quatre roues tout en donnant à la voilure l'incidence optima, prouve que ce dispositif peut et doit être expérimenté dans les applications militaires actuelles.

Le principe pourra alors se généraliser par la suite à tous les avions, sans oublier les hydravions, puisque le gros hydravion de haute mer fut l'occasion même de l'invention, en 1912.

MARCEL FOSSONIER.

# CERTAINS CRISTAUX PEUVENT ENGENDRER ET AMPLIFIER DES ONDES RADIOÉLECTRIQUES

Par Guy MALGORN

DEPUIS plusieurs années déjà, on avait constaté que certains contacts cristal-métal ou cristal-charbon, ordinairement employés pour la détection des signaux, pouvaient engendrer des oscillations entretenues, tout comme la lampe à trois électrodes, bien connue des amateurs de télégraphie sans fil. Ce n'est cependant que tout récemment qu'un jeune savant russe, M. Lossev, a réussi à réaliser des applications intéressantes de cette découverte dans le domaine de la radiotélégraphie et de la radiotéléphonie. Mais, avant de passer à l'étude des possibilités offertes et des résultats obtenus, nous allons essayer d'expliquer à ceux de nos lecteurs qui ne sont pas familiarisés avec les ondes radioélectriques, la nature de la découverte.

## Ondes amorties et ondes entretenues

Considérons (fig. 1) un circuit possédant une bobine de self-induction, un condensateur et un appareil appelé éclateur, composé de deux sphères ou de deux cylindres métalliques séparés par un certain intervalle d'air. Une machine quelconque commence à charger le condensateur. Le circuit comprenant la bobine d'induction étant ouvert par l'intervalle existant entre les boules de l'éclateur, le courant

tend à passer dans le condensateur (suivant les flèches en trait plein) et fait croître progressivement la tension entre les armatures métalliques de ce dernier appareil.

Mais la différence de potentiel développée

à un certain moment entre les deux armatures du condensateur existe au même moment entre les deux sphères de l'éclateur. Dès que cette différence de potentiel atteint une valeur suffisante, une étincelle jaillit entre les deux bornes de l'éclateur. Cette étincelle ferme le circuit comprenant l'éclateur, la bobine de self-induction et le condensateur. Immédiatement, l'électricité accumulée sur les armatures de ce dernier passe à travers la bobine (suivant les flèches en pointillé) et décharge le condensateur.

Par suite de l'inertie électrique présentée par la bobine de self-induction, ce courant de décharge ne s'arrête pas aussitôt que le potentiel du condensateur

est ramené à zéro, mais continue et recharge le condensateur dans le sens contraire de la charge primitive. Quand l'énergie électrique de la self est enfin épuisée, cette charge inverse atteint un potentiel presque égal au potentiel primitif. A ce moment, le courant s'inverse et, en passant toujours par l'étincelle, recharge le condensateur dans le sens primitif ; après quoi, le courant s'inverse de nouveau et une nouvelle décharge a lieu, etc...

Il se produit ainsi une série d'oscillations électriques, extrêmement rapides, dans le circuit condensateur—bobine de self-induction, qui est

appelé : *circuit oscillant*. Ces oscillations, dont l'énergie diminue progressivement, comme nous le verrons plus loin, finissent par s'éteindre au moment où l'énergie du courant devient insuffisante pour entretenir l'étincelle.

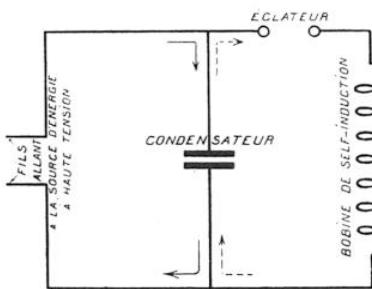


FIG. 1. — CHAQUE FOIS QUE L'ÉTINCELLE ÉCLATE AUX BORNES DE L'ÉCLATEUR, IL SE PRODUIT UNE SÉRIE D'OSCILLATIONS ÉLECTRIQUES QUI SE RÉPÈTENT A INTERVALLES RÉGULIERS



FIG. 2. — REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DES GROUPES SUCCESSIFS D'OSCILLATIONS

Mais la machine génératrice d'électricité va intervenir de nouveau pour recharger le condensateur ; quand la charge est suffisante et le potentiel assez élevé, l'étincelle jaillit à nouveau entre les boules de l'éclateur et le phénomène se reproduit, engendrant un nouveau groupe d'oscillations électriques.

Tous ces phénomènes, bien entendu, prennent naissance un nombre de fois très considérable dans un temps extrêmement court.

On obtient ainsi dans le circuit oscillant une série de groupes d'oscillations dites « amorties ». L'intervalle entre deux groupes consécutifs est très variable et dépend de causes multiples. Bien que l'étincelle paraisse continue lorsqu'on la regarde dans un poste de T. S. F., les intervalles de temps pendant lesquels elle et, par conséquent, les oscillations n'existent pas sont beaucoup plus longs que ceux pendant lesquels l'étincelle et les oscillations existent.

Si nous représentons sur une même ligne ces groupes successifs d'oscillations, nous obtiendrons quelque chose d'analogue à la disposition de la figure 2. L'ensemble des phénomènes ressemble à celui que l'on obtient en frappant une cloche à intervalles réguliers avec son battant. Chaque choc donne lieu à un groupe de vibrations amorties et ces groupes se succèdent à intervalles réguliers correspondant à la cadence des chocs.

Les oscillations électriques d'un circuit oscillant sont, en somme, analogues aux oscillations d'un pendule écarté de sa position d'équilibre. Si un pendule ne subissait aucune déperdition d'énergie, il oscillerait indéfiniment, mais, par suite de la résistance de l'air et des divers frottements inévitables, il finit toujours par s'arrêter au bout d'un certain temps.

Dans la décharge oscillante, une partie de l'énergie fournie au condensateur par la machine électrique se trouve peu à peu soustraite aux oscillations. En réalité, le courant vibratoire parcourant le circuit oscillant dépense son énergie en chaleur dégagée dans la bobine de self-induction, dans les conducteurs et, surtout, en chaleur dégagée dans l'intervalle d'air où

jaillit l'étincelle. En plus, une partie de cette énergie est dépensée pour l'échauffement du diélectrique du condensateur ou en effluves jaillissant entre certains points du circuit et les conducteurs voisins. Enfin, une partie de cette énergie est dépensée utilement sous forme d'ondes électromagnétiques, ondes de T. S. F., rayonnées par le circuit dans l'espace.

De toutes façons, une certaine quantité d'énergie est toujours dépensée pendant la première oscillation et ne peut, évidemment, se retrouver dans la seconde. La seconde oscillation a donc une énergie inférieure à celle de la première ; de même, la troisième a une énergie plus faible que la seconde, et ainsi de suite. Les oscillations sont de plus

en plus faibles, elles sont dites *amorties*.

Si l'on porte sur une droite horizontale des intervalles proportionnels au temps et sur les verticales les intensités du courant qui circule dans le circuit à tout instant, on obtient une courbe dont les maxima ne sont plus égaux, comme dans le cas des courants alternatifs ordinaires, mais vont en diminuant progressivement et très rapidement d'une oscillation à la suivante (fig. 3).

Les principales pertes, avons-nous dit, sont dues à l'échauffement par suite de la résistance du circuit et plus particulièrement de la résistance de l'intervalle où éclate l'étincelle. Si la résistance totale du circuit devient trop grande, la décharge n'est plus oscillante, mais, au contraire, continue.

Nous avons comparé les oscillations électriques à celles d'un pendule écarté de sa position d'équilibre. Pour qu'un pendule puisse osciller indéfiniment malgré les pertes dans les résistances passives, il faut, à chaque oscillation, entretenir le mouvement par un nouvel apport d'énergie. C'est ce qui se produit dans un balancier d'horloge, qui reçoit à chaque période un apport d'énergie aux dépens du ressort (ou du poids) moteur.

Dans certaines conditions, un circuit électrique, en cours d'oscillations, peut recevoir d'une source extérieure un apport d'énergie suffisant pour compenser les dépenses dues aux diverses résistances. L'amplitude peut

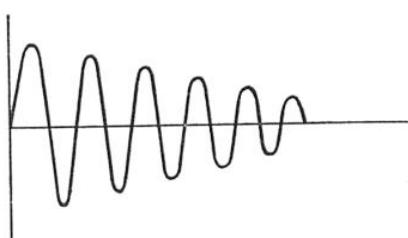


FIG. 3. — AMORTISSEMENT DES OSCILLATIONS ÉLECTRIQUES AU BOUT D'UN CERTAIN TEMPS

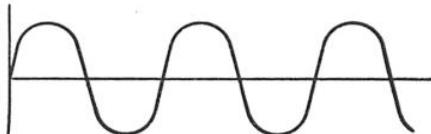


FIG. 4. — LES OSCILLATIONS ENTRE-TENUES SE SUCCÈDENT RIGOUREUSEMENT SEMBLABLES

alors rester constante, et, dans ce cas, les oscillations sont dites *entretenues*.

Les oscillations entretenues ne sont pas découpées en groupes comme les oscillations amorties ; elles se succèdent exactement semblables (fig. 4), sauf lorsqu'elles sont interrompues par le manipulateur (télégraphie sans fil) ou soumises à des fluctuations graduelles d'intensité sous l'action du courant microphonique (téléphonie sans fil).

On sait que les principaux avantages des ondes entretenues sont les suivants :

1<sup>o</sup> Elles permettent de réduire au minimum la gène réciproque de plusieurs stations travaillant sur des ondes voisines ;

2<sup>o</sup> Puisque les oscillations se produisent d'une façon continue et non plus pendant une très faible fraction de temps, comme dans le cas des ondes amorties, l'énergie rayonnée pendant une seconde par les ondes entretenues sera plus grande que l'énergie rayonnée pendant le même temps par les ondes amorties de la même amplitude. Par conséquent l'amplitude des ondes entretenues n'a pas besoin d'être aussi grande et l'on obtient les mêmes portées de communication avec des puissances beaucoup plus faibles ; le rendement est donc meilleur.

3<sup>o</sup> Enfin, c'est grâce à elles que la radio-téléphonie est devenue possible.

#### L'arc chantant permet d'engendrer des ondes entretenues

Les ondes entretenues peuvent être engendrées par l'un des procédés suivants :

- 1<sup>o</sup> Arc oscillant ou « arc chantant » ;
- 2<sup>o</sup> Alternateur à haute fréquence ;
- 3<sup>o</sup> Tube à vide ou lampe à trois électrodes.

Nous ne nous arrêterons un peu longuement que sur le premier de ces procédés, qui nous permettra ensuite de comprendre le nouveau mode d'utilisation des cristaux pour la génération des ondes entretenues.

On a constaté, depuis longtemps déjà, qu'il était possible, dans certaines conditions, de faire naître des oscillations électriques dans un circuit contenant une bobine de

self-induction  $L$  et une capacité  $C$  au moyen d'un arc placé en dérivation sur ce circuit oscillant. Le circuit de l'arc, qui comprend deux bobines de self-induction  $l$  et  $l'$ , est alimenté par une dynamo à courant continu  $D$ . (Voir la figure 5 ci-dessous).

Le phénomène peut s'expliquer de la façon suivante : le courant dans l'arc a toujours le même sens, mais son amplitude peut varier. On a constaté que, quand l'intensité  $I$  du courant dans l'arc augmente, la tension  $V$

aux bornes de l'arc diminue (fig. 6) (on dit que l'arc possède une résistance négative). Supposons l'arc en fonction et branchons brusquement le circuit oscillant  $L C$ . La

capacité  $C$  commence à se charger, de sorte que le courant est retranché à l'arc. Par suite, la différence de potentiel aux bornes de l'arc augmente, ce qui augmente le courant de charge du condensateur et diminue encore le courant dans l'arc. La différence de potentiel aux bornes de l'arc augmente de nouveau, entraînant une nouvelle augmentation du courant de charge du condensateur, etc... A un moment donné, le potentiel de l'arc devient égal au potentiel  $V$  de la dynamo  $D$  et cesse d'augmenter, mais, à cause de l'inertie de la self  $L$ , le courant de charge continue à se diriger dans le condensateur, qui finit par avoir une tension aux bornes supérieure à la tension aux bornes de l'arc.

A ce moment, le condensateur se décharge dans l'arc (les bobines  $l$  et  $l'$  s'opposant au passage de ce courant dans le circuit de la dynamo) ; l'intensité dans l'arc augmente, la tension aux bornes de l'arc diminue en facilitant par ce fait la décharge du condensateur.

ce qui entraîne une nouvelle augmentation du courant dans l'arc et une nouvelle diminution de son potentiel, etc... Il arrive un moment où les tensions aux bornes de l'arc et du condensateur sont égales ; mais, par suite de l'inertie de la bobine  $L$ , le courant de décharge va se prolonger et la tension aux bornes du condensateur, après avoir passé par zéro, s'inverse et le condensateur se charge en sens inverse de la première charge. Les oscillations vont continuer automatiquement dans le circuit oscillant.

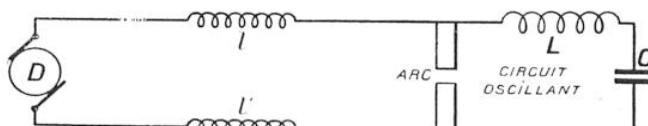


FIG. 5. — CIRCUIT D'UN ARC « CHANTANT »  
D, dynamo ; l, l', bobines de self induction ; L, bobine de self-induction du circuit oscillant ; C, capacité insérée dans le circuit oscillant.

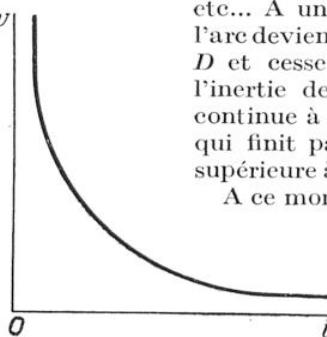


FIG. 6. — COURBE CARACTÉRISTIQUE DE L'ARC

En réalité, le phénomène est beaucoup plus complexe, mais l'explication précédente suffit pour en donner une idée. Dans la pratique, l'une des électrodes de l'arc (négative ou « cathode ») est en charbon, l'autre électrode (positive ou « anode ») étant constituée par un tube de cuivre avec circulation d'eau pour assurer son refroidissement.

L'arc fonctionnant ainsi est appelé « arc chantant », car, pour un réglage convenable, il rend un son continu de caractère musical.

Ce sont des arcs de ce type qui sont en service dans les grands postes français de la tour Eiffel, de Lyon (La Doua), de Bordeaux (Croix-d'Hins), de Nantes (Basse-Lande).

#### En remplaçant l'arc par un contact cristal-métal, on peut également engendrer des oscillations entretenues

Prenons un cristal de zincite, par exemple, et mettons-le en contact avec une pointe d'acier, l'ensemble étant monté comme un détecteur ordinaire. Remplaçons l'arc de la figure précédente par l'ensemble cristal-

acier et alimentons le circuit, non plus par la dynamo  $D$ , mais par une simple batterie de piles sèches dont le voltage peut varier progressivement de 5 à 12 volts (fig. 7). Laissons en dérivation sur le contact zincite-acier le même circuit oscillant (self-induction  $L$ , condensateur  $C$ ) que précédemment.

On constate que, pour une certaine valeur du potentiel de la batterie, il naît des oscillations électriques entretenues dans le circuit  $L C$ , à condition, néanmoins, d'avoir réalisé un bon contact cristal-acier.

Le principe du fonctionnement est le même que précédemment ; si l'on trace la courbe représentant les intensités en fonction des tensions, on obtient la courbe de la figure 8 qui est équivalente à celle de l'arc représentée figure 6 ; on voit donc que le contact cristal-acier joue, de la même façon que l'arc le rôle d'une résistance négative.

Revenons sur cette question de résistance négative. Considérons un circuit comprenant une pile ou toute autre source d'électricité ; on sait que, dans un circuit, l'intensité du courant produit est d'autant plus

grande que la tension de la source est plus élevée ; on sait également qu'il se crée une résistance au passage du courant, tout comme dans un tube parcouru par un courant d'eau, le frottement du liquide le long des parois du tube s'oppose à l'écoulement du liquide ; en poursuivant la comparaison, on peut dire que le débit de l'eau dans le tube (équivalant à l'intensité du courant électrique) est d'autant plus grand que la hauteur du réservoir d'eau (équivalant à la tension de la source électrique) est plus grande. Une résistance ainsi définie peut être qualifiée de résistance positive ; c'est la résistance des circuits électriques rencontrés dans la pratique. On voit que la courbe caractéristique reliant l'intensité à la tension aurait une forme montante et non plus descendante comme dans le cas de la figure 8, page suivante.

L'effet de l'introduction dans un tel circuit d'un dispositif tel que l'arc ou que le contact cristal-acier, est de réduire la résistance positive du circuit ; cette résistance peut être réduite considérablement au

point de devenir nulle ; enfin, la résistance dite négative introduite peut être supérieure à la résistance positive, et il y a dans ce cas, comme nous l'avons vu, production continue d'oscillations entretenues dans le système.

#### L'utilisation des appareils à contact cristal-métal ou cristal-charbon

L'expérience a montré que, parmi les différents contacts expérimentés, tels que le contact galène-charbon, le contact zincite-charbon ou zincite-acier, pyrite-charbon, c'est le contact zincite-acier qui donne les meilleurs résultats. Rappelons, à ce propos, que la zincite est un oxyde de zinc ( $ZnO$ ) naturel, qui se présente sous forme de petits cristaux rouges que l'on trouve en Amérique.

En variant le potentiel de la batterie des piles sèches, on modifie la résistance négative du contact zincite-acier. Si cette résistance est réglée de façon à être supérieure à la résistance positive du circuit oscillant, on arrive à engendrer des ondes dont la longueur varie avec les caractéristiques du circuit oscillant. En couplant ce circuit oscil-

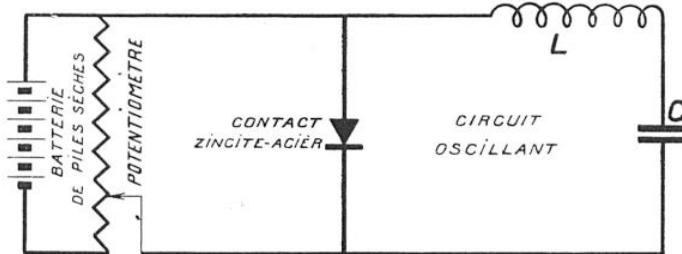


FIG. 7. — SCHÉMA THÉORIQUE DE L'ENSEMBLE GÉNÉRATEUR D'OSCILLATIONS A CONTACT ZINCITE-ACIER

*Ce contact remplace l'arc de la figure 5.*

lant avec une antenne, on peut envoyer des oscillations entretenues dans l'espace et se servir de l'installation comme d'un poste d'émission. Cependant, tout comme la lampe à trois électrodes, on éprouve une certaine difficulté à réaliser les ondes courtes correspondant à des oscillations extrêmement rapides, et l'on n'a guère pu descendre au-dessous de 25 mètres de longueur d'onde.

Nous avons vu que l'introduction dans un circuit oscillant d'un contact zincite-acier équivalait à l'introduction dans ce circuit d'une résistance négative. Si cette résistance négative est plus grande que la résistance positive du circuit, il y a naissance d'oscillations, cas que nous venons d'examiner. Admettons maintenant que le circuit oscillant soit employé comme un circuit récepteur des signaux de

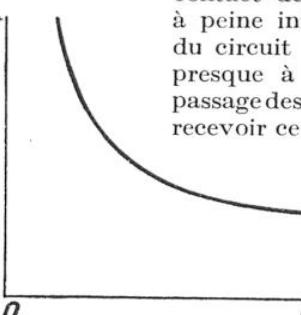


FIG. 8. — COURBE CARACTÉRISTIQUE DU CONTACT ZINCITE-ACIER

T. S. F. En faisant varier le potentiel de la batterie au moyen d'un potentiomètre, on peut régler la résistance négative du contact de façon que cette résistance soit à peine inférieure à la résistance positive du circuit oscillant. De ce fait, on réduit presque à zéro la résistance opposée au passage des signaux et, par conséquent, on peut recevoir ceux-ci avec le maximum d'intensité possible. Le contact zincite-métal joue alors le rôle d'amplificateur de signaux reçus.

En résumé, le circuit oscillant relié aux bornes du contact zincite-acier pourra, soit engendrer des oscillations à haute fréquence, soit amplifier les signaux captés par une antenne de réception.

La portée actuellement réalisée avec ce genre de montage ne dépasse pas encore un kilomètre, mais on peut espérer des progrès rapides dans cet ordre d'idées.

GUY MALGORN.

## LA PROTECTION MODERNE DES "GRATTE-CIEL" AMÉRICAINS CONTRE L'INCENDIE

L'EXPÉRIENCE a démontré qu'il était autant nécessaire de protéger les énormes immeubles, que leurs plusieurs dizaines d'étages ont fait qualifier de « gratte-ciel », contre les risques extérieurs d'incendie que contre les risques intérieurs, — ceci en raison surtout de l'étroitesse des rues qui sillonnent les quartiers d'affaires des grandes villes américaines, où sont précisément groupées ces formidables constructions. On se préoccupe donc de plus en plus, aux Etats-Unis, de perfectionner les moyens propres à assurer efficacement cette protection ainsi qu'à combattre avec la plus grande rapidité les incendies déclarés.

Pour donner à nos lecteurs une idée de l'importance que revêt la protection intérieure contre l'incendie, lorsqu'il s'agit d'un gratte-ciel moderne, reproduisons les quelques chiffres que cite notre frère *Science and Invention* à propos de l'*Union Central Building*, à New-York : 92 sonneries d'alarme pour prévenir les veilleurs attachés à l'immeuble ; 49 boîtes d'appel reliées aux diverses casernes de pompiers ; 1.700 mètres de tuyaux ; 100 extincteurs.

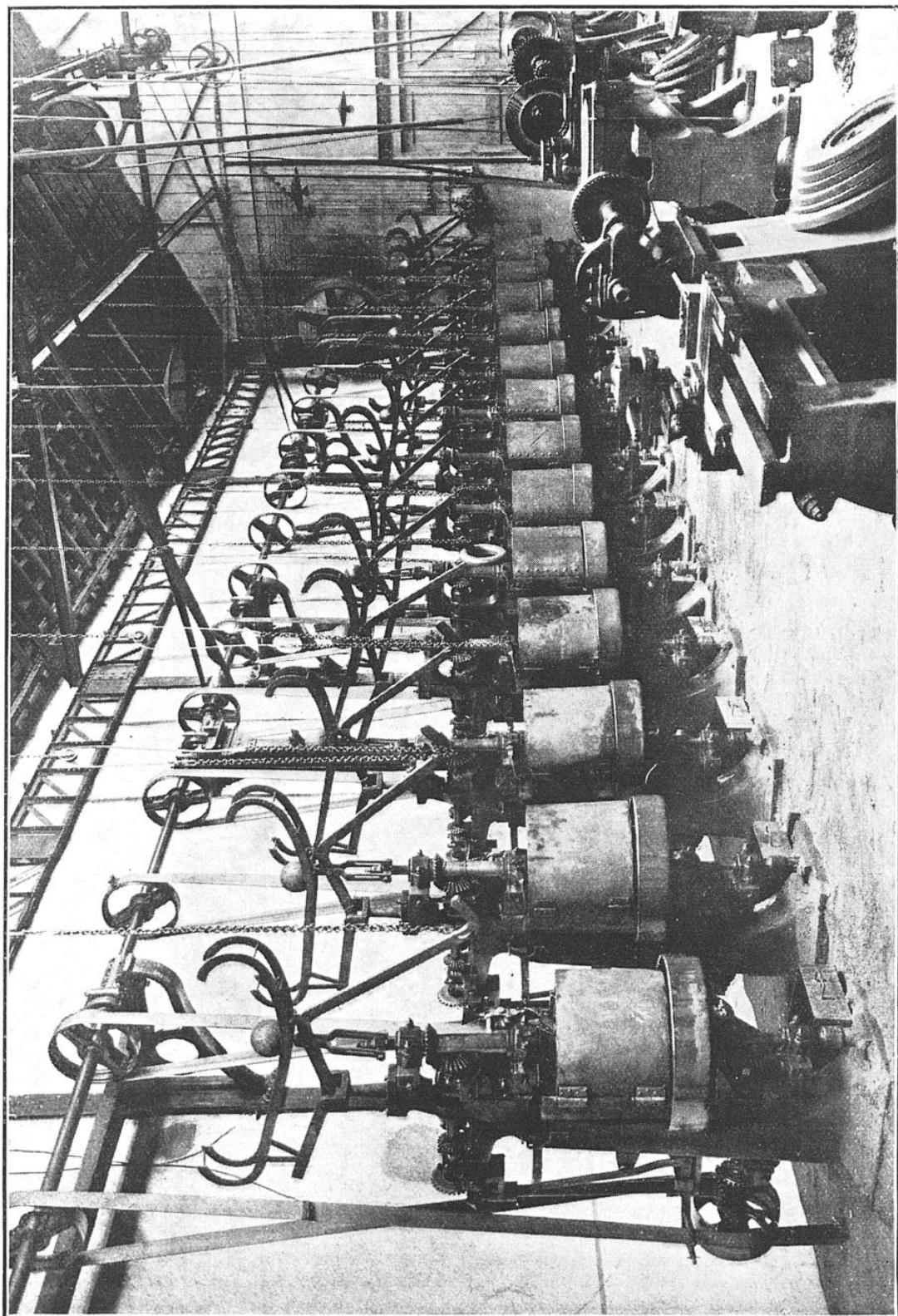
Comme protection extérieure, une installation spéciale permet, en un instant, d'enrouler l'immeuble, du haut en bas, d'un

rideau de pluie, alimenté aussi longtemps qu'il peut être nécessaire par une batterie de pompes logée dans les soubassements de l'édifice et capable de débiter 8.000 litres d'eau à la minute. Cette batterie peut alimenter également deux bouches extérieures, sur lesquelles les pompiers peuvent brancher directement huit lances pour combattre l'incendie voisin, si la canalisation normale de la rue est défaillante ou inutilisable.

Par ailleurs, un capitaine du corps des pompiers de New-York, M. Hugh T. Dunn, a conçu récemment un nouveau système d'extinction des grands incendies. Ce système est basé sur l'emploi d'obus spéciaux, en verre mince, remplis d'un liquide extincteur ; ce dernier peut être, soit du tétrachlorure de carbone, soit une solution de bicarbonate de soude, à laquelle un acide, contenu dans un tube séparé, se mélange instantanément au moment de l'impact.

Ces projectiles d'un nouveau genre sont lancés à bonne distance et à grande hauteur par des canons spéciaux, comme le montre le sujet qui illustre la couverture de ce numéro.

Les expériences faites au cours de divers sinistres ont, paraît-il, montré le pouvoir extincteur considérable que possèdent les obus imaginés par M. Hugh T. Dunn.



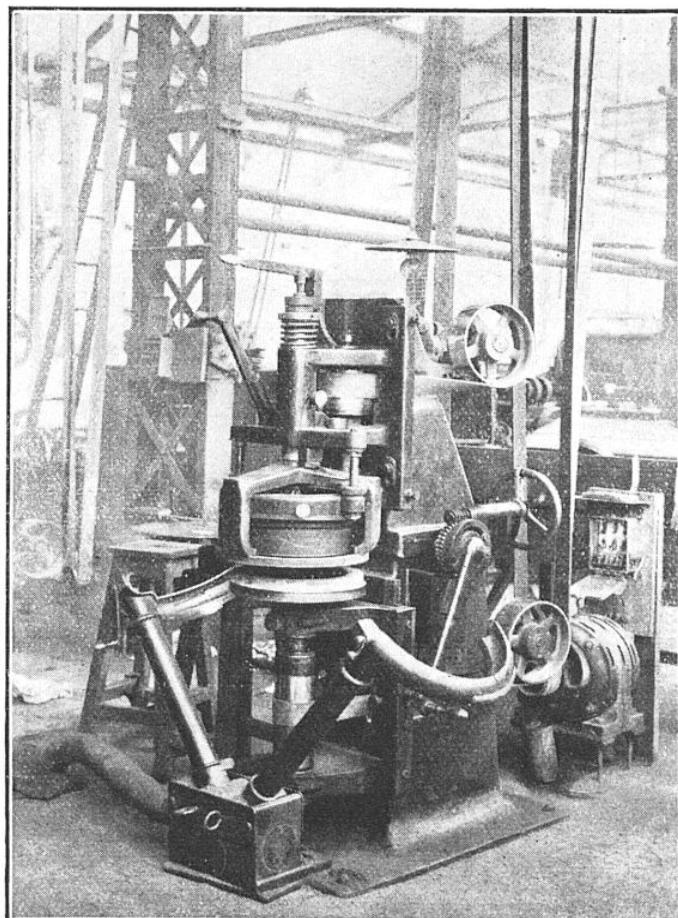
MANUFACTURE DE MACHINES & MÉTAL. A TRANSFORMER CIRCUITAIRES. TOUTES LES MODÈLES. TOUTES LES MARQUES. 33, AVENUE DE LA CHARENTE. PARIS.

# LA FABRICATION DES BILLES D'ACIER POUR ROULEMENTS MÉCANIQUES

Par Pierre MEILLERAIE

LES roulements à billes, dont nous avons déjà eu l'occasion de décrire ici même la fabrication, sont devenus d'un emploi universel et rendent à la mécanique des services inappréciables. Leur invention ou plutôt leur emploi remonterait encore assez loin si l'on en croit l'anecdote suivante. Vers 1868, un cycliste, le Dr Mengus, qui pratiquait alors le vélocipède à roues ferrées et à roulements lisses, portant un jour sa machine grippée à un ouvrier voisin pour la faire réparer, celui-ci lui conseilla, pour éviter à l'avenir les grippages, de monter le moyeu avec des billes. Etonnement du médecin intéressé, qui demanda au mécanicien d'où lui venait cette idée; et celui-ci de répondre qu'en Alsace toutes les vieilles cloches tournaient sur billes. Cette réponse ferait donc remonter loin l'origine du roulement à billes. Se servir, d'ailleurs, d'un corps arrondi pour faciliter le déplacement d'une charge est une méthode qui se perd dans la nuit des temps et qui date du jour

où l'on plaça sous un lourd bloc de pierre un rouleau fait d'un tronc d'arbre pour le mouvoir. Plus tard, il y a quelque quarante ans, on songea qu'en remplaçant le rouleau par une bille sphérique, on substituerait au contact d'une ligne avec le sol le contact d'un seul point et que, par conséquent, le coefficient de frottement se trouverait encore diminué. On prétend que la possibilité d'employer en mécanique des billes sphériques comme surface de roulement fut indiquée par un Allemand, Stribeck, qui démontra par de nombreuses expériences les avantages immenses qu'on en pouvait retirer. C'est à cette époque, en effet, que l'on voit apparaître la bille dans l'industrie vélocipédique, qui lui a dû une bonne partie de son rapide essor. La fabrication de la bille d'acier a, depuis, fait un brillant chemin. De toutes les industries de précision, celle de la bille métallique pour roulements est incontestablement la plus délicate. Le choix rigoureux des aciers, le

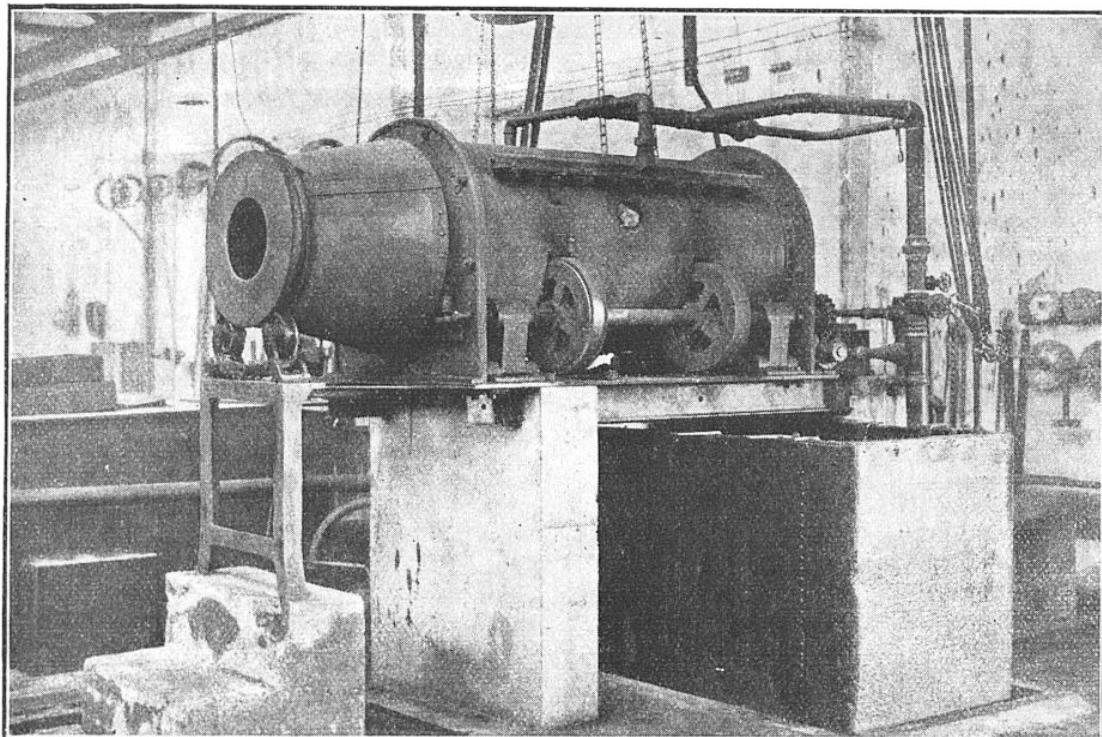


MACHINE À MEULER ET À DÉGROSSIR

*Les billes brutes sont usées entre une meule et un plateau de forme annulaire, qu'entoure un collier à gorge, représenté ici ouvert, par lequel sont aspirés les poussières et déchets d'acier.*

contrôle permanent de leurs qualités physiques, l'ordre de grandeur de la tolérance de dimension (au millième) nécessitent une organisation et un outillage de premier ordre. Les opérations que subit la matière première, en la circonstance des barres d'acier, dans les laboratoires de chimie et de physique attachés aux usines, sont, pour le moins, aussi importantes et aussi nombreuses que les opérations que comporte

structure physique rigoureusement homogène et une composition chimique déterminée. C'est pourquoi les aciers réceptionnés sont ainsi l'objet d'un contrôle aussi sévère avant leur utilisation. L'acier au chrome est actuellement employé pour la fabrication des billes de choix. On arrive ainsi à réaliser des billes d'acier trempé capables de supporter une charge de rupture considérable qui peut très facilement varier de



FOUR AUTOMATIQUE QUE TRAVERSENT LES BILLES AVANT DE TOMBER DANS LE BAIN DE TREMPÉ  
*Dans le cylindre se trouve une vis sans fin qui, en tournant, fait avancer lentement les billes qui sont soumises ainsi à une température toujours égale.*

la fabrication de la bille elle-même. L'acier est étudié au microscope ; il est soumis à des réactions chimiques ; il subit des épreuves à l'allongement, à l'érasement, au choc, à l'arrachement, à la torsion. Et ce n'est que lorsqu'un certain nombre d'éprouvettes, prises au hasard sur l'ensemble d'une livraison, ont donné satisfaction aux ingénieurs des laboratoires, que cette matière première est fournie à l'atelier. La déformation élastique de la bille, sans laquelle aucun roulement ne résisterait, impose en effet aux aciers employés non seulement des qualités particulières de résistance, d'élasticité, de flexion, mais encore une

3.500 à 4.500 fois le carré de leur diamètre exprimé en centimètres. La charge admissible dans les roulements annulaires est, suivant les vitesses qui les animent, de 40 à 200 fois le carré du diamètre.

L'acier arrive à l'usine sous forme de barres de sections variées, suivant la dimension des billes que l'on veut obtenir. Après les minutieux examens du laboratoire, une fois la matière première reconnue bonne, les barres d'acier passent au forgeage : c'est la première étape de la fabrication. Bien calibrées, elles sont passées sur des forgeuses qui les transforment, par matriçage, en sphères de dimension légèrement supé-

rieure à celle de la bille à obtenir. L'opération se fait à froid pour les billes de petit diamètre et à chaud, la barre étant préalablement chauffée à la température convenable dans un four placé à proximité de la forgeuse, pour les billes de plus grand calibre, généralement à partir de 7 millimètres.

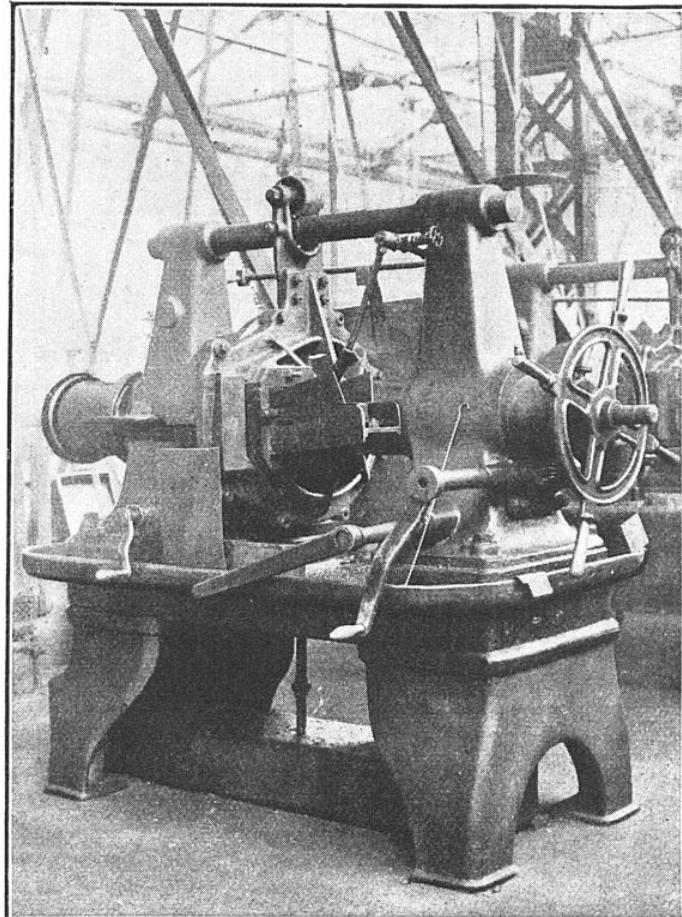
A la suite de cette première opération vient celle du meulage. Les billes brutes, au sortir de la forgeuse, passent sur des machines à meuler, qui dégrossissent ces sphères encore grossières et les débarrassent des inégalités que laisse inévitablement le matriçage. La machine à meuler est constituée par une meule de forme annulaire portée par un bâti et tournant en sens inverse d'un plateau, sur la bordure duquel sont placées les billes brutes. Celles-ci sont usées rapidement par le frottement de la meule. Les poussières et les déchets d'acier résultant de l'opération sont évacués par un système d'aspiration qui entoure la meule.

Au meulage succède le rodage. Cette troisième opération se fait sur la machine à huile, qui comprend essentiellement un plateau inférieur en fonte à rainures circulaires dans lesquelles sont placées les billes à roder, et un plateau supérieur qui appuie sur le précédent et maintient les billes dans leurs rainures. Ces deux plateaux tournent en sens inverse à une assez grande vitesse. Un jet d'huile chargée d'émeri coule cons-

tamment sur les plateaux, et on obtient ainsi une usure régulière des billes, qui sortent de cette machine bien sphériques et à une dimension approchant, à quelques centièmes près, celle demandée.

Arrivées à cette étape de la fabrication, les billes passent à la trempe. La trempe se fait dans un four automatique chauffé

à une température convenable suivant la composition de l'acier et vérifiée au pyromètre. Ce four est constitué par un cylindre creux en fonte, garni intérieurement de terre réfractaire. On introduit les billes à une extrémité du cylindre et, à l'autre extrémité, elles tombent dans le bain de trempe. Pour que la trempe soit de dureté égale pour toutes les billes, il faut que celles-ci soient, à leur sortie du four, au moment où elles vont être projetées dans le bain, portées à une même température. A cet effet, on leur fait suivre à toutes le même cheminement dans le



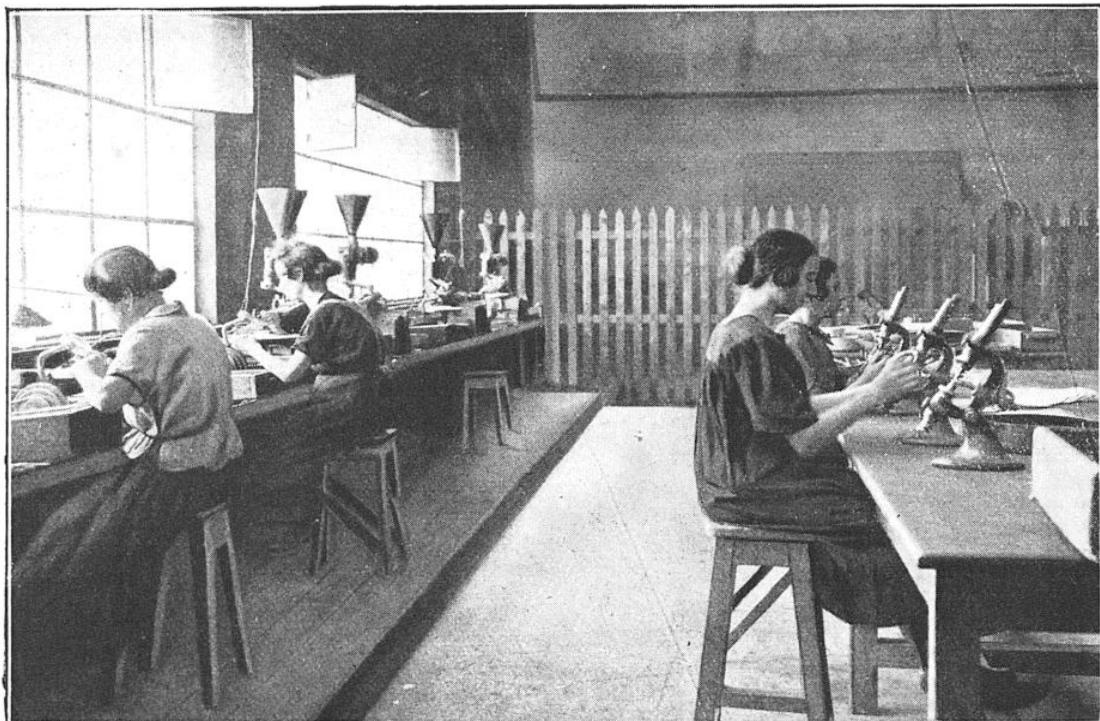
RECTIFIEUSE PERMETTANT D'OBtenir UNE SPHÉRICITÉ ET UN CALIBRAGE PARFAITS DES BILLES

cylindre creux, dont l'intérieur affecte, dans ce but, la forme d'une vis sans fin. Ce cylindre tourne sur lui-même d'un mouvement de rotation lent, de telle sorte que les billes s'avancent dans le cylindre en suivant les rainures de la vis. Ayant suivi le même chemin, elles ont forcément séjourné le même temps dans le four. Dans ces conditions, il n'est pas nécessaire, pour avoir une trempe égale, de placer toutes les billes à la fois dans le four; l'opération se fait, au contraire

d'une manière continue et automatique.

Les billes, une fois trempées, doivent, pour avoir rigoureusement le même diamètre, à une précision de quelques millièmes, être rectifiées sur des machines spécialement construites pour cette opération. Là encore, on utilise un plateau à rainures circulaires où roulent les billes et sur lequel vient appuyer une meule rotative ; mais un dispositif ingénieux permet d'accrocher la bille à chaque tour du plateau et de la

puleuses vérifications. L'une d'elles est tout au moins originale et ingénieuse : la bille tombe, d'une hauteur de 1 mètre environ, sur une plaque de métal en forme d'enclume, sorte de tremplin qui la fait rebondir et tomber dans un grand récipient si elle a été trempée à point ; si la trempe n'a pas été réussie, la bille tombe en dehors du récipient. Au point de vue diamètre et sphéricité, on contrôle les billes par déplacement entre les pointes d'un minimètre comparateur,



DIVERSES OPÉRATIONS DE VÉRIFICATION ET DE CONTROLE

*A gauche, examen des billes au tambourin ; à droite, contrôle du diamètre à l'aide du minimètre comparateur.*

faire passer dans une autre rainure. Cette interversion des cheminements assure une usure absolument régulière et donne une sphéricité et un calibrage parfaits. Les billes vont alors au polissage et passent dans des séries de tambours rotatifs, où, brassées avec des matières spéciales, elles finissent par acquérir le poli le plus brillant. C'est ce que l'on appelle le polissage au tonneau. Enfin, parfaitement séchées, elles sortent de l'usine proprement dite pour passer aux divers services de vérification.

Les examens se succèdent, nombreux, minutieux, avant que les billes puissent être livrées à l'emballage et à la vente. Une par une, elles sont soumises à de seru-

les différences devant être inférieures à deux millièmes. Au point de vue défauts de surface, on les fait passer sur un petit tambourin, éclairé par-dessous, qui les fait tourner sur elles-mêmes dans tous les sens. Toute bille, examinée à la loupe, ayant un défaut superficiel, tel que rayure accidentelle ou polissage défectueux, est immédiatement rejetée par l'ouvrière chargée de cette minutieuse vérification.

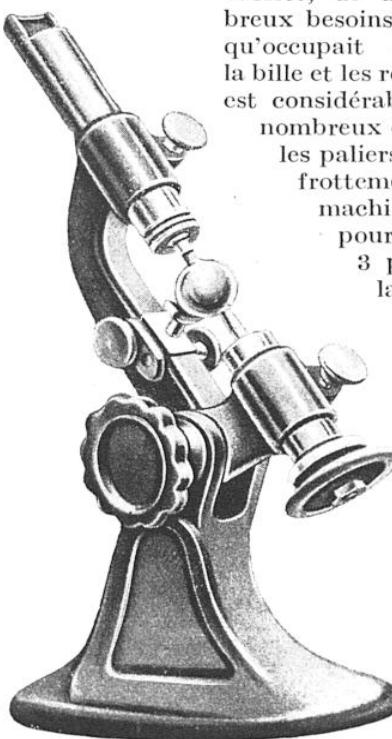
Une dernière opération a principalement pour but la classification des billes en catégories, dans lesquelles la différence de diamètre n'excède pas quelques millièmes de millimètre. Ce résultat est obtenu en faisant passer les billes sur un appareil



CE COLLIER, QU'IL SERAIT PEUT-ÊTRE GÉNANT DE PORTER AU COU, MONTRÉ TOUTES LES GROSSEURS DE BILLES D'ACIER POUR ROULEMENTS QU'IL EST POSSIBLE DE FABRIQUER

de précision composé d'un petit cylindre

d'acier tournant à une légère distance d'une réglette qui lui est presque parallèle. L'espace compris entre cette réglette et le cylindre constitue une sorte de rainure dans laquelle on fait rouler la bille. On règle cette distance de manière que, vers le milieu de la rainure, elle soit égale rigoureusement au diamètre voulu de la bille ; au commencement de la rainure, la distance est légèrement inférieure au diamètre exact ; à l'extrémité elle est, au contraire, légèrement supérieure. Il s'ensuit que toute bille dont le diamètre est exactement celui que l'on désire, roulera sur la rainure jusqu'à la moitié de celle-ci et en tombera dès qu'elle arrivera à l'écartement correspondant à son diamètre. On la recueille ainsi dans une cuvette disposée à cet effet au-dessous de l'appareil. Les billes d'un diamètre inférieur au diamètre exact tomberont avant d'atteindre le milieu de la rainure et celles d'un diamètre supérieur rouleront au-delà ; les unes et les autres sont recueillies dans d'autres cuvettes. La classification des billes se fait ainsi automatiquement avec une minutieuse précision.



MINIMÈTRE COMPARATEUR

Les différences de grosseur entre les catégories de billes sont si minimes, un seul millimètre comportant jusqu'à cinq divisions diamétriques, que de la plus petite dimension, qui est de 3 millimètres, jusqu'à la plus grande, qui est de 25 mm. 4, on compte quarante-six modèles. On conçoit qu'il y a déjà lieu, avec une si grande variété, de donner satisfaction aux nombreux besoins de l'industrie. Déjà, la place qu'occupait dans l'industrie mécanique la bille et les roulements, dont elle fait partie, est considérable. Leurs avantages en sont nombreux et indéniables. Alors que dans les paliers à surfaces lisses, la perte par frottement est de 6 pour 100 pour les machines jusqu'à un cheval, de 4 pour 100 jusqu'à 5 chevaux et de 3 pour 100 jusqu'à 10 chevaux, la perte occasionnée par le roulement à billes représente  $1/2$  pour 100 seulement de la puissance de la machine. Le rendement d'un moteur, à la jante de la roue ou à la périphérie du volant de transmission, est donc entier. Dans l'avenir, les progrès de la métallurgie aidant et la qualité des métaux s'améliorant, le roulement à billes trouvera des applications plus importantes.

P. MEILLERAIE.

Les documents et illustrations de cet article nous ont été fournis par la Société industrielle de Mécanique (Billes S. I. M.).

# LES COMMERÇANTS DEVONT-ILS, A CERTAINES HEURES DU JOUR, ÉCLAIRER LEURS ÉTALAGES ?

Par Henry MAISONNEUVE

**C**HACUN de nous a pu remarquer, au cours de ses promenades quotidiennes, que les vitrines de magasins reflètent souvent, en plein jour, les objets qui leur font vis-à-vis. C'est qu'alors la lumière solaire, par suite de l'inclinaison de l'astre, ou même, dans les rues étroites, lorsque le soleil est au zénith, n'atteint qu'en faible proportion l'intérieur des boutiques. Le violent contraste entre les objets extérieurs et intérieurs qui en résulte fait que, dans ces conditions, les glaces des vitrines se comportent

comme de véritables miroirs, ceci à la satisfaction des coquettes qui peuvent alors s'y mirer, mais au grand dam des commerçants dont les montres ne bénéficient plus de la curiosité du passant. Minois charmants, visages renfrognés, badauds, gens pressés, automobiles, camions, pannaux-réclame, tout cela se refléchit dans les glaces des magasins et plus particulièrement celles des plus luxueux. Miroirs fidèles de la rue, elles ne laissent plus guère que deviner ce qu'elles ont pour mission de mettre en valeur.

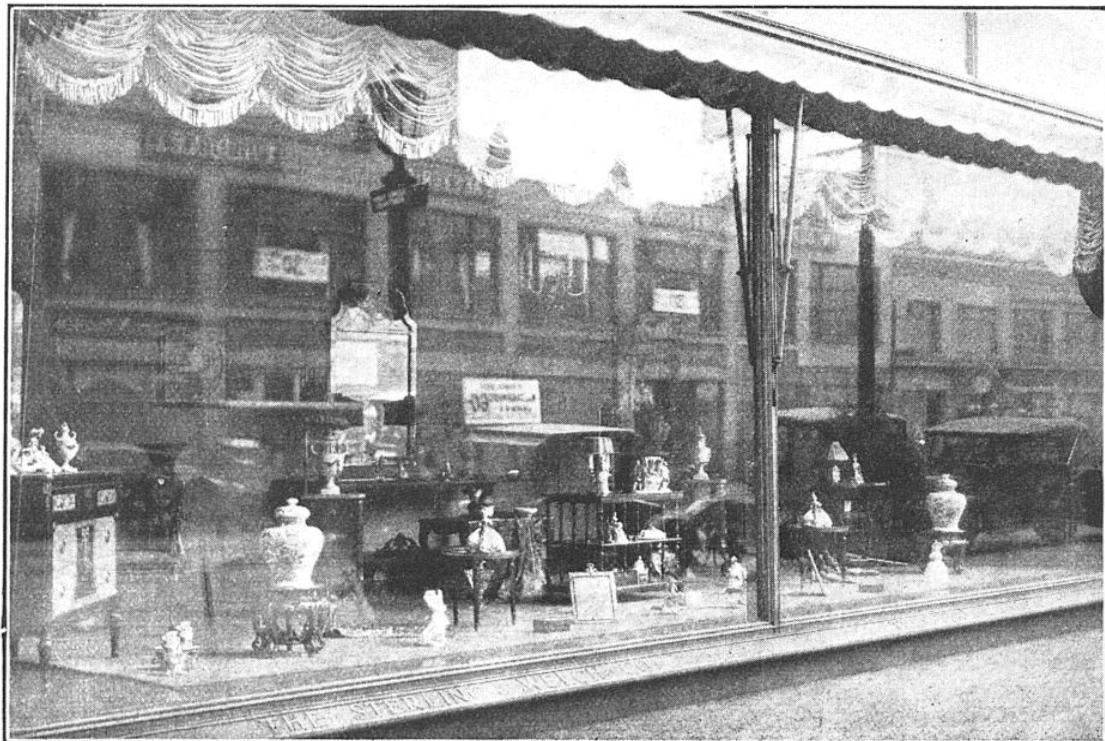


FIG. 1. — A CERTAINES HEURES DE LA JOURNÉE, LES GLACES DE CE MAGASIN RÉFLÉCHISSAIENT NON SEULEMENT LES IMMEUBLES QUI LEUR FAISAIENT VIS-A-VIS, MAIS ENCORE TOUT CE QUI PASSAIT DANS LA RUE. LES OBJETS D'ART EXPOSÉS NE SE DISTINGUAIENT PLUS QUE CONFUSÉMENT ET, PAR SUITE, LAISSAIENT LE PASSANT INDIFFÉRENT.

Les Américains ont estimé que cette immixtion néfaste de l'astre du jour dans leurs affaires était d'autant plus intolérable qu'elle est contraire au bon sens. Une vitrine de magasin, cela coûte très cher de loyer, surtout dans une rue commerçante ; il est inadmissible que, pendant la journée, elle ne remplisse pas son office qui est de dire aux passants : « Voici ce que vous trouverez à l'intérieur ; appréciez la qualité des objets exposés ; je vous invite à entrer et à acheter. »

Le mal est-il sans remède ? Nous allons voir que non. Les photographies qui illustrent cet article représentent un magasin de Cleveland où une curieuse expérience a été réalisée. La figure 1 montre l'aspect de la vitrine au moment où le soleil éclaire les maisons situées de l'autre côté de la rue ; elles s'y réfléchissent avec une précision fâcheuse. Des pancartes, des poteaux indicateurs, des automobiles se trouvent mêlés, on ne sait par quelle magie, aux statuettes, aux vases, aux potiches, aux tables, aux bahuts.

La figure 2 a été prise au même moment de la journée, dans les mêmes conditions d'éclairage extérieur. On y constate avec

surprise que toutes les images gênantes ont disparu. L'étalage, qui offrait un mélange et un désordre indescriptibles, a repris toute sa valeur attractive. Par quel artifice mystérieux ce résultat a-t-il été obtenu ? Simplement par la lumière électrique répandue en quantité suffisante sur les objets en montre.

Dans le cas envisagé, l'éclairage réalisé artificiellement était de 2.000 lux. On l'obtenait au moyen de lampes 500 watts placées dans des réflecteurs en verre argenté espacés de 45 centimètres d'axe en axe (fig. 3). La consommation de courant était ainsi de 1.110 watts par mètre courant de vitrine, ce qui, à Paris, correspondrait, suivant le tarif actuel (0 fr. 93 le kilowatt-heure), à une dépense horaire de 1 fr. 03. Ainsi, pour une vitrine de 4 mètres de longueur, par exemple, la dépense serait, en chiffres ronds, de 4 francs par heure.

Ce sont là de bien faibles frais, si on les compare au loyer très élevé que paie le commerçant, justement parce que sa vitrine donne sur une rue fréquentée. Ce serait, de la part de ce dernier, bien mal comprendre ses intérêts que de renoncer délibérément

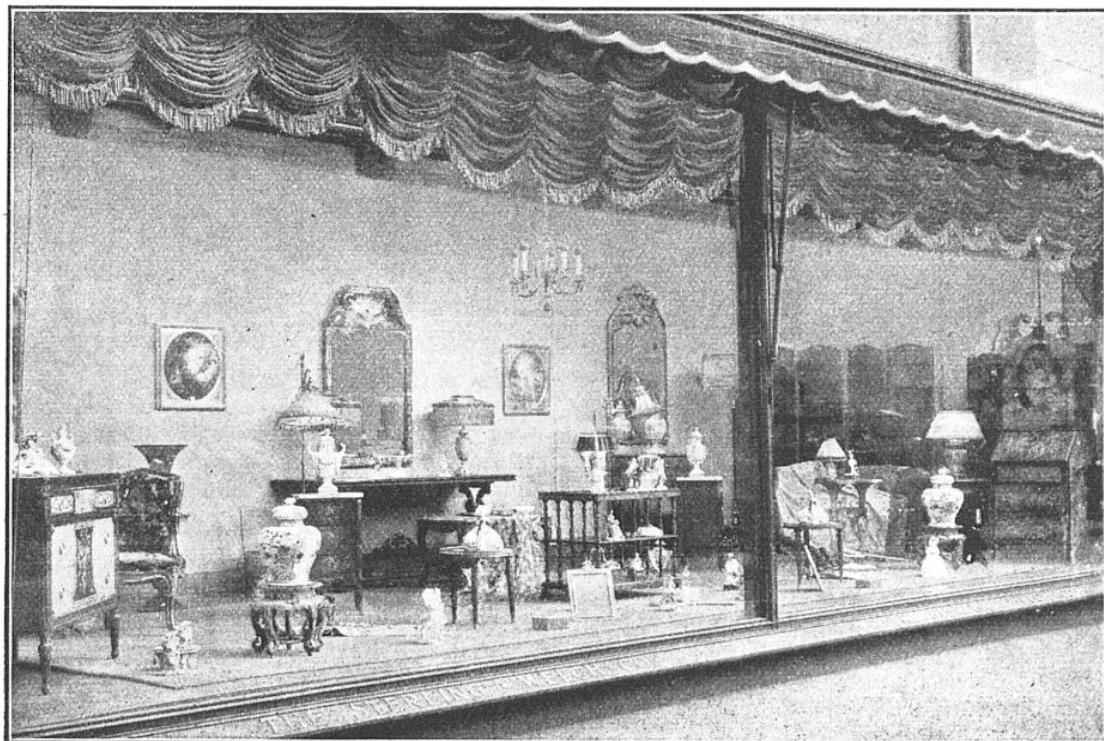


FIG. 2. — LES VOICI POURTANT, CES MÊMES BIBELOTS ET OBJETS DE PRIX, DANS LEUR BEL ORDONNEMENT ET TELS QU'ILS APPARAÎTRONT TOUJOURS DÉSORMAIS, QUELLES QUE PUISSENT ÊTRE LES CONDITIONS D'ÉCLAIRAGE NATUREL EXTÉRIEUR !

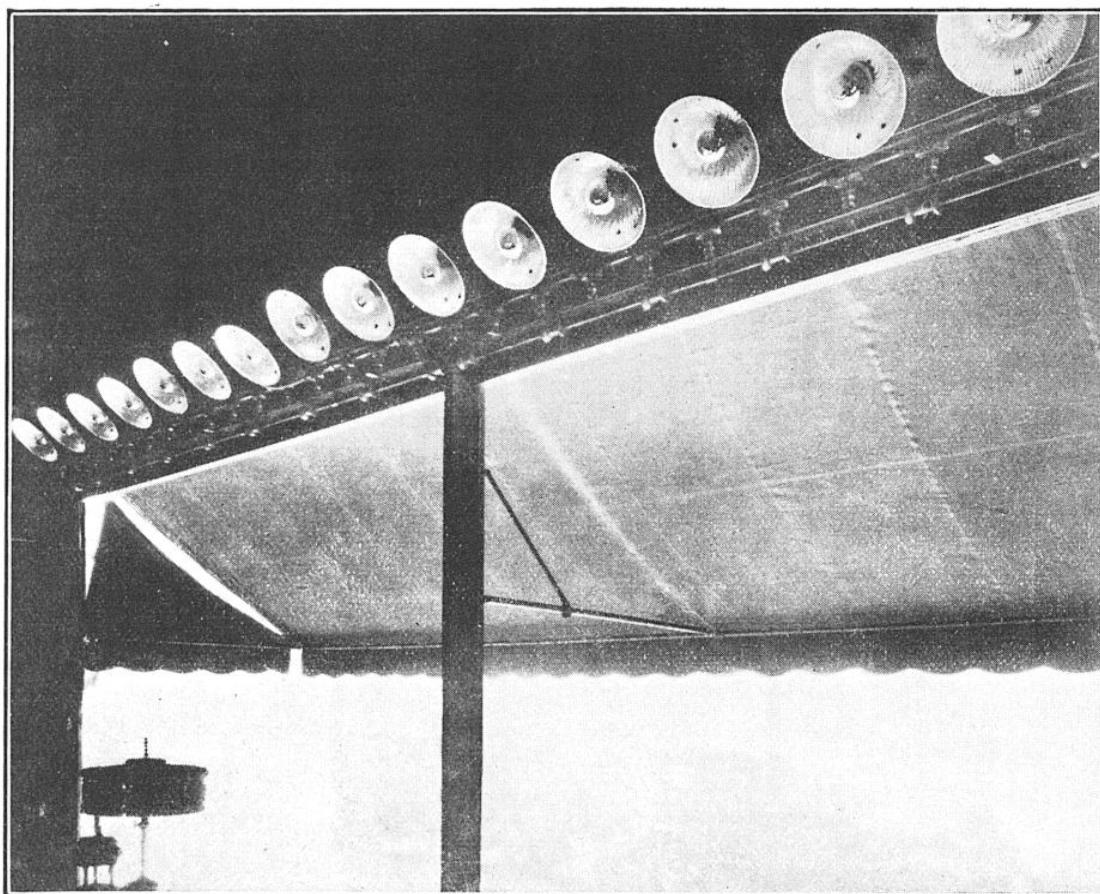


FIG. 3. — C'EST QUE LA FÉE ÉLECTRICITÉ A PASSÉ PAR LA ; C'EST ELLE QUI A SUPPRIMÉ LES IMAGES PARASITES. GRACE AUX LAMPES PUISSANTES DE LA RAMPE INTÉRIEURE QUE NOUS APERCEVONS ICI, LAMPES PLACÉES DANS DES RÉFLECTEURS EN VERRE ARGENTÉ QUI EN RENFORCENT CONSIDÉRABLEMENT L'EFFICACITÉ, LA MONTRE A RETROUVÉ TOUTE SA SPLENDEUR.

à retirer de sa vitrine tout le bénéfice qu'elle peut lui rapporter en donnant son plein rendement pendant le maximum de temps.

Le propriétaire du magasin de Cleveland n'a pas eu, d'ailleurs, à se repentir de son initiative : ayant eu la curiosité de compter les passants qui s'arrêtaient devant sa vitrine, il a constaté que, pendant les heures où l'effet de réverbération se produisait, le nombre de personnes qui s'arrêtaient pour examiner la montre était inférieur de 50 % à ce qu'il était après l'adoption de l'éclairage artificiel. Nécessairement, ses ventes s'en ressentirent immédiatement. Il est donc certain qu'un éclairage de ce genre, quand la situation du magasin en fait sentir la nécessité, « paie » et très largement. D'ailleurs, point n'est nécessaire de le faire fonctionner pendant toute la journée : il n'est vraiment

utile qu'aux heures où le soleil éclaire les objets placés en face de la vitrine suffisamment pour que l'effet de réflexion se produise sur les glaces. En outre, comme, dans une rue, l'éclairage varie suivant les saisons (il est, par un jour clair d'été, deux ou trois fois plus intense que pendant un jour clair d'hiver), on aura avantage à répartir l'éclairage spécial en question sur plusieurs circuits ; de cette façon on n'allumera, en toute saison et en toute circonstance, que le nombre de lampes nécessaire pour supprimer les réflexions parasites. Le soir venu, on aura la faculté de régler l'éclairage suivant les besoins, en utilisant seulement une partie du dispositif en temps ordinaire, le grand jeu étant réservé aux jours de réclame.

HENRY MAISONNEUVE.

# GENÈSE DES CONTINENTS ET DES MERS ET LOIS DE L'ARCHITECTURE TERRESTRE

Par Émile BELOT

VICE-PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE FRANCE

TOUTE l'eau des mers, des fleuves et des glaciers était, primitivement, dans l'immense atmosphère du noyau terrestre, à une température voisine de 1.000° : si cette eau était tombée uniformément sur toute la surface de la Terre, elle l'aurait couverte d'un manteau de 3.000 mètres de hauteur et l'on ne conçoit pas comment les continents auraient pu en émerger. L'humanité aurait pu être heureuse, mais à la manière d'un poisson dans l'eau.

La réalité géographique montre bien, d'ailleurs, la dissymétrie de la chute de l'eau sur la Terre : d'après A. Berget, l'île Dumet, près de la Bretagne, est le pôle d'un hémisphère continental avec sept huitièmes des terres émergées, et l'hémisphère marin opposé contient presque tout le Pacifique, les parties les plus profondes de l'océan Indien et toutes les mers australes. Dès 1914, j'ai cherché les causes profondes de cette dissymétrie originelle. Je les ai trouvées dans le mouvement de translation, qui entraînait le noyau anhydre de la Terre avec son immense atmosphère, à travers la nébuleuse primitive. Cette translation était dans la direction nord de l'axe terrestre, ainsi que je l'avais déduit de recherches cosmogoniques. Dès lors, le frottement de la nébuleuse avait les effets suivants sur le noyau plastique : 1° déprimer le nord N, ce qui a produit les grands fonds de l'océan Arctique; 2° faire surgir le pôle sud S, terminé en pointe (Antarctide haute

de 3.000 mètres), comme étant à l'arrière du projectile terrestre; 3° faire descendre les parties hautes de l'atmosphère, c'est-à-dire *les plus froides*, du nord vers le sud; 4° enrayer par le frottement la rotation de la Terre plus dans l'hémisphère nord que dans l'hémisphère sud, d'où vient que les soubasements continentaux de cet hémisphère sont tordus ou entraînés vers l'est par rapport aux continents de l'autre hémisphère; 5° produire au-dessus de l'Antarctide un vide V, comme il s'en produit toujours à l'arrière d'un projectile dans un milieu résistant (fig. 1).

*Le premier de tous les déluges.* — Les effets 2°, 3° et 5° encouraient à faire de l'Antarctide le seul pôle du froid (ou du moins chaud) à l'origine. Ainsi donc ce furent sur l'Antarctide que tombèrent les cataractes formidables du *premier de tous les déluges*, celui qui constitua les premiers océans. Ce cataclysme inouï s'est produit à

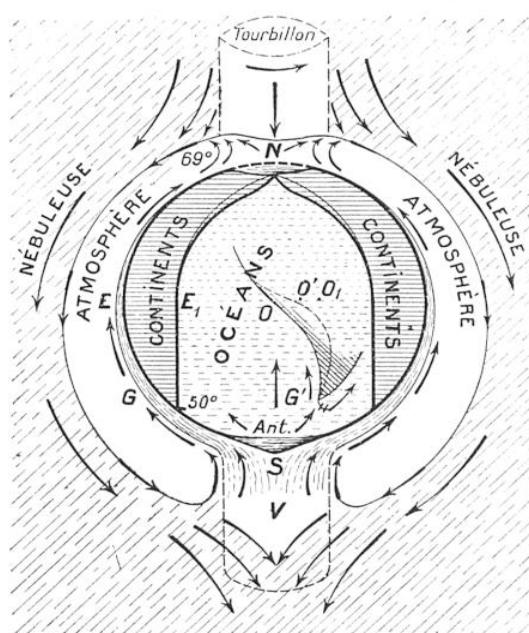


FIG. 1. — SCHÉMA DU DÉLUGE AUSTRAL PRIMITIF ET DE LA DISTRIBUTION DES CONTINENTS ET DES MERS

la pression de 300 atmosphères (équivalant à 3.000 mètres de hauteur d'eau) et à la température de 365°, dite température critique, au-dessous de laquelle de la vapeur peut se résoudre en liquide à cette pression. Mais, par le même mécanisme, entre 700 et 800°, les sels de la mer, qui sont volatils et étaient d'abord dans l'atmosphère, sont tombés autour de l'Antarctide avant l'arrivée de l'eau : donc les premiers océans ont été saturés fortement de sels divers.

Comment l'eau diluvienne, au lieu de cou-

vrir tout l'hémisphère sud, a-t-elle eu une préférence pour la direction du Pacifique? C'est que l'eau est comme une masse en équilibre instable au sommet d'une pointe, l'Antarctide ; elle choisira une direction plutôt qu'une autre, et comme elle répandra le froid dans cette direction, la condensation aqueuse se portera de plus en plus de ce côté.

Pouvais-je, ayant la clé du déluge austral primitif, trouver le secret de toute l'architecture profonde de la Terre? Suivons les torrents du déluge qui s'élancent autour du soixante-dixième degré de latitude sud, lequel marque le rayon du tourbillon primitif de la Terre à l'état nébuleux. Ces torrents vont diverger vers le nord, comme l'indique la figure, creuser la croûte primitive et transporter les matériaux d'érosion vers le nord. Mais, dès que les parallèles s'élargiront, la vitesse des courants sud-nord diminuant, permettra le dépôt des matériaux d'érosion les plus lourds (ainsi en *H*, à la latitude 50° sud, qui est la latitude moyenne des pointes des continents australiens). Derrière le môle *H*, comme à l'arrière d'une pile de pont, se déposeront les matériaux érodés, parce que les courants se bifurquent en V ouvert vers l'Équateur. Voilà l'explication de la *terminaison en pointe vers le sud de tous les continents australiens et de presque toutes les presqu'îles*.

En admettant le régime permanent des courants marins vers le nord, on trouve la première loi de l'architecture de la Terre au niveau actuel — 2.000 mètres, qui représente le niveau du noyau anhydre pour ainsi dire sculpté par le déluge.

*Loi de répartition des mers dans l'hémisphère austral.* — *De la latitude — 50° sud à l'équateur, la largeur des mers mesurée sur*

*les parallèles est constante à 2.000 mètres de profondeur.* — Les mesures faites sur une carte donnant les profondeurs des mers vérifient très exactement cette loi.

Mais l'eau marine, au contact du noyau brûlant, va se vaporiser, surtout dans l'hémisphère nord ; or, ce qui ne peut pas se vaporiser, ce sont les matériaux solides chargés par les courants marins ; il en résulte qu'au nord de l'équateur, ces matériaux auront sur chaque parallèle une quantité constante. On arrive alors à la seconde loi.

*Loi de répartition des continents dans l'hémisphère nord.* — *Au niveau — 2.000m, la largeur des continents est constante et égale à leur largeur de l'équateur.* — Mais cette loi est moins exacte que la première, parce que les masses d'érosion arrivent en telle quantité à la latitude du détroit de Behring (69°) qu'elles forment une très forte embâcle tendant à s'écraser en s'élargissant aux dépens des mers.

Le schéma précédent montre très bien, par

le triangle curviligne *EE<sub>1</sub>G*, la largeur croissante des socles continentaux dans l'hémisphère sud, et, au nord de l'équateur, la largeur presque constante des socles continentaux. On obtient ainsi un schéma ogival de toute l'architecture terrestre profonde.

Et la géologie n'a point à redire à ces lois, puisque son domaine de transgressions et régressions marines lui est réservé dans la hauteur de 2.000 mètres au-dessous du niveau de la mer. On sait, d'ailleurs, que les fluctuations de la mer étudiées par la géologie concernaient les mers peu profondes, à régime souvent lagunaire, ayant déposé des sels, du gypse, de la craie, et qu'on ne trouve jamais, dans les continents, des dépôts comme l'argile rouge des grands fonds marins.

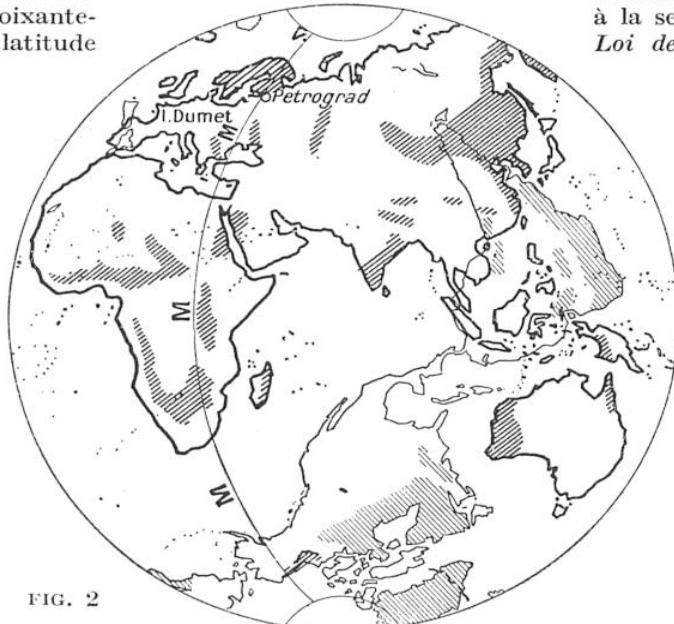


FIG. 2

Mappemonde montrant la loi des antipodes.

Massifs archéens de l'Amérique (d'après de Lapparent) — — *id.* — — *id.* — des autres continents (— *id.* —) — — *id.*  
Le Méridien de Petrograd (M) traverse la plus grande longueur de terre et, aux antipodes, la plus grande longueur de mer.

Mais ce n'est pas tout : si l'eau est venue du sud en torrents sculpter la croûte australe et en charrier les matériaux d'érosion, il faut s'attendre à ce que ceux-ci soient transportés par les courants marins dans la région diamétralement opposée. En outre, le poids d'eau qui charge la croûte australe doit, aux antipodes, s'équilibrer autour du centre de gravité de la Terre par un poids égal de continents qui surgissent. Cette double action explique la loi des antipodes, que l'on verra schématisée dans la fig. 2.

*Loi des antipodes.* — Sauf une exception de 4,5 % (sud de l'Amérique dont la surrection est tertiaire) toutes les terres ont pour antipodes des mers. Cette loi est bien réelle, car, puisque les continents occupent 30 % de la surface terrestre, il faudrait s'attendre, si elles étaient distribuées au hasard, à 30 % de terres ayant pour antipodes des terres.

*Schéma de l'érosion du fond des océans primitifs.*

— Maintenant, un schéma suggestif peut faire comprendre, par la sculpture du fond des mers, l'édification des soubassements des continents (fig. ci-dessus).

Figurons en coupe la croûte terrestre par un bassin dont la surface marine  $MM'$  occupe 0,7 de la surface totale avec une profondeur égale à la moyenne, 3.600 mètres, des mers, la surface continentale  $E'E'$  n'étant que 0,3 de la surface totale avec une altitude moyenne de 700 mètres. Le niveau primitif de la croûte anhydre était  $AB$ . Si l'eau arrive au sud, comme le bassin de l'immense balance terrestre était d'abord en équilibre autour du point  $G$ , représentant le centre de gravité de la Terre, on verra se soulever en  $E$  le côté continental de la balance : c'est la *surrection antipodique* des soubassements continentaux. Mais l'eau va affouiller de  $A'B'$  en  $DD'$  le fond des océans et transporter les sédiments du sud au nord sur les soubassements continentaux ; les parties les plus légères  $l$ , les premières charriées, viendront au fond des continents en  $l'$ . Les parties les plus lourdes,  $L$ , les dernières arrachées au fond des océans, seront, au contraire, portées au-dessus des continents, en  $L'$  : ce qui explique bien ce fait paradoxal que des

minerais denses se trouvent à la surface.

Dès lors, dans le fond  $DD'$  des océans, qui remonte, lui aussi, pour assurer l'équilibre isostatique, il ne reste plus que les matériaux les plus denses, les plus chargés de fer. C'est pourquoi ils restent au fond sans tendre à émerger des mers, comme les continents formés surtout par les matériaux légers. D'autre part, on voit pourquoi les océans agissent sur la boussole comme s'ils étaient plus aimantés que les continents.

Si l'on admet que le volume  $AB'DD'$ , enlevé au fond des océans, est celui qui a servi à édifier les continents  $B'E'E'$ , ce qui n'est pas tout à fait exact à cause du foisonnement, on trouve que le niveau primitif  $AB$  du noyau anhydre était à 2.310 m.

au-dessous de la mer : c'est ce qui explique que les lois de l'architecture terrestre sont vérifiées vers ce niveau.

Nous avons beaucoup simplifié l'histoire de l'architecture terrestre, dont on trouvera tous les détails dans notre livre sur *l'Origine des formes de la Terre*. En fait, l'eau des océans primitifs, en se trans-

formant en vapeur, a servi de véhicule aux calories du noyau brûlant qu'elle dissipait à la surface extérieure de l'atmosphère ; on peut calculer que pour refroidir de  $1.100^{\circ}$  à  $100^{\circ}$  la croûte terrestre, la totalité des océans a dû se vaporiser trente-trois fois : c'est comme si la Terre avait reçu au total un déluge d'eau de 99 kilomètres de hauteur. On s'explique alors mieux que cette masse d'eau ait pu édifier les continents par charriage de leurs différents matériaux.

Une théorie autour de laquelle on fait quelque bruit est celle d'un géophysicien allemand, Wegener, qui a cru pouvoir expliquer la forme des continents, sinon leur formation, par la rupture d'un bloc continental primitif le long de fissures dont il ne donne pas la cause. Son hypothèse lui a été suggérée par l'observation que les côtes atlantiques de l'Amérique du Sud s'emboîtent assez bien dans celles de l'Afrique, le cap Saint-Roch venant au fond du golfe de Guinée. Partant de là, il admet que l'Amérique du Sud, primitivement collée à l'Afrique, s'est mise à voyager vers l'ouest,

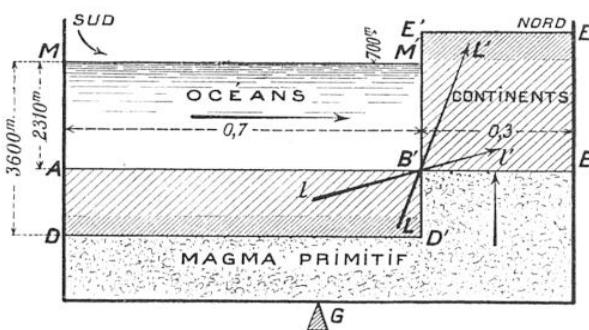
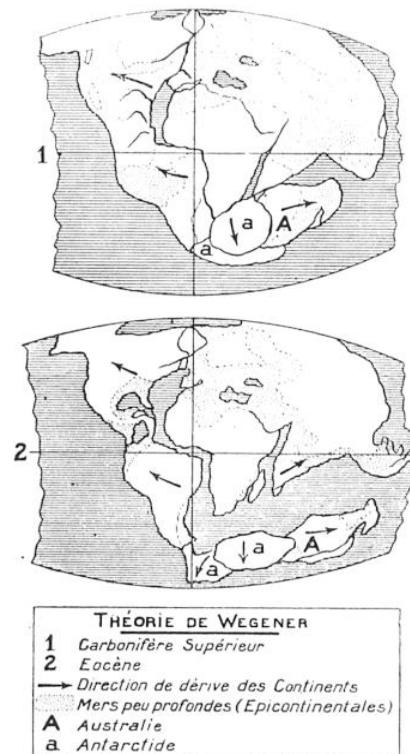


FIG. 3. — SCHÉMA DE L'ÉROSION DU FOND DES OCÉANS PRIMITIFS ET DE LA SURRECTION CONTINENTALE

non par mer, mais par le magna igné, ce qui paraît beaucoup plus difficile ; pendant ce temps, l'Australie, aussi, primitivement, collée à l'Afrique, s'est mise à voyager vers l'est et l'Antarctide vers le sud. Malgré les rapprochements géologiques curieux que signale l'auteur et qui, selon nous, tiennent au fait que le déluge austral primitif a donné la même formation géologique aux régions australes de même latitude, il semble que l'hypothèse de Wegener accumule des postulats gratuits et non susceptibles de vérification (voir les figures ci-contre).

Parmi ces postulats est celui, vraiment trop commode, du voyage des pôles de la terre suivant des trajectoires oscillantes très éloignées de leurs positions actuelles et qui ne sont suggérées que pour expliquer la variation des climats au cours des âges. Les astronomes ne sauraient adhérer à des idées aussi fantaisistes.



Si le sens de dérive de l'Amérique du Sud peut, à la rigueur, expliquer la formation des Andes, on ne voit rien dans la théorie de Wegener qui puisse rendre compte de la surrection des Pyrénées, des Alpes, du Caucase et de l'Himalaya.

Il y a, d'ailleurs, une lacune bien inquiétante dans cette théorie : c'est qu'il n'y est pas question de l'eau qui est le plus important des matériaux géologiques de la croûte ; dès qu'on rend à l'eau et à son arrivée sur la croûte l'action formidable qu'elle a eue, les lois de l'architecture profonde de la terre et des mers s'en déduisent comme les conséquences nécessaires du déluge primitif.

On s'explique enfin la réunion des masses continentales et leur différence de densité avec les fonds marins, que Wegener prenait comme données sans en soupçonner les causes.

ÉMILE BELOT.

## AU SUJET DE LA LIAISON DES ANTENNES DE T. S. F.

La descente d'antenne devra être éloignée le plus possible des toits, des murs, etc. ; elle aboutira à l'extrémité d'un tube d'entrée. Ce tube d'entrée devra être soigneusement isolé du mur, pour éviter la réduction d'intensité du signal. Il consistera en un bon isolateur, en ébonite ou en porcelaine, de grand diamètre, percé d'un trou. Une tige métallique traversera ce tube de bout en bout et sera munie d'écrus et de rondelles permettant la fixation du fil de descente à une extrémité de la tige. La connexion à l'appareil sera faite à l'autre extrémité de la tige.

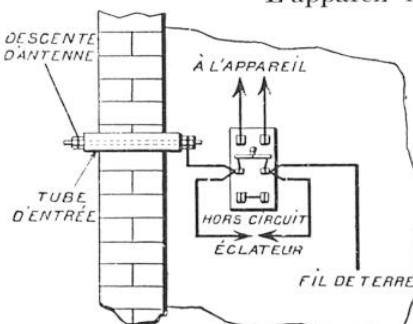
Le fil de descente n'a pas besoin d'être isolé entre le point où il quitte le fil d'antenne et celui où il rejoint le tube d'entrée. Par contre, le fil intérieur qui relie l'appareil à l'autre extrémité du tube d'entrée doit

être soigneusement isolé ; ce fil devra être aussi court que possible et éloigné des murs pour éviter une réduction plus ou moins accentuée de l'intensité des signaux.

L'appareil récepteur devra être, si possible, placé le plus près possible du tube d'entrée.

Un commutateur devra être prévu pour connecter directement l'antenne à la terre lorsque le récepteur n'est pas utilisé ; on évitera ainsi le danger de la foudre. Le commutateur devra être, si possible, placé à l'extérieur de la maison ; si cela ne se peut pas, il devra être placé tout près du point d'entrée (cas de la figure ci-contre).

Un éclateur sera prévu entre l'antenne et la terre, de façon à ce que, si la foudre tombe sur l'antenne pendant que l'appareil est en service, le fluide électrique passe à travers l'éclateur et de là à la terre.



# LES RÉFLECTEURS MÉTALLIQUES ENGAGENT LA LUTTE, DANS LES PHARES, AVEC LES OPTIQUES DE FRESNEL

Par Jean CAËL

IL n'est aucun amateur des villégiatures maritimes qui n'ait eu la curiosité de faire l'ascension d'un phare afin de voir de près l'origine de ces puissants faisceaux lumineux qui balaien la mer, le soir venu. On y trouve toujours un appareil fort élégant, souvent majestueux, qui représente encore aujourd'hui la plus belle des découvertes dont la science peut s'enorgueillir. C'est un ou plusieurs panneaux lenticulaires, imaginés par l'illustre physicien Fresnel, il y a un siècle. Chaque panneau comporte une lentille centrale entourée d'anneaux dioptriques et d'anneaux catadioptriques à réflexion totale.

Ces appareils ont peu changé au point de vue optique depuis Fresnel. Toutes les pièces de verre sont travaillées isolément et assemblées par une solide armature métallique. Leur puissance s'est développée par l'emploi de sources de lumière de plus en plus intenses. Après les lampes à huile de colza, apparurent celles à huile minérale, puis, plus récemment, les lampes à manchons incandescents chauffés par des brûleurs à vapeur de pétrole, quelquefois des lampes à arc électrique et, enfin, tout récemment, de grosses lampes électriques à incandescence, qui menacent de détrôner définitivement l'arc.

Avant Fresnel, les phares utilisaient des réflecteurs métalliques, que l'industrie de l'époque ne parvenait certainement pas à

construire avec la précision que peuvent donner les machines modernes. De fait, les appareils de Fresnel étaient très supérieurs aux réflecteurs qu'il pouvait leur comparer. Ses successeurs en avaient conclu que les appareils lenticulaires étaient incontestablement plus puissants que tous les réflecteurs, quels qu'ils fussent.

Cependant, il y a quelques années, M. Jean Rey, administrateur des anciens Etablissements Sautter et Harlé, constatant les bons résultats obtenus dans les projecteurs par les miroirs métalliques qu'il venait de mettre au point, eut l'idée de construire un phare ayant comme optique un simple réflecteur métallique analogue à ceux que l'on utilise dans les projecteurs.

Depuis cette époque, plusieurs appareils ont été établis exactement dans les mêmes conditions et les résultats se sont montrés de plus en plus satisfaisants.

Il n'y a pas là, comme on pourrait le croire, un démenti donné aux expériences de Fresnel. Ces expériences ont comparé une optique dioptrique à très grande distance

focale à un réflecteur métallique à très courte distance focale. Fresnel et les constructeurs de miroirs métalliques de son époque estimaient que les miroirs à très courte distance focale étaient indiscutablement supérieurs à ceux à longue distance focale. Dans leur esprit, ils avaient donc comparé ce que l'on pouvait faire de mieux comme réflec-

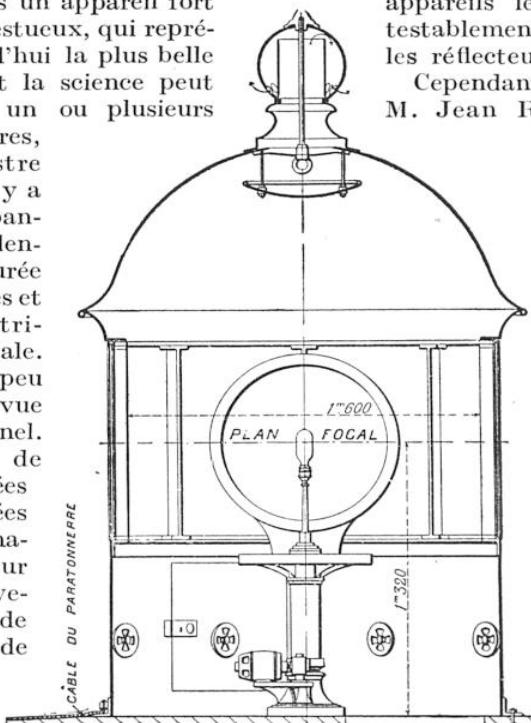


FIG. 1. — FEU ÉCLAIR A ÉCLATS ÉQUIDISTANTS  
RÉALISÉ PAR UN RÉFLECTEUR MÉTALLIQUE DE  
0 M. 75 DE DIAMÈTRE  
*Éclairage électrique par incandescence. Rotation par moteur électrique. La lanterne a un diamètre de 1m. 60.*

teur à une lentille tout à fait imparfaite. Une étude plus approfondie, telle qu'on peut la faire à l'heure actuelle en s'appuyant sur les travaux de M. A. Blondel, membre de l'Académie des Sciences, montre qu'un réflecteur à très courte distance focale, éclairé par une lampe semblable à celles que l'on employait dans les expériences de Fresnel, donne un faisceau très divergent qui a paru sans intérêt et une intensité photométrique sur l'axe (plan focal) très inférieure à l'intensité photométrique que donnerait un miroir de même dimension et de distance focale de longueur voisine du miroir. Dans un réflecteur de très court foyer, en effet, une bonne partie de la surface est absolument inactive par suite des ombres portées par le bec de la lampe et des perforations ménagées dans le miroir pour livrer passage aux conduits d'alimentation du brûleur et à la cheminée d'évacuation des gaz brûlés. Une partie plus importante encore du réflecteur est également très mal utilisée ; si un observateur placé sur l'axe et à une grande distance pouvait regarder le réflecteur avec un énorme grossissement, il verrait qu'une partie du miroir ne reçoit aucune lumière parce que le centre de la flamme est absolument noir. Au contraire, avec un réflecteur à grande distance focale, on peut placer la source lumineuse de façon que le foyer soit dans la partie la plus blanche de la flamme ; le miroir paraît alors brillant dans toute son étendue pour le même observateur placé dans les mêmes conditions que précédemment.

La comparaison directe entre un appareil lenticulaire et un appareil à réflecteur n'a

pas été faite à nouveau, mais les résultats photométriques très nombreux permettent de connaître l'intensité lumineuse obtenue, avec une même source, par la lentille et par le réflecteur. Il en résulte qu'un réflecteur

ayant même puissance photométrique qu'une lentille est beaucoup moins encombrant.

Un autre avantage du réflecteur métallique réside dans ce fait que les machines modernes peuvent le tailler avec précision en une seule pièce, tandis que l'appareil lenticulaire, en raison du grand nombre de pièces qui le constituent, ne possède plus, après assemblage, qu'une précision bien inférieure à celle que l'on avait obtenue pour chacune des pièces qui entrent dans sa composition.

Les réflecteurs métalliques qui entrent dans l'équipement des phares sont toujours des calottes de paraboloidé très exactement taillées et dont les distances focales ont été déterminées de manière à obtenir le maximum d'effet avec les sources lumineuses modernes. Leur précision est telle qu'il est

possible de régler la position du foyer de façon à envoyer le faisceau à l'horizon, condition irréalisable avec les optiques lenticulaires parce que, si on relevait la source au-dessus du plan focal, on abaisserait sans doute le faisceau dû à la lentille dioptrique, mais on relèverait par la même occasion celui émanant de la partie catadioptrique.

On construit actuellement six types de réflecteurs pour phares

dont voici les caractéristiques :

Diamètres : 0 m. 30, 0 m. 50, 0 m. 75, 1 m. 10, 1 m. 50, 2 m. 25.

Distances focales : 0 m. 15, 0 m. 20, 0 m. 26, 0 m. 33, 0 m. 445, 0 m. 65.

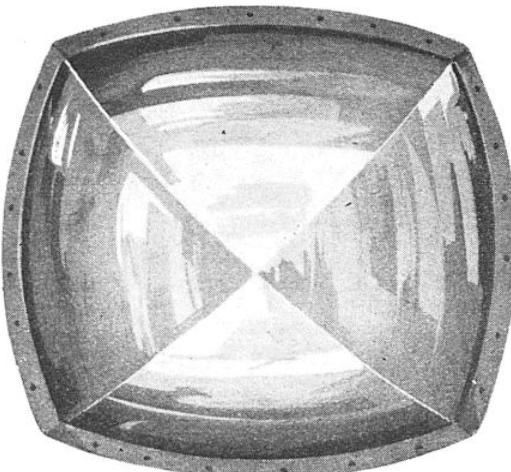


FIG. 2. — VUE DE FACE D'UN RÉFLECTEUR MÉTALLIQUE SAUTTER-HARLÉ DIVISÉ EN QUATRE SECTEURS

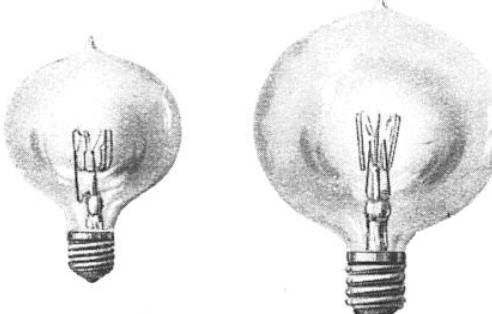


FIG. 3. — DEUX TYPES DE LAMPES À INCANDESCENCE ÉLECTRIQUE, SPÉCIALES POUR PHARES À RÉFLECTEURS MÉTALLIQUES  
A gauche : lampe de 200 watts ; à droite : lampe de 1.000 watts.

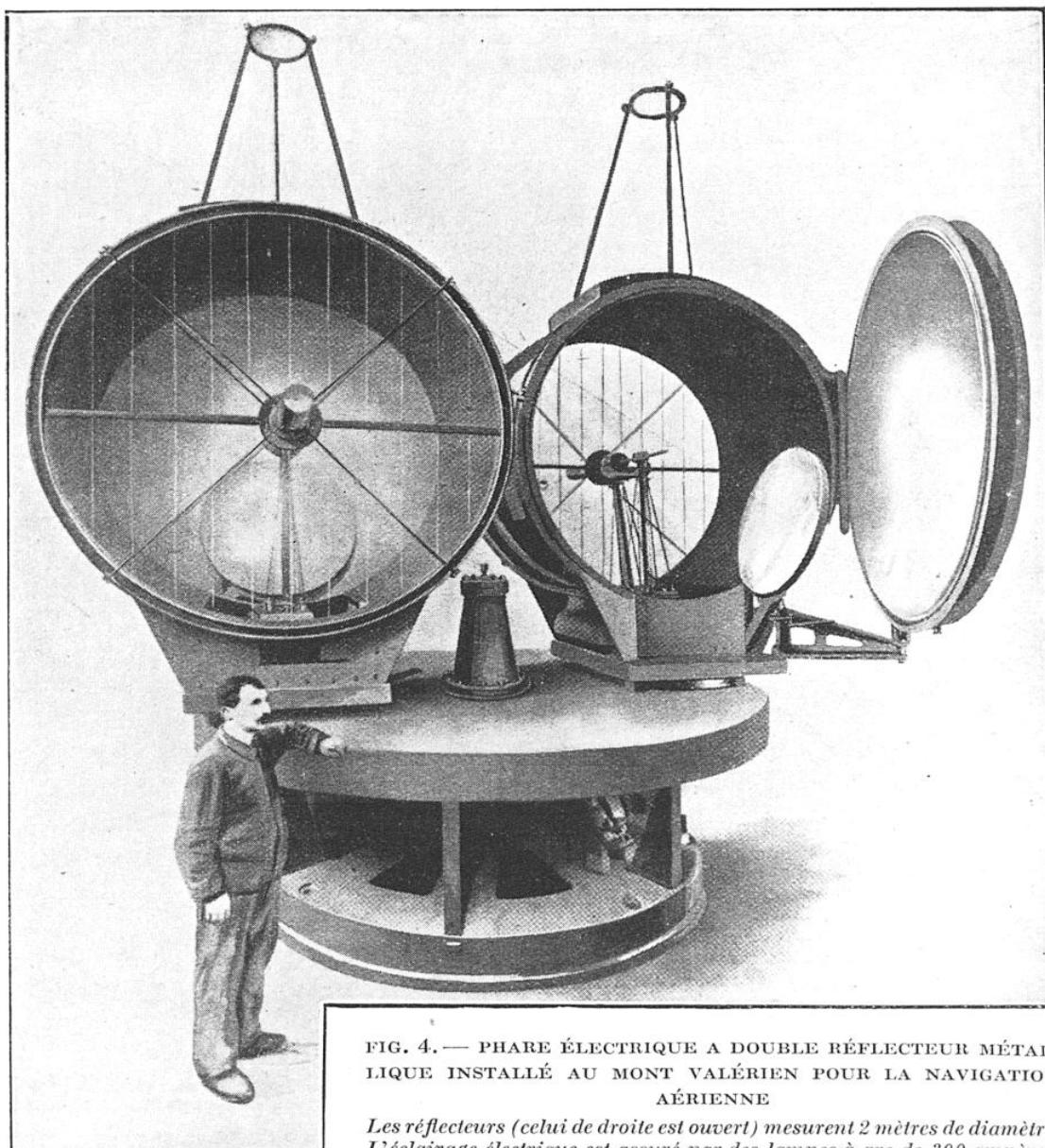


FIG. 4. — PHARE ÉLECTRIQUE A DOUBLE RÉFLECTEUR MÉTALLIQUE INSTALLÉ AU MONT VALÉRIEN POUR LA NAVIGATION AÉRIENNE

*Les réflecteurs (celui de droite est ouvert) mesurent 2 mètres de diamètre. L'éclairage électrique est assuré par des lampes à arc de 300 ampères.*

D'un diamètre au diamètre suivant, la surface des appareils et, par suite, leur puissance lumineuse sont sensiblement doublées. Les quatre plus grands projecteurs sont éclairés par l'incandescence à vapeur de pétrole ; l'incandescence électrique est employée pour l'éclairage des deux premiers types ainsi que, depuis quelque temps, dans ceux de 1 m. 10 et de 0 m. 75. De plus, l'acétylène et l'arc électrique équipent également des réflecteurs de tous les diamètres. Comme dans les phares à panneaux

lenticulaires, les réflecteurs sont entourés de lanternes permettant au gardien de circuler autour de l'appareil pendant le fonctionnement ; leurs diamètres varient de 1 m. 40 pour les réflecteurs de 0 m. 30 à 3 m. 50 pour ceux de 2 m. 25. Pour la rotation, on a pu éviter l'emploi des cuvés à mercure à cause de la légèreté des appareils ; les réflecteurs sont simplement montés sur des armatures pourvues de roulements à billes, actionnés les uns par un moteur électrique, les autres par un mouvement

d'horlogerie, comme dans les autres phares.

On sait, d'autre part, que les phares se caractérisent par leurs feux qui sont à éclats brefs, isolés ou groupés, séparés par des éclipses de durée variable, mais toujours beaucoup plus longues que les éclats. Pour réaliser ce que l'on désigne sous le nom de *caractère* d'un feu, on est obligé de grouper, dans les phares à optique de Fresnel, des panneaux lenticulaires autour du foyer lumineux. Un phare à quatre éclats équidistants, par exemple, sera donc constitué par quatre panneaux placés suivant les côtés d'un carré dont le foyer occupe le centre. Comment faire pour réaliser cette obligation à l'aide des projecteurs ?

Tout simplement en sectionnant le projecteur en autant de secteurs que l'on désire obtenir d'éclats ; ces secteurs sont ensuite convenablement distribués autour de la source. En tournant, chacun d'eux envoie sur l'horizon un éclat très bref suivi par une éclipse représentée par la distance entre deux secteurs consécutifs. Quand on veut réaliser des éclats équidistants, un seul réflecteur entier suffit ; on le fait tourner à la vitesse qu'il est nécessaire.

Ajoutons encore que les réflecteurs sont dorés ; le faisceau s'enrichit ainsi de rayons jaunes, qui sont plus persistants que ceux de la lumière ordinaire, augmentent la portée du phare et permettent encore de réduire sensiblement la durée des éclats.

Le premier essai de ces réflecteurs eut lieu en 1911 et la première application fut réalisée aux feux d'alignement de Touchka (mer Noire) avec des réflecteurs de 0 m. 75. Ce fut seulement en 1918 que le premier feu à éclats et à réflecteurs métalliques fut installé à Grand-Bassam, sur la Côte d'Ivoire. Cet appareil est constitué par un réflecteur de 0 m. 75 de diamètre éclairé par un manchon

de 55 millimètres porté à l'incandescence par un brûleur à vapeur de pétrole. Ici, le réflecteur est porté par une armature en fonte reposant sur un flotteur à mercure.

La même année, fut installé le phare du Galiton, au nord de la Tunisie. C'est un appareil à quatre éclats, constitué par un réflecteur de 2 m. 25 de diamètre sectionné en quatre secteurs égaux, disposés deux au-dessus, deux au-dessous du plan horizontal moyen. La source lumineuse est un brûleur à vapeur de pétrole portant à l'incandescence

un manchon de 85 millimètres de diamètre. Les quatre faisceaux ont chacun une puissance égale.

Les essais ont permis de constater l'absence complète de tout éclat parasite, bien que l'appareil ne comporte ni les écrans ni les rideaux dont l'emploi est indispensable avec les optiques lenticulaires pour obtenir le même résultat. A courte distance, on ne voit entre les éclats que la lampe elle-même, qui constitue un feu fixe peu puissant, cependant utile aux navigateurs.

Le phare du Galiton est en service depuis le mois de mai 1919 ; il avait été établi pour une portée de 54 kilomètres environ, mais il résulte des observations faites par l'administration des Ponts et Chaussées de Tunisie que la portée moyenne de ce feu atteint près de 60 kilomètres, portée géographique pour un observateur situé à 10 mètres au-dessus du niveau de la mer ; fréquemment, quand l'atmosphère est sans brume, la clarté du feu est aperçue à 90 kilomètres par les bateaux de pêche. Cette portée est supérieure à celle des feux de premier ordre à quatre éclats du littoral méditerranéen, lesquels ont une intensité de 200.000 bougies, l'éclat ayant une durée de 0"37.

L'aéronautique utilise également des phares à réflecteurs métalliques, dont le plus important est celui du Mont Valérien

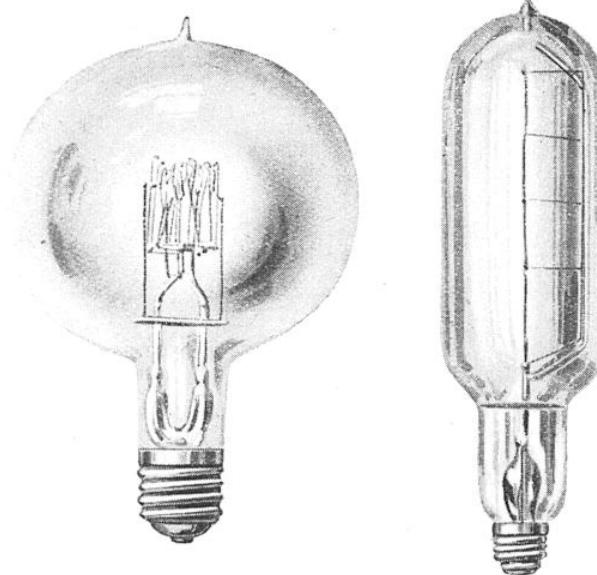


FIG. 5. — DEUX TYPES DE LAMPES A INCANDESCENCE ÉLECTRIQUE, SPÉCIALES POUR PHARES A RÉFLECTEURS MÉTALLIQUES

Lampes de 3.000 watts : à gauche, pour feux maritimes ; à droite, pour phares de navigation aérienne.

construit en 1921. Il utilise deux réflecteurs métalliques de 2 mètres de diamètre, éclairés par les plus fortes sources lumineuses connues : deux arcs électriques de 300 ampères sous 90 volts ; la puissance lumineuse horizontale de chaque faisceau est supérieure à 800 millions de bougies et la portée dépasse 300 kilomètres pour les avions volant à une hauteur suffisante où l'atmosphère est d'une très grande transparence.

L'arc électrique a été choisi comme source de lumière en raison de sa grande puissance, bien qu'il ne possède pas la forme allongée désirable pour les phares d'aviation. Pour remédier à cet inconvénient, qui ne permet pas d'élever suffisamment le plafond du faisceau pour être vu d'une grande hauteur, les anciens Etablissements Sautter-Harlé ont ajouté un réflecteur auxiliaire de 0 m.90 de diamètre à chacun des grands projecteurs (fig. 4) ;

le faisceau est alors prolongé vers le haut avec l'intensité voulue pour que l'aviateur ne perde jamais la vue du feu quand il s'en rapproche en volant à hauteur constante. Le caractère de ce feu peut être modifié en orientant les deux projecteurs, l'un par rapport à l'autre, suivant des angles différents ou encore en changeant la vitesse de rotation de l'appareil mobile.

L'aéronautique militaire utilise également des appareils munis de réflecteurs sectionnés en quatre parties, dont deux sont égales, chacune à un tiers de réflecteur entier et les deux autres à un sixième. A l'aide d'une armature convenable, on peut réunir les

quatre morceaux pour reconstituer le réflecteur entier, les grouper en deux demi-réflecteurs ou en trois tiers de réflecteur. On réalise ainsi un appareil à éclats équidistants, un appareil à deux éclats groupés, ou un appareil à trois éclats groupés. Ces appareils sont éclairés, soit par une lampe cylindrique à incandescence électrique, soit par plusieurs manchons à acétylène. La portée est sensiblement la même, quel que soit le caractère du feu, si la durée d'un tour de l'appareil est proportionnelle au nombre des faisceaux.

La plus récente application des phares à réflecteurs métalliques est celle en cours d'exécution au cap Gris-Nez. C'est un phare électrique à éclats, installé pour la navigation aérienne, à la demande des aviateurs qui avaient constaté la très grande utilité pour eux des phares électriques à éclat servant à la navigation maritime. Mais la

faible divergence verticale de ces appareils a décidé l'Administration française à les faire surmonter d'un appareil auxiliaire de même caractère, mais pourvu d'une grande divergence verticale. Ce sont donc, en réalité, deux phares différents installés l'un au-dessus de l'autre au sommet d'une même tour.

Quatre réflecteurs identiques tournent autour d'une même lampe à incandescence électrique et renvoient quatre faisceaux lumineux méplats verticalement, allant du voisinage de l'horizon, où ils possèdent leur intensité maxima, jusqu'au zénith. La rotation de l'aérophare est assurée par un arbre télescopique à cardan relié à l'armature du

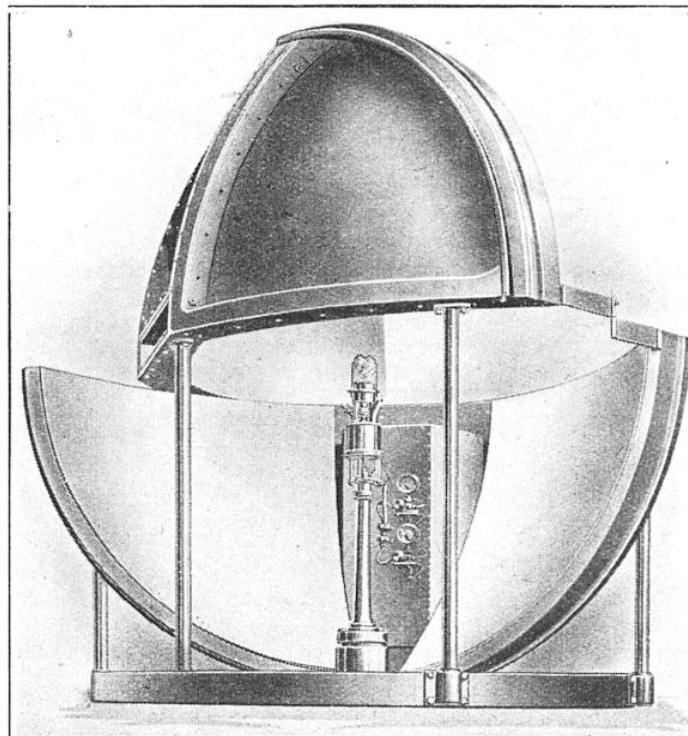


FIG. 3. — PHARE DU GALITON (TUNISIE)

Réflecteur métallique divisé en quatre secteurs pour réaliser un feu éclair à groupes de quatre éclats. Eclairage à incandescence par la vapeur de pétrole.

système optique du phare maritime ; on réalise ainsi une coïncidence très rigoureuse entre les éclats des deux appareils. C'était là une obligation absolue pour ne pas gêner la navigation maritime.

L'optique est renfermée dans une enveloppe circulaire en cuivre rouge, fermée à la partie supérieure par une dalle bombée en verre qui laisse passer la lumière.

Pour compléter cette étude sommaire des phares à projecteurs métalliques, nous allons donner quelques chiffres d'intensité et de portée de certains appareils d'après leur mode d'éclairage.

Un réflecteur de 2 m. 25 de diamètre, éclairé à l'incandescence par la vapeur de pétrole avec un manchon de 85 millimètres de diamètre, à un éclat équidistant projeté par un réflecteur entier faisant un tour en quatre secondes, possède une intensité maximum de 890.000 bougies ; l'intensité de l'éclat, ayant même portée et une durée de quatre dixièmes de seconde seulement, serait de 268.000 bougies.

Si le même réflecteur a été sectionné en deux parties pour fournir deux éclats groupés, on double le temps de la révolution pour maintenir un temps d'éclipse suffisant entre deux éclats successifs. L'intensité maximum sur chaque demi-réflecteur n'est plus que de 445.000 bougies ; l'éclat, ayant même portée et une durée de quatre dixièmes de seconde, aurait une intensité presque égale à la précédente : 225.000 bougies, au lieu de 268.000.

Avec un réflecteur fait de quatre secteurs assemblés pour constituer un groupe de quatre éclats, l'intensité maximum de chaque secteur descend à 220.000 bougies, et celle de l'éclat équivalent à 265.000 bougies.

Les portées varient avec les régions. C'est

en Méditerranée que l'on obtient les plus longues pendant la moitié des jours de l'année. Un phare comportant un réflecteur de 2 m. 25 de diamètre, caractérisé comme nous l'avons dit, a une portée ainsi définie de 36 milles 5 ; partagé en deux secteurs, sa portée est de 35 milles, et en quatre secteurs les éclats sont encore visibles à 34 milles.

L'incandescence électrique fournit des portées lumineuses beaucoup plus élevées. Un projecteur entier de 1 m. 10 a une intensité totale de 5 millions de bougies, chaque éclat ayant même portée et une durée de quatre dixièmes de seconde, aurait une intensité de 765.000 bougies décimales. Sa portée, en Méditerranée, est de 42 milles. Lorsque le projecteur est sectionné pour fournir un groupe de quatre éclats, l'intensité maximum n'est plus que de 1.200.000 bougies par secteur ; l'éclat, ayant même portée et une durée de 0,4 seconde, aurait dans ce cas une intensité de 575.000 bougies.

Si maintenant nous considérons un phare dont l'optique est constituée par deux réflecteurs entiers de 2 mètres de diamètre, équipés chacun avec un arc de 300 ampères (type aérophare du Mont-Valérien), l'intensité lumineuse totale est de 600 millions de bougies ; celle de l'éclat, ayant même portée et une durée de 0,4 seconde, varie de 60 millions à 165 millions de bougies, selon le groupement adopté.

On voit, par le peu que nous venons de dire, que les réflecteurs métalliques, au moins aussi puissants que les optiques de Fresnel, l'emportent sur ces dernières au point de vue de la perfection du montage, du poids et surtout du prix de revient.

JEAN CAËL.

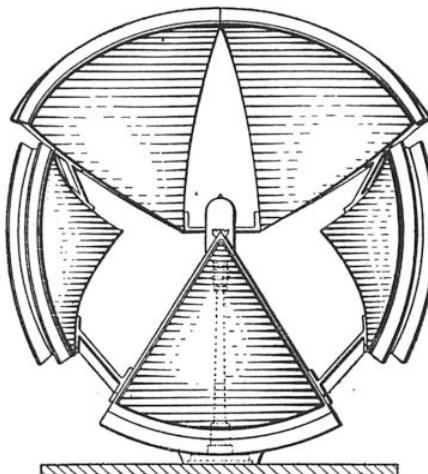


FIG. 7. — OPTIQUE À RÉFLECTEURS MÉTALLIQUES POUR FEUX ÉCLAIRS A GROUPES DE QUATRE ÉCLATS ALTERNANT AVEC UN ÉCLAT

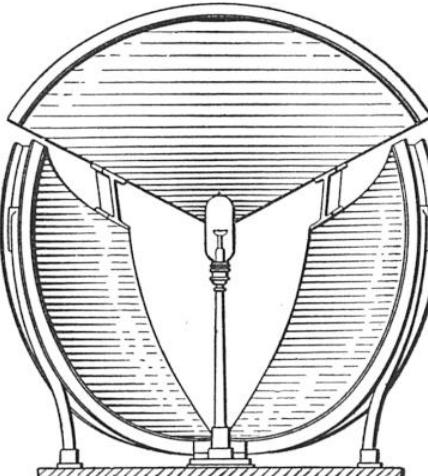


FIG. 8. — OPTIQUE À RÉFLECTEURS MÉTALLIQUES POUR FEUX ÉCLAIRS A GROUPES DE TROIS ÉCLATS

# L'INDUSTRIE DU CARBURE DE CALCIUM EST RELATIVEMENT RÉCENTE

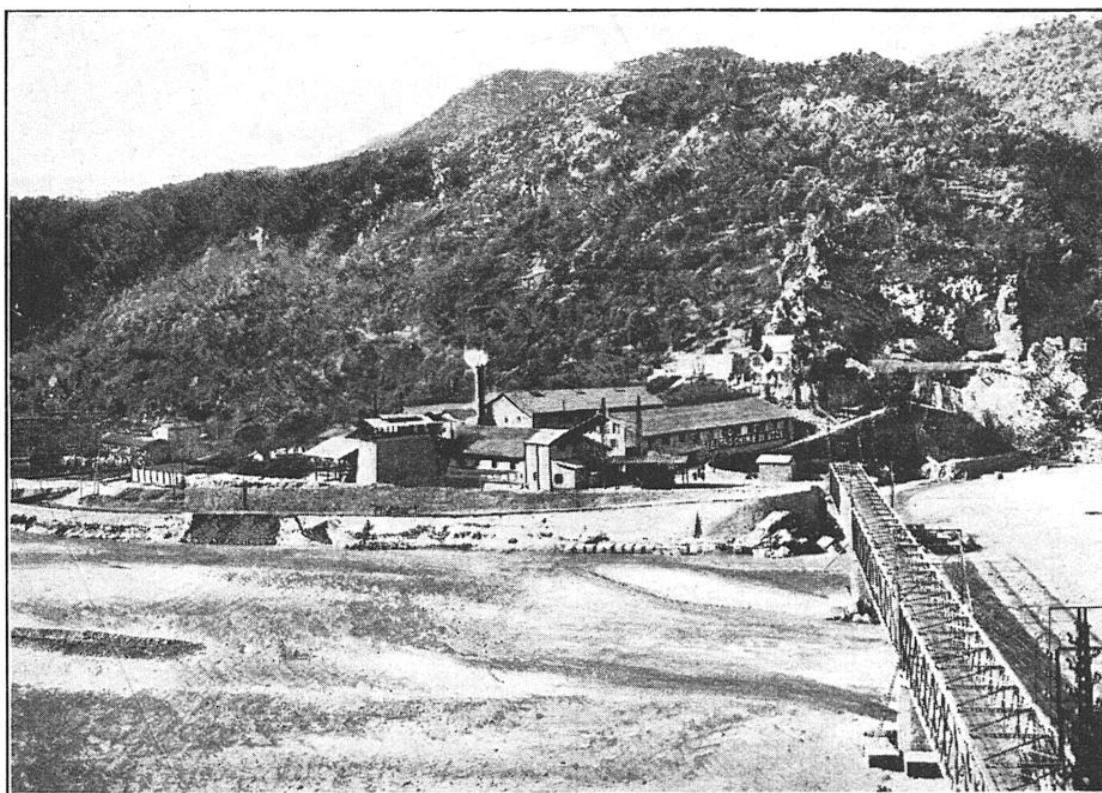
Par Claude-Georges BOSSIÈRE  
INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

C'EST en 1894, à la suite de patientes recherches du savant français Moissan, qu'est née l'industrie du carbure de calcium. Mais si Moissan est, en quelque sorte, le père scientifique de ce précieux produit du four électrique, c'est Bullier, un de ses collaborateurs, qui en est le père industriel, car c'est lui qui fit breveter la fabrication du carbure. Les débuts de cette industrie, aujourd'hui si florissante, furent très pénibles et, sans la ténacité et l'énergie des ingénieurs qui s'occupèrent de la mettre au point, il est probable que de nombreuses années se seraient encore écoulées avant qu'on pût faire du carbure un produit vraiment pratique et à la portée de tous.

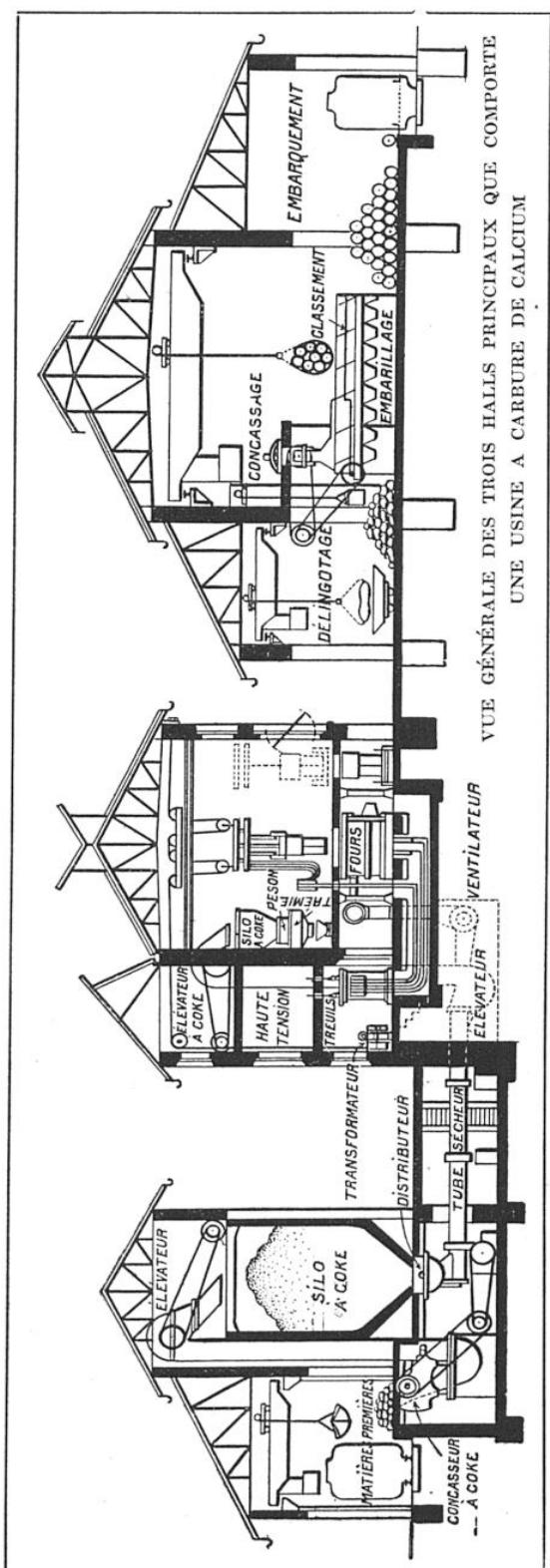
Quoi qu'il en soit, après quelques années difficiles, l'industrie du carbure de calcium a fait très brillamment son chemin.

La fabrication économique du carbure de calcium dépend pour beaucoup de la production à bas prix de l'énergie électrique nécessaire. On a calculé que, si la force motrice actionnant les alternateurs était produite à partir du charbon, le prix de revient du carbure serait plus que doublé. Les usines à carbure ne peuvent, en conséquence, être établies que sur les lieux d'utilisation des grandes forces hydrauliques — 8.000 à 10.000 chevaux au minimum — c'est-à-dire à proximité des centrales hydro-électriques.

Au-dessus de l'usine se trouvent les



VUE GÉNÉRALE D'UNE GRANDE USINE A CARBURE DE CALCIUM INSTALLÉE EN SAVOIE

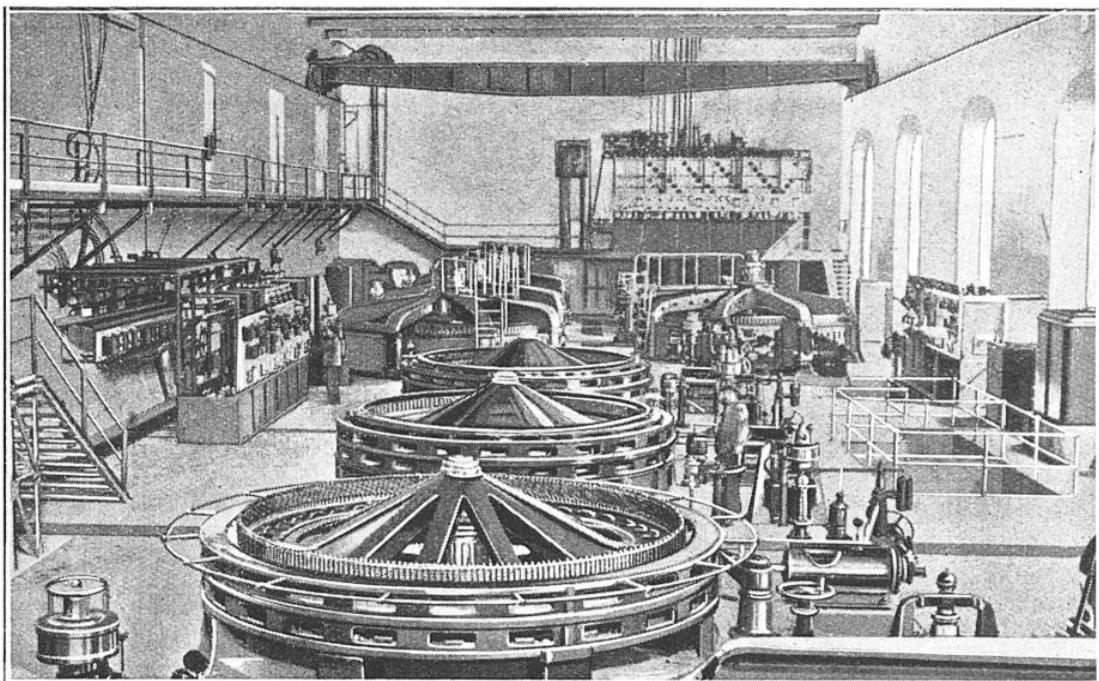


travaux qui ont été effectués pour capter la chute d'eau : le barrage, les tunnels, la conduite forcée. On sait que la puissance que peut fournir une chute d'eau dépend de sa hauteur de chute et de son débit. Pour avoir une hauteur de chute aussi grande que possible, le barrage est construit souvent très loin de l'usine, et la conduite, dans ce cas, doit être très longue. La conduite aboutit, dans l'usine, à la salle des machines. Cette salle abrite les groupes électrogènes formés par l'accouplement direct d'une turbine et d'un alternateur ou d'une dynamo. Le courant électrique ainsi produit est envoyé aux fours à carbure.

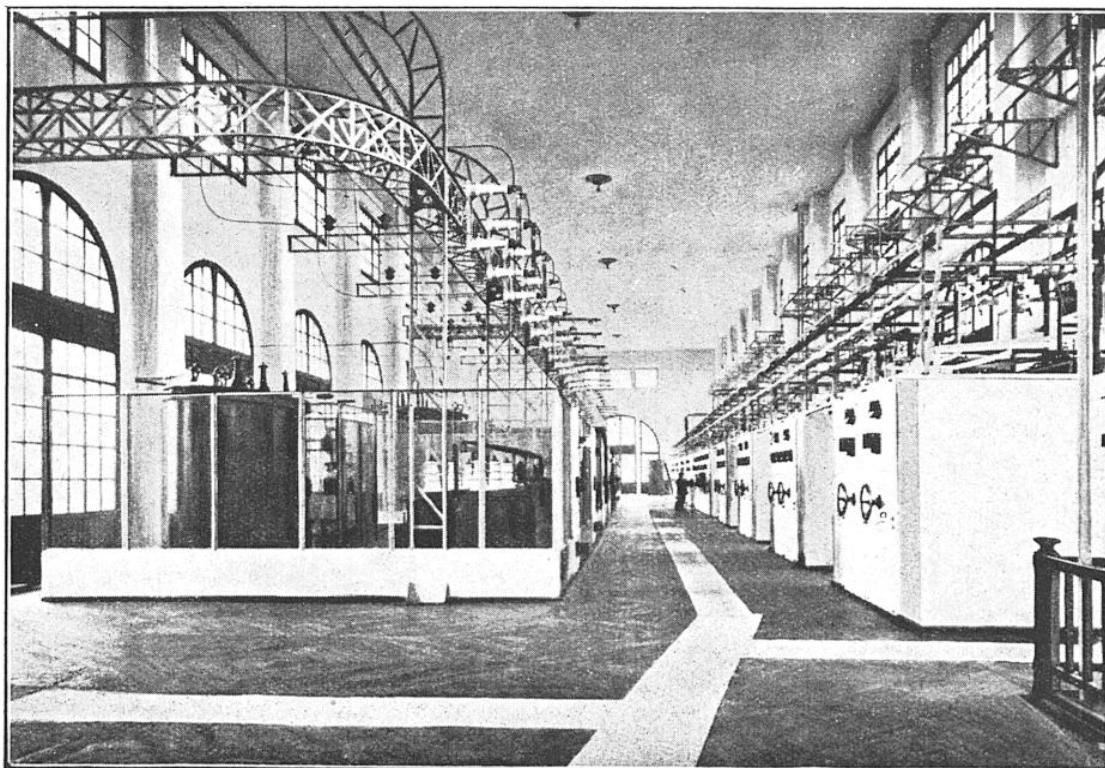
Les matières premières, la chaux et le charbon parfaitement séché, sont concassées à la grosseur voulue et mélangées selon la proportion de 65 de chaux pour 35 de charbon. Le charbon est, soit du coke métallurgique, soit de l'anthracite d'excellente qualité, c'est-à-dire contenant moins de 5 % de cendres. Le mélange ainsi préparé est porté dans le hall des fours électriques. Ce hall, très spacieux, est dallé au moyen de briques ferrées, qui résistent aux projections des coulées. De nombreuses ouvertures y sont ménagées pour assurer une ventilation active, car les coulées dégagent une très grande quantité de chaleur.

Les fours électriques sont du type à arc. Pour éviter les phénomènes de décomposition électrolytique que détermine l'emploi de courant continu, il est indispensable de ne faire usage que de courants alternatifs. Les fours sont de grande capacité, pour permettre en même temps d'utiliser des quantités d'énergie plus considérables et d'avoir un régime beaucoup plus régulier, partant plus économique. En général, la puissance des fours à carbure de calcium est comprise entre 1.200 et 3.000 kilowatts.

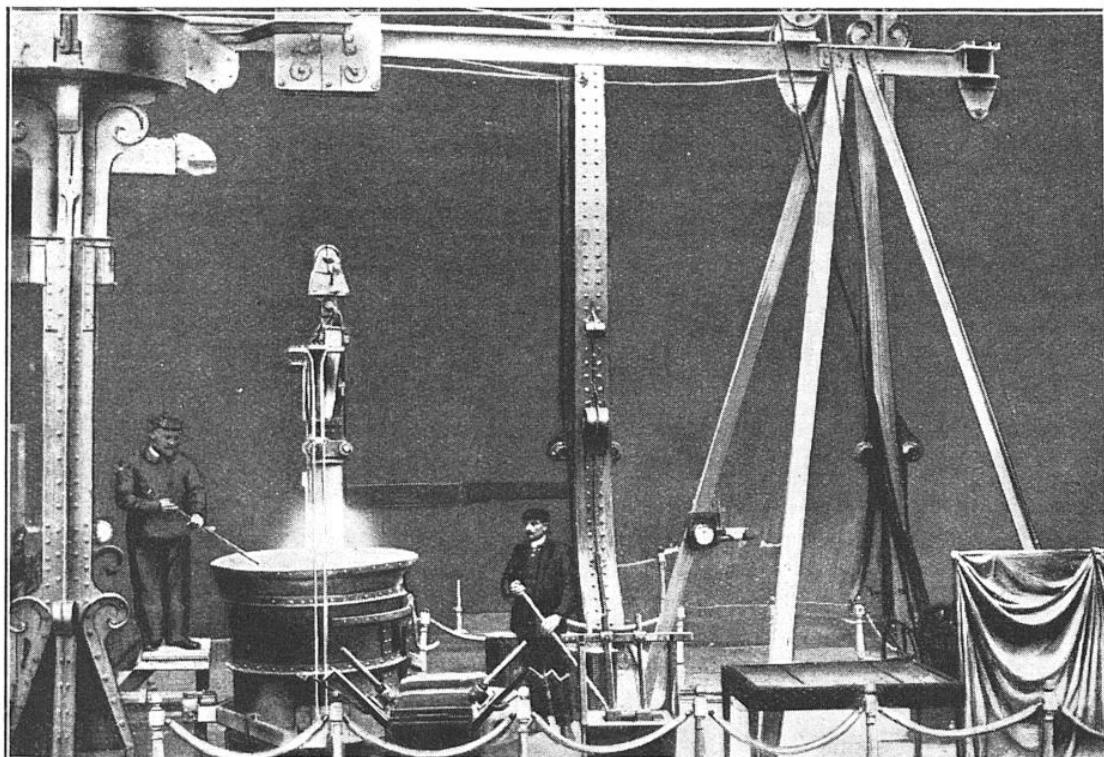
Avec l'intensité énorme employée, on a été conduit à adopter une section d'électrode considérable. A cet effet, on assemble plusieurs électrodes de dimensions courantes, de façon à réaliser la section nécessaire. On se borne, en général, à constituer des faisceaux de quatre électrodes. Mais il est essentiel, avant de grouper ces dernières, de les vérifier au point de vue de l'homogénéité, car un charbon présentant des fissures ou des déformations trop accentuées est inutilisable. Il faut, de plus, protéger les électrodes en service sur les fours contre l'oxydation due à l'air extérieur. Pour ce faire, on emploie des manteaux de protection en tôle ou en toile métallique garnie de terre. Le réglage des électrodes se fait au moyen de treuils



HALL OU SONT INSTALLÉS LES GROUPES GÉNÉRATEURS HYDRO-ÉLECTRIQUES



VUE GÉNÉRALE DE LA SALLE DE TRANSFORMATION DU COURANT ÉLECTRIQUE



PETIT FOUR A CARBURE QUI FONCTIONNAIT A L'EXPOSITION DE PHYSIQUE ET DE T.S.F., EN 1923

spéciaux, placés le plus généralement dans le hall voisin de celui des fours.

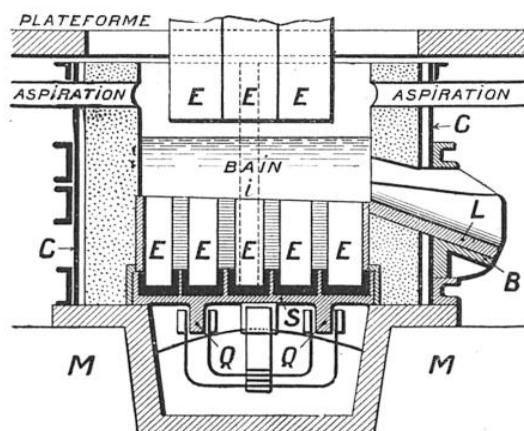
Le chargement d'un four se fait à la pelle, entre les grilles et l'électrode, d'une façon continue, mais principalement après chaque coulée. La réaction s'accomplit grâce à la température formidable obtenue, et le carbure liquide coule comme un jet de feu. D'une façon générale, les coulées se font toutes les heures. Les lingotières sont en fonte, de forme circulaire ou rectangulaire. Elles circulent devant les fours, sur des wagonnets à voie de 60 millimètres. Dès que l'une d'elles a reçue la coulée, elle est refroidie par un courant d'air intense (F. p. suivante).

Sitôt refroidis, les

blocs de carbure sont portés aux salles de concassage. Les concasseurs sont ordinairement du type giratoire (fig. page 437). La façon dont ils sont disposés dans le hall doit

être à même de simplifier autant que faire se peut la manutention des produits. Aussi, dans les installations modernes, élève-t-on le produit des coulées au moyen d'une benne automatique jusqu'à une plate-forme de stockage. L'ouverture du concasseur affleure la plate-forme, et le carbure concassé est directement déversé dans l'appareil de classement.

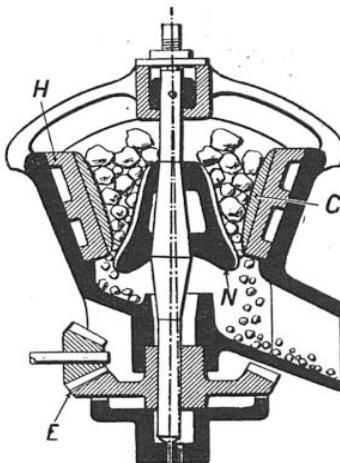
L'opération qui constitue le classement des morceaux de carbure est d'un grand intérêt, car le produit se voit attri-



COUPE TRANSVERSALE D'UN FOUR A CARBURE  
*E, électrodes ; i, bande de cuivre qui a pour objet de couper le circuit magnétique que constitue le cuvelage ; C, cuvelage en tôle ; S, sole en bronze ou en fonte ; Q, queues de prise de courant ; B, bec de coulée ; L, lit de coulée remplaçable après usure ; M, massif en béton.*

buer divers usages selon la grosseur de ses grains. Les appareils de classement sont de deux sortes. Les premiers sont basés sur le principe du *trommel*, qui, comme on le sait, est un cylindre tournant autour de son axe incliné sur l'horizontale et composé de plusieurs viroles en tôle perforée. Le diamètre des perforations change à chaque virole et va croissant dans le sens de la marche du carbure, c'est-à-dire dans celui de la pente.

Les autres appareils de classement sont une application du transporteur à secousses. Les morceaux de carbure avancent à chaque secousse d'un tablier dont le fond est composé de tôles perforées, le diamètre des perforations croissant dans le sens de l'avancement. Les poussières de carbure qui naissent infailliblement pendant



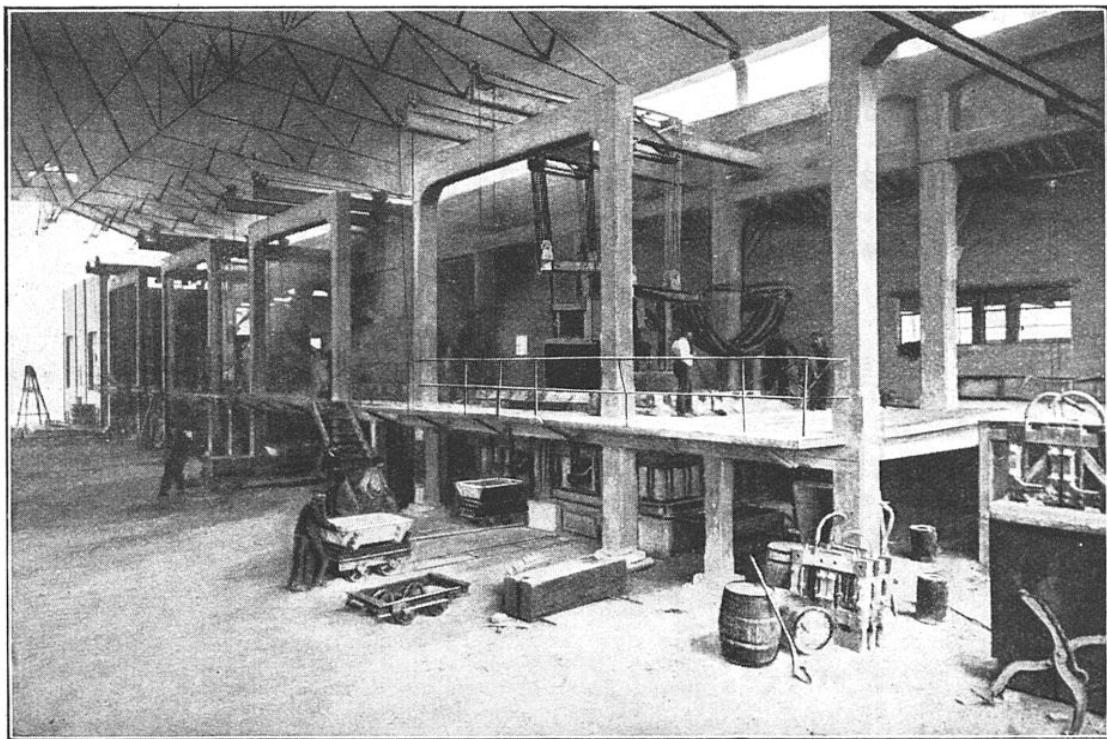
COUPE D'UN CONCASSEUR GIRATOIRE

*C, cône en acier au manganèse ; N, noyau également en acier au manganèse ; H, cône en fonte dans lequel s'embâte le cône C ; E, pignon d'angle et roue dentée qui transmettent au concasseur son mouvement giratoire.*

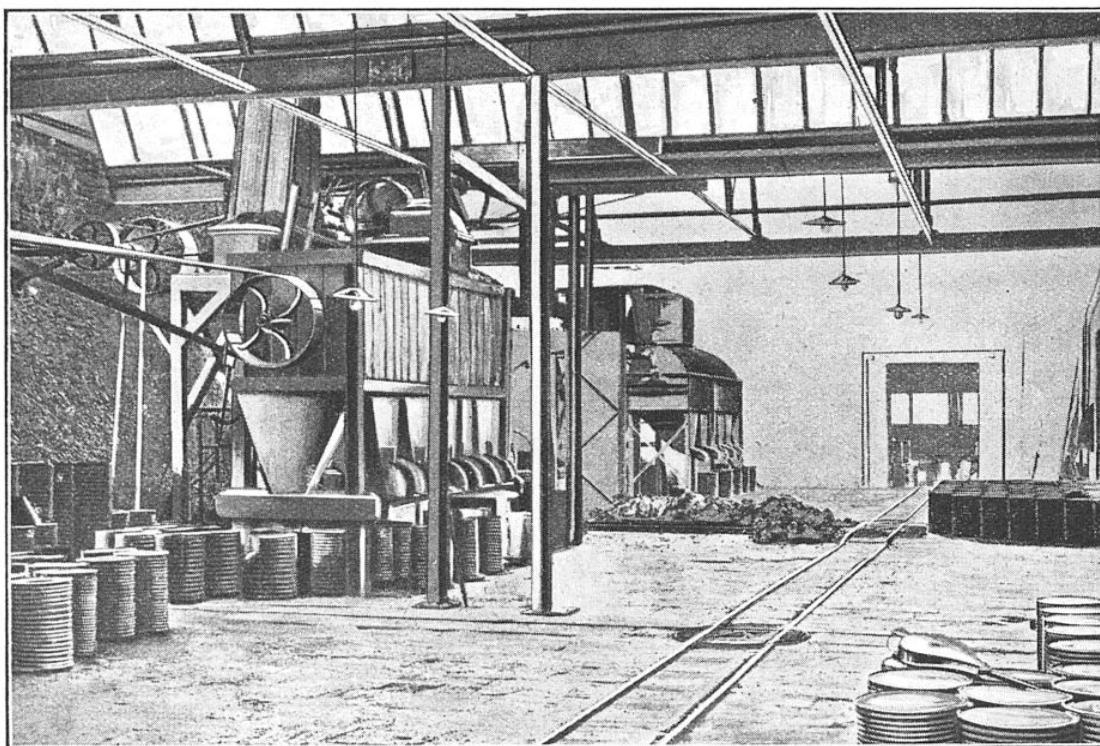
le classement sont aspirées et rejetées à l'extérieur au moyen d'un ventilateur. Les morceaux de carbure, groupés selon leur grosseur, sont reçueillis, à chaque division, par une goulotte en tôle placée à la partie basse de l'appareil de classement. Il suffit alors de disposer sous les goulottes des fûts métalliques, dont le couvercle est ensuite soudé hermétiquement.

On sait les usages multiples du carbure de calcium. Les premiers furent la production de l'acétylène, dont nous avons montré les applications à l'éclairage et au chauffage domestiques dans le n° 40 de *La Science et la*

*Vie*. Plus récemment, le carbure de calcium a trouvé un débouché considérable dans la fabrication de la cyanamide, qui est un engrais dont l'usage s'est peu à peu répandu.



HALL DES FOUS ÉLECTRIQUES PRODUISANT LE CARBURE DE CALCIUM



HALL OU SE FONT LE CLASSEMENT ET L'EMBARILLAGE DU CARBURE

*Le carbure de calcium, quand il a été trié mécaniquement par les appareils qu'on voit à gauche de la photo, se déverse par une goulotte dans les récipients métalliques.*

La consommation du carbure de calcium en France est partie de 1.500 tonnes en 1897 pour atteindre à 10.000 tonnes en 1900 ; en 1905, elle était de 18.000 tonnes et elle se montait à 35.000 tonnes en 1914 ; après avoir été de 40.000 tonnes en 1919, elle est arrivée à 60.000 tonnes en 1923.

Au commencement de 1914, il existait soixante-dix-sept usines à carbure dans le monde entier, assurant la production nécessaire à la consommation mondiale, qui était

de 350.000 tonnes. Il y a aujourd'hui, dans tous les pays, et notamment en France, en Suisse, en Espagne, en Italie, et dans les pays de l'Europe centrale, des usines organisées pour fabriquer des quantités de carbure susceptibles d'alimenter une consommation triple de la demande actuelle.

C.-G. BOSSIÈRE.

Nous devons à l'obligeance de l'Office Central de l'Acétylène et de la Soudure autogène les photographies documentaires qui illustrent cet article.

#### UN INDICATEUR DE FRÉQUENCE POUR LES STATIONS D'ÉMISSION DE CONCERTS RADIOPHONIQUES

**L**ors de la seconde conférence de T. S. F. de Washington, il a été décidé que les stations de « broadcasting » américaines devront être munies d'appareils composés d'un circuit accordé, couplé avec l'antenne, et contenant un instrument indicateur permettant de maintenir constante la fréquence de l'onde émise, à deux kilocycles (deux mille périodes) près.

Le bureau of Standards américain a construit un modèle d'indicateur remplissant

les conditions indiquées ; il consiste essentiellement en une bobine de 72 spires enroulées, sans se toucher, sur un cylindre de 10 centimètres de diamètre, en un condensateur variable à air et en un thermo-galvanomètre sensible. Ces trois éléments sont connectés en série. Le condensateur est muni d'un dispositif tel qu'il peut être maintenu de façon immuable à toute position correspondant à une fréquence déterminée, vérifiée à l'aide de l'instrument indicateur.

# SAVEZ-VOUS COMMENT EST FABRIQUÉE L'ENCRE AVEC LAQUELLE VOUS ÉCRIVEZ ?

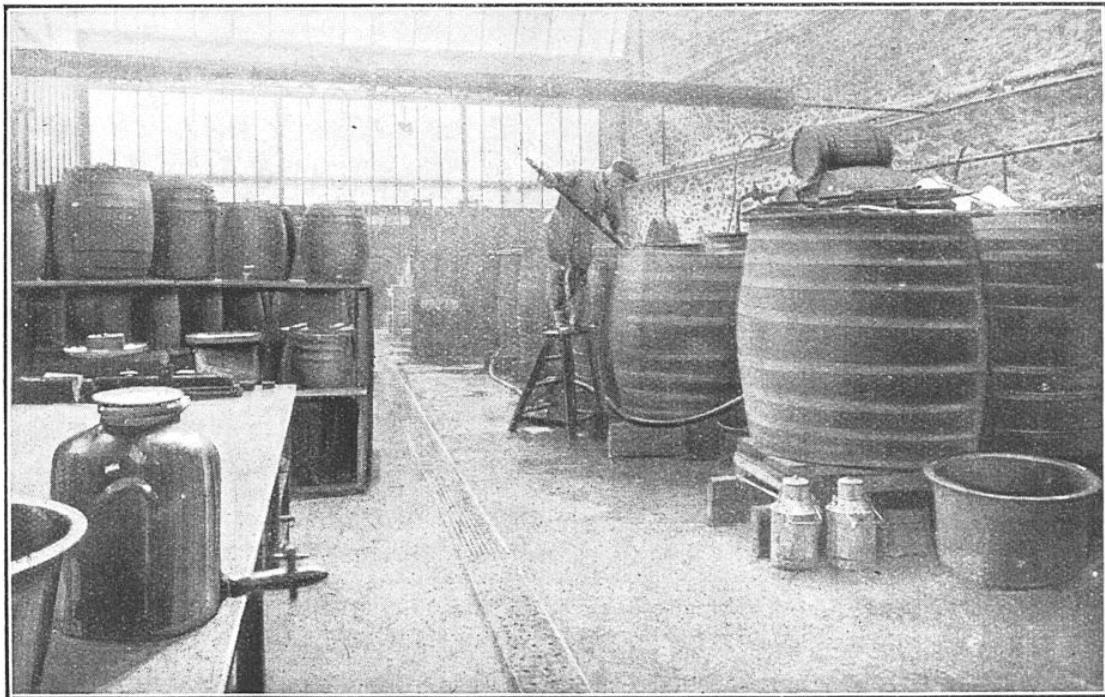
Par Clément CASCIANI

L'ENCRE qu'employaient les Anciens était formée de charbon très divisé ou de noir de fumée délayé dans une eau gommeuse ; c'est ce qui lui donnait une fixité parfaite. Ainsi on possède des manuscrits remontant à plusieurs siècles avant l'ère chrétienne, dont la teinte noire de l'encre est admirablement conservée, tandis que d'autres beaucoup plus récents ont eu leur encre roussie ou pâlie, ou même presque complètement effacée par l'action des éléments. Il en est de même, on le sait, de l'encre de Chine, également à base de charbon ou de noir de fumée, qui se fabrique en Extrême-Orient de temps immémorial.

Ce ne fut qu'à une époque relativement récente que l'on composa les encre au fer, et l'histoire n'en fait mention qu'à partir du XI<sup>e</sup> siècle. Beaucoup plus tard seulement,

on leur substitua les encre à l'extrait de campêche, moins chères, mais aussi moins solides. Enfin, à l'époque moderne, on prépara les encre à l'aniline, bien moins solides encore, mais qui ne présentent pas les inconvénients des précédentes.

Il y a bien des sortes d'encre, suivant les usages auxquels on les destine : encre à écrire ordinaire ou à copier, en noir ou en couleur, encre indélébile (au charbon), encre de Chine, encre sympathique, encre à marquer le linge, encre pour écrire sur le verre, le zinc, le fer-blanc, le celluloïd, l'os, l'ivoire, etc., etc., encre résistant aux acides ou au feu, encre d'or, d'argent, de bronze, encre blanche ou noire pour lieux humides, encre de contrôle (effaçable), encre de prudence (s'effaçant d'elle-même), encre en poudre fine (pour le voyage), crayon-encre, etc.



PREMIÈRE OPÉRATION DE LA FABRICATION DE L'ENCRE ORDINAIRE  
On voit ici l'ouvrier opérant le mélange des matières dans des tonnes remplies d'eau chaude.

L'encre ordinaire, au fer, pour écrire, d'un noir bleuté, résulte de l'action du sulfate de protoxyde de fer (couperose ou vitriol vert) sur l'acide tannique ou gallique dans la décoction ou infusion de noix de galle ; celle-ci se compose donc essentiellement de tannate ou gallate de fer en suspension dans l'eau, à laquelle on ajoute quelques autres substances, notamment de la gomme, afin d'empêcher la précipitation du sel de fer. Pour donner à la teinte, qui est terne, un certain brillant, on ajoute un peu de sucre et aussi du sulfate de cuivre (vitriol bleu), mais ce dernier sel a l'inconvénient de détériorer vite les plumes. Le même inconvénient existe et, de plus, l'encre jaunit rapidement, s'il y a excès d'acidité du sulfate de fer ; dans ce cas, on sature l'acide libre avec un alcalin tel que l'ammoniaque à la dose de 60 grammes pour 500 grammes de couperose. Pour préserver le produit des altérations dues à la formation des microzoaires et des champignons, on ajoute un antiseptique, tel que l'acide phénique ou salicylique, la créosote, les huiles essentielles, etc. Il serait imprudent d'employer le sublimé en raison de sa trop grande toxicité. Voici une des nombreuses formules : noix de galle concassées, 1 kilogramme ; sulfate de fer, 500 grammes ; gomme arabique avec un peu de sucre et, éventuellement, de sulfate de cuivre, 500 gr. ; eau, 16 litres. On épouse complètement la noix de galle avec les trois quarts de l'eau, on filtre, puis on ajoute à la liqueur claire d'abord la gomme, le sucre et le sulfate de cuivre, puis le sulfate de fer

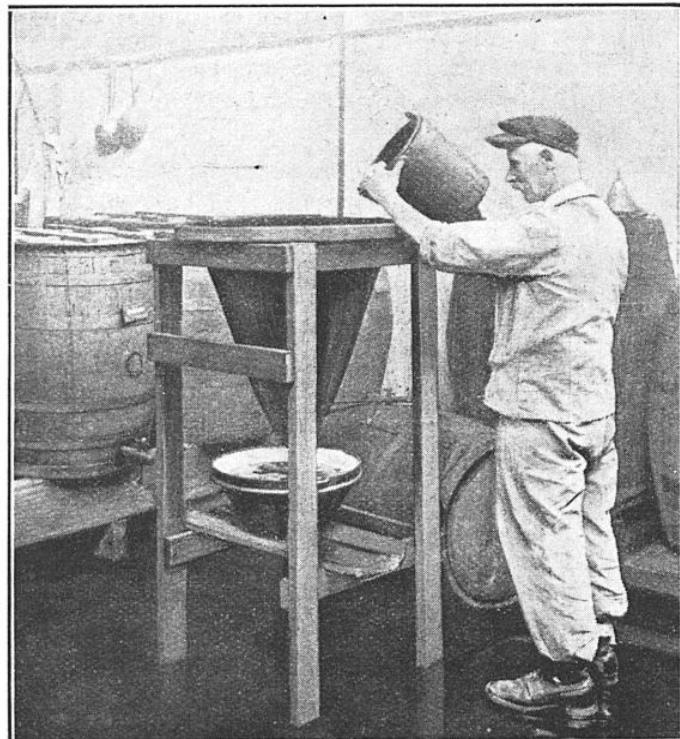
que l'on a fait dissoudre séparément dans le reste de l'eau. Cette encre, en écrivant, donnera des caractères gris. Pour avoir immédiatement une écriture intense, il faut mettre un colorant provisoire, bleu, par exemple (ce qui donne des encres *blue-black*). La coloration noire apparaît à la longue.

On obtient ainsi une encre appelée *double* dans le commerce ; l'encre *simple* contient son volume d'eau en plus. La décantation laisse un dépôt noir de tannate et de gallate de fer, qui est utilisé par les emballeurs et les marqueurs de caisses et de ballots.

Comme la noix de galle est chère, on peut la remplacer, pour les encres de basse qualité, par des écorces d'arbres, des extraits de châtaignier, de quebracho et même par des déchets de cuir.

L'encre au campêche est également moins coûteuse que la précédente, mais aussi un peu moins solide ; elle est très esti-

mée, car elle donne de suite des traits d'un beau noir. Sa coloration est produite par une combinaison dérivée par oxydation de l'hématoxyline qui préexiste dans le bois de campêche. On peut lui donner plus de solidité en combinant des formules mixtes d'encres colorées à la fois par le tannate de fer et par l'hématoxyline. Voici une des formules : noix de galle, 86 grammes ; copeaux de campêche, 32 grammes (ou quantité correspondante d'extrait de campêche sec ou humide) ; sulfate de fer, 32 grammes ; sulfate de cuivre, 10 gr. 7 ; gomme arabique, 32 grammes ; sucre, 10 gr. 7 ; eau, 2 litres et quelques grammes d'acide phénique ou salicylique.



FILTRAGE DANS UNE CHAUSSÉE EN FEUTRE DES BOUES QUI SE DÉPOSENT AU FOND DES TONNES

Ces boues sont ensuite utilisées par les emballeurs pour marquer les caisses et les ballots à l'aide de plaques ajourées.

On fait à chaud la décoction de noix et de campêche ; on passe au tamis et on ajoute les sulfates de fer et de cuivre, la gomme et le sucre. Après vingt-quatre heures, on décante soigneusement et on embouteille.

Une autre encré, dite *alizarique*, se prépare comme il suit : 42 parties de noix de galle concassées et 3 parties de garance sont épousées par une quantité d'eau bouillante pour donner 120 parties de liquide ; après filtration, on ajoute 1 partie et demie de sulfate

violet. Les encres de la « petite et de la grande vertu », qui eurent jadis quelque renommée, étaient préparées de cette façon, avec plus ou moins d'eau et de gomme.

Quelles que soient les qualités des encres précédentes, elles sont presque toujours remplacées aujourd'hui par des dissolutions de colorants noirs de la classe des anilines.

Ces colorants noirs, de la classe des anilines, sont nombreux, mais ils ne conviennent pas tous. Les plus convenables et les plus



FABRICATION, DANS UNE BASSINE SPÉCIALE, DES ENCRÉS DE COULEUR : VERTES, ROUGES, BLEUES, ET DES ENCRÉS D'OR ET D'ARGENT

d'indigo, 5 parties de sulfate ferreux et 2 parties d'acétate ou pyrolignite de fer. Pour saturer l'excès d'acide, on fait digérer le mélange sur des copeaux de fer.

On peut, avec le bois de campêche seul, obtenir des encres solides, d'un beau noir et à bas prix, en y ajoutant, d'après la formule de Runge, une très petite quantité de chromate jaune de potasse (10 grammes pour 100 litres de liquide), et, pour empêcher la décomposition (qui est son défaut), 30 grammes de carbonate de potasse ou 0 gr. 30 de bichlorure de mercure.

Certains fabricants ajoutent à leur encré une petite quantité de carbonate de manganèse pour obtenir un noir tirant sur le

employés sont le *noir naphtol B*, le *noir pour encré 3545*, de la « Manufacture Lyonnaise », le *noir brillant B* de la « Badische Anilin », le *noir-bleu diamine E*, de la « Manufacture Lyonnaise », et *diazo-noir 2 B* « Fried-Bayer ».

Voici trois formules particulièrement intéressantes données par M. Gouillon :

Noir de naphtol B, 200 grammes ; acide pierrique, 20 grammes ; acide phénique, 10 grammes ; acide sulfurique, 20 grammes ; glycérine à 28°, 50 grammes ; eau très chaude, 10 litres. Le noir pulvérisé est jeté dans l'eau presque bouillante, puis les autres produits ; on brasse quelques instants et on laisse reposer pendant vingt-quatre heures.

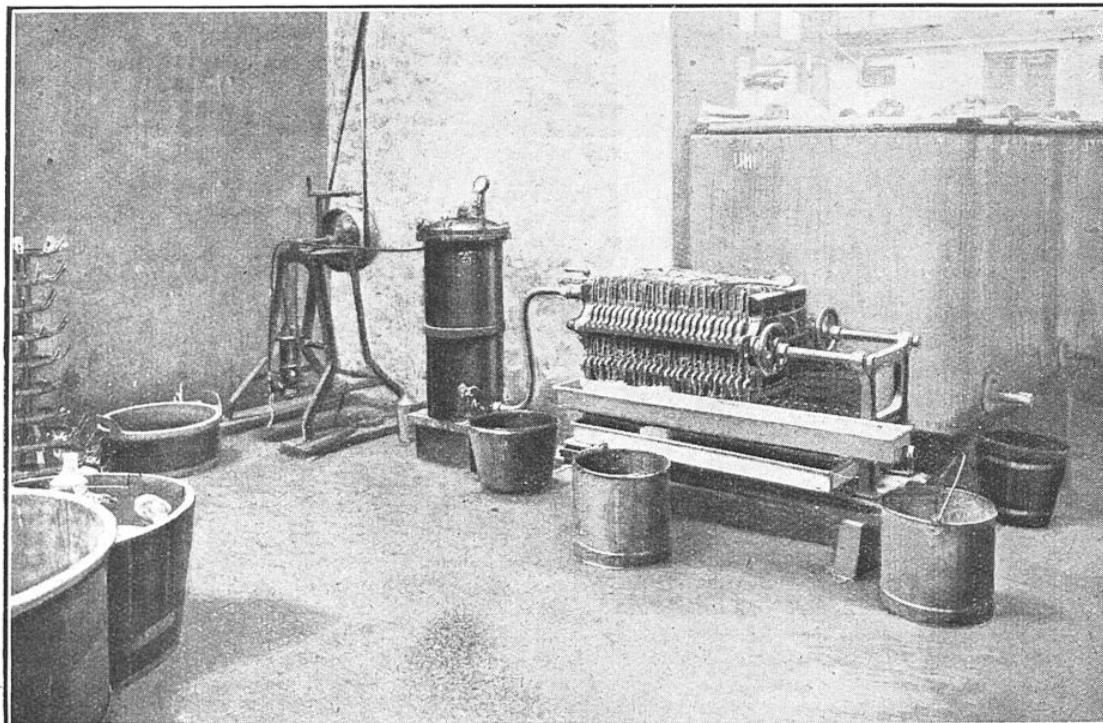
Même formule pour l'encré au noir brillant

B ; mais, en ajoutant 100 grammes de dextrine, on peut réduire la dose de colorant à 100 grammes. Cette encrerie peut donner une très bonne copie à la presse.

Noir-bleu diamine E, ou diazo-noir 2 B, 220 grammes ; aloès soccotrin, 50 grammes ; carbonate de potasse, 10 grammes ; dextrine, 100 grammes ; acide phénique, 10 grammes ; eau chaude, 10 litres. Les noirs en poudre et l'aloès concassé sont jetés sur les autres produits dans l'eau presque bouillante.

lité s'obtient en dissolvant 10 grammes de bleu de méthylène dans 20 grammes d'alcool à 90° et en ajoutant ensuite 100 grammes d'eau et 10 gr. de glycérine.

L'encrerie pour stylographes, qui doit être très fluide et non susceptible de s'épaissir, est formée de bleu solide R, 10 grammes ; carbonate de potasse, un demi-gramme ; sucre, 10 grammes ; glycérine, 10 grammes ; acide phénique, 1 gramme ; eau, 1 litre. On dissout à chaud et on filtre. Autre formule :



FILTRAGE AU FILTRE-PRESSE DES GOMMES ENTRANT DANS LA COMPOSITION DES ENCRERIES  
A gauche, on voit la pompe donnant la pression et, au centre, le réservoir de dissolution de gomme.

Les noirs d'aniline étant insolubles dans la plupart des réactifs, sont, en réalité, fixés sur le papier à l'état de poudre très fine, ou bien on les produit sur le papier même par la réaction des sels de cuivre sur le chlorhydrate d'aniline ; on obtient ainsi une couleur d'un noir foncé indestructible. Dans un mortier, on mélange 4 grammes de noir d'aniline avec 60 gouttes d'acide chlorhydrique, puis on y ajoute une solution de 6 grammes de gomme arabique dans 100 grammes d'eau.

Une dissolution de *négrosine*, dans la proportion de 1 pour 80 avec un peu d'épaisseur, fournit encore une encrerie d'un beau noir foncé absolument indestructible.

Une encrerie décalable de très bonne qua-

4 grammes de violet de Paris, dissous dans 10 grammes d'alcool à 95°, sont versés dans 500 grammes d'eau distillée ; on ajoute 15 grammes de glycérine. On laisse reposer pendant quelque temps ou on filtre.

L'encrerie sèche en poudre se forme en mélangeant au mortier et en tamisant 100 grammes de noir brillant B ou de naphtol, avec 25 grammes de bisulfate de soude et 25 grammes de sucre. On peut y ajouter de la dextrine et du sel blanc de table.

D'autres encreries en poudre se forment en évaporant à siccité des encreries liquides. Enfin, en agglomérant en bâtons les poudres d'encreries à l'aniline avec du graphite et du kaolin, on obtient le crayon-encrerie.

Les encres indélébiles se préparent en mettant en suspension du charbon en poudre très fine ou du noir de fumée dans des liquides plus ou moins épaissis par de la gomme. L'encre de Chine est indélébile ; les lavages à l'eau ou à l'acide ne peuvent l'altérer. On la prépare en Chine, au moyen de décoctions de diverses plantes, de colle de peau d'âne et de noir de lampe. On la fabrique en Europe par divers procédés, dont le suivant donne de bons résultats. On fait bouillir 6 parties de colle de poisson jusqu'à dissolution dans 10 parties d'eau, on y délaye ensuite 1 partie de noir de fumée purifié ; on y ajoute une dissolution de 1 partie de sue de réglisse dans 2 parties d'eau, et le mélange, bien malaxé, donne une pâte, que l'on coule dans des moules enduits de cire pour éviter toute adhérence. On fait sécher lentement. Parfois, on ajoute à la pâte des matières aromatiques, muse ou camphre. En chauffant au rouge un morceau d'encre de Chine, en le pulvérisant très finement après refroidissement, en le dissolvant ensuite dans l'eau chaude avec un dixième de son poids de glycérine, on obtient l'encre de Chine liquide.

L'encre au vanadium est une belle encre noire indélébile, d'une fluidité extraordinaire, qui se prépare simplement en ajoutant du vanadate d'ammoniaque à une décoction de noix de galle ; elle ne peut être complètement détruite par aucun des moyens connus, et elle serait la meilleure encre de sûreté si le vanadium ne coûtait pas si cher.

Une autre encre de sûreté se fait en mélangeant 1 partie de noir de fumée avec 10 parties de silicate pâteux de potasse ou de soude. C'est là une pâte d'encre que l'on délaye dans l'eau si l'on veut l'avoir fluide.

Outre l'encre noire, il existe, on le sait, des

encre de couleur, et les plus usitées sont le rouge et le bleu. L'encre rouge se fait soit avec une solution ammoniacale de carmin de cochenille, additionnée d'alun et de crème de tartre, soit avec de la fuchsine, soit encore avec du bois de Brésil (bois de Brésil, 100 parties ; sel d'étain, 1 p. 5 ; gomme 6 parties, que l'on fait bouillir dans 1.600 grammes d'eau jusqu'à réduction à moitié du volume de la préparation).

L'encre à l'éosine est une des plus employées aujourd'hui : éosine 150 parties,

sucré 100 parties, glycérine 50 parties, acide tartrique 10 parties, acide salicylique 10 parties, eau 10 litres. On fait dissoudre à douce chaleur et on laisse clarifier.

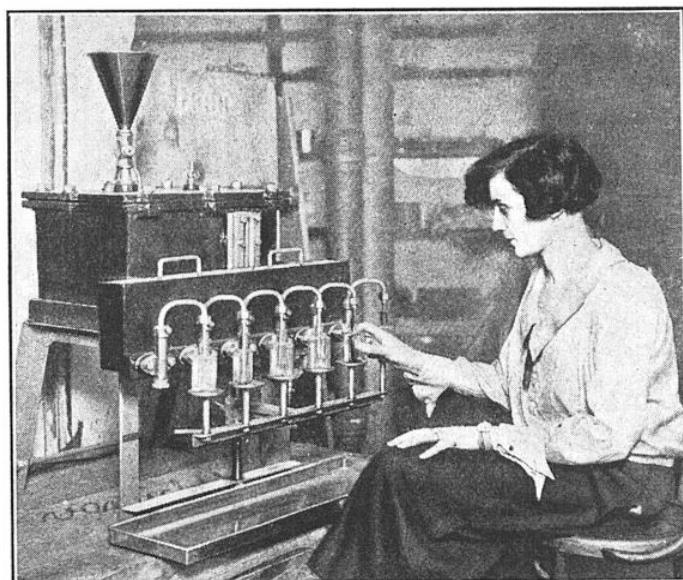
Les encre bleues se font soit avec des matières colorantes artificielles, soit en dissolvant du bleu de Prusse dans l'acide oxalique. On peut employer la formule précédente en remplaçant l'éosine par le bleu soluble

ble J B P, ou le Nouveau bleu carmin B.

Les encre jaunes se font avec des décoctions de graines de Perse ou de gomme-gutte ; les encre violettes avec des mélanges d'encre bleues et d'encre rouges ; les encre vertes avec des mélanges d'encre jaunes et d'encre bleues. Toutes ces teintes peuvent aussi être obtenues avantageusement au moyen des colorants d'aniline appropriés, qui donnent de belles et vives couleurs.

Toutes les encre ci-dessus peuvent être rendues communicatives par l'adjonction de sucre et d'un excès de gomme, parfois aussi d'une très faible quantité de glycérine.

De nombreuses encre spéciales ont été inventées pour marquer le linge, pour écrire sur le verre, le zinc, le fer-blanc, le celluloïd, etc. Les premières sont généralement à base d'argent, l'oxyde est réduit à l'état métallique sur le tissu même que l'on a



REMPLEISSAGE AUTOMATIQUE DES BOUTEILLES D'ENCRE  
(6 A LA FOIS, 800 A L'HEURE)

miquillé avec une solution à 12 % de carbonate de soude, et que l'on a fait sécher avec un fer chaud. On écrit encore avec une solution de nitrate d'argent épaisse à la gomme et coloré avec du vert de vessie (6 parties de nitrate, 7 de gomme, 1,2 de vert de vessie et 20 d'eau). L'encre à l'aniline peut aussi être employée.

On obtient une encre pour écrire sur le verre en faisant dissoudre à froid 20 grammes de gomme laque dans 150 centimètres cubes d'alcool à brûler, d'autre part 35 grammes de borax dans 250 centimètres cubes d'eau distillée. On verse peu à peu la première solution dans la seconde, puis on ajoute le colorant, par exemple 1 gramme de violet de méthyle.

On peut encore prendre parties égales de fluorure d'ammonium, d'acide fluorhydrique fumant et de sulfate de baryte. Cette encre grave le verre comme une pointe de diamant (on l'appelle encre-diamant) ; on emploie une plume d'oie ou d'ébonite. Rappelons que la vapeur d'acide fluorhydrique est dangereuse à respirer et blesse gravement les yeux.

Une encre pour écrire commodément sur le zinc s'obtient en mélangeant les deux solutions suivantes : 1<sup>o</sup> eau, 700 ; chlorate de potasse, 20 ; sulfate de cuivre, 60 ; 2<sup>o</sup> eau, 200 ; bleu de résorcine, 5 ; acide acétique, 50.

On peut écrire tout aussi facilement sur le fer-blanc à l'aide d'un mélange de nitrate de cuivre, 40 parties ; d'acide nitrique,

60 parties, et d'eau distillée, 100 parties.

La dissolution de couleurs d'aniline dans l'acétone permet d'écrire sur le celluloïd.

On peut écrire sur l'ivoire et un certain nombre d'autres corps à l'aide d'une dissolution à 10 % de nitrate d'argent dans l'eau distillée. Mais il faut, auparavant, préparer

l'ivoire en le lavant au savon ou à l'aide d'ammoniaque.

En dissolvant 1 partie de chlorure double d'or et de sodium dans 15 parties d'eau, on obtient une encre pour écrire sur l'argent en traits très bruns.

L'encre pour étiquettes de laboratoire se fait en dissolvant 30 grammes de borax dans 400 grammes d'eau ; on ajoute à la solution chaude 20 grammes de gomme laque, et, après filtration, on teint la liqueur avec 10 grammes de négrosine et une vingtaine de grammes d'ammoniaque.

M. Desmarest donne plusieurs formules d'encre pour écrire sur les

métaux. L'encre noire brillante se fait avec : copal, 10 ; essence de térébenthine, 12 ; noir de fumée, 2. En remplaçant le noir par 1 partie de vermillon, on a l'encre rouge. L'encre noire mate s'obtient avec : sulfate de cuivre, 10 ; vinaigre, 2 ; gomme, 4 ; noir de fumée, 2 ; eau, 10. Mais on ne peut écrire avec cette dernière composition ni sur le cuivre rouge ni sur l'étain ; pour ces deux métaux, on emploie le mélange de sulfate de cuivre, 10 ; acide chlorhydrique, 4 ; gomme, 4 ; sel ammoniaque, 8 ; noir de fumée, 2 ; eau, 10.



BOUCHAGE HERMÉTIQUE DES BOUTEILLES D'ENCRE A LA MÉCANIQUE MANŒUVRÉE A MAIN

Pour le cuir, il faut deux solutions : A) noix de galle, 10 ; gomme, 1 ; eau, 100. B) sulfate de fer, 1 ; gomme, 2 ; carmin d'indigo,  $\frac{1}{2}$  ; eau, 10. On imprègne d'abord la surface du cuir avec A, puis on écrit avec B. Pour le tissu, on imprègne la surface avec une solution d'alun, et, après séchage, on passe plusieurs couches de décoction de noix de galle. On peut alors écrire avec la formule B précédente.

On obtient une encré spontanément

s'effacer avec la plus grande facilité au moindre lavage, et de dénoncer ainsi la fraude. On emploie dans ce but des laques de Campêche, de bois rouge ou de bois jaune qu'on délaye suffisamment avec de la glycérine. Le trait, ne faisant pas corps avec le papier, disparaît à la moindre tentative de lavage sans revivification possible.

Une encré blanche pour lieux humides, pouvant servir, par exemple, pour marquer



CACHETAGE A LA CIRE DES BOUTEILLES REMPLIES D'ENCRE

*La couleur de la cire est en rapport avec celle de l'encre : noire pour l'encre noire, violette pour l'encre violette, rouge pour l'encre rouge, etc.*

effaçable, dite « encré des dames », ou encré de prudence, en traitant par de l'iode un empois très clair d'amidon. Les traits s'effacent d'eux-mêmes après six mois ou un an. Ils peuvent être régénérés par un lavage très léger à l'eau de chlore.

On obtient une encré incongelable en délayant à chaud, dans 100 grammes de glycérine et 7 grammes d'eau, une pâte formée en broyant 4 grammes de noir d'aniline avec 5 grammes d'acide chlorhydrique et 12 grammes environ d'alcool.

Quand, sur des pièces officielles ou actes, on veut prévenir ou constater des lavages frauduleux, on y porte des marques-trait ou estampilles, qui sont susceptibles de

les bouteilles en cave, s'obtient en délayant du blanc de céruse broyé à l'huile dans l'essence de térébenthine. Une encré noire pour le même usage, ou pour tout autre analogue, est formée par une dissolution de bitume de Judée dans l'essence de térébenthine avec adjonction d'un noir en poudre.

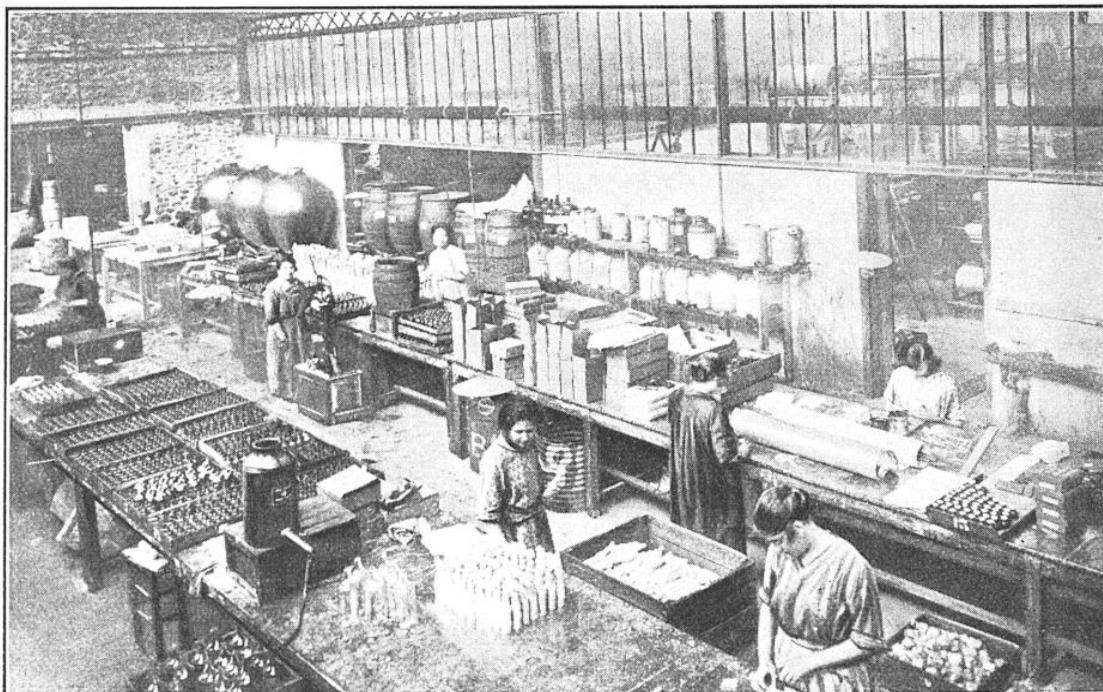
Une excellente encré incombustible est obtenue en mélangeant à chaud : chlorure sec de platine, 5 grammes ; huile de lavande, 15 grammes ; encré de Chine, 15 grammes ; eau distillée, 64 grammes, et gomme arabique, 1 gramme. En ajoutant du chlorure de platine aux couleurs du commerce, on forme des impressions incombustibles, et le procédé est employé de longue date

par les peintres porcelainiers. Malheureusement, le prix actuel du platine (80 francs le gramme) le rend à peu près prohibitif.

Une encrerie incombustible moins coûteuse est obtenue en mélangeant, dans une quantité suffisante d'eau bouillante, 40 parties de graphite, 72 parties de résine copal, 3 p. 5 de sulfate ferreux, 3 p. 5 de teinture de noix de galle et 14 parties de sulfate d'indigo. On peut encore employer des argiles ou autres pigments minéraux (terre

épaisse, sinon les poudres de métal tomberaient au fond. On doit toujours l'agiter avant l'usage. Quand l'encre est sèche, on peut la lisser avec un brunissoir.

Les encreries d'or et d'argent sont inaltérables, mais, comme ces métaux sont chers, on peut remplacer le premier par de l'or mussif (bisulfure d'étain) broyé avec de l'encre à la gomme-gutte, ou de l'or faux en feuilles (clinquant), et, le second, par des feuilles d'étain ou de la poudre d'aluminium.



VUE GÉNÉRALE DU HALL D'UNE GRANDE FABRIQUE D'ENCRE OU SE FONT LE COLLAGE DES ÉTIQUETTES ET LES EMBALLAGES

d'ombre ou de Sienne, outremer, ocre) mis en suspension dans la glycérine, les huiles cuites, le silicate liquide. Bien entendu, ces encreries ne sont d'un emploi utile que sur un support complètement incombustible, comme le papier d'amiante, par exemple.

Les encreries métalliques, d'or, d'argent, de bronze, etc., sont assez fréquemment employées en calligraphie. Pour les préparer, on broie le métal en feuille avec de la gomme, du sucre ou du miel et du fiel de bœuf purifié, dans une quantité suffisante d'eau (ou mieux, pour l'or, dans une solution concentrée d'acide picrique). Le broyage doit être assez complet pour qu'on ne distingue plus, même à l'aide d'une forte loupe, les paillettes de métal. L'encre doit être

Enfin, il est possible de préparer des encreries de toutes couleurs, ayant un éclat métallique tout à fait remarquable, en broyant dans une solution de couleur d'aniline la quantité de gomme nécessaire pour l'épaissir, avec l'or ou l'argent, véritables ou faux, en feuilles ou en poudre.

Bien entendu, nous ne parlons pas, dans cette étude, de la fabrication des encreries d'imprimerie. Elles sont obtenues par des procédés sensiblement différents ; comme les encreries ordinaires, on en fait de toutes couleurs et possédant divers degrés de viscosité. Elles feront l'objet d'un article ultérieur dans cette revue. CLÉMENT CASCIANI.

Photographies prises dans les usines des Encreries Dagron (Gaut, Blançan et C<sup>e</sup>), à Pantin (Seine).

# LA BELGIQUE INNOVE UNE MÉTHODE TRÈS RATIONNELLE DE RECRUTEMENT COLONIAL

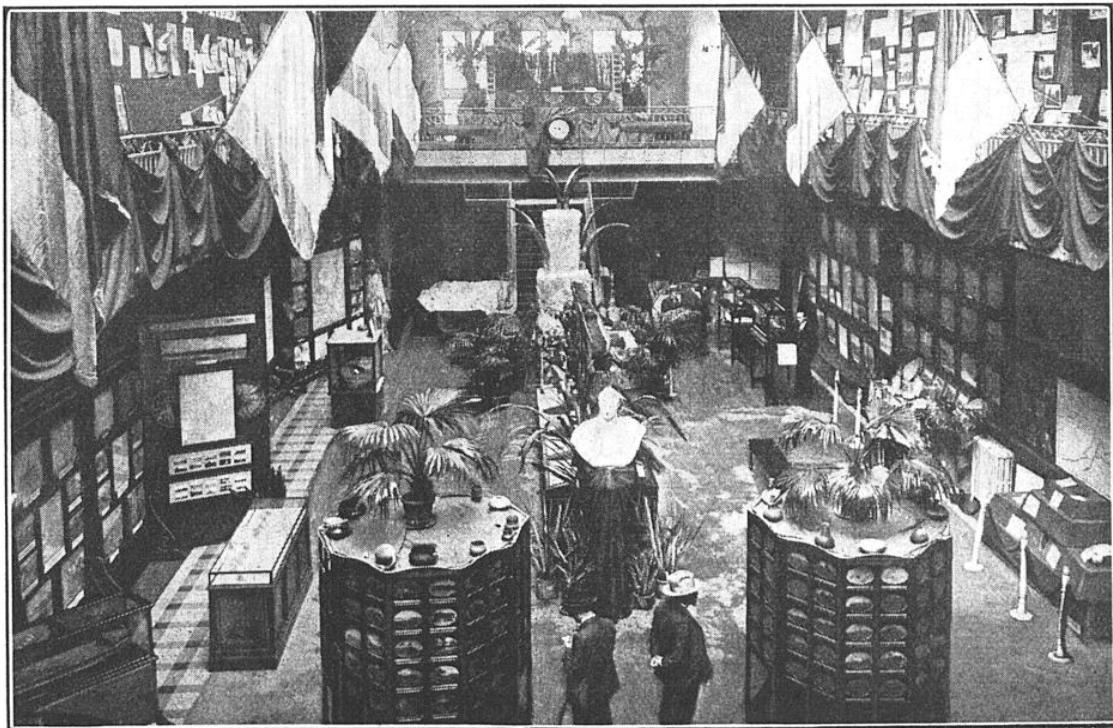
Par Pierre Van ONGEVAL

**J**USQU'AU moment de la déclaration de guerre, le peuple belge, en général, se montra toujours assez indifférent à la question coloniale. Aujourd'hui, grâce à une propagande habilement et intelligemment menée, l'œuvre accomplie par les colons belges commence à être connue dans la métropole, et l'opinion publique s'intéresse vivement aux choses du Congo.

Devant ce revirement, de grands quotidiens jugèrent utile et même nécessaire d'envoyer des reporters en Afrique et de réservier une rubrique spéciale aux affaires coloniales. De son côté, le gouvernement belge, se rendant compte du rôle important que la Belgique doit jouer en Afrique et des responsabilités qui lui incombent, tente de

rendre sympathique dans les milieux populaires l'œuvre de la colonisation. Il fait instruire la jeunesse sur les possibilités d'avenir du Congo et l'incite à aller s'y établir. Il veut qu'il y ait en Afrique une élite de travailleurs intellectuels et manuels assez grande pour résister à l'emprise étrangère. Pour arriver à ce but, il organise, dans les centres populaires, avec l'aide d'associations privées, des expositions spéciales dites « de carrières coloniales », dont l'objet est de susciter des vocations coloniales par la conférence et surtout par l'image.

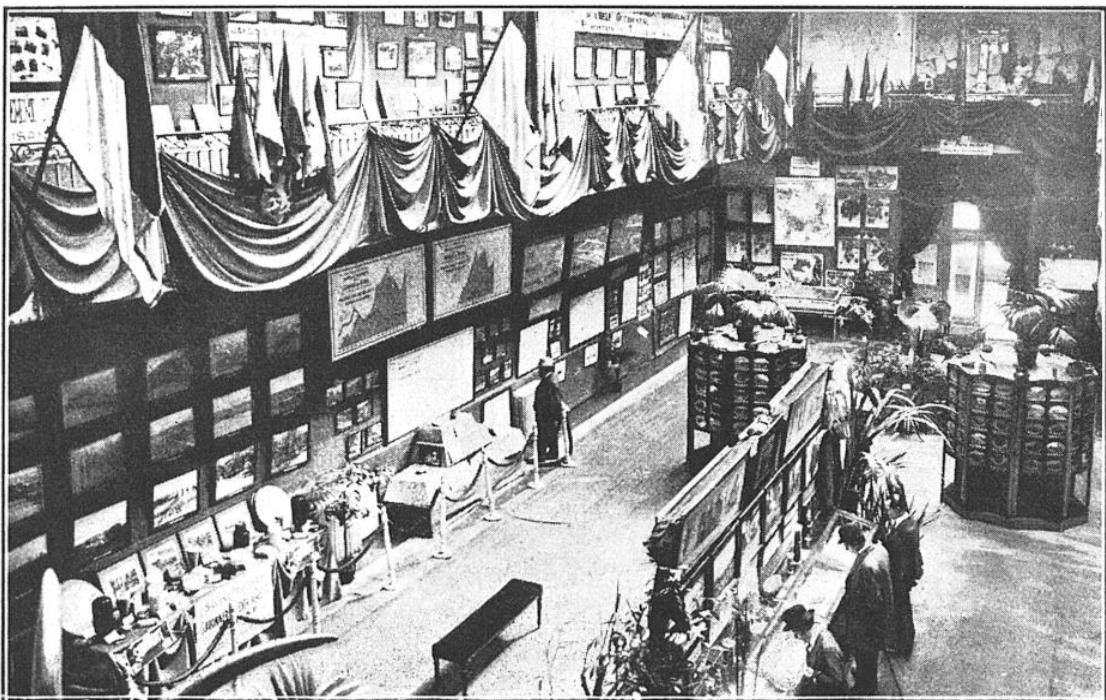
La première « Quinzaine des Carrières coloniales » a été organisée à Laeken, l'un des plus agréables faubourgs de Bruxelles. L'exposition, richement documentée sur la



LA GRANDE SALLE DE L'EXPOSITION DES « CARRIÈRES COLONIALES » A LAEKEN



FÉTICHES DE MENDICITÉ UTILISÉS POUR LES FEMMES INDIGÈNES, LORSQUE, SUR LE POINT DE DEVENIR MÈRES, ELLES NE PEUVENT PLUS TRAVAILLER AUX CHAMPS



LES VISITEURS ADMIRENT DE SPLENDIDES GRAVURES ET COLLECTIONS DIVERSES

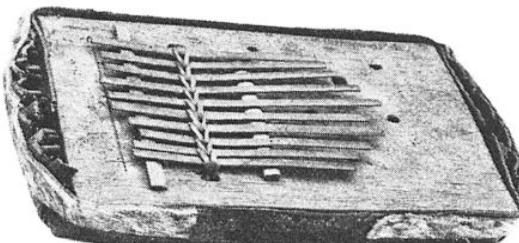
vie des colons et des indigènes en Afrique, a eu un succès remarquable. Nous avons pu y admirer des travaux qui témoignent de la sollicitude des colons à l'égard de leurs frères noirs, des photographies et échantillons montrant les richesses végétales et minérales de l'empire africain, des diagrammes et des statistiques indiquant aux intéressés les conditions d'admission au service de la colonie, les barèmes de la vie économique et les principales perspectives d'avenir.

Le jour de l'inauguration de cette exposition, à laquelle assista S. A. R. le prince Léopold de Belgique, plus de six mille personnes se rendirent à Laeken. Les organisateurs enregistrent quotidiennement une affluence de jeunes étudiants, venus de tous les coins du pays, sous la

conduite de leurs professeurs, examiner en détails les stands de l'exposition. Des conférenciers « coloniaux » leur donnèrent des explications sur les objets exposés et les documentèrent sur tout ce qui a trait aux possibilités de se faire une brillante carrière au Congo belge.

Pendant toute la quinzaine des « carrières coloniales », des conférences ont été faites par des fonctionnaires du ministère des Colonies, des missionnaires, des représentants des grands établissements du Congo.

Elles traitèrent des richesses économiques du Congo belge, des réalisations des colons, des comptoirs et vastes entreprises belges, des possibilités de fortune rapide réservées aux jeunes gens de bonne constitution, instruits, intelligents, débrouillards et énergiques.



« SANZA », CAISSE DE RÉSONANCE EN ÉCORCE UTILISÉE PAR LA TRIBU DES MON-GELIMADE L'ARNAVIMI



LE VOILA BIEN LE VRAI « JAZZ-BAND », MAIS IL FAUT ALLER LE CHERCHER AU LAC LÉOPOLD-II, CHEZ LES BASAKATA KEMPA DU CONGO BELGE

Ces orateurs mirent cependant — et de cela il faut les louer — les auditeurs en garde contre un optimisme presque toujours dangereux chez les candidats colons, qui se représentent ordinairement les continents lointains comme autant de pays de cocagne ou d'édens, pays d'abondance et d'aventures d'où l'on ne peut revenir que millionnaire... Le Congo, comme tous les pays récemment ouverts à la civilisation, est, d'abord, une terre de travail où seul le colon énergique peut se faire un brillant avenir. Trop de gens, ignorants des choses du Congo, sont partis pleins d'illusions et, arrivés là-bas, devant la tâche à accomplir et surtout les conditions très particulières de l'existence, ont été pris d'une nostalgie ou d'un découragement si profonds qu'ils durent abandonner ; on fut obligé de les rapatrier presque immédiatement, ce qui est, on le conçoit, tout à la fois déplorable et ruineux.

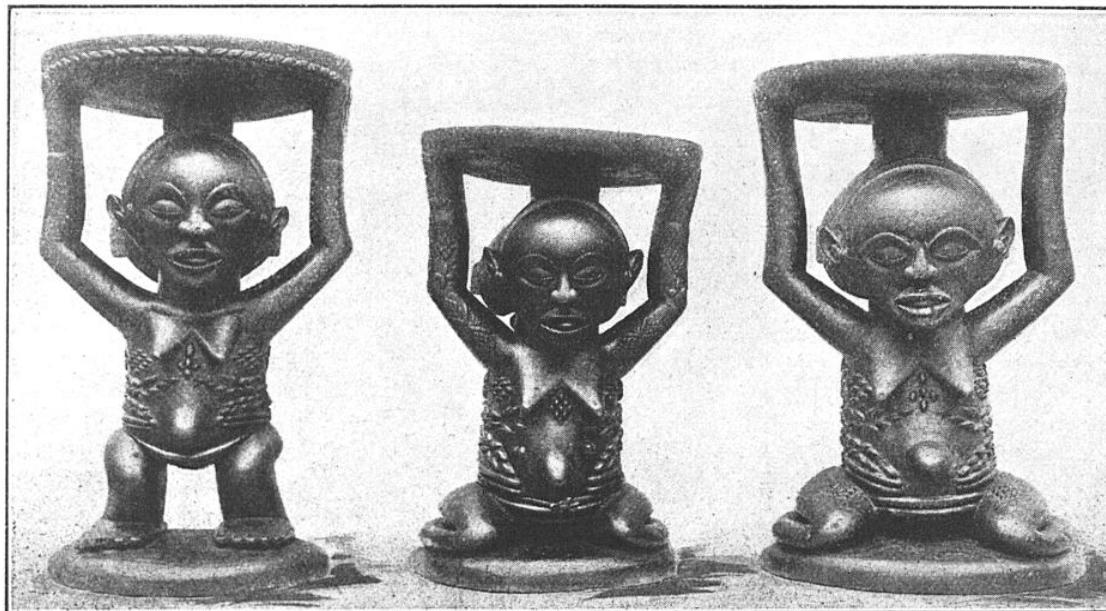
C'est pour éviter ces déceptions cruelles, suivies, généralement, d'une propagande à

rebours, que les organisateurs de la première Quinzaine des Carrières coloniales n'ont pas voulu livrer aux esprits jeunes et pleins d'idéal, qui se préparent à choisir une carrière, une documentation unilatérale. Cette documentation, bien faite, par le mirage de ses fausses promesses, pour faciliter le recrutement, se montre, en définitive, néfaste au développement d'une colonie. Elle fournit, évidemment, la quantité, mais non la qualité.

On peut dire, sans exagération, que le but visé par M. l'échevin Coelst, l'initiateur et l'animateur de cette première tentative belge d'éducation coloniale pratique, a été atteint et que cette expérience est le commencement d'une méthode rationnelle de propagande coloniale.

PIERRE VAN ONGEVAL.

Les photos qui illustrent cet article, sauf les deux de l'Exposition de Laeken, nous ont été obligamment communiquées par le Musée Colonial de Tervueren et la documentation est due à l'obligeance de M. Maes, conservateur de la section ethnographique du musée.



CURIÉUX SIÈGES SCULPTÉS RÉSERVÉS AUX GRANDS CHEFS BALUBA DU KATANGA

# LE FREINAGE ÉLECTRIQUE DES TRAINS

## Freins électriques avec ou sans récupération et freins électro-magnétiques.

Par Jean de VILLA

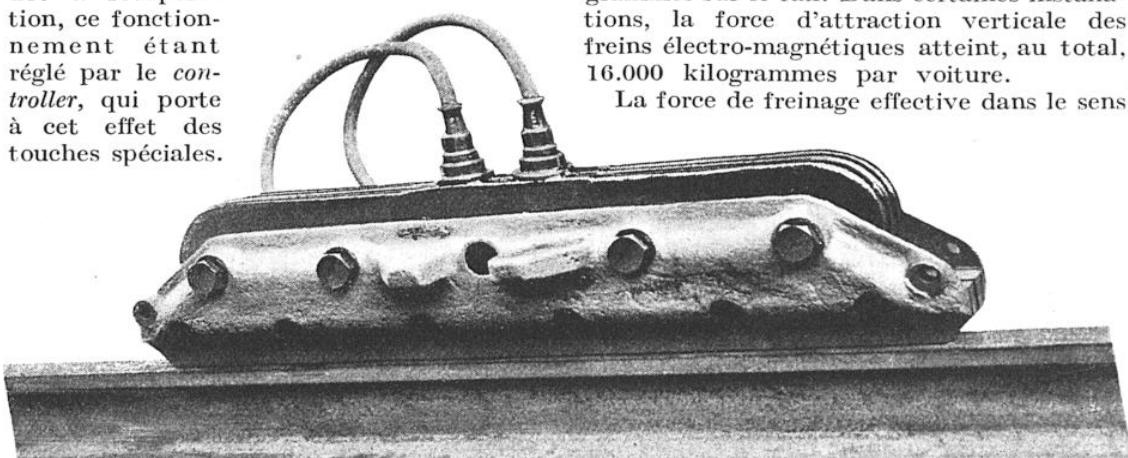
**L**e freinage, qui est d'importance capitale dans l'exploitation des voies ferrées, consiste à absorber la force vive d'un véhicule en mouvement de façon à provoquer son arrêt dans un délai aussi court que possible, et on comprend que, plus il sera énergique, plus ce délai sera réduit. L'ancien frein à main étant devenu insuffisant, en raison de l'augmentation des vitesses et du poids considérable du matériel moderne, il a fallu s'adresser à de nouveaux procédés, lesquels permettent non seulement les arrêts rapides, mais aussi les ralentissements sans à-coups, c'est-à-dire modérables, susceptibles d'exercer à volonté des efforts gradués.

Dans les véhicules mus par l'électricité, il est naturel de demander à ce même agent, de préférence à tout autre, la puissance nécessaire pour ce freinage énergique et de nombreux dispositifs ont été imaginés ; ils consistent, en principe, soit à transformer en chaleur l'énergie à absorber, en utilisant les effets de frottement au moyen de sabots ou de patins, soit à faire fonctionner les moteurs en générateurs en envoyant le courant ainsi produit dans des résistances ou dans la ligne, et, dans ce dernier cas, le frein est dit à récupération, ce fonctionnement étant réglé par le *controller*, qui porte à cet effet des touches spéciales.

Nous ne parlerons ici que des freins électro-magnétiques à patin frottant plus ou moins sur le rail, et du freinage par les moteurs, avec ou sans récupération.

Le premier système, employé surtout lorsque la ligne présente des déclivités considérables, comme dans les chemins de fer de montagnes, consiste en un patin à surface frottante généralement rugueuse, qu'un système d'électro-aimants vient appliquer soit contre le rail, soit sur une longrine fixée le long du rail ou installée dans l'axe de la voie. Le patin peut même ne pas constituer seulement une surface de frottement, mais être formé de véritables griffes ou tenailles, venant embrasser et mordre la longrine latéralement. Ce type de frein moderne s'est développé beaucoup et a fait l'objet de nombreuses applications par les Sociétés Thomson-Houston, Westinghouse, Brown-Boveri, Oerlikon. Le modèle de cette dernière firme (fig. ci-dessous et page suivante) est établi pour développer un effort vertical d'appui sur le rail, de 2.000 à 4.000 kilogrammes par patin, suivant la puissance des électros et leur nombre, soit, par exemple, deux freins développant chacun une force verticale de 2.000 kilogrammes sur le rail. Dans certaines installations, la force d'attraction verticale des freins électro-magnétiques atteint, au total, 16.000 kilogrammes par voiture.

La force de freinage effective dans le sens



MODÈLE LONG D'UN PATIN DE FREIN ÉLECTRO-MAGNÉTIQUE A FROTTEMENT SUR LE RAIL

de la marche du véhicule est, naturellement, en raison du coefficient de frottement, d'ailleurs très variable, entre le patin et le rail, lequel dépend essentiellement, en particulier, de l'état de la voie et de la vitesse du véhicule, au moment de la mise en action des dits freins. La valeur de ce coefficient peut atteindre 0,30 à 0,35 sur des rails secs et à l'arrêt du train, pour descendre à 0,1 et même à 0,08 sur des rails humides à des vitesses de 10 à 25 kilomètres.

Le choix du type de frein à installer dépend également du rayon des courbes de la voie. Pour des voitures circulant sur des voies présentant de faibles rayons de courbes, on choisira des patins de longueur réduite, qui assurent entre rails et frein un meilleur contact que les patins de grande longueur, mais ils devront, naturellement, être en plus grand nombre pour obtenir de suite l'effort freinant nécessaire.

L'excitation des électro-aimants commandant les patins peut se faire de différentes façons, soit par le courant de court-circuit du moteur marchant comme générateur pendant la descente (comme il sera dit plus loin) en réglant la vitesse par la variation de la résistance insérée dans le circuit des électros (figure page 453), soit par l'emploi du courant d'alimentation du trolley, et, dans ce dernier cas, on peut obtenir l'arrêt complet de la voiture par l'excitation indépendante aussi bien du frein que des moteurs. Ceci ne pourrait être le cas si l'on ne fait usage que du courant de court-circuit des moteurs. On voit (fig. page 453) le schéma pour excitation indépendante, telle qu'elle fut employée par Oerlikon, jusqu'en 1915, mais cette disposition présentait un inconvénient : au moment du passage de l'auto-excitation des moteurs à l'excitation par le courant d'alimentation, le courant passant dans les électros du frein changeait de sens et le freinage se trouvait interrompu momentanément ; il s'ensuivait un allongement, parfois démesuré, du parcours nécessaire à l'arrêt de la voiture. Une nouvelle disposition a évité cet inconvénient : les bobines des freins sont connectées en série avec les bobines de champ des moteurs pendant la période de freinage,

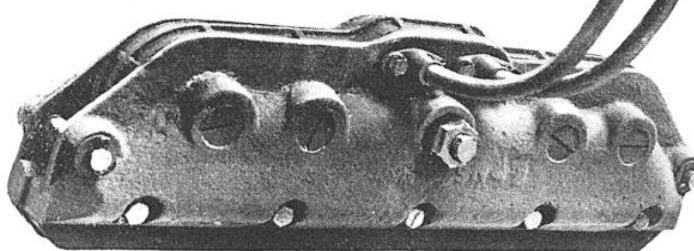
c'est-à-dire dans un circuit par lequel le courant circule constamment dans le même sens, que l'excitation se fasse par le moteur agissant en générateur ou par le courant de ligne. Le circuit de freinage est formé par un contact coulissant *P* en passant par une résistance *R*<sub>1</sub>, celle-ci étant mise, d'autre part, à la terre (fig. page 453, schéma 3). Ce mode de connexion, extrêmement pratique, permet aussi bien le réglage de la vitesse par variation de la résistance suivant le nombre de plots ou touches prévus au *controller*.

Sous certaines conditions, un réglage de la vitesse au moyen du frein sur rails électromagnétique n'est pas pratique, surtout quand

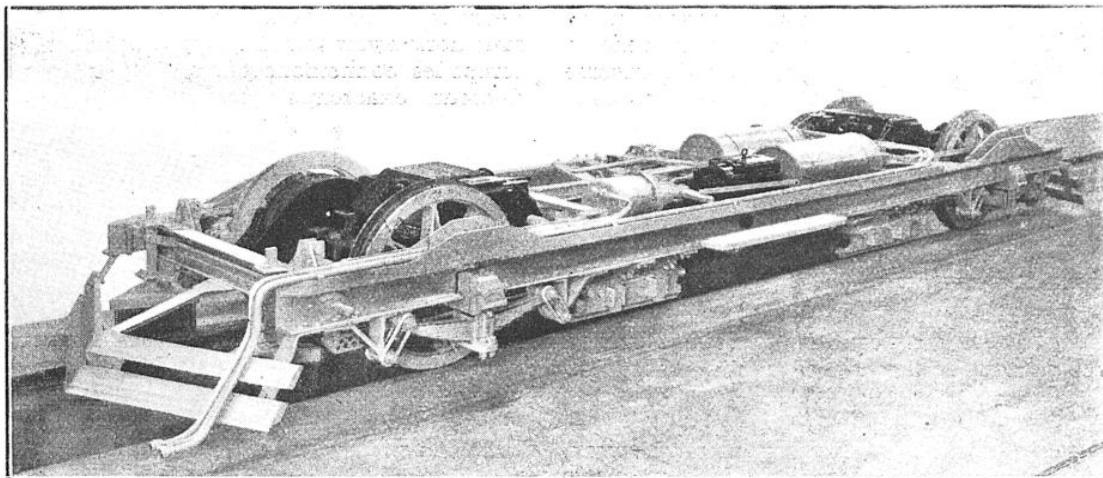
un frein à air comprimé commande toutes les voitures d'un train ; il ne sert alors que de frein de secours pour assurer un arrêt rapide. Car il faut tenir compte que l'arrêt d'un train sur une petite distance

exige, avec des pentes de 5% et plus, des puissances de freinage considérables, qu'il est impossible d'obtenir uniquement avec les freins sur jantes à sabots, dont la puissance utile de freinage, qui est, en tout cas, plus petite que le produit du poids d'adhésion par le coefficient de roulement dans le cas envisagé, ne suffit pas à contre-balance la composante du poids et à fournir, en outre, le travail nécessaire pour annuler l'énergie cinétique dans un temps aussi limité. Dans ces cas, le frein sur rails électro-magnétique rendra des services appréciables, en fournissant, indépendamment des autres freins à main ou pneumatiques, à lui seul toute l'énergie nécessaire jusqu'à l'arrêt complet. Si le frein ne doit servir que comme frein de secours, on l'alimentera de préférence avec le courant de la ligne ou à l'aide d'une petite batterie d'accumulateurs. Cette dernière solution sera adoptée pour les voies dont le courant est du monophasé ou du triphasé.

Le freinage électrique par les moteurs peut se réaliser par deux méthodes distinctes : l'inversion de marche et la mise en court-circuit. On sait qu'une dynamo est réversible, c'est-à-dire qu'elle peut fonctionner comme moteur. Si elle est à excitation indépendante, ou à champ inducteur constam-



MODÈLE COURT D'UN PATIN DE FREIN ÉLECTRO-MAGNÉTIQUE A FROTTEMENT SUR LE RAIL



TRUCK D'UNE LOCOMOTIVE DU CHEMIN DE FER DE LA FORCH, PRÈS ZURICH, ÉQUIPÉ DE QUATRE PATINS DE FREINS ÉLECTRO-MAGNÉTIQUES  
*Ces patins (deux de chaque côté) sont suspendus au-dessus des rails.*

ment de même sens, et est parcourue par un courant de même sens que précédemment, elle tournera en sens contraire. Inversement, si le circuit d'un moteur électrique, coupé du réseau sur lequel il travaillait, est fermé sur une résistance, et que, par suite de sa force vive, il continue à tourner dans le même sens, il développera un certain courant de sens contraire à celui qu'il recevait comme moteur ; il donnera donc lieu à une production d'énergie électrique transformée en chaleur dans les résistances, mais cette énergie se sera développée au détriment de la force vive du moteur. En d'autres termes, un couple

antagoniste correspondant, au rendement près, au quotient par la vitesse angulaire de la puissance débitée par le moteur fonctionnant en génératrice, s'opposera à la rotation de la machine due à sa force vive. C'est cette action antagoniste qui constitue le freinage par moteur.

On peut faire débiter le moteur sur des résistances réglables, réalisant un mode de freinage continu réglable, ou on peut le mettre en court-circuit franc, réalisant un mode de freinage d'urgence. Enfin, on peut, sous certaines conditions, le faire débiter sur le réseau, ce qui constitue, comme on l'a dit plus haut, le

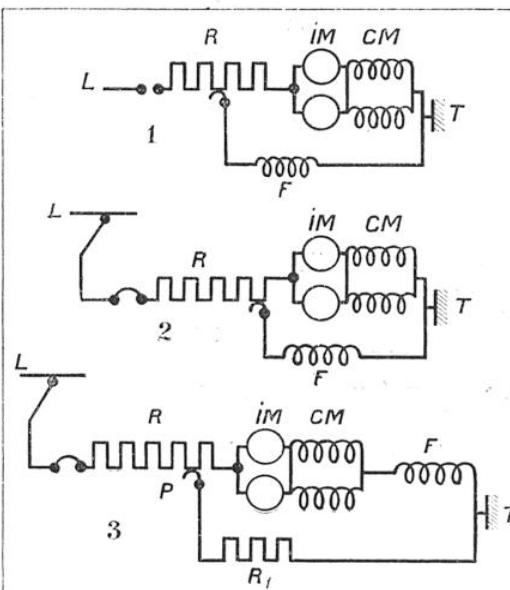


SCHÉMA DE L'EXCITATION DES ÉLECTRO-AIMANTS COMMANDANT LES PATINS DES FREINS ÉLECTRO-MAGNÉTIQUES, AYANT UN SEUL ENROULEMENT

1, par courant de court-circuit du moteur marchant comme générateur, en réglant la vitesse par la variation de la résistance insérée dans le circuit des électro-s ; 2, par excitation indépendante aussi bien du frein que des moteurs ; 3, par une nouvelle disposition brevetée dans laquelle les bobines des freins sont connectées en série avec les bobines de champ des moteurs. IM, induits des moteurs ; CM, champs des moteurs ; F, frein magnétique ; R, résistance modérable ; R<sub>1</sub>, résistance fixe ; L, ligne de contact ; T, terre ; P, contact mobile.

freinage avec récupération. L'inversion de marche est l'équivalent de la marche à contre-vapeur sur les locomotives. On inverse le couple moteur en inversant le courant dans l'inducteur ou l'induit. La force électro-motrice développée par le moteur, fonctionnant alors en dynamo, s'ajoute à la tension du réseau et tend à produire un courant exagéré, ce qui donne lieu à un arrêt trop violent, et l'on court le risque d'endommager le moteur ; on ne peut donc employer ce procédé que dans le cas d'une extrême urgence. Mais l'inconvénient disparaît si on supprime, au

moment du freinage, l'arrivée du courant de ligne, tout en fermant le moteur sur de très fortes résistances, lesquelles permettront d'éviter la production de courants exagérés et, en outre, de graduer l'action du frein. Le moteur, dont l'induit se trouve mis en mouvement par l'essieu, devient générateur en s'excitant lui-même et débite son courant dans des résistances où il se transforme en chaleur. L'énergie est tout entière empruntée à la force vive du véhicule, ce qui produit le freinage. Cette méthode repose sur l'auto-excitation du moteur, laquelle se produit sans artifice spécial pour le moteur shunt, dont le champ inducteur reste fixe, mais, avec le moteur-série, il

n'en est pas de même. Si, le moteur étant disposé pour la marche normale en moteur, on ferme son circuit, le courant qu'il produirait dans ces conditions tendrait à

détruire l'aimantation des inducteurs. Il faut donc avoir soin, ici, d'inverser en même temps les connexions entre l'induit et l'inducteur, exactement comme pour le changement de marche.

Si, dans le mode de freinage précédent, on supprime les résistances pour mettre les moteurs en court-circuit franc sur eux-mêmes, on réalise un nouveau procédé de freinage comme cas particulier de celui dont nous venons de parler. Le mode d'action du moteur est le même, mais c'est là un freinage d'urgence qui ne peut être employé que pendant un temps très

court, dans des circonstances exceptionnelles.

Si, enfin, au lieu de dissiper dans des résistances l'énergie électrique produite par les moteurs pendant la descente du train (laquelle est représentée par la force vive de ce train), on la renvoie, au moyen d'artifices divers, à la ligne d'alimentation pour aider à la propulsion d'autres trains en l'ajoutant à celle produite par la station génératrice, on réalise le freinage par récupération. Il est d'un emploi particulièrement avantageux dans les pentes longues et rapides, comme en présentent les chemins de fer de montagnes, et il en résulte une économie sensible dans les frais d'exploitation. De plus, il permet une marche sensiblement

plus régulière des machines génératrices, et il maintient également une vitesse donnée du train sur une pente donnée.

Mais ce mode de freinage, pour avantageux

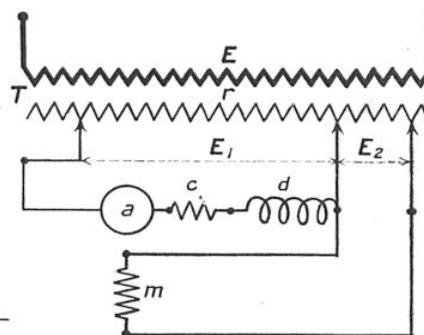


SCHÉMA DES CONNEXIONS D'UN MOTEUR-SÉRIE MONOPHASÉ MUNI D'UNE RÉACTANCE EN VUE DU FREINAGE ÉLECTRIQUE  
T, transformateur ; a, induit (rotor) ; E, primaire du transformateur ; r, secondaire ; c, enroulements compensateurs ; d, réactance ; m, inducteur (stator) ; E<sub>1</sub> E<sub>2</sub>, voltage divisé en deux parties, dont on a la faculté de faire varier les valeurs.

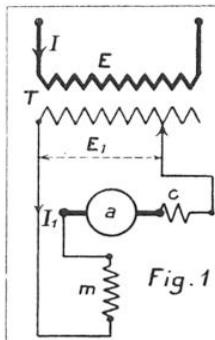


SCHÉMA DES CONNEXIONS D'UN MOTEUR-SÉRIE MONOPHASÉ FONCTIONNANT : 1<sup>o</sup> EN MOTEUR-SÉRIE ; 2<sup>o</sup> EN GÉNÉRATRICE POUR LE FREINAGE

E I, voltage et intensité primaires ; E<sub>1</sub> E<sub>2</sub>, voltages secondaires ; I<sub>1</sub> I<sub>2</sub>, intensités secondaires. (Les autres lettres comme dans le schéma précédent.)

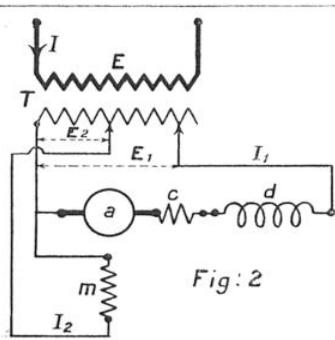


SCHÉMA DES CONNEXIONS D'UN MOTEUR-SÉRIE MONOPHASÉ FONCTIONNANT : 1<sup>o</sup> EN MOTEUR-SÉRIE ; 2<sup>o</sup> EN GÉNÉRATRICE POUR LE FREINAGE

E I, voltage et intensité primaires ; E<sub>1</sub> E<sub>2</sub>, voltages secondaires ; I<sub>1</sub> I<sub>2</sub>, intensités secondaires. (Les autres lettres comme dans le schéma précédent.)

qu'il soit, est d'une réalisation assez délicate, et il ne s'est pas encore beaucoup répandu.

Pour que les moteurs, tournant dans le même sens, puissent fonctionner comme générateurs, il faut que leurs circuits d'excitation soient parcourus par un courant de même sens ; on obtient ce résultat en employant des moteurs à excitation indépendante ou même simplement à excitation en dérivation.

La combinaison du freinage électrique avec la récupération fut appliquée d'abord aux chemins de fer à courant triphasé, mais il fallut un assez long temps pour arriver à une solution du problème en ce qui concerne les chemins de fer à courant continu ou monophasé. C'est à

la Société Oerlikon que revient ce mérite. Outre l'économie dans l'exploitation, il présente l'avantage de pouvoir freiner le poids total du train à la descente, chose généralement impossible avec le freinage par résistances, car il faudrait donner à ces dernières un poids

tel que la locomotive ne serait plus économique. En outre, l'effort de freinage obtenu par résistances dépend du nombre de tours auquel les moteurs fonctionnent en alternateurs ; il devient trop faible et, par suite, inutilisable lorsque le train a atteint un certain degré de ralentissement. Avec la récupération, cette force est, au contraire, indépendante du nombre de tours des moteurs ; elle conserve donc toute son efficacité jusqu'à l'arrêt absolument complet du train, ce qui est d'une importance capitale, puisque, en cas d'avarie au frein mécanique, le frein électrique entre seul en jeu.

Le principe du système est représenté par le schéma page 454 (en haut), où l'on voit que l'induit  $a$  du moteur, ou générateur bipolaire, est connecté, d'une part, directement au secondaire  $r$  du transformateur  $T$ , d'autre part, à ce même secondaire, par l'intermédiaire d'enroulements compensateurs  $c$ , d'une réactance  $d$  et de l'inducteur  $m$  (stator).

La mobilité des trois contacts de connexions avec le secondaire permet d'appliquer au moteur un voltage divisé en deux parties  $E_1$  et  $E_2$ , dont on a la faculté de faire varier les valeurs. La réactance est le seul organe supplémentaire introduit dans l'équipement ordinaire du moteur-série monophasé, et c'est un organe simple, robuste, non encombrant, ne demandant pas d'entretien. Elle peut être constituée en partie par des bobines d'induction ordinaires et en partie par la réactance même du rotor et de l'enroulement compensateur. Dans le service courant, alors que les moteurs fonctionnent normalement en récepteurs d'énergie de l'usine, on conserve

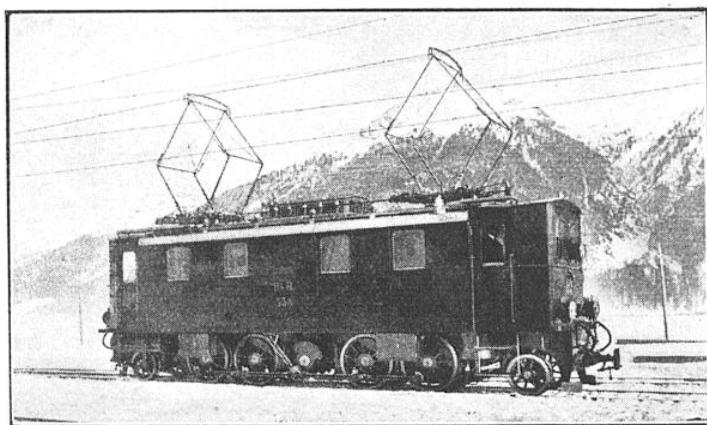
les connexions ordinaires du moteur-série monophasé en court-circuivant la bobine de réactance, comme on le voit sur la figure page 454 ; ce n'est qu'au moment de freiner qu'on la met en circuit au moyen de l'inverseur de marche, lequel établit les nouvelles connexions du schéma 2.

Dans ce but, le wattman ajuste, au moyen du contrôleur de marche, la tension appliquée aux moteurs, jusqu'à obtenir la vitesse convenable. On peut ainsi freiner avec récupération aussi bien sur les pentes que pendant la période de ralentissement à l'arrivée.

La récupération, il est vrai, est loin d'être totale, elle est généralement de 30 à 40 %, atteignant dans les circonstances les plus favorables 45 % de la puissance consommée dans le trajet inverse (la montée du train) ; l'action des freins proprement dits, toujours simultanée, par raison de prudence, de celle du freinage électrique, consomme, en effet, une somme de puissance assez forte, et la portion récupérée n'est, par suite, que l'excès de la puissance que communiquerait la gravité, si elle agissait librement sur le train, sur celle consommée par les freins à action mécanique directe.

JEAN DE VILLA.

Photographies gracieusement communiquées par la Société Oerlikon, que nous remercions.



LOCOMOTIVE MUNIE DE FREINS ÉLECTRIQUES, AVEC RÉCUPÉRATION, EFFECTUANT SES ESSAIS DE FREINAGE SUR UNE VOIE EN PENTE DES CHEMINS DE FER RHÉTIQUES

## NOUVEAU CARBURATEUR AU MAZOUT

L'EMPLOI du nouveau carburateur au mazout, que nous signalons aujourd'hui, ne nécessite aucune modification dans l'installation du moteur, que ce soit pour la tubulure d'échappement, pour la tubulure d'admission, ou pour le taux de compression, qui demeure invariable.

Une cuve à niveau constant contient le mazout. En un point de cette cuve se trouve le gicleur ou le pointeau réglable débouchant dans la chambre d'aspiration en forme d'es-cargot : le mélange mazout et air pénètre alors dans la colonne verticale d'admission par trois ouvertures rectangulaires. A ce moment, le mélange se divise en deux parties : l'une monte directement et est absorbée par le moteur ; l'autre, constituée par les particules les plus lourdes du mélange air et mazout, descend et tombe sur un champignon central de la cuve inférieure, appelée cuve de réchauffage. Ce champignon est porté à la température nécessaire pour provoquer la volatilisation instantanée de ces particules, qui remontent alors par une cheminée et se joignent aux particules plus légères qui sont montées directement.

Par ce réchauffage, les résidus très lourds et calcinés de la combustion restent dans cette cuve inférieure, ne pénètrent pas dans le moteur, ce qui évite son encrassement. D'autre part, en enlevant le fond de la cuve inférieure, on a la possibilité de nettoyer celle-ci chaque fois qu'il est nécessaire.

Nous avons dit que le champignon était porté à une certaine température et qu'il se trouvait au centre de la cuve de réchauffage. Cette température est obtenue simplement par la seule dérivation du fil d'une des bougies d'allumage du moteur. Il n'est pas besoin de changer la magnéto ni de rapporter un dispositif quelconque modifiant la nature

de l'allumage. On voit que cette théorie est très simple et qu'elle utilise intégralement les calories que peut dégager le combustible.

Le départ du moteur s'effectue par une simple injection d'essence dans la cuve du réchauffage. Aussitôt le moteur en marche, on peut passer au fonctionnement intégral au mazout sans se préoccuper de rien.

Cet appareil est surtout pratique pour les véhicules à moteur de grosse cylindrée, consommant de grandes quantités d'essence ;

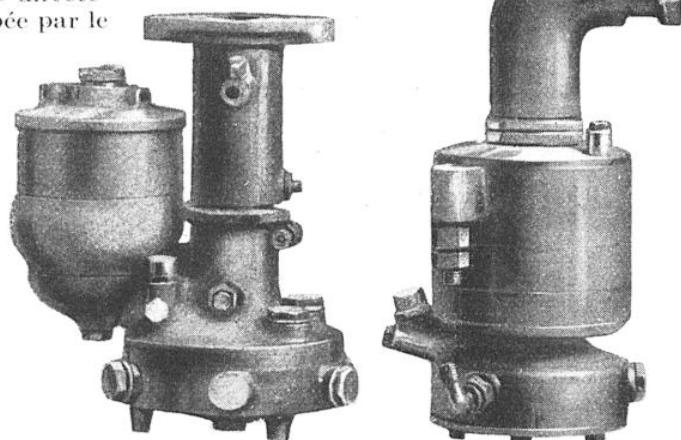
il est cependant établi pour les voitures de tourisme de plus de 1.500 centimètres cubes de cylindrée.

Ajoutons que, en cas de manque momentané de mazout, le carburateur peut, sans modification, fonctionner à l'essence, au pétrole, ou au carburant national, avec un excellent rendement. La grande économie réalisée par l'emploi du mazout, au lieu

d'essence (environ 70 %), permet d'amortir rapidement l'achat de l'appareil.

Les résultats que l'on a obtenus avec ce carburateur tout à fait nouveau confirment d'une manière complète sa bonne marche dans tous les cas où il a été utilisé.

Particulièrement intéressant pour la motoculture, son rendement et l'économie qu'il permet de réaliser ont retenu l'attention de la plus importante ferme-école de motoculture de France, l'Ecole de Motoculture d'Esches (Oise), où il est employé constamment pour les nombreux appareils en service courant sur les exploitations (plus de 350 hectares) et ce, après essais ayant porté sur une durée de plus d'un an sur tous types de tracteurs. Ce carburateur a donné également de bons résultats sur les voitures de tourisme.



VUES DU NOUVEAU CARBURATEUR AU MAZOUT

# QUELQUES CONSEILS TRÈS PRATIQUES POUR LES AMATEURS DE T. S. F. (RADIOPHONIE ET RADIOTÉLÉGRAPHIE)

Par Luc RODERN

## *La charge des accumulateurs au moyen du courant continu*

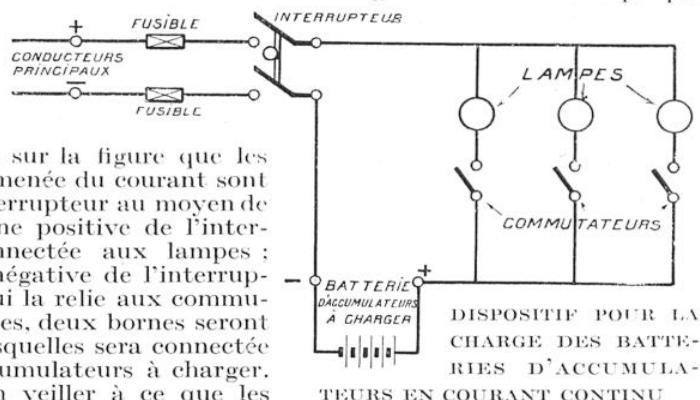
LES amateurs de T. S. F. qui ont du courant continu à leur disposition peuvent aisément charger leurs accumulateurs. La façon la plus économique consiste à connecter la batterie d'accumulateurs dans le circuit d'éclairage, entre l'interrupteur et le circuit des lampes. On voit sur la figure que les conducteurs d'amenée du courant sont connectés à l'interrupteur au moyen de fusibles. La borne positive de l'interrupteur est connectée aux lampes ; entre la borne négative de l'interrupteur et le fil qui la relie aux commutateurs des lampes, deux bornes seront insérées entre lesquelles sera connectée la batterie d'accumulateurs à charger.

Il faudra bien veiller à ce que les connexions de la batterie soient soigneusement établies : la borne positive de l'accumulateur et la borne positive du circuit d'éclairage seront reliées ensemble, et la borne négative de l'interrupteur sera reliée à la borne négative de l'accumulateur.

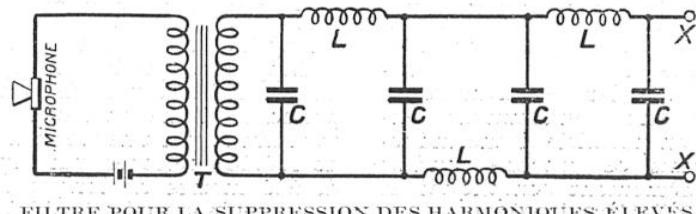
Si le circuit d'éclairage est à 220 volts, on emploiera normalement des lampes à 220 volts. Les lampes ne brilleront pas de façon parfaite, bien entendu, mais la diminution d'éclairage sera à peine perceptible.

Chaque fois qu'une lampe est mise en circuit, le courant de la lampe passe dans l'accumulateur ; plus il y aura de lampes en circuit, plus intense sera le courant de charge.

Le courant de charge devra être faible pour que la matière active des plaques d'accumulateurs ne soit pas détériorée. Il faudra donc que la durée de la charge soit longue.



DISPOSITIF POUR LA CHARGE DES BATTERIES D'ACCUMULATEURS EN COURANT CONTINU



FILTRE POUR LA SUPPRESSION DES HARMONIQUES ÉLEVÉS

## *Suppression de quelques-uns des harmoniques élevés*

Si tous les harmoniques supérieurs de la voix ou de la musique sont réellement transmis par une station d'émission radiophonique, l'intervalle des longueurs d'onde occupé par la transmission est très large, surtout si la longueur d'onde moyenne est très élevée. On a constaté que la plupart des harmoniques élevés peuvent être supprimés sans trop grande déformation de la parole ; il suffit pour cela d'insérer un filtre entre le microphone et les lampes d'émission, les constantes d'émission étant telles qu'elles arrêtent toutes les fréquences au-dessus de 1.000 périodes. La disposition générale d'un tel filtre est indiquée par la figure ci-dessous ;  $T$  représente le transformateur microphonique, tandis que la lampe modulatrice est intercalée en  $X$ . En modifiant les valeurs des condensateurs  $C$  et des inductances, le filtre peut être réglé pour différentes fréquences. Grâce à ce dispositif simple, l'audition des morceaux chantés sera beaucoup améliorée.

## *Pour faire une superhétérodynie*

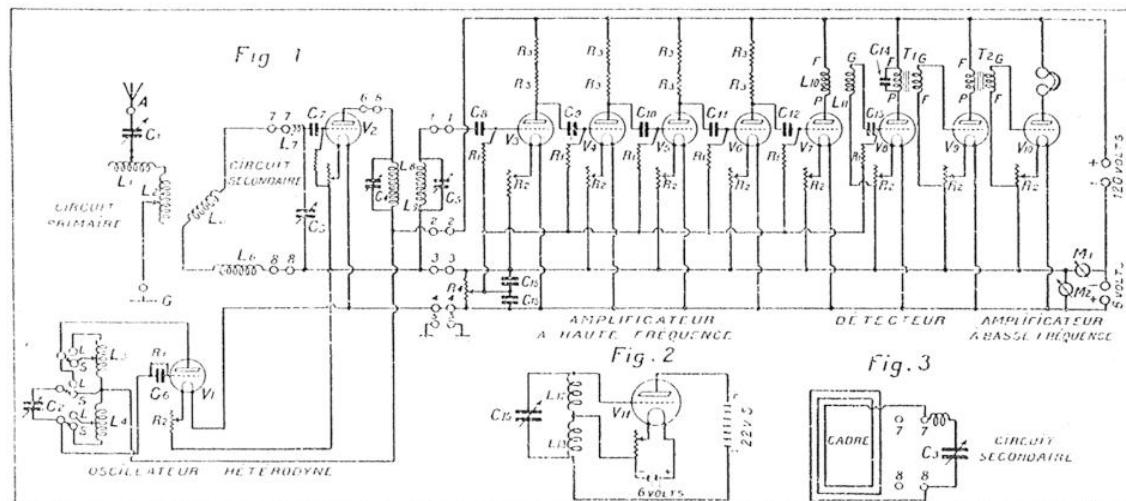
DEPUIS cinq ans on s'efforce de trouver une méthode efficace et satisfaisante pour amplifier l'énergie en haute fréquence sur ondes courtes. Il suffit de jeter un coup d'œil sur les courbes carac-

téristiques des lampes pour constater qu'un très faible signal ne peut être détecté efficacement ou complètement, de sorte qu'une amplification additionnelle en basse fréquence n'est d'aucune utilité. Toutes les courbes caractéristiques des lampes indiquent que le courant à basse fréquence résultant est approximativement proportionnel au carré de la tension à haute fréquence imprimée. Le rendement du détecteur déroît donc rapidement lorsque l'intensité du signal décroît, et il arrive même un instant où le détecteur cesse de fonctionner.

Divers types d'amplificateurs ont été construits pour amplifier l'énergie à haute fréquence avant de l'appliquer au détecteur, et de bons résultats ont été obtenus

plifiée efficacement dans un amplificateur à haute fréquence et, ensuite, redressée avant d'être finalement amplifiée en basse fréquence. La transformation de la fréquence incidente en fréquence « amplifiable » se fait ordinairement par l'emploi d'une hétérodyne, c'est-à-dire d'un petit appareil générateur d'ondes entretenues, et d'une lampe détectrice convenable.

On comprendra mieux le principe du montage superhétérodyne en se reportant au schéma ci-dessous. Le circuit primaire  $C_1$ ,  $L_1$ ,  $L_2$  est accordé sur la fréquence du signal à recevoir, 1.500.000 périodes par exemple. Le circuit secondaire  $L_5$ ,  $L_6$ ,  $L_7$  et  $C_3$  est accordé sur cette même fréquence, et le couplage entre ces deux circuits se fait entre



DISPOSITIF GÉNÉRAL DU MONTAGE SUPERHÉTÉRODYNE

au moyen de couplages, soit par résistances, soit par inductances, soit par capacités. Mais ces mêmes méthodes employées pour les fréquences extrêmement hautes — correspondant à des longueurs d'onde de 50 à 200 mètres — ont complètement échoué. Cet échec est dû à la capacité existant entre les divers éléments de la lampe ; aux hautes fréquences, cette capacité agit comme un court-circuit autour de l'organe de couplage et empêche le transfert de la différence de potentiel à la lampe suivante. Ce court-circuit peut être, évidemment, éliminé par l'emploi en parallèle d'une inductance accordée, mais ce procédé conduit à des réglages extrêmement compliqués et à la naissance d'oscillations locales.

Une méthode qui a donné de bons résultats, et dont nous avons déjà parlé, est la méthode dite superhétérodyne. Le principe en est le suivant : on se propose de réduire la fréquence des ondes à recevoir — fréquence qui est, par exemple, de 1.500.000 (longueur d'onde de 200 mètres) — à une fréquence super-audible, qui peut être am-

$L_2$  et  $L_5$ ,  $V_2$  est une lampe détectrice ordinaire, et  $V_1$  constitue l'hétérodyne, c'est-à-dire le générateur d'ondes entretenues auxiliaires.  $V_3$ ,  $V_4$ ,  $V_5$ ,  $V_6$ ,  $V_7$ ,  $V_8$  sont des lampes amplificatrices à résistances, prévues pour amplifier convenablement à la fréquence de 100.000 périodes par seconde, fréquence correspondant à la longueur d'onde de 3.000 mètres : le dernier étage d'amplification,  $V_8$ , sert aussi de détecteur.

Supposons que l'hétérodyne soit accordée pour 1.400.000 périodes ou pour 1.600.000 périodes : l'une ou l'autre de ces positions se traduira par une fréquence de battements de 100.000 périodes, par rapport à un signal de 200 mètres de longueur d'onde, c'est-à-dire que le signal à 1.500.000 périodes et le signal hétérodyne à 1.400.000 (ou 1.600.000) périodes donneront, en se combinant, un signal résultant à la fréquence de 100.000 périodes, signal qui sera ensuite amplifié dans les diverses lampes amplificatrices.

Dans le cas de la réception des ondes entretenues, on emploiera efficacement une seconde hétérodyne réglable (fig. 2).

L'inductance  $L_5$  est mise en parallèle avec  $C_3$  pour donner le premier intervalle de longueurs d'onde de 150 à 450 mètres, et  $L_6$  est connectée en série avec  $L_5$  (toutes deux étant en parallèle avec  $C_3$ ), pour donner le second intervalle de 310 à 850 mètres.

Si l'on accroît la distance entre  $L_8$  et  $L_9$ , l'accord devient plus pointu, et l'on peut obtenir une grande sélectivité.

Les résistances  $R_3$  (d'environ 100.000 ohms) peuvent être remplacées par des bobines à noyau de fer de valeur appropriée. Elles peuvent être également remplacées par des inductances et des capacités accordées sur l'onde de 3.000 mètres; cette seconde méthode offrirait l'avantage d'arrêter tous les signaux de fréquence différente de celle sur laquelle l'amplificateur est accordé.

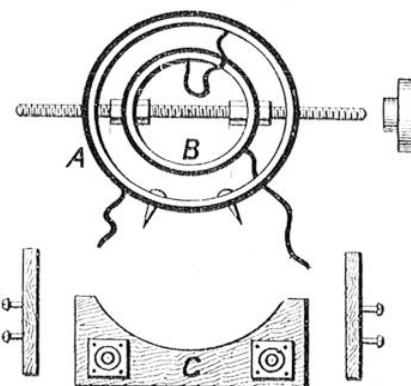
Le dernier étage d'amplification à haute fréquence est complété par l'intermédiaire du transformateur  $L_{10}-L_{11}$ .

Un potentiomètre est prévu comme résistance de grille commune (environ 5 mégohms) des lampes à haute fréquence.

Dans le cas où l'on veut remplacer l'antenne par un cadre, celui-ci est connecté aux bornes 8 et 7 (fig. 3), et le condensateur  $C_3$  sert de condensateur d'accord.

On pourra encore augmenter l'audibilité du signal en insérant un variomètre dans le circuit de plaque de la lampe détectrice, aux bornes 6-6, et en accordant la plaque pour une amplification à réaction. Au lieu d'accorder la plaque, il sera également possible d'assurer un couplage inductif entre la plaque et la grille de la lampe détectrice  $V_2$ , de la manière ordinaire.

Ce genre de montage superhétérodynie donne de bons résultats, mais il ne peut être conseillé qu'à l'amateur expérimenté, et il offre l'inconvénient de nécessiter un nombre élevé de lampes et par conséquent d'exiger une batterie d'accumulateurs de grande capacité pour le chauffage des filaments des lampes. On peut d'ailleurs atténuer cet inconvénient en utilisant les lampes à faible consommation dites «radionicro».



LES DIVERSES PIÈCES NÉCESSAIRES POUR LA CONSTRUCTION D'UN VARIO-MÈTRE À CERCEAUX

### Un variomètre à cerceaux

Nous avons fait connaître, dans des chroniques précédentes, le principe des variomètres et nous avons donné le moyen de les construire. Nous allons indiquer, aujourd'hui, comment construire simplement un variomètre à cerceaux, qui, intercalé sur une antenne de 25 à 30 mètres, permettra de couvrir une gamme de longueurs d'onde s'étendant de 350 à 500 mètres.

On prendra deux tubes en carton ayant respectivement 80 millimètres et 65 millimètres de diamètre. On découpera ces tubes sur une longueur de 40 millimètres, de façon à réaliser deux cerceaux. Le petit cerceau ou «rotor», bloqué entre écrous sur une tige filetée, pourra tourner de 180° à l'intérieur du grand.

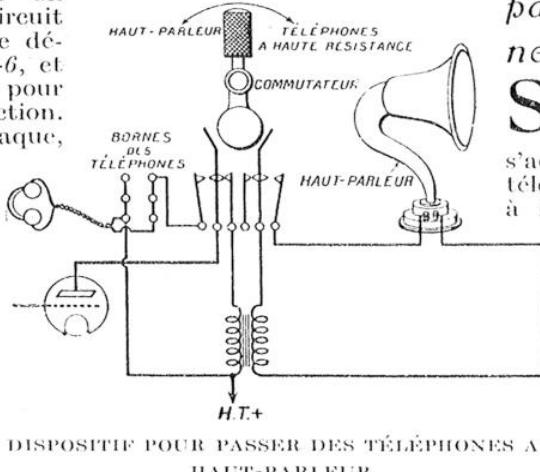
Chacun des deux cerceaux recevra un enroulement de 6 mètres de fil émaillé ou isolé par du coton de 0 mm. 6 de diamètre.

La liaison d'un cerceau à l'autre se fera au moyen d'un fil le plus souple possible.

L'ensemble sera monté sur un support en bois C, et deux montants latéraux serviront de support à l'axe de la partie tournante.

### Commutateur permettant de passer des téléphones au haut-parleur

ROUTR dans le cas de la réception de signaux lointains, il vaut mieux s'accorder au moyen des téléphones, avant de passer à l'emploi d'un haut-parleur. Ce passage se fait extrêmement simplement par le commutateur indiqué sur la figure ci-contre.



### A travers l'Océan dans les deux sens

Nous avons signalé récemment qu'un amateur français, M. Delay, avait réussi, le premier, à effectuer une communication radiotélégraphique dans les deux sens à travers l'Atlantique. Nous allons donner quelques renseignements sur

le poste d'émission et de réception de M. Deloy, l'amateur français (8 A B).

*Les appareils d'émission.* — Le principe de ces appareils est représenté figure 1, empruntée à l'*Onde Electrique*. La haute tension est fournie par un transformateur Ferrix donnant 3.000 à 4.000 volts au secondaire en partant du secteur 110 volts, 25 périodes. Le manipulateur est placé dans le primaire de ce transformateur. La bobine de choc *CH* est destinée à empêcher les retours de haute fréquence au transformateur. Deux lampes SIF de 250 watts sont montées en parallèle : le chauffage du filament est assuré en continu par une batterie d'accumulateurs ; il exige 13 à 14 ampères sous 5,5 volts. Le chauffage en alternatif a dû être abandonné à cause des variations de tension du secteur, qui produisaient à la réception un « fading » souvent très prononcé. Les condensateurs *C* montés en série ont pour but d'empêcher la source de haute tension d'être court-circuitée par le circuit oscillant. La résistance de grille est constituée par l'espace plaque-filament d'une lampe SIF de 50 watts. Cette lampe est alimentée par une batterie d'accumulateurs de quatre éléments ; un rhéostat en série dans le circuit permet de faire varier la température du filament et, par conséquent, la résistance qui réunit les grilles des lampes oscillatrices à la terre ; on a ainsi un moyen très commode d'obtenir le maximum de rendement de ces lampes. Le condensateur *C'* est le condensateur de grille des lampes oscillatrices. Le circuit oscillant présente quelques particularités intéressantes, dues à M. Reinartz, amateur américain bien connu. La bobine de self-induction est un solénoïde à tube de cuivre. Le point milieu de cette bobine est mis à la terre. Il y a un condensateur variable dans l'antenne et un dans le contrepoids. Ces condensateurs ont une valeur maximum de 0,0005 microfarad. L'ampèremètre d'antenne et celui du contrepoids doivent marquer le même courant si le système rayonnant a bien les dimensions voulues.

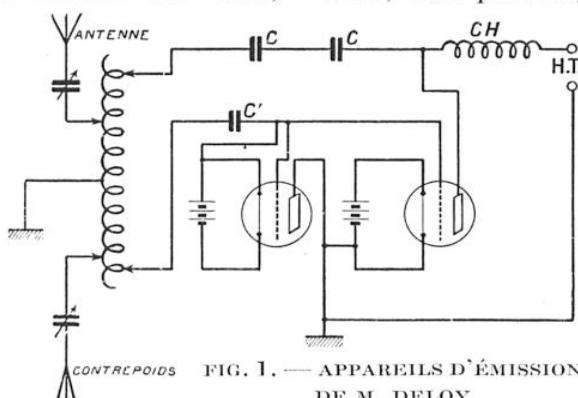


FIG. 1. — APPAREILS D'ÉMISSION DE M. DELOY

L'antenne est constituée par un prisme horizontal de quatre fils d'une longueur de 10 mètres. Les diagonales de ce prisme ont 1 mètre. La descente est constituée par deux fils d'une quinzaine de mètres partant d'une extrémité du prisme d'antenne. Le contrepoids est identique au prisme d'antenne, mais plus long de quelques mètres.

Il part de la fenêtre du poste, située à environ 10 mètres au-dessus du sol, et descend jusqu'à un point situé à environ 2 mètres du sol. Il est disposé presque sous l'antenne.

La longueur d'onde employée était à peu près voisine de 100 mètres.

L'amateur américain M. Schnell (1 M O) de Hartford (Connecticut), qui effectuait la correspondance bilatérale avec M. Deloy, employait comme appareil de réception une lampe en réaction et une lampe amplificatrice à basse fréquence.

*Appareils de réception* (fig. 2). — L'antenne est accordée par un condensateur variable en série et par un variomètre, constitué, en réalité, par la moitié du rotor et la moitié du stator d'un variomètre ordinaire montées en série. Dans le circuit antenne-terre, se trouve une résistance variable destinée à augmenter l'amortissement de ce circuit et à arrêter à volonté les oscillations de la lampe haute fréquence. L'autre moitié du variomètre accorde automatiquement la grille de la lampe haute fréquence. Le circuit de plaque de cette lampe comprend une self fixe, inductivement couplée à un variomètre qui joue le rôle de secondaire de transformateur accordé et qui est placé entre la grille et le filament de la lampe détectrice.

Chaque lampe est munie d'un rhéostat de chauffage, qui n'est pas représenté pour simplifier. La lampe détectrice fonctionne avec une tension de plaque de 25 volts environ et la lampe amplificatrice avec

une tension de 80 volts ; la première de ces lampes est une lampe américaine U V 200, la seconde est une lampe américaine U V 201 A. La lampe détectrice n'est pas munie d'une résistance de grille, car ce type de lampe à vide peu poussé n'en a pas besoin pour fonctionner convenablement.

LUC RODERN.

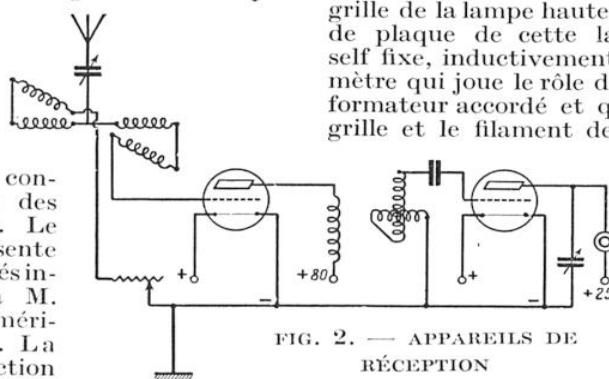


FIG. 2. — APPAREILS DE RÉCEPTION

# LES A COTÉ DE LA SCIENCE

## INVENTIONS, DÉCOUVERTES ET CURIOSITÉS

Par V. RUBOR

### *Un réel perfectionnement dans le chauffage domestique de l'eau*

IL n'est que d'observer une casserole posée au-dessus d'un brûleur de fourneau à gaz pour voir combien imparfaitement sont utilisées les calories dégagées par la combustion du gaz. Le débit de ce dernier serait-il bien réglé, c'est-à-dire les flammes du brûleur ne déborde-raient-elles pas autour du récipient — ce qui n'est, pratiquement, jamais le cas — que la plus grande partie des gaz chauds se répandrait encore en pure perte, pour la cuisson tout au moins, dans la pièce.

On sait que c'est de cette constatation que sont nés les fourneaux et cuisinières à gaz dits à récupération, c'est-à-dire dans lesquels les gaz issus de la combustion sont amenés à jouer le rôle de brûleurs auxiliaires et à permettre le chauffage économique, simultané, de plusieurs récipients.

S'il ne paraît guère possible de changer la forme classique des casseroles utilisées à la cuisson des aliments, il n'est pourtant pas interdit de songer à modifier celle des récipients qui, par destination, sont exclusivement employés au chauffage de petites quantités d'eau : nous avons nommé les bouilloires. Réciproquement, rien ne s'oppose à ce que la ménagère abandonne la casserole ou la bassine ordinaires pour chauffer de l'eau et ne se serve, pour cet usage, que de bouilloires appropriées.

Partant de cette idée, un de nos collaborateurs, M. René Brocard, a conçu une bouilloire, dont la réalisation la plus intéressante prend la forme d'un petit chauffe-eau à débit continu pouvant être

placé sur n'importe quel fourneau de cuisine à gaz ou même à combustible liquide.

Cet appareil est constitué par un récipient que traverse de part en part, suivant sa hauteur, une cheminée de forme tronconique. Il se pose, de la manière ordinaire, au-dessus d'un brûleur à feu nu. Comme le montre la figure 1, les flammes du brûleur lèchent non seulement le fond annulaire, mais aussi, à la base, les parois de la cheminée intérieure. La hauteur du récipient est calculée de manière que les gaz chauds qui traversent la cheminée abandonnent aux parois de cette dernière, avant de s'échapper par l'orifice supérieur, la plus grande partie possible des calories dont ils sont chargés.

Un disque épais est disposé horizontalement, à peu près à mi-hauteur de la cheminée ; il est fixé aux parois de cette dernière par trois pattes rivées. Le rôle de ce disque est d'obliger les gaz montant verticalement, surtout dans le cas où le récipient est posé au-dessus d'un double brûleur, à lécher, eux aussi, une portion des parois de la cheminée.

Une olive, pouvant être raccordée par un tuyau souple, par exemple au robinet d'eau de l'évier, permet de faire entrer l'eau froide par la base du récipient ; elle se prolonge, à l'intérieur de celui-ci, par un tuyau de forme annulaire percé de trous (fig. 2). Ces trous ne sont pas équidistants ; ils se rapprochent de plus en plus les uns des autres d'une extrémité à l'autre, de façon à répartir uniformément la pression de l'eau sur toute la longueur du tube. Grâce à cette disposition et à la forme annulaire du tuyau d'arrivée d'eau froide, celle-ci est distribuée régulièrement

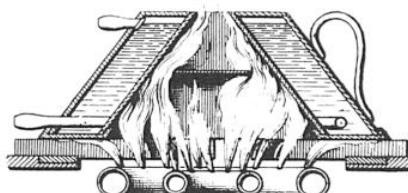


FIG. 1. — COUPE DE LA BOUILLOIRE A DÉBIT CONTINU D'EAU CHAUDE, PLACÉE SUR UN DOUBLE BRÛLEUR  
*Le disque placé à mi-hauteur de la cheminée centrale oblige les gaz chauds à lécher les parois intérieures.*

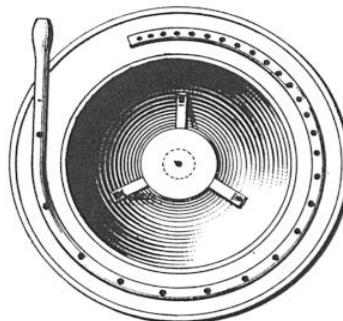


FIG. 2. — L'APPAREIL VU PAR EN DESSOUS  
*Le tube annulaire, percé de trous non équidistants, sert à distribuer uniformément l'eau froide.*

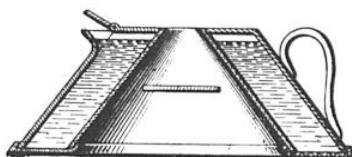


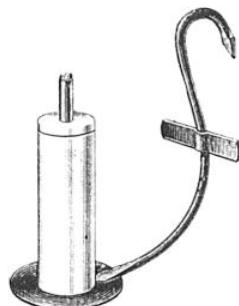
FIG. 3. — BOUILLOIRE SIMPLE DU MÊME TYPE

à la fois au-dessus du fond de l'appareil et autour de la cheminée centrale. Une olive, que l'on raccorde à un tronçon de tuyau souple, permet, à la partie supérieure du récipient, la sortie de l'eau chaude.

Pour obtenir un débit continu, on commence par remplir l'appareil d'eau froide ; on ferme le robinet d'alimentation, puis on allume le ou les brûleurs. Dès que l'eau contenue dans le récipient est à la température désirée (ce dont peut témoigner un petit thermomètre incorporé à l'appareil, ou ce dont on peut s'assurer très simplement en chassant un peu d'eau chaude par une introduction correspondante d'eau froide, à l'aide du robinet), il suffit d'ouvrir le robinet d'eau froide progressivement. Avec un peu d'habitude, on arrive très aisément à régler l'admission de l'eau froide de telle manière que l'eau chaude débitée conserve indéfiniment la température que l'on s'est fixée. L'appareil fonctionne alors en véritable chauffe-eau continu. Il permet, entre autres usages, à la ménagère de laver et de rincer sa vaisselle ou du linge à l'eau courante, aussi chaude qu'il est souhaitable.

En supprimant le raccord d'eau froide et en remplaçant l'olive supérieure par un bec (fig. 3), l'appareil est transformé en bouilloire très économique, fort pratique, notamment pour passer le café, chauffer rapidement l'eau de la barbe le matin, etc...

Le fond et la cheminée centrale sont façonnés en cuivre — le métal commun qui jouit de la plus haute conductibilité calorifique et qui est, par conséquent, le plus apte à collecter les calories dégagées par la combustion. L'enveloppe et la partie supérieure sont, elles, en fer-blanc, métal moins cher, plus facile à entretenir et moins susceptible que le cuivre de dissiper par rayonnement la chaleur cédée à l'eau du récipient. L'un et l'autre modèles de l'appareil peuvent incorporer à eux-mêmes un brûleur approprié, qui les rend absolument autonomes.



BOUGEOIR A ESSENCE  
DE M. P. PINSON

### *Pour s'éclairer convenablement et commodément à la cave*

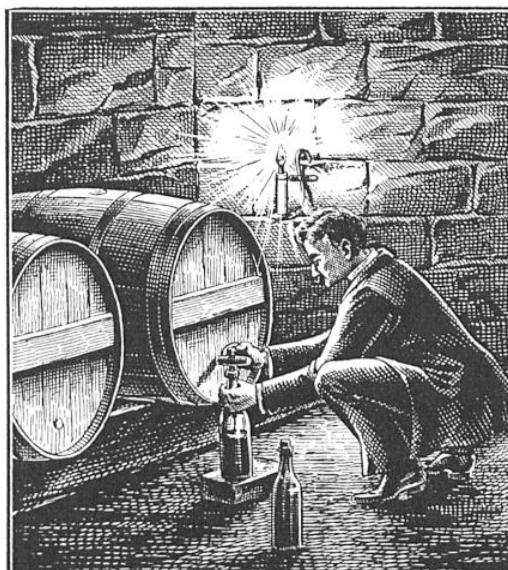
**S**'ÉCLAIRER commodément et convenablement dans les caves est difficile, même dans les grandes villes où, par on ne sait quel esprit mesquin des propriétaires, l'éclairage électrique fait, la plupart du temps, défaut dans les sous-sols des immeubles de rapport. Chacun a donc recours à un moyen de fortune, dont le meilleur et le moins dangereux est encore la lampe de sécurité à essence, c'est-à-dire garnie intérieurement de feutre.

Aucune lampe, cependant, pas plus qu'aucun bougeoir, ne permet d'éclairer convenablement une cave, car, pour utiliser au mieux le faible éclairage disponible, il faudrait poser l'une ou l'autre très près de l'endroit où l'on a besoin d'y voir ; on n'a guère, pour cela, d'autre alternative qu'une étagère, trop haute, ou que le sol, trop bas...

Pour remédier à cet inconvénient, un chercheur sage, M. P. Pinson, qui s'est déjà distingué par plusieurs petites inventions pratiques primées aux différentes expositions du Concours Lépine, a eu l'idée d'un bougeoir à essence, garni intérieurement de coton, comme un briquet.

Il suffit d'ouvrir le robinet et d'attendre que l'essence déboule dans la tige. Le coton, qui est très absorbant, absorbe l'essence et la délivre progressivement, par l'intermédiaire de la plaque transversale, à la vitesse d'un ou deux millimètres par minute. Le bougeoir peut être accroché n'importe où et à n'importe quoi, même à une simple aspérité de la pierre d'un mur, comme le montre la gravure ci-contre.

Ce bougeoir possède, en effet, une tige recourbée, qui est terminée par une pointe ayant la forme d'une langue d'aspic et est pourvue, d'autre part, d'une petite plaque transversale. La partie recourbée de la tige permet de suspendre l'appareil à un porte-bouteilles, par exemple, et la pointe permet de l'accrocher à une saillie quelconque, une traverse de fût ou, au besoin, une aspérité de la pierre, comme nous le disions tout à l'heure ; quant à la plaque transversale, elle maintient, en toute circonstance, le bougeoir dans la position verticale.



GRACE A SON SUPPORT PARTICULIER, LE BOUGEOIR PEUT S'ACCROCHER OU SE SUSPENDRE N'IMPORTE OU ET TOUJOURS A LA HAUTEUR DÉSIRÉE

*On récurera, vite et facilement, plats et casseroles*

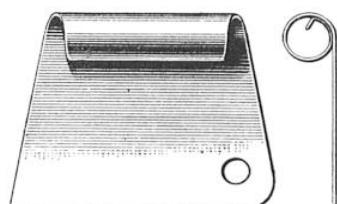
C'EST le même inventeur qui nous en fournit le moyen. Jusqu'ici, pour détacher du fond ou des bords des ustensiles de cuisine les aliments ou sauces brûlés, on ne savait employer que des brosses en fil de fer, ou, ce qui est pis, gratter au couteau. Or, brosses et couteaux — ceux-ci surtout — ont le grave inconvénient de rayer le métal et de faire éclater l'émail ou le vernis ; toutes les ménagères savent, en outre, qu'une casserole dont le fond et les parois ne sont plus unis, attache davantage. Enfin, il est difficile de détacher au couteau ; quant à la brosse métallique, si elle remplit bien sa fonction, elle se détériore, par contre, très rapidement ; ses fils s'emmêlent, se rebroussent, se rompent.

M. Pinson, lui, propose une sorte de grattoir, très simplement constitué par une feuille de zinc présentant à une extrémité, d'une part, un angle aigu et, d'autre part, un angle arrondi, en outre, bien entendu, d'une arête droite. L'autre extrémité est enroulée de manière à permettre de saisir aisément le grattoir. Un trou sera à accrocher celui-ci à un clou quelconque à portée de la main de la cuisinière ou de la ménagère.

MANIÈRE DE TENIR LE GRATTOIR POUR RÉCURER UNE CASSEROLE

Avec un instrument aussi simple, aussi rudimentaire, sommes-nous tentés d'ajouter, qui ne coûte, cela va de soi, que quelques sous, on nettoie parfaitement, en un instant, n'importe quel récipient ; le zinc, matière relativement tendre, ne rase pas les métaux plus durs dont sont faits les ustensiles de cuisine ni ne détériore l'émail ou le vernis. En outre, un grattoir de ce genre a une durée d'usage pratiquement indéfinie.

Voici donc un ustensile que la ménagère accueillera avec faveur, car il contribuera à simplifier et accélérer une opération abhorrée, celle du récurage des récipients ayant servi à la préparation des aliments.

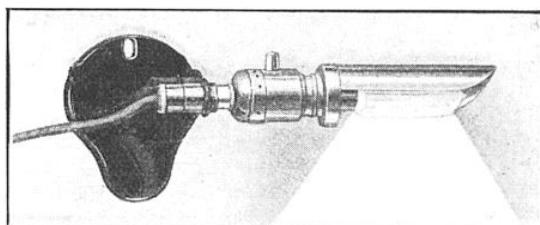


GRATTOIR EN ZINC DE M. P. PINSON

*Nouveau dispositif d'éclairage pour machines à coudre*

UNE fabrique bien connue de machines à coudre, que nous ne nommerons pas, de crainte qu'on nous suspecte de vouloir lui faire de la réclame, a mis, récemment, sur le marché un dispositif qui permet d'éclairer parfaitement à l'électricité le point de l'aiguille.

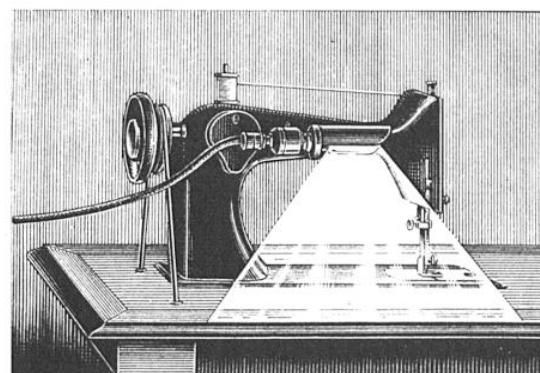
Ce dispositif est constitué par une ampoule cylindrique, de faible consommation, qui se place dans un réflecteur adéquat et se monte sur une douille à clef. Celle-ci est fixée à demeure sur une plaque métallique, qui peut prendre instantanément la place de celle que possèdent toutes les machines non



CETTE LAMPE POUR MACHINE À COUDRE SE FIXE PAR UNE SEULE VIS

électriques de la marque en question, pour permettre d'accéder au mécanisme renfermé dans le bras de la machine, la dite plaque n'étant maintenue devant l'ouverture, qu'elle obture, que par une simple vis.

La lampe, entièrement dépolie pour mieux répartir la lumière, est alimentée de courant par un cordon que l'on raccorde à une prise ordinaire, ou, à défaut, une douille de lampe, à moins qu'on n'ait fait l'acquisition de l'équipement électrique, qui permet d'actionner



PAR SA FORME, SON DÉPOLISSAGE, SON RÉFLECTEUR ET SON EMPLACEMENT JUDICIEUX, LA LAMPE ÉCLAIRE ADMIRABLEMENT LE POINT DE L'AIGUILLE.

électriquement la machine, auquel cas la lampe se raccorde à une prise conjuguée spéciale. L'équipement auquel nous faisons allusion a été conçu pour permettre la transformation rapide des machines ordinaires à pédale en machines électriques.

### Nouvel aspirateur électrique léger et économique

**V**OICI un nouvel aspirateur de poussières qui, par son efficacité, par son encombrement réduit et par sa faible consommation d'énergie électrique, permet d'assurer sans fatigue et avec économie l'entretien des locaux d'habitation.

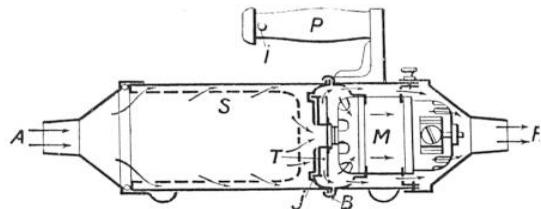
Ne pesant que deux kilogrammes et demi, il peut être aisément tenu à la main et transporté, pendant le travail, au moyen d'une poignée placée exactement au-dessus du centre de gravité de l'appareil. Ainsi aucun effort n'est nécessaire pour le maintenir, la main n'a pas besoin de serrer, il suffit d'exercer juste l'effort voulu pour le soulever.

La consommation de courant nécessaire pour entraîner à une vitesse de 10.000 tours par minute le petit moteur électrique renfermé dans le carter en aluminium poli de l'appareil est minime : 1 ampère 5/10<sup>e</sup>. C'est dire que l'appareil peut être branché sur n'importe quelle installation, sans nuire à l'alimentation des circuits d'éclairage.

MM. Merle et Fersing, ingénieurs français qui ont imaginé et construit cet aspirateur, ont résolu le problème de la ventilation du moteur de la façon suivante : l'air chargé de poussières, assueur, dans le cas tapis, soit par les trices, dans le cas ou des fauteuils, d'abord un sac à l'air, mais arrê-



NE PESANT QUE 2 KILOS 500, L'APPAREIL PEUT ÊTRE AISÉMENT SOUTENU DE LA MAIN GAUCHE, PENDANT QUE LA MAIN DROITE PROMÈNE LA VENTOUSE



COUPE SCHÉMATIQUE DE L'APPAREIL

A, orifice raccordé à la ventouse; S, sac filtrant; T, turbine aspiratrice; J, joint; B, sertissage; M, moteur; P, poignée; I, interrupteur; R, orifice de refoulement.

les corps étrangers. L'air purifié, aspiré par la turbine calée sur l'arbre du moteur et refoulé par elle en arrière, traverse ce dernier, en assurant son refroidissement, puis s'échappe par une tubulure conique, exactement semblable à celle qui sert pour l'aspiration. Cette disposition permet une nouvelle utilisation de l'appareil, puisqu'il devient possible, non seulement d'aspirer, mais de « souffler » les poussières dans les recoins inaccessibles à la ventouse. C'est ainsi qu'on a pu nettoyer les enroulements d'alternateurs électriques.

L'appareil peut être alimenté indifféremment par le courant continu ou alternatif. Le moteur est robuste, les balais de charbon sont très aisément remplaçables. Le système d'agrafage des deux tubulures d'aspiration et de refoulement est très simple. L'interrupteur placé dans la poignée permet de ne faire tourner le moteur que pendant le temps rigoureusement nécessaire au travail, ce qui augmente encore sensiblement l'économie réalisée par l'emploi de cet intéressant aspirateur.

### Machine à écrire à deux alphabets différents

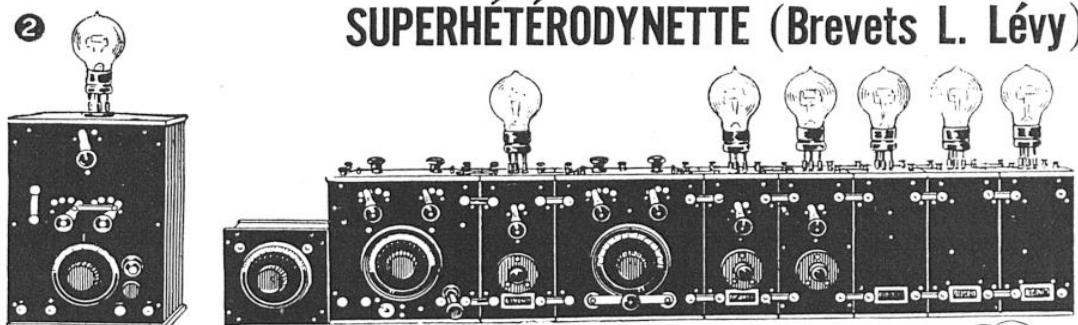
**U**N récent numéro de notre excellent confrère *Mon Bureau* rapporte qu'un M. Qadry, de Calcutta, a apporté aux machines à écrire un perfectionnement dont le principe, très simple, pourrait trouver dans l'avenir d'intéressantes applications.

On sait que, dans certaines machines, les lettres majuscules, qui se trouvent sur la même barre à caractères que les minuscules, sont frappées à l'aide d'un dispositif qui soulève le chariot. Dans d'autres modèles, au contraire, la même opération est réalisée par un dispositif qui soulève à la hauteur voulue la corbeille des caractères.

M. Qadry utilise à la fois les deux dispositifs et double, par conséquent, la capacité du clavier, en permettant de graver quatre caractères sur chaque barre. Son invention rendra de grands services aux commerçants qui correspondent en deux langues d'alphabets différents, comme c'est le cas, par exemple, en Russie, au Japon, en Chine, en Grèce, etc....

V. RUBOR.

②



**PORTÉE 7000 Km**

**Sélectivité  
et  
Sensibilité  
incomparables**

Cet appareil est le seul permettant de recevoir, dans toute la France, les postes anglais sur cadre de un mètre, en haut-parleur, en éliminant totalement toutes les émissions locales et toute perturbation parasite quelconque. Sur antenne, sa portée est illimitée.

Seuls inventeurs et constructeurs du  
**SUPERHÉTÉRODYNETTE**

HORS CONCOURS - MEMBRE DU JURY  
A L'EXPOSITION-CONCOURS DE T. S. F. 1924

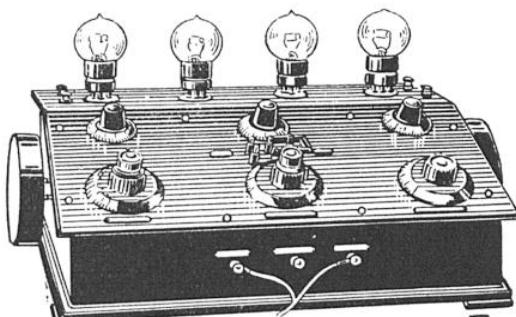
PUB. PRATIQUE

**E.T.S. RADIO-L.L.**

66, rue de l'Université, PARIS



Grand Catalogue illustré A. 1.50



**Caractéristiques**

- 1 Portée garantie (cadre ou antenne) ... **1.000 km.**
- 2 Gamme de réception 150 à 4.000 m.
- 3 rhéostats de chauffage.
- 4 Utilisation des lampes à faible consommation (sans aucune modification du poste).
- 5 Tous les condensateurs sont à vernier.
- 6 Postes 4 et 5 lampes. Tous montages modernes. Résonance. Transformateurs HF à fer, etc., etc.

**H. MORAND & Cie**  
32, Bd Haussmann, PARIS — 99, Bd de la Liberté, LILLE  
NOTICE FRANCO

**Orsat frères**

21 rue Saulnier

Paris

Album  
franco

Demander  
nos Jouets  
dans toutes  
les bonnes  
maisons



**JOUETS MAERKLIN**

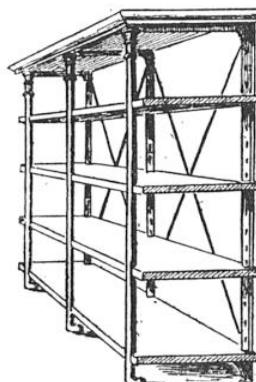
**SITUATIONS D'AVENIR**  
PAR ÉTUDES RAPIDES CHEZ SOI.  
ENSEIGNEMENT SPÉCIALISÉ DANS LES 5 BRANCHES  
CAPITALES DE L'INDUSTRIE MODERNE



**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 Moniteur, Chef d'atelier, des- sinateur, Sous-ingénieur et Ingénieur spécialisé.

**Rayons SCHERF**



pour  
**Magasins**

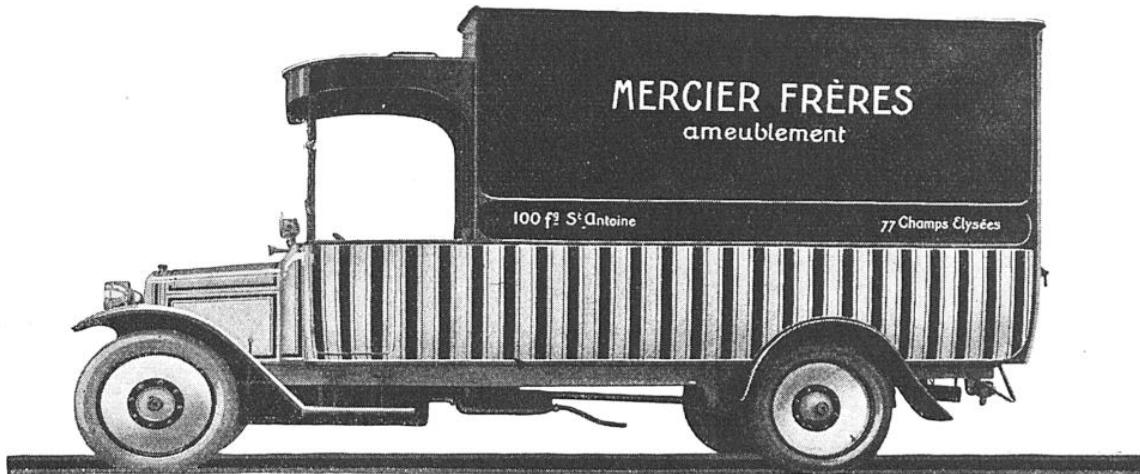
● ● ●  
**SOLIDES**  
**DÉMONTABLES**  
**TABLETTES**  
**MOBILES**  
● ● ●

**Th. SCHERF fils, BONNAMAUX & Cie**

35, rue d'Aboukir - PARIS-2<sup>e</sup>

R. C. SEINE 23.034

Catalogue n° 2 franco sur demande



Ce fourgon s'arrête à la porte  
des gens de goût  
remarquez-le

*ameublements  
Décoration  
Papiers peints  
Lustrierie*

**Mercier Frères**  
100, faub. St. Antoine  
**PARIS**

# UNIC

vous rappelle que pour conserver vos domestiques, vous devez simplifier leur travail en adoptant

## l'Electro-Cireuse "UNIC"



qui sans fatigue fait briller les Parquets, lave les Carrelages.

Nettoie par le vide vos Tapis et Tentures, par son aspirateur fonctionnant sur le même moteur

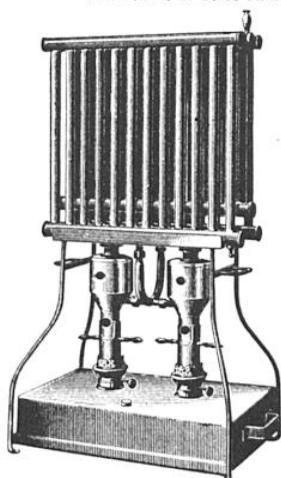
Le plus pratique et le meilleur marché des appareils existant

## "UNIC"

28-29, quai des Broteaux, Lyon

## Une RÉVOLUTION dans le Chauffage domestique par le Radiateur "LE SORCIER"

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



Chauss par la vapeur ou par circulation d'eau chaude sans tuyauterie, ni canalisations

Fonctionne au pétrole

Absolument garanti SANS ODEUR et SANS DANGER

Indépendant et transportable

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

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

L. BRÉGEAUT, inv<sup>r</sup>-const<sup>r</sup>, 18-20, rue Volta, PARIS

R. C. SEINE 254.920

V. articles dans les n<sup>o</sup>s 87, septembre 1924 et 73, juillet 1923.

LES POSTES MODERNES SONT ÉQUIPÉS AVEC

## LA FICHE

## PILAC

RIBET & DESJARDINS

CONSTRUCTEURS

26  
FRS



+ 80°

- 4°

- 80°

+ 4°

Qui permet d'éviter d'une façon certaine l'inconvénient grave du grillage des lampes par un mauvais branchement des piles et des accumulateurs, ceux-ci étant connectés une fois pour toutes à la prise mobile.

AGENT POUR LE PORTUGAL  
M. EDUARDO DIAS L<sup>2</sup>  
RUA DA BATESGA 10 2<sup>o</sup>  
LISBONNE

## Charmeze vos soirées d'hiver

en regardant et projetant les vues du

## VÉRASCOPE RICHARD

AVEC LE

## TAXIPHOTE

BREVETÉ S. G. D. G.



MODÈLES  
A COURT FOYER  
dans lesquels les images paraissent en vraie grandeur, superposables avec la réalité.

LANTERNE  
DE PROJECTION  
s'adaptant instantanément au Taxiphote et se branchant sur une prise de courant ordinaire.

SE MÉFIER DES IMITATIONS

NOUVEAU !!! APPAREIL DE PROJECTION pour bandes d'Homéos.

Demander le catalogue illustré

Et<sup>ts</sup> J. RICHARD, 25, rue Mélingue, PARIS

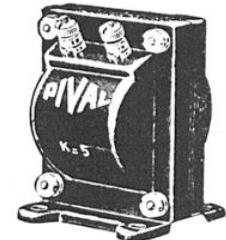
Vente au détail . . . . . 10, rue Halévy (Opéra)

Exposition et vente de positifs . . . . 7, rue Lafayette

R. C. SEINE 174.227

*Les Anciens Etablissements  
E. PICARD présentent leur*  
**Transformateur à basse fréquence  
“Pival”**

*très étudié et de construction  
soignée.*



Rapport 1/1 : 3.000 × 3.000  
— 1/3 : 3.000 × 9.000  
— 1/5 : 3.000 × 15.000

*Pour équiper vos postes de T. S. F., exigez :*



**LE HAUT-PARLEUR  
“Pival”**

reproduit fidèlement, sans déformation:  
la voix ;  
le chant ;  
la musique instrumentale.



les Haut - Parleurs  
les Casques  
les Ecouteurs

# “PIVAL”

*de haute sensibilité*

FABRICATION TRÈS SOIGNÉE



**LE CASQUE  
“Pival”**

**Anciens Etablissements Edm. PICARD (S. A.)**

SERVICES COMMERCIAUX ET DÉPOT : 53, rue Orfila, PARIS-20<sup>e</sup>

Téléphone : Roquette 21-21 - R. C. SEINE 63.641

USINE DE LA GIBRANDE, à TULLE (Corrèze) DÉPOT à LYON, 16, place Bellecour  
Téléphone : 107, à Tulle Téléphone : Barre 38-21

AGENCE à BRUXELLES, 61, boulev. Raymond-Poincaré

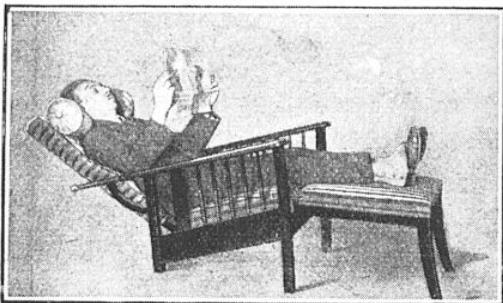
# LE "SURREPOS"

du Docteur PASCAUD

Breveté S. G. D. G.

Adaptation de la ligne du Surrepos au genre Moriss  
Ce meuble forme fauteuil. Son bras droit s'ouvre

Donne le maximum de confort

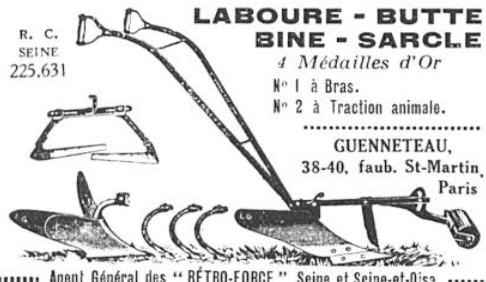


Il est très visible que, dans cette position, la tête, les reins, et les jambes surtout, trouvent une détente incomparable à celle obtenue sur des meubles du même genre.

Catalogue sur demande à  
Service V, 13, rue Michel-Clasles, Paris (Gare de Lyon)

## "L'ORTICOLE"

Charrue de jardin perfectionnée. Brev. S. G. D. G.  
Transformable à volonté en houe légère



Agent Général des "RÉTRO-FORCE" Seine et Seine-et-Oise

### LABOURE - BUTTE BINE - SARCLE

4 Médailles d'Or

N° 1 à Bras.

N° 2 à Traction animale.

GUENNETEAU,  
38-40, faub. St-Martin,  
Paris

R. C.

SEINE

225.631

Pour AMÉLIORER leur réception, les vrais amateurs emploient nos ACCESSOIRES :

Variomètres, Rhéostats, Potentiomètres  
Transformateurs B.F. et H.F.  
et Bobines "IGRANIC" DUOLATÉRALES

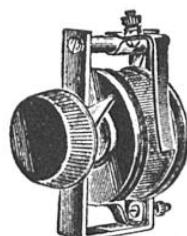
Rendement parfait pour petites ondes et grandes distances

EN VENTE CHEZ TOUS LES BONS SPÉCIALISTES DE T. S. F.

Demandez notices et renseignements à

**L. MESSINESI** — SEUL CONCESSIONNAIRE  
125, avenue des Champs-Elysées, PARIS-VIII<sup>e</sup>

Téléphone : ELYSÉES 66-28 et 66-29



### POTENTIOMÈTRE

Recommandé pour montages à zincite  
POSTES RÉCEPTEURS "INES"

# CEMA

HAUTS  
PARLEURS

TYPE  
STANDARD

TYPE  
REX



### Casques

### Ecouteurs

Grande  
impédance  
à réglage

### Diffuseur

Amplificateur  
parabolique

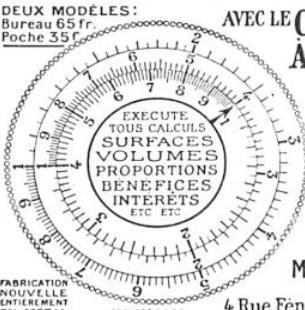
### R. Knoll et R. Marie

59, rue Ganneron, PARIS-18<sup>e</sup>  
Tél. : Marcadet 22-62

La première maison du monde  
pour les articles réglables

MÉDAILLE D'OR  
Première au Concours T.S.F.  
1923

## AVEC LE CALCULATEUR À DISQUE MOBILE



DEUX MODÈLES:

Bureau 65 fr.

Poche 35 fr.

EXECUTE TOUS CALCULS

SURFACES

VOLUMES

PROPORTIONS

BÉNÉFICES

INTÉRETS

ETC ETC

IL SUFFIT D'UN SIMPLE

MOUVEMENT DU DISQUE

POUR OBTENIR LA SO-

LUTION DE N'IMPORTE

QUEL PROBLÈME —

Demandez la brochure ex-

tremment intéressante,

avec reproductions des

appareils. Prix: 2<sup>e</sup> en timbres

ou mandat, adressés à MM.

MATHIEU ET LEFÈVRE

CONSTRUCTEURS

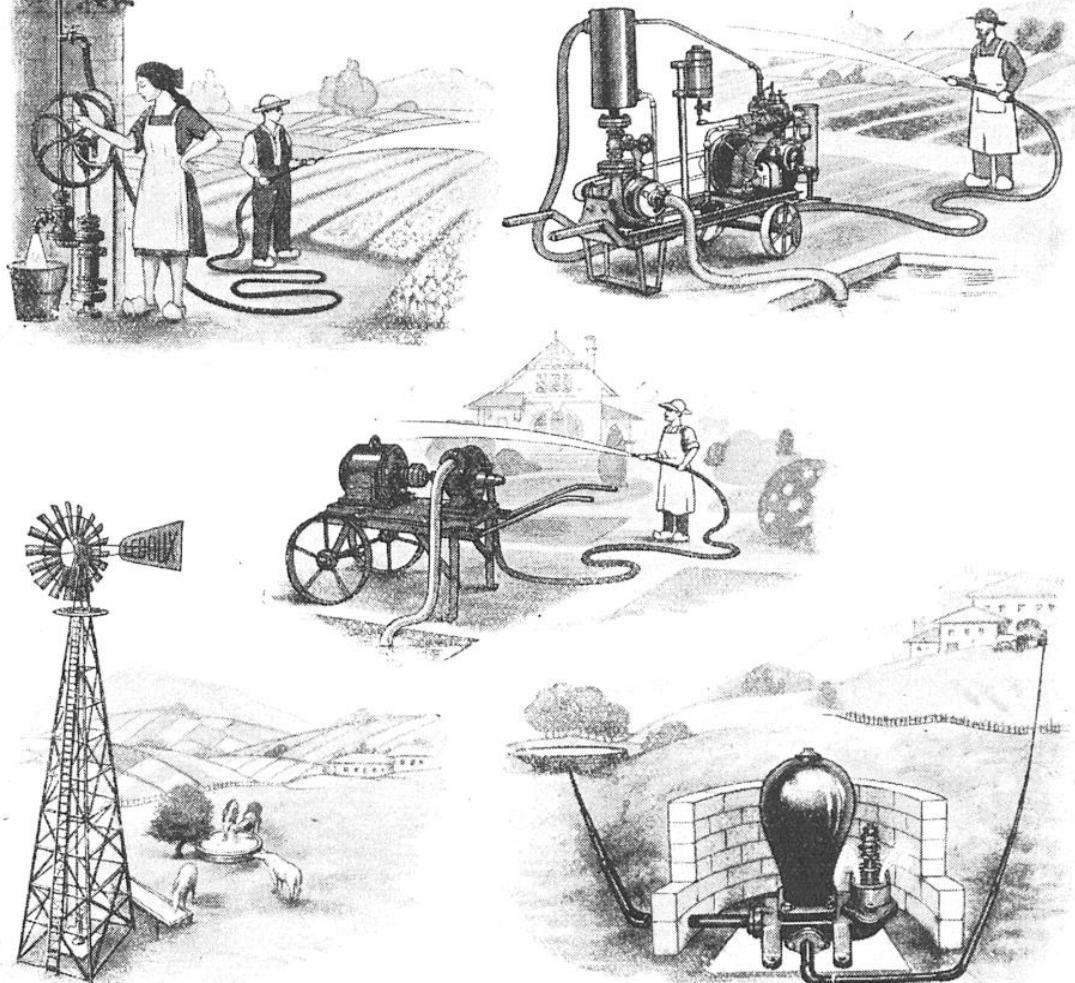
4, Rue Fénelon, Montrouge (SEINE)

R. C. Seine 132.871



*L'eau est une source de vie et de richesse*

## les 5 manières d'avoir de l'eau



# Pompes Ledoux

64, avenue de la République - PARIS

FONDERIES ET ATELIERS DE CONSTRUCTION DE LA MOULINATTE  
Bordeaux-Bègles

ENVOI GRATUIT DE NOTRE CATALOGUE ILLUSTRÉ N° 254

R. C. SEINE 208.761 B



## TRAINS HORNBY

VENDUS AVEC UNE GARANTIE

Construit d'après le dernier type de locomotives et de wagons français et joliment émaillé en couleur, le train Hornby est le plus beau train mécanique qui ait jamais été fabriqué. Un train Hornby est inusable, et une de ses plus importantes caractéristiques c'est que, lorsqu'une pièce est égarée ou abîmée, elle peut être remplacée.

### GRATIS

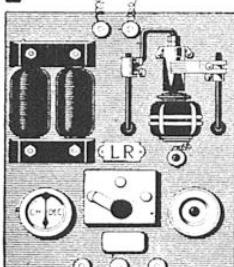
Un superbe livre traitant des trains Hornby et de tous les autres produits Meccano. Nous en adresserons gracieusement un exemplaire aux jeunes gens qui nous enverront leurs nom et adresse et ceux de trois camarades à qui ils auront montré cette annonce. Adresser votre demande au service K.

**MECCANO (France) LTD**  
78-80, Rue Rébéval - PARIS-XIX<sup>e</sup>



L'ACCUMULATEUR N'EST PLUS UN SOUCI  
grâce au  
REDRESSEUR A COLLECTEUR TOURNANT  
**L. ROSENGART**

B.P. 20.000



Le seul qui sur simple  
prise de courant de lumière  
**Recharge**  
avec sécurité,  
facilement,  
économiquement,  
tous les Accumulateurs  
sur Courant alternatif.

Redresse toutes tensions  
jusqu'à 1000 volts

Notice gratuite sur demande  
21, Av des Champs-Elysées - PARIS  
TELEPHONE ELYSEES 66-60  
PC Seine 96054

Publicité H.DUPIN - Paris

(Voir description dans  
LA SCIENCE ET LA VIE, N° 72, page 529.)

## Moteur "LUTETIA"

pour Bicyclettes



Embrayage progressif  
Roulements sur Billes — Volant magnétique  
Transmission par chaîne

### MONTE TOUTES LES COTES

CATALOGUE GRATIS SUR DEMANDE

**P. LACOMBE**

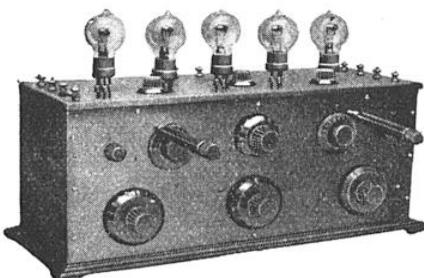
INGÉNIEUR E.C.P.

6<sup>bis</sup>, rue Denis-Papin, ASNIÈRES (Seine) R.C. 276.205

## Avec le **Fornett 5 B**

(3 H.F. + 2 B.F.)

Toutes réceptions sont obtenues  
partout où elles sont possibles ;  
sur CADRE ou sur ANTENNE.



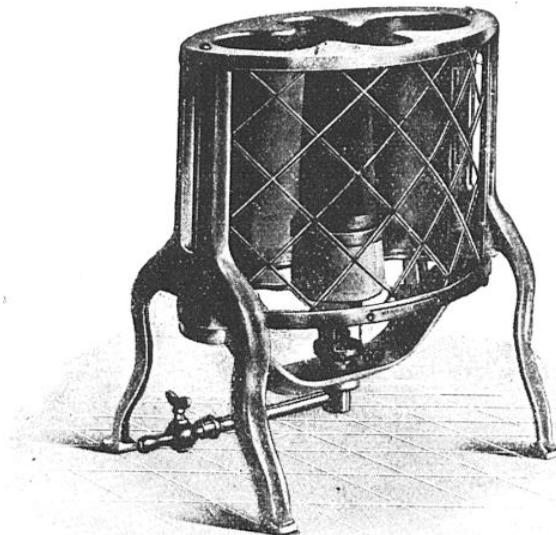
### LE TÉLÉPHONE PRATIQUE

J.-G. BUISSON

EX-CHEF D'ATELIER DES P.T.T.

30, boulevard Voltaire, PARIS-XI<sup>e</sup>  
Téléph. : Roquette 04-78 - Télégr. : Forbuis-Paris  
R.C. SEINE 27.168

Catalogue et Guide pratique de T.S.F., 2 fr.



# LE "MANCHON MÉTAL"

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

*Radiateur parfait et  
Réchaud économique*

SANS OXYDE  
DE CARBONE

## 3 MODÈLES

**Modèle A.** — 1 brûleur. Puissance de chauffage : **60 m<sup>3</sup>**. Consommation : **250** litres à l'heure. Fonte émaillée, niche terre réfractaire, manchon nickel. Poids : **6 kg. 500**.

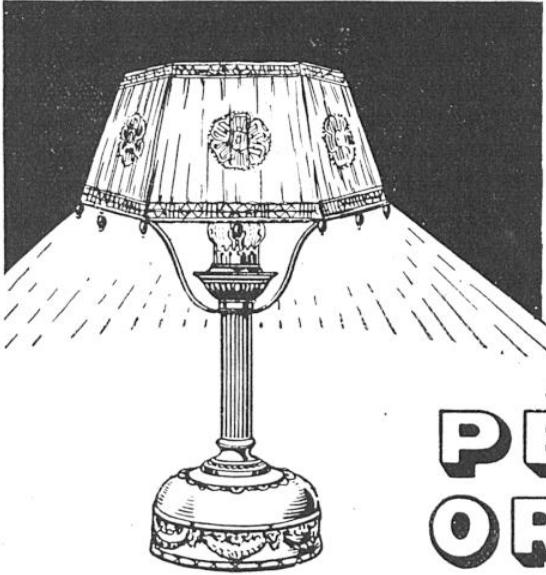
**Modèle B.** — 2 brûleurs. Puissance de chauffage : **100 m<sup>3</sup>**. Consommation : **500** litres à l'heure. Fonte émaillée, niches terre réfractaire, dégagement, protecteur nickelé, manchons nickel. Poids : **20** kilos.

**Modèle C.** — 1 brûleur. Puissance de chauffage : **60 m<sup>3</sup>**. Consommation : **250** litres à l'heure. Tout aluminium poli, réflecteur cuivre rouge poli, grille de protection cuivrée, manchon nickel. Poids : **2 kg. 500**.

CONDITIONS SPÉCIALES AUX LECTEURS DE "LA SCIENCE ET LA VIE"

NOTICE COMPLÈTE FRANCO SUR DEMANDE

André GARBARINI, Ingén<sup>r</sup>-Const<sup>r</sup>, 23, rue de Colombes, COURBEVOIE (Téléph. : 611)



**LAMPE  
BARDEAU**  
(100 ET 250 BOUGIES)

**INCANDESCENCE**

PAR LE

**PÉTROLE  
ORDINAIRE**

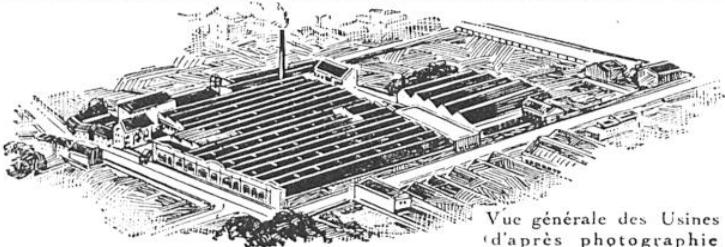
.....

1° Lumière plus blanche et plus puissante que celle du gaz;  
2° Manchon spécial très résistant;  
3° Ni odeur, ni fumée;  
4° Sécurité absolue: le pétrole ordinaire est ininflammable;

5° Aucun réglage: ni mèche, ni robinet;  
6° Consommation: 1 litre en 24 heures pour 100 bougies;  
7° Modèles de bureau et à suspension;  
8° Modèles ordinaires et modèles de luxe.

Etablis BARDEAU, 16-18, rue du Président-Kruger, COURBEVOIE (Seine) - Société anonyme au capital de 750.000 fr.  
CATALOGUE ILLUSTRE FRANCO

R. C. SEINE 83.489



Vue générale des Usines DAGRON  
(d'après photographie aérienne).

**La qualité des encres**

LES encres pour l'écriture doivent être fluides, colorées, résistantes; les dépôts dans les encriers et l'oxydation des plumes doivent être insignifiants. Ces qualités ne peuvent être obtenues qu'avec une fabrication impeccable, rigoureusement contrôlée. Les Etablissements DAGRON garantissent la qualité supérieure de leurs nombreuses sortes d'encre. C'est ce qui vous incite à toujours exiger leur marque chez votre fournisseur habituel.

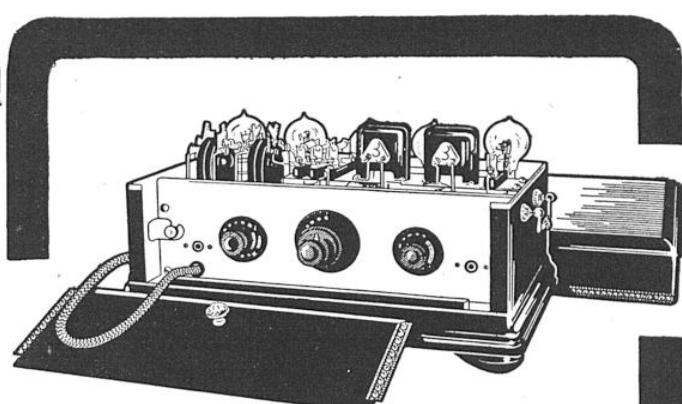


**DAGRON**

Siège Social à Paris  
154, Fg Saint-Denis (x<sup>e</sup>)  
Usines à Pantin (Seine)



Publicité Mallerich &amp; Vitry - Paris

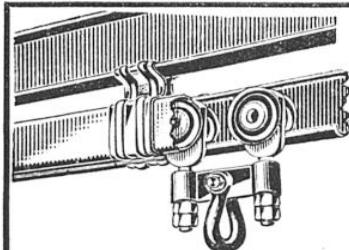


Poste de réception  
DE  
**T.S.F.**  
**THOMSON-HOUSTON**  
TYPE T.H.T:5

Elegance. Simplicité  
Robustesse  
Haut rendement  
Facilité de manœuvre

NOTICES  
RENSEIGNEMENTS  
SUR DEMANDE

Visible  
DANS LES SALLES D'EXPOSITION  
DE LA COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON  
173, BOUL<sup>D</sup> HAUSSMANN  
254, RUE DE VAUGIRARD.  
18 AGENCES en FRANCE

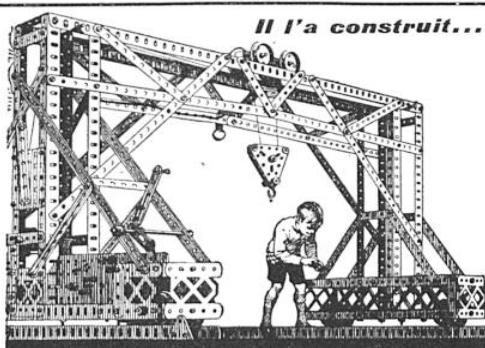


NOTICES A ET B -- ÉTUDES  
D'INSTALLATIONS COMPLÈTES  
SUR DEMANDE

## TRANSPORTEURS-MONORAILS SYSTÈME TOURTELLIER

### PALANS ÉLECTRIQUES

ÉTABLISSEMENTS TOURTELLIER - SOCIÉTÉ ANONYME  
5, avenue de Letterbach  
MULHOUSE



## MECCANO LA MÉCANIQUE POUR TOUS

Tous les jeunes gens peuvent construire avec Meccano ce beau modèle de grue. Toutes les bandes, tringles, poulies, roues dentées et autres pièces de mécanique sont contenues dans une boîte Meccano, prêtes à être assemblées. Vous pouvez construire avec Meccano des centaines de modèles ; aucune étude préalable n'est nécessaire. Des instructions complètes à ce sujet sont contenues dans chaque boîte.

#### GRATIS

Nous adresserons, aux jeunes gens qui nous enverront leurs nom et adresse et ceux de trois camarades à qui ils auront montré cette annonce, un superbe livre illustré traitant de toutes les belles choses du pays Meccano. Demandez-le sous le N° 7.  
MECCANO (France) LTD  
78-80, Rue Rébéval, PARIS-XIX<sup>e</sup>



### TRANSFORMATEUR NU

### BRUNET & CIE

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS  
30 RUE DES USINES - PARIS

“Beaucoup de fil  
peu de fer”

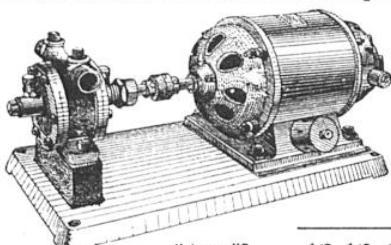
notice  
envoyée  
franco

### TRANSFORMATEUR BLINDE



R.C.PARIS 388.654

## GROUPE-ELECTRO Pompe "ELVA"



R.C.Seine 742071

Directement  
sur lumière

Tous courants

Tous voltages

Aspirant  
à 8 m. 50

G. JOLY, Ing.-Const.  
10, rue du Dibarcadère  
PARIS, T. Wagram 70-93

Moteurs HP... 1/8 1/6 1/4 1/3 1/2

Débit litres-heure. 800 800 1.200 1.500 1.500

Haut de refoulement 5m 7m 10m 15m 20m

## Allô !...

Ici, Poste militaire de la Tour Eiffel...  
Nous vous annonçons que la Maison

## A. PARENT

242, Faub. St-Martin, PARIS. Tél.: Nord 88.22  
a les meilleurs prix pour appareils  
et pièces détachées de T.S.F. pour  
toutes longueurs d'ondes.

Ecouteurs — Lampes — Piles  
Condensateurs

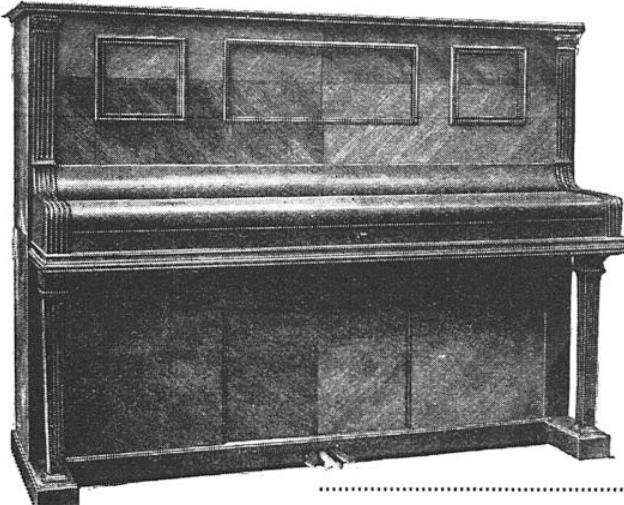
Hauts Parleurs - Transformateurs

R. du C., n° 56.048. Tarif A contre 0 fr. 25



# LE PIANOR

a résolu le problème de la continuité du son dans les pianos



C'est une  
révolution  
musicale

(Voir l'article descriptif, n° 88, page 352)

Bureau à ROUEN, 2, rue du Petit-Quevilly (Téléph. : 17-71)

LA MARQUE

# AUDIO'S.

AU PIGEON VOYAGEUR, 211, boul. St-Germain, Paris-7<sup>e</sup>



# T. S. F.



la plus ancienne et la plus importante  
maison spécialisée dans la fabrication  
et la vente des pièces détachées, appa-  
reils, et en particulier des bobinages  
**NIDS D'ABEILLES**

Vient d'éditer

**Un nouveau CATALOGUE,**  
le plus complet, le plus documenté  
et le plus intéressant à ce jour.

LE DEMANDER CONTRE UN FRANC

Monsieur \_\_\_\_\_  
Rue \_\_\_\_\_  
Départ' \_\_\_\_\_  
désire recevoir le Catalogue  
-- **AUDIO'S** --  
Ci-joint 1 franc

*L'appareil le PLUS SIMPLE, le PLUS PRATIQUE et le MOINS CHER pour l'ÉLÉVATION D'EAU est la*

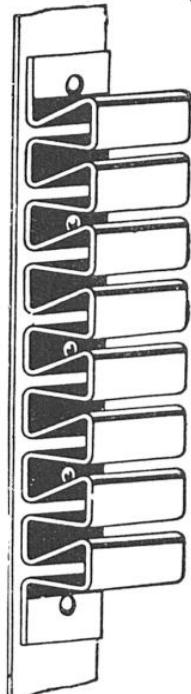
# POMPE CARUELLE

## A BANDE MULTICELLULAIRE

Système breveté S. G. D. G. en France et dans le monde entier

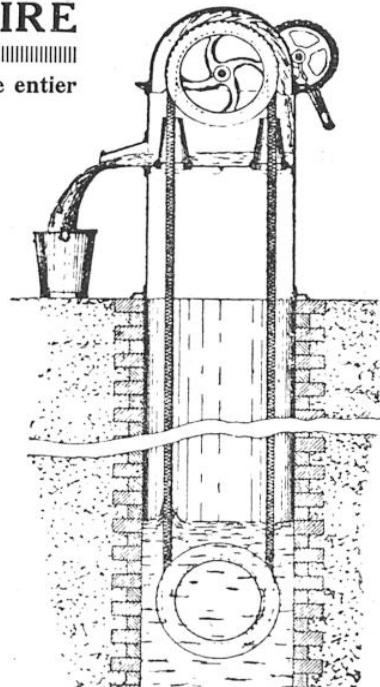
Applicable à main jusqu'à 80 mètres

*Le plus haut rendement à toutes profondeurs, à bras, au manège, au moulin à vent, au moteur.*



Vue de la bande multicellulaire montée sur métal ROBURIUM, qui possède la curieuse particularité de rester complètement pleine quand elle a été plongée dans le liquide à éléver.

- .....
- Pas d'installation dans le puits
- Pas de tuyaux
- Pas de godets
- Pas de tampons en caoutchouc
- Pas de chaîne qui s'allonge et se rouille



POMPE A MAIN

*Mais une simple bande multicellulaire sur métal ROBURIUM inextensible et inoxydable remontant l'eau sans déperdition du puits le plus profond.*

Demander notice spéciale du **groupe automatique multicellulaire**, permettant l'alimentation automatique des réservoirs en élévation pour villas, fermes, châteaux, etc..., avec tous les organes au niveau du sol, quelle que soit la profondeur du puits.

**G. CARUELLE, 10, rue Lasson, Paris-12<sup>e</sup>**

..... TÉLÉPHONE : DIDEROT 35-72 .....

**DEMANDER NOTICE EXPLICATIVE**

R. C. SEINE N° 120.812

CABINETS  
DE  
TRAVAIL  
DE  
TOUS  
STYLES



MEUBLES  
DE  
BUREAU  
SIÈGES  
ET  
SALONS

## Signature moderne - Renommée séculaire

“de Chessoy” est une signature qui recouvre des chefs-d’œuvre d’art mobilier, fabriqués en plein Faubourg-Saint-Antoine.

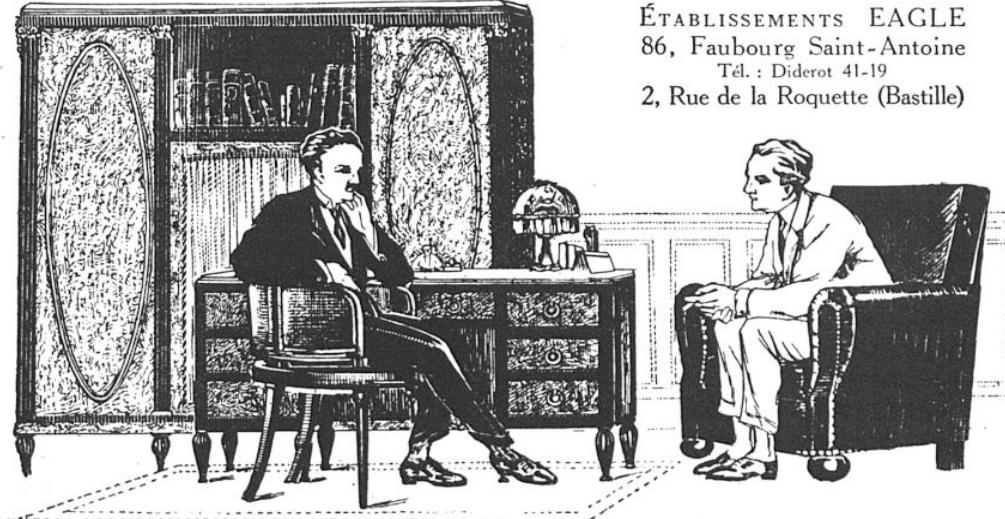
De générations en générations, les artistes créateurs et maîtres artisans du Faubourg se transmettent une réputation de bon goût, d’élégance et de fabrication impeccable.

Les puissants Étab. EAGLE se devaient de continuer cette tradition. Sous la signature moderne “de Chessoy”, ils ont groupé une pléiade d’artistes du meuble qui créent et fabriquent, en ses ateliers, les plus jolis cabinets de travail qui se puissent rêver.

Signature moderne certes... mais qui représente des siècles de perfection.

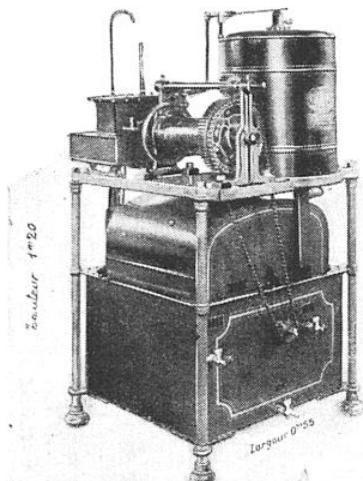
180 MODÈLES DE CABINETS DE TRAVAIL VISIBLES A NOS MAGASINS  
La notice S 2 est envoyée gracieusement

ÉTABLISSEMENTS EAGLE  
86, Faubourg Saint-Antoine  
Tél. : Diderot 41-19  
2, Rue de la Roquette (Bastille)



**VOTRE PETITE  
USINE A GAZ  
CHEZ VOUS**

Encombrement : 1 m. 20 x 0 m. 55 x 0 m. 55



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 Laboratoire, 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

Un bec Auer de 100 bougies consomme 7 centimes à l'heure

NOMBREUSES RÉFÉRENCES  
Faculté des Sciences - Observatoires  
Propriétaires - Elevage - Industriels  
Mines - Acieries, etc...

Diplôme d'honneur Concours Lépine  
1923

**Aucun danger**  
**Aucun entretien**  
**Se place partout**

**GAZAMOI SIMPÈRE, 18, r. des Bons-Enfants, PARIS**

Catalogue franco - Démonstration tous les jours - Tél. : Louvre 41-94

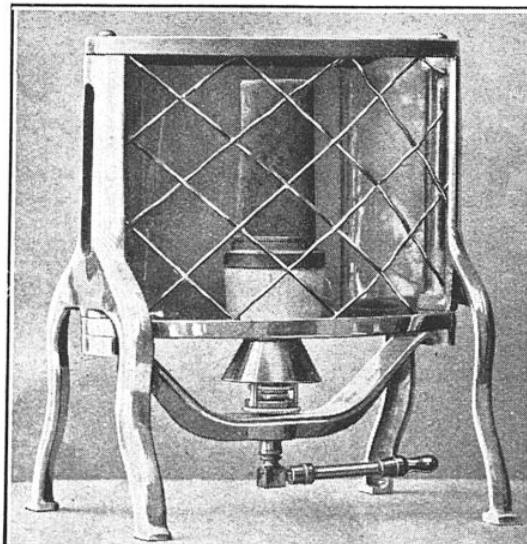
**NOUVEL APPAREIL A GAZ**

**Sans oxyde  
de carbone**

**Sans  
odeur**

**CONSOMMATION  
14 centimes  
DE L'HEURE**

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



**LE  
MANCHON  
METAL**

**2  
usages :**

**RADIATEUR  
PARFAIT**  
**RÉCHAUD  
ÉCONOMIQUE**

**Prix 125 Frs**

**Le "MANCHON METAL", 19, rue Vignon, PARIS**

NOTICE franco sur demande

Téléphone : Gutenberg 17-80

# LE MOYEN DE SE PASSER DE DOMESTIQUES

c'est d'employer

## LES APPAREILS DE CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE *Ecilectro*

*Illes augmentent le confort en simplifiant le travail*

POUR L'OFFICE, LE CABINET DE TOILETTE, etc. :

FER A REPASSER

BOUILLOIRE

CHAUFFE-FER À FRISER



POUR LA SALLE A MANGER :

RÉCHAUD

CHAUFFE-PLATS

GRILLE-PAIN

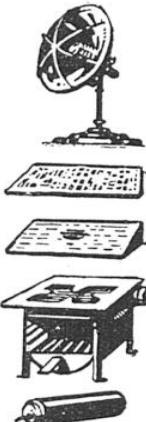


POUR L'APPARTEMENT :

RADIATEUR

TAPIS CHAUFFANT

CHAUFFE-PIEDS



POUR LA CUISINE :

FOUR

RÉCHAUD-GRIL



POUR LA CHAMBRE A COUCHER :

CHAUFFE-LIT

A ACCUMULATION



Ces appareils fonctionnent sur toutes les installations et ne consomment que quelques centimes. Exigez de votre fournisseur la marque *Ecilectro* car tous les appareils portant cette marque sont garantis par les fabricants

**E. CLIN & Cie**, Ingénieurs-Constructeurs, 29, rue Corbeau, PARIS-X<sup>e</sup>

Voir l'article n° d'octobre.

qui, sur demande, envoient sans frais le catalogue complet

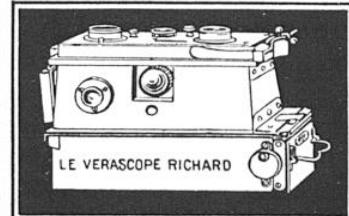
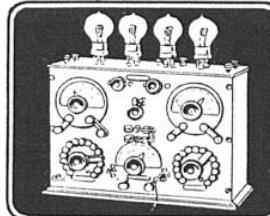
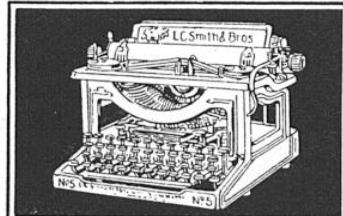
R. C. SEINE 74.426

1  
AN  
DE  
CRÉDIT

MÉMES PRIX  
QU'AU  
COMPTANT

L'INTERMÉDIAIRE

17, RUE MONSIGNY. PARIS



**TOUTES LES GRANDES MARQUES**

DE MACHINES À ÉCRIRE, D'APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES ET DE T.S.F.

Catalogues spéciaux franco.

MAISON FONDÉE en 1894

PUBLICITÉ PRATIQUE

R.C. SEINE 33450

"MANUEL-GUIDE" GRATIS

# INVENTEURS

OBTENTION DE BREVETS EN TOUS PAYS  
DÉPÔT DE MARQUES DE FABRIQUE

H. BOETTCHER Fils Ingénieur-Conseil, 39, B<sup>o</sup> ST MARTIN, PARIS



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 Re-  
doutes, TOULOUSE (France).  
R. C. TOULOUSE 4.568 A

APPAREILS  
ET MATÉRIEL  
D'ATELIER

ÉTABLISSEMENTS UNION

GROS-EXPORTATION

voit... ce que concerne la photo  
du Conservatoire PARIS IX<sup>e</sup>

LANTERNES  
ET LAMPES DE  
PROJECTION



## CHIENS de toutes races

de GARDE et POLICIERS jeunes et adultes supérieurement dressés. CHIENS DE LUXE et D'APPAREMENT. CHIENS de CHASSE COURANTS, RATIERS, ENORMES CHIENS DE TRAIT ET VOITURES, etc.

Vente avec facilité échange en cas non-convenance. Expédition dans le monde entier. Bonne arrivée garantie à destination.

SELECT-KENNEL, Berchem-Bruxelles (Belgique)

**G. PÉRICAUD**  
85, boul. Voltaire - PARIS

∅ ∅

**T. S. F.**

APPAREILS GARANTIS  
SUR TOUTES LONGUEURS D'ONDE

Catalogue T Nouveautés gratis R. C. SEINE 60.658

**200 CAMIONS FRANÇAIS, AMÉRICAINS toutes forces, à vendre**  
TRACTEURS, REMORQUES 2 et 4 ROUES

Facilités de Paiement

50 voitures diverses marques. Prix sans concurrence

ÉCOLE PRATIQUE DE MOTOCULTURE

150 tracteurs neufs et d'occasion disponibles

CARBURATEURS "LE MAZOUTEUR", économie 70 0/0  
Machines-outils - Moteurs - Dynamos

**T. S. F. POSTES 2, 4 et 6 LAMPES**  
-- ACCESSOIRES --  
Demander listes, notices et catalogues franco

S.L.A.C., 13, boul. de Verdun, NEUILLY (Seine) Wag.: 95-13

**M<sup>on</sup> LECŒUR** ÉTABLISSEMENTS H. MORIQUAND  
141, rue Broca, Paris (13<sup>e</sup> arr.) - Tél.: Gob. 04-49

## MAISONS DÉMONTABLES



bois ignifugé, transport et démontage faciles, montage en 2 jours avec 5 hommes.  
TYPE LECŒUR,  
Toutes autres constructions : usines, hangars, pavillons, bureaux, écoles, hôpitaux, installations de boutiques, magasins, décos d'intérieurs, etc.

ÉTUDES ET PROJETS SUR DEMANDE - ALBUM FRANCO  
R. C. SEINE 209.959

# LE FRIGORIGÈNE A-S

## MACHINE ROTATIVE À GLACE & À FROID

BREVETS AUDIFFREN & SINGRÜN

### TOUTES APPLICATIONS INDUSTRIELLES & DOMESTIQUES

### SÉCURITÉ ABSOLUE

Les plus hautes Récompenses  
Nombreuses Références

### GRANDE ÉCONOMIE

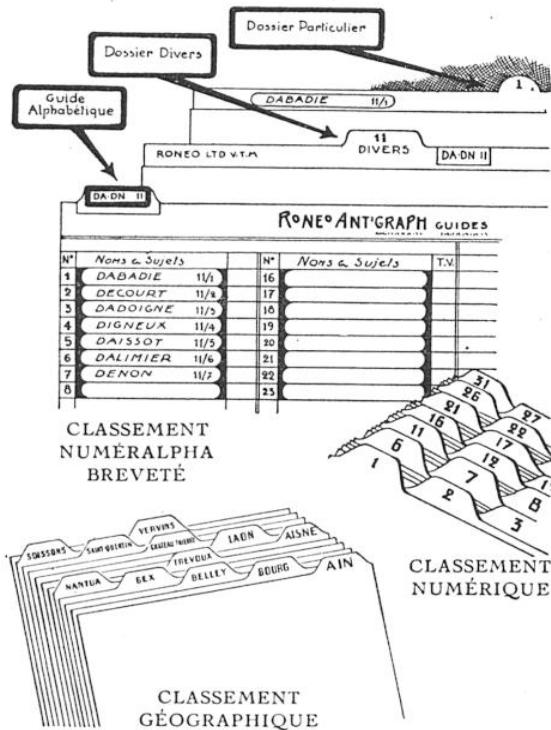
SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS FRIGORIFIQUES - 92, Rue de la Victoire, PARIS. Catalogue & devis gratis demandé

R. C. SEINE 75.051

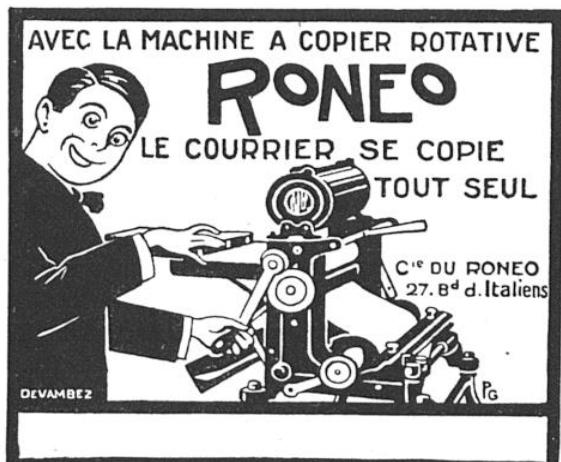
R. C. SEINE 210.178

# RONEO

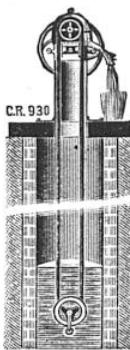
## MÉTHODES DE CLASSEMENT



## FICHES DOSSIERS



## Les Pompes les plus simples CHAINE HÉLICE et CHAINE SPIROGAL



s'emploient à toutes les profondeurs **sans tuyaux**, sont **robustes** et ne gèlent jamais. Elles fonctionnent à **main** ou **au moteur**.

◆◆◆  
Débit avec les  
**“SPIROGAL”**  
jusqu'à 150.000 litres  
à l'heure.

Type D à main  
avec sa pouille-  
contrepoids et  
son stabilisateur  
Sté des Élevateurs de Liquides  
**“CHAINE - HÉLICE”**  
B. F. - Châtellerault

## DIMANCHE-ILLUSTRÉ

(EXCELSIOR-DIMANCHE)

Magazine illustré en couleurs le plus vivant

16 pages... 25 cent.

Abonnements à DIMANCHE-ILLUSTRÉ

TROIS MOIS SIX MOIS UN AN

France et Colonies ..	3.50	6.50	12 frs
Belgique .. .. ..	4 frs	7.50	14 frs
Etranger .. .. ..	8.25	16 frs	31 frs

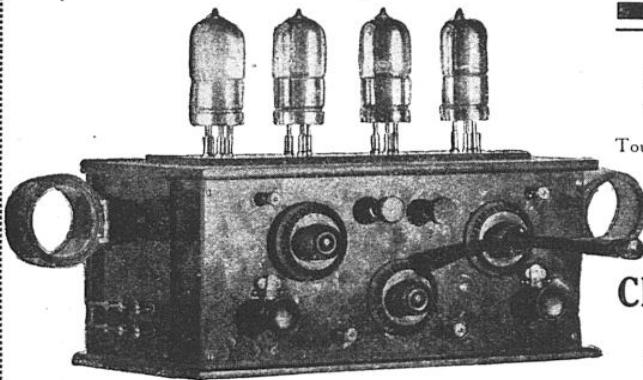
## POUR CRÉER CHEZ SOI AFFAIRES PAR CORRESPONDANCE

Écrire PUBLICITÉ V. GABRIEL  
Service V., à Évreux (Eure)

# POSTES à 4 LAMPES

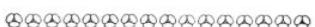
RÉCEPTION DES P. T. T., RADIOLA,  
TOUR EIFFEL,... EN  
**HAUT-PARLEUR**

**320 fr.**



CONCERTS ANGLAIS  
même sur antenne intérieure

Tous nos postes sont posés gratuitement à domicile, dans un rayon de 30 kilomètres, et payables qu'après audition donnant satisfaction.



**CIROTEAU & GROS**

CONSTRUCTEURS

82, rue d'Hauteville, 82  
PARIS-X<sup>e</sup>

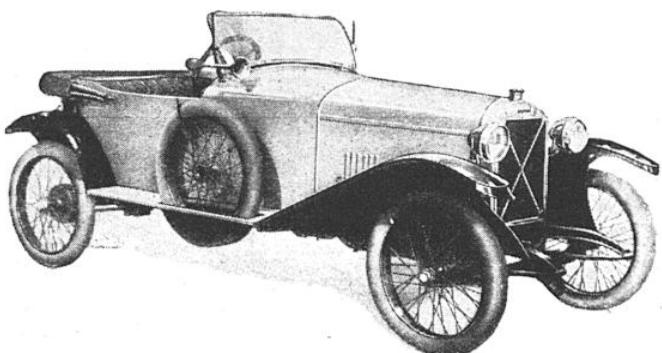
R. C. VERSAILLES 18.841

**CYCLECARS  
VOITURETTES  
VOITURES 10 CV**

# SALMSON

**37** Grands Prix -- **35** Victoires

**9** Records du Monde



**SÉCURITÉ  
ÉCONOMIE  
CONFORT  
VITESSE**

SALON DE L'AUTOMOBILE  
STAND 40 - GRANDE NEF

Société des Moteurs SALMSON

102, rue du Point-du-Jour, BILLANCOURT

R. C. SEINE 106.582

**la MOTOGODILLE**

Propulseur amovible pour tous bateaux  
**G. TROUCHE, 26, Pas. Verdeau, Paris-9<sup>e</sup>**

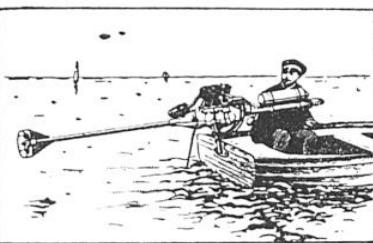
2 CV 1/2

5 CV

8 CV

20 années de pratique et des milliers en service, en mers, rivières et aux colonies

Catalogue gratuit  
 R. C. 3.760



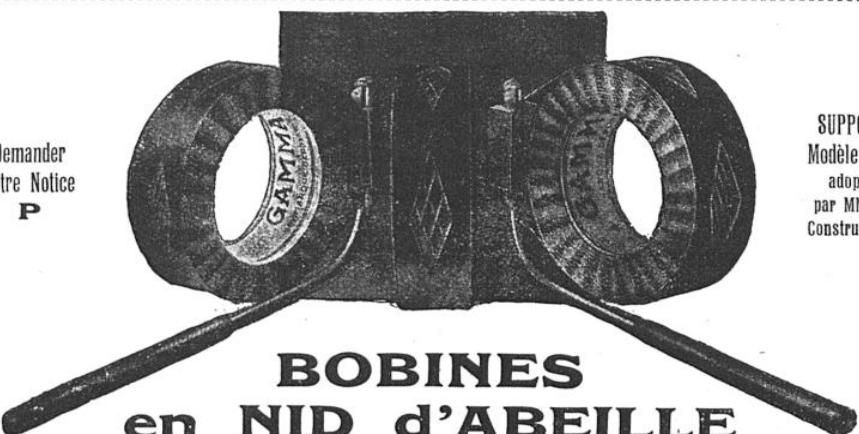
**SPÉCIALITÉ DE  
 GALÈNES**

GALÈNES SÉLECTIONNÉES  
**GROS** Marque **GR** **DÉTAIL**  
 PREMIER CHOIX — EXTRA-SENSIBLES

**G. RAPPENEAU, 79, rue Daguerre, Paris-14<sup>e</sup>**

TEL. : SÉGUR 00-22

Demander  
 notre Notice  
**P**



**SUPPORTS**  
 Modèle 1924  
 adoptés  
 par MM. les  
 Constructeurs

**BOBINES  
 en NID d'ABEILLE**

Etalonnage vérifié par l'E. C. M. R. (Certificats n° 171 et 176)

**LES DERNIÈRES NOUVEAUTÉS** (Brevetées S. G. D. G.):

**POSTE A 4 LAMPES**

permettant la réception de Paris sans cadre, ni antenne, ni terre.

**FIL D'ANTENNE SPÉCIAL**

donnant le maximum de rendement.

**VARIOCOUPLEUR**

permettant le couplage rationnel de deux bobines et pouvant être utilisé comme variomètre.

**CADRE PLIANT**

permettant la réception sur toutes longueurs d'onde.

**RHÉOSTAT**

muni d'un vernier et permettant un réglage micro-métrique très rigoureux.

**Etablissements GAMMA, 16, rue Jacquemont, PARIS - 17<sup>e</sup>** (Tel. : Marc. 31-22)

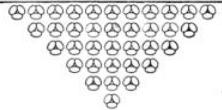
Représentants pour l'Espagne : SOCIEDAD IBERICA de REPRESENTACIONES, Mejia Lequerica, 4, MADRID

Le PLUS MODERNE des Journaux

Documentation la plus complète et la plus variée

**EXCELSIOR**

GRAND ILLUSTRE QUOTIDIEN



Abonnements à EXCELSIOR

TROIS MOIS SIX MOIS UN AN

Départements ... ... 18 fr. 34 fr. 65 fr.  
 Seine, Seine-et-Oise,  
 Seine-et-Marne ... 14 fr. 26 fr. 50 fr.

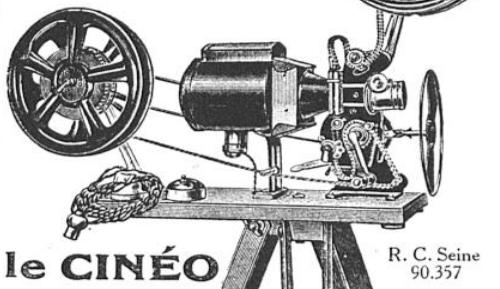
SPÉCIMEN FRANCO SUR DEMANDE

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.

**Le CINÉO**

MODÈLE 1924

**Le Meilleur...**  
**Le Moins Cher...**  
 des CINÉMAS de Salon

**le CINÉO**R. C. Seine  
90.357

Se compose : 1<sup>o</sup> D'un projecteur à croix de Malte en acier dans un carter à bain d'huile, objectif foyer au choix, enrouleuse automatique à l'arrière ou à l'avant, bras supérieur avec réenrouleuse ; 2<sup>o</sup> D'une lanterne tôle forte avec condensateur et cône, éclairage par lampe à incandescence 600 ou 1.200 bougies fonctionnant directement sur courant 110 volts ; 3<sup>o</sup> De deux bobines pour 400 mètres de film, prise de courant, interrupteur, fil, etc. *Le tout monté sur un plateau chêne verni et enterré dans un coffre en métal verni.*

L'appareil complet, prêt à fonctionner . . . . Fr. 610 . . .

Le même, fonctionnant avec moteur et rhéostat . . . Fr. 880 . . .

Demander Catalogue C

Établissements E. LAVAL, Constructeurs  
10 et 10 bis, Boulevard Bonne-Nouvelle, PARIS

**LA RAPIDE-LIME**

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 (13<sup>e</sup>)  
R. C. SEINE 10.349

PROTÉGEZ LE FRANC en achetant un

**PRIX :**

12.50

15. . .

25. . .

30. . .

35. . .

80. . .

90. . .

Cette marque ne nous fait pas payer le change intolérable actuellement  
Fabricant : Y. ZUBER, 2, rue de Nice - Tel.: Roq. 75-22

..... LE CADEAU VRAIMENT PRATIQUE EST .....

**L'Etabli de Ménage**

BREVETÉ S. G. D. G.

Franco : 40 francs (France Métropole)  
très recommandé aux amateurs sans-filistes, photographes,  
automobilistes, etc.

Vous permet d'exécuter tous travaux de menuiserie et  
serrurerie. - S'adapte instantanément à toute table. - Se  
casse n'importe où. - N'est pas encombrant.

**Remplace l'Etabli et l'Etau**

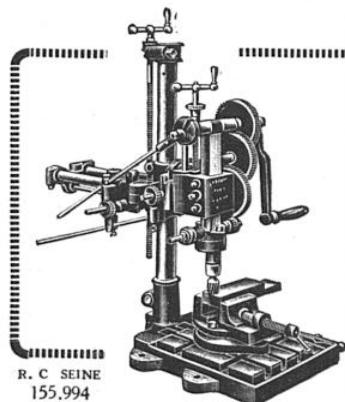
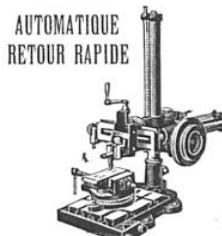
Indispensable pour l'enseignement pratique de presque  
tous les métiers manuels, emploie tous les outils.

Demander notice S. V. statuté à  
A. ONIGKEIT 13, fabricant, quartier des Ors  
Romans-sur-Isère (Drôme)  
C. C. Clôtures postaux Lyon 6-29 R. C. ROMANS 87  
(Voir la description page 272 du n° de Mars) .....

**Le Complet Atelier  
"MARCALEX"**

Nouvelle machine-outils universelle à usages multiples, automatique, au bras ou au moteur, remplaçant toute une série de machines, elle est capable de percer, fraiser, raboter, mortaiser, scier, tarauder, aléser, affûter, rectifier, faire des logements de clavettes, aléser les coussinets de tête de bielles et un nombre infini de travaux divers.

Cie Manufre "MARCALEX"  
66, rue de Bondy, PARIS  
TÉLÉPHONE : NORD 44-82

R. C. SEINE  
155.994RABOTAGE  
AU MOTEUR

Ad. tél.: Marcalex-Paris. Code A. Z.



**Aspirateur "VEEF"**  
BREVETS MERLE

**LÉGER — SIMPLE — PRATIQUE — ROBUSTE**  
Fait tous les travaux exécutés  
avec les gros appareils  
*Fonctionne sur courant continu ou alternatif*  
(Voir description page 464)

**V. FERSING, INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR**  
14, rue des Colonnes-du-Trône, PARIS (Tél. : Diderot 38-45)



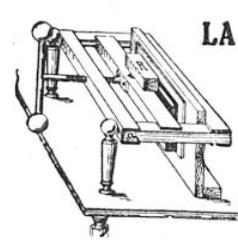


*Sur votre table*  
une lampe articulée  
**NIAM**

En vente chez tous les électriciens  
ajoute du confort et de l'élégance

En remettant cette annonce au vendeur vous avez droit à une remise de **5 fr**

Vente en gros : **G. MAIN et C°**  
91 Avenue de Clichy, Paris



**LA RELIURE chez SOI**  
Chacun peut **TOUT RELIER** soi-même  
Livres - Revues - Journaux  
avec la **RELIEUSE MÈREDIEU**  
Fournitures générales  
--- pour la Reliure ---

R. C 010  
Notice n° 7 franco 0 fr. 25

**FOUGÈRE & LAURENT, Angoulême**

## 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'Etat, Chaussée d'Antin, 58 bis, Paris.



**Sécurité Rapide**

R. C. SEINE 209.939 B  
R. C. PONTARLIER 1.927

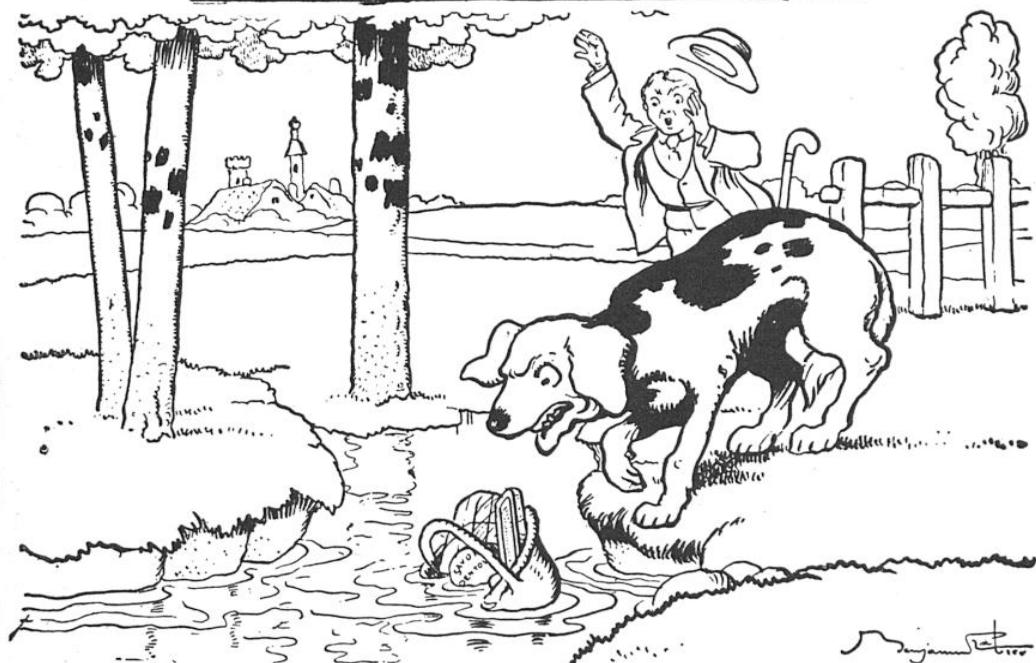
**" RAPID DÉFENSIF "**

Grâce au "PISTOLET MAGISTER", tous objets d'usage courant peuvent se transformer immédiatement en armes de défense :  
**Canne, Levier de changement de vitesse, Extincteur**  
Dernière Crédit... PISTOLET ACCESSOIRE D'AUTOMOBILE

"RAPID DÉFENSIF", société anonyme au capital de 1.000.000 fr.  
Usines : LAC ou VILLERS (Doubs) - Direction commerciale : 12, r. d'Enghien, PARIS  
Notice et démonstration sur demande Téléphone : BERGERE 61-26

Toutes armes et accessoires d'automobiles

FABLES DE LA FONTAINE  
Le Chien qui lâche sa Proie pour l'Ombre



*Gardez-vous d'un tel acte aussi stupide et fol :  
Prendre un Dentifrice X et lâcher le Dentol.*

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 les pharmacies.

**CADEAU** Pour recevoir franco par 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, il suffit d'envoyer à la Maison Frère, 19, rue Jacob, Paris, un franc en timbres-poste, en se recommandant de "La Science et la Vie".

R. C. Seine 124.350



**Préparation**  
à toutes les Carrières  
de la MARINE de GUERRE  
et de COMMERCE

Officiers de Pont, Mécaniciens, T.S.F., Commissaires, etc.  
par les COURS sur place  
ou par CORRESPONDANCE

**de l'ÉCOLE DE NAVIGATION**

Fondée en 1905 -- Subventionnée par l'Etat  
150 bis, Avenue Wagram, PARIS (Prog. gratis)

**E. G. C.**

INSTITUT ÉLECTROTECHNIQUE  
ET DE MÉCANIQUE APPLIQUÉE  
de l'

**ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL**

*Cours oraux et par Correspondance*

DIPLOMES  
d'Électrotechniciens  
Conducteurs électrotechniciens  
Ingénieurs électrotechniciens

.....

**8 SECTIONS**

1<sup>o</sup> Initiation pour les débutants ;  
2<sup>o</sup> Électricité générale ;  
3<sup>o</sup> Production et Distribution ;  
4<sup>o</sup> Construction ;  
5<sup>o</sup> Électrométallurgie ;  
6<sup>o</sup> Hydro - Electricité ;  
7<sup>o</sup> T. S. F. ;  
8<sup>o</sup> Section administrative et universitaire.

.....

PROGRAMME GRATIS

**152, avenue de Wagram, Paris**

**ÉCOLE de MÉCANICIENS**  
ÉLECTRICIENS et T. S. F.  
pour la Marine

**146, boul. Albert-I<sup>er</sup>, Le Havre**

**ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE**

**MARINE MARCHANDE**  
Préparation aux brevets d'officiers mécaniciens de 1<sup>re</sup> et 2<sup>re</sup> classe, d'élèves officiers, praticiens, etc.

**MARINE MILITAIRE**  
Élèves officiers, officiers, sous-officiers et quartiers-maîtres.

**CONSTRUCTION NAVALE**  
Contremâître -- Dessinateur -- Ingénieur  
Envoi gratis du programme sur simple demande

.....

**Cours de**  
**MÉCANIQUE APPLIQUÉE**  
PAR CORRESPONDANCE

**152, avenue de Wagram, Paris**

**DIPLOME DE CHEF MÉCANICIEN INDUSTRIEL**

SOMMAIRE DU COURS

CROQUIS COTÉ et dessin industriel - Tirage de bleus.

PHYSIQUE - Hydrostatique - Chaleur - Vaporisation.

MÉCANIQUE - Pesanteur - Moteurs, bielles, etc.

RÉSISTANCE des MATÉRIAUX - Boulons, chaînes, câbles, cylindres, poteaux, arbres, cisaillement, etc.

CONSTRUCTION MÉCANIQUE - Boulons, engrenages, filetage, paliers, crapaudines, tuyaux, chaînes, etc.

MACHINES-OUTILS - Outilage, machines, traçage, etc.

MACHINES alternatives et à soupapes - Diagrammes, etc.

TURBINES à VAPEUR - Laval, Bréguet, Curtis, etc.

CHAUDIÈRES - Différents types. Conduite et entretien.

MOTEURS à PÉTROLE - Moteur à 2 et 4 temps  
Divers types.

MOTEURS à GAZ - Gaz de ville, gazogènes, etc.

MOTEURS DIÉSEL à 4 et 2 temps. Conduite et entretien.

MOTEURS HYDRAULIQUES - Roues, Turbines, pompes.

.....

PRIX DU COURS : **250 FRANCS**  
payables en dix mensualités de 25 francs  
Envoi des premières leçons contre mandat de 25 francs

**RÈGLE A CALCUL**  
ø La moins cher ø

**20** frs

**RÈGLE AIZE**  
12, rue Magenta, 12  
ASNIÈRE (Seine)

# *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° 7551*.

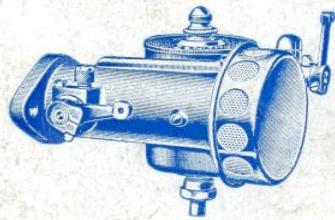
Une section spéciale de l'*École Universelle* prépare, d'après les mêmes méthodes, aux diverses situations du commerce :

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° 7562*.

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-XVI<sup>e</sup>**



C'est parce que sa conception est scientifique  
et sa réalisation impeccable que le

## Carburateur ZÉNITH

équipe la majorité des moteurs modernes

**5 Millions** de Zénith en usage dans le  
monde entier

**Société du Carburateur ZENITH**

51, chemin Feuillat, LYON - 15, rue du Débarcadère, PARIS

Usines et Succursales : LYON - PARIS - LONDRES - BERLIN - MILAN - TURIN - BRUXELLES - GENÈVE - ZURICH - DÉTROIT (Mich.) - NEW-YORK

S. C. LYON 8 665

PUBLICITÉ G. BERTHILLIER - LYON

THE ECONOMY: