

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

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

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

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

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

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](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 passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

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

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

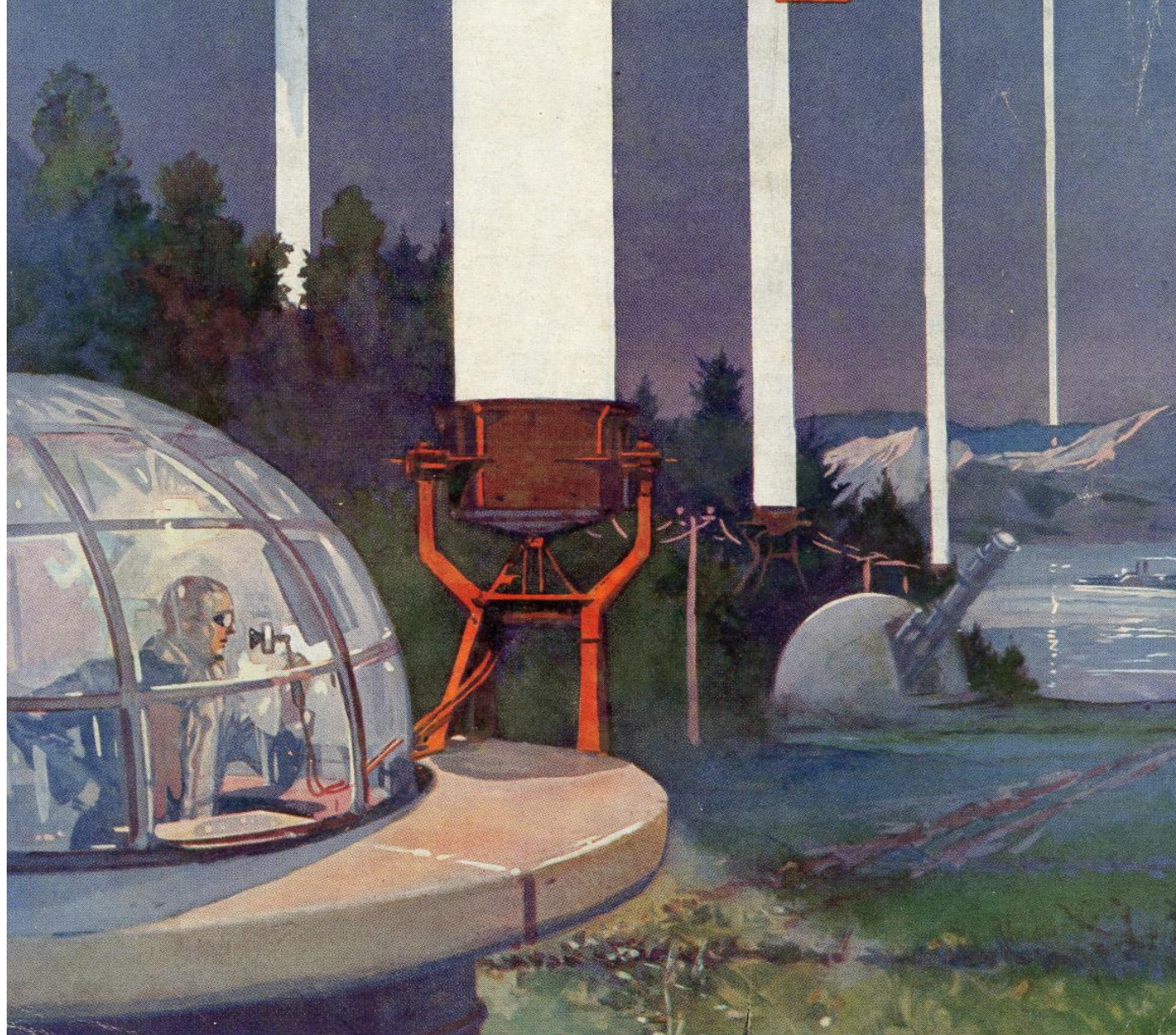
Notice de la Revue	
Auteur(s) ou collectivité(s)	La science et la vie
Auteur(s)	[s.n.]
Titre	La science et la vie
Adresse	Paris : La science et la vie, 1913-1945
Collation	339 vol. : ill. ; 24 cm
Cote	SCI.VIE
Sujet(s)	Sciences -- Vulgarisation Culture scientifique et technique Presse scientifique
Note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

Notice du Volume	
Auteur(s) volume	[s.n.]
Titre	La science et la vie
Volume	Tome 25. n. 84. Juin 1924
Adresse	Paris : La Science et la Vie, 1924
Collation	1 vol. (XLII p.-p.[453]-546) : ill., couv. ill. en coul. ; 24 cm
Cote	SCI. VIE 84
Sujet(s)	Sciences -- Vulgarisation Culture scientifique et technique Presse scientifique
Thématique(s)	Généralités scientifiques et vulgarisation
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	10/12/2019
Date de génération du PDF	05/12/2019
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?SCVIE.084

France et Colonies. .. 2 fr. 25
Étranger. 2 fr. 75

N° 84. - Juin 1924

LA SCIENCE ET LA VIE



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

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°

GUIDE

DES

SITUATIONS

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.

ELECTRICITÉ - 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 RÉSER-
VES 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 MATHÉMATIQUES et PHYSIQUES** qui paraît chaque mois. *Directeur, J. GALOPIN; Rédact. en chef, LONG, Agrégé de mathématiques*
Numéro Spécimen Gratuit Abonnement : **10 francs par an**

19°
ÉDITION

ÉCOLE SPÉCIALE DES TRAVAUX PUBLICS

DU BATIMENT ET DE L'INDUSTRIE

M. Léon EYROLLES, C  I , Ingénieur-Directeur
PARIS — CACHAN

École de plein exercice reconnue par l'Etat avec diplômes officiels d'ingénieurs.

L'École Chez Soi. Enseignement par Correspondance, créé en 1891.

INGÉNIEURS ET TECHNICIENS
de l'Industrie et des Grandes Administrations publiques
sont préparés et perfectionnés au moyen de

L'ÉCOLE CHEZ SOI

Créatrice, il y a un tiers de siècle, de l'Enseignement par Correspondance pour la formation des Ingénieurs et Techniciens, l'École Chez Soi s'appuie sur une École de plein exercice reconnue par l'Etat, qui délivre des diplômes d'Ingénieurs signés par le ministre de l'Instruction publique, et est analogue aux plus grandes écoles de l'Etat. L'École Chez Soi délivre des *Diplômes d'ingénieurs, de conducteurs* et des *Certificats d'aptitude*, qui, sans avoir la consécration officielle, ont la même valeur.

En dehors des Chefs d'industrie, des Directeurs et Ingénieurs des grandes maisons industrielles, plus de 2.000 Ingénieurs de l'Etat ont été formés par l'École Chez Soi, qui, en 30 ans, a conquis le monopole des préparations du personnel technique des grandes administrations.

Plus de 95.000 élèves ont passé par l'École. Des anciens élèves des grandes Ecoles d'Ingénieurs de l'Etat viennent s'y compléter, reconnaissant ainsi la haute valeur des cours enseignés.

L'Association des anciens élèves de l'École, qui compte 9.000 membres, est reconnue d'utilité publique.

Les plus hautes récompenses, officielles et autres, sont venues consacrer la méthode, et le Directeur de l'École a été fait successivement chevalier, officier, puis commandeur de la Légion d'honneur.

DIPLOMES ET SITUATIONS AUXQUELLES CONDUIT L'ENSEIGNEMENT

1^o Situations Industrielles

Diplômes et certificats d'aptitude d'Ingénieurs, Conducteurs, Dessinateurs-projeteurs, Chefs d'ateliers, Chefs de fabrication, etc., dans les spécialités suivantes :

Travaux publics
Bâtiment
Mécanique
Electricité
Métallurgie
Mines
Topographie

2^o Situations Administratives

Presque tous les Techniciens et Ingénieurs recrutés au concours dans les Administrations suivantes :

Ponts et Chaussées et Mines
Postes et Télégraphes
Services vicinaux
Services municipaux (Paris et grandes villes)
Génie rural
Inspection du travail
Travaux publics des Colonies
C^{ies} de Chemins de fer, etc.

Notices, Catalogues et Programmes sur demande adressée à l'

ÉCOLE DES TRAVAUX PUBLICS
rue Du Sommerard, Paris (5^e)

PIPE L.M.B.

36 Modèles différents

positivement imbouchable

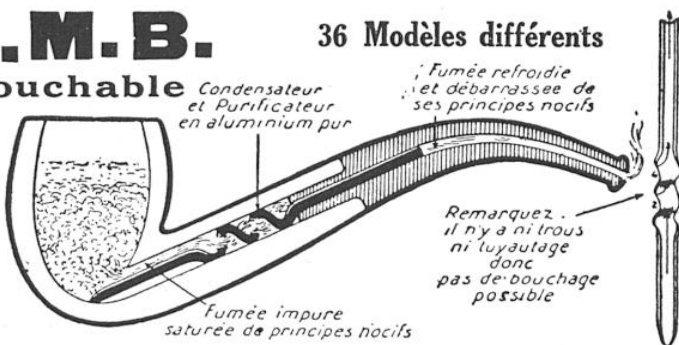
— Condensant 38 % de nicotine —
se nettoyant automatiquement.

Approuvée à l'unanimité par la Société d'Hygiène de France. Pils modèles anglais d'une ligne impeccable, remarquablement finis, robustement taillés en plein cœur de vieille racine de bruyère odoriférante. Curieuse brochure : *Ce qu'un fumeur doit savoir* et la manière de choisir et soigner vos pipes, envoyée gratis par la **PIPE L.M.B.**, 182, rue de Rivoli, Paris.

En vente : L.M.B. PIPE, 182, rue de Rivoli ;

125, r. de Rennes, Paris ; 9, r. des Lices, Angers. Grands Magasins & bonnes Maisons Articles fumeurs.

R. C. SEINE 58.780



PARISIENS !... ÉCOUTEZ

Les MERVEILLEUX Concerts de RADIO-PARIS, P.P., P.T.T., etc...
avec les nouveaux appareils à GALÈNE **"MICROPOST-POCKET"**

POUVANT DONNER LE **HAUT-PARLEUR** SUR ANTENNE!...

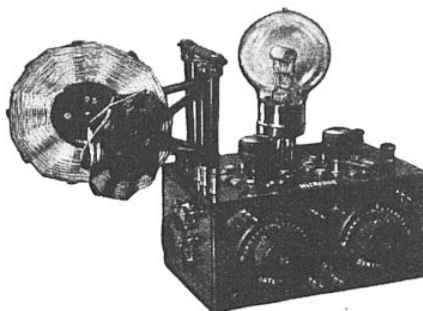
FRANÇAIS !...
ÉTRANGERS !...

LA SÉRIE DES

"MICRODION"

donne entière satisfaction
pour TOUTES réceptions

Pour les Vacances :
POSTES SANS ACCUS
depuis **190 fr.**
en ordre de marche



MICRODION "MIXTE"
pour réceptions mondiales.

NOUVEAUTÉS :

- 1° CIRCUIT-FILTRE "AUTONOM"
- 2° BLOC-DÉTECTEUR pour montage à **résonance** avec le MICRODION
- 3° COND.-VERNIER "REG" à réglage différentiel

Catalogue et Notices X contre
0 fr. 75

Pour la BELGIQUE : AGENT EXCLUSIF, P. LAMBERT, 156, rue Neuve, BRUXELLES

Horace HURM, 14, rue J.-J.-Rousseau, Paris-1^{er}

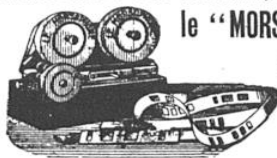
MEMBRE DU COMITÉ DE LA S.P.I.R.

Les plus belles références de la plus ancienne clientèle : depuis 1910

R. C. SEINE 77.491

T.S.F. La Borne "INDEX"

Evitez toutes les erreurs et indiquez 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.

OOO 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



"L'HORTICOLE"

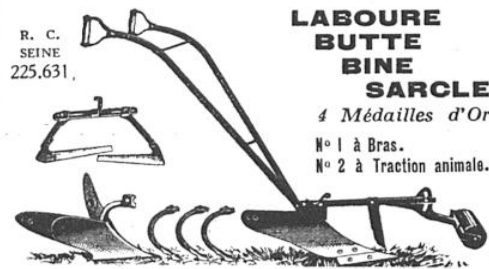
Charrue de jardin perfectionnée. Brev. S.G.D.G. Transformable à volonté en **houe légère**

LABOURE BUTTE BINE SARCLE

4 Médailles d'Or

N° 1 à Bras.

N° 2 à Traction animale.



GUENNETEAU, 38-40, faub. St-Martin, Paris



Si vous possédez une Citroën

10 HP. ou 5 HP., vous savez par expérience que son entretien est des plus simples. De l'essence, de l'eau et de l'huile; c'est à peu près tout ce qu'elle réclame de vos soins avec, toutefois, beaucoup de prudence dans le choix de ce dernier élément, car son importance est primordiale.

Si l'essence vient à manquer dans votre réservoir, le moteur s'arrête — si l'eau dans le radiateur descend à un niveau trop bas, des signes facilement apercevables vous le décèlent — mais si une huile douteuse ou non appropriée détériore rapidement les organes de votre moteur, rien ne vous en avertit et vous continuez de rouler car tout paraît bien marcher.

Quand le mal, enfin, se manifeste, il est trop tard pour parer au danger et la moindre réparation peut vous coûter plus cher que la meilleure des huiles pour toute une année.

Sachez, une fois pour toutes, comment assurer à votre voiture un graissage parfait, une protection sûre, une longue conservation. Le type d'huile Gargoyle Mobiloil indiqué dans la brochure reproduite ci-dessus vous le permettra. Son contenu, approuvé par les Usines Citroën, décrit, au point de vue graissage, la construction et le fonctionnement de votre moteur, boîte de vitesses et pont-arrière. Vous serez alors convaincu que le graissage de votre voiture avec l'huile Gargoyle Mobiloil est la meilleure des assurances contre les pannes et les avaries. Envoi gratuit sur demande.

GARGOYLE
MARQUE DÉPOSÉE
Mobiloil
Consultez notre Tableau de Graissage

Vacuum Oil Company

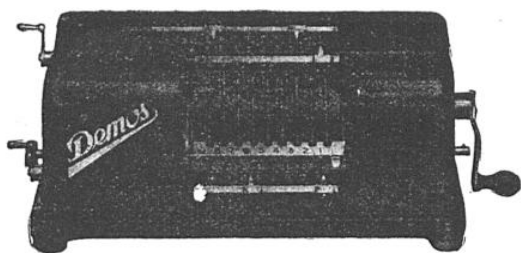
SOCIÉTÉ ANONYME FRANÇAISE

34, Rue du Louvre. — PARIS

AGENCES & SUCCURSALES : Alger, Bordeaux, Lille, Lyon, Marseille, Nancy, Nantes, Rouen, Toulouse, Tunis, Bâle, Rotterdam, Bruxelles.

A retourner sous enveloppe affranchie à 0.05. 18 F

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



DEMOS

LA MACHINE A CALCULER LA PLUS AVANTAGEUSE

N° 1 : **1.275** frs

N° 2 : **1.575** frs

DEMANDEZ LE NOUVEAU CATALOGUE

16 pages illustrées -- Gratuit et franco

il vous expliquera comment cette merveilleuse machine permet d'exécuter tous les calculs, simples ou complexes (même règle de trois en une seule opération), sans fatigue, sans erreur, **VINGT FOIS PLUS VITE**

TÉL. : GUT. 15-15 ET 01-23

R. C. 58-110

La Compagnie Real

59, RUE DE RICHELIEU, PARIS

PILE FÉRY

à dépolarisation par l'air

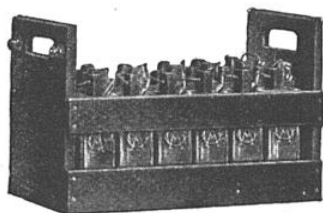
pour Sonneries, Télégraphes, Téléphones, Pendules électriques, Signaux, etc.

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^{TS} GAIFFE-GALLOT & PILON

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 6.000.000 FRs

23, RUE CASIMIR-PÉRIER, PARIS (7^E ARR^T)

TÉLÉPH. : FLEURUS 26-57 & 26-58

REGISTRE DU COMMERCE : SEINE N° 70-761

PHOTO-HALL

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

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

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

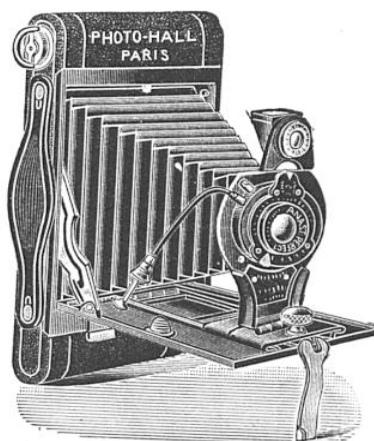
Compte de Chèques Postaux : PARIS N° 217.29

4 × 6½

Avec
objectif anastigmat

PERFECT

225 FRANCS



6 × 9

Avec
objectif anastigmat

HERMAGIS

325 FRANCS

LES KODAKS ANASTIGMATS

Appareils légers, de volume réduit, employant les bobines de pellicules, se chargeant en plein jour et montés avec des objectifs anastigmats extra-rapides très lumineux permettant d'obtenir, par tous les temps, des clichés d'une finesse remarquable pouvant donner ensuite de très beaux agrandissements.

DÉSIGNATION DES APPAREILS ET ACCESSOIRES	Vest-Pocket 4 × 6 ½	Brownie pliant 6 × 9	Brownie pliant 6 ½ × 11
Avec objectif anastigmat PERFECT.....	225 »	295 »	350 »
— — — — — HERMAGIS.....	275 »	325 »	395 »
— — — — — BERTHIOT.....	317 »	375 »	440 »
Bobine de pellicules 6 poses PLAVIC.....	4 40	4 55	5 60
— — — — — KODAK.....	4 95	5 10	6 20
Adapteur spécial pour l'emploi des plaques sur verre, livré avec 3 châssis.....	14 50	19 75	21 50
Plaques extra-rapides PERFECT..... La douzaine.	2 50	3 25	3 25

APPAREILS DE TOUS MODÈLES — CATALOGUE GRATUIT



TRÉSORS CACHÉS

Toute Correspondance de Négociants, Banquiers, Notaires, Greffiers de Paix et de Tribunaux, des années 1849 à 1872, renferme des Timbres que la Maison Victor ROBERT, 83, rue de Richelieu, Paris (2°), paye à prix d'or.

FOUILLEZ DONC VOS ARCHIVES

R. C. SEINE 100.338

CATALOGUE, Notice et renseignements gratis et franco

ACHÈTE CHER LES COLLECTIONS

PHOTO-OPÉRA

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



Le plus grand choix d'
APPAREILS DE MARQUE
(Vente et Echange)

APPAREILS PRISE DE VUES
CINÉMA ○ PROJECTION

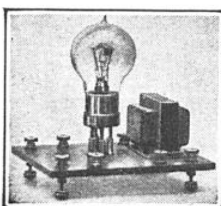
"LA CAMERA" prise de vues
PATHÉ - BABY
Disponible. 440 francs

APPAREILS OCCASION, liste 0 f. 25
Catalogue 172 p., illustré, cont. 1 f. 50

R. C. SEINE 177.681

Constructions Radio-Electriques

M. DARGENT, 34, rue de la Chapelle, Paris-18°



POSTES de 1 à 5 lampes.
AMPLIFICATEURS IONA
pour postes à galène et lampes.
Grand rendement. Modèle courant, rapp. 1/5 et 1/3... 55. »
Modèle supérieur (Iona-super)
1/5 et 1/3..... 65. »

LICENCE COMPRISE
GALÈNE IONA, la plus sensible de toutes (nombr. réf.),
le morceau en tube 5. »

NOTICE, CATALOGUE contre 0.50

Référez-vous de "La Science et la Vie" R. C. 272.467



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 Ré-
doutes, TOULOUSE (France).

R. C. TOULOUSE 4.568 A

PIERRE
CIMENT
BRIQUE
BÉTON
FAÏENCE
PLÂTRE
etc

**dans tous
matériaux
on peut fixer
n'importe quel objet
avec la**

CHEVILLE RAWL

Indispensable aux **PARTICULIERS**
comme à tous les **ENTREPRENEURS**

PETITE BOITE 50 chevilles 1 outil et des vis 11 fr. 50	GRANDE BOITE 100 chevilles 2 outils et des vis 19 fr. 75
---	---

Chez tous les **Quincailliers** ou
CHEVILLE RAWL
35, Rue Boissy-d'Anglas - PARIS-8°

R. C. SEINE 184-457



ACCESSOIRES PERFECTIONNÉS T. S. F.

DERNIÈRE NOUVEAUTÉ : Le COLLECTOR S. S. M.

remplace CADRE & ANTENNE
***** Notice franco *****

André SERF Constructeur - Electricien (R. C. 179.844)
14, rue Henner - PARIS-IX°

Où allez-vous ?

La voie que vous suivez depuis des mois, depuis des années, où vous conduit-elle ? Avez-vous prévu les étapes que vous deviez parcourir ? Avez-vous entrevu le terme de vos efforts ?

Avez-vous un but ?

non pas un but général et vague, mais un but particulier et bien défini ? Vous ne pouvez réussir que si vous savez exactement où vous allez.

Mais, pour savoir où l'on veut aller, il faut être capable d'analyser ses goûts, ses aptitudes, ses capacités, aussi bien que les avantages et les inconvénients des différentes voies qui s'ouvrent devant soi. Il faut, en somme, être bon psychologue et avoir une grande expérience de la vie. Peu d'individus possèdent les capacités voulues, mais tous, jeunes gens et hommes faits, peuvent avoir recours à un guide éclairé.

Ce guide, c'est le Système Pelman

Fondé sur la connaissance approfondie des lois qui régissent le fonctionnement de l'esprit, enrichi par une expérience de trente ans sur plus d'un million d'adeptes d'âges et de nationalités diverses, il vous permettra de trouver à coup sûr le but qui vous convient.

Il fera davantage encore. Il vous donnera les moyens de l'atteindre et de remédier aux diverses faiblesses intellectuelles et morales qui pourraient compromettre votre succès.

Le SYSTÈME PELMAN est enseigné par correspondance. C'est un Cours pour le développement de l'attention, de la mémoire, de l'imagination, du jugement et de la volonté. Il vous fait faire une véritable gymnastique de l'esprit n'exigeant qu'une demi-heure de réflexion par jour. Les applications se font au cours de l'exercice de la profession, pendant les études ou la vie privée.

Renseignez-vous : la brochure explicative est envoyée gratuitement, sur demande adressée à l'

INSTITUT PELMAN

33, rue Boissy-d'Anglas, Paris-8^e

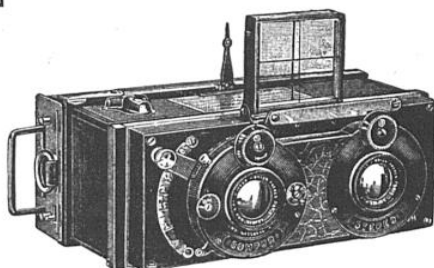
LONDRES
DUBLIN
TORONTO
MELBOURNE



NEW-YORK
DURBAN
BOMBAY
STOCKHOLM

OUVERT LE SAMEDI APRÈS-MIDI
DE 14 HEURES A 18 HEURES :::

S. P. S.



“SUMMUM”

APPAREILS STÉRÉOSCOPIQUES
MÉTALLIQUES DE LUXE

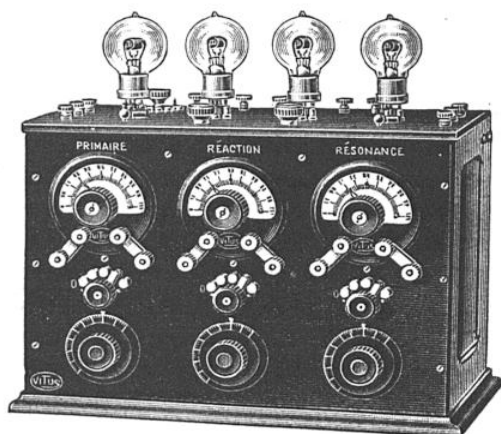
Les nouveaux modèles 1924 font l'admiration
des connaisseurs

R. C. 164.442

Catalogue artistique : 1 fr.

Louis LEULLIER, constructeur breveté S.G.D.G.
1, quai d'Austerlitz, PARIS-13^e - Téléphone : Gobelins 47-63

Les Radio-Concerts pour tous



CARDIFF.....	350 m. 5 WA
LONDRES.....	365 m. 2 LO
MANCHESTER.....	400 m. 2 ZY
BOURNEMOUTH....	385 m. 6 BM
NEWCASTLE.....	435 m. 5 NO
GLASGOW.....	420 m. 5 SC
BIRMINGHAM.....	475 m. 5 IT
RADIOLA.....	1.780 m.
P. T. T., TOUR EIFFEL, etc...	

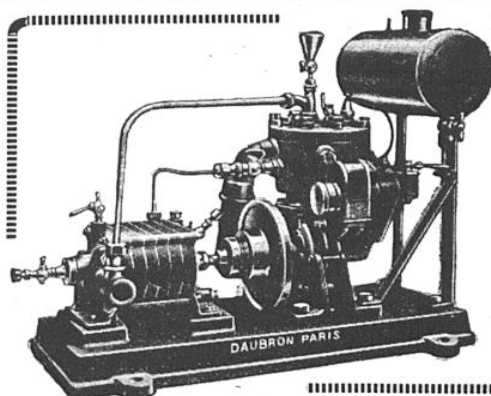
*sont écoutés
à plus de 2.500 kilomètres
avec le nouveau poste*

MONDIAL II

DEUX GRANDS PRIX

F. VITUS

Constructeur, 54, rue Saint-Maur, PARIS-XI^e
Nouveau Catalogue général, franco 1 fr. R. C. Seine : 183.898



POMPE MULTICELLULAIRE DAUBRON

A ESSENCE : 1.000 à 4.000 l./h.
ÉLEVATION : de 10 à 35 mètres.
ENCOMBREMENT : 0 m. 650 × 0 m. 350.
POIDS : 50 kgrs.
VITESSE : 2.000 à 3.000 t./m.
PRIX UNIQUE, le groupe complet
2.500 frs

POMPES DAUBRON

57, avenue de la République — PARIS

R. C. SEINE 74.456

Si vous pouvez écrire Vous pouvez **DESSINER**



Ce gracieux, souple et libre croquis, d'un sentiment si délicat, ne paraît pas être l'œuvre d'un tout débutant. Il en est pourtant ainsi.

Tout le monde connaît, au moins de nom, le Cours "A. B. C." de dessin, qui compte actuellement plusieurs milliers d'élèves ; mais beaucoup ignorent encore de quelle façon se donne son enseignement.

Le Cours "A. B. C." de dessin est un cours par correspondance, dont la méthode originale amène l'élève à dessiner aussi facilement qu'il écrit. De plus, il donne un enseignement pratique, qui permet à l'élève de devenir un artiste professionnel et de

se faire une situation dans les branches lucratives du dessin commercial, tel que : dessin d'illustration, affiches, art décoratif, dessin d'annonces, mode, etc.

Le Cours est très facile à suivre, même par les débutants ; le programme, très complet et progressif, embrasse toutes les branches du dessin.

Pour s'en rendre compte, il suffit de demander l'album édité par le Cours "A. B. C.", contenant de nombreuses reproductions de croquis et dessins d'élèves et qui donne tous les renseignements désirables.

Cet album est envoyé gratuitement à toute personne qui en fait la demande.

Cours A. B. C. de Dessin (Atelier B 21)
252, Faubourg Saint-Honoré, PARIS (8^e)



GRAND
PRIX
1922

POSTES

COMPLETS

pour toutes
longueurs d'ondes

4, 5, 6 & 7
LAMPES

ONDEMÈTRES
HÉTÉRODYNES



PIÈCES DÉTACHÉES

CONDENSATEURS
VARIABLES

A FREIN
A DÉMULTIPLICATION
OU A VERNIER
ÉMISSION-RÉCEPTION

Depuis 28 francs

BOBINES "CORONNA"
Depuis 8 francs

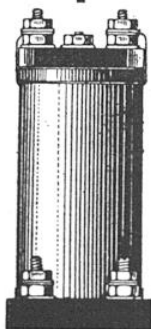
SELS
&
TRANSFORMATEURS

HAUTE FREQUENCE
POUR RÉCEPTION
DE 150 A 15.000 M.
Depuis 17 et 38 francs

LAMPE "TELA"
18 francs

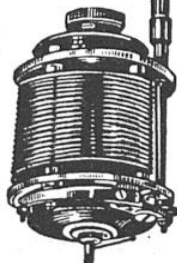
*Catalogue complet
envoyé franco
contre 1 Franc 25*

ÉTABLISSEMENTS
GEORG
MONTASTIER
ROUGE
8, B^{ARD} DE VAUGIRARD
PARIS



TRANSFORMATEUR H.F.

R.C. PARIS 45294



CONDENSATEUR



GRAND
PRIX
1923

Moteur "LUTETIA"

pour Bicyclettes



ON NE PÉDALE PLUS

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^{bis}, rue Denis-Papin, ASNIÈRES (Seine) R.C. 185.159



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

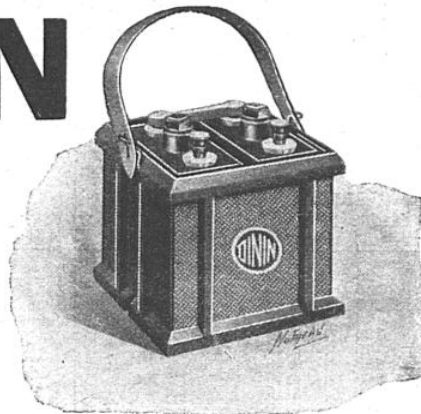
DIPLOMES DÉLIVRÉS A LA FIN DES ÉTUDES

Les ACCUMULATEURS DININ

sont adoptés par toutes
les Grandes Compagnies
d'Exploitation de T. S. F.

MODÈLES SPÉCIAUX
POUR POSTES D'AMATEURS

Envoi gratuit des Tarifs et de l'Instruction
pour l'emploi et l'entretien des Accumulateurs



SOCIÉTÉ DES ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

(Anciens Établissements Alfred DININ)

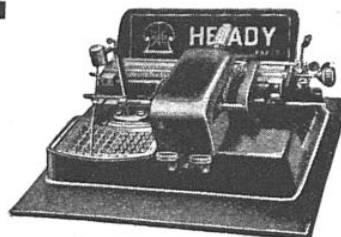
Capital : 8 Millions

R. C. SEINE 107.079

NANTERRE (Seine)

LES PRINCIPAUX AVANTAGES
DE LA

Machine à Écrire "HEADY"



DE FABRICATION FRANÇAISE

*BON MARCHÉ INCROYABLE
SUPPRESSION DE L'APPRENTISSAGE
RAPIDITÉ — FORCE DE FRAPPE EXTRAORDINAIRE
ÉCRITURE VISIBLE ET RÉGULIÈRE
CARACTÈRES INTERCHANGEABLES
CONSTRUCTION SIMPLE, SOLIDE, DURABLE*

PRIX : Machine avec sa housse 475 francs

Coffret tôle ou valise de voyage : 60 francs. Barillet imprimerie ou italique : 25 francs

Service commercial : 15, rue Gay-Lussac, PARIS (Tél. : Gobelins 67-69)

Usine : 32 bis, rue du Dessous-des-Berges, PARIS

R. C. Seine 182.203

AU PIGEON VOYAGEUR

Reg. du Comm. Seine 7071

■ GEORGES DUBOIS ■

Indicatif - Émission 8 B D

Magasin de détail :

211, boulevard Saint-Germain

Vente en gros, Ateliers et Service d'expéditions :

5 et 7, rue Paul-Louis-Courier

Téléphone : Fleurus 02-71

PARIS-VII^e

Chèques postaux 287-35

BOBINAGES NIDS D'ABEILLES "AUDIOS"

NOMBRE de spires	DIAMÈTRE du fil	CARACTÉRISTIQUES	SELF en microhenrys	LONGUEUR D'ONDE APPROXIMATIVE			PRIX nue	PRIX montée
				Minima	avec 0,5/1.000	avec 1/1.000		
25	4/10	Série spéciale pour courtes ondes.	25	96	213	300	3. »	11. »
35	4/10		53	140	308	435	3.15	11.15
50	4/10		110	202	445	627	3.25	11.25
75	3/10		264	312	690	970	3.75	11.75
100	3/10	Bobinage nids d'abeilles normal	484	436	920	1.310	4.25	12.25
150	3/10		1.089	634	1.396	1.967	4.75	12.75
200	3/10		2.074	875	1.927	2.715	6. »	14. »
300	3/10		4.839	1.339	2.945	4.150	7. »	15. »
400	3/10	Bobinage nids d'abeilles serré	11.000	2.025	4.455	6.275	8.50	16.50
600	3/10		21.800	2.835	6.240	8.800	10. »	18. »
800	2/10		33.400	3.516	7.739	10.900	12.50	20.50
1.000	2/10		58.400	4.645	10.183	14.400	17.50	25.50
1.250	2/10						34. »	50. »
1.500	2/10							

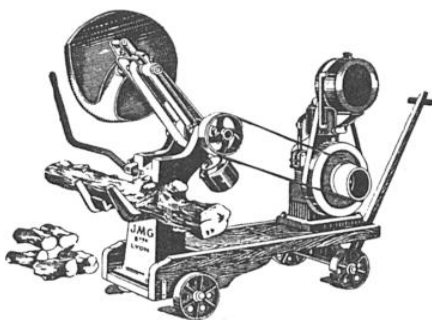
Chaque bobine « AUDIOS » montée est fournie avec une courbe d'étalonnage fixée sous la bande de cellulose.

DEMANDEZ LE CATALOGUE GÉNÉRAL ET LA NOTICE « NIDS D'ABEILLES » AVEC NOMBREUX SCHÉMAS ENVOYÉS FRANCO
L'Amateur soucieux du rendement maximum de son poste utilise dans tous ses montages les accessoires « AUDIOS », la plus ancienne marque spécialisée dans la pièce détachée. — Exigez-la de votre fournisseur.

J.-M. GLOPPE RUE DU DOCTEUR-REBATEL LYON

SUCCURSALE : 51, RUE NOTRE-DAME-DE-NAZARETH, PARIS (3^e)

R. C. Lyon A 14.290



Avec sa MOTO-SCIE à bûches ,JMG' TYPE A (Brevetée S. G. D. G.)

VOUS POUVEZ SANS DANGER :

Débiter les bûches jusqu'à 26 cent. de diamètre
Déligner les bois jusqu'à 18 cent. de hauteur

○ ○ ○

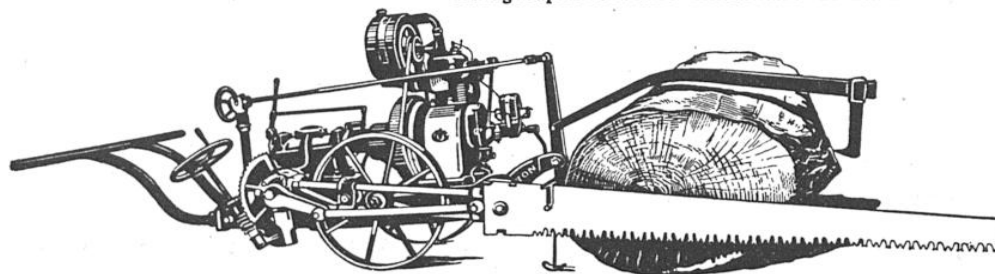
Sa nouvelle TRONÇONNEUSE

TYPE B (Modèle déposé)

MOTEUR A ESSENCE 3 HP

(Refroidi par radiateur et ventilateur)

Griffage rapide de la lame - Relève-lame - Brancards de direction



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° 5808 : *Classes primaires complètes* (Certificat d'études, Brevets, C. A. P., Professorats).

Brochure n° 5815 : *Classes secondaires complètes, Baccalauréats, Licences* (lettres, sciences, droit).

Brochure n° 5823 : *Toutes les Grandes Écoles spéciales* (Agriculture, Industrie, Travaux publics, Mines, Commerce, Armée et Marine, Enseignement, Beaux-Arts, Colonies).

Brochure n° 5841 : *Toutes les Carrières administratives.*

Brochure n° 5869 : *Langues vivantes* (anglais, espagnol, italien, allemand).

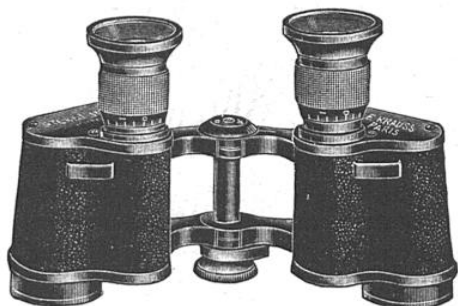
Brochure n° 5885 : *Orthographe, Rédaction, Calcul, Écriture, Calligraphie.*

Brochure n° 5891 : *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^e

Les Merveilleuses Jumelles



KRAUSS

supérieures à toutes autres

LES OBJECTIFS PHOTOGRAPHIQUES
Tessar, Protar, Krauss-Zeiss, Trianar-Krauss

MONTÉS
SUR

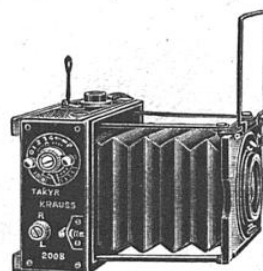
les Appareils de Précision TAKYR, ACTIS KRAUSS

GARANTISSENT LES MEILLEURS RÉSULTATS

MICROSCOPES — LOUPES

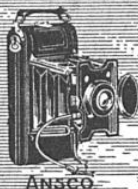
CATALOGUE GÉNÉRAL C contre 1 fr. 50 en timbres-poste

E. KRAUSS, 18-20, rue de Naples, Paris-8^e



R. C. Seine 159.803

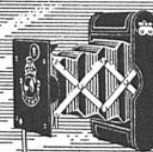
Souvenez-vous que
pour les Jeux Olympiques



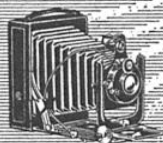
ANSCO



ICA-BEBE



KODAK



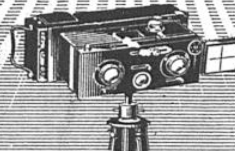
PLATOS.8

Les
meilleurs
appareils
le plus grand choix et aussi
les moins chers se trouvent au
PHOTO-PLAIT

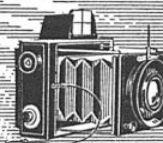
37&39 Rue LAFAYETTE
PARIS-OPÉRA

Succursale 104, Rue de RICHELIEU
PARIS. 9^{ème}

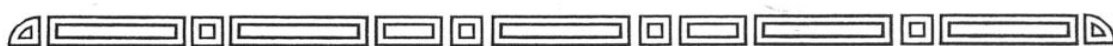
CATALOGUE GÉNÉRAL (Gratuit sur demande)



ONTOSCOPE



KLAPP-ERNEMANN



...S'ILS NE MÉRITAIENT
PAS LEUR RÉPUTATION
ON S'EN SERAIT
DÉJÀ APERÇU

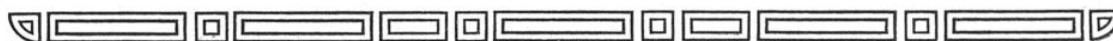
AGENTS GÉNÉRAUX
POUR L'EXPORTATION
Pettigrew & Merriman, Ltd
122-124, TOOLEY STREET
— LONDRES, S.E.1 —
Glasgow - Belfast
Bruxelles - Stockholm
Copenhague - Madrid
Sydney - Melbourne



BRUNET & C^{IE} 30 rue des Usines-PARIS

R.C.S. 185.634

C. HERR





Les Armes spéciales brevetées du

“ RAPID DÉFENSIF ”

sont aujourd'hui en vente partout

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 Création !... 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 : BERGÈRE 61-26



Sécurité
Rapidité

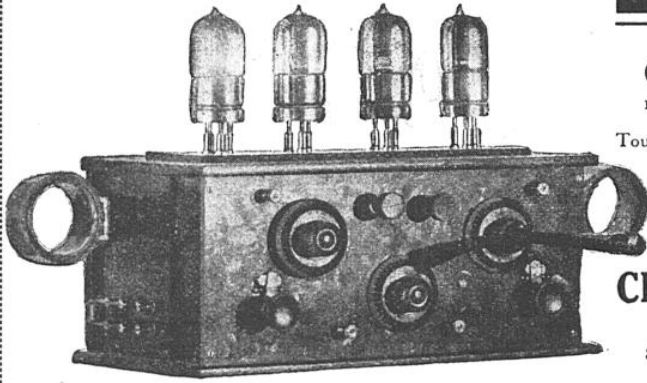
R. C. SEINE
209.939 B

R. C. PONTARLIER
1.927

POSTES à 4 LAMPES

RÉCEPTION DES P. T. T., RADIOLA,
TOUR EIFFEL, ... EN

HAUT PARLEUR 320 fr.



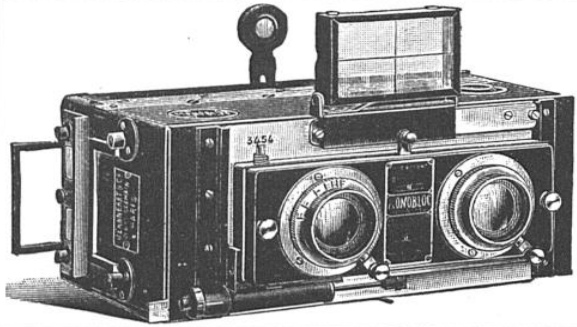
CONCERTS ANGLAIS
même sur antenne intérieure

Tous nos postes sont posés gratuitement à domicile, dans un rayon de 30 kilomètres, et payables qu'après audition donnant satisfaction.

⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗

CIROTTEAU & GROS
CONSTRUCTEURS
82, rue d'Hauteville, 82
PARIS-X^e

R. C. VERSAILLES 18.841



MONOBLOC

Le plus parfait des Appareils Stéréoscopiques

Les plus Jolies Photographies
en relief, noir et couleurs, sont obtenues avec

MONOBLOC

APPAREILS CINÉMA POUR AMATEURS

JEANNERET & C^{ie}, 31, Boul. Saint-Germain, PARIS

NOTICE FRANCO • Livraison tous pays • Tél. GOB. 25-56
(R. C. Seine : N° 188.958)



Pour équiper vos postes de
T. S. F., exigez :

les **HAUT-PARLEURS**
les **CASQUES**
les **ÉCOUTEURS**

“PIVAL”
de haute sensibilité

FABRICATION TRÈS SOIGNÉE

LE HAUT-PARLEUR
“Pival”

reproduit fidèlement, sans
déformation :

la voix ;
le chant ;
la musique instrumentale.

∴

Nos appareils sont bobinés
avec le

FIL ÉMAILLÉ SOUS PRESSION
“Pival”



LE CASQUE
“Pival”

Anciens Etablissements Edm. PICARD (S.A.)

Services Commerciaux et Dépôt : 53, rue Orfila, PARIS-20°
Téléphone : Roquette 21-21 - R. C. Seine 63.641

Usine de la Gibrande, à TULLE (Corrèze) - Tél. : 107, à Tulle
Dépôt à LYON, 16, place Bellecour, 16 - Tél. : Barre 38-21

AUTO-6

CONSTRUIT PAR

Étab^{ts} A. HARDY, Paris

5, AVENUE PARMENTIER R. C. Seine 211.225

BRUXELLES - RADIOLUX, 9, boulevard Anspach - BRUXELLES

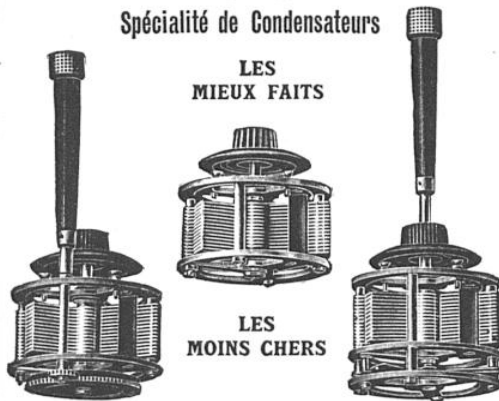
L'appareil de
TÉLÉPHONIE SANS FIL
LE PLUS PERFECTIONNÉ

GRAND PRIX PARIS 1923

Demandez
le GUIDE-TARIF avec schéma de l'Auto-6
et notice sur les Nouveautés. Franco 1 franc.

Pièces détachées et Décolletage pour T. S. F.

Spécialité de Condensateurs



LES
MIEUX FAITS

LES
MOINS CHERS

Vente exclusive à MM. les constructeurs et revendeurs

Etablissements
TAVERNIER frères

CONSTRUCTEURS

R. C. Seine
202.023, 202.498

71^{er}, r. François-Arago
MONTREUIL (Seine)

Téléphone : Diderot 22-92

Chèques postaux :
PARIS 584-54

Etabl^{ts} SOULAT Frères

APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE AUTOMATIQUE

25, rue Michel-le-Comte, PARIS

Tél. : Archives 07-37

COMMANDES A DISTANCE
PAR TÉLÉ-RUPTEURS SÉLECTEURS
avec ou sans fil pilote



MINUTERIES D'ESCALIERS



TÉLÉ-RUPTEURS



CONJONCTEURS-DISJONCTEURS
HORAIRES



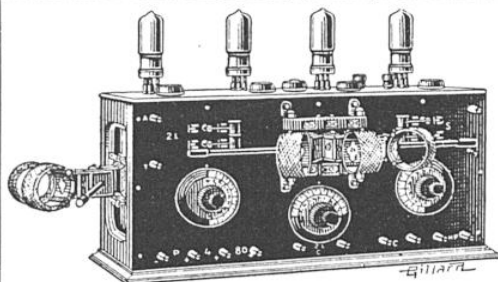
RUPTEURS ET COMBINEURS
POUR ENSEIGNES LUMINEUSES



TOUTES COMMANDES
A DISTANCE OU A TEMPS

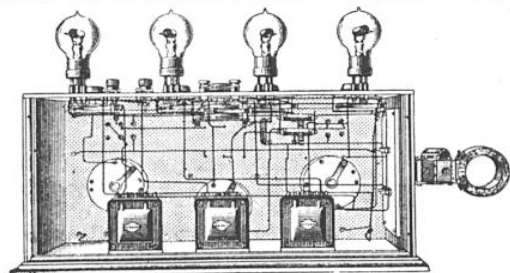
(Voir article p. 541)

R. C. SEINE 210.211 B



Télégrammes :
LEOMESINES-PARIS
R. C. Seine 224.643

I
N
E
S



L. MESSINES
125, Avenue des Champs-Élysées, 125, PARIS

Téléphone :
ÉLYSÉES } 66.28
66.29

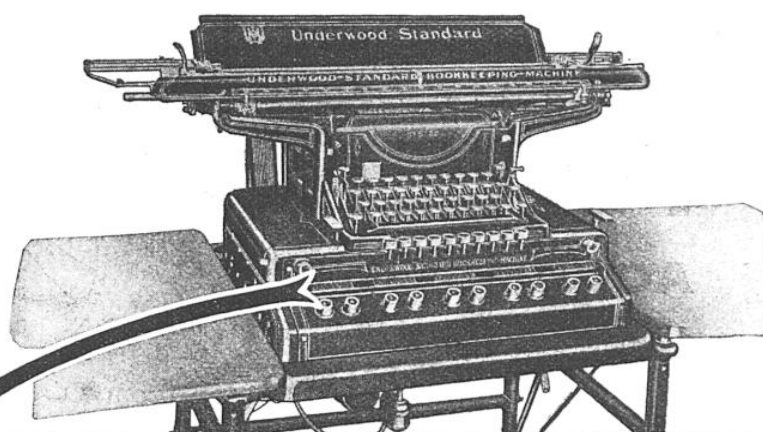
Pour vos Balances :

LA MACHINE COMPTABLE

UNDERWOOD BOOKKEEPING

à Commande électrique

Tire les soldes automatiquement en même temps qu'elle donne les totaux verticaux des débits, crédits, soldes débiteurs et soldes créditeurs.



BALANCE au 31 Octobre 1921.

Nos	Noms	Débit	Crédit	Solde débit.	Solde crédit.
3 425	Duhamel & Cie	8 218 70	4 256 35	3 962 35•	
3 426	Fournier Fils	19 874 50	21 783 40		1 908 90•
3 427	Henriot Paul	8 279 60	837 50	7 442 10•	
3 428	Quervel Fres	72 378 45	62 319 80	10 058 65•	
3 429	Coutelet & Cie	834 30	4 278 70		3 444 40•
3 430	Valentin Fres	7 378 45	3 178 80		

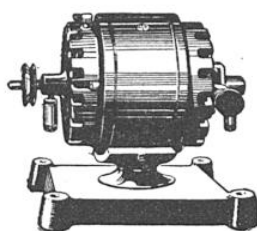
0116964.00	0096654.55	0021463.10	0005353.30	0004199.65
<i>Débit</i>	<i>Crédit</i>	<i>Solde débit.</i>	<i>Solde crédit.</i>	<i>Tirage horizontal des soldes</i>

JOHN UNDERWOOD & C^e SERVICE BOOKKEEPING

36, Boulevard des Italiens, PARIS (9^e)

Téléphone CENTRAL 50-90, 69-98, 95-74 Inter 33 Com Province

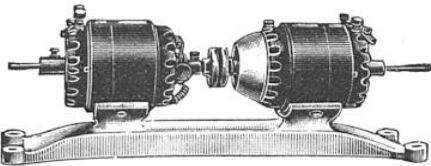
R. C. SEINE 230.920



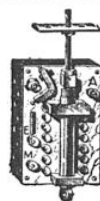
MODÈLE SPÉCIAL
RÉVERSIBLE
POUR MACHINE À COUDRE

MOTEURS LUXOR

Moteurs continus, universels, répulsion, asynchrones, mono, bi et triphasés - Commutatrices - Dynamos - Ventilateurs



CONVERTISSEURS POUR CHARGE D'ACCUS



RHÉOSTAT
À PÉDALE
- 12 vitesses -
Interrupteur
de fin de course

V. FERSING

INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR

14, r. des Colonnes-du-Trône
PARIS-12° (Tél. : Did. 38-45)
R. C. Seine 39.516

SOCIÉTÉ NOUVELLE DES ACCUMULATEURS

T. S. F.

"PHŒNIX"

ACCUMULATEURS

POSTE DE T. S. F.

BATTERIES

REDRESSEURS

TRANSFORMATEURS

PILES



DE LA TOUR EIFFEL



... AU HOGGAR

R. C. SEINE 209.947 B

11, RUE ÉDOUARD-VII

TÉL. : LOUVRE 55-66

(Demandez Notice S. V.)

PUBLICITÉ MAURICE BRÉVAL - PARIS



Allô !...

Ici, Poste militaire de la Tour Eiffel...
Nous vous annonçons que la Maison

A. PARENT

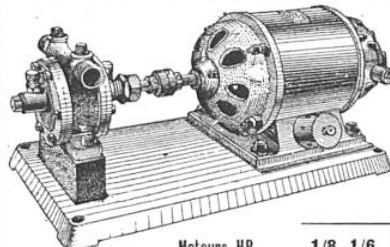
242, Faub. St-Martin, PARIS. Tél. : Nord 88.22
à les meilleurs prix pour appareils
et pièces détachées de T.S.F. pour
toutes longueurs d'ondes.

Ecouteurs — Lampes — Piles
Condensateurs

Hauts Parleurs - Transformateurs

R. du C., n° 56.048. Tarif A contre 0 fr. 25

GROUPE-ELECTRO Pompe "ELVA"



R.C. Seine 742071

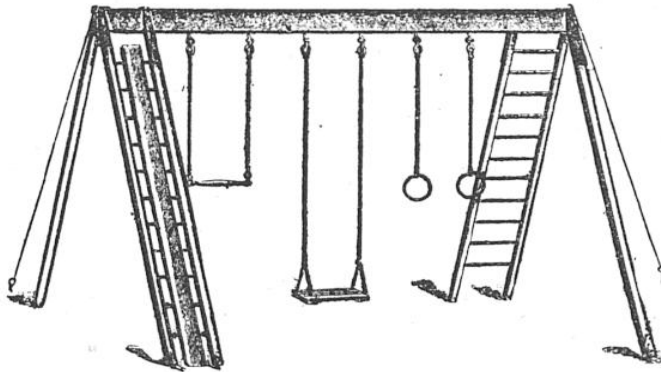
Directement
sur lumière
Tous courants
Tous voltages

Aspirant
à 8 m. 50

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	5 ^m	7 ^m	10 ^m	15 ^m	20 ^m

G. JOLY, Ing^r-Const.
10, rue du Débarcadère
PARIS, T. Wagram 70-93

Tous Sports et Jeux de Plein Air



Portique démontable pour campagne, avec 1 échelle ordinaire, 1 échelle orthopédique, 4 montants et 6 crochets. Hauteur: 3 m 3 m 50 4 m

Tout en sapin, tête en chêne, sans agrès.	422.50	472.50	500. »
Tout en chêne, sans agrès.....	467. »	528. »	556. »
Avec agrès en chanvre extra, supplément.	53.50	83.50	116.50

(Plus de 20 autres modèles visibles en magasin)



Souliers canevas blanc extra, 1/2 claqué noir, semelle caoutchouc noir extra. — Pointures: 35 à 46. La paire.... 12.50 et 15. »

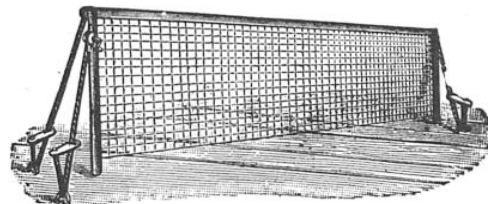


Souliers "FLEET FOOT" toile blanche qualité extra, semelle caoutchouc nid d'abeilles. Homme, 40 à 46, la paire, 28. »; Dame, 35 à 39, 26. »; Fillette, 28 à 34, 25. »



Raquettes, fabrication supérieure :

Modèle "Boy".....	22. »
» "Nassau".....	39. »
» "Club".....	42. »
» "Champion".....	52. »
» "Superb".....	55. »
» "Marvel".....	65. »
» "Daisy".....	60. »
» "Olympic".....	85. »
» "Richmond".....	95. »
» "Special Meb".....	110. »
» "Royal Meb".....	120. »
» "Extra Meb".....	165. »
» "Imperial Meb".....	185. »



Filets de Tennis, fabric. supér ^e .	Long. 9 m	11 m	12 m 60
Tannés, qualité extra.....	35. »	40. »	48. »
Goudronnés 2 fils.....	38. »	45. »	52. »
» 3 fils.....	—	—	69. »
Filets de Tennis de match, en fil spécial, 12 m 80.	190. »		

Balles de Tennis "MEB":
"Special" "Extra" "Royal"
La dz. 55. » 63. » 85. »

Marqueur à la chaux, très simple, très solide, à 3 roues. 50. »

NOUVEAU CATALOGUE
N V Sports et Voyages
le plus important paru à ce jour;
350 p., 5.000 grav., 20.000 articles.
FRANCO sur demande. 1 fr.



Canoe genre indien, à fond mi-plat, pour rivières peu profondes. Solidité à toute épreuve par sa construction en bois d'acajou croisé. Longueur, 4 m. 50; poids, 18 kgr. Livré avec 2 sièges pliants et 1 pagaie double démontable..... 825. »
Canoës indiens, intérieur acajou ou cèdre, depuis 1.200. » jusqu'à 1.800. »
Canots en toile, depuis..... 750. »

(Grand choix de canots en magasin)

MESTRE & BLATGÉ

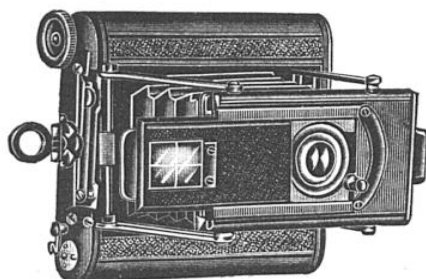
46 et 48, avenue de la Grande-Armée
PARIS

EXPÉDITIONS DANS TOUS PAYS

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

TIRANTY**91, rue La Fayette, PARIS**

(Angle du Faubourg Poissonnière) R.C. SEINE 169.938



LE Klapp Simplex

APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE
DONNANT DES INSTANTANÉS
AU 1/1000^e DE SECONDE

Appareil moderne par excellence

Deux obturateurs - Emploie à volonté plaques ou pellicules - Se charge en plein jour - Objectifs anastigmats ultra-lumineux F/4,5

Le "KLAPP SIMPLEX" est la réalisation parfaite du désir exprimé si souvent, par les amateurs comme par les professionnels, de pouvoir posséder un appareil donnant les instantanés à grande vitesse, tout en étant d'un fonctionnement facile et d'un prix modéré.

Le "KLAPP SIMPLEX" est, en effet, muni d'un obturateur à rideau passant tout près de la plaque et utilisant, par conséquent, toute la luminosité de l'objectif. Avant la création du "KLAPP SIMPLEX", ce genre d'obturateur était très coûteux et d'un maniement compliqué. Ce modèle permet les grands instantanés aux amateurs les moins initiés. Il donne des vitesses variant de 1/30^e au 1/1000^e de seconde. Il possède, en outre, l'avantage d'être d'une grande solidité et d'être pratiquement indéréglable.

Cet appareil est livré avec un *second*

obturateur monté sur l'objectif, pour les poses.

Le "KLAPP SIMPLEX" est monté avec objectif ultra-lumineux. Cet objectif anastigmat TRANSPAR TIRANTY F/4,5 est du même type que ceux montés sur nos appareils de grand luxe "ARISTOGRAPHE", dont la précision exige une optique parfaite.

Le "KLAPP SIMPLEX" est très peu encombrant. Fermé, il est bien plus réduit que les appareils du même genre. Il est mis en batterie instantanément, grâce à un excellent système de tiges rigides.

Le "KLAPP SIMPLEX" est richement gainé en véritable maroquin ; le soufflet est en peau ; les diaphragmes sont à iris. La mise au point se fait par rampe hélicoïdale. Il est muni d'un viseur clair coulissant sur le porte-objectif et protégeant ce dernier lorsque l'on n'opère pas.

Le 4 1/2 × 6	ne pèse que 290 gr.	et n'a que 21 $\frac{m}{m}$	d'épaisseur
Le 6 1/2 × 9	— 550 gr.	— 22 $\frac{m}{m}$	—
Le 9 × 12	— 725 gr.	— 25 $\frac{m}{m}$	—

PRIX COMPLET avec deux obturateurs, déclencheur métallique, SIX châssis métalliques à plaques et

OBJECTIF ANASTIGMAT F/4,5 TRANSPAR TIRANTY

4 1/2 × 6... **350 fr.** 6 1/2 × 9... **425 fr.** 9 × 12.... **625 fr.**

ACCESSOIRES : Châssis pour l'emploi des Film-Pack se chargeant en plein jour

4 1/2 × 6..... **14 fr.** 6 1/2 × 9..... **20 fr.** 9 × 12..... **22 fr.**

PRIME GRATUITE exclusivement réservée aux lecteurs de "La Science et la Vie"

Toute commande de **Klapp Simplex** accompagnée de ce bon découpé donnera droit à

UN TRÈS BEAU SAC CUIR VÉRITABLE pour l'appareil et six châssis

L'électrification progressive des lignes de banlieue des chemins de fer de l'Etat	Victor Neveux.	455
Installation d'un commutateur série-parallèle sur une antenne de T. S. F.	S. et V.	464
Comment on mesure la chaleur rayonnée par les étoiles	Léon Hannetier	465
Un nouveau circuit à double amplification	S. et V.	466
Le tungstène et la fabrication des filaments de lampes à incandescence	René Doncières	467
Le poste radiotéléphonique du « Petit Parisien »	Jean Marchand	475
Dispositif nouveau contre le vol des autos	S. et V.	478
L'essor formidable de l'industrie du caoutchouc	E. de Wildeman	479
Une recette utile pour obturer une fissure dans le corps d'un porte-plume à réservoir	S. et V.	483
Une machine nouvelle pour préparer les feuilles de tabac destinées à la fabrication des cigares	Jean de Villa	484
Comment on transforme en pétrole les divers combustibles ainsi que les huiles végétales	Henry Vallée	487
Pourra-t-on communiquer un jour avec la planète Mars ?	S. et V.	496
La fabrication de la plume d'or en France	François Detulle	497
La radiophonie en Belgique	Raymond Brailard	503
Un petit élévateur de pression pour le gaz d'éclairage	S. et V.	510
Le développement prodigieux de l'industrie allumetière en Belgique	André Crober	511
Les rayons thermiques destructeurs de l'ingénieur anglais Grindell-Matthews	Maurice Roze	519
Le stade construit à Colombes pour les Jeux olympiques	Robert Roudyl.	521
Quelques conseils pratiques pour les amateurs de T. S. F. (Radiophonie et Radiotélégraphie)	Luc Rodern.	527
Nouveau ressort de suspension à oscillations amorties pour voitures	S. et V.	532
Pour distinguer les bons tissus des mauvais	S. et V.	533
Un nouveau robinet sans presse-étoupe	S. et V.	534
Un curieux procédé de scellement par patins	Jean Prieu	535
Bruits perturbateurs dus à des oscillations intermittentes	S. et V.	536
Distributeur automatique d'eau chaude sous pression	Jules Matriot	537
Un poste de T. S. F. à grand rendement	S. et V.	540
Rupteur thermique pour enseignes et signaux lumineux et allumeur-extincteur horaire	Charles Guitton	541
Une grue électrique ultra-puissante	S. et V.	542
Les A côté de la Science (inventions, découvertes et curiosités)	V. Rubor	543

Voir à la page 496 l'explication du sujet de la couverture du présent numéro.



POSTE DE TRANSFORMATION SUR LE RÉSEAU DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT
Ces petits édifices, d'aspect élégant, rappellent un peu, par leur architecture, certains postes d'aiguillage.

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

Abonnements : France, 25 francs ; Étranger, 40 francs. - Chèques postaux : N° 91-07 - Paris

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

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

Tome XXV

Juin 1924

Numéro 84

L'ÉLECTRIFICATION PROGRESSIVE DES LIGNES DE BANLIEUE DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Par Victor NEVEUX

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

VOICI environ quinze ans que les compagnies de chemins de fer ont commencé à électrifier leurs lignes de banlieue, dont le trafic, continuellement croissant, exigeait une augmentation du nombre de trains. Or, cette augmentation devenait difficile à assurer, malgré les agrandissements et remaniements des gares de Paris.

Depuis la guerre, le prix des combustibles a même amené les compagnies à envisager l'électrification des grandes lignes. C'est qu'en effet la traction électrique offre, sur

la traction à vapeur, de nombreux avantages, dont les principaux sont les suivants :

1° On estime qu'une ligne électrifiée voit tripler son débit par suite du stationnement réduit dans les gares et de la diminution du temps de parcours ; le métro en est un exemple particulièrement frappant ;

2° On peut augmenter dans de larges proportions la fréquence des trains, ce qui est important pour desservir la banlieue ;

3° On peut réaliser une exploitation plus rationnelle et plus économique, le poids des

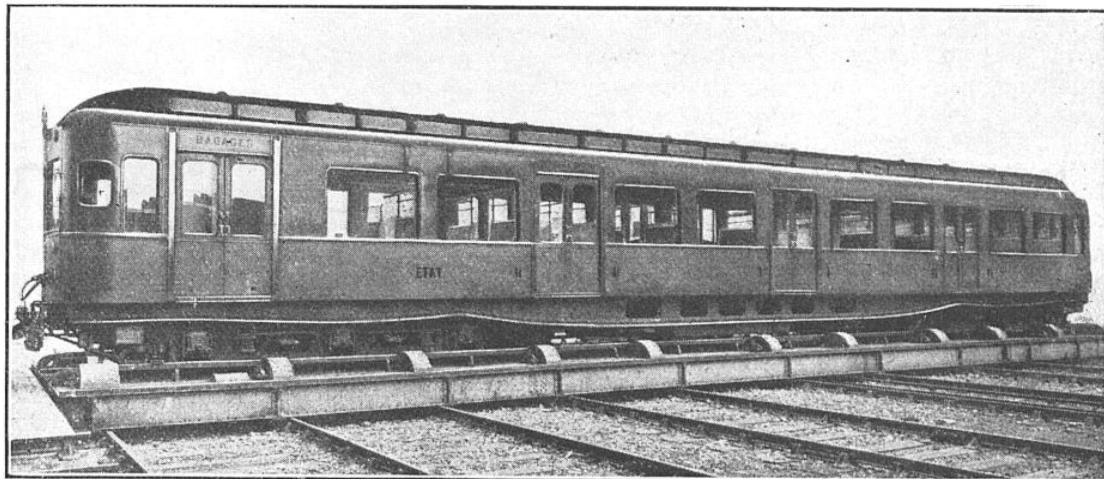


FIG. 1. — AUTOMOTRICE ÉLECTRIQUE DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

C'est le type le plus récent qui ait été construit ; il appartient à la seconde série de ces machines spéciales et est pourvu de deux bogies à trois essieux ; chaque bogie porte deux moteurs (160 ch. chacun).

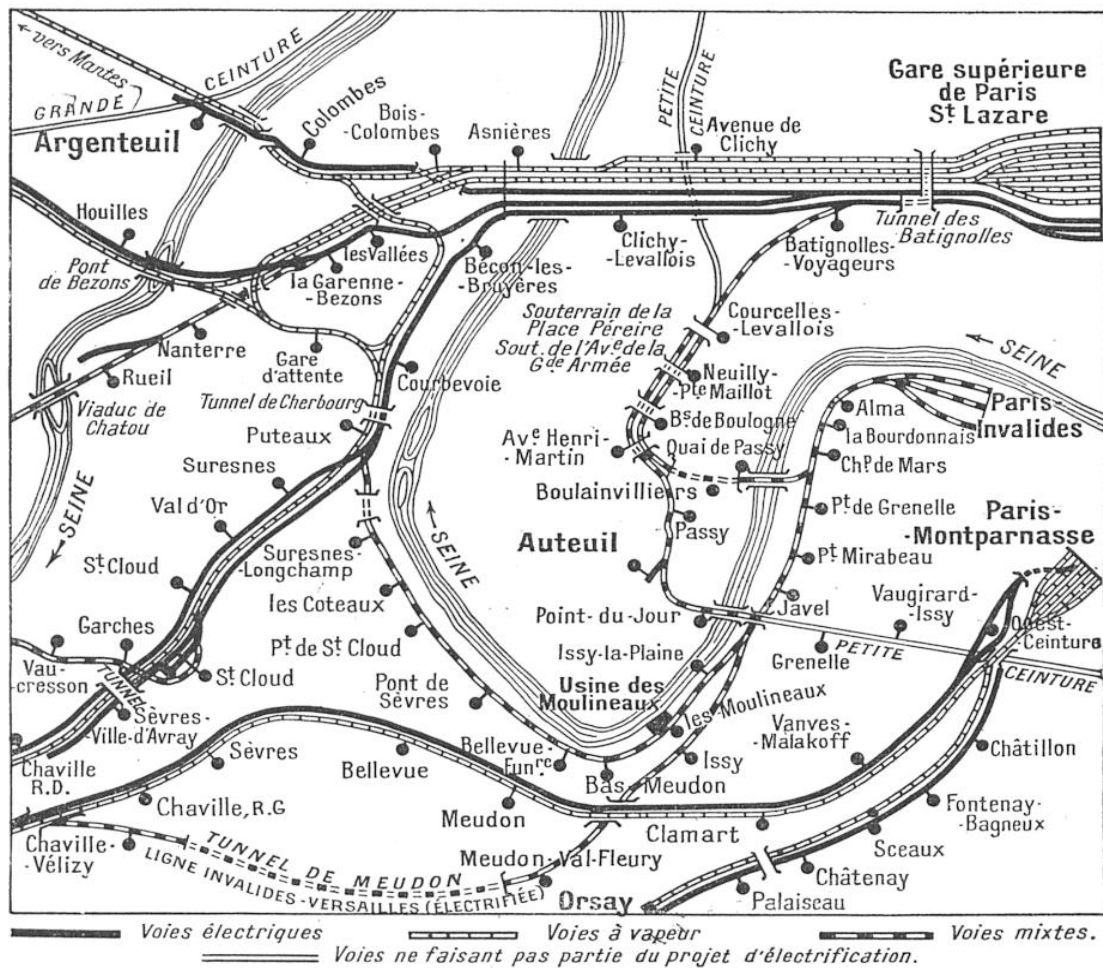


FIG. 2. — RÉSEAU DE LA BANLIEUE DE PARIS DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT
Cette carte montre le plan d'ensemble du projet d'électrification des lignes aboutissant aux différentes gares parisiennes, rive droite et rive gauche.

trains étant moindre, de même que le temps de parcours est plus réduit, et l'utilisation du combustible étant meilleure dans les grandes usines que sur les locomotives ;

4° Enfin, en employant des voitures automotrices, au lieu de locomotives électriques, on peut obtenir des rames réversibles décomposables en partie, supprimant toutes manœuvres de machines et permettant de modifier la longueur du train suivant les heures, en proportionnant au nombre de voyageurs celui des voitures accouplées, tout en laissant les départs aussi fréquents, d'où économie très notable sur l'usure du matériel et les frais de traction.

Les moyens employés

Les chemins de fer de l'État, dont nous allons passer en revue les installations et

projets, ont mis à l'étude, en 1910, l'électrification de leurs lignes de banlieue, et, en 1914, la ligne Invalides-Versailles fonctionnait électriquement (voir la carte, fig. 2).

Actuellement, l'énergie électrique est fournie par deux usines : celle des Moulinaux, dite usine Sud, et celle du pont de Bezons, appelée usine Nord (fig. 3, 4, 5 et 8).

Les usines produisent du courant triphasé à 15.000 volts, mais ce courant est transformé, dans un certain nombre de sous-stations, en courant continu à 650 volts, pour l'alimentation des moteurs des locomotives électriques et des voitures automotrices.

Nous allons décrire l'usine Sud, qui se trouve aux Moulinaux. Quant à l'usine Nord, elle est de même puissance et ne diffère que peu, comme disposition, de l'usine Sud. La figure 5 représente une moitié de la

salle des machines de cette dernière usine.

L'usine Sud a une puissance de 20.000 kilowatts, divisée entre quatre groupes turbo-électriques de 5.000 kilowatts chacun.

Combustible. — Son alimentation en combustible est assurée, soit par voie d'eau, soit par voie ferrée. Une grue roulante permet le déchargement des wagons et des péniches, indifféremment. Le charbon est mis en réserve sur une vaste plate-forme pouvant contenir 5.000 tonnes de houille, ou bien est

sur une bascule, d'où il tombe dans des bennes aériennes d'une tonne, portées par un monorail qui les conduit à deux silos de 400 tonnes chacun, placés en contre-haut des chaudières dont il alimente les foyers.

De ces silos, le combustible se déverse par des goulottes, comme on le voit sur la figure 4, sur les grilles automatiques des chaudières. Le réglage de la distribution du combustible sur la grille est fait à la main, pour chaque chaudière, par les ouvriers de la chaufferie.

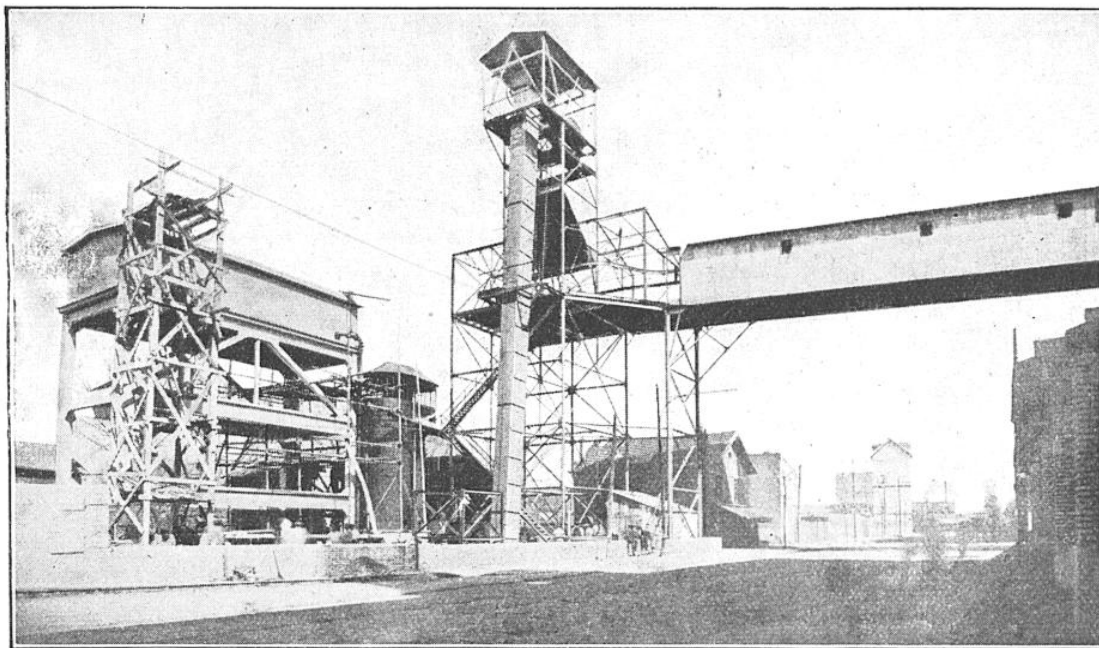


FIG. 3. — USINE ÉLECTRIQUE DES MOULINEAUX, DITE USINE « SUD »

Sur la photographie, on voit, à droite, le monorail (en galerie aérienne) des chaufferies et l'élévateur du combustible; à gauche, les réservoirs et les épurateurs d'eau de la dite usine.

déchargé dans des trémies de 600 tonnes chacune, qui déversent leur contenu sur un tapis mobile qui amène rapidement le combustible à l'élévateur (fig. 3 ci-dessus).

Pour obtenir une composition régulière du combustible, son écoulement au bas de chaque trémie et son déversement sur le tapis sont réglés à l'aide d'un registre.

Le combustible employé est du menu lavé. Comme nous venons de le dire, celui-ci est amené par le tapis au pied de l'élévateur (chaîne à godets). Toutefois, si l'on avait du tout venant, celui-ci passerait dans un broyeur, qui le réduirait en menus morceaux, avant d'arriver au pied de l'élévateur.

L'élévateur (60 tonnes à l'heure), que l'on voit sur la figure 3, ainsi que les réservoirs et les épurateurs d'eau, déverse le menu

Eau. — D'autre part, le service d'eau comprend les installations suivantes :

1° Deux pompes rotatives de 80 mètres cubes, pour l'alimentation générale en eau de l'usine. Ces pompes envoient l'eau dans un réservoir élevé, qu'on aperçoit sur la figure 3. De ce réservoir, une partie de l'eau se rend dans les épurateurs chimiques placés à côté. Cette eau, épurée, sert à l'alimentation complémentaire des chaudières, celles-ci utilisant l'eau de condensation des turbines ;

2° Quatre autres pompes rotatives débitant 2.000 mètres cubes à l'heure, pour le refroidissement des condenseurs à surface dont sont munies les turbines à vapeur.

Toutes ces pompes sont commandées, au moyen d'un arbre vertical, par des moteurs électriques à courant continu sous 125 volts,

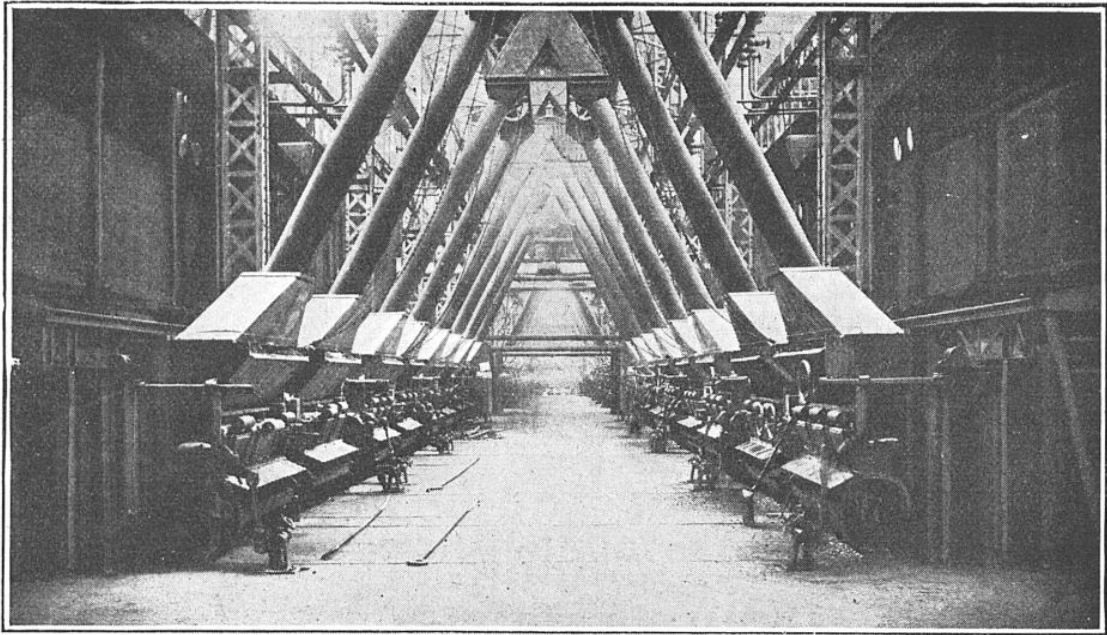


FIG. 4. — CHAUFFERIE DE L'USINE « SUD » ; PUISSANCE : 20.000 KILOWATTS

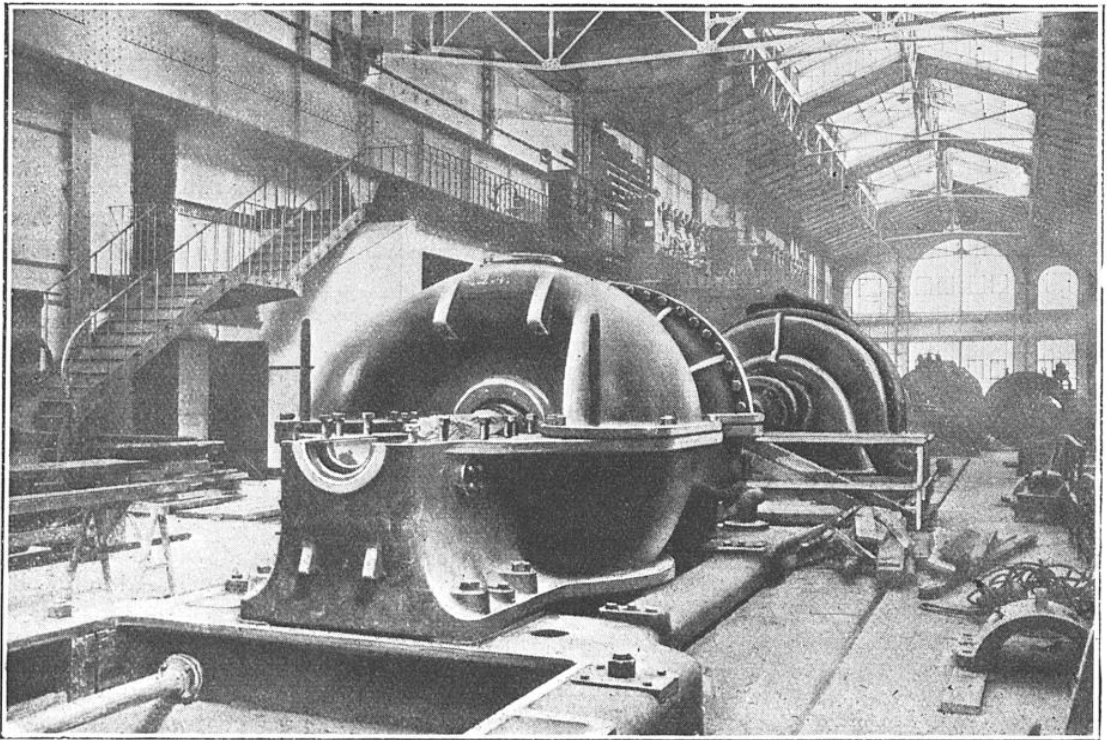


FIG. 5. — VUE PARTIELLE DE LA SALLE DES MACHINES DE L'USINE « SUD »
Ces machines produisent du courant triphasé à 15.000 volts ; la puissance totale de 20.000 kilowatts est divisée en quatre groupes turbo-électriques de 5.000 kilowatts chacun.

ce qui permet de placer ces moteurs à une hauteur suffisante pour qu'ils ne soient jamais atteints par les fortes crues de la Seine.

Salle des chaudières. — Les chaudières, du type Belleville, peuvent produire 12.000 kilogrammes de vapeur à l'heure, sous une pression de 17 kilogrammes. Elles sont alimentées en eau de condensation, sauf une qui reçoit l'eau de l'épurateur, afin de remplacer celle qui s'est perdue par suite de fuites.

Cette alimentation d'eau est faite par prise

à la salle des machines, dont la figure 5, page précédente, représente une vue.

Suivant l'axe de la salle, se trouvent disposés quatre groupes turbo-générateurs (deux à chaque extrémité), formés de turbines à vapeur, tournant à 1.500 tours-minute et actionnant des alternateurs triphasés de 5.000 kilowatts, 5.000 volts, 25 périodes, avec excitatrices en bout d'arbre.

Au centre de la salle, nous remarquons deux transformateurs rotatifs de courant,

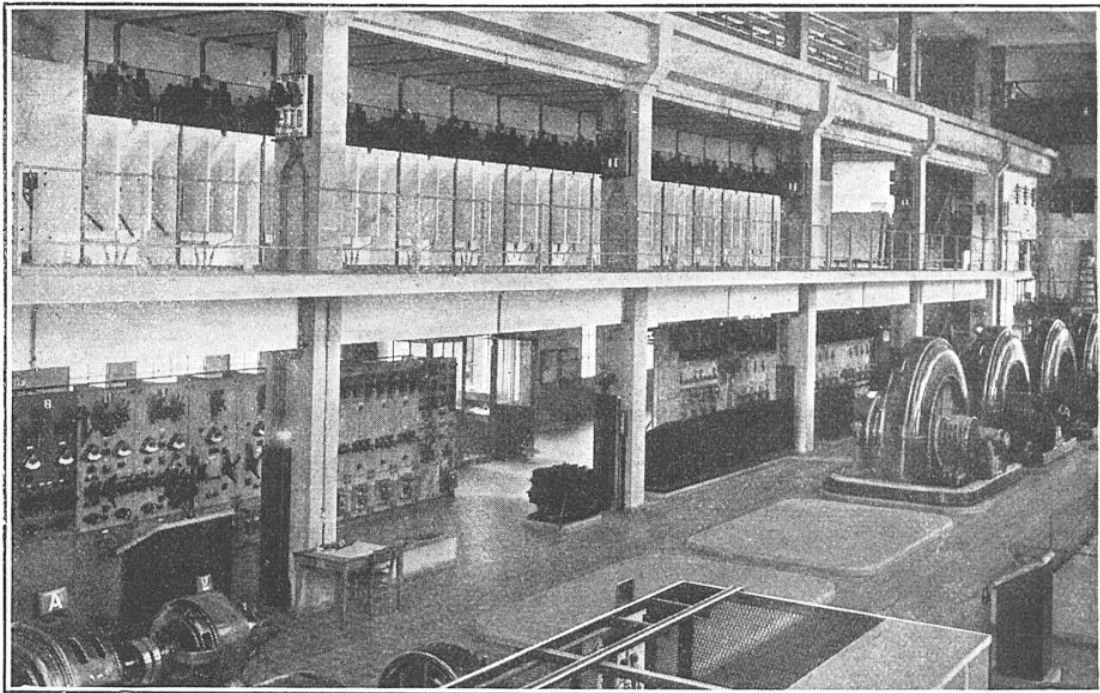


FIG. 6. — SALLE DES MACHINES D'UNE SOUS-STATION ÉLECTRIQUE

Dans cette sous-station, le courant triphasé à 15.000 volts est transformé en courant continu à 650 volts par des commutatrices, après avoir été abaissé en tension par des transformateurs statiques.

sur une conduite générale, où l'eau est maintenue à 21 kilogrammes de pression. Sur chaque chaudière, un régulateur d'admission automatique règle l'arrivée de l'eau suivant les nécessités du service.

Le tirage est naturel et assuré par quatre grandes cheminées de 70 mètres de hauteur. Toutefois, des ventilateurs (un par chaudière) permettent, lorsque le tirage ne se fait pas dans de bonnes conditions, de l'augmenter par insufflation d'air en dessous de la grille.

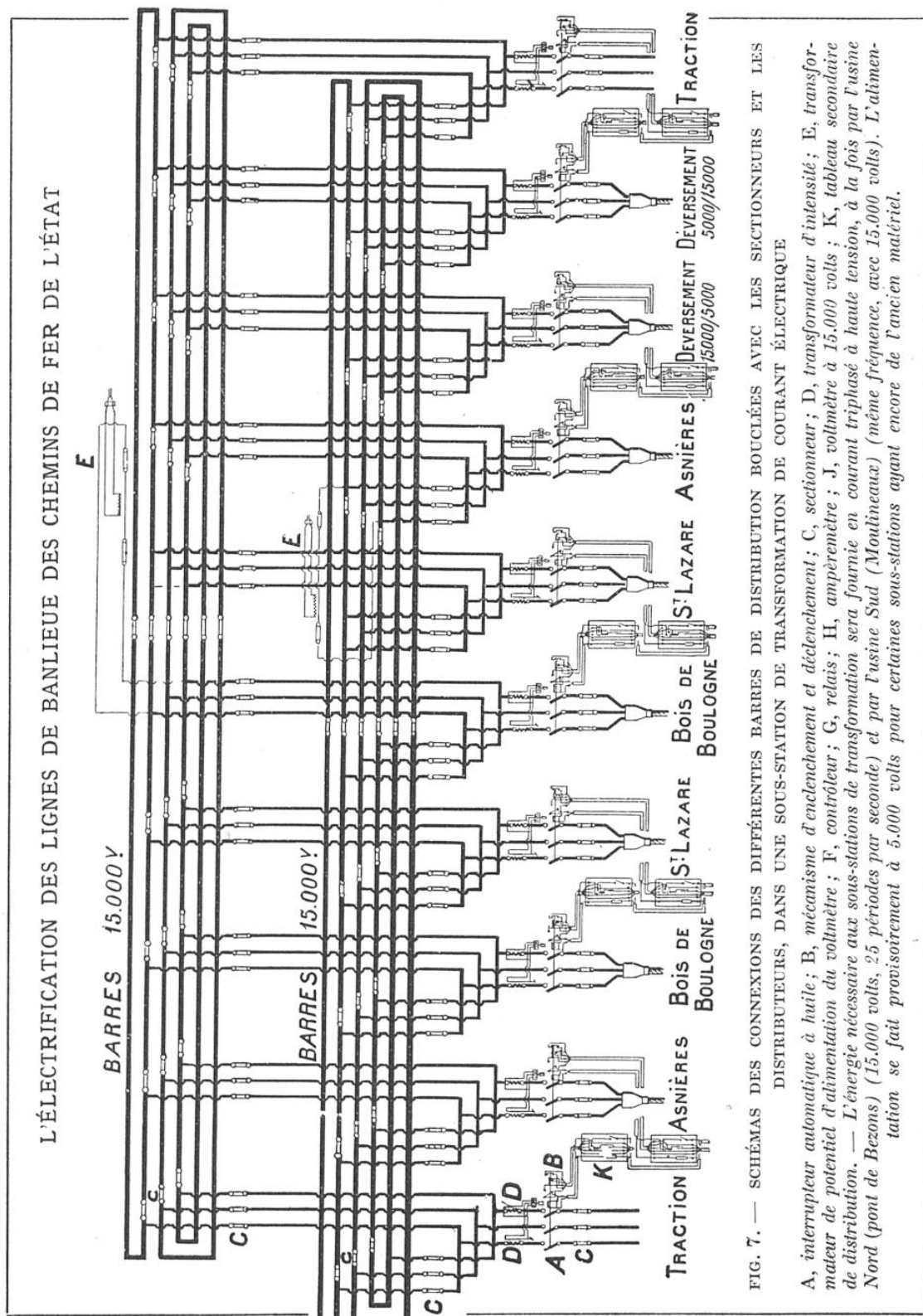
En sous-sol, on trouve tous les appareils pour la condensation de la vapeur des turbines, condensation effectuée à l'aide des éjecteurs-condenseurs Maurice Leblanc.

Salle des machines. — Passons maintenant

constitués par un moteur à courant alternatif accouplé à deux génératrices à courant continu 125 volts, placées chacune sur un pont pour les divers services de l'usine.

En outre, à côté, deux survolteurs à 600 kilowatts servent à la charge d'une batterie d'accumulateurs de 1.600 ampères-heure, spécialement destinée à assurer l'éclairage et la mise en marche des machines.

Enfin, au-dessous des tableaux, on voit les transformateurs 5.000/15.000 volts, de 2.080 kilo-volt-ampères, pour élever la tension. Ces transformateurs sont enfermés chacun dans une cellule, et de ces appareils montent les câbles allant rejoindre les barres bouclées de distribution, en passant par des



sectionneurs et des interrupteurs à huile.

Comme dans toutes les sous-stations, les barres sont bouclées et en double, de manière à pouvoir assurer d'une façon quelconque l'alimentation des lignes, en cas d'accident.

Distribution du courant. — Des usines, le courant est envoyé aux diverses sous stations réparties le long des lignes, tous les quatre kilomètres environ. Le parcours de ces câbles est tel qu'il permet de réunir les deux usines

lesquels se trouvent les interrupteurs à huile ; et, à l'étage au-dessus, sont installées les barres de distribution bouclées.

Le schéma figure 7 montre les connexions de ces différentes barres bouclées avec les sectionneurs et les interrupteurs.

En sous-sol, nous avons les sectionneurs, interrupteurs à huile et barres non bouclées pour l'alimentation en haute tension de la sous-station. Le courant arrivant aux trans-

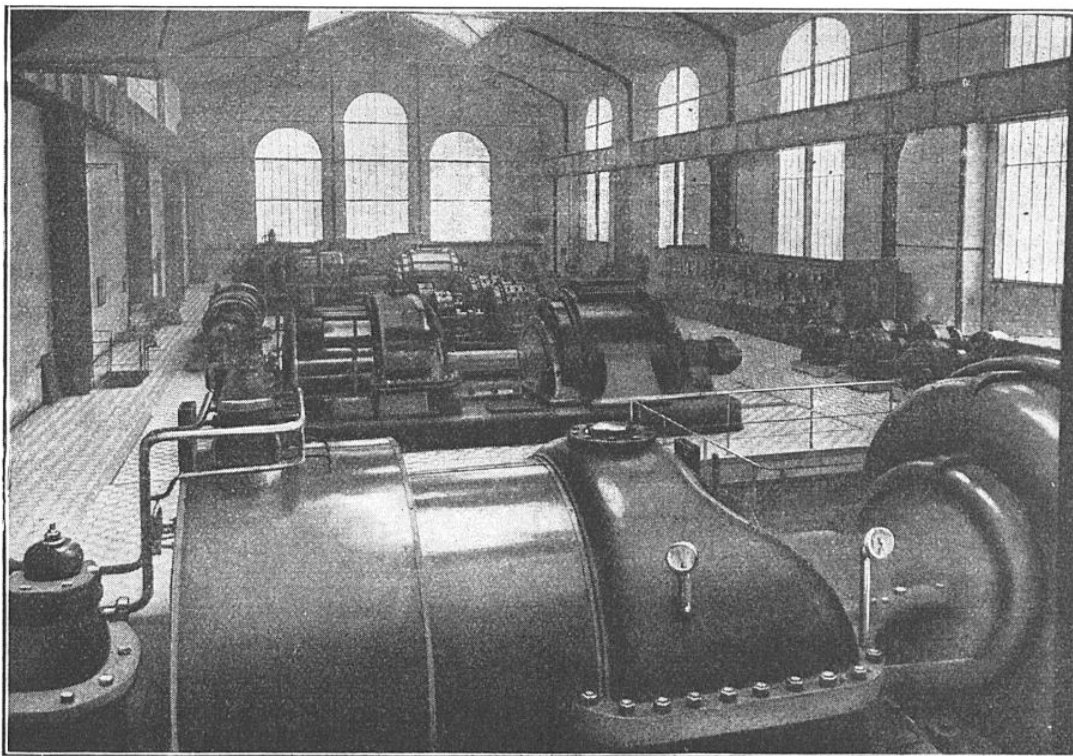


FIG. 8. — SALLE DES MACHINES DE L'USINE DE BEZONS (USINE « NORD »)

Nord et Sud, en boucle, en passant successivement par les diverses sous-stations. De plus, ces câbles sont tous doublés, ce qui assure, comme on le voit, la distribution et l'alimentation électrique par une quelconque des usines ou par les deux en même temps.

Sous-stations. — Ces sous-stations, dont la figure 6 montre la vue intérieure, comprennent des transformateurs abaisseurs de tension, des commutatrices, et les divers tableaux de commande des commutatrices, des appareils auxiliaires et des départs pour l'alimentation des voies, tableaux de manœuvre par relais, des interrupteurs à huile pour le sectionnement des lignes haute tension ; enfin, au premier étage, on voit les cloisonnements des sectionneurs, derrière

formateurs, qui sont placés au rez-de-chaussée, derrière les commutatrices (à droite de la figure et, par suite, non visibles), se rend directement, après abaissement de la tension, à d'autres jeux de barres sur lesquelles sont branchées les diverses commutatrices.

Les transformateurs sont à refroidissement par l'air, des ventilateurs de puissance élevée assurent la circulation de l'air.

Postes de transformation. — Enfin, la grande photo qui précède cet article représente un poste de transformation. Ces postes sont destinés à fournir du courant alternatif pour l'éclairage et le transport de la force nécessaire aux appareils de manutention et autres employés dans les gares.

Dans la chambre du bas, sont disposés des

transformateurs statiques 15.000/220/125 volts, alimentés par des câbles souterrains, et leurs appareils de commande.

A la partie supérieure du poste, on aperçoit, à l'extérieur, les barres de départ des conducteurs aériens de basse tension ; et, à l'intérieur, se trouvent les tableaux de manœuvre du courant basse tension.

Voitures automotrices

Elles sont de deux modèles bien distincts :

1^o Celui à deux bogies à deux essieux (fig. 9), qui est le plus ancien ;

2^o Celui à deux bogies à trois essieux (fig. 1),

Deuxième type. — L'autre modèle de voiture (fig. 1), possédant deux bogies à trois essieux, a comme caractéristiques :

Longueur totale, 22 mètres ; largeur totale, 2 m. 93 ; hauteur du lanterneau au-dessus du rail, 4 m. 05 ; écartement des essieux extrêmes, 18 m. 80 ; empattement des essieux du bogie, 2 m. 80 ; puissance des quatre moteurs, 500 kilowatts ; nombre de places assises : 1^{re} classe, 26 ; 2^e classe, 74 (en tout, 100 voyageurs assis) ; poids à vide, 60 tonnes ; poids en charge, 70 tonnes.

La caisse est divisée, comme précédemment, en cinq compartiments : deux cabines

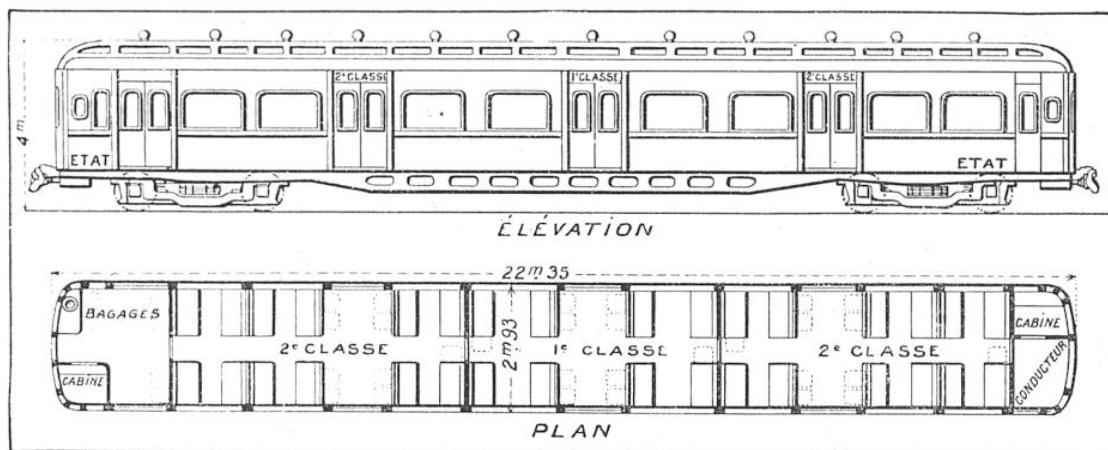


FIG. 9. — VUE EN ÉLÉVATION ET EN PLAN D'UNE AUTOMOTRICE ANCIEN MODÈLE DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT (LE NOUVEAU TYPE EST REPRÉSENTÉ FIG. 1)

Cette voiture a 22 m. 36 de long sur 2 m. 93 de large et 4 m. 06 de haut au-dessus de la voie ; elle est portée par deux bogies à deux essieux. Sur un des bogies se trouvent deux moteurs de 235 ch. chacun.

qui représente le modèle le plus récent.

Premier type. — Les caractéristiques du premier type (fig. 9) sont les suivantes :

Longueur totale de la caisse, 22 m. 36 ; largeur totale de la caisse, 2 m. 93 ; hauteur du lanterneau au-dessus du sol, 4 m. 06 ; écartement des essieux extrêmes, 18 m. 80 ; empattement des essieux du bogie, 2 m. 80 ; puissance des deux moteurs, 470 chevaux ; nombre de places assises pour les voyageurs : 1^{re} classe, 26 ; 2^e classe, 74 ; poids à vide, 60 tonnes ; poids en charge, 70 tonnes.

La voiture est divisée en cinq compartiments, avec passage central suffisamment large et allant d'une extrémité à l'autre, soit : deux cabines d'extrémité pour le conducteur ; un petit compartiment pour les bagages ; deux compartiments de 2^e classe et un compartiment central de 1^{re} classe. Sur un des bogies se trouvent deux moteurs de 235 chevaux de force chacun.

d'extrémité pour le conducteur ; un compartiment à bagages ; deux compartiments de 2^e classe et un de 1^{re} classe.

Chacun des bogies à trois essieux de cette voiture automotrice porte deux moteurs.

Équipement des voitures et prise de courant.

— Chaque voiture, de l'un ou l'autre modèle, est équipée d'après les systèmes Sprague-Thomson et Sprague G. E. multiple type P C, à accélération automatique, pour unités multiples. L'accouplement des voitures se fait automatiquement, à l'aide de l'attelage Boirault, précédemment décrit dans ce magazine. Enfin, la prise de courant, dernier modèle, représentée figure 10, permet de recueillir le courant, soit sur le rail conducteur, soit à l'intérieur du rail couvert, nouvellement adopté (figure 11) et qui permet de protéger la surface de contact contre la neige.

Cette prise se compose d'un bâti fixé latéralement à la voiture à l'aide de deux

pattes. Une tige centrale, maintenue par un ressort, porte le bras de la prise, qui constitue le frotteur proprement dit. L'érou supérieur permet de régler la hauteur de la prise de courant. On peut, par une manœuvre à la main, écarter la prise de courant, pour la séparer du rail, en cas d'accident. Comme il y a quatre prises par voiture, deux à l'avant et deux à l'arrière, reliées ensemble par une barre placée sous la voiture, l'alimentation de courant pour les moteurs et l'éclairage se fait toujours normalement, même en cas d'isolement d'un des frotteurs.

Projets et réalisations

L'électrification des lignes de banlieue améliorera progressivement le trafic en permettant de multiplier les départs et en diminuant la durée des parcours ; mais les chemins de fer de l'Etat ont cherché également à améliorer ce trafic en augmentant le nombre des voies et en évitant les croisements à niveau, comme ceux d'Asnières, causes d'accidents et de retards. Nous allons dire quelques mots des travaux à la sortie de la gare Saint-Lazare.

A cette gare, il y a vingt-sept quais d'embarquement pour les voyageurs et quatre voies doubles d'accès, dont une affectée aux grandes lignes (Normandie et Bretagne) et les trois autres aux lignes de banlieue :

1° Versailles, l'Etang-la-Ville et les Moulins ; 2° Saint-Germain ; 3° Argenteuil.

Les locomotives et les trains, tout formés, arrivent des Batignolles et y sont ensuite garés. Il existe, entre Batignolles et Clichy, un triangle de tournage, en partie souterrain, qui permet le retournement des machines

et leur approvisionnement au parc à combustible, établi en bordure des fortifications et desservi par un vaste transbordeur. Tous ces trains et locomotives doivent emprunter les voies d'accès pour se rendre à la gare, ce qui complique encore la circulation sur ces voies déjà chargées. On a donc été amené à chercher à augmenter le nombre de ces voies, et

c'est dans ce but que la démolition du tunnel des Batignolles a été décidée, ce qui permettra d'avoir dix voies, formant cinq groupes affectés respectivement :

Le groupe I aux lignes de Versailles, Marly, les Moulins ; le groupe II à la ligne de Saint-Germain ; le groupe III à la ligne d'Argenteuil ; les groupes IV et V aux grandes lignes et aux circulations de matériel vide et de machines haut-le-pied.

Pour obtenir ces deux voies supplémentaires, trois des voûtes du tunnel seront supprimées ; il ne restera que la quatrième, qui se trouve en bordure de la rue de Rome.

La tranchée aura alors 39 mètres de largeur ; la rue

des Dames, la rue de La Condamine et le boulevard des Batignolles la franchiront, avec leur largeur actuelle, par trois ponts de 41 mètres de portée. (Voir notre n° 60.)

Nous avons dit que les trains de grandes lignes (Normandie et Bretagne) entraient en gare par les voies d'accès des groupes IV et V ; or certains de ces trains, venant de la direction de Versailles, doivent traverser les différentes voies d'accès pour atteindre le groupe IV. Pour éviter ces croisements à niveau, on a établi le raccordement de la Folie. Ce raccordement permet aux trains de Bretagne de se rendre sur les lignes de Normandie, et

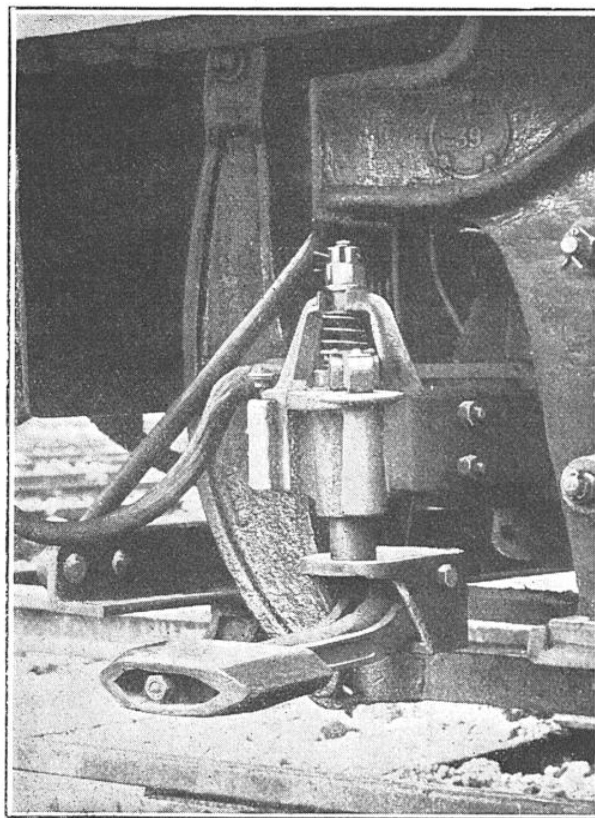


FIG. 10. — FROTTEUR DE PRISE DE COURANT

Le courant continu est capté, à 550 volts environ, par le frotteur du moteur-série de l'automotrice. Il y a, par voiture, quatre frotteurs, reliés ensemble deux à deux.

inversement, sans remonter jusqu'à Batignolles. Il a 2.225 mètres de longueur et comporte, en son milieu, une gare d'attente de dix voies, pour le stationnement des trains de marchandises (se reporter à la figure 2, page 456).

Egalement, les trains d'Argenteuil étaient obligés de couper, à niveau, à Asnières, les deux voies de la grande ligne de Normandie. Un triangle de communication, à la sortie de la gare d'Asnières, avec saut-de-mouton et murs de soutènement, a pu être aménagé, et permet aux trains de grandes lignes de suivre les voies d'Argenteuil ou de Mantes, sans traverser, comme auparavant, les voies suivies par les trains de banlieue d'Argenteuil, ce qui créait de réels dangers.

Quant à la traction électrique proprement dite, il y a actuellement :

En fonctionnement : lignes des Invalides à

Versailles, et partiellement ligne des Invalides à la gare Saint-Lazare. Dans un délai très court, cette dernière ligne et celle d'Argenteuil seront en complet fonctionnement.

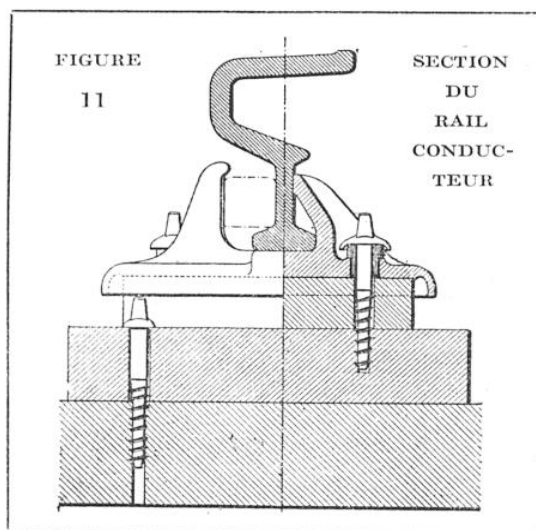
Le 27 avril dernier ont été mis en service les tronçons : gare Saint-Lazare à Colombes (pour la ligne d'Argenteuil) et gare Saint-Lazare à Bécon-les-Bruyères (pour la ligne direction de Versailles).

En construction : lignes de Saint-Germain, d'Argenteuil, de Versailles à la gare Saint-Lazare, Saint-Nom-la-Bretèche et raccords sur Puteaux et Issy-Plaine.

En projet : Paris-Montparnasse à Versailles et à Orsay et, un peu plus tard, Paris-Saint-Lazare à

Mantes, par Poissy et par Argenteuil. Ainsi, dans un avenir qu'on peut prévoir très prochain, la plus grande partie de la banlieue de Paris sera desservie par de rapides trains électriques.

VICTOR NEVEUX.



Ce type de rail couvert, nouvellement adopté, transporte le courant à l'intérieur, la prise de courant se faisant en dessous.

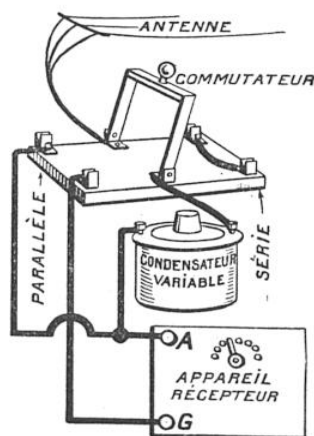
INSTALLATION D'UN COMMUTATEUR SÉRIE-PARALLÈLE SUR UNE ANTENNE DE T. S. F.

Il est souvent utile de pouvoir installer sur l'antenne un commutateur permettant de mettre un condensateur variable soit en dérivation, soit en série sur l'antenne; la connexion série est utilisée pour la réception des ondes courtes; la connexion parallèle est utilisée pour la réception des ondes longues. On sait, en effet, que la longueur d'onde d'un circuit oscillant est proportionnelle à la capacité du circuit. On sait aussi qu'un condensateur en parallèle accroît la capacité de l'ensemble, tandis qu'au contraire un condensateur en série la diminue.

La figure ci-contre représente la façon d'installer un

commutateur série-parallèle. Ce commutateur, à deux directions et du type bipolaire, est relié au condensateur variable de la façon indiquée par les traits épais. Quand le commutateur est placé sur la position marquée « série », le condensateur variable est en série dans le circuit d'antenne; quand le commutateur est placé sur la position marquée « parallèle », le condensateur variable est en parallèle avec le circuit d'antenne (position correspondant au cas de la réception des ondes longues).

Ce dispositif, très facile à réaliser, trouvera tout naturellement son emploi dans le circuit primaire d'un montage en Tesla, qu'il permettra d'accorder.



COMMENT ON MESURE LA CHALEUR RAYONNÉE PAR LES ÉTOILES

Par Léon HANNETIER

UN des instruments les plus merveilleux que l'esprit humain ait imaginés, est l'interféromètre de Michelson, qui mesure le diamètre d'une étoile située à une distance de la Terre telle que sa lumière mette deux cents ans à nous parvenir. Tout aussi étonnant est le thermo-couple, inventé par le Dr Coblentz, du *Bureau of Standards* américain, dans le but de mesurer la chaleur rayonnée par les étoiles. L'interféromètre peut mesurer la largeur d'une pièce d'un sou située à la distance de 80 kilomètres; le thermo-couple peut mesurer la chaleur émise par une bougie placée à la même distance.

On sait qu'un thermo-couple est constitué par la soudure de deux métaux différents; il suffit de chauffer le point de soudure pour donner naissance à un courant électrique dans un circuit relié aux deux métaux. Le thermo-couple employé par le Dr Coblentz n'est pas aussi gros qu'une tête d'épingle. Il est formé par la soudure d'un point de bismuth sur l'extrémité plate d'un fil fin de platine; un fil presque invisible aboutit à chacun des deux métaux différents. L'ensemble est placé dans un tube à vide percé d'une fenêtre en fluo-

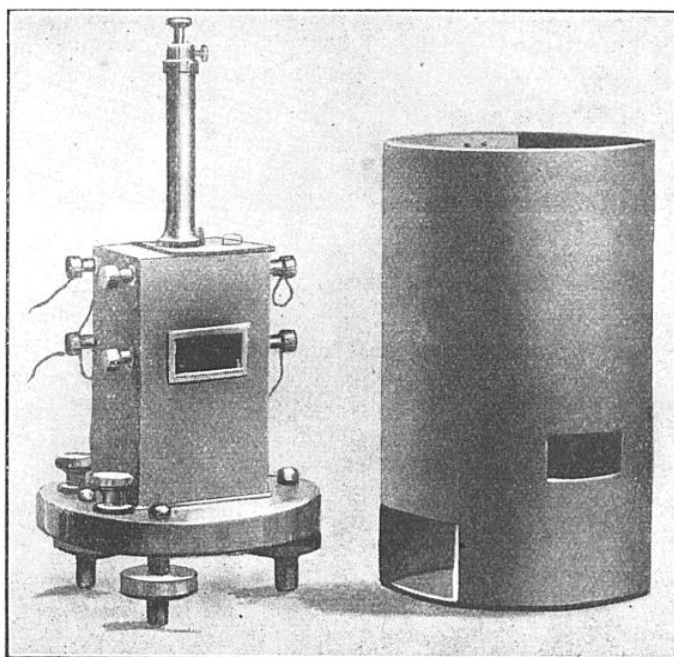
rite. Les fils fixés aux deux métaux sont reliés à un galvanomètre consistant en une bobine de fil fin et en un petit miroir mobile, et qui mesure l'intensité du courant électrique engendré dans le thermo-couple; partant de cette valeur de l'intensité, il est

facile de déterminer la température correspondante. Le galvanomètre et son enveloppe cylindrique sont placés au foyer d'un grand télescope astronomique, de telle façon que les rayons lumineux, émis par l'étoile, tombent sur la fenêtre en fluorite; les deux métaux du thermo-couple s'échauffant différemment, il se produit un courant électrique proportionnel à la chaleur reçue.

Pour maintenir un vide aussi parfait que possible, un tube en quartz conte-

nant du calcium est fixé au tube à vide; quand ce calcium est échauffé, il absorbe l'air résiduel et les autres gaz contenus dans le tube à vide. On emploie la fluorite comme substance pour la fenêtre, car elle est transparente à tous les rayons visibles et invisibles, tandis que le verre ordinaire est aussi opaque que le fer à certains rayons.

Nous savons tous que les rayons solaires nous atteignent après avoir traversé les



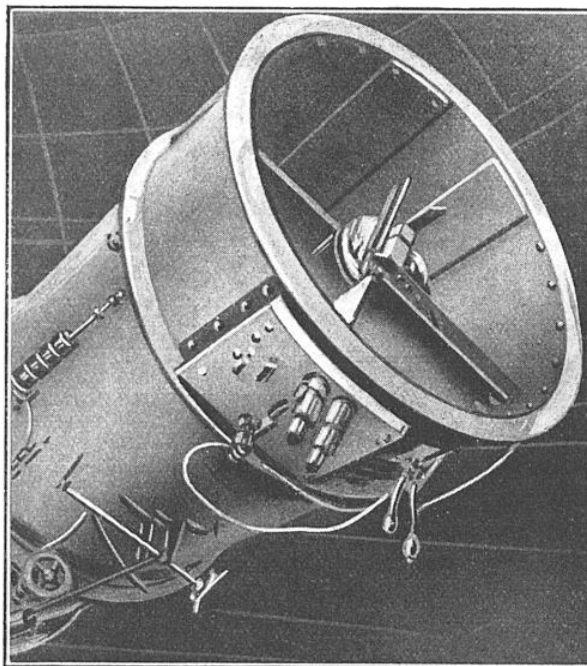
L'APPAREIL POUR MESURER LA CHALEUR RAYONNÉE PAR LES ÉTOILES

A l'intérieur de la boîte de gauche, se trouve, derrière la petite fenêtre, une soudure minuscule de platine et de bismuth. A droite, on voit l'enveloppe de l'instrument.

quelque 150 millions de kilomètres qui séparent la terre du soleil, mais il semble incroyable que nous puissions recevoir la chaleur émise par une étoile si éloignée que, même dans le télescope, elle n'apparaît que sous forme d'un minuscule point lumineux.

A l'aide de son thermo-couple, le Dr Coblentz a mesuré l'énergie rayonnée par une nébuleuse et des centaines d'étoiles, par les planètes, par notre lune, par les lunes de Jupiter, ainsi que par les anneaux de Saturne.

Il a constaté que la température des étoiles ne dépasse pas 10.000 degrés centigrades et n'est pas inférieure à 3.000 degrés. Mais il ne s'agit là que de la chaleur superficielle. Quelle peut être la tem-



LE GRAND TÉLESCOPE À L'INTÉRIEUR DUQUEL SE TROUVE PLACÉ L'INSTRUMENT REPRÉSENTÉ PAR LA FIGURE DE LA PAGE PRÉCÉDENTE

pérature du noyau? Nous n'en savons rien, mais, d'après les calculs, il semble qu'il doit y exister des températures de 2 à 20 millions de degrés.

Ces fourneaux étoilés sont supposés constituer les creusets dans lesquels la nature élabore quelques-uns des éléments; c'est là, par exemple, que se formerait l'hélium.

Une fraction minuscule de la masse disparaît pendant l'opération, sous forme d'ondes de l'éther. D'après cette hypothèse, l'énergie sous-atomique, libérée au cours de la formation des éléments dans l'intérieur des

étoiles chaudes, constituerait l'ultime source de la force motrice de l'univers.

LÉON HANNETIER.

UN NOUVEAU CIRCUIT A DOUBLE AMPLIFICATION

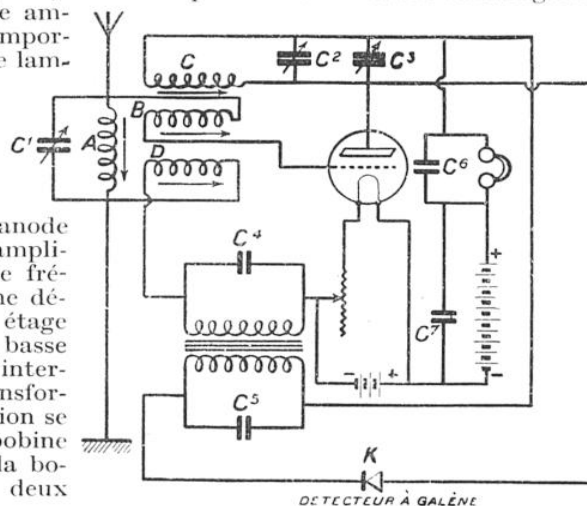
Nous avons exposé à différentes reprises la méthode de double amplification. Nous donnons ci-dessous, d'après *The Wireless World*, la description d'un montage à double amplification ne comportant qu'une seule lampe et une galène détectrice.

Le circuit de la lampe ne présente aucune nouveauté; il comporte une anode accordée pour l'amplification en haute fréquence, une galène détectrice et un étage d'amplification à basse fréquence par l'intermédiaire d'un transformateur. La réaction se fait, par la bobine de plaque *C* et la bobine *D*, toutes deux

d'égale valeur, sur la bobine *B* intercalée dans le circuit de grille de la lampe.

La direction des enroulements des bobines devra être soigneusement notée. Les bobines

C et *D* réagissent toutes deux sur *B* pour augmenter l'intensité du signal; mais, lorsque *C* et *D* se rapprochent l'une de l'autre, il se produit une neutralisation mutuelle de leur réaction sur *B*. Quand *C* et *D* sont parallèles, la réaction est minimum; quand *C* et *D* sont perpendiculaires, la réaction est maximum, mais cette position n'est généralement pas possible. On recherchera donc une position intermédiaire susceptible de donner une bonne réaction.



LE TUNGSTÈNE ET LA FABRICATION DES FILAMENTS DE LAMPES A INCANDESCENCE

Par René DONCIÈRES

AVANT de décrire les procédés modernes de fabrication des filaments de lampes à incandescence au tungstène, qui sont aujourd'hui d'usage courant, il nous paraît utile de dire quelques mots du métal lui-même, de son extraction et de ses propriétés.

A l'Exposition Universelle de 1900, quelques industriels allemands et américains mirèrent sous les yeux des visiteurs les premiers aciers au tungstène. L'année 1903 vit apparaître le métal nouveau sous la forme de filaments de lampes à incandescence ; depuis, la production et l'industrialisation de ce métal, classé dans la catégorie des métaux rares, ont fait des progrès considérables, dont le cycle n'est pas terminé.

Le tungstène fut découvert en 1781, par Scheele (celui-là même qui découvrit également le chlore, le manganèse, l'acide arsénique, la glycérine) dans la scheelite, qui est un tungstate de calcium naturel. On le rencontre dans la nature, exclusivement sous la forme de trioxyde, mêlé à différents oxydes métalliques. Les plus communs de ces minerais sont le *wolfram*, qui est un tungstate double de fer et de manganèse ; la *hubnérite*, qui est du tungstate de manganèse et de la scheelite combinés.

Les gisements les plus importants se trouvent en Nouvelle-Zélande, en Australie, dans le Colorado, l'Arizona, l'Utah, où s'alimentait, avant la guerre, la maison

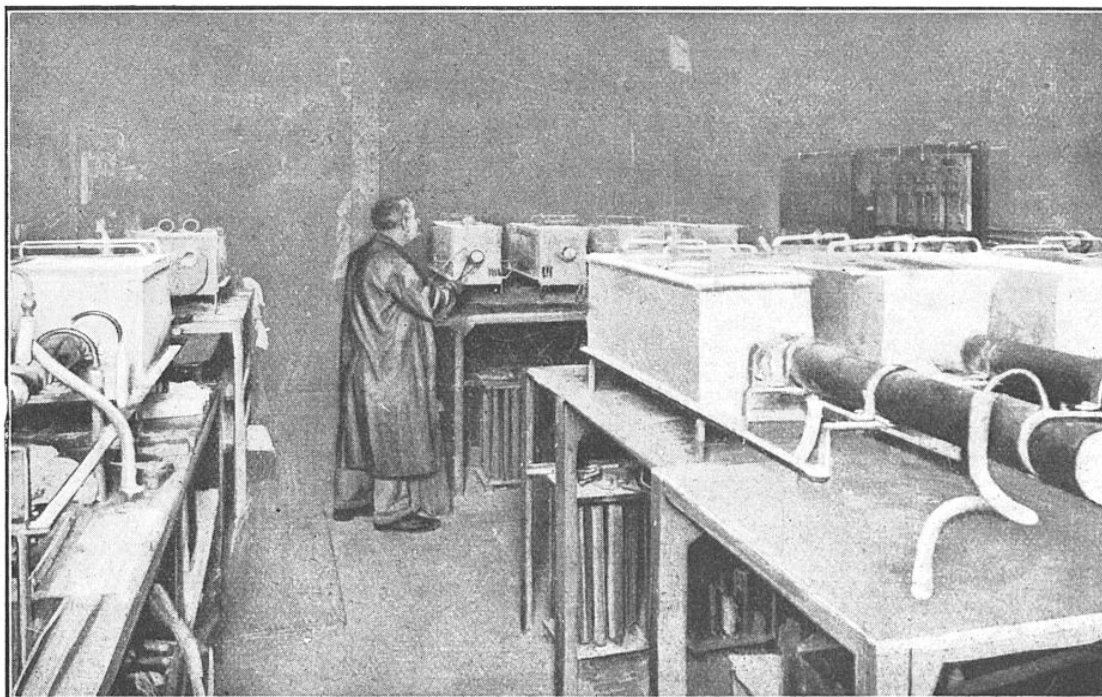


FIG. 1. — LA PREMIÈRE CUISSON A LAQUELLE EST SOUMIS L'ACIDE TUNGSTIQUE S'EFFECTUE DANS DES FOURS OU CIRCULE UNE ATMOSPHÈRE D'HYDROGÈNE

Krupp ; le Dakota, la Californie, le Montana et le Tonkin. Son extraction est simple ; sa métallurgie et sa purification ne présentent pour ainsi dire aucune difficulté. On ne fond en grosses masses que du carbure du tungstène par le procédé Moissan et couramment du ferro-tungstène ou alliages primaires destinés à la fabrication des aciers spéciaux. Mais la fusion du métal pur est pour ainsi dire impossible en raison de la température élevée qu'il faut atteindre. La température de fusion du tungstène dépasse, en effet,

La poudre de tungstène est agglomérée en un bâton et sert d'anode (électrode positive) à une ampoule à vide (tube de Crookes) ; puis elle est soumise au bombardement des rayons cathodiques issus de l'électrode négative de cette même ampoule, jusqu'à ce que le métal ait atteint la température de fusion. Ce procédé implique l'utilisation d'un courant de plusieurs milliers de volts ; il est donc très coûteux. L'inventeur, mettant en pratique l'observation de Wehnelt relative au passage d'un courant de tension plus basse en recou-

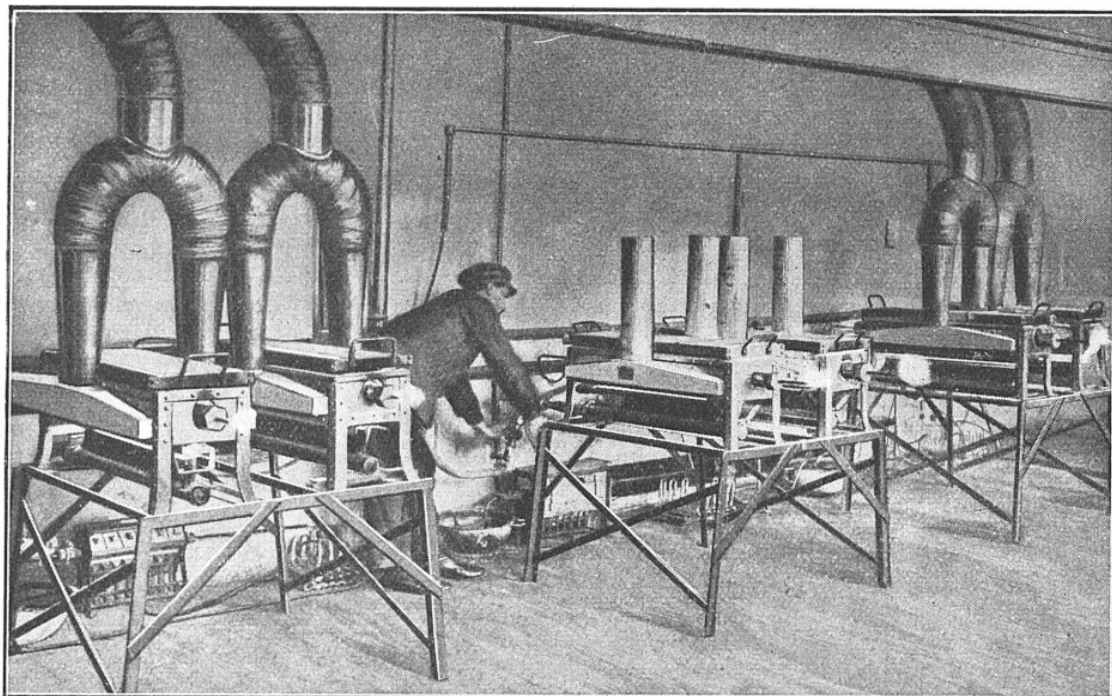


FIG. 2. — UNE BATTERIE DE FOURS MODERNES ET DE CONSTRUCTION TRÈS SPÉCIALE POUR LA PRODUCTION DU TUNGSTÈNE PULVÉRULENT

de 800 degrés celle de fusion du platine (fusion du platine : 2.000 degrés). A cette température de 2.800 degrés, le quartz, l'iridium coulent comme de l'eau ; il n'y a guère que le charbon, sous la forme de graphite, qui possède des propriétés réfractaires aussi élevées. Mais, à 1.500 degrés, le graphite commence à se sublimer ; c'est pour cette raison que les ampoules des anciennes lampes à incandescence à filaments de charbon étaient soumises à un bombardement moléculaire qui les noircissait très rapidement. Le tungstène ne possède pas cette propriété.

La fusion du tungstène ne s'opère pas comme celle des autres métaux. Le plus intéressant procédé est dû à von Wartenberg.

Il a commencé par chauffer les électrodes d'un oxyde alcalin terreux et en les chauffant jusqu'à l'incandescence, modifia son procédé primitif en recouvrant la cathode d'une feuille de platine enduite de chaux. Portée à la température de 1.300 degrés au moyen d'un courant électrique auxiliaire, la cathode émet alors des ions qui rendent conducteur l'espace compris entre les électrodes. Il suffit d'une tension de 110 volts pour porter le bâton de tungstène à la température de fusion (2.800 à 2.850°).

En raison de son point de fusion très élevé, le tungstène était tout indiqué pour la fabrication des filaments de lampes à incandescence. On sait, en effet, que le rendement lumineux d'un corps solide chauffé s'accroît

très rapidement avec la température ; or, à 2.500 degrés, le tungstène reste solide, tandis qu'à 1.500 degrés le carbone passe à l'état gazeux. Il en résulte que la consommation spécifique des lampes pourvues d'un filament de tungstène n'est que de 1,1 à 1,2 watt par bougie, tandis que celle des lampes au carbone était de 3,5 watts.

Deux procédés furent imaginés, vers 1903, pour la fabrication de ces lampes : celui par tréfilage d'un alliage de nickel, dû aux Allemands Siemens et Halske, et celui par tréfilage d'une pâte.

Le premier consiste dans la préparation d'un alliage de 20 % de nickel et 80 % de tungstène, réduit en une poudre impalpable à laquelle on ajoute un agglomérant et que l'on soumet à une forte pression pour constituer des bâtonnets de 1 à 2 millimètres de diamètre et de 20 à 30 centimètres de longueur. Chauffés lentement au four électrique jusqu'à une température de 1.400 degrés, ces bâtonnets peuvent alors être étirés pour constituer des filaments. Lorsque ces filaments sont terminés, on les enferme sous une cloche à vide, où ils sont soumis à l'action d'un courant électrique qui les porte à la température de 2.600 degrés. Le nickel s'est alors volatilisé et le tungstène reste seul en filament.

C'est en Amérique que l'on serait parvenu pour la première fois, il y a une vingtaine d'années, à tréfiler du tungstène à l'état pur.

Dans le second procédé, le tungstène colloïdal est mélangé avec des agglomérants spéciaux, comme la colloïdine (nitro-cellulose ou coton-poudre) en solution dans l'acétate d'amyle, ou la gomme adragante. On obtient ainsi une pâte qui a la consistance de l'as-

phalte et que l'on introduit dans une machine à tréfiler. Soumise à une forte pression, la pâte s'échappe par une filière en diamant du diamètre du filament que l'on veut obtenir. Il s'agit alors de faire disparaître l'agglomérant pour produire des fils de tungstène pur, exempts de toute trace de carbone qui abaisserait le point de fusion du métal. On obtient ce résultat en chauffant électriquement ces fils à 2.500 degrés dans une atmosphère de gaz ammoniac.

Kuzel a modifié ce procédé en utilisant la propriété que possède le tungstène d'être obtenu à l'état colloïdal en le traitant, après sa réduction par la poudre de zinc, alternativement par un acide et par une base. On précipite ensuite le mélange par un électrolyte, on égoutte, on filtre, puis on agite pour amener le mélange à l'état de pâte de consistance déterminée. La masse a l'aspect d'une matière noire, aussi plastique que l'argile des sculpteurs. Mise dans la machine à tréfiler, la pâte fournit, comme précédemment, un fil aussi fin qu'on le désire, mais qui ne conduit pas

l'électricité ; ce n'est qu'après avoir été porté à une très haute température qu'il se cristallise et devient conducteur.

Un autre procédé, extrêmement curieux, fut imaginé en 1903 par Just. L'inventeur partait d'un filament de charbon qu'il chauffait dans un courant d'oxychlorure de tungstène et d'hydrogène. Peu à peu, le filament de charbon disparaît et se trouve remplacé par un filament de tungstène pur de même diamètre. Ce procédé, pas plus que les précédents d'ailleurs, n'a pu soutenir la concurrence à partir du moment où l'on a pu obtenir

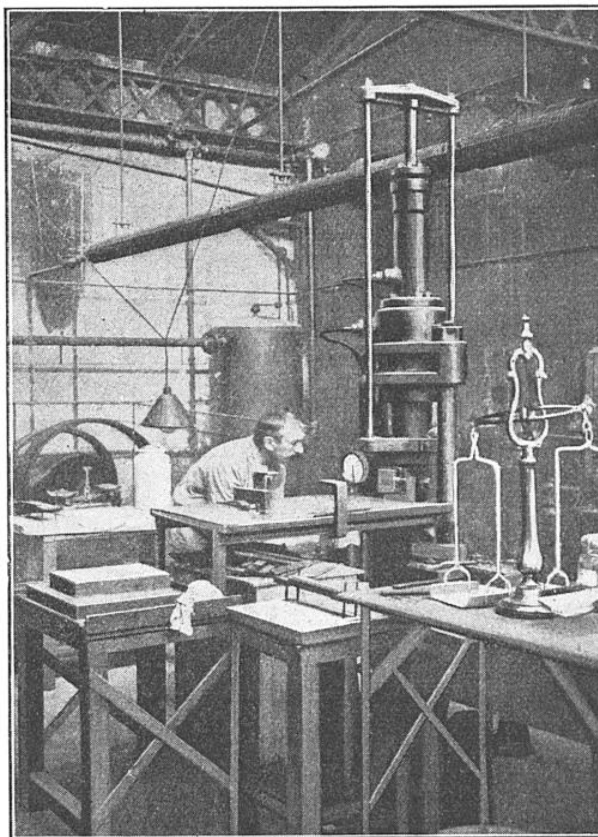


FIG. 3. — UNE PRESSE POUR COMPRIMER, SOUS FORME DE BAGUETTES DE TRÈS FAIBLE DIAMÈTRE, LE TUNGSTÈNE PULVÉRULENT

du tungstène pur à bas prix et sous la forme d'une poudre impalpable.

Le procédé moderne de production du tungstène pur et de fabrication des filaments participe de la plupart de ceux que nous avons rappelés plus haut.

Le minéral (wolfram) est broyé et fondu avec du carbonate de soude, puis chauffé à la température de 800 degrés. Le résultat de cette opération donne les divers éléments suivants :

Du tungstate de soude ;

Du carbonate de fer ;

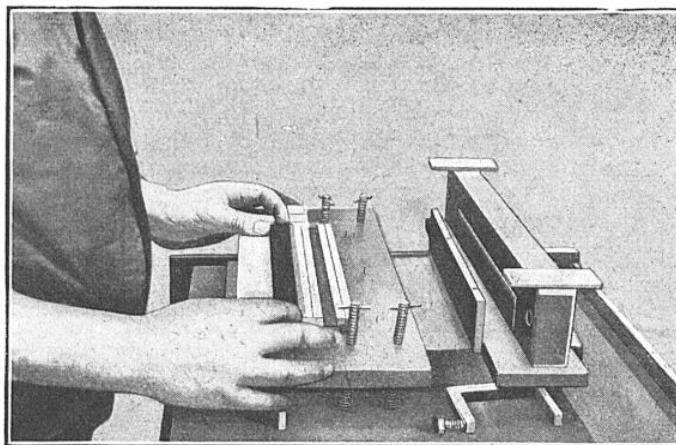


FIG. 4. — LES BAGUETTES DE TUNGSTÈNE SORTIES DE LA PRESSE SONT ASSEMBLÉES PAR TROIS SUR DES RÉGLETTES DE CHARBON, QUI PERMETTENT DE LES INTRODUIRE DANS LES FOURS

chlorhydrique, qui met en liberté l'acide tungstique, sous forme de précipité d'une belle couleur jaune d'or. Ce précipité est lavé ensuite par l'eau distillée, à plusieurs reprises,

Du carbonate de manganèse.

Traité par de l'eau en ébullition, le tungstate se dissout ; le carbonate de fer, le manganèse et les impuretés restant insolubles, se déposent dans le fond du récipient. Après décantation et filtration, on obtient une solution de tungstate de soude.

On précipite ensuite à ébullition par l'acide

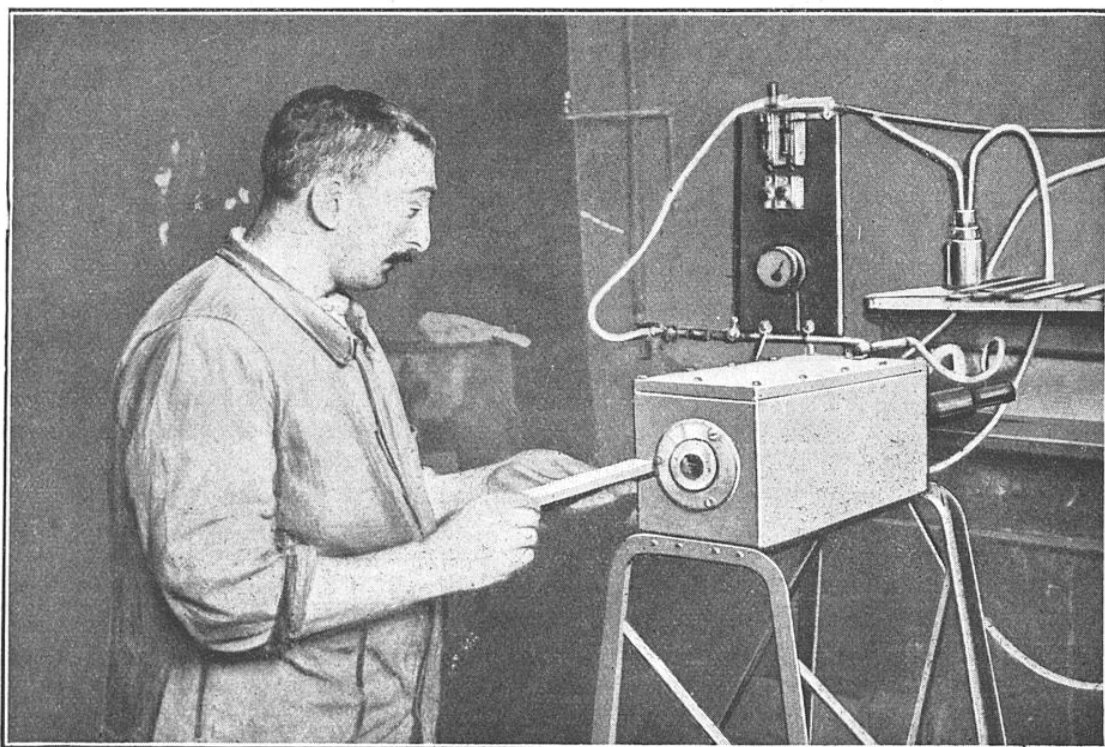


FIG. 5. — L'OUVRIER SE DISPOSE A INTRODUIRE DANS UN FOUR UNE RÉGLETTE DE CHARBON, SUR LAQUELLE SONT PLACÉES TROIS BAGUETTES DE TUNGSTÈNE

pour éliminer le chlorure de sodium formé. Chaque lavage est suivi d'une décantation, au cours de laquelle se forment les dépôts d'acide tungstique. Ces lavages se terminent par une filtration, et la pâte obtenue est séchée, broyée, puis tamisée. On obtient ainsi de l'acide tungstique, qui conserve la teinte jaune d'or primitive et qui devient le point de départ des opérations au four.

La première cuisson (fig. 1 et 2), en présence de l'hydrogène, transforme l'acide tungstique en une poudre grise qui est du tungstène très pur pulvérulent.

Cette poudre est ensuite moulée, sans agglomérant, par simple pression. Le moule est constitué par un assemblage démontable de pièces d'acier disposées de manière à laisser entre elles un espace vide de 20 centimètres de longueur et de 6 millimètres de largeur et de hauteur. On y verse la poudre, que l'on égalise sur toute la longueur, et on la soumet à une très forte pression, sous une presse hydraulique spéciale (fig. 3).

Avec d'infinies précautions, on démonte le moule pour en extraire la baguette très cassante, que l'ouvrier pousse sur une petite réglette de charbon (fig. 4). Cette réglette reçoit trois baguettes ; on l'introduit dans un four où circule encore une atmosphère d'hydrogène et où elle reste soumise à une cuisson. Cette première cuisson a pour effet d'augmenter la solidité des baguettes, qui sortent noires, plus résistantes que précédemment, quoique encore bien fragiles (fig. 5).

On termine la métallisation de la baguette dans un appareil spécial que représente notre

photographie (fig. 6) et qui comporte deux pinces, l'une en haut, l'autre en bas, plongeant dans un godet de mercure. La baguette est maintenue par ces pinces ; on recouvre le tout d'une cloche métallique à double paroi pour permettre la circulation de l'eau de refroidissement et à l'intérieur de laquelle règne une atmosphère d'hydrogène. La

baguette sera ainsi mise à l'abri de l'oxygène de l'air pendant le passage d'un courant électrique très intense qui opère la cuisson définitive.

C'est alors seulement que l'on obtient une baguette de tungstène pur ayant subi un retrait de 15 % et possédant un bel éclat métallique. Toutes ces opérations ont eu pour but de produire du tungstène pur sans recourir à la fusion. Le courant électrique, qui a amené sa température à un degré voisin de la fusion, lui a donné une concrétion suffisante pour lui permettre de subir à chaud un travail mécanique.

Toutes les opérations auxquelles nous venons d'assister relèvent uniquement de la chimie ; elles ont eu pour but unique de préparer le métal afin de lui donner

une forme et une cohésion sans lesquelles la métallurgie proprement dite ne pourrait intervenir dans les conditions requises.

La métallurgie du tungstène comporte seulement deux opérations différentes, le martelage et l'étirage, mais qui se répètent un grand nombre de fois, la seconde surtout, jusqu'à ce que le fil ait atteint le diamètre qu'on désire obtenir ; ce diamètre peut être de 8/1.000 de millimètre seulement.

En raison des faibles dimensions des

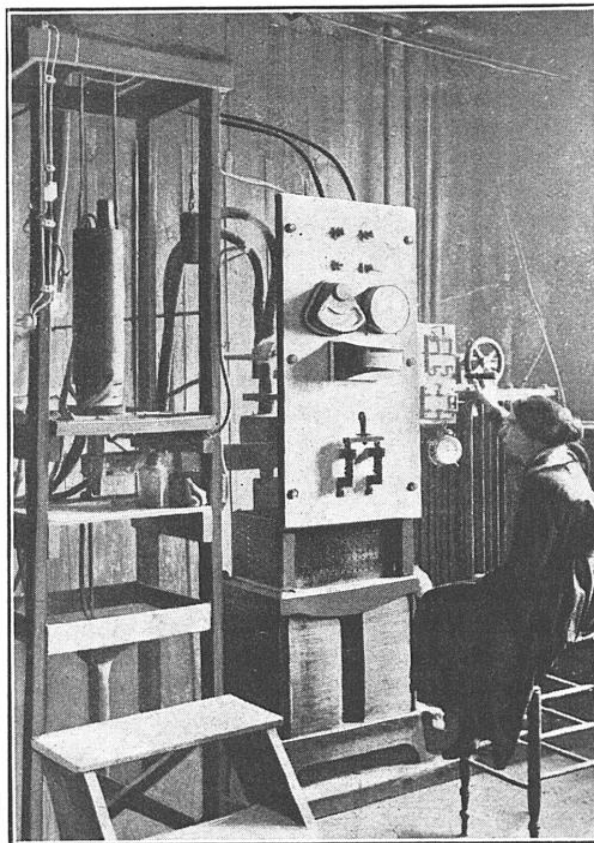


FIG. 6. — PROCÉDÉ DE MÉTALLISATION DES BAGUETTES DE TUNGSTÈNE PAR LE COURANT ÉLECTRIQUE

Le cylindre que l'on voit dans l'assemblage de gauche de la figure recouvre la baguette de tungstène soumise à l'action du courant.

pièces à traiter, l'industrie métallurgique du tungstène ne pouvait s'embarrasser de marteaux-pilons ou de presses, tels qu'en utilise l'industrie du fer, par exemple. Elle utilise un matériel spécial, représenté par quelques machines à marteler, très puissantes, mais de faible encombrement. L'une de nos photographies groupe, sous la direction d'un seul ouvrier, à la fois le four et l'appareil à marteler (fig. 7). Celui-ci est constitué par un solide bâti, à

intérieure de cette sorte de laminoir (fig. 8).

Le fonctionnement est le suivant : le cylindre intérieur dans lequel sont engagés les marteaux est animé d'une grande vitesse de rotation. Comme ces marteaux sont libres dans leur glissière, ils tendent à s'écarter par la force centrifuge en poussant deux masses également mobiles. Cette position est réalisée lorsque les masses appuient sur les supports des galets ; mais dès qu'elles rencontrent les dits galets, elle

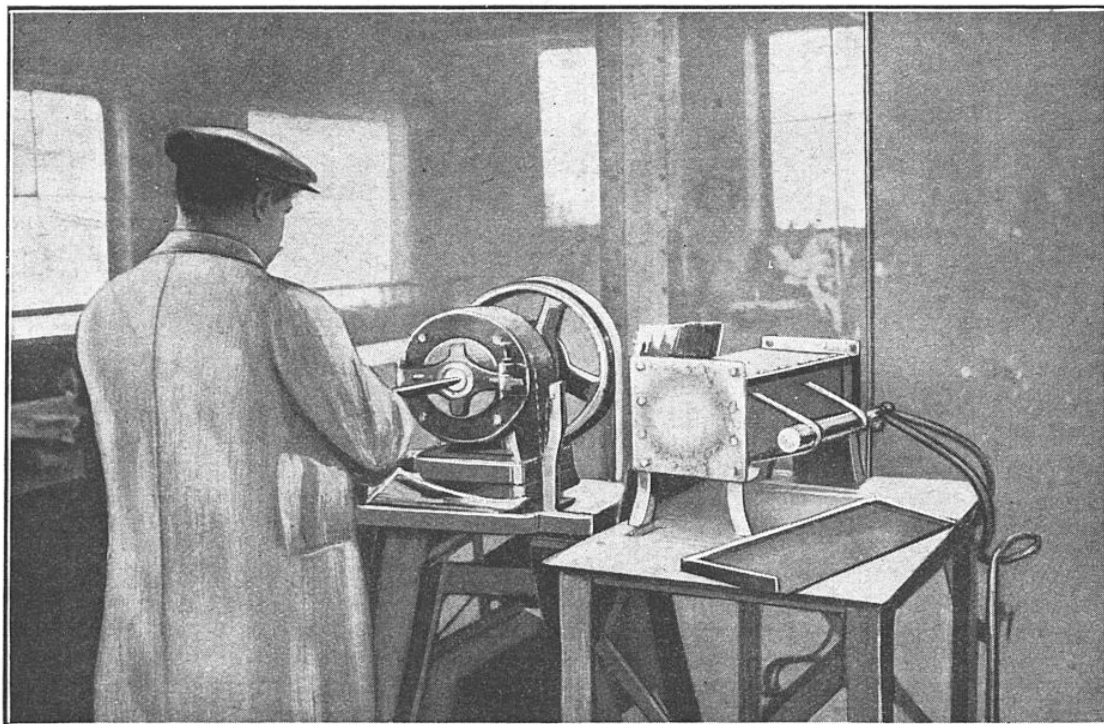


FIG. 7. — OUVRIER PROCÉDANT AU MARTELAGE D'UNE BAGUETTE DE TUNGSTÈNE
On voit, à droite, le four dans lequel la baguette est portée au blanc ; à gauche, le marteau-pilon dans lequel l'ouvrier introduit la baguette de tungstène.

l'intérieur duquel sont disposés, en couronne, dix galets mobiles, chacun d'eux débordant légèrement vers le centre la masse métallique des alvéoles qui les contient.

A l'intérieur est aménagé le « marteau-pilon » fait de deux petites mâchoires creusées d'une rigole circulaire qui occupe le centre de la machine. L'entrée de la rigole est assez grande pour permettre l'introduction de la baguette de tungstène ; elle se rétrécit ensuite en un entonnoir, de sorte que les deux masses qui la constituent, s'écarter et se rapprochant alternativement, frappent avec une grande régularité le métal incandescent et l'amènent à la dimension

sont violemment repoussées sur le centre, chassant les marteaux l'un contre l'autre pour marteler au degré voulu la baguette de tungstène. En un clin d'œil, la baguette est amenée à la dimension de l'espace, réglable à volonté, ménagé entre les marteaux.

C'est avec des machines de ce genre que l'on amène le tungstène au diamètre d'un fil métallique. Le martelage se fait nécessairement à chaud, ainsi que l'opération du tréfilage qui le suit immédiatement.

Dans les tréfileuses, le fil, quittant la bobine sur laquelle il est enroulé, traverse plus ou moins vite une rampe de gaz dont les flammes de chaque bec sont plus ou moins

actives, passe par une filière en diamant d'un diamètre légèrement plus faible que le fil lui-même et s'enroule sur un tambour récepteur. Le diamètre des filières diminue au fur et à mesure de l'allongement du fil ; l'industrie du tungstène comporte donc un atelier de tréfilerie extrêmement important.

Lorsque le fil est terminé, on le soumet à une pesée qui porte sur une longueur de 20 centimètres prise à l'origine de chaque bobine ; une balance ordinaire serait incapable de fournir un renseignement suffisamment précis : aussi, a-t-on recours à des balances de torsions confiées à des jeunes filles, à qui convient la délicatesse des opérations (fig. 9).

Près de l'atelier des filières, aux usines de la Compagnie des Lampes, où nous avons pu recueillir tous nos renseignements de fabrication et prendre les photographies qui illustrent notre article, a été aménagé un atelier de réparation des filières. Celles-ci, bien que construites en diamant, finissent par s'user, cessant d'être parfaitement rondes. C'est alors qu'intervient la taille sur le bâti d'une petite machine qui les fait tourner autour de leur axe pendant qu'un fil imbibé de poudre de diamant les rode lentement. On ne les remet en usage que lorsque le microscope a nettement révélé une perfection absolue de la filière.

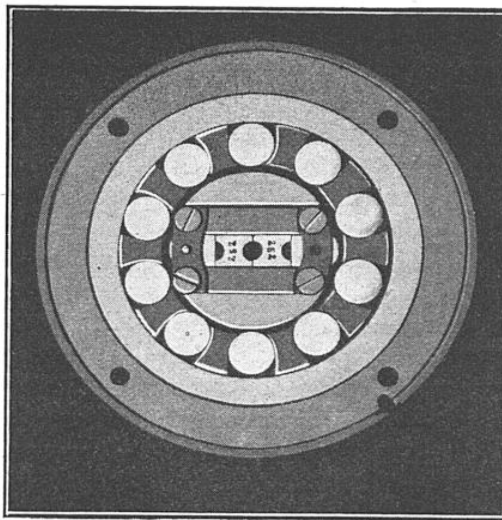


FIG. 8. — LE MARTEAU-PILON UTILISÉ POUR LE MARTELAGE DES BAGUETTES DE TUNGSTÈNE

Les marteaux sont placés de part et d'autre du trou central qui reçoit la baguette et actionnés par les galets extérieurs.

Le filament de tungstène a remplacé à peu près partout le filament de charbon, quoique plus résistant, mais consommant 2 watts et demi par bougie, ainsi que les filaments

Le filament de tungstène est livré à l'industrie sous un diamètre qui varie avec la puissance des lampes, depuis quelques dixièmes de millimètre jusqu'à 8/1000 de millimètre seulement. Il a acquis, au cours du martelage et du tréfilage, une contexture interne fibreuse qui lui donne une grande résistance au choc lorsqu'il est porté à la température de lumière ; mais, à la longue, les fibres tendent à se dissocier sous l'action de la chaleur et le métal reprend peu à peu son état cristallin. Le filament se brise alors facilement au moindre choc, surtout à froid.

d'osmium et de tantal, qui n'ont plus qu'un intérêt historique. Deux sortes de lampes à filament de tungstène se sont emparées du marché : la monowatt et la demi-watt, à consommation sensiblement égale.

Dans la première, le filament brûle dans le vide ; la seconde comporte une atmosphère d'azote dans les lampes à gros fil et d'argon dans les lampes à filament fin. Il se forme ainsi dans l'ampoule une circulation du gaz qui rassemble dans le haut les produits de volatilisation, et le noircissement n'existe plus.

R. DONCIÈRES.

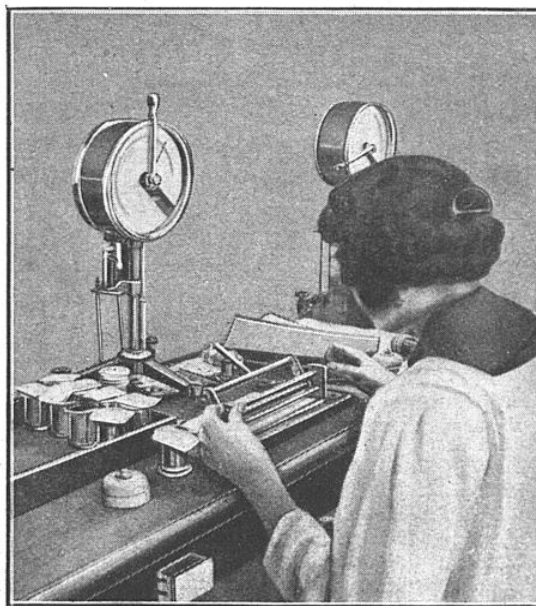
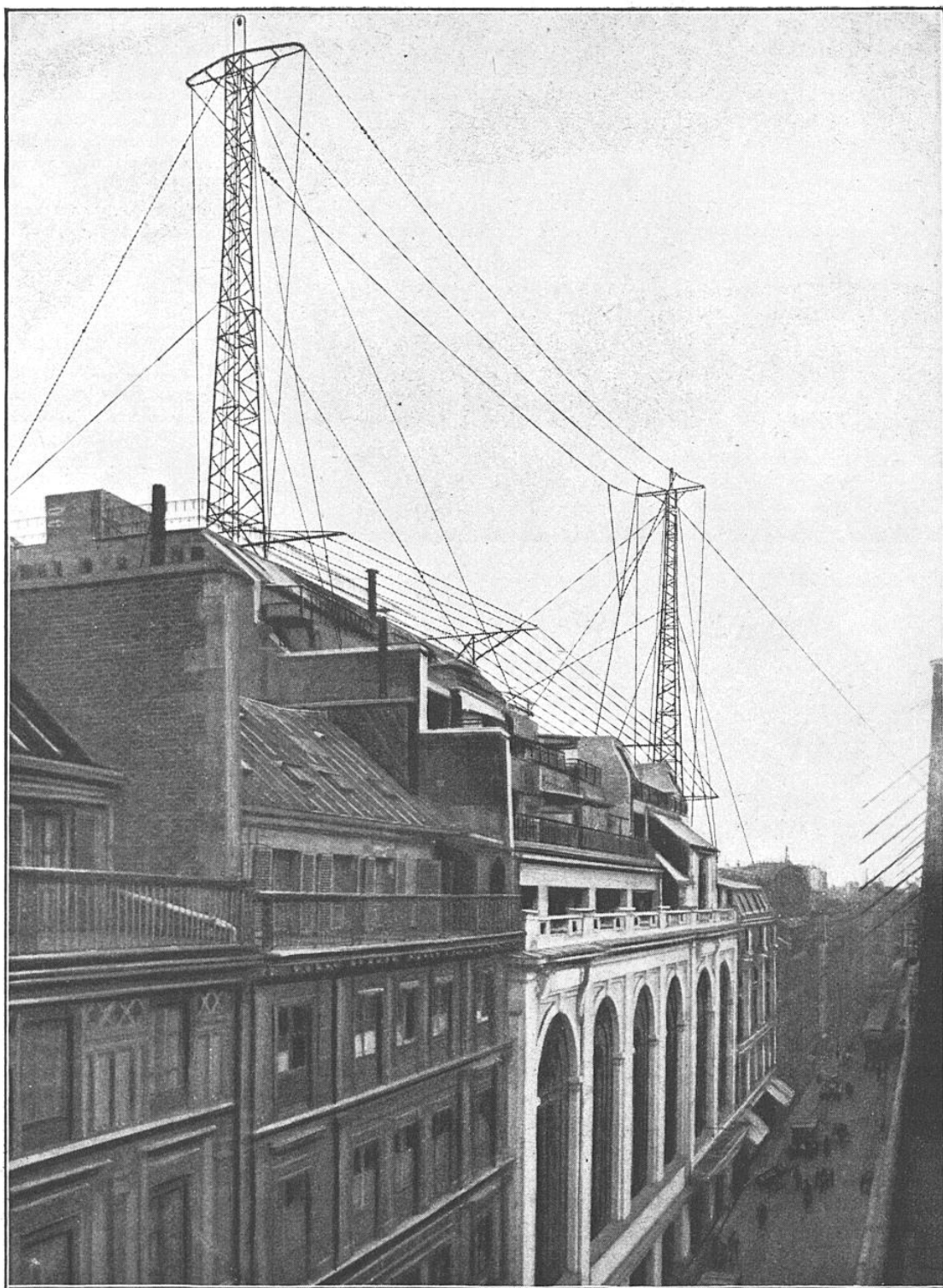


FIG. 9. — PRÉPARATION DU FIL DE TUNGSTÈNE TERMINÉ POUR LES ESSAIS A LA BALANCE DE TORSION



L'ANTENNE DU POSTE RADIOTÉLÉPHONIQUE DU « PETIT PARISIEN » ET SON CONTREPOIDS

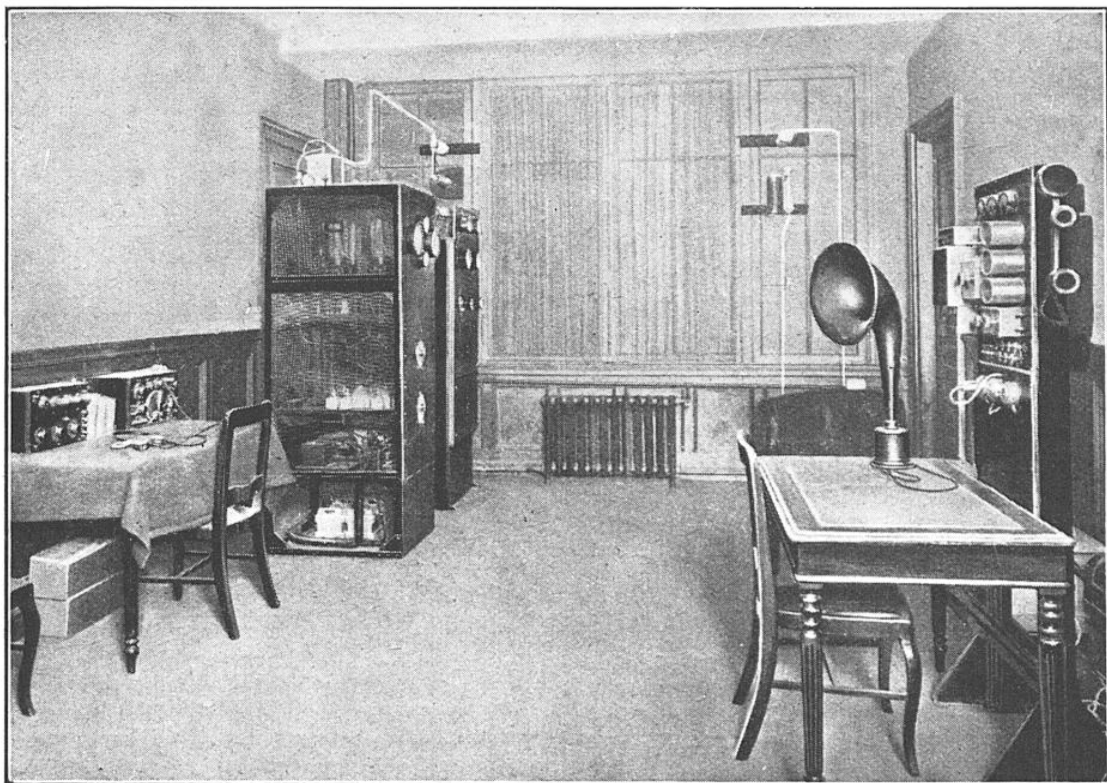
LE POSTE RADIOTÉLÉPHONIQUE DU « PETIT PARISIEN »

Par Jean MARCHAND

LES amateurs de radiotéléphonie, qui étaient à l'écoute, il y a quelque temps, vers 10 heures du soir, recevant le concert quotidien donné par l'École supérieure des Postes et Télégraphes, n'ont pas été peu surpris d'entendre subitement un nouveau poste d'émission, en train de faire des essais de transmission sur une longueur d'onde de 340 mètres. Le poste radiophonique du *Petit Parisien*, qui a obtenu, comme nous le verrons tout à l'heure, de magnifiques résultats, était créé et prêt à diffuser nouvelles, concerts, etc... A vrai dire, les Parisiens que leurs affaires avaient appelés, depuis quelque temps, dans le quartier où

se trouve l'hôtel de ce journal, n'avaient pas pu ne pas remarquer les travaux que l'on exécutait sur le toit de son immeuble : érection de pylônes, rendue, d'ailleurs, délicate, car l'édifice n'était pas prévu pour cela ; haubanage de ces pylônes, installation de l'antenne, tout cela occupant un nombre imposant d'ouvriers. Mais, d'une façon générale, on ignorait tout de l'installation de ce nouveau poste émetteur, et l'effet de surprise fut complet parmi les nombreux amateurs qui purent entendre les essais.

Les photographies qui illustrent cet article montrent très nettement l'importance des travaux qui ont été accomplis rapi-



VUE D'ENSEMBLE DE LA SALLE D'ÉMISSION ET DE CONTRÔLE

Au fond et à gauche, se trouvent les appareils émetteurs proprement dits. Le haut-parleur, que l'on voit sur la table, à droite, permet à l'opérateur de contrôler à chaque instant les qualités de l'émission.

dement. Les deux pylônes en treillis métalliques qui supportent l'antenne ont respectivement 25 et 24 mètres de hauteur, l'un d'eux étant situé sur une partie un peu plus élevée de l'immeuble. Le poids de chacun est de deux tonnes et demie. Il s'est trouvé que le bâtiment a été jugé assez solide pour supporter facilement cette surcharge, et ce n'est que par un souci de sécurité, que l'on a eu recours aux haubans d'acier pour assurer aux pylônes leur position verticale.

D'une longueur de 35 mètres, l'antenne est formée de trois fils qui sont réunis pour l'entrée dans le poste d'émission. La puissance utile dans l'antenne est de 500 watts, la puissance d'alimentation de 1.500 watts, la longueur d'onde de 340 mètres. La prise de terre est remplacée par un « contrepoids », formé par dix fils constituant une nappe sous l'antenne. Une prise de terre eût donné, en effet, des résultats moins sûrs, à cause de la construction même de l'immeuble (ciment armé) présentant une grande capacité électrique. De plus, en raison des nombreux moteurs qui se trouvent dans l'immeuble du journal, des bruits parasites étaient à craindre. Un contrepoids a, de plus, l'avantage d'assurer une meilleure répartition du flux ; il en résulte une radiation meilleure et une émission beaucoup plus pure.

Le poste radiophonique du *Petit Parisien*, installé par les soins de la Western Electric Co est analogue à celui, bien connu des amateurs de radiophonie, de l'École supérieure des Postes et Télégraphes. D'ailleurs, cinq ou six postes seulement de ce genre existent en Europe.

On sait que tous les amateurs ont été

unanimes à louer les qualités de l'émission des P. T. T. Le schéma ci-dessous montre les diverses phases de l'émission, depuis le microphone jusqu'à l'antenne.

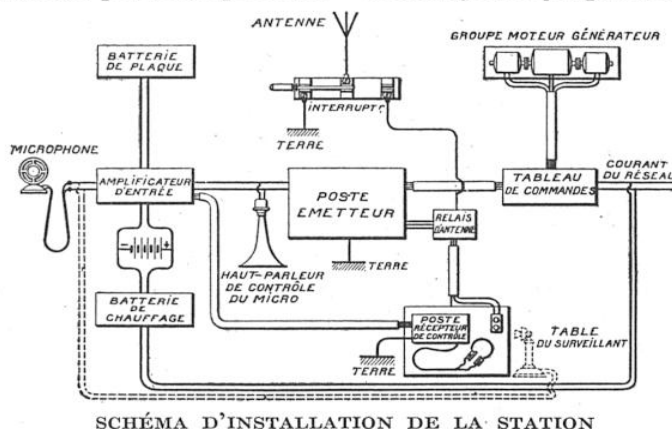


SCHÉMA D'INSTALLATION DE LA STATION

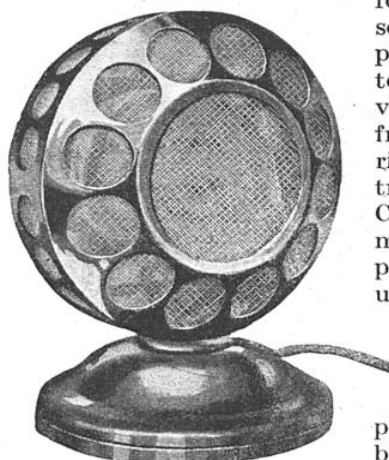
Les courants, modulés par les sons émis devant le microphone, sont amplifiés avant d'agir sur les ondes entretenues du poste émetteur. Celui-ci est alimenté par le groupe moteur générateur, figuré en haut et à droite de la figure.

peu sensibles. C'est donc un tel appareil qui est utilisé ici. Il est double, de façon à éviter le défaut du charbon provenant d'une pression défectueuse de ce dernier. Si, par exemple, la pression est trop faible dans le premier microphone, elle se trouve trop

forte dans le second et l'ensemble est correct. Le diaphragme est très fortement tendu, de façon à ce que ses vibrations propres soient d'une fréquence de beaucoup supérieure à celle des sons à émettre et ne les déforme pas. Ce microphone est spécialement étudié pour transmettre parfaitement les sons ayant une fréquence de vibrations de 200 (voix grave) à 5.000 périodes par seconde (fréquence supérieure à la plus haute note du piano).

Mais, le peu de sensibilité du microphone oblige à amplifier immédiatement les sons transmis par lui. On emploie pour cela trois étages d'amplification à basse fréquence avant d'arriver aux appareils de modulation pro-

prement dits. On peut, d'ailleurs, régler le degré d'amplification en faisant varier le couplage au moyen d'un potentiomètre. Un haut parleur, branché en parallèle sur



LE MICROPHONE

C'est un microphone du type différentiel permettant la transmission des sons de toute l'étendue de l'échelle musicale.

les bornes de sortie de l'amplificateur, permet à l'opérateur de se rendre compte de la qualité et de la force des sons transmis.

Les modulations de courant ainsi amplifiées agissent sur les ondes entretenues engendrées par le poste transmetteur proprement dit. Les lampes utilisées, du genre de celles qui ont été décrites dans notre n° 84, page 285, sont à oxydes rapportés, c'est-à-dire que le filament, au lieu d'être en tungstène, est en platine recouvert d'oxydes de terres rares, ce qui permet d'obtenir un nombre aussi grand d'électrons au moyen d'un courant relativement faible. Le courant de chauffage est de 6,25 ampères sous une tension de 14,5 volts. La plaque est alimentée à 1.600 volts. La puissance transmise à l'antenne par le poste est de 500 watts, la puissance d'alimentation de 1.500 watts.

La puissance nécessaire est fournie par un groupe alimenté par le courant du secteur.

Un moteur entraîne deux génératrices, l'une qui fournit le courant du chauffage et l'autre la tension de plaque de 1.600 volts.

Enfin, un dispositif de contrôle permet à l'opérateur de se rendre compte à chaque instant des qualités de l'émission.

L'aménagement du studio a été également spécialement étudié pour éviter tous les bruits parasites qui troubleraient l'émission. Les propriétés acoustiques de la pièce doivent être telles qu'aucun phénomène de résonance ne puisse se produire. C'est pour-

quoi on tapisse les murs et même le plafond de tentures qui étouffent les bruits. On doit même, pour obtenir la perfection, faire varier les qualités d'absorption des parois suivant la nature de l'émission. Les musiciens tombent d'accord pour trouver rapidement le degré optimum d'amortissement qui convient pour un instrument déterminé.

Si l'absorption est trop forte, les sons semblent étouffés; si au contraire elle est trop faible, les sons sont prolongés et il en résulte un mélange désagréable.

De même, la distance de l'appareil émetteur de sons et du microphone ne doit pas être quelconque, et on doit la déterminer expérimentalement en contrôlant l'émission grâce à un circuit absorbant connecté à la place de l'antenne.

Quoi qu'il en soit, on doit reconnaître que les résultats obtenus, lors des essais du poste du *Petit Parisien*, ont dépassé toutes les prévisions. C'est ainsi qu'il

a été parfaitement entendu au nord de la Norvège avec un poste à deux lampes, et nombreuses sont les lettres d'amateurs signalant l'excellent rendement de l'installation.

Les émissions ont été également bien perçues à Alger, à 1.400 kilomètres de Paris, en Allemagne et à Barcelone. Signalons également une écoute très intéressante réalisée à Londres sur une simple galène. On peut dire que dans un rayon de 1.200 kilomètres l'audition de ces concerts est d'une netteté remarquable. J. MARCHAND.



LES APPAREILS D'ÉMISSION PROPREMENT DITS

Ces appareils à lampes engendrent les ondes entretenues, qui sont influencées par les modulations provenant du microphone.

DISPOSITIF NOUVEAU CONTRE LE VOL DES AUTOS

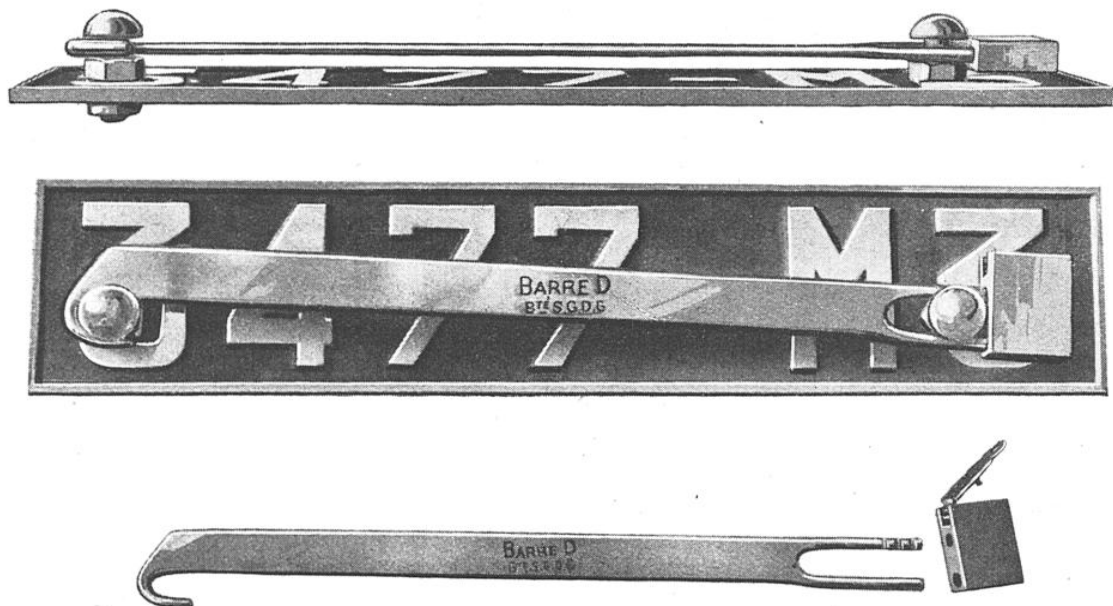
CONTRE le vol des automobiles abandonnées le long d'un trottoir — moins fréquent qu'on ne croit : les statistiques donnant la proportion d'une voiture volée sur cinq mille — on a imaginé un certain nombre de dispositifs : roue enchaînée, volant de direction ou de changement de vitesse bloqué, courant électrique interrompu sont les plus répandus. Mais, contre l'usage que l'on peut faire d'une voiture à l'insu de son propriétaire, on n'avait encore aucun autre mode de garantie que la confiance dans le personnel du garage où est remise l'auto. Or, il arrive trop souvent que tel véhicule est emprunté sans autorisation pour d'intempestives excursions, d'où il ne revient pas toujours indemne. Il se glisse partout des gens peu scrupuleux, qui savent, à un moment donné, tromper la surveillance d'un gardien du garage.

Munir les voitures d'une marque inamovible signalant, lorsqu'elles en sont pourvues, que leur conducteur est en état de fraude, est une idée originale qui vient de passer dans la pratique. Il s'agit d'une barrette à serrure, en acier nickelé, qui se verrouille

en travers des numéros de police, les barant d'un large trait oblique. Deux boulons sont fixés à demeure, dans le sens de la diagonale, sur la plaque de police. La barre nickelée est munie d'un crochet à l'une de ses extrémités et se termine à l'autre en forme de fourchette ; le crochet se fixe à l'un des boulons ; sous l'autre, s'engage la fourchette, dont les pointes s'enferment dans un cadenas spécial. Toute voiture munie de ce dispositif attire naturellement l'attention des agents de l'autorité, qui l'arrêtent aussitôt et demandent au conducteur d'exhiber la carte grise et le permis de circulation, ce que celui-ci est dans l'impossibilité de faire. On comprend qu'une voiture, ainsi muselée, ne saurait aller loin.

Il demeure évident que, pour son usage normal, la barre ne présente une entière efficacité que si elle est appliquée à une plaque de police invariablement rivée au châssis ou à la carrosserie. Ce mode de fixation est, d'ailleurs, réglementairement prévu par le nouveau Code de la route.

Ce même dispositif permet aussi d'immobiliser à volonté le volant de direction.



CETTE BARRE EN TRAVERS DU NUMÉRO DE L'AUTO ATTIRE L'ATTENTION DES AGENTS
En bas, la barre et son cadenas ouvert. Au milieu, la barre mise en place. En haut, une vue horizontale permettant de se rendre compte de la disposition des écrous de fixation de la barre.

L'ESSOR FORMIDABLE DE L'INDUSTRIE DU CAOUTCHOUC

Extension des plantations; nouveau procédé de coagulation du latex; utilisations nouvelles.

Par E. de WILDEMAN

DIRECTEUR DU JARDIN BOTANIQUE DE BRUXELLES
PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ COLONIALE D'ANVERS

PARMI les produits d'origine coloniale, dont nos industries modernes utilisent de jour en jour de plus grandes quantités, dont notre genre de vie fiévreuse et trépidante ne peut plus se passer, il faut ranger en première ligne le caoutchouc, ce produit au nom bizarre, originaire d'un idiome mexicain, qui a pris droit de cité dans la langue française et dont l'emploi est tellement courant que l'on ne songe même pas à ses origines.

Si, dans le domaine économique, on se reporte un certain nombre d'années en arrière et si l'on compare la consommation actuelle de caoutchouc avec ce qu'elle était du temps de nos parents, on est frappé vraiment de la rapidité du développement de cette exploitation d'un suc végétal.

L'Amérique du Sud, où fut découvert, somme toute, le caoutchouc, par Charles de La Condamine, envoyé, en 1736, par le gouvernement français, sous les tropiques américains pour y mesurer un degré du méridien, était encore, il y a peu d'années, le plus grand producteur de la gomme élastique; c'est, en effet, presque exclusivement le Brésil qui fournissait cette dernière aux diverses nations du monde.

Faut-il rappeler les mérites de ceux qui,

par leurs recherches, leurs inventions, préparèrent ainsi le développement extraordinaire de toute une série d'industries? Ce fut grâce aux Mackintosh, Hancock, Nelson Goodyear et leurs successeurs, en France, en Amérique,

en Angleterre, que les utilisations possibles de cette matière brute se multiplièrent rapidement, forçant la recherche de nouveaux producteurs.

Mackintosh fit la première découverte importante: ayant fait dissoudre du caoutchouc dans du naphthé, il répandit cette solution sur du tissu, laissa évaporer le naphthé et rendit ainsi l'étoffe absolument imperméable.

Hancock trouva le moyen d'agglutiner des morceaux de caoutchouc pur en une masse solide par un procédé mécanique appelé *mastication*.

Indépendamment l'un de l'autre, Goodyear, aux Etats-Unis, et Hancock, en Angleterre, découvrirent

qu'en chauffant le caoutchouc avec du soufre, dans des conditions soigneusement réglées (procédé de *vulcanisation*), on en fait un produit presque entièrement insensible aux diverses variations de la température atmosphérique et beaucoup plus résistant et élastique que le caoutchouc brut.

C'est, cependant, bien plus tard que les



AVIVAGE DE LA SAIGNÉE POUR LA RÉCOLTE
DU LATEX DANS UNE PLANTATION D'ARBRES
A CAOUTCHOUC DE MADAGASCAR

colonies de l'Afrique occidentale et centrale purent se lancer dans l'industrie de la production de caoutchouc sylvestre, que, après l'avoir suivie dans sa remarquable ascension, nous voyons de jour en jour disparaître.

Enfin, depuis quelques années, nous assistons à un phénomène intéressant, car il modifie profondément la situation économique de beaucoup de pays et de certaines métropoles commerciales. Le centre de la production du caoutchouc s'est déplacé par suite de l'application de principes scientifiques à la culture des caoutchoutiers ; de l'Amérique et de l'Afrique, il est passé aux colonies anglaises de l'Asie et surtout aux Indes Néerlandaises.

Ce phénomène, hâtons-nous de le dire, n'est pas unique dans les annales économiques du monde ; nous avons déjà vu le café, indiscutablement originaire de l'Afrique, trouver au Brésil un centre admirable de production ; le commerce du cacao a, lui, abandonné, au moins partiellement, l'Amérique pour se développer dans les îles de l'Afrique ; nous pourrions multiplier les exemples, souvent au détriment de nos colonies et de nos marchés européens.

Pendant la guerre, le commerce du caoutchouc a subi bien des perturbations ; si le centre de production était déjà déplacé avant les hostilités, le commerce de ce produit a, sous l'influence de ces dernières, quitté en partie l'Europe pour l'Amérique ; il est actuellement extrêmement difficile d'opérer le retour à la situation d'avant-guerre.

La production caoutchoutifère mondiale s'est fortement accrue depuis les hostilités ; elle a atteint un tonnage variant de 360.000

à 408.000 ; la consommation a marché parallèlement, dépassant même ces chiffres, englobant une partie des réserves, des stocks, que la baisse du prix de la marchandise brute avait fait accumuler dans les différents pays. Pour fixer l'importance actuelle de ce commerce, rappelons que la production de

caoutchouc variait, il y a trente ans, entre 57.000 et 58.000 tonnes seulement.

La culture des caoutchoutiers et la préparation du caoutchouc brut paraissent se présenter avec un avenir brillant, car, si les conditions de la vie s'améliorent, comme il faut en émettre l'espoir, si des pays actuellement encore en dehors du grand mouvement commercial peuvent bientôt y prendre ou y reprendre place, la consommation de cette précieuse matière, devenue de première nécessité, devra augmenter sans cesse.

En 1875, lors d'une exposition universelle, M. Girard écrivait déjà : « L'esprit étonné se demande non pas à quoi l'on emploie le caoutchouc mais bien à quoi cette substance n'a pas encore été employée. » Et il ne pouvait songer aux multiples usages que notre industrie moderne a fait naître pour le caoutchouc, ce produit aux mille et un

emplois, comme l'ont désigné les Anglais.

Une pléiade de biologistes, chimistes, ingénieurs — américains, anglais et hollandais surtout — ont consacré des années à l'étude scientifique des problèmes relatifs à cette matière spéciale et, grâce aux résultats de leurs recherches portées rapidement sur le terrain, on a pu obtenir dans les plantations cette remarquable production dont nous avons parlé plus haut et que per-



POSE DU VASE EN FORME D'ENTONNOIR DANS LEQUEL COULERA LE LATEX APRÈS INCISION DE L'ARBRE (MADAGASCAR)

sonne ne se serait aventuré à prédire.

Parmi les utilisations du caoutchouc, une des plus considérables est, certes, celle du pneumatique. On peut se rendre compte de la valeur énorme qu'elle a prise par le nombre toujours croissant des véhicules à moteurs en service dans le monde entier.

Si, en 1914, on comptait dans les États-Unis de l'Amérique du Nord un total de 1.711.339 véhicules à bandages en caoutchouc, ce chiffre était passé, en 1923, à plus de 12.259.000 et, le 1^{er} janvier 1924, à environ 15.250.000. Il est plus que probable que nous verrons ce nombre augmenter encore, comme nous verrons fatalement prospérer encore l'industrie de l'automobile dans toutes les parties du monde.

Il ne peut être question de passer ici en revue les innombrables usages du caoutchouc, mais il n'est peut-être pas mauvais de signaler l'emploi du caoutchouc brut, tel qu'il nous vient de la plantation, dans la fabrication des semelles de chaussures (semelles en « crêpe » de caoutchouc) et cela non seulement pour le sport, mais aussi pour la marche ordinaire. Cet usage est, lui aussi, croissant ; déjà bien introduit dans les régions tropicales asiatiques, il viendra soutenir les efforts des planteurs. Il mérite, d'ailleurs, d'être conseillé dans les colonies africaines, où il sera un moyen d'utiliser sur place un produit brut dont on a eu parfois de la peine à se défaire et dont, même com-

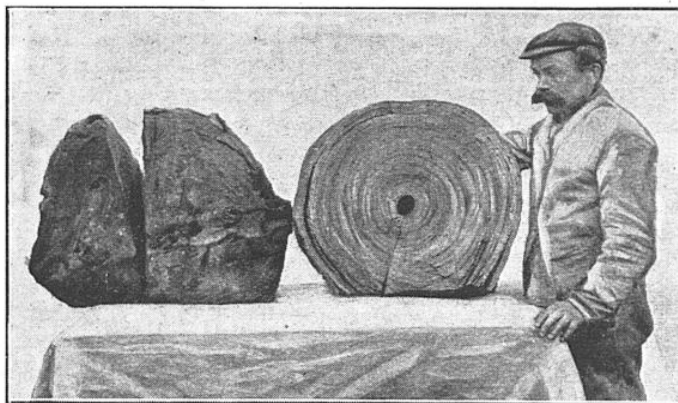
me produit de cueillette, on n'a aucun intérêt à abandonner la production. Peut-être même ferions-nous revivre cette exploitation sous une forme nouvelle. En tout cas, en amenant l'indigène à se munir de sandales en caoutchouc, nous lui rendrons un grand service.

Jusque dans ces dernières années, peu d'innovations importantes avaient été intro-

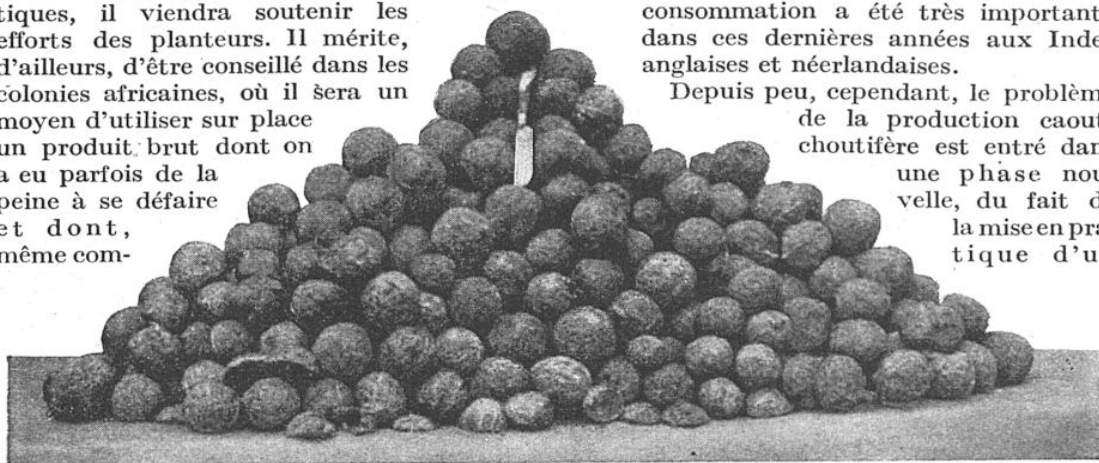
duites dans la production du caoutchouc brut. Certes, on a modifié les méthodes de saignées primitives des Brésiliens et des indigènes de l'Afrique ; les Anglais et les Hollandais ont démontré la valeur de certaines méthodes culturelles, de certaines manières d'exploiter l'écorce

des caoutchoutiers de Para (Hevea). Toutes ces questions, loin d'être épuisées, sont toujours à l'ordre du jour ; elles ont encore été discutées aux réunions de la VI^e Exposition du caoutchouc — qui eut lieu en même temps que la Foire commerciale de Bruxelles et dans la même enceinte — par des compétences anglaises, françaises et hollandaises. Mais on extrait surtout le latex des tissus végétaux, pour obtenir, par coagulation, le plus rapidement possible, du caoutchouc solide, à l'aide de l'acide acétique, dont la consommation a été très importante dans ces dernières années aux Indes anglaises et néerlandaises.

Depuis peu, cependant, le problème de la production caoutchoutifère est entré dans une phase nouvelle, du fait de la mise en pratique d'un



BLOCS DE PARA PUR OBTENUS AU BRÉSIL EN SOUDANT PLUSIEURS LAMES ENTRE ELLES PAR PRESSION



BALLES DE CAOUTCHOUC. QUI SERONT PLUS TARD AGGLOMÉRÉES PAR SIMPLE PRESSION

procédé de coagulation du latex par pulvérisation (*Hopkinson latex sprayed rubber*), pouvant être utilisé au moment du besoin de la matière solide. Ce n'est donc plus cette dernière que l'on enverra des Indes en Amérique et en Europe, mais bien du latex conservé liquide par addition d'ammoniaque et exporté dans des réservoirs métalliques.

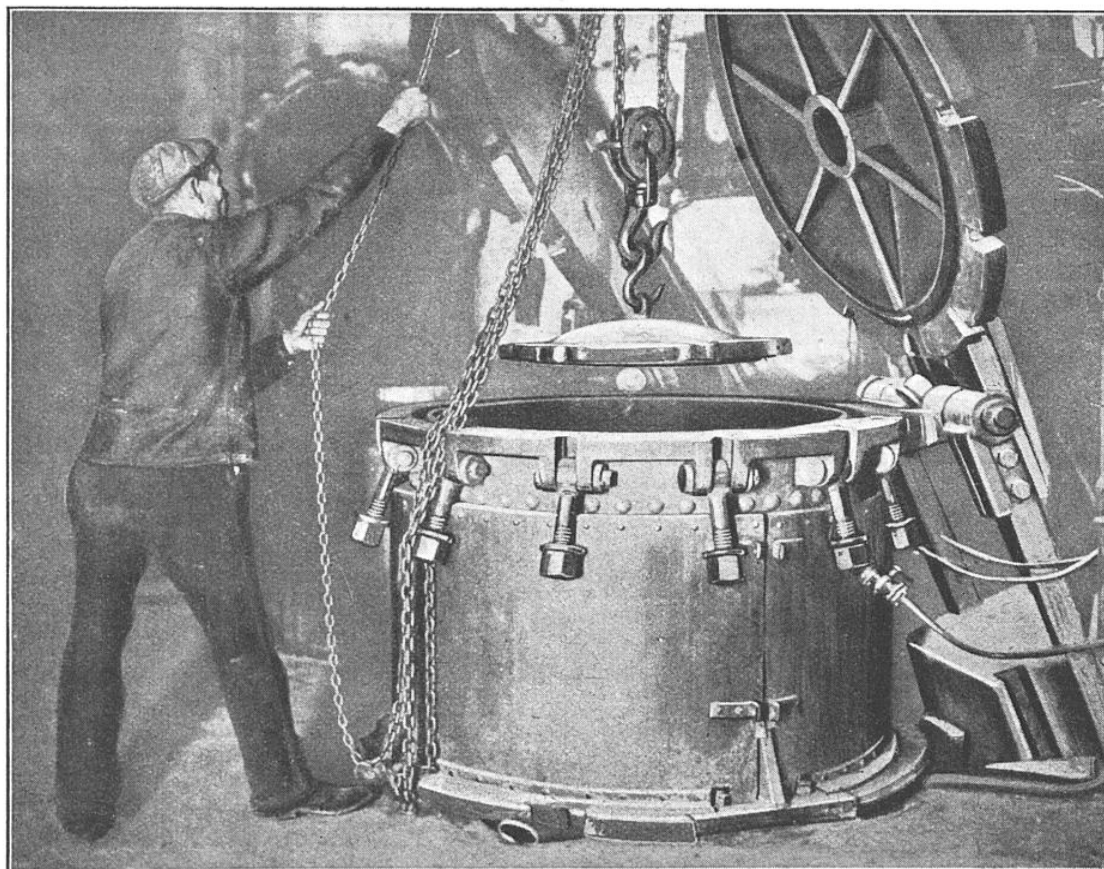
Ce nouveau procédé, au moyen duquel on peut, notamment, fabriquer les pneumatiques par projection ou pulvérisation de latex sur tissus de coton, exige, on le conçoit, un outillage spécial ; grâce aux recherches de nos ingénieurs, nous le verrons sans doute s'améliorer et s'adapter de mieux en mieux aux besoins à satisfaire. Ce mode opératoire n'est certes pas encore universel ; il est probable, nous dirons même certain, qu'il ne le deviendra pas, car la production du caoutchouc solide sur les lieux de la récolte conservera au moins une certaine importance à côté de l'emploi du latex. Néanmoins, on peut être assuré que les usages du caoutchouc

sous sa forme de latex se multiplieront. Un de ces usages, dont il a été déjà souvent question depuis quelque temps, est le mélange de latex caoutchoutifère à la pâte à papier. Il résulte de cette association un produit de qualité améliorée, surtout si, comme cela est souvent le cas, la fibre de base de la pâte n'est pas de premier choix.

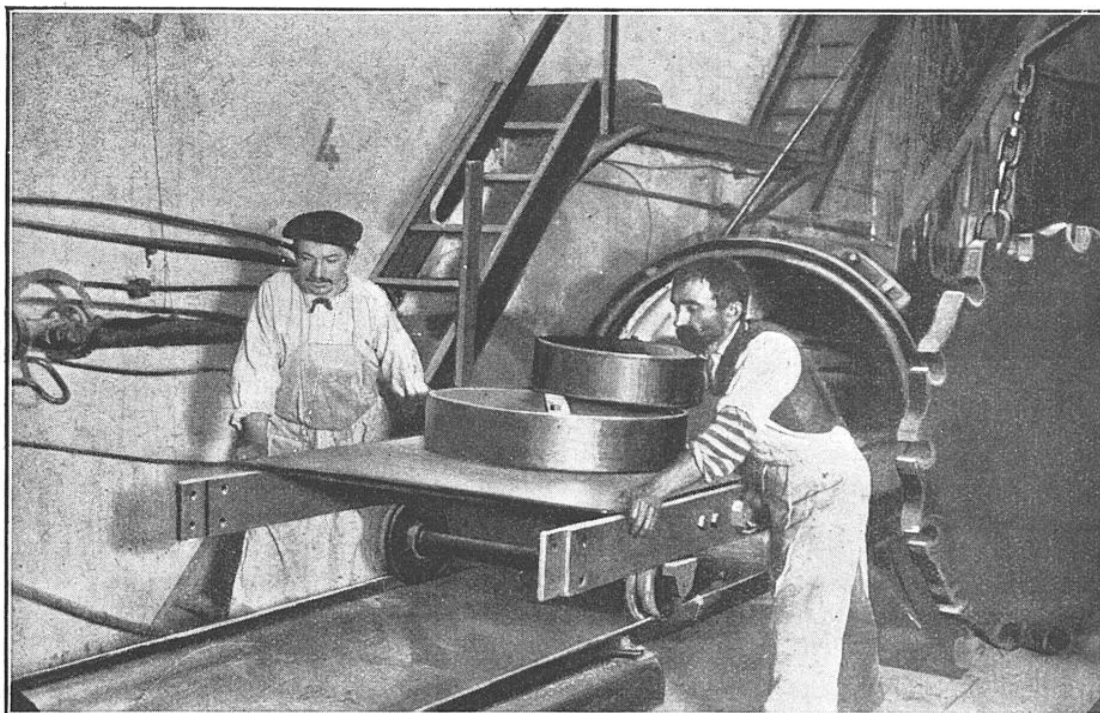
Déjà, le papier caoutchouté a fait un peu partout son apparition grâce aux brevets de l'ingénieur anglais Kaye, et pas mal de journaux, revues, brochures et même livres ont été imprimés sur pâte de ce genre. Ce procédé nouveau permettrait l'utilisation d'une notable quantité de latex et développerait encore davantage le marché du caoutchouc. Il amènera aussi des modifications dans certains outillages et dans la main-d'œuvre de plus en plus onéreuse.

Signalons aussi l'emploi du *latex vulcanisé*, préparé d'après les brevets *Schildrowitz*.

L'avenir réserve, grâce à l'adjonction de caoutchouc, une large place à l'utilisation



CHAUDIÈRE OU AUTOCLAVE UTILISÉE POUR LA VULCANISATION DU CAOUTCHOUC



SORTIE D'UN BLOC DE CAOUTCHOUC VULCANISÉ DE L'AUTOCLAVE (PROCÉDÉ PARKES)

des déchets de fibres de toutes sortes : papiers, tissus, desquels on obtiendra des matières capables de remplacer le bois et le cuir, dont la production est longue et onéreuse. Nous voyons ainsi un nouveau et considérable débouché pour le caoutchouc dans la fabrication de chaussures de tous genres, dans celle du cuir pour reliure, garnissage, etc., et dans l'emploi d'un succédané du bois pour la décoration de la maison, par exemple. La récupération de ces déchets industriels procurera en même temps des

ressources économiques fort appréciables.

Nous avons connu, dans l'histoire de l'humanité, les âges de la pierre, du fer, du bronze ; nous vivons actuellement ceux de la vapeur et de l'électricité. Le caoutchouc, dont nous avons pu suivre depuis un demi-siècle le formidable essor, marquera lui aussi, dans l'histoire des progrès scientifiques et industriels de l'humanité, une étape importante, car il n'est pratiquement pas une industrie qui ne fasse appel à cette précieuse matière.

E. DE WILDEMAN.

UNE RECETTE UTILE POUR OBTURER UNE FISSURE DANS LE CORPS D'UN PORTE-PLUME A RÉSERVOIR

DISSOUDRE 15 grammes de gomme laque dans 100 grammes d'alcool dénaturé ou employer du vernis à la gomme laque. D'abord, rincer plusieurs fois à l'eau chaude, égoutter, puis remplir d'alcool. Souffler au besoin pour obliger ce liquide à nettoyer la fente. Vider, puis introduire le vernis à la gomme laque, l'obliger à pénétrer dans la fissure, au besoin en entre-bâillant celle-ci. Vider l'excès, enlever le vernis avec un tampon de ouate au bout d'un fil de fer. Laisser sécher le vernis qui a pénétré. Au

bout d'une demi-heure, faites une ligature très serrée de nombreux tours de ficelle. Mettez au four de la cuisinière à une température d'environ 100 degrés. Après dix minutes, enlevez sans desserrer et laissez refroidir : la soudure se sera faite sûrement. Si c'est au bec du stylo, employez le même procédé, mais si vous pouvez compter sur l'étanchéité, il ne faut pas espérer grande solidité mécanique : prenez donc vos précautions en conséquence.

Science et Savoir-Faire, mars 1924.

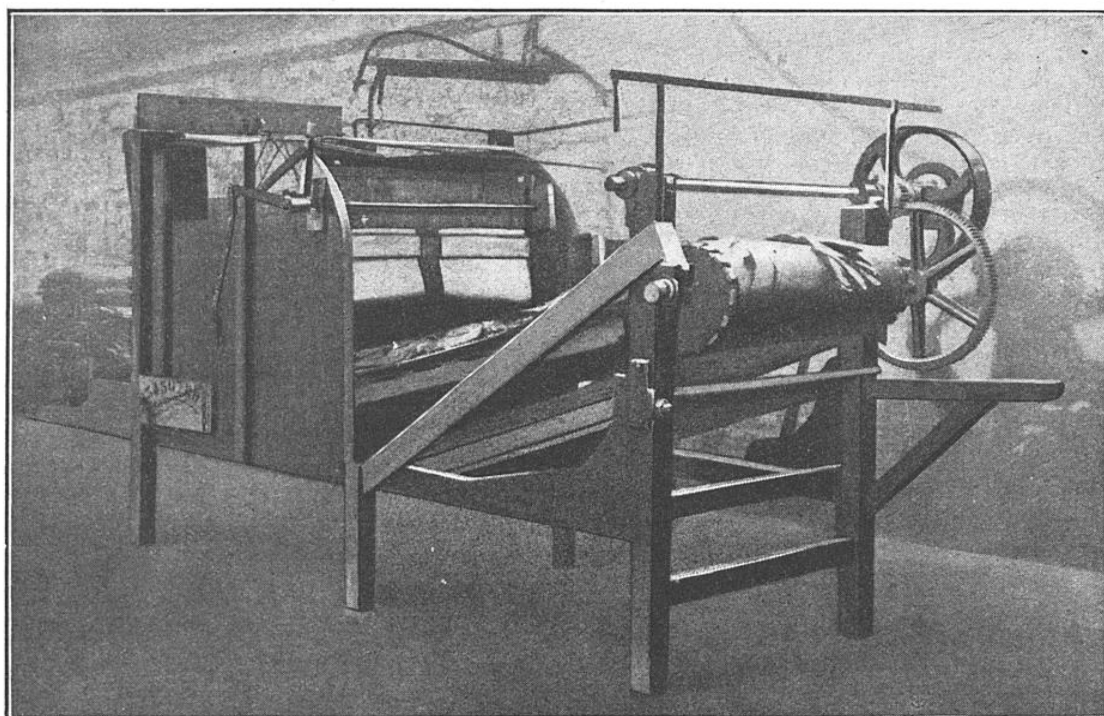
UNE MACHINE NOUVELLE POUR PRÉPARER LES FEUILLES DE TABAC DESTINÉES A LA CONFECTION DES CIGARES

Par Jean de VILLA

DANS la fabrication des cigares de qualité supérieure, il importe de n'employer que des feuilles de tabac écôtées, c'est-à-dire dont on a retiré la côte ou nervure qui, partant du pédoncule, va aboutir à la pointe en s'amincissant progressivement et en se ramifiant de l'un et de l'autre côté. En effet, par son manque de souplesse, par la saillie qu'elle fait, elle s'oppose à un enroulement correct des feuilles, et la *poupée* obtenue (c'est-à-dire le rouleau de feuilles formant l'intérieur, ou *tripe* du cigare, recouvert de sa première enveloppe dite *sous-cape*) a un aspect tout à fait irrégulier, plus ou moins bossué et

disgracieux qui le rend peu présentable, alors surtout qu'il s'agit d'un objet de luxe se vendant un prix relativement élevé.

Ce travail d'écôtage des feuilles s'est fait jusqu'ici exclusivement à la main. Il est assez dispendieux ; il nécessite, en effet, une main-d'œuvre considérable — et on sait à quel prix elle est aujourd'hui ! — et il occasionne une perte de matières, car les côtes enlevées sont nécessairement mises à l'écart pour être mélangées au tabac de troupe, lequel est vendu à très bas prix. Et cette perte n'est pas négligeable quand il s'agit de tabacs exotiques, tels que ceux de La Havane, par exemple, ou les belles



VUE D'ENSEMBLE DE LA MACHINE MOUILLEUSE CONTINUE

Les feuilles de tabac, transportées sur un chemin roulant, reçoivent l'eau d'un pulvérisateur, qui les humecte sans trop les mouiller.

feuilles de Sumatra, qui sont payées par la Régie jusqu'à 70 francs le kilogramme.

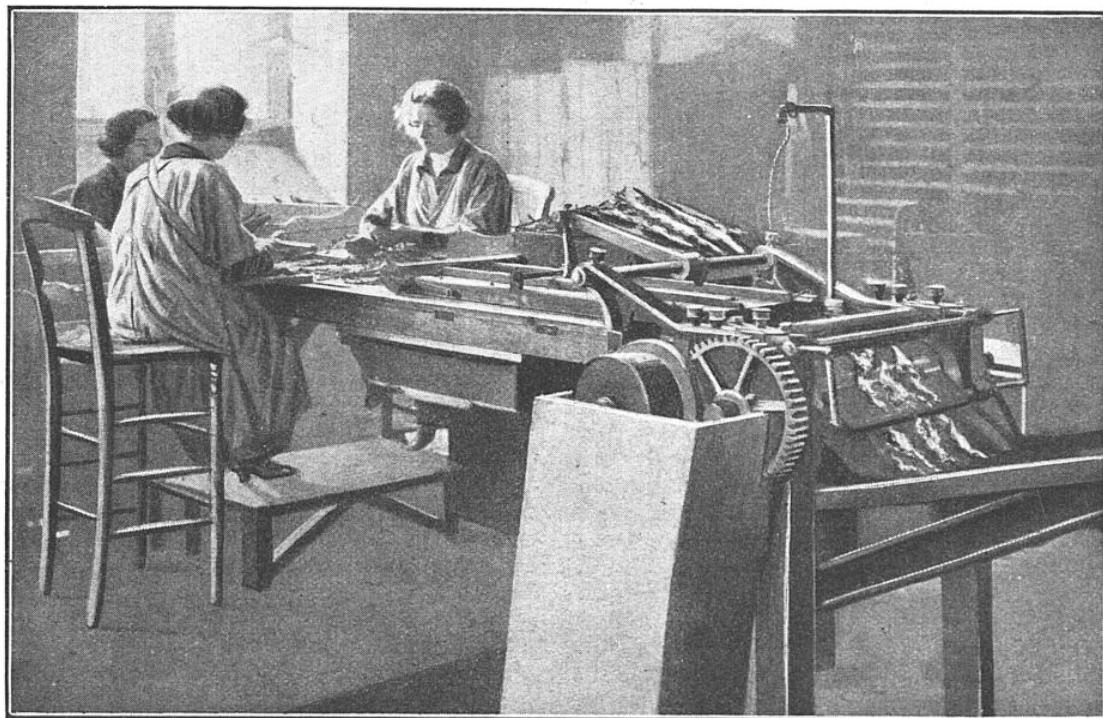
Depuis longtemps, on avait cherché soit à remplacer cette main-d'œuvre par le travail à la machine, soit de s'affranchir de cette nécessité de l'écôtage. Divers essais avaient été tentés, tant en France qu'en Amérique. Dans ce dernier pays, on avait trouvé qu'en maintenant les feuilles de tabac, pendant un certain temps, dans une humidité suffisante et en les passant ensuite entre les cylindres d'un laminoir, la nervure était si bien assouplie et aplatie qu'elle n'apportait plus d'obstacle à la confection du cigare. Malheureusement, ce traitement par une humidité excessive devait être suivi par un séjour prolongé dans un séchoir, ce qui modifiait fâcheusement l'arôme ou le détruisait plus ou moins complètement. Or, comme c'est celui-ci qui fait tout le prix de ces sortes de tabacs, le procédé était inacceptable.

Reprenant ces essais, M. Émile Belot, directeur de la Manufacture nationale des Tabacs de Paris-Reuilly, a été assez heureux pour donner au problème sa solution définitive.

Les feuilles, qui ont subi une préparation

préalable, dont nous avons donné une description suffisamment complète dans l'article sur « La fabrication des tabacs » publié dans le n° 42 de *La Science et la Vie* (janvier 1919) pour qu'il soit inutile d'y revenir ici, sont d'abord convenablement humidifiées par un passage dans une machine spéciale, dite mouilleuse continue, dont nous donnons la photographie page 484. Elles sont mises en couche mince sur un chemin roulant constitué par un grillage souple en maillons d'acier, qui les promène lentement, sous la pluie de pulvérisateurs d'eau disposés à la partie supérieure. Après avoir reçu cette eau vaporisée, qui les humecte sans trop les mouiller, elles arrivent à fin de course et tombent au bout du chemin roulant où on les recueille et où on les met en tas. On les laisse en cet état pendant vingt-quatre heures afin que l'humidité ait le temps de pénétrer complètement jusqu'au cœur des nervures.

Le lendemain, elles sont portées à la machine qui fait l'objet principal de l'invention, où elles doivent subir leur aplatissement, et qui est, en somme, une calandre munie d'un système spécial de chauffage.



MACHINE A CALANDRER LES COTES DES FEUILLES DE TABAC

Les feuilles, encore humides, sont mises une à une sur un tapis roulant qui les porte d'abord sur une table métallique chauffée électriquement, puis entre les cylindres de la calandre, qui les aplatisent en les laminant. Elles tombent ensuite dans une trémie, où un courant ascendant d'air frais les refroidit rapidement.



OUVRIÈRES CIGARIÈRES OCCUPÉES A CONFECTIONNER DES LONDRÈS

Avec les feuilles aplaties à la calandre on fait les intérieurs dits poupées ou tripes, et on les recouvre d'une sous-cape. L'enveloppe extérieure, dite robe ou cape, est formée d'une belle feuille bien choisie, dont l'écôtage a été fait à la main.

Des ouvrières les ouvrent, les distendent convenablement, car elles sont toutes plus ou moins pliées et *chiffonnées*, et les placent une à une sur la toile d'un chemin roulant, lequel les fait passer sous l'organe de chauffage, lequel est formé d'une plaque en fer de la même largeur que le chemin roulant et d'une cinquantaine de centimètres de longueur, portée par des résistances en fil de fer chromé de 1 millimètre de diamètre, à une température d'une centaine de degrés. A la suite de cette plaque, ou fer électrique, se trouvent les deux cylindres d'une calandre dont l'un est chauffé intérieurement par un fil de même nature et de même diamètre qui s'enroule sur un manchon en terre réfractaire ayant même axe que le cylindre.

Le courant (3 à 4 ampères sous 110 volts en continu) est pris sur le réseau de la manufacture qui fabrique elle-même son électricité.

La vitesse de translation du chemin roulant est calculée de telle sorte que, lorsque chaque feuille arrive à l'extrémité du fer électrique, elle a acquis un degré de température convenable pour un ramollissement suffisant de ses côtes ou nervures. Elle s'engage alors entre les deux cylindres

d'acier de la calandre, qui la laminent si bien que ses nervures, complètement écrasées, ne font plus la moindre saillie, telle une feuille de papier souple. Elle tombe ensuite, par gravité, sur un grillage en plan incliné où elle subit l'action d'un vif courant d'air frais, soufflé par un ventilateur, qui la refroidit avec une très grande rapidité et évite ainsi l'emploi du séchoir. Comme nous l'avons dit plus haut, elle a, de la sorte, conservé toute la finesse de son arôme.

Les cigarières, que l'on voit à droite de la photographie ci-dessus, font les *poupées* en enveloppant l'intérieur, ou *tripe*, dans la *sous-cape*, et celles qui leur font face posent la *cape* ou enveloppe extérieure, dite aussi *robe*, découpée dans une belle feuille bien choisie dont l'écôtage a été fait à la main, car, pour celle-ci, le calandrage n'est pas applicable.

Ces cigares sont des londrès dont l'intérieur est en tabac de La Havane, dont la qualité est supérieure, et la robe en tabac de Sumatra dont la feuille a une très belle apparence.

On calcule que le procédé décrit permettra de faire réaliser à la Régie un bénéfice supplémentaire de plusieurs millions de francs chaque année.

JEAN DE VILLA.

COMMENT ON TRANSFORME EN PÉTROLE LES DIVERS COMBUSTIBLES AINSI QUE LES HUILES VÉGÉTALES

Par Henry VALLÉE

LA SCIENCE ET LA VIE a déjà exposé, en détails, dans son n° 79, comment les ingénieurs géologues procédaient actuellement pour rechercher les gisements de pétrole, particulièrement en France, par des sondages appropriés. De plus, dans le n° 80, nous avons vu comment l'on obtenait, dans l'industrie, par distillations fractionnées, les divers dérivés du pétrole, c'est-à-dire du liquide le plus précieux pour la grandeur et l'indépendance d'une nation. C'est pourquoi l'Angleterre, par la *Shell Oil*, possède actuellement, en association avec la *Royal Dutch*, société hollandaise, près de 90 % des gisements pétrolifères du monde entier, dépassant de fort loin la compagnie américaine de la *Standard Oil*, qui approvisionne notre pays. En outre, dans notre dernier numéro, nous avons montré l'élévation croissante du prix de l'essence en France et ses effets néfastes sur notre industrie.

Par conséquent, pour tenir notre place et conserver notre rang de grande nation, nous

devons, par tous les moyens possibles, scientifiques et industriels, lutter contre l'étranger en *hydrogénant*, pour obtenir des hydrocarbures solides, liquides et gazeux, nos combustibles naturels, c'est-à-dire les produits de la distillation de nos houilles, lignites, schistes, tourbes, etc..., et surtout les huiles végétales, que nos nombreuses colonies peuvent nous fournir en abondance.

Voyons comment on peut atteindre à ce but d'importance vraiment vitale pour notre pays, si dénué de combustibles naturels et presque totalement de combustibles liquides.

I. Matières premières

a) *Schistes, lignites et tourbes*. — La France est assez favorisée en schistes. Elle possède, en effet, deux importants gisements, celui de l'*Autunois* (Saône-et-Loire) et celui de l'*Aumance* (Allier). Le premier seul est actuellement exploité. Son extraction annuelle est d'environ 65.000 tonnes. Dans l'Allier, le second gisement, dont l'exploit-

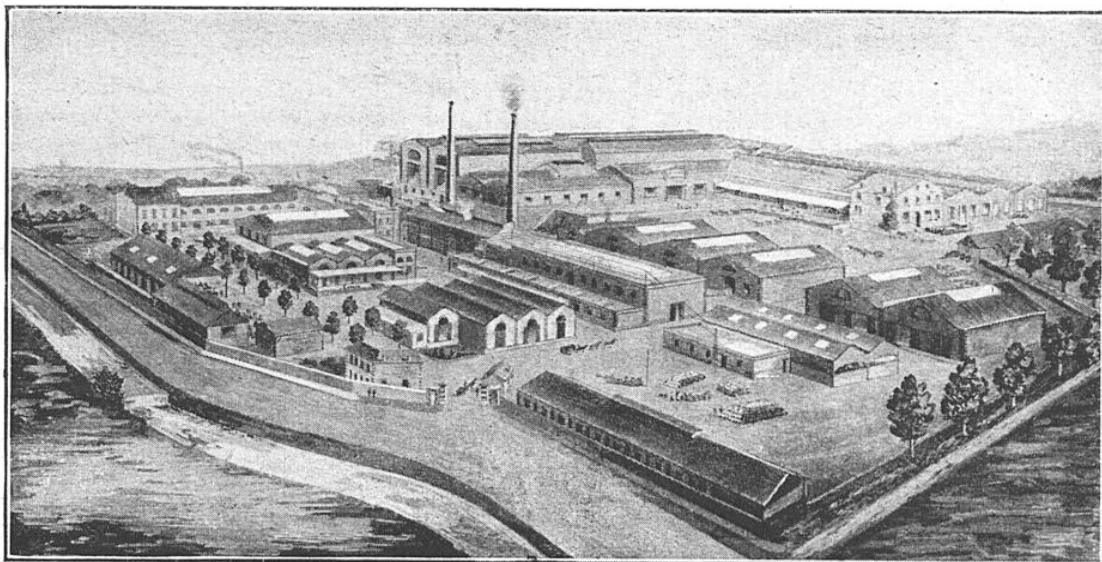


FIG. 1. — USINES D'HYDROGÉNATION DES HUILES VÉGÉTALES PRÈS DE MARSEILLE

tation fut interrompue par la guerre, atteignait 60.000 tonnes avant 1914. Les réserves limitées de la France, en schistes, s'évaluent à environ 50 millions de tonnes. Des schistes, on extrait par distillation des huiles légères et lourdes, qui servent beaucoup à l'alimentation des moteurs à combustion interne.

Quant aux lignites et aux tourbes, ces parents pauvres de la houille, ils possèdent, malgré leur jeunesse relative, une teneur

vre, la durée du gisement et le rendement en goudron, qui ne paraît pas dépasser, en France, 70 à 80 litres par tonne de lignite.

Les tourbières sont, de leur côté, réparties dans plus de la moitié de nos départements ; on évalue entre un à deux millions de mètres cubes le volume total de la tourbe française.

b) *Houilles, goudrons et benzols*. — Avec la houille se pose la question primordiale : faut-il distiller la houille avant de la brûler ?

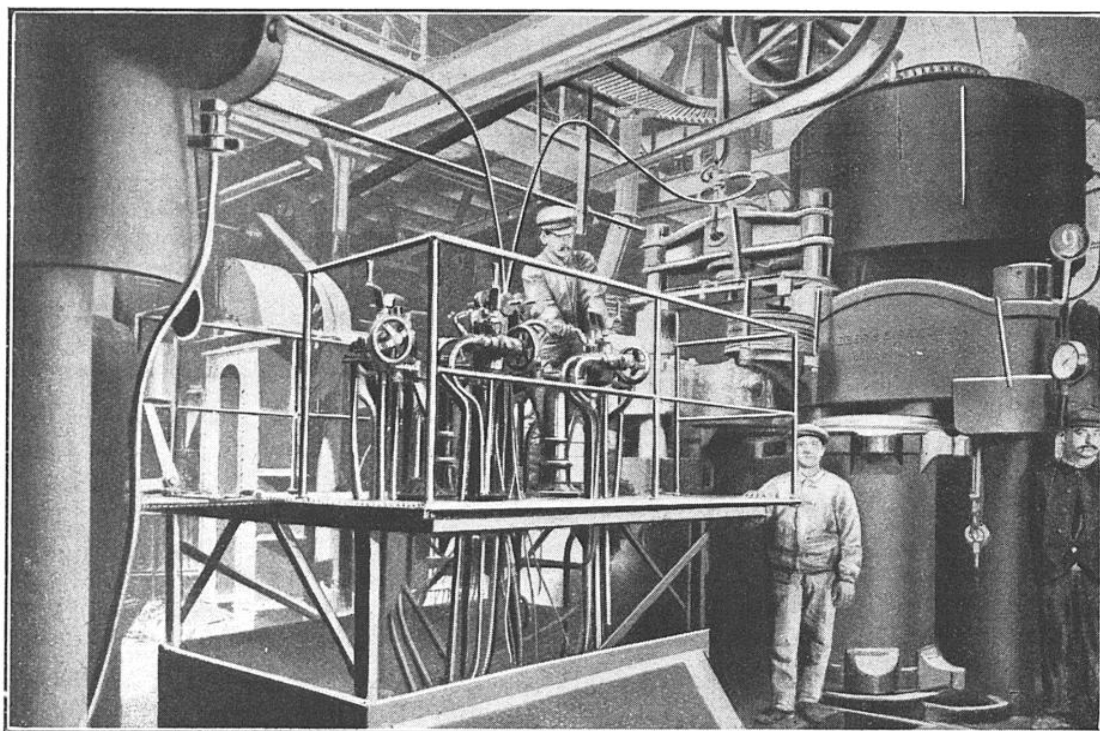


FIG. 2. — UNE SALLE DE TRITURATION DES GRAINES OLÉAGINEUSES

Cette salle contient une presse automatique à grande puissance, pouvant exercer l'énorme pression de 500.000 kilogrammes pour l'extraction de l'huile des diverses graines oléagineuses. Le total des graines triturées par jour est de 250.000 à 300.000 kilogrammes.

sensiblement plus élevée en matières volatiles, ce qui les rend plus aptes à la carbonisation et à l'obtention, par divers procédés de distillation, de sous-produits, tels que benzols, goudrons et huiles minérales.

Le lignite est, du reste, fort répandu dans l'écorce terrestre, et la France est loin d'être déshéritée, quant à la quantité et à la situation géographique de ces lignites, qui sont concentrés principalement dans le Midi et le Sud-Ouest (Languedoc, Provence et Landes).

La carbonisation des lignites est, en somme, conditionnée à la fois par le prix de revient de la matière première, qui est extrêmement bon marché quand elle est prise à pied d'œu-

Pour nous, qui sommes si pauvres en combustibles minéraux, c'est vraiment un acte barbare que celui qui consiste à brûler la *houille crue*, sans en retirer au préalable les riches produits qu'elle contient en puissance, principalement les liquides combustibles, dont nous sommes également si dépourvus.

Aussi, comme sources de production du benzol, le *débenzolage* du gaz d'éclairage a été tout particulièrement approfondi par nos diverses compagnies gazières et encouragé par l'Etat. Des goudrons et des benzols obtenus par distillation de la houille, on tire des huiles lourdes pour moteurs et des dérivés sur lesquels repose, en partie, la fabrication

importante des explosifs, des couleurs et celle des parfums.

II. Hydrogénation des combustibles

Les hallogènes métalloïdes de la famille du chlore (principalement le brome, l'iode), ainsi dénommés parce qu'ils engendrent des sels, se fixent sur les divers charbons minéraux, comme s'ils contenaient des groupes linéaires non saturés ou des composés cycliques. En général, les houilles s'oxydant le plus rapidement sont celles qui fixent le maximum de brome et d'iode.

L'action de l'hydrogène sur les combustibles a fait l'objet de nombreuses recherches qui ont produit sensation, car leur réussite permettrait d'extraire des charbons naturels d'importantes quantités d'hydrocarbures liquides susceptibles de remplacer avantageusement le pétrole et ses dérivés.

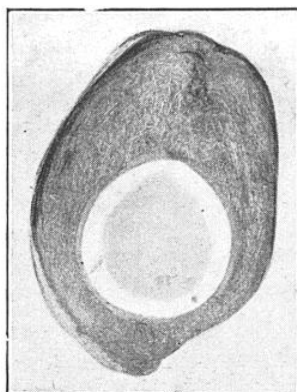


FIG. 3. — SECTION D'UNE NOIX DE COCO

Cette noix, sectionnée, montre intérieurement la partie charnue d'où est extrait le beurre de coco alimentaire.

L'hydrogénation se pratique, en général, vers 400 à 500° C., soit à la pression ordinaire en présence d'un catalyseur, qui est, ou du fer, ou du nickel réduit (Sabatier et Mailhe), soit à des pressions aussi élevées que possible (Bergius et Kling). Elle fournit des hydrocarbures liquides à point d'ébullition très peu élevé.

L'hydrogénation du charbon lui-même n'est pas encore entrée dans la pratique courante, bien que l'Allemand Bergius prétende être déjà arrivé à des résultats pratiques dans son usine d'essai de Mannheim-Reinau. Mais ces résultats sont en disproportion avec la quantité d'énergie mise en jeu et les frais d'installation d'appareils assez compliqués et fort coûteux (fig. 6).

En effet, la matière à hydrogéner est placée dans un autoclave très solide, chauffée à 430° ; un courant d'hydrogène à l'énorme

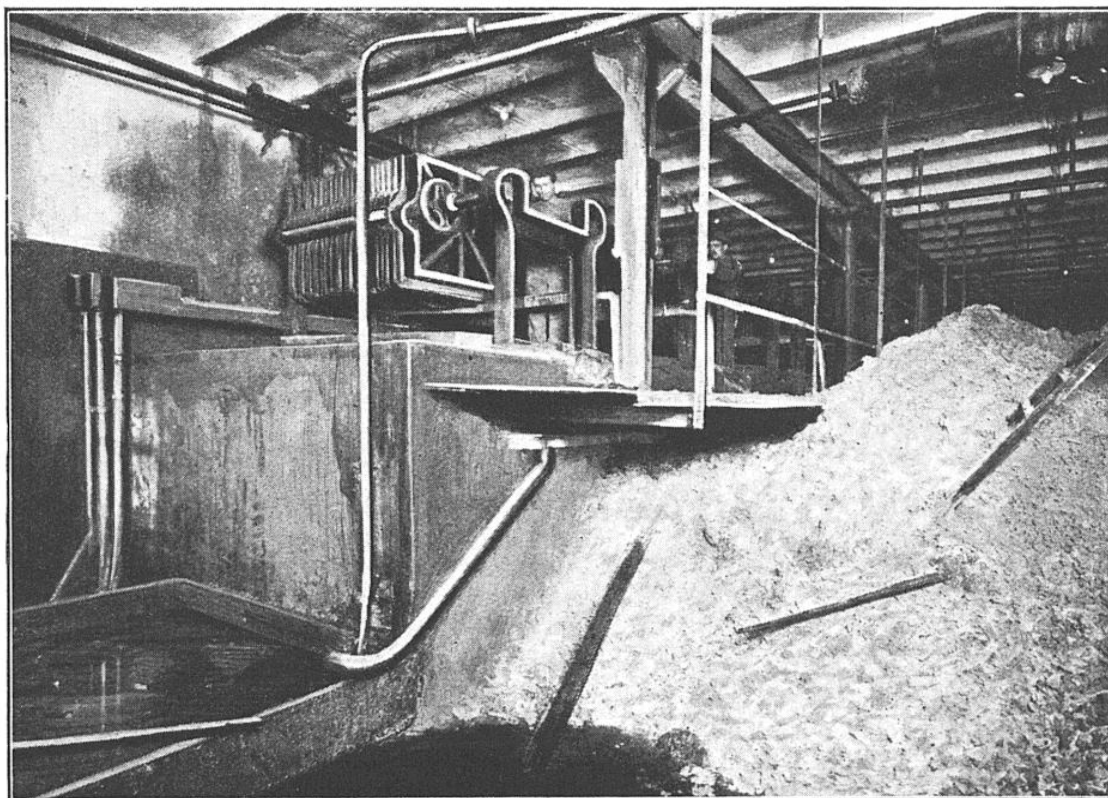


FIG. 4. — EXTRACTION DES DÉCHETS PROVENANT DE LA TRITURATION DES GRAINES

pression de 230 atmosphères liquéfierait presque totalement le charbon ; les produits entraînés par l'hydrogène en excès passent à travers un réfrigérant, qui fait retomber dans la chambre de réaction les hydrocarbures saturés les moins volatils, puis traversent un condenseur, où l'on recueillerait 40 % d'huile légère, bouillant au-dessus de 210° ; 35 % d'huile lourde, bouillant entre 210° et 300° ; il reste dans la dite chambre 15 % de résidu, distillant au-dessous de

excès d'hydrogène dans un long tube en fer étamé chauffé à 750°. On obtient ainsi du benzène et du toluène, c'est-à-dire que des phénols bouillants à 200-250° se transforment en essence légère, bouillant à 180°, dont on peut même, le cas échéant, séparer avec facilité une partie bouillant à 83°,5.

Enfin, pour hydrogéner les huiles lourdes, on se sert particulièrement de l'appareil Blanchet. Il se compose de cornues étanches où le catalyseur actif nickel est disposé en

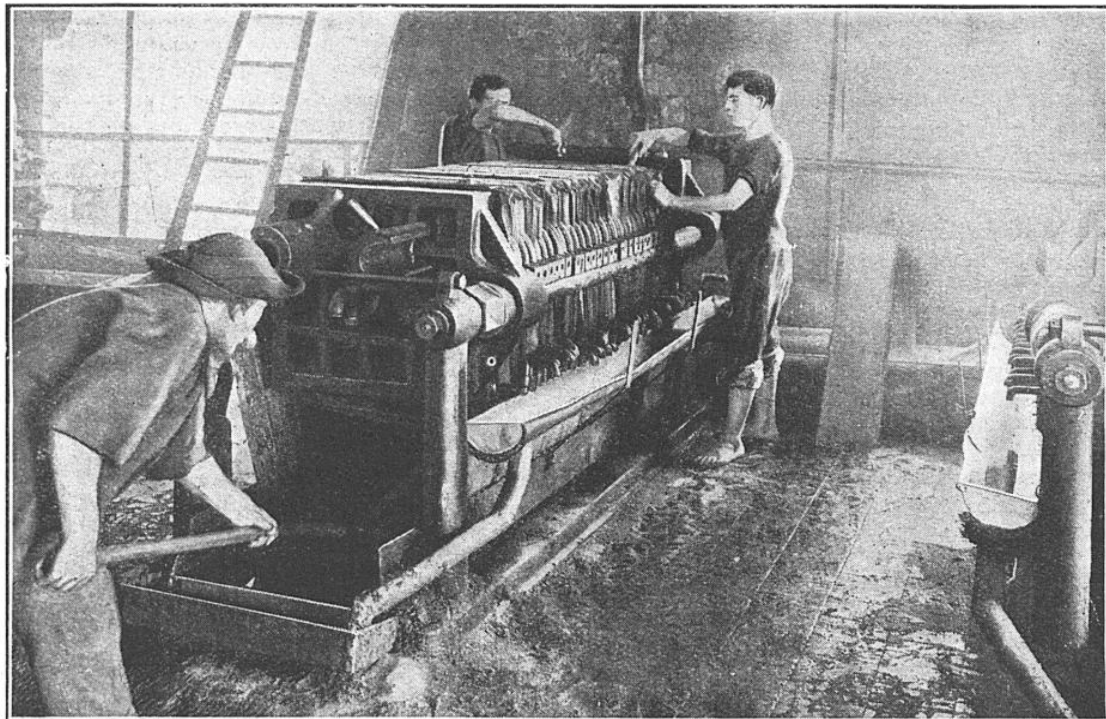


FIG. 5. — FILTRE-PRESSE POUR LE TRAITEMENT DES GRAINES OLÉAGINEUSES

Cet appareil, pouvant exercer une pression remarquable de 25 tonnes, sert au filtrage des huiles après trituration de la graine oléagineuse et après extraction de l'huile végétale par les presses hydrauliques.

300°, et il se produirait 10 % de gaz incondensable. Il ne semble pas toutefois établi que les difficultés techniques de réalisation soient toutes absolument vaincues.

Le processus doit donc être simplifié, en réalisant l'hydrogénation industrielle du carbone à l'état gazeux et à des températures et pressions ordinaires, par l'intervention du remarquable pouvoir catalytique que possèdent certains métaux, tels que le cuivre, le cobalt, le nickel, le fer, le titane, etc...

Pour les hydrocarbures lourds et les phénols, crésols, xylénols, etc., si abondants dans le goudron obtenu à basse température, on a proposé de les faire passer avec un grand

couches de 1 à 2 centimètres sur des plateaux; on y envoie de la vapeur d'eau, de l'hydrogène et de l'huile lourde à traiter. Par tonne d'huile, on obtient 340 à 400 litres de carburant et de gaz (53 % de méthane, éthane, 43 % d'éthylène, buthylène, propylène, etc..., d'un pouvoir calorifique de 15.500 calories).

III. Hydrogénation des huiles végétales

a) *Huiles lourdes.* — Examinons, tout d'abord, les graines oléagineuses donnant des huiles fluides, et plus particulièrement les *arachides* (cacahuètes) et les *sésames*.

Il nous en arrive annuellement du Sénégal de 75.000 à 300.000 tonnes, quand la récolte

est bonne. Malheureusement, leur prix d'achat s'est élevé à cinq et six fois le prix d'avant-guerre. Le prix des arachides en coques provenant du Sénégal varie entre 175 et 180 francs les 100 kilos, à Marseille.

b) *Huiles d'olive*. — L'huile d'olive conserve toujours pour notre marché un intérêt tout particulier, vu sa qualité, et justifié, en outre, par sa quantité qui atteint et dépasse, dans le bassin de la Méditerranée, la totalité des graines comestibles produites en Europe.

Les grands pays producteurs d'huile d'olive, c'est-à-dire la Turquie et les îles du Levant, ont pratiquement disparu comme pays exportateurs, par suite de la consommation sur place, l'impossibilité de financer les opérations, la rareté du fret et l'alimentation directe des pays voisins : Balkans et autres, dénués de toute autre source de matières grasses.

L'Italie consomme plus qu'elle ne produit ; la Tunisie, bien que pays de protectorat français, est soumise à un régime d'autorisations d'exportation parcimonieuses et irrégulières.

L'Espagne reste donc le seul marché exportateur sur lequel on puisse fonder espoir ; mais il reste soumis par le gouvernement espagnol à des restrictions compliquées, portant tantôt sur l'interdiction absolue, tantôt sur des permis conditionnels avec des droits d'exportation très élevés.

c) *Huiles concrètes* (pâteuses et solides). — Les graines végétales fournissant des huiles

concrètes, *coprah* (huile de coco) ou *palmiste*, ne sont pas également dans une situation favorable au point de vue de l'exportation.

Le *coprah* (amande de coco desséchée et débarrassée de sa coque) était, déjà avant la guerre, conditionné comme prix par le marché des graines végétales, dont il forme la principale matière première. La guerre a profondément modifié ce marché. Les Etats-Unis sont devenus un gros consommateur de coprah

par les bas prix que leur permettait d'obtenir, pendant la guerre, la rareté du fret sur l'Europe. Ils consomment maintenant, annuellement, 150.000 à 200.000 tonnes de coprah (de produits raffinés du coco).

De plus, vu la rareté et la cherté du fret, d'importantes usines américaines se sont créées sur les lieux mêmes de production, à Java et aux Philippines, où elles triturent, à elles seules, autant de coprah que la place de Marseille entière. Elles envoient ensuite leurs huiles en bateaux-citernes aux Etats-Unis.

Le marché des *palmistes* est beaucoup plus simple ; il est conditionné par le marché des coprahs et par le cours de cette graine en Angleterre (où le change intervient encore).

Maintenant, peut-on faire du pétrole artificiel (comme avec les combustibles minéraux) à partir des huiles végétales ?

Un savant français, le professeur Mailhe, de l'Université de Toulouse, vient de faire connaître le résultat d'un très intéressant

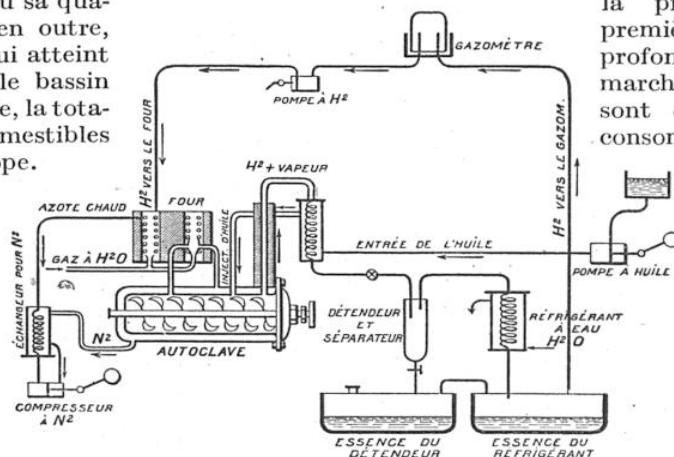


FIG. 6. — HYDROGÉNATION DES COMBUSTIBLES LIQUIDES (HUILES LOURDES DE PÉTROLE, MAZOUT ET GOUDRONS) PAR LE PROCÉDÉ BERGIUS, PLUS COURAMMENT DIT DE « CRACKING HYDROGÉNANT »

L'appareillage est conçu pour produire 15 tonnes d'huiles légères par jour. Il comprend un solide autoclave cylindrique horizontal (capacité utile de 3,5 mètres cubes), à double paroi, fermé par un panneau soutenant l'agitateur à palettes. L'enceinte extérieure est reliée par des tuyauteries à une pompe à circulation d'azote pur ; l'enceinte intérieure communique avec la pompe d'alimentation du gaz hydrogène surchauffé et, par un autre conduit, avec la pompe d'alimentation de l'huile à saturer d'hydrogène sous pression, sans catalyseur qui s'empoisonnerait par le soufre (sulfures organiques) des huiles lourdes. L'enceinte intérieure communique par un tube ascendant (réfrigérant) avec les condenseurs. Le chauffage est réalisé par la circulation continue d'azote très chaud (430°) dans la double paroi extérieure, sous une pression (200 atmosphères) exactement égale à celle de l'hydrogène intérieur. L'azote est chauffé dans un serpentín renfermé dans un four en briques réfractaires, chauffé par des brûleurs à gaz d'eau et monté au-dessus de l'autoclave. L'hydrogène venant du gazomètre arrive dans un second serpentín du même four, où il est porté à la même température (430°) que l'azote, pour se rendre ensuite dans l'enceinte intérieure de l'autoclave.

travail tendant à transformer en pétrole certains corps gras spéciaux d'origine végétale.

Or, les besoins de la France sont énormes, ils dépassent annuellement 800.000 tonnes d'essence. Malgré l'alcool absolu ou déshydraté (titrant 99,6) mélangé parfaitement aux essences, même lourdes, nous restons encore tributaires de l'étranger (Amérique et Angleterre) pour huit à neuf dixièmes de l'essence de pétrole que nous consommons.

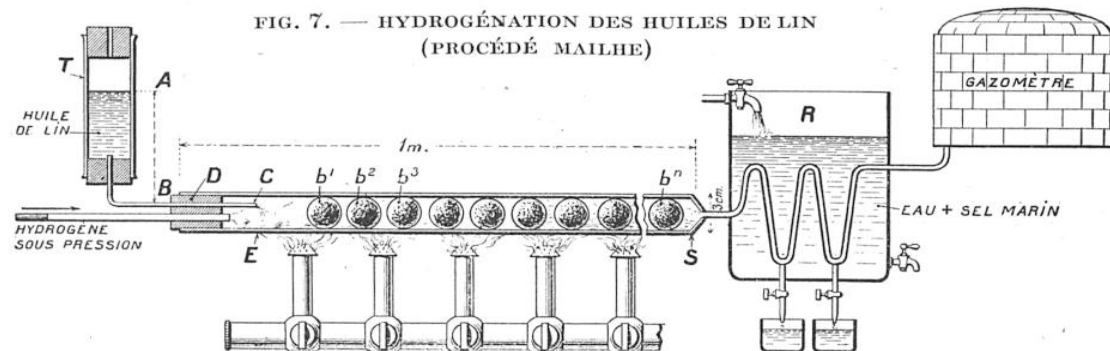
Il faut donc, tout en recherchant sur notre sol et dans nos colonies de nouveaux gisements, et en économisant surtout le pétrole actuel, créer des *pétroles artificiels* à partir des produits naturels ou industriels que nous pouvons nous procurer en abondance.

En général, les divers types de pétroles

liquides légers, de nature à peu près analogue à l'essence naturelle. Mais c'est une *essence artificielle*, dite de *cracking*. Ce procédé a produit aux Etats-Unis, en 1916, neuf millions d'hectolitres d'essence artificielle, et il a permis d'accroître, en 1922, de 7 % la quantité d'essence fournie par la distillation des soixante-quatre millions de tonnes de pétrole brut extraites dans ce pays.

En outre, lorsqu'on élève la température du *cracking* jusqu'à 650-800°, on constate que les essences obtenues renferment alors des hydrocarbures aromatiques, tels que le benzène (ou benzine), le toluène et les xylènes. On produit ainsi des *condensations pyrogénées* (c'est-à-dire à l'aide du feu).

Mais si l'on opère le *cracking* en présence



Le catalyseur, formé de petites boules b^1 b^2 b^3 ... b^n de cuivre en poudre et de magnésie calcinée, est placé dans l'axe d'un tube de cuivre E, chauffé à 600° environ par une rampe à gaz. L'huile de lin du tube T s'écoule suivant le dénivellement A B, entre en B, avec l'hydrogène sous pression, dans le tube catalysant E, fermé par le bouchon D, et sort à l'état gazeux en S pour se rendre d'abord dans le réfrigérant R et finalement dans le gazomètre. Les hydrocarbures liquides (pétroles), obtenus par condensation, s'écoulent goutte à goutte par les robinets de décharge du réservoir R.

naturels du globe contiennent fort peu d'éther et d'essence de pétrole (16 % d'essence pour le meilleur pétrole, celui de Pensylvanie), mais renferment d'assez grandes quantités de pétrole lampant, d'huile lourde, d'huile lubrifiante, vaseline et paraffine.

On a donc songé à transformer ces hydrocarbures lourds, moins demandés, en d'autres d'un prix plus rémunérateur (en essences).

Procédé du cracking. — On y est parvenu par divers procédés : 1° par le *cracking*, dont il a déjà été parlé dans cette revue il y a quelques années, et qui consiste à soumettre les huiles lourdes à l'action soutenue d'une température de 500 à 600° (distillation) sous une pression de 4 à 5 atmosphères.

Cette opération a pour but de détruire les chaînes longues des hydrocarbures saturés (dits forméniques) en chaînes plus courtes avec départ d'hydrogène. Il se forme ainsi des gaz et toute une série de produits

de catalyseurs métalliques, tels que le cuivre réduit, on effectue la décomposition des huiles lourdes et du pétrole lampant vers 500 à 600° à la pression ordinaire. C'est la *méthode catalytique*, minutieusement étudiée et préconisée par MM. Sabatier et Mailhe.

On peut même opérer à très basse température au contact de catalyseurs très actifs, tels que le chlorure d'aluminium.

Enfin, l'action de l'hydrogène libre sous forte pression (200 atmosphères) à 300° ou 400° permet d'effectuer le cracking des huiles lourdes de pétrole et aussi de produits peu riches en hydrogène, tels que l'asphalte et même la houille, comme nous l'avons vu plus haut (procédé allemand Bergius).

Ces procédés américains, permettant de transformer le pétrole lampant et les huiles lourdes en produits légers, sont malheureusement liés à l'existence même du pétrole. Ce n'est qu'une sorte de *régénération* de la

partie lourde de la distillation du liquide brut et non un pétrole synthétique.

La meilleure solution permettant d'obtenir des hydrocarbures artificiels, puisque la distillation de la houille, même à basse température (500°), est impossible en France, où ce précieux combustible doit surtout servir à la production du gaz d'éclairage et du coke métallurgique, est donc de traiter les huiles végétales, si abondantes dans nos immenses possessions d'outre-mer. C'est une

Les huiles végétales et animales sont constituées, comme on sait, par des *glycérines* d'acides gras éthyléniques de rang élevé.

Elles ne peuvent être distillées, à la pression ordinaire, sans subir une décomposition partielle avec formation d'*acroléne*. Du reste, c'est un fait bien connu, lorsqu'on projette de l'huile sur une poêle surchauffée, elle produit une odeur âcre et piquante due à l'*acroléine* (odeur des fritures mal faites).

Des expériences renouvelées ont démon-

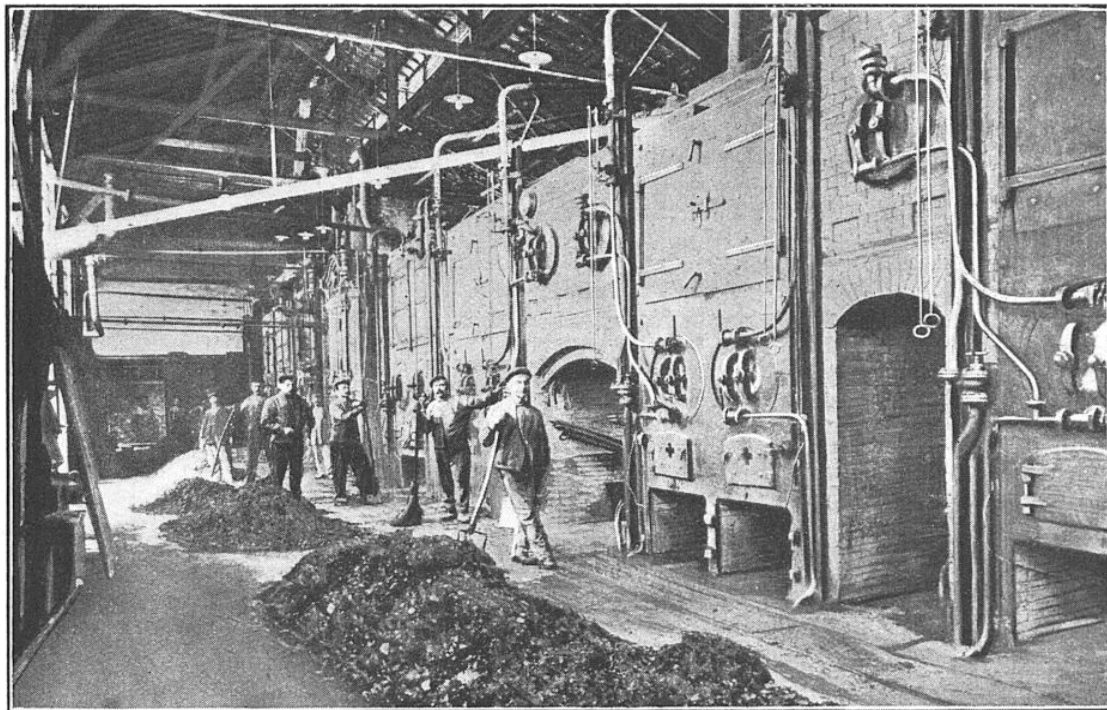


FIG. 8. — SALLE DES CHAUDIÈRES DANS UNE GRANDE USINE MARSEILLAISE D'HYDROGÉNATION DES HUILES VÉGÉTALES

La consommation des chaudières de cette usine, l'une des mieux outillées de la région provençale, est d'environ 80 tonnes ou 80.000 kilogrammes de charbon par jour.

matière première inépuisable, susceptible d'être transformée chimiquement en pétrole.

Les huiles d'arachide ont déjà pu être employées avec succès à la place du pétrole dans les moteurs Diesel (à combustion interne). Comme il faut que leur combustion y soit complète pour éviter la production d'acides gras inférieurs pouvant corroder le métal du cylindre et du piston, il faut donc supprimer complètement l'oxygène de ces huiles végétales (arachide et palme), en les transformant, par des moyens appropriés, en *carbures d'hydrogène*, analogues à ceux que l'on trouve dans les pétroles naturels.

tré à M. Mailhe que la destruction des huiles végétales est encore beaucoup plus profonde en présence de *catalyseurs* et à une température supérieure à leur point de fusion.

Ainsi, quand on soumet, vers 600°, ces huiles à l'action de *catalyseurs mixtes* (à la fois déshydratants et déshydrogénants), elles subissent une décomposition avancée, un *cracking* à la pression ordinaire, avec une formation d'eau, d'*acroléine*, de gaz et de produits liquides à faible point d'ébullition. On emploie des catalyseurs déshydratants de très faible valeur, tels que la magnésie, l'alumine, le kaolin, très avides d'eau.

Le cuivre électrolytique, peu actif, est le catalyseur déshydrogénant par excellence, car il présente l'avantage, sur le cuivre précité, le fer, le nickel, etc., de ne pas produire une destruction trop profonde des molécules organiques (un *cracking* léger) et surtout d'éviter ce qu'on appelle le charbonnement.

Technique de l'opération. — On prépare le catalyseur avec un mélange à parties sensiblement égales de cuivre en poudre et de magnésie calcinée, par exemple. Puis, on agglomère à l'aide de colle, et la pâte ainsi produite est transformée en petites boules, que l'on sèche au contact de l'air. On les introduit ensuite dans un tube de cuivre (1 mètre de long sur 3 centimètres de diamètre), que l'on chauffe sur une grille à gaz à une température comprise entre 550° et 650° C. (voir fig. 7). L'une des extrémités de ce tube est munie d'un robinet à pointeau (ou d'un tube capillaire) surmonté du réservoir de l'huile à hydrogéner. Celle-ci s'écoule ainsi d'une façon constante à l'entrée *A* du tube de cuivre *E*, s'y vaporise, et ses vapeurs, après avoir subi l'action du catalyseur, sortent par l'autre extrémité *S*, en communication avec des appareils réfrigérants destinés à condenser les produits volatils qui

se sont ainsi formés au cours de l'opération.

A l'aide de cette technique fort simple, M. Mailhe a pu étudier la décomposition des huiles de lin, de colza, d'arachide, de palme et même de *requin* (huile animale).

Les produits liquides (ceux qui nous intéressent le plus) ont une *couleur acajou*, une odeur forte et une réaction acide; ils surnagent l'eau formée pendant la réaction, ce qui facilite leur séparation. Quand on les distille, on constate qu'ils commencent à bouillir vers 40°, et l'on peut en isoler jusqu'à 150° une fraction importante, puis une seconde de 150° à 230°. Le résidu, renfermant de l'huile non transformée, est passé de nouveau sur le catalyseur, ce qui donne une nouvelle quantité de produits légers distillant de 40° à 230°. On peut donc, en définitive, transformer complètement toute l'huile traitée en eau, gaz et liquides volatils.

On peut préparer par ce procédé : 1° de l'*éther de pétrole*, très volatil, distillant au-dessous de 75°; 2° de l'*essence de pétrole* bouillant de 75° à 150°, ayant une densité de 0,760 à 22°; 3° du *pétrole lampant* bouillant de 150° à 230°, de densité 0,865.

Et si l'on s'adresse à la *myristine*, glycéride d'un acide en C¹⁴, on voit s'intro-

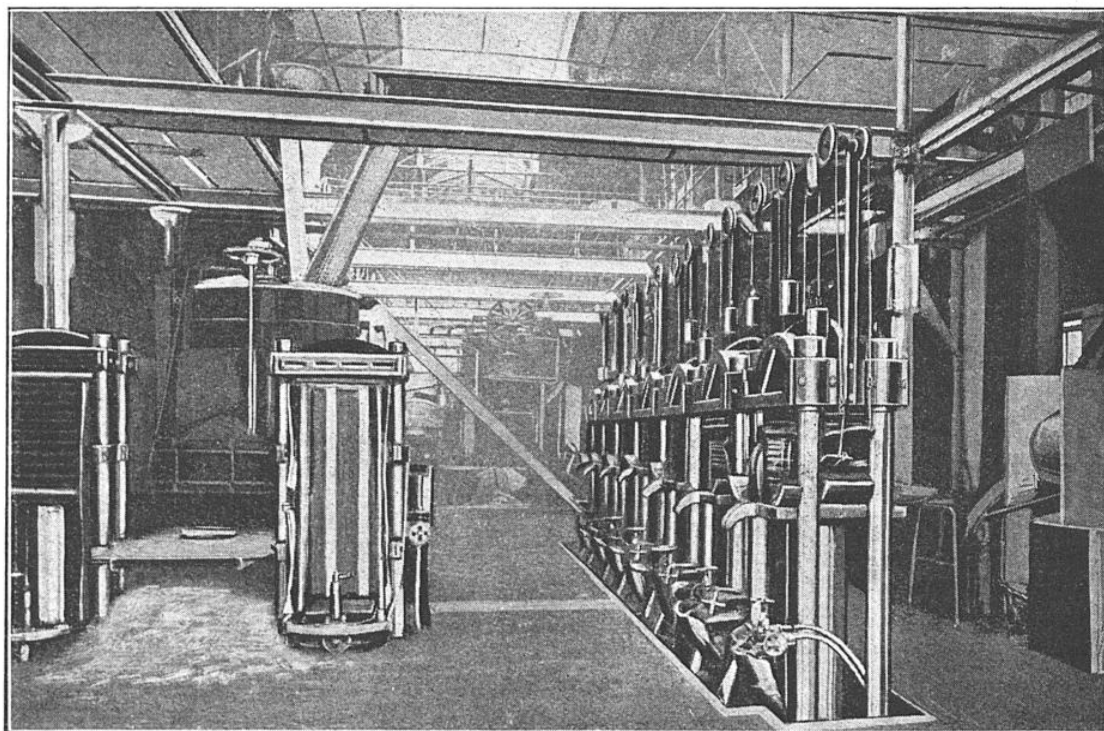


FIG. 9. — PRESSES SERVANT À EXTRAIRE DES TOURTEAUX OLÉAGINEUX L'HUILE QU'ILS CONTIENNENT ENCORE APRÈS LE TRAITEMENT

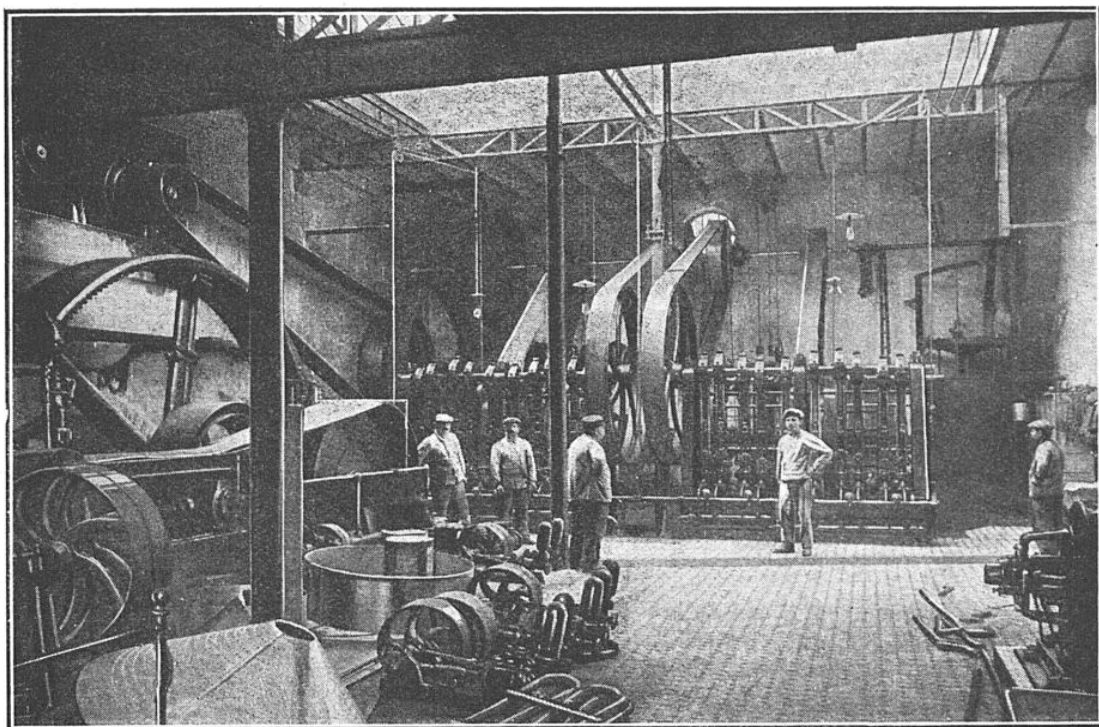


FIG. 10. — LA SALLE DES FILTRES ET DES POMPES DANS L'USINE D'HYDROGÉNATION DES HUILES VÉGÉTALES DÉJÀ NOMMÉE

Cette salle contient l'ensemble des filtres-presses pour le filtrage de l'huile végétale et les pompes destinées à envoyer la pression hydraulique dans les presses à huiles.

duire, à côté des gaz éclairants, des produits liquides, dont les portions les plus volatiles présentent exactement les mêmes caractères que l'essence de pétrole d'Amérique.

Les résultats sont encore plus accentués avec la *palmatine* ou *huile de palme*, glycéride d'un acide en C^{16} , qui fournit une essence de pétrole où M. Mailhe a pu isoler la benzine et le toluène. Ces belles expériences nous prouvent donc que la production des *carbures d'hydrogène liquides*, c'est-à-dire de l'essence et du pétrole lampant, n'a lieu que si les *glycérides* sont formés d'acides gras suffisamment élevés, dépassant au moins le cinquième terme en carbone. La réaction paraît due, par conséquent, à l'acide et non au glycéride.

L'acide oléique provenant de la *saponification* de l'huile d'olive (par une base alcaline), traitée dans les mêmes conditions que les huiles végétales, a pu fournir de l'eau, des gaz riches renfermant de l'acide carbonique et de l'oxyde de carbone, et un pétrole (éther, essence, pétrole lampant), où M. Mailhe a pu identifier l'hexane, l'heptane, l'octane et le nonane (tous hydrocar-

bures saturés de la série grasse), ainsi que la benzine, le toluène et le méta-xylène (hydrocarbures aromatiques), mélangés à de faibles quantités d'hydrocarbures cyclohexaniques. Il a donc reproduit ainsi, synthétiquement, par voie de catalyse, un *pétrole mixte* se rapprochant beaucoup du *pétrole de Bornéo*.

La réaction de Mailhe est donc tout à fait générale, et l'on peut dire, sans témérité aucune, qu'elle peut s'appliquer aux huiles végétales et animales de toute espèce.

C'est, du reste, sur ce principe que se sont basés deux ingénieurs français pour réaliser un pétrole synthétique industriel à bon marché, en partant de matières premières naturelles et abondantes, telles que l'eau et le charbon sous toutes ses formes. Nous verrons, dans un prochain article, que le *pétrole artificiel*, obtenu ainsi par voie de catalyse alliée à la chaleur ou par l'arc voltaïque, sera, un jour, sans aucun doute, notre véritable carburant national.

HENRY VALLÉE.

Les photographies illustrant cet article nous ont été gracieusement fournies par la Maison Roca-Tassy et Roux, usines de la "Végétaline", à Marseille.

POURRA-T-ON UN JOUR COMMUNIQUER AVEC LA PLANÈTE MARS ?

M. H. Gernsback, membre de la Société Américaine de Physique, juge qu'en l'état actuel de la science la chose présente de sérieuses possibilités.

On a déjà suggéré bien des projets pour établir des communications avec la planète Mars, en supposant, toutefois, que celle-ci soit habitée par des êtres intelligents susceptibles de nous comprendre.

L'idée de projeter de puissants rayons lumineux, avec des interruptions successives, est une méthode peu pratique et incommode. Il y aurait un moyen bien plus simple de communiquer avec Mars, qui ne coûterait pas des sommes fantastiques et n'exigerait pas une énergie considérable.

Vers 1872, le professeur Alexandre Graham Bell, inventeur du téléphone, a imaginé le photophone, qui permet de transmettre un discours ou de la musique en prenant pour véhicule un rayon de lumière. (Voir *La Science et la Vie*, n° 70, page 321.)

Ce rayon n'ayant ni inertie ni poids, la distance à laquelle la musique ou le discours peuvent être transmis importe peu. Par une légère variation du rayon lumineux, il est possible de transmettre une conversation dans une direction unique. En Allemagne, le physicien Ruhmer a pu transporter des paroles par un rayon de lumière à la distance de 160 kilomètres environ. De plus grandes distances ne sont pas possibles sur terre à cause de la convexité de notre planète, les rayons lumineux ne suivant pas la courbure terrestre, mais s'échappant dans l'espace.

Un moyen excellent serait de moduler, à l'aide d'un microphone, le courant circulant dans un puissant arc voltaïque à électrodes de charbon. De cette façon, la voix ou la musique serait d'abord amplifiée et ensuite impressionnée par la lumière de l'arc.

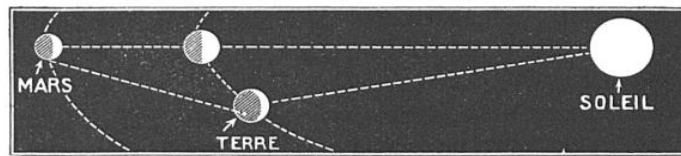
M. H. Gernsback, membre de la Société Américaine de Physique, estime qu'il suffirait d'environ mille de ces lumières d'arc

pour qu'elles soient aperçues très nettement de Mars; d'après lui, elles devraient être projetées du haut de montagnes élevées, les Montagnes Rocheuses par exemple.

Si ces lumières d'arc étaient disposées en ligne droite, dix côte à côte, en rangées de 100 et séparées par 500 pieds l'une de l'autre, leur ensemble suffirait pour produire une faible tache de lumière, qui pourrait être observée par les Martiens sous des conditions favorables. Il devrait naturellement faire

nuit sur la Terre pendant cette expérience.

Si un observateur martien dirigeait alors son supertélescope vers la Terre, il verrait, sur la portion terrestre plon-



LA MEILLEURE POSITION DE LA TERRE ET DE MARS PAR RAPPORT AU SOLEIL

gée dans l'obscurité, une faible tache de lumière; s'il était, en outre, bon physicien, il installerait une cellule photo-électrique, ou une autre sensible à la lumière (sélénium) au foyer même de son puissant télescope. Cette cellule, connectée à un audion amplificateur, reproduirait fidèlement et clairement les sons venant de la Terre.

Il est fort possible, après tout, que les Martiens, qui ont peut-être atteint à une civilisation égale, sinon supérieure, à la nôtre, fassent usage d'un tel système pour nous envoyer des signaux et que nos télescopes ne soient pas encore assez puissants pour nous permettre de percevoir les faibles taches lumineuses sur la portion plongée dans l'ombre de leur planète. Si, d'aventure, un de nos astronomes les distinguait, ce serait pour lui une belle occasion d'utiliser une cellule photo-électrique pour entrer en communication avec les habitants hypothétiques de Mars. Comme on le voit, il y a là une possibilité, que les savants ne sauraient négliger.

(D'après un article de M. H. Gernsback dans *Science and Invention*.)

LA FABRICATION DE LA PLUME D'OR EN FRANCE

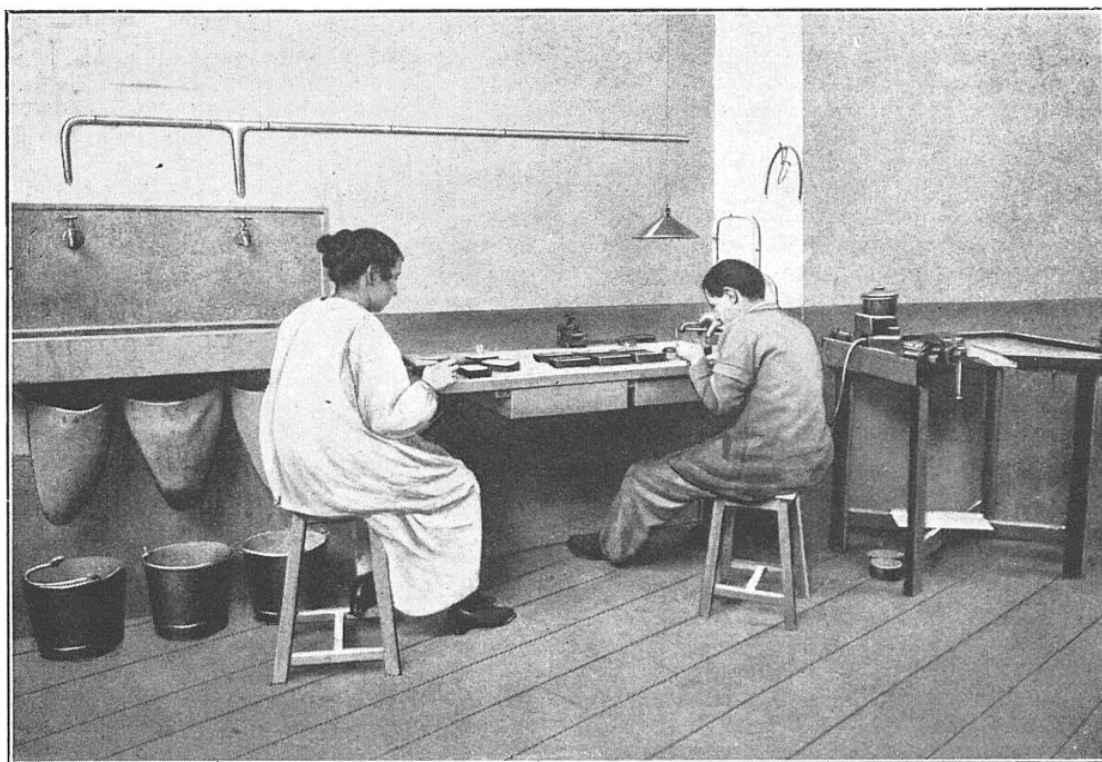
Par François DETULLE

AVANT la plume d'oie, qui est d'ailleurs beaucoup plus rapprochée de nous qu'on ne se l' imagine, puisque les premières plumes métalliques réalisées le furent seulement vers 1830, on utilisait le « calame », sorte de roseau taillé qui servait à écrire sur du parchemin. Et, antérieurement encore, le « style » des Grecs et des Romains permettait l'écriture sur des tablettes de cire. Par sa souplesse, la plume d'oie éclipsa vite le « calame » et resta longtemps l'instrument des personnes, alors relativement peu nombreuses, qui savaient écrire.

La première plume métallique fut fabriquée à Londres, par Wise, en 1803. Wise

s'inspira uniquement de la plume d'oie, et c'est tout simplement un tube taillé en biseau à son extrémité et fendu qu'il réalisa. Plume et porte-plume ne faisaient donc qu'un et il fallait renouveler le tout à la fois. Ce n'était guère un progrès sur la plume d'oie, qui, si elle possédait le même inconvénient, présentait l'avantage de pouvoir être taillée à plusieurs reprises. En 1830, Gillott et Perry perfectionnaient cette plume et, de progrès en progrès, on est arrivé à la fabrication sans reproche que nous avons déjà décrite dans notre n° 77, novembre 1922.

Mais les plumes en acier ont le grave inconvénient d'être trop facilement oxy-



OPÉRATION DE LA SOUDURE DE LA POINTE SUR LE PREMIER FLAN DÉCOUPÉ
Cette opération, très délicate, est faite au chalumeau par un ouvrier particulièrement expérimenté.

dables et, on peut le dire, de n'être jamais identiques à elles-mêmes. Nous voulons dire par là que, si toutes les plumes neuves d'un même type sont identiques, puisqu'elles sont faites mécaniquement et contrôlées, chaque plume se modifie à l'usage, et cela pour plusieurs causes. L'oxydation produite par l'encre en est une, et l'usure résultant du frottement des pointes sur le papier en est une autre très importante. Usure et oxydation, tel sont les deux inconvénients que l'on a supprimés en utilisant des métaux inattaquables par l'encre et en garnissant les pointes d'une matière excessivement dure. L'or fut tout naturellement le métal auquel on s'adressa, en raison de son inoxydabilité.

Quant aux pointes, on a d'abord essayé de les munir d'un saphir, mais ce procédé a été abandonné et, actuellement, on utilise uniquement des alliages à forte teneur d'iridium, extraits des minerais de platine.

Avant de décrire sa fabrication, il est bon de définir rapidement les diverses parties d'une plume d'or. Le dessin ci-dessus fait connaître nettement les noms de ces parties constitutives, que l'on confond

souvent. Il arrive fréquemment, par exemple, que, parlant de la dureté d'une plume, on dise : la pointe est trop dure.

Or, n'est-ce pas là une des premières qualités de la plume et qui lui assure une usure presque nulle ? D'après la nomenclature portée sous le dessin, on se rend immédiatement compte que ce sont les becs qui sont en cause. Comme nous le verrons plus loin, c'est, en effet, de l'élasticité de ces becs qu'est fonction la sensation à la main de la dureté de la plume.

A chaque type de plume correspondent des

caractéristiques bien définies, qui sont : sa pointe, son trait et sa souplesse. La forme de la pointe correspond au genre d'écriture : la pointe ordinaire ou sphérique permet l'écriture anglaise ; la pointe, couramment appelée « J », demi-carrée, demi-sphérique, convient à l'écriture dite moderne ou de côté ; la pointe carrée sert pour la ronde ou la bâtarde.

La largeur du trait est représentée par la trace laissée sur le papier par la plume lorsque les deux becs sont en contact.

Enfin, la souplesse s'apprécie par la pression qu'il faut exercer pour écarter les pointes d'un demi-millimètre.

Naturellement, pour chaque catégorie de pointes, on peut réaliser des plumes très

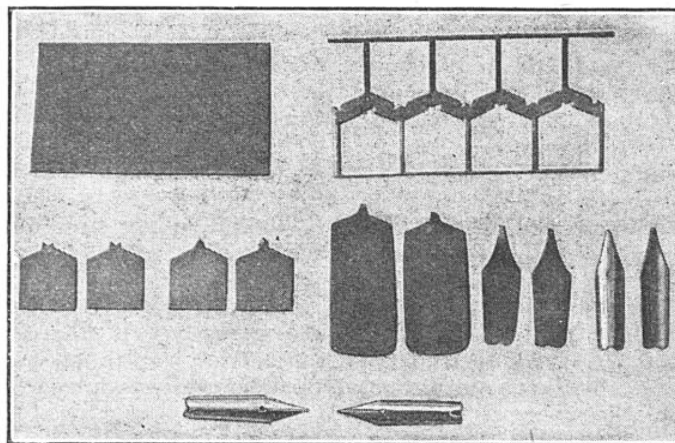
finies, fines, moyennes ou grosses et en même temps demi-souples ou dures.

On se rend facilement compte que le jeu de ces caractéristiques a permis de créer une grande variété de modèles de plumes que, seul, un contrôle rigoureux permet de classer avec exactitude, et comme l'achat d'une plume nécessite une dépense importante quoique unique puisque l'usure est nulle, il convient de l'essayer avant de l'effectuer.

Connaissant maintenant les différentes parties d'une plume et

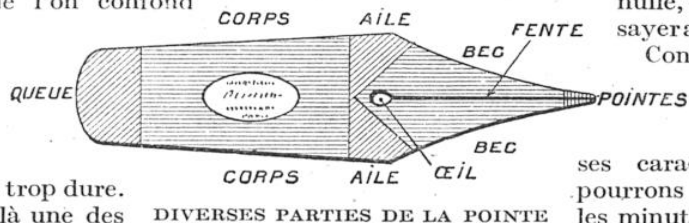
ses caractéristiques, nous pourrions suivre facilement les minutieuses et nombreuses phases de sa fabrication.

Le lingot d'or, obligatoirement de 18 carats en France, est d'abord laminé de manière à être transformé en un ruban dont la largeur et l'épaisseur sont bien déterminées. En effet, comme pour les plumes métalliques ordinaires, la première opération consiste à découper, à l'emporte-pièce, des « flans », qui seront transformés par la suite. La



LES PHASES DE LA FABRICATION D'UNE PLUME D'OR

De gauche à droite : le ruban d'or avant et après découpage ; les premiers flans laminés ; deuxièmes flans ; la plume avant les dernières opérations ; la plume terminée.

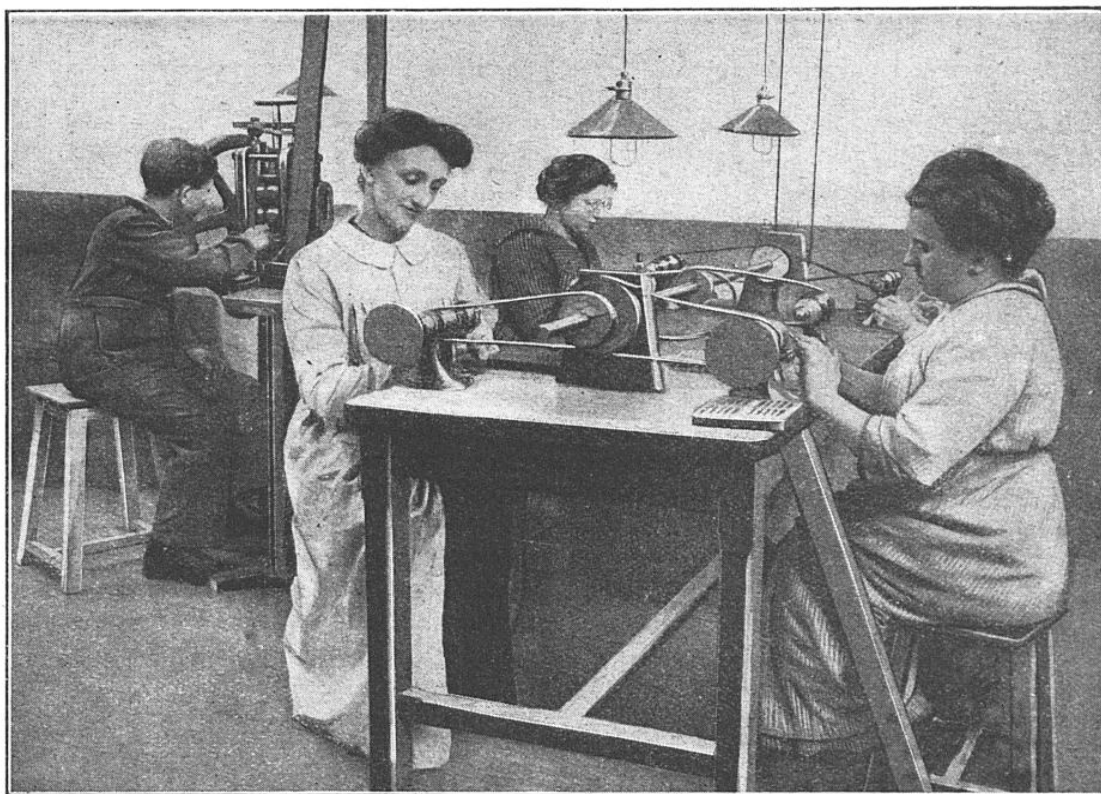


DIVERSES PARTIES DE LA POINTE

figure page 498 montre, en haut à gauche, le ruban d'or et, à droite, le même ruban découpé. On voit immédiatement que la largeur du ruban est légèrement supérieure à deux fois la longueur du « flan » découpé. Il importe, en effet, qu'il reste le minimum d'or après le découpage de ces flans, afin de diminuer les déchets, qui nécessitent des manipulations toujours coûteuses pour être reconstitués en lingot et, à nouveau, en ruban.

La soudure faite, il est nécessaire d'enlever les bavures et de dégager la pointe rapportée au moyen d'une petite meule. C'est le travail appelé le « dénudage » de la pointe.

Lorsque la pointe a été ainsi dégagée, on procède au laminage du flan pour donner au métal l'élasticité qu'il a perdue par suite du recuit produit par la soudure. Opération très délicate et demandant une grande précision pour obtenir des plumes semblables entre



PONÇAGE ET POLISSAGE DE LA PLUME D'OR AU TOUR A POLIR

Voici donc les premiers flans obtenus, représentés à gauche et en bas de la figure précitée. On remarquera que la partie avant du flan est préparée afin de faciliter l'opération suivante, qui est la soudure de la pointe rapportée ; c'est le travail qui est exécuté sur la photographie de la page 497. Un petit fragment à forte teneur d'iridium est disposé sur les pointes et l'ouvrier opère la soudure au moyen d'un chalumeau. La petite échancrure qui avait été faite par l'emporte-pièce, au découpage du flan, est ainsi garnie d'un corps excessivement dur, qui assure à la plume une usure très faible, un usage très long, sauf accident, bien entendu.

elles. En outre, comme la pointe rapportée, très dure, ne doit pas être touchée sous peine d'être écrasée, car elle ne se lamine pas, on a prévu, dans les cylindres du laminage, deux petites gorges se faisant face et permettant le libre passage de la pointe. On obtient ainsi une plaquette dans laquelle on va découper le flan définitif au moyen d'une machine emporte-pièces, analogue à celle qui a servi à découper le premier flan.

On procède ensuite à la perforation du flan pour le perçage de l'œil, petite ouverture située à la naissance des becs, dans laquelle viendra déboucher la fente. En même temps se fait la frappe de la marque spéciale de la

plume inscrite sur le corps de cette dernière.

Le flan passe ensuite sous une machine à emboutir, qui assure le cambrage de la plume et lui donne sa forme en gouttière.

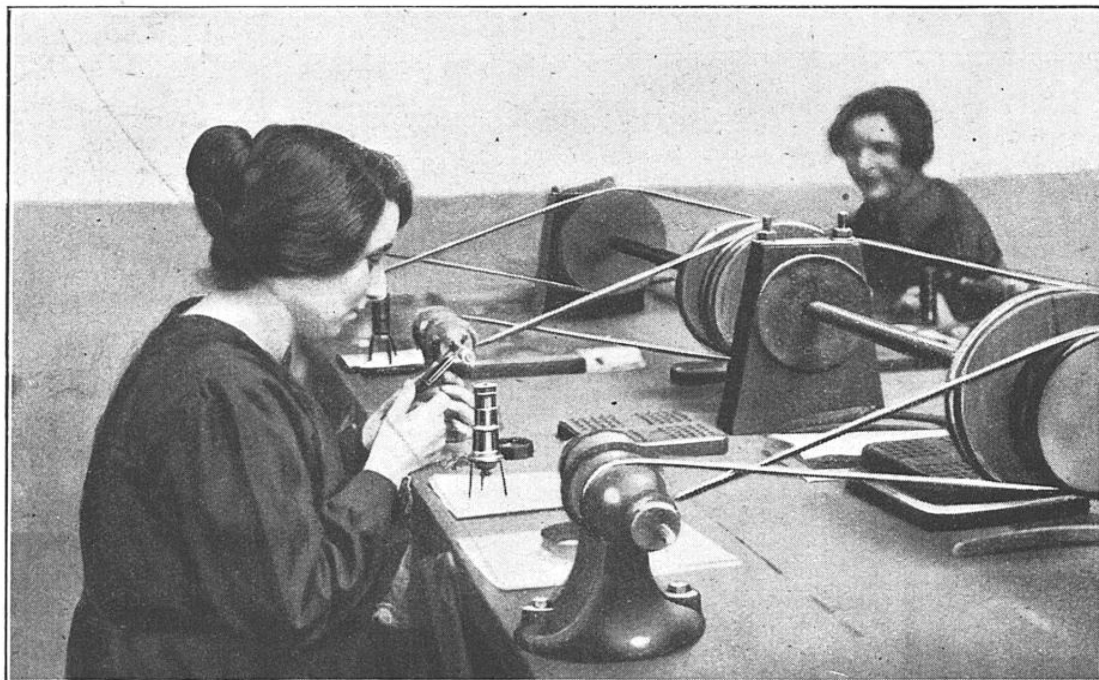
L'opération suivante est très délicate. C'est celle de la fente, qui a pour but de former les deux becs par un trait de scie allant de la pointe à l'œil. On comprend aisément la vitesse que doit atteindre le disque avec lequel on pratique cette fente, quand on sait qu'il ne possède pas de dents et agit par usure. Il faut, en outre, sous peine d'être

ouvrier spécialiste la forme très exactement et la polit. Cette opération est suivie au microscope (voir la photographie ci-dessous).

La plume est ensuite poncée, puis polie au moyen de petites meules en feutre.

Chaque travail est contrôlé à l'atelier et, d'ailleurs, toute nouvelle opération permet un contrôle très efficace de la précédente.

La plume ainsi terminée — et on a pu remarquer la multitude des opérations qu'exige une parfaite exécution, bien qu'elle ait subi une première vérification à l'atelier — n'est



DÉGROSSISSAGE ET FINITION DE LA POINTE D'UNE PLUME D'OR

Pour obtenir une plume irréprochable, l'ouvrière a à sa disposition un microscope, où elle voit les moindres défauts, qu'elle peut ainsi corriger les uns après les autres.

obligé de jeter la plume au rebut et de perdre les pointes rapportées, que la fente partage en deux parties rigoureusement égales l'extrémité de la plume. Pour pouvoir produire en grande quantité, c'est-à-dire pour obtenir un prix de revient économique, on emploie un dispositif qui reçoit la plume dans un logement prévu et permet de l'amener en face de la scie pour qu'elle se trouve à la place exacte qu'elle doit occuper. Bien entendu, toutes les précautions doivent être prises pour éviter les vibrations, de quelque nature qu'elles soient, nuisibles à ce travail.

La fente est ensuite rectifiée, puis la pointe est dégrossie à la meule, et enfin un

pas livrée au commerce sans passer encore par une nouvelle série de contrôles sévères.

Tout d'abord, les plumes sont examinées une à une et à la loupe, pour rechercher tous les défauts visibles dans la forme, la fente, la pointe (Photographie page suivante).

On fait ensuite la vérification du *coulant*. La plume étant placée sur un porte-plume, le contrôleur chargé de cette opération la fait courir en tous sens sur une feuille de papier sous laquelle on a disposé une plaque de verre afin de rester toujours dans des conditions absolument identiques.

Nous avons vu que la souplesse d'une plume était déterminée par la pression qu'il

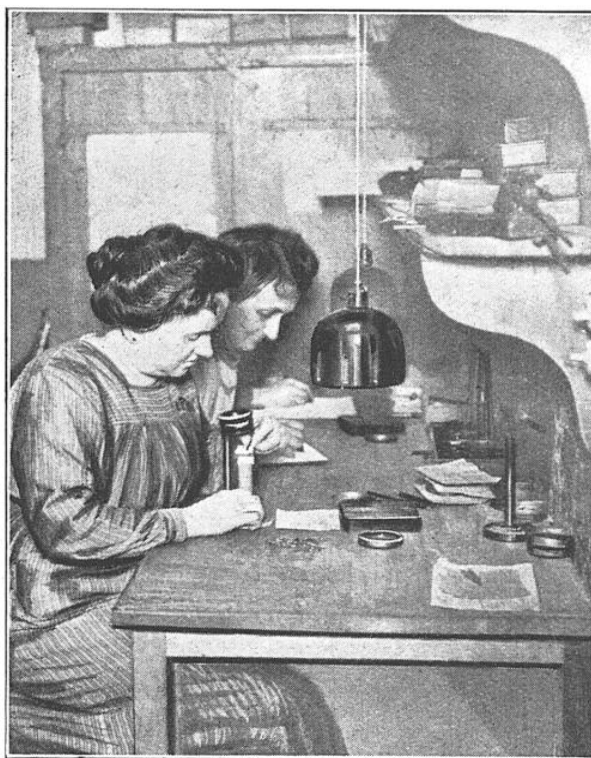
faut exercer pour écarter l'extrémité des becs d'un demi-millimètre. Bien que ce classement se fasse en même temps que l'essai de la plume montée, pour éviter toute contestation, on a étudié, à cet effet, l'appareil représenté par la photographie du bas de cette page. Il se compose de deux porte-plume, sur lesquels on fixe la plume à essayer et la plume type, et de deux leviers pivotant avec les porte-plume autour d'un axe horizontal. On rabat ce système de façon que la plume appuie sur la petite surface de verre disposée à cet effet. Il suffit de faire coulisser un poids le long du levier jusqu'à ce que l'écartement d'un demi-millimètre soit obtenu pour savoir dans quelle catégorie la plume doit être rangée.

On vérifie enfin comment la plume se comportera dans son travail habituel, et les derniers essais à l'encre sont exécutés.

On contrôle donc la plume montée et encre au point de vue du coulant, de la netteté du trait, de la flexibilité. Il est une autre qualité que l'on ne peut connaître immédiatement, c'est la durée. Des essais de laboratoire permettent cependant des comparaisons et des conclusions très précises.

On entend souvent dire d'une plume qu'elle accroche, qu'elle gratte, qu'elle chante, ou qu'elle glisse. Une plume ne doit ni accrocher, ni gratter. Elle peut chanter au début, elle se fait au bout de quelques jours.

La flexibilité, dont nous n'avons pas



PREMIÈRE OPÉRATION DU CONTRÔLE

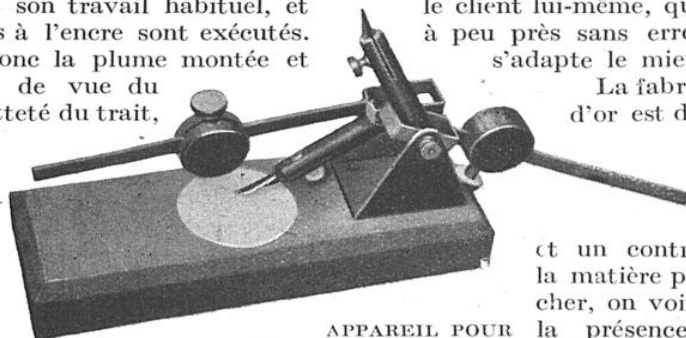
L'ouvrière examine une à une les plumes à la loupe et rejette celles qui sont défectueuses.

encore parlé, est fonction de l'élasticité des becs. C'est la pression qu'il faut exercer pour obtenir l'écartement des becs à partir duquel ceux-ci ne reviennent plus en contact, la limite d'élasticité étant dépassée. Cette qualité est importante, surtout au point de vue du contrôle de la fabrication, car il est évident que l'on n'a jamais à faire cet essai dans la pratique.

Comment choisir une plume ? Le meilleur moyen est incontestablement de l'essayer. Cependant, si la chose est impossible, on a recours à une autre méthode. Les écritures peuvent être rangées en plusieurs catégories et, à leur simple inspection, une personne habituée juge la catégorie de plume la meilleure à employer. Un tel tableau peut, d'ailleurs être utilisé par le client lui-même, qui commande alors à peu près sans erreur la plume qui s'adapte le mieux à son écriture.

La fabrication des plumes d'or est donc constituée par une longue série d'opérations demandant une grande précision et un contrôle sévère. Outre la matière première, qui coûte cher, on voit qu'elle nécessite la présence d'un personnel assez nombreux et spécialisé.

Pour arriver à établir des plumes dans de meilleures conditions, on a cherché à utiliser un métal autre que l'or, se rapprochant de ses qualités, et on a créé une nouvelle plume, dite « Iridia ». La plume est à haute teneur d'argent, et ses pointes sont rapportées et terminées comme nous venons de le voir pour la plume d'or.



APPAREIL POUR

LE CONTRÔLE DE L'ÉLASTICITÉ DES BECS



VÉRIFICATION DU POIDS ET DU FINI DES PLUMES COMPLÈTEMENT TERMINÉES

Sans vouloir détrôner la plume d'or, il est à présumer que cette nouvelle plume, grâce à son prix raisonnable, à sa qualité et à sa durée, est appelée à un très grand succès.

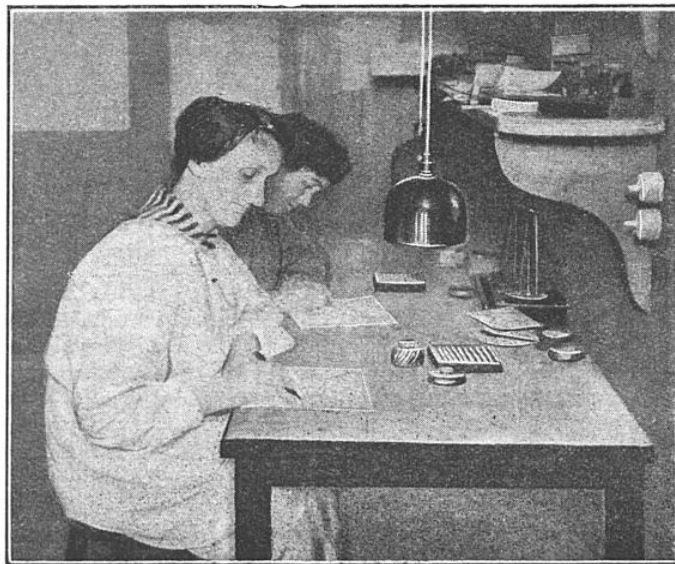
Longtemps nous fûmes tributaires de l'étranger pour la fabrication des plumes d'or; ce fait se présenta d'ailleurs également pour les plumes métalliques, qui nous venaient autrefois d'Angleterre jusqu'à ce que d'habiles ouvriers de Boulogne se soient peu à peu formés. Nous sommes heureux de

pouvoir signaler que, grâce à l'initiative d'ingénieurs français, la fabrication de la plume d'or se fait maintenant en France et

que la qualité des plumes ainsi fabriquées ne le cède en rien aux meilleures marques étrangères, car, après la première période indispensable pour la mise au point, on est parvenu à établir des plumes dans les meilleures conditions de précision et de fini.

F. DETULLE.

La documentation de cet article nous a été obligeamment fournie par la Société « La Plume d'Or », à Nanterre (Seine)



CONTROLE DU COULANT DE LA PLUME

LA RADIOPHONIE EN BELGIQUE

Description et caractéristiques de la station de Bruxelles

Par Raymond BRAILLARD

INGÉNIEUR A. M. ET E. S. E.

INGÉNIEUR EN CHEF DE LA SOCIÉTÉ BELGE RADIO-ÉLECTRIQUE

DEPUIS le 23 novembre 1923, la Belgique possède à Bruxelles une station de radiophonie, qui mêle agréablement sa voix au nouveau concert européen et même mondial. Les émissions de Bruxelles sont reçues et appréciées dans toute la France et même en Algérie. Aussi croyons-nous être agréables aux lecteurs de *La Science et la Vie* en décrivant sommairement les installations de « Radio-Belgique ».

Les appareils et l'auditorium ont été installés dans les locaux d'un vaste immeuble, l'Union Coloniale, situé en plein centre de Bruxelles, afin de faciliter l'accès de la station aux artistes et sa liaison aux autres salles de conférences ou de concerts de la ville.

Antenne. — Elle est constituée par une cage de quatre fils de 35 mètres de longueur,

supportée par deux pylônes de 20 mètres de hauteur, qui sont montés, l'un sur la terrasse de l'Union Coloniale, l'autre sur la terrasse d'un bâtiment voisin (fig. 1).

Prise de terre. — Il était impossible de constituer la prise de terre par des plaques ou des fils métalliques enfouis dans le sol, comme on le fait habituellement. La prise de terre a été réalisée en reliant soigneusement entre elles toutes les parties métalliques du bâtiment de l'Union Coloniale : charpente, canalisations d'eau, de chauffage, etc. Cette disposition s'est montrée excellente.

Auditorium. — L'auditorium a été installé dans une salle située au quatrième étage de l'immeuble (fig. 2). Les murs, le plafond et le plancher ont été recouverts d'une couche de liège de 5 à 10 centimètres séparée des

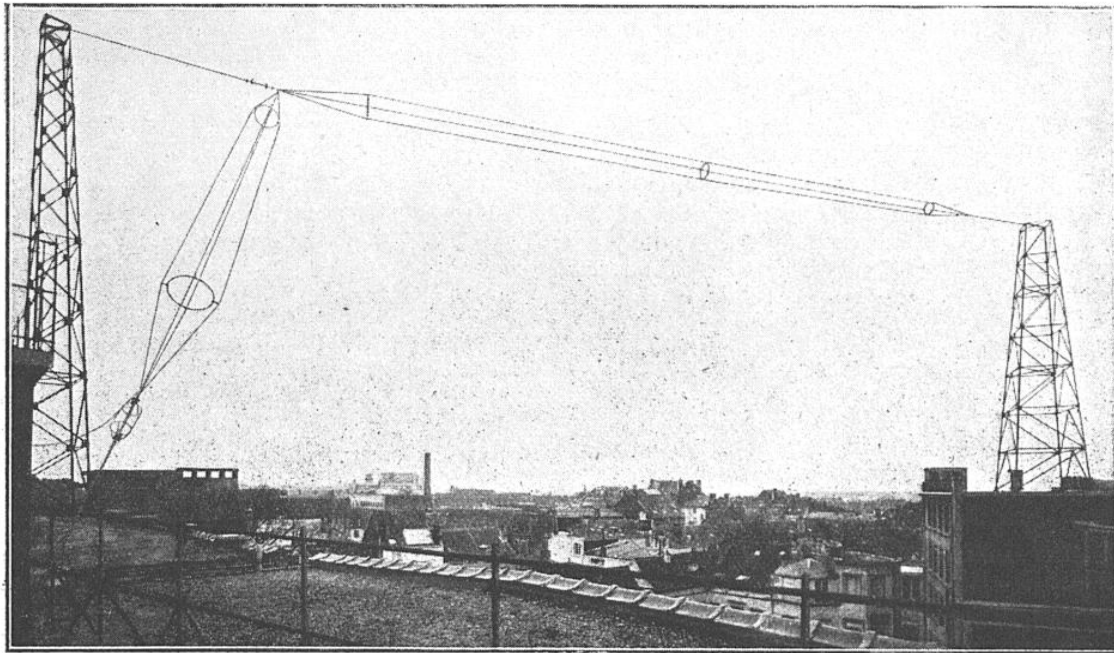


FIG. 1. — L'ANTENNE EN CAGE DE LA STATION RADIOPHONIQUE DE BRUXELLES
La partie horizontale se trouve à 40 mètres au-dessus des jardins séparant les deux bâtiments sur lesquels sont ancrés les deux pylônes de 20 mètres. A gauche, l'entrée du poste.

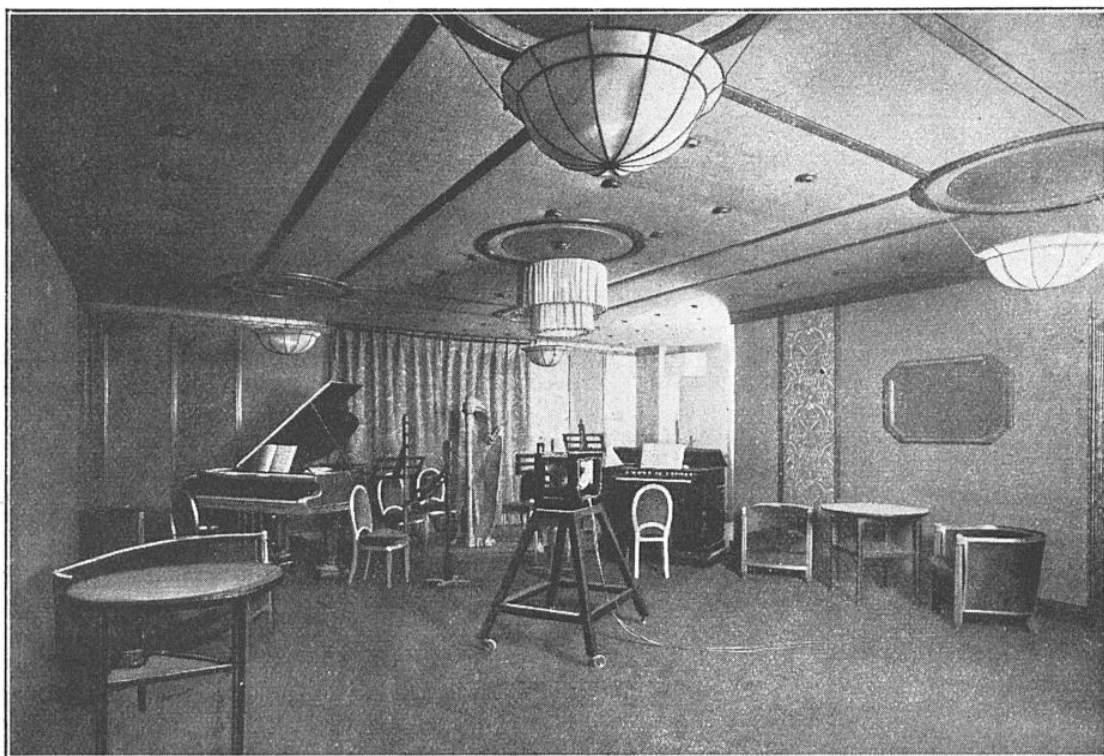


FIG. 2. — L'AUDITORIUM DE LA STATION DE BRUXELLES

Les murs, le plancher, le plafond, sont isolés acoustiquement par un matelas d'air, une couche de liège de 5 à 10 centimètres, un nouveau matelas d'air, des feuilles de papier, du molleton et des étoffes décoratives absorbantes. L'isolement acoustique et la suppression des échos sont remarquables. Au milieu, sur un support mobile, on aperçoit le microphone magnétique.

parois par 5 centimètres d'air. De plus, après une nouvelle couche d'air, une feuille de papier imperméable a été appliquée sur l'ensemble et recouverte d'une bande de molleton épais. Puis le tout a été garni soit de tapis, soit d'étoffes décoratives. Dans ces conditions, on a obtenu un excellent isolement de la salle, au point de vue acoustique, et une suppression à peu près complète des échos intérieurs, qui auraient pu nuire à la clarté des émissions.

Dans une petite salle voisine on a aménagé l'amplificateur placé à la suite du microphone.

Machines d'alimentation du poste (moteurs, alternateurs). — Elles ont été installées dans une salle située au cinquième étage. On a dû les isoler du sol par des socles de liège et de feutre afin d'éviter la transmission de vibrations dans tout le bâtiment. Ces machines sont mises en route à distance de la salle où se trouvent les appareils.

Appareils d'émission proprement dits. — Ils sont situés dans une petite pièce sur la terrasse du bâtiment (fig. 3). Ils consistent

en des sortes de tableaux à charpente métallique supportant les valves rectificatrices, les valves oscillatrices et les valves amplificatrices du courant microphonique.

Au point de vue électrique, le rendement de la station est assez faible : pour 1 kilowatt fourni à l'antenne, on absorbe environ 6 kilowatts au réseau ; mais ce faible rendement électrique est une condition nécessaire pour obtenir la qualité de l'émission et éviter les altérations des sons, que l'on constate lorsque les lampes travaillent à plein régime au voisinage de la saturation

* * *

Dans la figure 4, nous avons représenté le schéma de l'installation complète, après l'avoir simplifié considérablement pour le rendre plus facile à suivre.

Le problème à résoudre comprend deux parties bien distinctes :

1° La production dans l'antenne d'une oscillation à haute fréquence à amplitude constante engendrant des ondes entretenues ;

2° La transformation des ondes sonores, à l'aide d'un microphone, en courant de fréquence acoustique, l'amplification de ce courant de fréquence acoustique à l'aide d'appareils appropriés et l'application de ce même courant au courant à haute fréquence engendré dans l'antenne.

Production de l'onde entretenue porteuse. — On utilise uniquement des lampes à trois électrodes travaillant en génératrices et alimentées sur leur plaque par du courant continu à 9.000 ou 10.000 volts.

Un problème délicat réside dans la production d'un courant continu de 9.000 volts et d'environ 500 milliampères, soit 4 kw. 5. Il n'existe pas pratiquement de dynamo simple et sûre pour produire une telle tension. Là encore, les lampes à vide viennent à notre secours suivant le processus ci-après :

On commence par produire, en partant du secteur, 440 volts courant continu et, à

l'aide d'un alternateur approprié, du courant monophasé à 300 périodes à la tension de 500 volts. On élève cette tension à l'aide d'un transformateur statique T_1 et on l'applique à deux valves montées en opposition, ainsi que le représente le schéma, et contenant seulement un filament et une plaque. Un autre transformateur abaisse la tension de 500 volts afin d'obtenir les 18 volts nécessaires pour chauffer les filaments. En application du phénomène connu d'Edison, les dites valves ne laissent passer le courant que dans un sens : de la plaque vers le filament, sens inverse de la trajectoire des électrons émis par le filament incandescent.

Le circuit d'utilisation est représenté par les deux barres aboutissant aux pôles + et —.

Entre ces barres sont disposés des condensateurs et, en série, une self-induction à noyau de fer, de façon à constituer un filtre. On conçoit de suite que les deux valves rec-

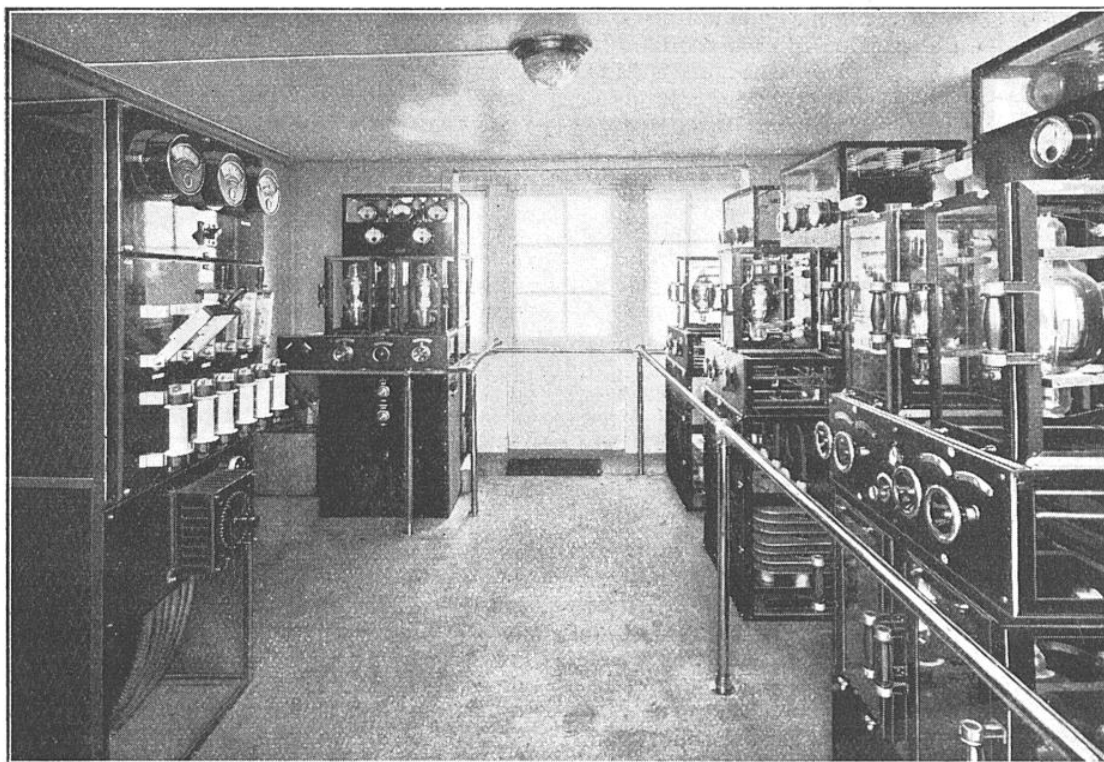


FIG. 3. — LA SALLE DES APPAREILS D'ÉMISSION

De gauche à droite : le tableau de charge de la batterie 22 volts, 600 ampères-heure, destinée à chauffer les filaments des lampes ; les deux transformateurs élévateurs de tension ; le panneau des valves rectificatrices (deux valves) ; près du plafond, le feeder à 10.000 volts (courant redressé) ; le panneau du circuit oscillant indépendant (une lampe) ; le panneau de la lampe amplificatrice à haute fréquence couplée à l'antenne ; au premier plan, le panneau de modulation, comportant une lampe de sous-contrôle et trois grosses lampes de contrôle montées en parallèle. Les lampes sont montées dans des cages amovibles et interchangeables, afin de permettre le remplacement rapide d'une lampe mise hors de service.

tifieront successivement les deux alternances du courant alternatif et chargeront les condensateurs. Si ceux-ci ont une capacité suffisamment élevée, on obtient à la sortie du filtre un courant pratiquement continu. Nous appliquons d'abord cette tension à une première lampe oscillante O_1 , montée suivant le schéma habituel et donnant naissance dans le circuit λ à une oscillation dont la fréquence est égale à 730.000, correspondant à une longueur d'onde de 410 mètres. Cette oscillation est très stable, comme fréquence et comme amplitude.

On dispose ensuite une deuxième lampe oscillante O_2 , ayant pour fonction d'amplifier considérablement l'oscillation produite par la première lampe. A cet effet, on couple, par l'intermédiaire d'une self, la grille de la lampe O_2 au circuit oscillant de la lampe O_1 . On recueille ainsi, dans la plaque de la lampe O_2 , une oscillation de même fréquence, mais très amplifiée.

Dans le circuit de plaque de la lampe O_2 , on a disposé un deuxième circuit oscillant λ' , réglé, lui aussi, à la fréquence de 730.000.

En pratique, le circuit de grille de la lampe O_2 contient également une deuxième self, qui est couplée au circuit oscillant λ' , et l'on s'arrange pour que ce couplage soit tel qu'il s'oppose aux oscillations de la lampe O_2 . En équilibrant convenablement l'action des circuits λ et λ' sur le circuit de grille de la lampe O_2 , on peut obtenir un régime remarquablement stable.

Enfin, l'antenne est couplée inductivement au circuit λ' qui lui cède son énergie.

Cette antenne est accordée soigneusement sur la fréquence de 730.000 ; on obtient ainsi une intensité dans l'antenne égale à 7 ampères et rigoureusement constante ; l'amplitude de l'onde entretenue porteuse est donc, elle aussi, rigoureusement constante.

Modulation. — Le microphone doit posséder deux qualités capitales pour la transmission fidèle de toutes les modulations de la voix et de la musique : d'une part, il doit toujours rester semblable à lui-même, ce qui n'est pas le cas des microphones à grenaille de charbon, utilisant les variations de résistance électrique de contact en fonction de la pression exercée par une membrane vibrante. D'autre part, il ne doit pas posséder de période de vibration propre, c'est-à-dire qu'il doit transmettre avec une égale fidélité les sons graves et les sons aigus.

Cette condition proscrit complètement l'emploi des microphones usuels, qui ont toujours des périodes propres de vibration correspondant à certaines notes musicales.

Le microphone système Marconi, employé à la station radiophonique de Bruxelles, est basé sur le principe suivant : dans un champ magnétique puissant créé à l'aide d'un électro-aimant, on dispose une bobine plate constituée par une seule couche de fil d'aluminium très fin. Sous l'influence de l'onde sonore incidente, cette bobine se déforme ; le champ magnétique embrassé varie et un courant microphonique extrêmement faible se produit. Ce courant est de l'ordre d'une fraction infime de micro-ampère. Le rendement du microphone est donc extrêmement faible, mais c'est une condition indispensable pour qu'il soit fidèle. L'incompatibilité du rendement et de la fidélité, en matière acoustique, est, du reste, un fait bien connu.

Le courant recueilli est d'abord amplifié dans un amplificateur à neuf étages utilisant des lampes à trois électrodes pour obtenir une intensité de courant de l'ordre du milli-ampère. Cet amplificateur, placé près de l'auditorium, a été étudié spécialement en vue d'éviter l'introduction de distorsions qui affecteraient la pureté du courant microphonique. Le couplage entre les lampes se fait par des résistances et des capacités.

D'autres dispositifs électriques permettent en même temps de corriger la courbe de sensibilité du microphone, qui n'est pas constante du grave à l'aigu, afin de se rapprocher de la courbe de sensibilité à allure constante qui caractérise notre tympan. Il est très important, en effet, que les sons musicaux des différentes fréquences musicales soient répartis avec le même rendement d'un bout à l'autre de l'échelle, afin que, d'une part, les ensembles orchestraux soient transmis complètement et que, d'autre part, le timbre de la voix et des instruments ne soit pas altéré. En effet, le timbre d'une note musicale est caractérisé par la présence d'harmoniques de fréquence élevée, pouvant atteindre 8 à 10.000. La gamme des notes fondamentales couvrant l'étendue de la voix humaine s'étend en moyenne entre 200 et 2.000 vibrations. Pour la musique, les sons fondamentaux s'étendent entre 16 et 4.138 vibrations, mais le timbre caractérisant l'instrument, et qu'il convient de conserver, comporte des harmoniques de fréquence beaucoup plus élevée.

Dans la salle du poste, le courant microphonique déjà amplifié est appliqué à de grosses lampes à trois électrodes A alimentées sous 9.000 volts courant continu et qui l'amplifient de nouveau considérablement. On obtient ainsi, à la sortie de ces grosses lampes, une tension variable de forme micro-

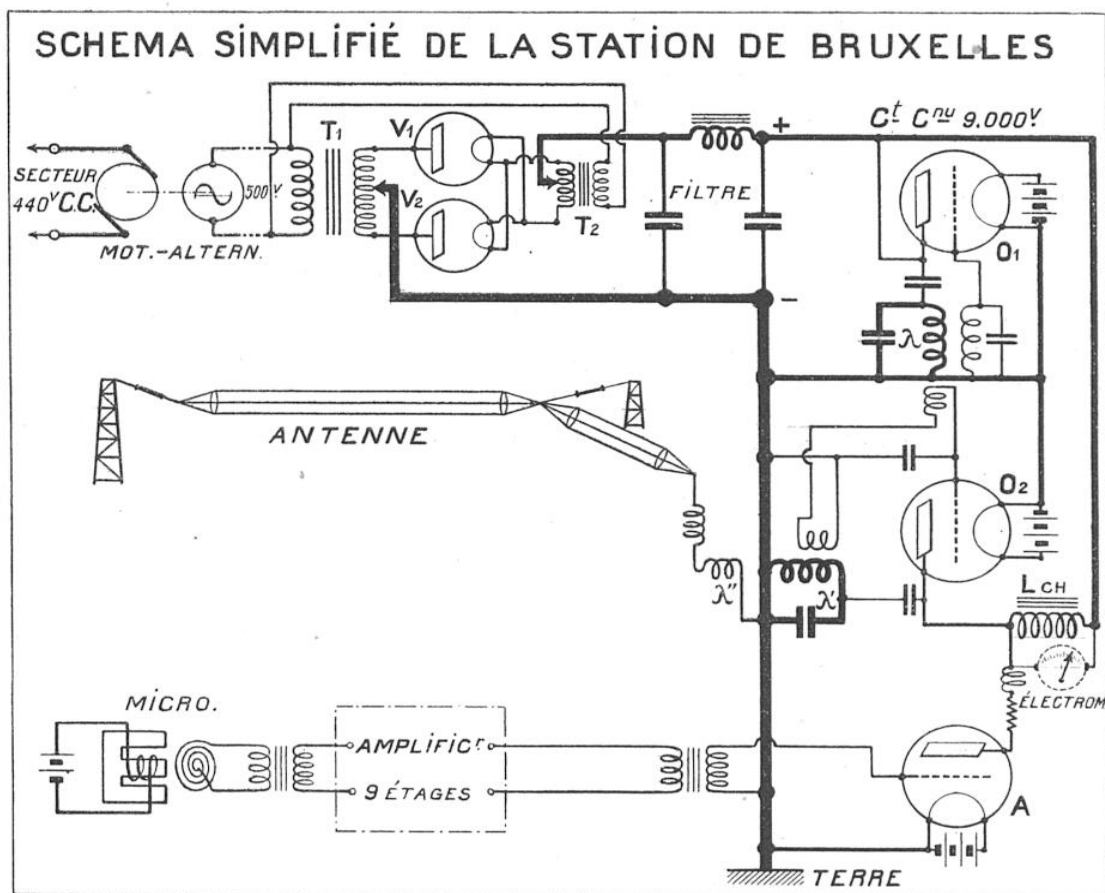


FIG. 4. — SCHÉMA GÉNÉRAL DE L'INSTALLATION ÉLECTRIQUE DE LA STATION

T_1 , transformateur élévateur de tension du courant à 300 périodes, 500 volts, fourni par l'alternateur ; T_2 , transformateur abaisseur de tension pour le chauffage des valves ; V_1 , V_2 , valves de redressement ; O_1 , lampe du circuit oscillant indépendant ; O_2 , lampe amplificatrice H. F. couplée à l'antenne ; A , lampes amplificatrices B. F. pour la modulation ; λ , λ' , λ'' , circuits accordés sur 410 mètres ; LCH , self de choc pour la modulation par contrôle d'anode ; $ELECTROM$, électromètre pour le contrôle de la modulation ; $MICRO$, microphone placé dans l'auditorium ou dans une salle de spectacle ou de concert ; $AMPLIF.$, amplificateur à 9 ÉTAGES, placé près de l'auditorium.

phonique pouvant atteindre plusieurs milliers de volts. Cette tension est appliquée à la plaque de la lampe oscillatrice alimentant l'antenne et s'ajoute, avec son signe positif ou négatif, à la tension continue de 9.000 volts déjà appliquée à cette plaque.

La tension de modulation peut atteindre 3.000 volts lors d'une émission très forte (par exemple, note aiguë donnée par une cantatrice). Dans ces conditions, la tension d'alimentation de la plaque de la lampe oscillatrice varie entre 6.000 et 12.000 volts (9.000 plus ou moins 3.000). En réalité, pour appliquer cette tension variable à la plaque de la lampe O_2 , on se sert d'un artifice.

La self Lch , à forte impédance, est

parcourue à la fois par le courant alimentant O_2 et les lampes modulatrices A . Si celles-ci consomment plus, une chute de tension se produit le long de la bobine de self Lch , la lampe O_2 consomme moins, et réciproquement. Les variations de débit de la plaque O_2 reproduisent donc, au signe près, les variations de débit des lampes A et, par suite, les variations de tension de la grille des lampes modulatrices A .

On peut, du reste, faire une analogie hydraulique assez facile. Imaginons une conduite d'eau sous pression constante alimentant, par l'intermédiaire d'une tuyauterie sinueuse, deux robinets ouverts à moitié. Si l'on ferme brusquement l'un des

robinets, l'autre débitera davantage pendant un certain temps, car le débit total dans la conduite ne peut pas varier instantanément. Si on ouvre à fond le premier robinet, le second cessera temporairement de débiter.

Dans ces conditions, le courant d'antenne, égal à 7 ampères sans modulation, subit des variations en plus et en moins et l'onde porteuse se trouve modulée suivant le contour de la modulation microphonique.

La pureté de la reproduction en radiophonie. — Nous voudrions attirer davantage l'attention du lecteur sur la question de pureté, qui est capitale en matière de radiophonie.

Considérons sur la planche 6 la coupe schématique du microphone utilisé à la station radiophonique de Bruxelles.

Comme on peut le voir, ce microphone est magnétique et il utilise le courant induit dans une bobine plate très légère, déformée à l'intérieur d'un champ magnétique puissant sous l'influence de l'onde sonore. La courbe de sensibilité de ce microphone est repré-

sentée sur le premier graphique de gauche.

On constate que le microphone favorise les sons très graves et les sons très aigus, parce que, d'une part, à énergie égale, des sons très graves produisent un effet mécanique plus important et, par suite, une variation de flux embrassé plus grande ; d'autre part, parce que les sons très aigus, en vertu de lois de l'induction, donnent lieu à une tension induite plus élevée.

On corrige d'abord cette courbe dans l'amplificateur, afin de réduire le rendement dans le grave et dans l'aigu.

Considérons maintenant la coupe schématique d'un haut-parleur utilisé à la réception et qui n'est au fond qu'un téléphone un peu plus puissant muni d'un pavillon. La membrane vibrante n'est pas rigoureusement apériodique. En moyenne, elle est plus sensible pour les fréquences dans le médium que pour les fréquences extrêmes dans le grave ou dans l'aigu ; l'allure générale de la courbe a été indiquée en traits

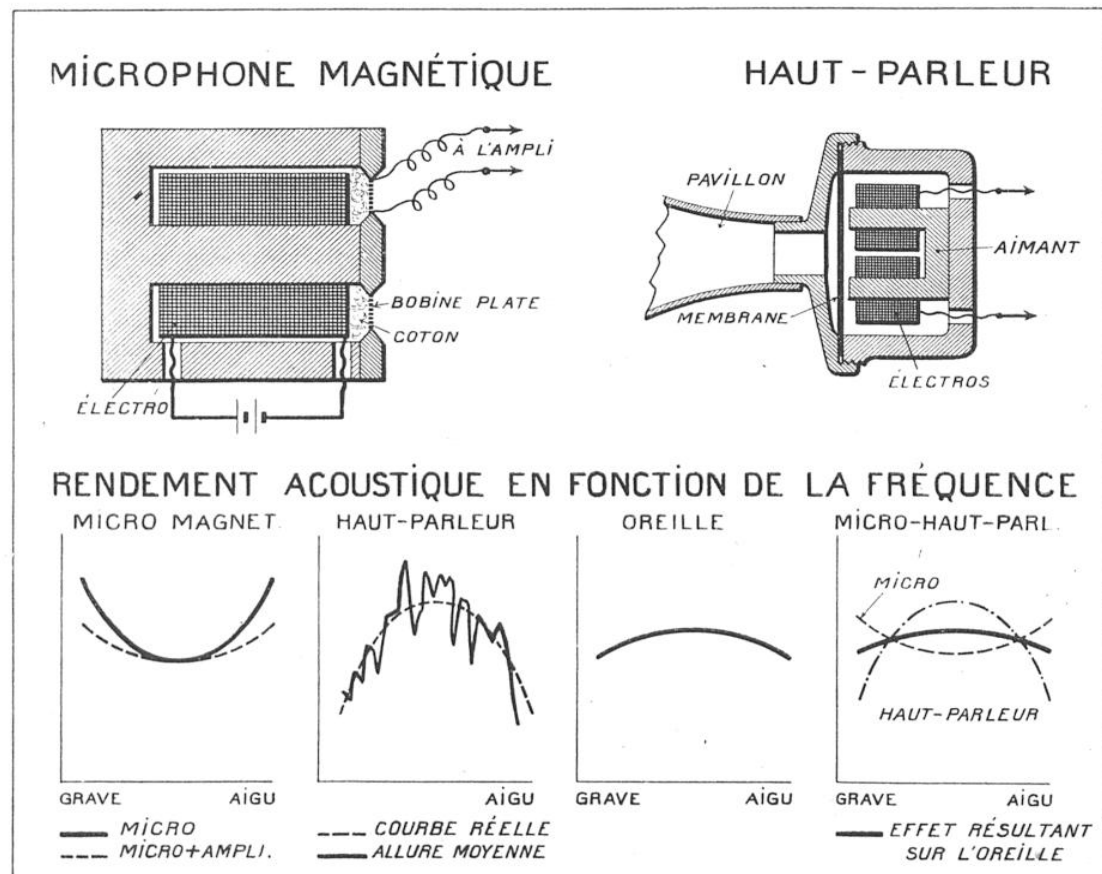


FIG. 5. — COUPES DU MICROPHONE MAGNÉTIQUE ET D'UN HAUT-PARLEUR ORDINAIRE ; COURBES CARACTÉRISTIQUES COMPARATIVES DE RENDEMENT ACOUSTIQUE

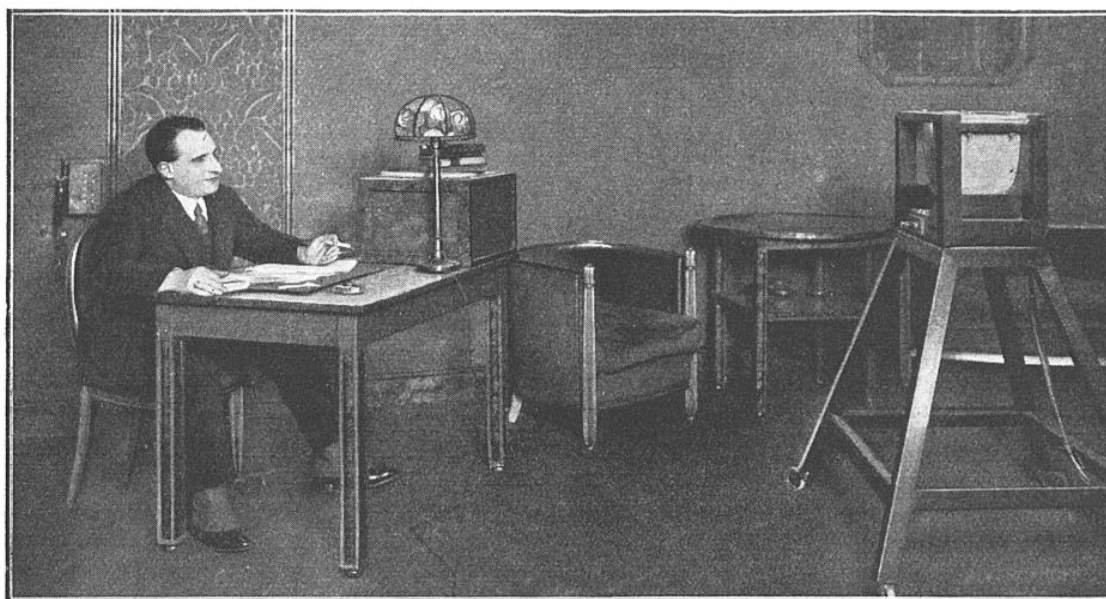


FIG. 6. — M. BRACONY, LE « RADIOLO » BELGE, FAISANT UNE ANNONCE DEVANT LE MICROPHONE SITUÉ A PLUS DE DEUX MÈTRES DE DISTANCE. CE MICROPHONE, DE CONCEPTION TRÈS ORIGINALE, EST REMARQUABLEMENT SENSIBLE, PUR ET FIDÈLE

interrompus sur le deuxième graphique.

Un haut-parleur favorise toujours certaines notes, par suite de résonances particulières soit dans la membrane, soit dans le pavillon, soit dans le boîtier ou dans le support, et la courbe de sensibilité a l'aspect tourmenté représenté en traits pleins.

Notre tympan est certainement l'instrument acoustique le plus perfectionné, tant au point de vue sensibilité qu'au point de vue régularité ; nous pouvons représenter la courbe très aplatie qui le caractérise par le troisième graphique.

Dans le quatrième graphique, nous avons superposé les courbes de sensibilité correspondant au microphone et au haut-parleur. Il s'agit évidemment de moyennes, mais nous voyons que la courbe résultante se rapproche beaucoup de la courbe de sensibilité de notre oreille et, par suite, des conditions idéales de reproduction des sons.

Ce résultat très favorable a pu être obtenu avec la station de Bruxelles, grâce, d'une part, au microphone tout à fait nouveau qui a été mis en service et grâce, d'autre part, au dispositif de correction de la courbe de ce microphone placé dans l'amplificateur.

Lorsqu'un amateur se plaint de la mauvaise qualité de l'émission d'une station, il y a donc quatre-vingt-dix-neuf chances sur cent pour que la faute en incombe à son appareil récepteur ou à son haut-parleur.

Il serait à souhaiter, pour l'avenir de la radiophonie, que les constructeurs d'appareils récepteurs apportassent à leur réalisation le même soin et la même science que les constructeurs d'appareils d'émission. Malheureusement, à part de trop rares exceptions, il semble que la qualité de la reproduction soit trop souvent sacrifiée au désir de procurer une amplification considérable ou de réaliser une simplification qui ne vise qu'au bon marché des appareils.

Les résultats obtenus par la station de Bruxelles. — La station est exploitée par la Société Radio-Belgique, qui a su s'assurer le concours d'excellents artistes. Bien que les émissions soient faites sur une onde relativement courte, la portée est considérable. Les amateurs du Nord de l'Italie, de Suède, de Norvège goûtent particulièrement les radio-concerts bruxellois, pour l'excellence de la modulation et l'éclectisme des programmes. Actuellement, la station fait deux émissions journalières : de 17 heures à 18 heures et de 20 heures à 22 h. 15.

Pour terminer, signalons que la longueur d'onde sera ramenée prochainement de 410 à 250 mètres, pour répondre à une demande de l'administration belge des Télégraphes. Il est, du reste, infiniment probable que cette modification aura été réalisée lorsque ces lignes paraîtront.

RAYMOND BRAILLARD.

UN PETIT ÉLÉVATEUR DE PRESSION POUR LE GAZ D'ÉCLAIRAGE

UN nouvel éclairage intensif au gaz illumine les rues de Paris ; c'est en augmentant la pression que ce résultat est obtenu. Partant de ce principe, il est évident qu'une surpression du gaz, en fournissant une flamme d'une très haute température dans laquelle l'émission lumineuse des oxydes du manchon atteint son maximum, permettra d'améliorer aussi bien le rendement des appareils dont se servent les petits industriels que celui des appareils

pour traitements thermiques ou pour le chauffage des immeubles. Dans cet ordre d'idées, la Société française d'Incandescence par le Gaz a étudié et mis au point un compresseur à gaz de tout petit calibre, ayant pour but d'obtenir des surélévations de pression inférieures à celles pratiquées généralement pour l'éclairage par le gaz dit surpressé, mais suffisantes pour permettre un parfait rendement des brûleurs, surtout pour les appareils de chauffage, tout en restant dans les limites de débit relativement faibles. La place de cet appareil est tout indiquée dans les ateliers en chambre. Son débit ne dépasse pas, en effet, 5 à 6 mètres cubes de gaz à l'heure et la force nécessaire à son entraînement est d'un seizième de cheval seulement, de telle sorte que, dans le cas où cet entraînement est fait par moteur électrique, il suffit d'une prise de courant ordinaire d'éclairage pour brancher l'appareil et pour le mettre en route. Le compresseur, dont l'encombrement est celui d'un cube de 28 centimètres de côté, est du type

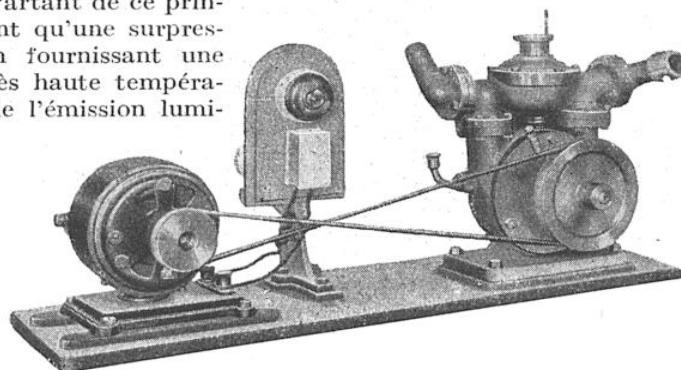
rotatif à palettes. Le fonctionnement de la soupape de régulation de pression est tout à fait simple ; la soupape de retour est réglée

au moyen d'un bouton moleté serrant plus ou moins le ressort agissant sur une membrane, qui, elle-même, commande le clapet pour une pression donnée. Si le débit total du gaz surpressé n'est pas complètement employé par les brûleurs d'utilisation et

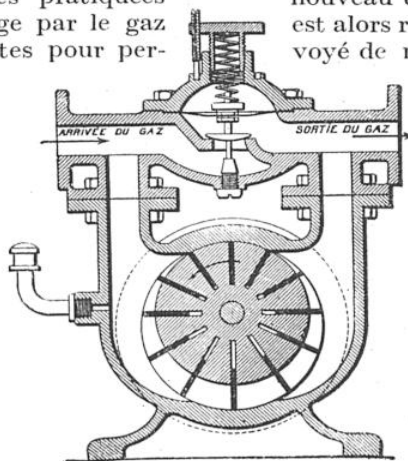
tend à produire une augmentation de pression dans la canalisation de sortie, cette pression, agissant sur la membrane, la soulève et l'excédent de gaz s'échappe par le clapet, soulevé plus ou moins en même temps, jusqu'à ce que la pression soit de nouveau équilibrée. L'excédent de gaz est alors repris par le surpresseur et renvoyé de nouveau aux appareils d'utili-

isation. En vissant ou dévissant le bouton, on augmente ou diminue la pression, mais, cependant, dans des limites déterminées. L'élasticité de fonctionnement de ce petit appareil est largement assurée, puisque, pour des débits variant de 600 %, les variations de pression déterminées dans la canalisation sont de l'ordre de 20 % maximum, le rapport entre ces variations extrêmes étant ainsi de $3\frac{1}{2}$ % seulement. Quant à son effet

utile maximum, au point de vue de la contre-pression de refoulement, il est obtenu à une vitesse de rotation de 730 tours à la minute et correspond exactement à 63 centimètres pour un débit de 1.550 litres.



VUE D'ENSEMBLE DE L'ÉLÉVATEUR DE PRESSION



COUPE DU COMPRESSEUR

LE DÉVELOPPEMENT PRODIGIEUX DE L'INDUSTRIE ALLUMETTIÈRE EN BELGIQUE

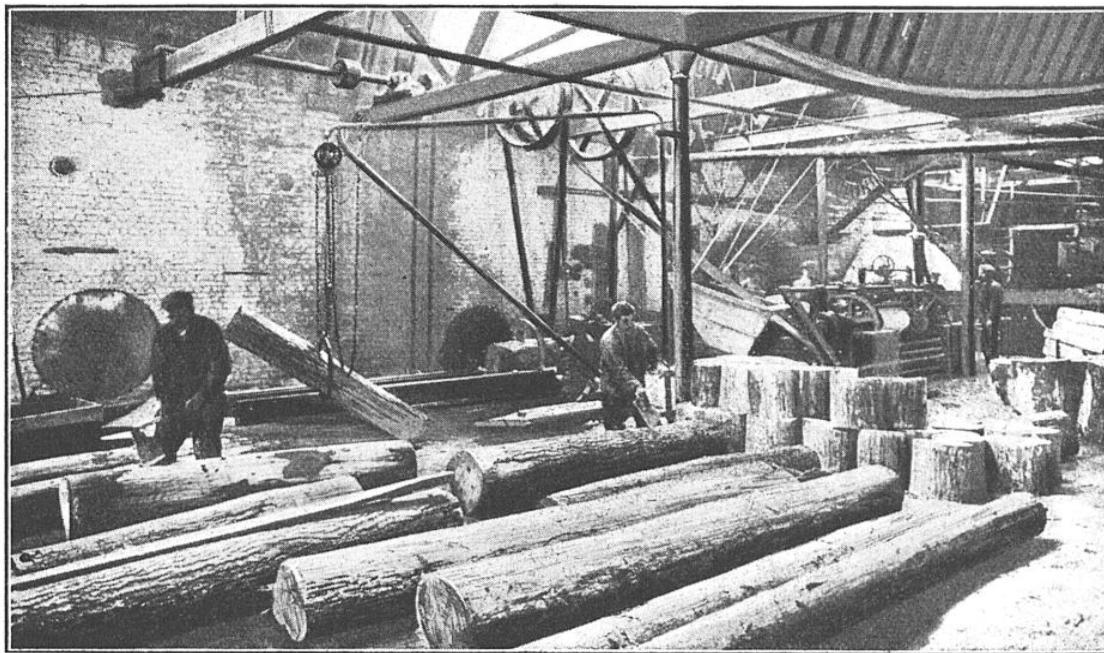
Par André CROBER

IL n'est personne, aujourd'hui, tout au moins dans les régions civilisées, qui puisse se passer complètement de l'allumette. Ce petit article de première nécessité est entré à tel point dans nos usages que nous pouvons difficilement nous figurer qu'il n'existait pas encore il y a un siècle.

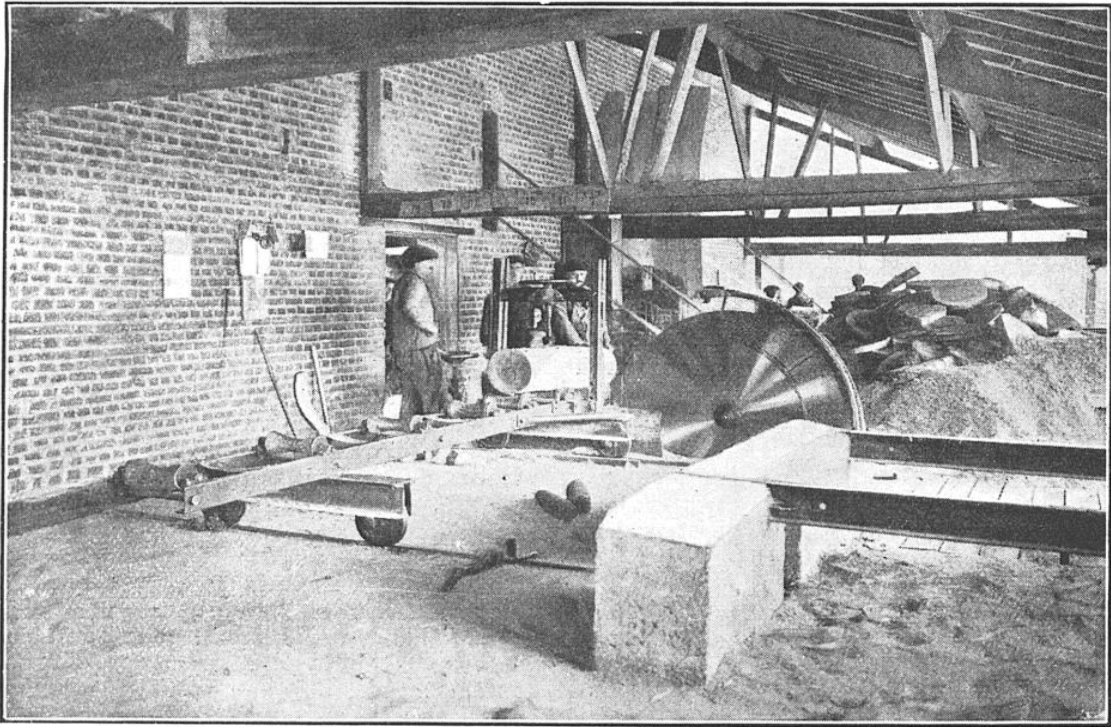
On ne sait pas, d'une façon positive, quel est l'inventeur de l'allumette. D'aucuns tiennent pour certain que c'est le chimiste français Chancel qui, le premier, en 1805, imagina de garnir un bâtonnet d'une coiffe de soufre, recouverte elle-même d'un mélange de chlorate de potasse et de gomme arabique. Cet engin primitif était trempé dans de l'acide sulfurique (ou vitriol, comme on disait alors), que l'on portait sur soi,

enfermé dans un tube de verre ou de plomb. Cet ancêtre de l'allumette était tellement dangereux que l'usage ne s'en répandit pas.

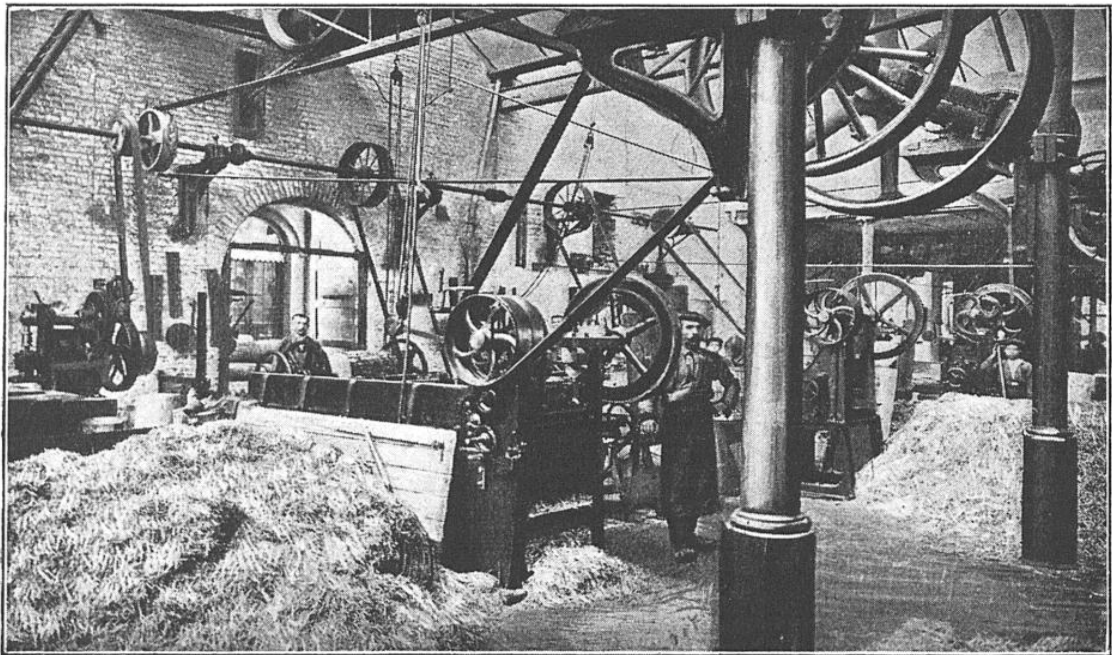
On parle aussi de Charles Sauria, étudiant en chimie à Dôle, mais Sauria ne naquit pourtant qu'en 1822 et ce n'est que dans le courant de janvier 1831 qu'il parvint, avec du soufre et du chlorate de potasse, à faire des allumettes ; on raconte que ce fut au grand ébahissement des élèves et des professeurs du lycée de Dôle. Ceci tendrait à démontrer que, si les allumettes avaient déjà été inventées par Chancel, elles auraient disparu peu après leur apparition. Sauria, faute d'argent, dit-on, ne put prendre un brevet pour protéger son invention, ni trouver des capitaux pour exploiter celle-ci.



LES BOIS ARRIVENT A L'USINE EN GRUMES, C'EST-A-DIRE NON DÉPOUILLÉS DE LEUR ÉCORCE
Les grumes sont donc d'abord dépouillées de leur écorce ; elles sont ensuite transportées par wagonnets à la salle de tronçonnement, où une scie géante a tôt fait de les réduire en pièces d'environ 65 centimètres de longueur, qu'en terme de métier on nomme « boules ».



A LEUR SORTIE DE LA TRONÇONNEUSE, LES BOULES SONT DÉROULÉES EN LONGS COPEAUX AYANT L'ÉPAISSEUR QUE DOIVENT AVOIR LES ALLUMETTES



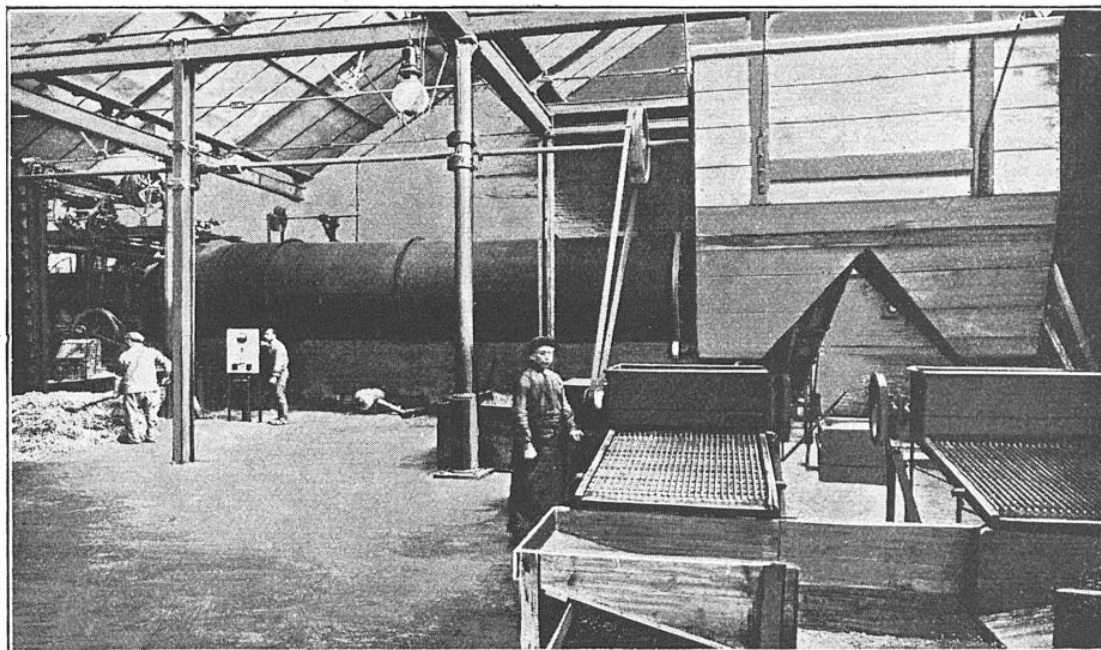
LES FEUILLES DE BOIS SONT ENSUITE LIVRÉES À L'ABATTEUSE, QUI LES DÉCOUPE EN TIGES PAR UNE SORTE DE MOUVEMENT DE GUILLOTINE

On mentionne encore que, vers 1828, Charles Derosin, en France, et Jean-François Kammerer, en Allemagne, auraient, eux aussi, à peu près simultanément, créé l'allumette qui s'enflamme par frottement.

Toujours est-il que, vers 1830, un Belge, Balthazar Mertens, fabricant de cirage pour chaussures, établi à Lessines, avait eu connaissance par un de ses parents, vétéran des guerres de Napoléon, de la nouvelle industrie, établie par Kammerer à Ludwigsburg,

la découverte, en 1847, du phosphore rouge non vénéneux, et qui ne s'enflamme qu'à 260° (phosphore amorphe), qu'on est redevable de l'allumette moderne, pratique, inoffensive, hygiénique et sans danger.

Le machinisme a, de nos jours, grandement perfectionné la fabrication des allumettes. Dans un article consacré à cette industrie (1), nous avons jadis décrit en détail les innombrables manipulations et opérations qui, depuis l'abattage du tronc d'arbre



LES TIGES SONT TREMPÉES DANS UN BAIN DONT LA COMPOSITION EMPÊCHE LA TIGE DE RESTER EN IGNITION APRÈS L'EXTINCTION DE LA FLAMME ; ENSUITE, ELLES SONT DÉVERSÉES, AU MOYEN D'UNE CHAÎNE À GODETS, DANS UN SÉCHOIR ROTATIF (VISIBLE AU FOND DE LA SALLE) ; ELLES EN SORTENT COMPLÈTEMENT SÈCHES ET POLIES, PUIS SONT ENTRAÎNÉES DANS UN APPAREIL, APPELÉ « NETTOYEUR », QUI SÉPARE LES TIGES NORMALES DES DÉBRIS

près de Stuttgart. Homme d'action et d'initiative, il songea aussitôt à lancer le nouvel article en Belgique ; malgré les énormes difficultés du début et des déboires de toutes sortes, il réussit, vers 1835, à mettre sur le marché une allumette satisfaisante.

Son usine, qui existe toujours, fut le berceau de l'industrie allumettière belge.

Pour être aussi complet qu'il est possible en pareille matière — n'avons-nous pas assisté, récemment, à une âpre controverse sur l'invention du cinématographe, pourtant plus près de nous — nous signalerons que c'est en 1833 que Römer et Preshel fondèrent, à Vienne, les premières fabriques d'allumettes à base de phosphore et que c'est à

jusqu'au moment où les soixante petits bouts de bois rouges, coquettement rangés dans leur boîte légère, viennent s'offrir aux besoins du fumeur ou de la ménagère, marquent autant d'étapes dans cette fabrication curieuse à plus d'un titre.

Nous nous contenterons cette fois de les passer très rapidement en revue.

* * *

La matière première principale qui entre dans la fabrication des allumettes est le bois ; le bois employé provient du peuplier ; il est amené à pied d'œuvre au moyen de

(1) La fabrication des allumettes, n° 43, mars 1919, pages 339 et suivantes.

chariots spéciaux dénommés *triqueballes*.

Tous les bois arrivent à l'usine à l'état de grumes, c'est-à-dire sous forme d'arbres encore recouverts de leur écorce. Ces grumes sont dépouillées de leur écorce et transportées par wagonnets, des chantiers à la salle de tronçonnement, où une scie géante a tôt fait de les réduire en tronçons de 65 centimètres environ de longueur, qu'en termes de métier on nomme « boules ».

A leur sortie de la tronçonneuse, les boules sont déroulées en longs copeaux ayant l'épaisseur que doivent avoir les allumettes. Ces feuilles de bois sont ensuite livrées à l'abatteuse, qui découpe les tiges par un mouvement de guilotine. Ces tiges sont trempées dans un bain spécial, dont la composition empêche la tige de rester en ignition après l'extinction de la flamme. Le bain est additionné d'une matière colorante si l'on désire colorer les tiges, comme c'est le cas, par exemple, pour les allumettes dites suédoises à tiges rouges.

Les tiges découpées et imprégnées sont déversées, au moyen d'une chaîne à godets, dans un séchoir rotatif ; elles sortent de ce séchoir complètement sèches et polies, puis sont ensuite entraînées dans une machine appelée « nettoyeur », qui a pour objet de séparer les tiges normales des débris.

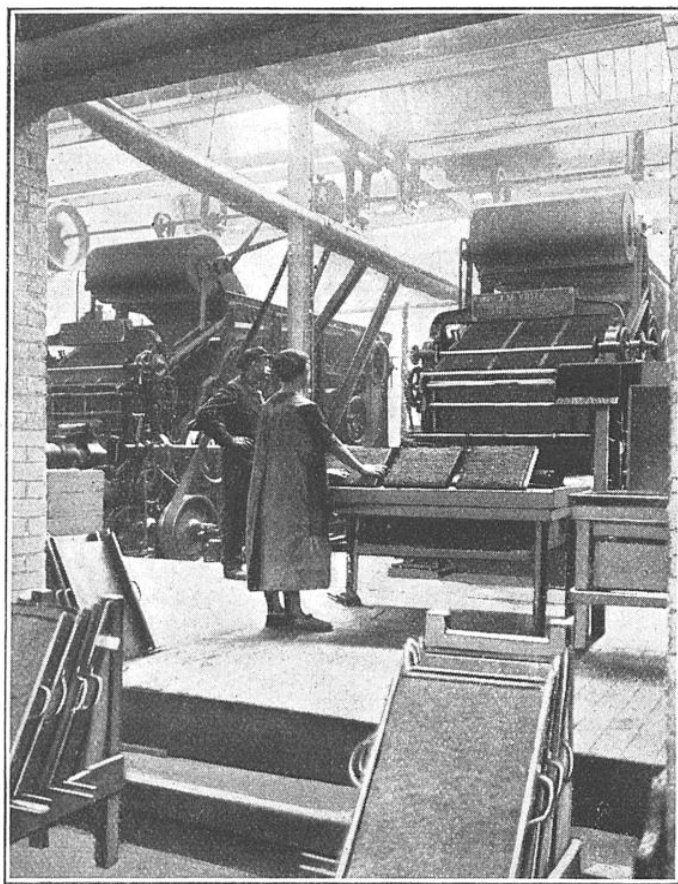
Laissons nos tiges sécher et occupons-nous de préparer la pâte qui doit les garnir.

La plupart des produits chimiques arrivent à l'état solide ; on les moud dans des broyeurs, où ils sont, en outre, mélangés intimement, puis délayés à l'état de pâte dans une émulsion de colle. Cette pâte est ensuite passée dans des appareils malaxeurs, qui la rendent homogène et onctueuse.

Le « chimicage » des allumettes est fait actuellement par des machines automatiques, qui garnissent la tige de paraffine et de pâte. Cette paraffine, dont s'imprègne la tige jusqu'à mi-chemin environ, permet à la flamme de se propager du bout chimiqué au bois de l'allumette ; si cette précaution n'était pas prise, l'allumette s'éteindrait si tôt après la combustion de sa coiffe.

Chacune de ces machines automatiques peut produire environ huit millions et demi d'allumettes par jour.

Les allumettes sont, ensuite, mises dans des boîtes en mince feuille de bois, dont nous



LE CHIMICAGE DES ALLUMETTES

Cette opération est effectuée par des machines automatiques qui garnissent la tige de paraffine et de composition fusante. La paraffine permet à la flamme de se propager du bout chimiqué au bois de l'allumette.

allons d'abord décrire la confection.

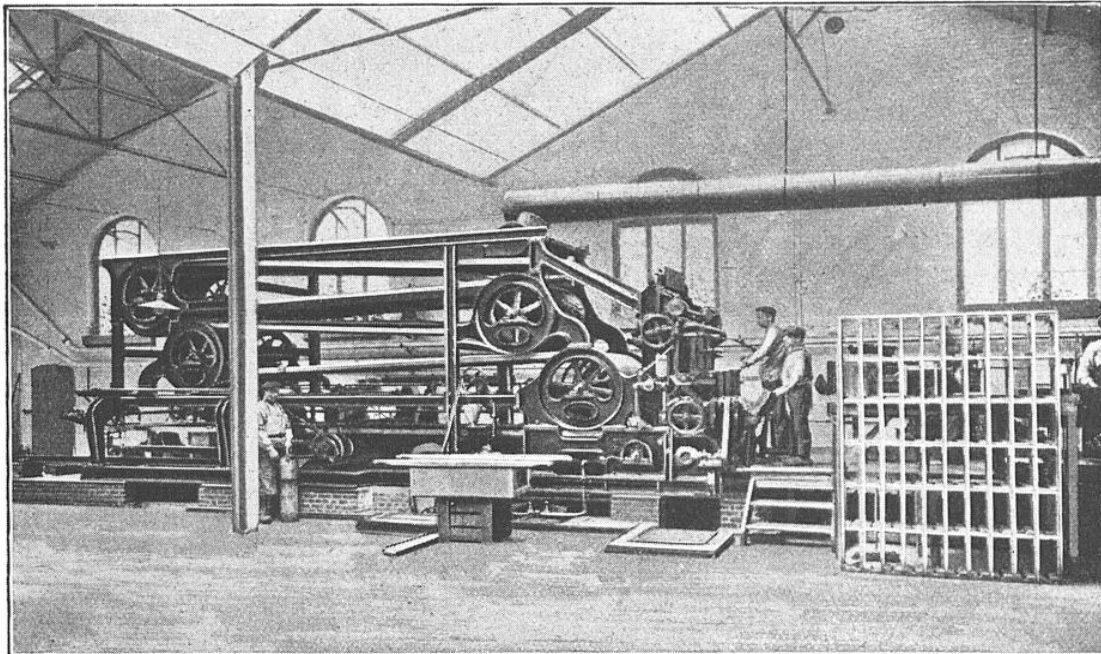
Comme pour la fabrication des tiges, les boules dont nous parlions plus haut sont également débitées en copeaux. Ces copeaux de bois passent dans des machines qui, en un clin d'œil, les façonnent soit en fourreaux, soit en tiroirs, puisque les boîtes sont également composées des uns et des autres. En sortant de ces machines, les fourreaux et les tiroirs tombent d'eux-mêmes sur une courroie sans fin, qui les porte au séchoir.

Les boîtes sont ensuite triées, de manière que celles qui se présentent mal ne soient pas mises dans le commerce ; ensuite, elles passent aux machines à étiqueter, puis aux machines à fermer, bien qu'elles ne contiennent alors pas d'allumettes. Cette dernière manipulation est, en effet, exigée par le mécanisme même des machines à remplir.

Les machines à remplir reçoivent, d'une part, les allumettes et, d'autre part, la boîte. En une seule opération, la boîte est

dans le cas des allumettes ordinaires au phosphore blanc et au soufre, à provoquer l'inflammation par frottement de la tête de l'allumette sur une surface plus ou moins rugueuse.

Le phosphore amorphe, en effet, ne s'enflamme par frottement qu'à la condition d'être mis en présence du chlorate de potasse ; il faut même que le mélange de ces deux corps soit tel qu'il n'y ait excès ni de l'un ni de l'autre ; or, cette condition essentielle



UNE DES MACHINES AUTOMATIQUES A CHIMIQUER DE L'UNION ALLUMETTIÈRE BELGE

La pâte, ou composition spéciale, qui forme la coiffe de l'allumette, a été obtenue par broyage et malaxage intime des différentes matières qui la composent, puis par délayage dans une émulsion de colle : cette pâte est homogène et onctueuse.

ouverte, reçoit les soixante allumettes et est ensuite refermée automatiquement.

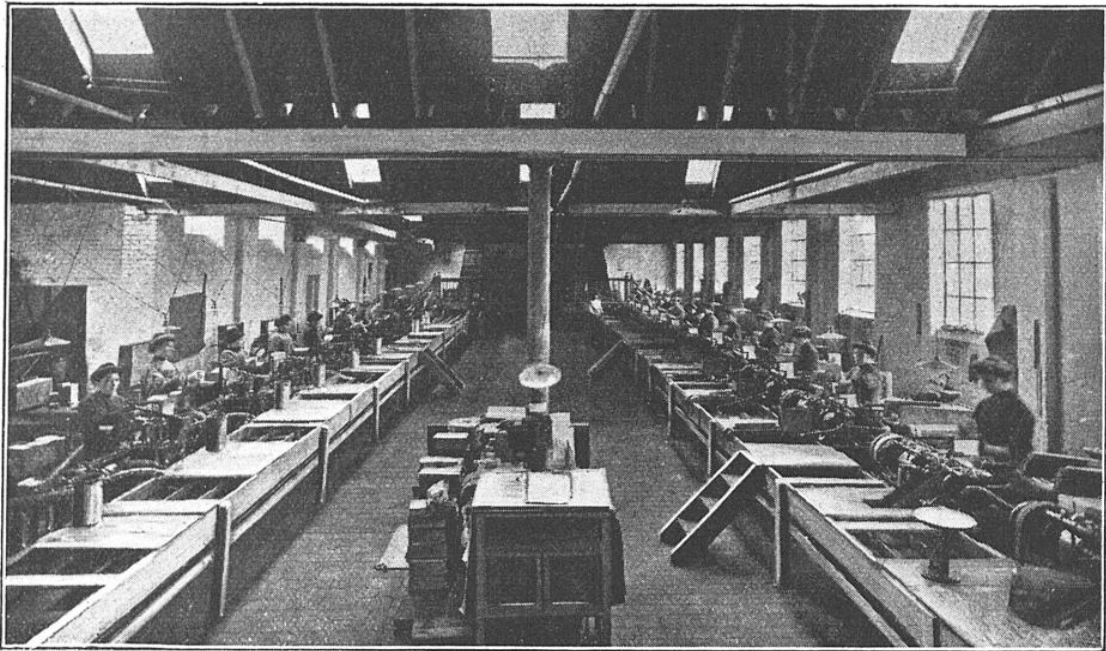
Pour certaines allumettes, on continue à effectuer le remplissage à la main. Ce travail est accompli par des femmes, qui acquièrent à cette besogne une habileté et une rapidité véritablement surprenantes.

Aussitôt remplies, les boîtes passent aux « gratineuses », machines qui enduisent les deux côtés de la boîte d'une couche de « gratin », composition chimique formant ce qu'on appelle communément le *frottoir*.

Il n'est pas inutile de rappeler la raison de ce gratinage des boîtes contenant les allumettes au phosphore amorphe, allumettes dites de sûreté. Cette composition chimique ne sert pas simplement, en effet, comme

n'est pas pratiquement réalisable. Le Suédois Lundström, pour tourner la difficulté, eut l'idée ingénieuse de faire deux pâtes : l'une pour l'allumette, formée de chlorate de potasse mélangé à un corps combustible (sulfure d'antimoine), l'autre pour le frottoir de la boîte, formée de phosphore rouge additionné également de la même matière combustible. La tête de l'allumette ne contient donc pas de phosphore et, pour s'enflammer, il est indispensable de la frotter contre le « gratin » de la boîte.

En dépit des avantages sérieux qu'elles présentaient, ces allumettes de sûreté, du fait, précisément, qu'on ne pouvait les enflammer sans le secours du frottoir spécial de leur boîte, n'eurent, d'abord, en



ATELIER DE FABRICATION DES BOITES D'ALLUMETTES DE SURETÉ

Comme pour la fabrication des tiges, les « boules » sont débitées en copeaux ; des machines automatiques façonnent ceux-ci en fourreaux et tiroirs.



UNE FOIS ÉTIQUETÉES ET REMPLIES, LES BOITES SONT ENDUITES SUR CHAQUE GRAND COTÉ D'UNE COUCHE DE « GRATIN » FORMANT FROTTOIR, PUIS SONT EMPAQUETÉES ET EMBALLÉES

France, qu'un succès relatif, surtout auprès des ménagères ; l'ancienne allumette ordinaire, au phosphore blanc, conservant tant de clients fidèles, on se préoccupa de la rendre, elle aussi, inoffensive. Deux ingénieurs, MM. Sevens et Cahen, y parvinrent au moyen d'une pâte faite d'un mélange de chlorate de potasse et de sesquisulfure de phosphore, additionnée d'oxyde de zinc (pour neutraliser en partie les anhydrides qui se forment pendant la combustion), d'ocre rouge pour colorer la tête de l'allumette, de poudre de verre pour augmenter l'effet du frottement et, enfin, de colle forte pour agglutiner le tout et aussi s'opposer, dans une certaine mesure, aux projections dangereuses de particules de chlorate de potasse.

Mais achevons le cycle de fabrication des allumettes à tiges de bois. Nous en étions restés au gratinage des boîtes de ces allumettes de sûreté. Cette opération terminée, les boîtes sont livrées aux machines à emballer, lesquelles, en une seule opération, prennent une feuille de papier, la plient, y enferment de dix à douze boîtes, collent le paquet et y apposent une étiquette.

Les paquets, avant d'être mis en caisses, sont contrôlés encore une dernière fois.

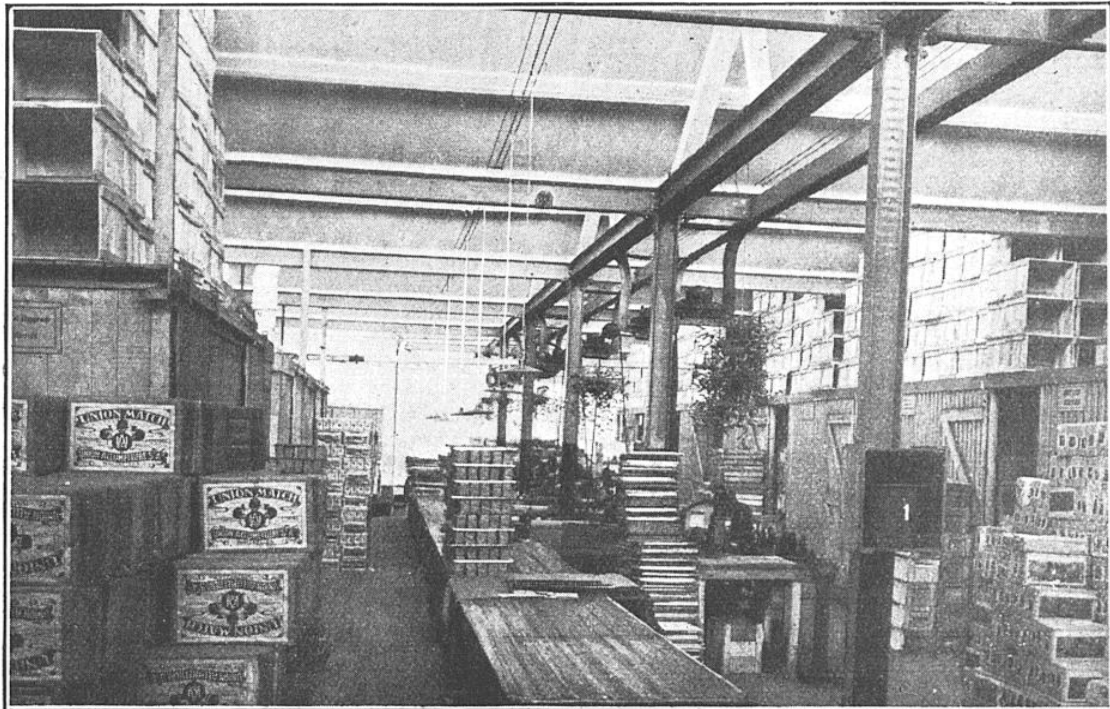
Pour confectionner les caisses, l'arbre est débité en feuillets ou en planches plus ou moins épaisses, qui sont exposées à l'air libre pour en activer le séchage. Cette fabrication est tout à fait courante et n'offre rien de particulièrement digne de remarque.

Les allumettes sont emballées en caisses de mille boîtes (cent paquets de dix boîtes) pour le pays et en caisses de cinq mille, six mille boîtes, vingt-cinq, cinquante et quatre-vingts grosses de boîtes pour l'exportation.

Revenons au fondateur de l'industrie allumettière belge, Balthazar Mertens. Comme trop souvent en pareil cas, la prospérité de son entreprise lui suscita bientôt de nombreux concurrents. Au commencement de ce siècle, il existait, en Belgique, une vingtaine d'usines allumettières, qui s'épuisaient dans une concurrence acharnée mais stérile.

En 1912, un quart de ces entreprises avaient dû fermer leurs portes ; celles qui restaient vivaient péniblement, non pas que le débouché fût restreint, bien au contraire, mais le travail en ordre dispersé et une concurrence acharnée avaient avili les prix à un niveau qui descendait, parfois, en dessous du coût de la fabrication.

Les choses en étaient là, lorsque, en 1912.

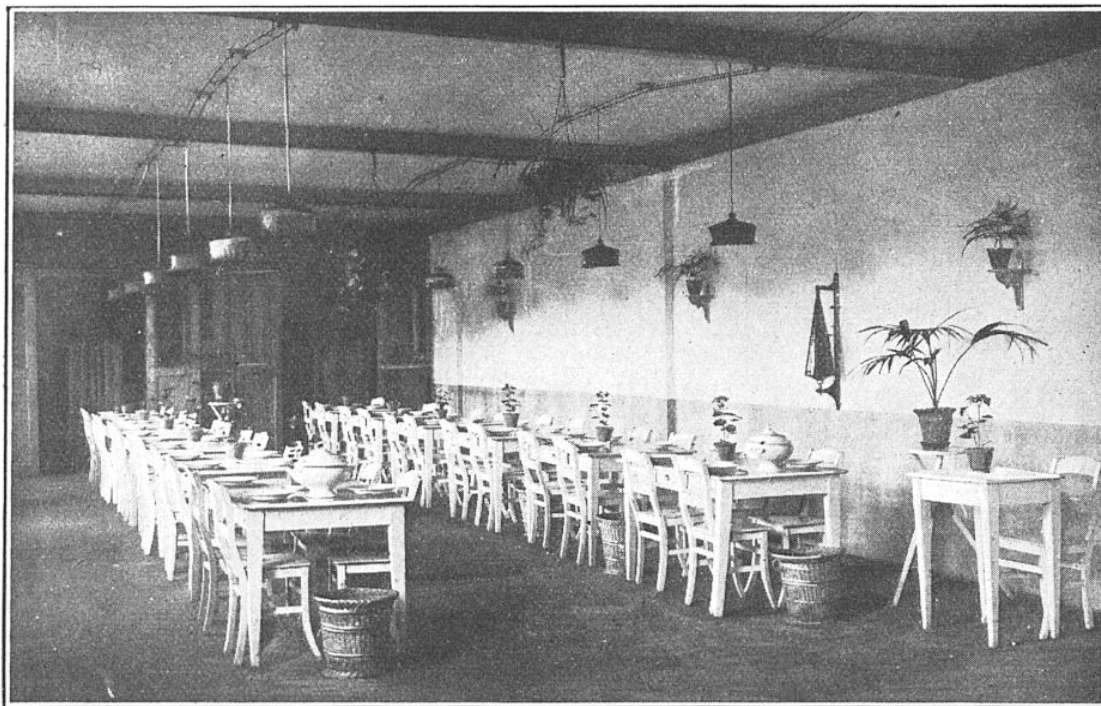


LES ALLUMETTES SONT, POUR LA BELGIQUE, EMBALLÉES PAR 1.000 BOÎTES (100 PAQUETS DE 10 BOÎTES) ET, POUR L'EXPORTATION, PAR 5.000, 6.000, OU 25, 50 ET 80 GROSSES DE BOÎTES

quelques personnes d'initiative, secondées par les principaux établissements bancaires de Belgique, frappées par les avantages qui pouvaient résulter pour l'industrie belge du groupement des producteurs d'allumettes, s'efforcèrent d'amalgamer les entreprises concurrentes et d'unir en un puissant faisceau les initiatives qui, jusqu'alors, n'avaient servi qu'à se contrarier. Le résultat fut la fondation d'une Union allumetière.

L'Union allumetière, constituée en 1912, comme il vient d'être dit, possède aujourd'hui une capacité de production d'un demi-milliard de boîtes d'allumettes par an, réparties sur six usines. Cinquante à cinquante-cinq pour cent de cette production sont consommés dans le pays ; le reste se disperse aux quatre coins de l'univers.

Pour cette fabrication, on utilise annuellement environ 50.000 mètres cubes



UN RÉFECTOIRE A L'UNE DES USINES DE L'UNION ALLUMETIÈRE

Nos amis belges ont montré, dans l'agencement de ce réfectoire, un souci marqué, non seulement de réaliser une excellente hygiène, mais aussi de procurer un très réel confort au personnel (en grande partie féminin). Cette salle est, notamment, ornée de plantes et de fleurs toute l'année. Près de chaque table, de quatre couverts, se trouve une corbeille à papier et détrit.

Les débuts de la nouvelle affaire furent assez difficiles, d'autant plus qu'au moment où le succès commençait à se dessiner, la guerre vint brusquement compromettre l'achèvement du programme de réorganisation et d'amélioration. L'industrie allumetière, qui est tributaire de l'étranger pour la moitié de sa production, se vit, en effet, du jour au lendemain, complètement coupée de ses débouchés d'exportation.

Aujourd'hui, l'industrie allumetière belge a brillamment reconquis sa prospérité. Elle peut produire quotidiennement 3.500.000 boîtes d'allumettes. Aucun pays n'en produit autant sur un territoire aussi petit.

de bois, 250.000 kilogrammes de chlorate de potasse et autant de paraffine.

Grâce aux réformes techniques apportées à l'organisation du travail, la réputation du produit belge sur tous les marchés étrangers ne se discute plus aujourd'hui. On en trouve la preuve dans ce fait que la Belgique vend actuellement, au dehors, pour environ vingt-cinq millions de francs d'allumettes chaque année.

ANDRÉ CROBER.

Nous sommes redevables à l'« Union Allumetière » (97-99, R. des Etangs-Noirs, Bruxelles) d'une partie de notre documentation, ainsi que des belles photographies reproduites dans notre étude. Nous l'en remercions bien vivement ici.

A. C.

LES RAYONS THERMIQUES DESTRUCTEURS DE L'INGÉNIEUR ANGLAIS GRINDELL-MATTHEWS

Par Maurice ROZE

La été beaucoup question, ces temps derniers, de l'arrêt possible des avions par des rayons invisibles, qui produiraient des pannes inexplicables de leurs moteurs. Ce qui nous rappelle ces fameux atterrissages intempestifs et inexplicables de nos avions militaires en Allemagne, à un certain moment de la guerre.

Sont-ce des ondes électriques encore inconnues qui sont susceptibles d'agir ainsi ? Or, actuellement, il n'existe pas d'ondes qui soient ignorées quant à leur longueur et à leur fréquence, depuis les faibles vibrations élastiques et sonores d'un simple diapason jusqu'à celles, si étonnamment vibrantes et dépassant les quintillions par seconde, des rayons *gamma* du radium C, radiations les plus pénétrantes connues par leur extrême fréquence.

En fait, toutes les radiations et ondulations dans l'éther ou l'espace sidéral sont à présent connues et classées ; toutes ces ondes énergétiques, d'essence électromagnétiques, même les ondes gravifiques (attraction des astres entre eux) qui semblent appartenir aux plus courtes longueurs d'ondes hertziennes (ondes électriques), en se raccordant aux plus grandes longueurs d'onde de l'infra-rouge (radiations thermiques).

La plupart des effets énergétiques de ces ondes n'ont également plus de secrets pour nous.

Seules la fréquence et la longueur des ondes psychiques nous échappent encore ; elles dépassent de beaucoup celles des rayons X et du rayonnement du radium ; aucun détecteur actuel ne peut, en effet, les percevoir ; elles les traversent sans l'affecter, comme l'eau passe à travers une écumoire. Peut-être un jour pourra-t-on les déceler au moyen d'une méthode différentielle analogue à celle des « battements » (interférences d'ondes) employée en T. S. F. L'avenir nous le dira.

D'après les journaux anglais, le fameux rayonnement invisible de l'ingénieur Harry Grindell-Matthews serait produit à l'aide d'un transformateur et d'un petit projecteur. Mais alors avec quelles sortes de transformateur et de projecteur ?

Si c'est un transformateur statique (bobine de Rumhkorff, sans trembleur), le courant générateur ne peut être qu'alternatif et, sans doute, à très haute fréquence ; il doit être produit par des alternateurs spéciaux dits « à résonance » ou par des hétérodynes (lampes à vide à 3 électrodes) fournissant une fréquence élevée de 30.000 à 40.000 périodes et plus par seconde ; à moins que l'énergie mise en jeu ne soit simplement qu'amplifiée à l'aide des audions actuels de la T. S. F.

En tout cas, le transformateur statique est employé ici pour augmenter fortement la tension de 200 volts du courant du secteur dont se sert l'inventeur anglais et le porter à 500.000 ou à un million de volts nécessaires pour pouvoir transmettre à longue distance l'énergie qu'il produit, l'effet de cette énergie diminuant comme le carré de cette distance.

Quant à la très haute fréquence, ainsi allée à la haute tension, elle a pour but de produire des phénomènes intenses d'induction, sans fil conducteur, par ondes électromagnétiques rayonnantes, ondes invisibles et assez vibrantes, pénétrantes pour tuer une souris à 20 mètres du point de leur émission et agir, par interférences, sur le rupteur d'une magnéto (haute tension) et provoquer ainsi l'arrêt d'un moteur d'auto ou d'avion.

Pour ce qui est du projecteur, il doit vraisemblablement être « filtrant », c'est-à-dire arrêter les rayons visibles et ne laisser passer que les rayons thermiques ou infra-rouges, qui sont invisibles. *La Science et la Vie* a déjà décrit ces sortes de projecteurs dans ses nos 48, 52 et 69 (ondes ultra-violettes).

Scientifiquement parlant, il n'y a donc rien d'impossible dans l'invention de M. H. Grindell-Matthews, surtout en ce qui concerne les effets produits par son rayonnement thermique invisible, qui ne peut, toutefois, qu'appartenir à la gamme de l'infra-rouge, puisqu'il est brûlant. Mais, par sa fréquence, il serait plutôt en deçà des radiations violettes ; ce serait un simple rayonnement invisible transportant l'énergie électrique à distance, d'après la déclaration de l'inventeur lui-même.

La Science et la Vie, dans son n° 70, page

321, a décrit, dans un intéressant article intitulé : « La radiophonie par la lumière », comment, pendant la guerre (1917), le professeur anglais Rankine avait pu transporter au loin (3 kilomètres) les vibrations sonores de la voix sur les rayons d'une source lumineuse d'intensité élevée.

Le rayonnement de M. Matthews serait bien différent ; ce ne serait plus ici un diaphragme de gramophone qui influencerait et modulerait le faisceau lumineux incident ; mais, probablement, une décharge brusque (à haute tension) que le rayon invisible transmettrait en ionisant le milieu ambiant. Sa portée, à moins de mettre en jeu des énergies énormes et coûteuses, serait relativement faible.

Il est évident que, pour arriver à ce résultat extraordinaire, l'inventeur a dû combiner judicieusement la haute tension avec la haute fréquence, afin d'obtenir de terribles effets d'induction à longue distance. Ce sont, du reste, les mêmes théories que celles du fameux physicien autrichien Nicolas Tesla et du regretté Maurice Leblanc, pour transmettre l'énergie à distance sans l'intermédiaire d'aucun conducteur.

Il est, toutefois, difficile d'admettre que ce rayonnement invisible thermique possède le même effet énergétique sur 2 centimètres carrés et demi (un pouce carré) que sur une surface de 10 kilomètres carrés.

L'effet enregistré avec la même puissance d'émission (10 kilowatts ou 13 chevaux dont dispose l'auteur) est simplement proportionnel à la surface de réception.

Enfin, pour aller incendier un avion plafonnant à 5.000 ou 6.000 mètres, l'effet calorifique du rayonnement invisible ne sera plus assez puissant et s'épuisera comme le carré de la distance (6.000 m²), d'autant mieux que la densité de la couche atmosphérique s'abaissera et que le froid interplanétaire augmentera.

Il faudrait admettre, en outre, que le

rayon invisible balayant l'espace rencontrerait juste la magnéto de l'avion pour paralyser la marche du rupteur (au primaire) et restât dessus pendant plusieurs secondes ; sinon, l'inertie du moteur de l'avion marchant à plus de 200 kilomètres à l'heure et dont la force vive est entretenue par l'hélice, formant volant d'énergie, remettrait rapidement le moteur en marche.

Voilà ce que l'état actuel de la science, en ce premier quart du xx^e siècle, nous permet d'entrevoir et de dire sur les effets de ce rayonnement invisible thermique pouvant causer la mort à une très longue distance, faire sauter des dépôts de munitions, anéantir des régiments entiers, incendier des villages et même de grandes villes, etc., etc.

Il faut être prudent et se souvenir des fameuses expériences d'un ingénieur italien qui prétendait, il y a une douzaine d'années, pouvoir enflammer les poudres dans les soutes des navires de guerre et faire ainsi sauter ceux-ci à l'aide des fameux rayons thermiques *infra-rouges*, dont on a tant parlé à cette époque.

Or, des expériences faites alors dans la rade de Toulon ont démontré que les boîtes (mines) contenant les matières explosives renfermaient aussi du potassium ou du sodium, et qu'ainsi l'eau de mer pénétrant dans les dites boîtes, percées de trous capillaires, produisait l'effervescence du mélange et, par suite, l'explosion de la mine, sans que les fameux rayons *infra-rouges*, lancés de terre ou d'un bateau quelconque, y fussent pour quelque chose.

Nous devons donc attendre les résultats d'« expériences » effectuées sur une plus vaste échelle et avec une plus grande puissance d'action, pour décider ou non de la valeur de la terrible invention de l'ingénieur anglais. Contentons-nous, pour l'instant, d'en admettre le principe, qui n'est pas tout à fait nouveau.

M. ROZE.

AU SUJET DES LAMPES DE RÉCEPTION DE T. S. F.

PARMI les avaries dont peuvent être victimes les lampes à trois électrodes, l'« *Onde électrique* » signale la suivante : par suite d'une dilatation exagérée due souvent à l'excès de chauffage, ou à cause du mauvais centrage du filament à l'intérieur de la grille, il arrive que ces deux électrodes viennent en contact. Toute réception est rendue de la sorte impossible, car il n'y a plus moyen de faire osciller le potentiel de la grille, par rapport à celui

du filament. Cependant, il vaut mieux ne pas briser la lampe ainsi avariée. En effet, si son utilisation comme détectrice ou amplificatrice est devenue impraticable, on peut encore s'en servir très utilement comme va've de redressement.

Les amateurs qui n'utilisent pas ce dispositif pourraient tout au moins proposer à leurs confrères un échange ou un marché, plutôt que de mettre au rebut des lampes qui peuvent encore rendre des services.

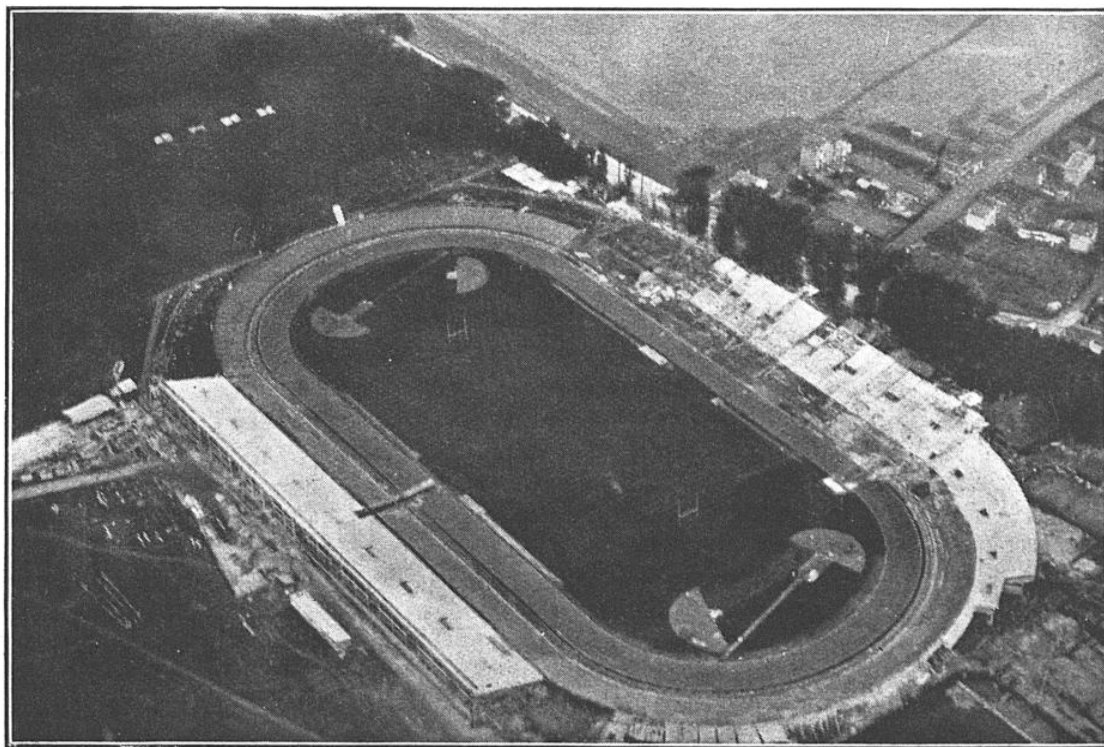
LE STADE CONSTRUIT A COLOMBES POUR LES JEUX OLYMPIQUES

Par Robert ROUDYL

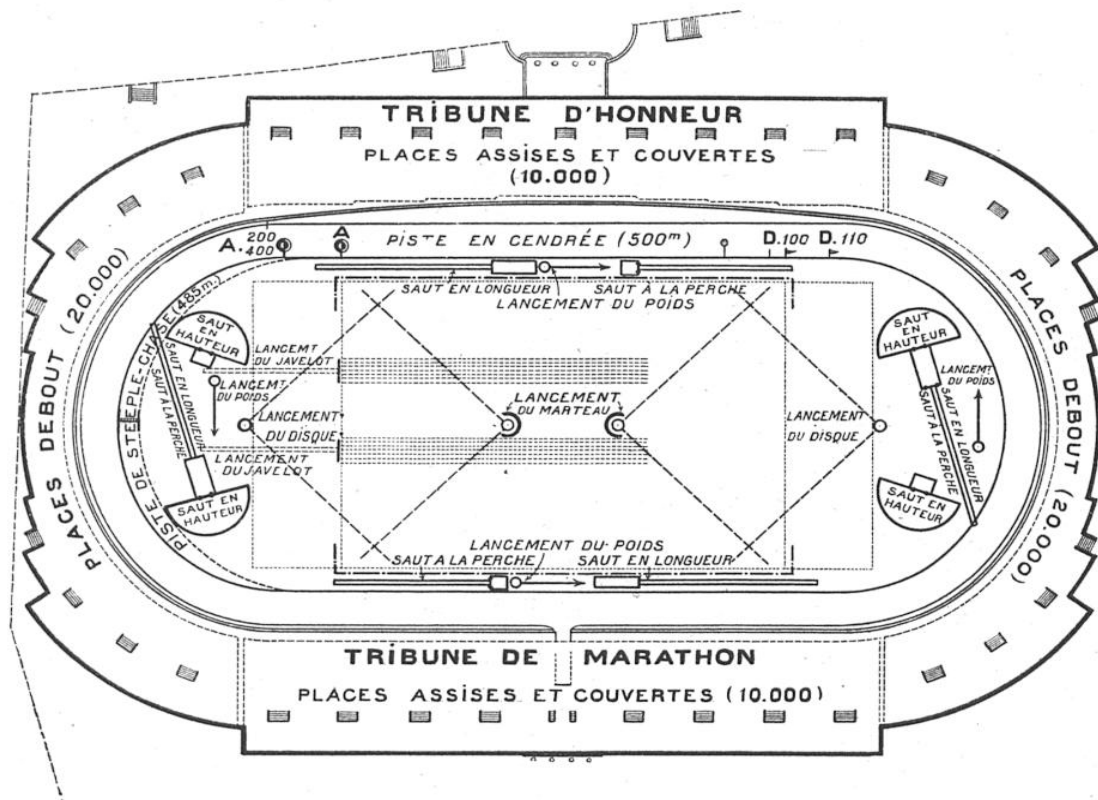
A Olympie, en l'an 776 avant Jésus-Christ, Lycurgue, qui commandait aux Spartiates, fonda les Jeux olympiques, ainsi baptisés du nom de la ville dans laquelle ils se disputaient. C'était comme une sorte de trêve aux luttes intestines qui mettaient aux prises les différentes peuplades de la Grèce antique. On y courait à pied, à cheval ; on y luttait ; on y lançait le disque, cependant que des courses de chars et des cérémonies religieuses alternaient. Il y eut ainsi 283 olympiades. Les empereurs chrétiens de Byzance supprimèrent, avec toutes les institutions du paganisme, les Jeux d'Olympie. Le stade et les temples construits pour ces fêtes furent totalement détruits.

Les Jeux olympiques qui vont se disputer cette année, aux portes de Paris, seront le

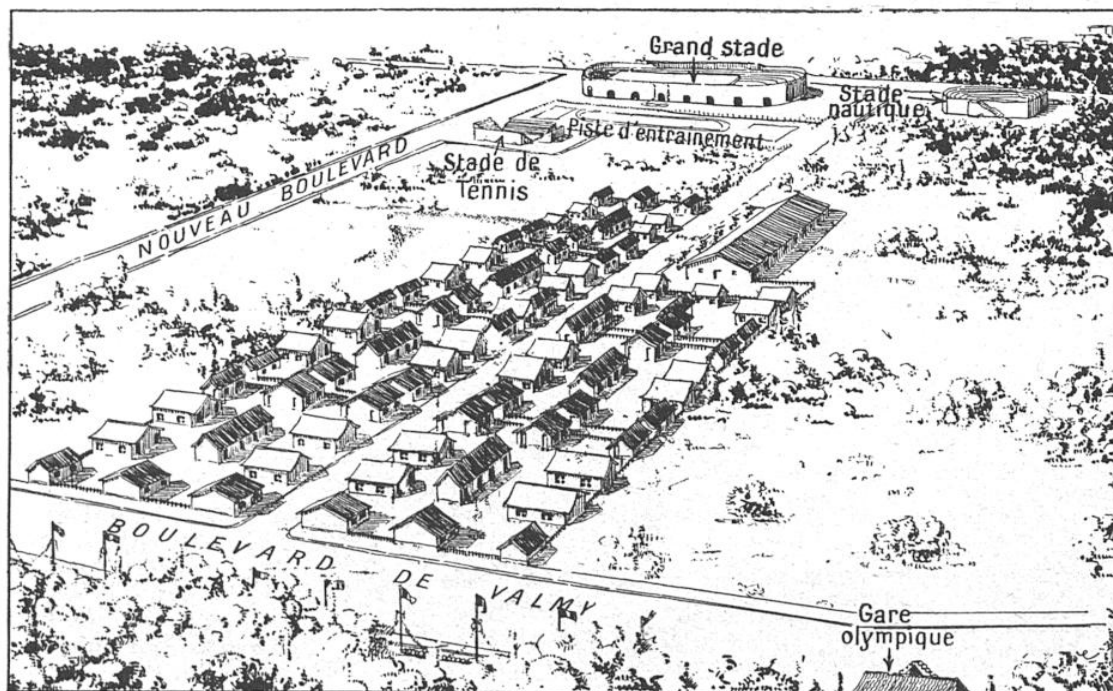
2.700^e anniversaire de leur institution. Ils ne dureraient que cinq jours en Grèce ; ils dureront un mois chez nous. Tous les peuples civilisés du monde y prendront part ; 52 nations ou dominions seront représentés. On y verra, à l'exception de l'Allemagne et de la Russie, non invitées, les peuples nés de la guerre : Polonais, Tchécoslovaques, Roumains, Yougo-Slaves, Finlandais, Lettons, Esthoniens, Lithuaniens, etc. L'Autriche, la Hongrie, la Turquie et la Bulgarie ont été admises ; l'Irlande libre y défendra, pour la première fois, ses couleurs, de même que l'Egypte. On estime à 5.000 environ le nombre des athlètes qui prendront part à la huitième olympiade. La nouvelle série, après une interruption de vingt siècles, a été reprise à Athènes en 1896 ; depuis, les Jeux



VUE PRISE EN AVION AVANT L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX DU STADE DE COLOMBES



PLAN D'ENSEMBLE DE LA PISTE DU STADE, DES GRADINS ET DES TRIBUNES

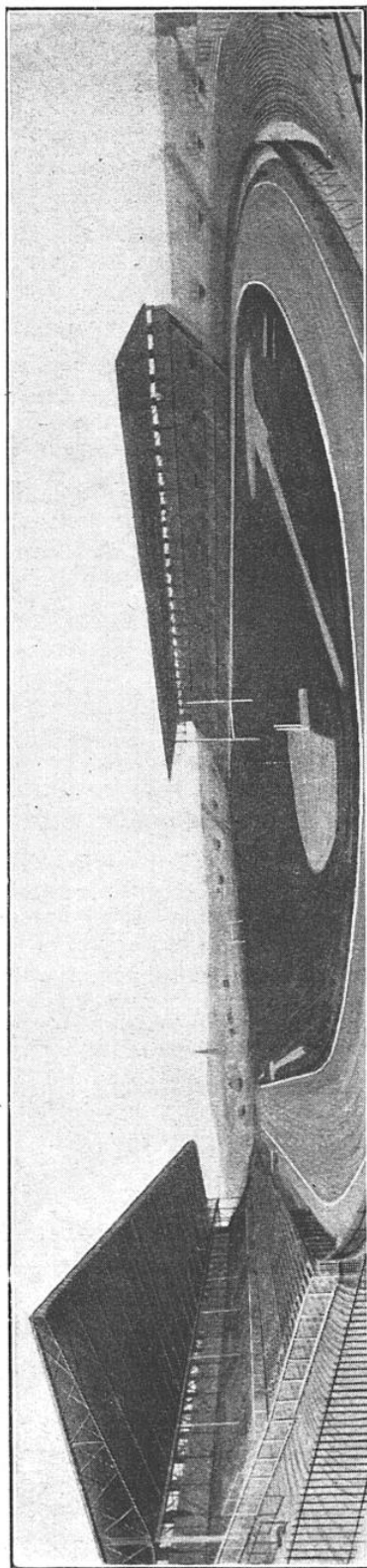


VUE PANORAMIQUE DES TERRAINS DE COLOMBES ET DU VILLAGE OLYMPIQUE

olympiques se sont succédé, tous les quatre ans : à Paris, en 1900 ; à Saint-Louis, en 1904 ; à Londres, en 1908 ; à Stockholm, en 1912. La sixième, en 1916, était réservée à Berlin ; la guerre ne la permit pas. En 1920, c'est Anvers qui organisa les Jeux, qui devaient passer, cette année, à la Hollande, mais celle-ci céda son tour à la France, qui, malgré les difficultés financières dans lesquelles elle se débat, a sollicité et obtenu la charge redoutable de l'organisation de la huitième olympiade.

On comprend que, pour recevoir ces nombreux athlètes, pour les loger, pour installer le théâtre de leurs jeux, la piste où se disputeront les courses, le stade de tennis, le fronton de pelote basque, le terrain de football, la piscine, pour placer et abriter les milliers de spectateurs qui voudront assister à ces tournois, il a fallu prévoir d'importantes constructions, pour lesquelles de fortes dépenses ont été engagées. C'est à Colombes et au Petit-Gennevilliers, adossée à la Seine, que s'élève la cité olympique de demain, sur le vaste terrain où se développait l'hippodrome, aujourd'hui disparu. Le morceau principal est le stade, immense vaisseau à ciel ouvert dont les gradins pourront contenir une moyenne de 70.000 spectateurs.

L'espace réservé aux installations purement sportives comprend une piste large de 8 mètres et d'une longueur de



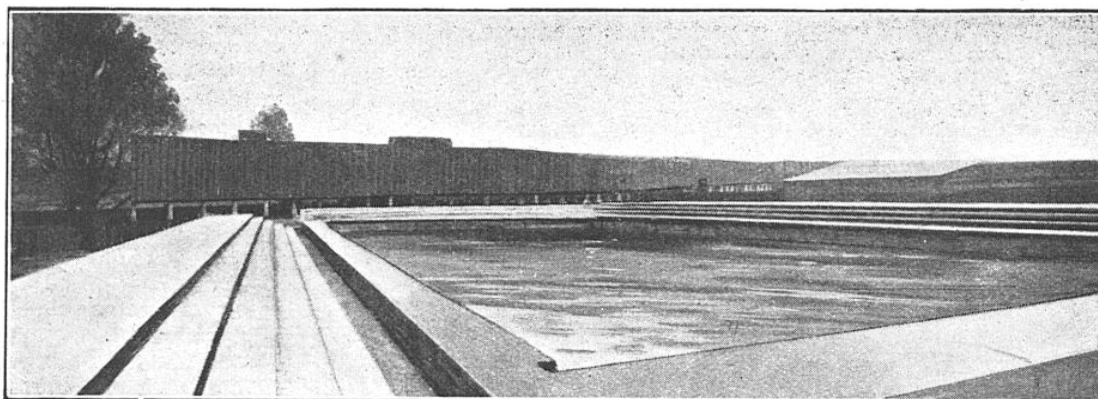
VUE D'ENSEMBLE DU STADE DE COLOMBES : A DROITE, LA TRIBUNE OFFICIELLE ; A GAUCHE, LA TRIBUNE DE MARATHON
Sur le gazon de la piste se détachent en clair les emplacements réservés aux concours de saut en longueur et en hauteur.

500 mètres ; elle comporte deux lignes droites sur lesquelles se disputeront les épreuves de petites distances : le 100 mètres et le 110 m. haies. Pour ces épreuves spéciales, la piste est divisée en six couloirs de 1 m. 25 de large chacun, séparés par des bandes de 5 centimètres tracées à la chaux ; de la sorte, les coureurs, ayant leur chemin bien délimité, ne peuvent se gêner. Cette piste est sablée avec de la cendrée de mâchefer calciné, qui lui donne un ton rouge, tranchant harmonieusement entre le vert de la pelouse et le blanc des tribunes.

A l'intérieur de la piste, le terrain gazonné a une largeur de 80 m., ce qui le rend propre à la pratique du football et du rugby. A la corde, dans les virages ; sont réservés les emplacements destinés aux sauts en hauteur, en longueur, à la perche, au lancement du poids, du disque et du javelot. Sur le bord extérieur de la piste, à la hauteur de la ligne d'arrivée, le poste de chronométrage émerge légèrement du sol et laisse, par une fenêtre ménagée à la hauteur du sol, passer le regard du chronométrateur. Afin d'éviter l'envahissement de la piste par la foule, une grille de fer l'entoure complètement et, entre cette grille et le public, court un large et profond fossé rempli d'eau.

Ce dispositif original avait déjà été employé avec succès, il y a quelque trente ans, au vélodrome de Marseille.

Pour recevoir les 60.000 spectateurs sur

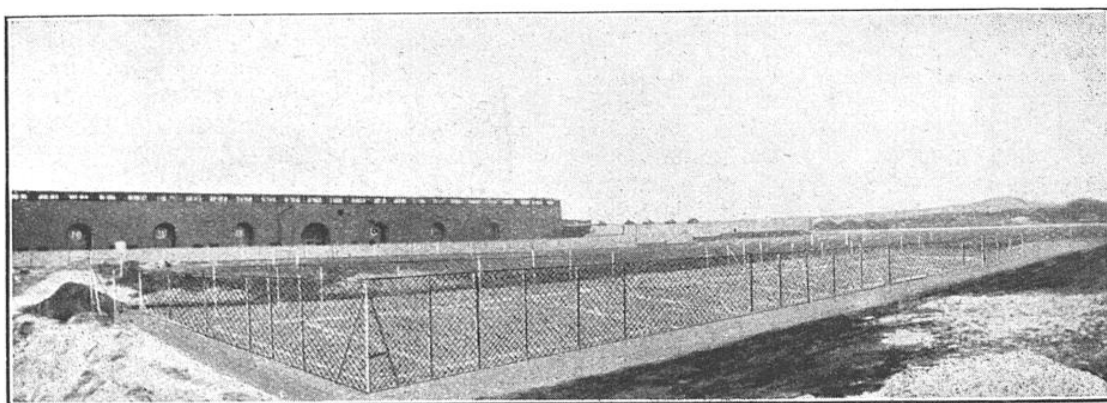


LA PISCINE, LONGUE DE 50 MÈTRES, ET SES GRADINS POUR 10.000 SPECTATEURS

lesquels on compte, un vaste cirque de gradins a été construit, dont toute la partie faisant face aux lignes droites est couverte. Les espaces couverts abritent deux tribunes de 10.000 places chacune. L'une, la tribune d'honneur, face au couchant, contient les loges officielles des comités olympiques, des fédérations internationales et nationales, du conseil municipal et du conseil général, de la presse, des athlètes. L'autre, dite tribune de Marathon, réservée au public, contient aussi 10.000 places assises. Le reste des gradins, virages et amorces des virages, pourront recevoir 40.000 spectateurs debout. Les moyens d'accès et de dégagement pour la circulation de cette foule sont assurés par trente-quatre portes de 5 mètres de largeur chacune, amenant à de nombreux vomitoriums. Afin de faciliter la vue du spectacle à tous les assistants, l'architecte du stade, M. Faure-Dujarric, a fort habilement disposé et dessiné la piste et les gradins.

Les installations des spectateurs peuvent,

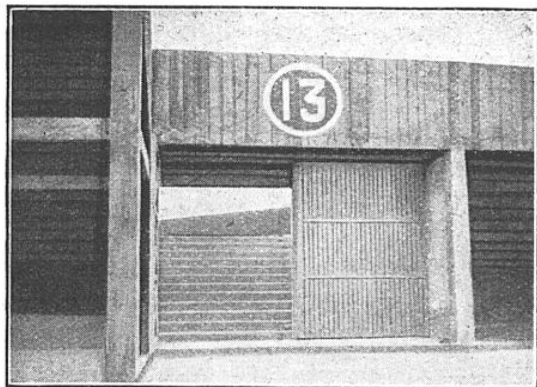
en effet, varier à l'infini et ne sont régies que par une seule règle qui est que tout le monde doit voir un athlète, quelle que soit sa position sur le terrain. Le problème est assez facilement réalisable lorsque le spectacle est assez loin, comme, par exemple, dans un terrain de football qui se trouve entouré d'une piste, mais il est beaucoup plus difficile de faire que tous les spectateurs voient, par exemple, les pieds d'un coureur, quelle que soit sa position sur la piste. Pour cela, on fait des graphiques qui indiquent la position des yeux des spectateurs, et c'est de là que découle la courbe des gradins. La forme ainsi obtenue est sensiblement une parabole, les gradins devenant de plus en plus hauts au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'objet vu. Pour faire ce graphique, on admet certaines mesures : l'œil d'un spectateur assis est à 1 m. 20 au-dessus du sol ; l'œil d'un spectateur debout est à 1 m. 50 au-dessus du sol ; la distance entre l'œil d'un spectateur et le dessus de sa tête est de



LES COURTS DE TENNIS, SUR LESQUELS SE MESURERONT LES MEILLEURS CHAMPIONS

16 centimètres. Les spectateurs debout occupent 33 centimètres en épaisseur et 45 centimètres en largeur ; les spectateurs assis occupent 66 centimètres en épaisseur et 42 centimètres en largeur. On peut faire tenir six à sept spectateurs debout au mètre superficiel. On peut faire tenir trois spectateurs assis au mètre superficiel, mais, dans ce dernier cas, il faut réserver, en plus, l'espace pour la circulation et les escaliers.

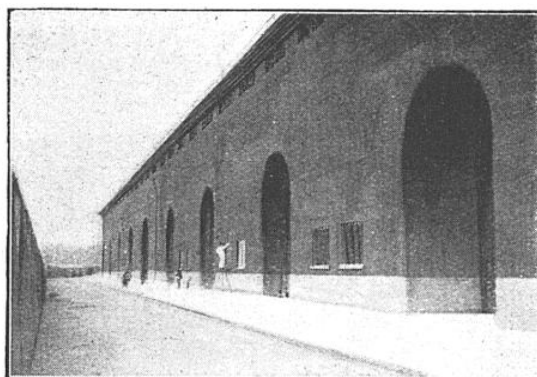
On se rend compte, quand on fait ces graphiques, que, si le spectacle est extrêmement rapproché des spectateurs, les tribunes deviennent rapidement très hautes, ce qui a beaucoup d'inconvénients, notamment lorsque la hauteur des gradins dépasse leur largeur et exige des escaliers trop rapides. De plus, les bâtiments très élevés deviennent très coûteux ; pour remédier à



UN ESCALIER D'ACCÈS AUX GRADINS

ces inconvénients, après des essais multiples, on a adopté, dans le stade de Colombes, un système particulier qui a permis de réduire énormément le cube des bâtiments ; le niveau de la piste est à 0 m. 50 au-dessus du niveau des pieds du premier spectateur et en réalité, il eût été possible de la relever jusqu'à 1 m. 20, si la nature du terrain s'y fût prêtée. Le fait d'avoir relevé le niveau de la piste par rapport à l'œil du premier spectateur, a permis de réduire considérablement les angles que font les rayons visuels de tous les spectateurs avec l'horizontale, ce qui fait que les tribunes, qui, dans le projet primitif, avaient 25 mètres de hauteur, ont été réduites à 10 mètres. Le cube du bâtiment a ainsi été considérablement réduit et la dépense proportionnellement.

Sous les gradins, construits en ciment armé, sont aménagés de nombreux services accessoires et, particulièrement, sous la tri-

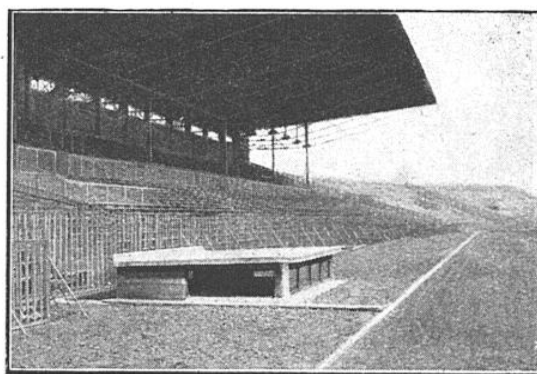


LES PORTES D'ENTRÉE DU STADE

On en compte trente-quatre sur les deux faces du bâtiment.

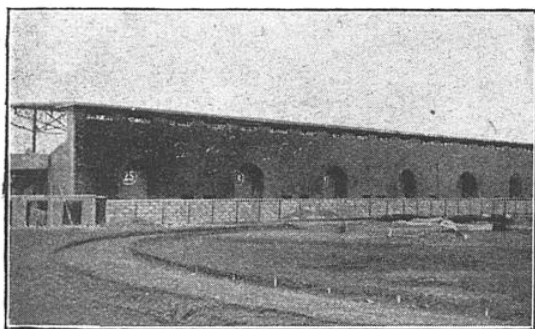
bune d'honneur, les vestiaires des athlètes. 38 vestiaires, pouvant recevoir 1.200 personnes, sont répartis de chaque côté d'un couloir central donnant accès à une grande salle d'appel, d'où les athlètes se rendront, soit à la piste par un passage souterrain, soit à leur tribune spéciale communiquant, par un escalier particulier, avec les vestiaires. Des installations sanitaires, comprenant 80 douches, salles de massage, infirmerie, compléteront l'ensemble des aménagements intérieurs éclairés à l'électricité.

Autour de cet énorme bloc de ciment qu'est le stade, des annexes ont été construites pour certains jeux, tels que le tennis, la natation. Pour cette dernière, une piscine, entourée également de gradins pouvant recevoir 10.000 spectateurs, servira aux différentes épreuves de nage, de plongée, de water-polo. Le bassin mesure 50 mètres de long sur 18 mètres de large et 5 mètres



LE POSTE DES CHRONOMÉTREURS

Comme on le voit, la cabine est en sous-sol, afin de ne pas gêner les spectateurs.



LA PISTE D'ENTRAÎNEMENT

Elle se développe sur une distance de 300 mètres, en arrière du stade.

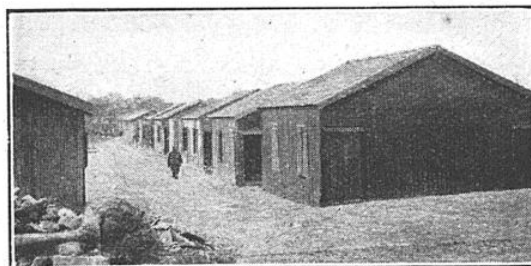
de profondeur. Celle-ci est portée à 6 mètres dans la partie réservée aux plongeurs. Les courts de tennis, établis suivant les plus pures règles du jeu, sont disposés en arrière du stade, de façon à pouvoir loger autour d'eux 10.000 spectateurs. A côté, une piste d'entraînement pour les coureurs à pied développe son anneau, qui mesure 300 mètres.

Telles sont les constructions diverses qui ont été conçues, étudiées et réalisées par M. Faure-Dujarric. Il y faut encore ajouter la cité olympique, qui étend ses maisonnettes, ses rues, ses carrefours entre le stade et la nouvelle halte que les Chemins de fer de l'État ont installée sur la ligne de Paris à Argenteuil, un peu après la station de Colombes, à un kilomètre environ du stade, qui y est relié directement par une avenue spéciale.

Le comité, chargé d'héberger les athlètes venus des quatre coins du globe et dont on évalue le nombre à 5.000 environ, a jugé plus simple et plus pratique, au lieu de leur chercher des logements à l'intérieur de Paris, de

construire pour eux, sur le terrain même attenant au stade, à Colombes, une série de petits pavillons en planches, contenant quatre ou deux pièces pouvant abriter autant de personnes. Chacun de ces pavillons possède un petit appartement, où est installée une salle d'hydrothérapie. Au centre de la cité, où se grouperont les athlètes par nationalités, se trouve le « Club », dont le restaurant, vaste et bien aéré, pourra recevoir dans ses salles cinq ou six cents convives ; salles de lecture, salles de repos y sont également aménagées. Enfin, comme dans tout village, on trouvera des boutiques de tous genres : coiffeurs, banquiers, magasins de vêtements et d'accessoires de sports.

L'ensemble, peint de couleurs claires, a un aspect qui est réjouissant ; viennent ses habitants, et la cité olympique trouvera une animation de bon aloi qui, par son caractère cosmopolite, ne sera pas, pendant ce mois

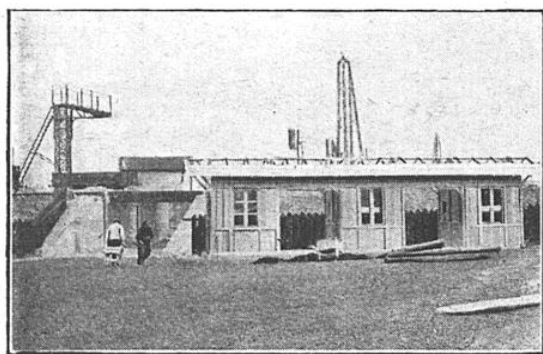


UNE RUE DU VILLAGE OLYMPIQUE

de juillet, un des à-côtés les moins curieux de la manifestation sportive internationale.

C'est toute une ville qui vient de s'ériger sur la commune de Colombes et qui s'allonge, adossée à la Seine, vers le territoire de Gennevilliers. En prévision d'une grande affluence de spectateurs, surtout à l'occasion des quatre ou cinq réunions principales portées au programme, on a dû prévoir d'importants moyens d'accès et de dégagement. En plus de la gare provisoire que les Chemins de fer de l'État ont fait construire, la Compagnie des Transports en commun a non seulement remis en état les lignes qui, de la Porte Maillot et de la Porte Champerret, conduisent à Colombes, mais des embranchements nouveaux relient désormais les tramways de l'avenue de Neuilly à la ligne de Bezons, dont une dérivation amène au pont de Colombes, qu'il faudra traverser pour gagner les portes du stade. Ajoutons que ce merveilleux stade restera à l'avenir consacré aux sports.

R. ROUDYL,



LA GARE DES JEUX OLYMPIQUES

Elle est établie sur la ligne d'Argenteuil, à la sortie de Colombes.

QUELQUES CONSEILS TRÈS PRATIQUES POUR LES AMATEURS DE T. S. F.

RADIOPHONIE ET RADIOTÉLÉGRAPHIE

Par Luc RODERN

Antennes d'appartement

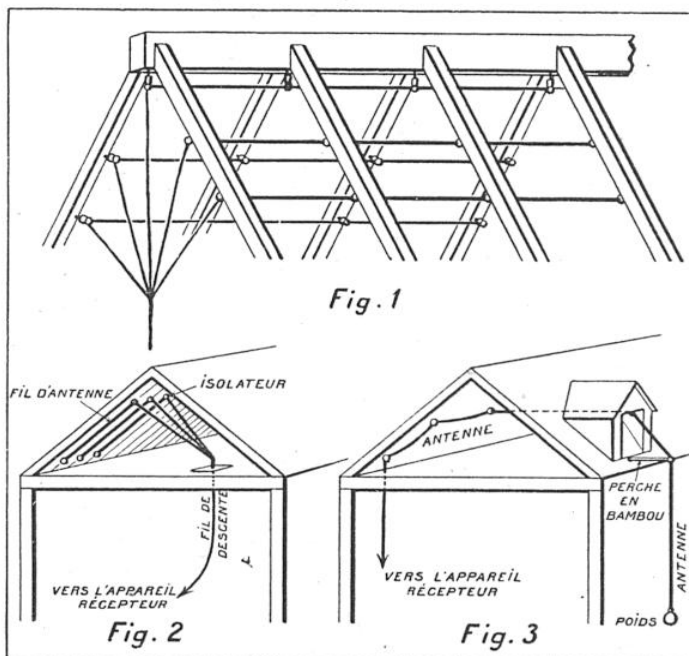
LORSQU'ON n'a pas la place pour tendre une antenne extérieure, on n'a d'autre ressource que d'utiliser un cadre ou une antenne d'appartement. Le cadre offre divers avantages, mais il recueille moins d'énergie que l'antenne; il faut donc, si on désire l'employer, mettre en jeu une amplification beaucoup plus considérable qu'avec une antenne.

La figure 1 représente un dispositif d'antenne intérieure consistant en un certain nombre de fils de cuivre nus suspendus sur des isolateurs fixés aux poutres en bois d'un grenier. Cinq fils parallèles sont représentés; ils sont espacés d'environ 1 mètre. Le diamètre des fils pourra varier entre 0 mm 5 et 1 mm 2.

On pourra utiliser avec avantage autant de fils que l'on voudra. La longueur des fils devra être aussi grande que possible. Le fil de descente devra être éloigné le plus possible des murs, des canalisations d'eau ou de gaz et des autres objets mis à la terre. On emploiera, de préférence, pour ce fil de descente, un fil à isolement de caoutchouc.

Une autre disposition possible, donnée par *Modern Wireless*, est représentée figure 2. Trois fils sont disposés sur le plafond de gauche et se rejoignent sur le plafond de droite avant de descendre aux appareils récepteurs installés dans la maison,

Le but de ces deux installations est d'obtenir une hauteur d'antenne aussi grande que possible. Si l'accès du toit est difficile, on pourra tendre deux fils parallèles dans une pièce, dans un couloir. On pourra aussi utiliser la disposition de la figure 3, qui constitue une combinaison d'antenne intérieure et d'antenne extérieure. Cette disposition sera particulièrement avantageuse lorsque l'appareil récepteur sera placé dans une pièce supérieure et lorsque l'espace disponible sous le toit sera insuffisant. Le fil vertical situé à l'extérieur de la maison devra être maintenu écarté de la façade; pour cela, on utilisera une perche en bambou fixée sous la fenêtre de la mansarde et munie d'un isolateur à son extrémité.



QUELQUES TYPES D'ANTENNES D'APPARTEMENT

Comment construire un indicateur de polarité

L'AMATEUR qui éprouve de la difficulté à distinguer les pôles positif et négatif d'une batterie, pourra utilement employer le procédé suivant : acheter une petite quantité de sulfate de sodium et de phénolphtaléine. Dans une tasse à demi pleine d'eau chaude, verser une petite cuillerée à café de sulfate de sodium et une petite pincée de phénolphtaléine; remuer jusqu'à dissolution complète des deux produits,

Pour essayer ce mélange, placez-y vos fils de charge à un écartement d'environ 5 centimètres. Le fil négatif colorera en rouge le liquide environnant. Agitez le liquide et la coloration disparaîtra aussitôt.

Mettez-y maintenant les deux fils de votre batterie de chauffage et ajoutez-y un peu de chaque substance jusqu'à ce que le mélange soit suffisamment sensible pour être coloré par le fil négatif, comme précédemment.

On pourra, à ce moment, construire le petit récipient représenté par la figure ci-dessus. Pour cela, on prendra un tube en verre d'environ 10 centimètres de long et deux bouchons en caoutchouc. Les bouchons seront fixés à chaque extrémité du fil et l'on y introduira des vis qui dépasseront à l'intérieur d'environ 5 millimètres. On mettra un petit écrou à l'intérieur sur chaque vis, et un autre écrou à l'extérieur pour les connexions. Quand ceci aura été fait, on remplira le tube de liquide, en y laissant toutefois un petit espace d'air pour pouvoir l'agiter et faire disparaître complètement la coloration.

On pourra obtenir du papier indicateur de polarité en trempant du papier buvard dans le mélange précédent. Pour l'employer, mouiller le papier avec le doigt et y poser les fils avec un écartement d'environ 5 millimètres : le fil négatif devra y laisser une coloration d'un rouge assez vif.

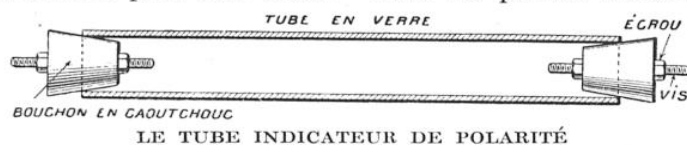
Les diverses méthodes pour accorder un circuit

LES deux facteurs principaux dont dépend la longueur d'onde d'un circuit, sont : l'inductance et la capacité du circuit. On peut faire varier l'un ou l'autre de ces deux facteurs ; on peut aussi les faire varier simultanément tous les deux.

Dans le cas de la plupart des appareils récepteurs ordinaires, on emploie un dispositif de réception directe. Le circuit d'antenne consiste alors en un condensateur formé par l'antenne et la terre et en une inductance variable placée entre l'antenne et la terre. Connecté entre l'antenne et la terre, se trouve un détecteur à galène en série avec une paire d'écouteurs téléphoniques, ces derniers étant insérés sur le côté terre du circuit. C'est là la forme

élémentaire de récepteur radiophonique.

La figure 1 montre la façon la plus simple d'accorder un circuit d'antenne. Une inductance L est munie d'un curseur S , qui se déplace le long d'une génératrice dénudée de la bobine. On remarquera que seule la portion d'inductance comprise entre le curseur S et l'antenne est réellement utilisée. La portion d'inductance située au-



LE TUBE INDICATEUR DE POLARITÉ

dessous du curseur a parfois pour effet d'affaiblir les signaux, ce qui peut s'éviter en connectant l'extrémité inférieure de la bobine L au curseur, comme le montre nettement la figure 2.

La figure 3 montre une forme très commune de circuit. L'inductance d'antenne varie par échelons, des prises étant faites sur l'inductance et étant reliées à un certain nombre de plots. Un commutateur variable permet de mettre 20, 40, 60 et jusqu'à 80 spires de fil dans le circuit d'antenne. Un condensateur variable est placé en dérivation entre l'antenne et la terre.

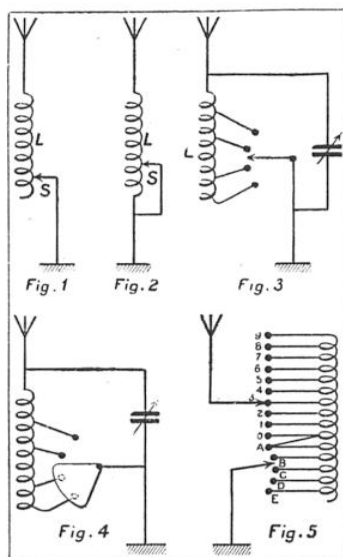
On peut modifier le dispositif de la figure 3 au moyen d'un secteur métallique venant en contact avec les plots (fig. 4). L'avantage

du dispositif est que les spires inutilisées sont court-circuitées et n'ont donc que peu d'effet sur les signaux à recevoir. Ce genre de commutateur est cependant assez peu employé, car il est relativement difficile à construire.

La figure 5 montre une autre méthode permettant de faire varier le nombre de spires d'une inductance. Deux commutateurs sont employés, l'un pour obtenir un réglage approximatif de l'inductance au moyen de prises effectuées toutes les 10 spires, par exemple, l'autre servant à obtenir un réglage beaucoup plus précis, les prises étant faites sur chacune des spires. Avec l'un des commutateurs sur le plot A et l'autre sur le plot 0 , il n'y a aucune inductance dans le circuit d'antenne. Si nous déplaçons le commutateur du haut sur le plot 1 , il y aura

une spire en série avec l'antenne. Si l'on veut réaliser une inductance de 22 spires, on mettra le commutateur inférieur sur le plot 2 et le commutateur supérieur sur le plot 2 .

Il est, bien entendu, possible d'accorder un circuit simplement au moyen d'un condensateur variable et d'une inductance fixe. Mais on ne peut réaliser ainsi qu'un

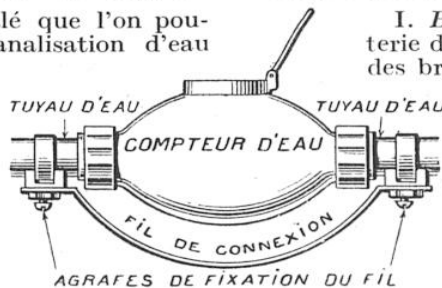


DIVERS TYPES DE CIRCUITS ACCORDÉS

assez faible intervalle de longueurs d'onde, de 450 à 700 mètres, par exemple. Si l'on veut couvrir un intervalle de longueurs d'onde plus grand, il faudra employer un grand nombre de bobines fixes, d'inductance différente, et disposées de façon à ce qu'on puisse passer aisément de l'une à l'autre. On peut enfin accorder un circuit au moyen d'un variomètre. Nous avons expliqué dans une chronique et dans un article précédents le fonctionnement de cet appareil.

L'emploi d'une canalisation d'eau comme prise de terre

Nous avons déjà signalé que l'on pouvait utiliser une canalisation d'eau comme prise de terre. Lorsqu'il existe un compteur d'eau sur la canalisation, il faut faire passer un fil métallique autour du compteur, de la façon indiquée. Il faudra avoir soin de bien nettoyer le tuyau, en le frottant avec du papier émeri, avant d'y fixer les agrafes assurant la tenue du fil de connexion.



Calcul de la longueur d'onde d'un circuit oscillant

Nous avons, précédemment, indiqué comment on pouvait calculer le troisième élément d'un circuit oscillant, la longueur d'onde, par exemple, connaissant les deux autres éléments, la self-induction et la capacité, par exemple. Le graphique ci contre permet de résoudre le même problème beaucoup plus rapidement. Connaissant deux des éléments du circuit oscillant, on obtiendra le troisième élément en lisant, sur une échelle graduée, le point d'intersection, sur cette échelle, d'une droite joignant les points correspondants aux deux éléments connus et portés sur deux échelles graduées.

Supposons, par exemple, que nous recher-

chions la longueur d'onde d'un circuit oscillant de 2 centièmes de microfarad et de 2,5 microhenrys. On vérifie immédiatement que la longueur d'onde lue sur l'échelle du milieu est de 420 mètres.

Supposons, maintenant, que nous voulions connaître la capacité à adjoindre à un circuit de 4 microhenrys pour obtenir une longueur d'onde de 350 mètres. On vérifie facilement, sur l'échelle de droite, que la capacité nécessaire est de 8,6 millièmes de microfarad.

Bruits perturbateurs dus aux batteries d'accumulateurs

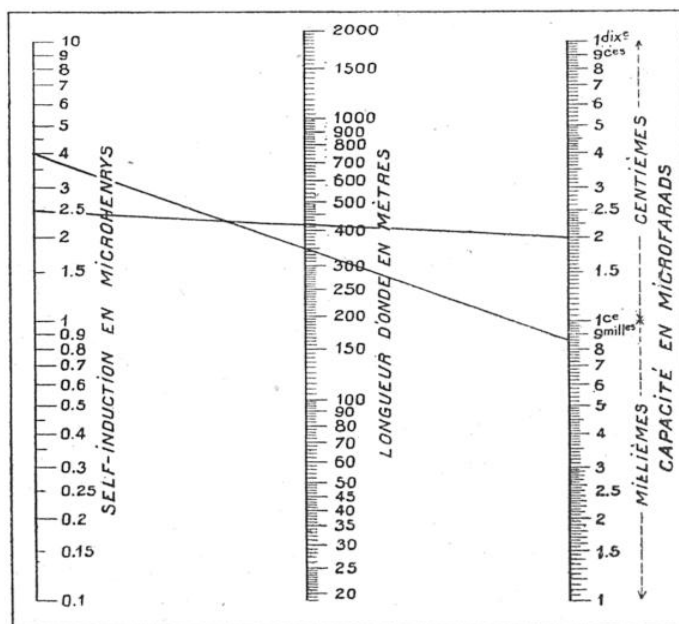
I. Batterie de plaque. — La batterie de plaque peut être la cause des bruits perturbateurs dans les écouteurs téléphoniques ou dans le haut-parleur.

La batterie de plaque est composée d'un certain nombre d'éléments, et il suffit qu'un seul de ces éléments soit déchargé, polarisé ou avarié de toute autre façon, pour que la batterie entière en soit

affectée. Il se produira, en effet, de légères variations dans la force électromotrice de l'élément, donc dans celle de la batterie entière, et ces fluctuations seront amplifiées par les lampes, surtout par les lampes à basse fréquence. La moindre fluctuation de courant dans le circuit de plaque de la première lampe amplificatrice à basse fréquence ou de la lampe détectrice se traduira par des craquements dans les récepteurs.

La méthode la plus simple pour vérifier

si le défaut provient de la batterie d'accumulateurs consiste à la changer. Cela, bien entendu, nécessite la présence d'une seconde batterie, mais il n'y a pas d'autre méthode aussi rapide que celle-là. On peut aussi essayer chaque élément de la batterie à haute tension avec un voltmètre, de façon à pouvoir court-circuiter l'élément défectueux, mais la méthode n'est pas infaillible. On peut, évidemment, pro-



céder par approximations successives ; si l'appareil est silencieux jusqu'à 45 volts, par exemple, puis devient bruyant pour 60 volts, c'est que le défaut se trouve entre les deux éléments correspondants. On pourra essayer de supprimer le mal au moyen d'un condensateur de $1 \mu F$ ou de deux condensateurs de $0,5 \mu F$ placés en parallèle ; ce condensateur sera placé en dérivation aux bornes de la batterie de plaque.

L'effet de ce condensateur est de rendre constante la tension de la batterie : le condensateur absorbe rapidement toutes les petites fluctuations de la force électromotrice de la batterie à haute tension.

II. Batterie de chauffage. — Bien que les bruits perturbateurs soient le plus souvent dus à la batterie de plaque, la batterie de chauffage peut également avoir sa part de responsabilité.

La batterie de chauffage devra être parfaitement chargée et de bonne marque. Certains accumulateurs se déchargent de façon irrégulière ; dans ce cas, rien à faire : il faut changer l'accumulateur ; cependant, en le secouant, on pourra l'améliorer quelque peu.

Comment construire pour 900 fr. un poste émetteur

Le journal *l'Antenne* décrit un poste d'émission pour télégraphie et téléphonie sans fil donnant d'excellents résultats et ne coûtant pas plus de 900 francs, y compris les lampes et les batteries de haute et basse tension.

Nous en extrayons les renseignements suivants :

S est l'inductance de grille ; elle se compose de 20 tours de fil de 12/10 de millimètre enroulé en spires jointives sur rouleau de 12 centimètres de diamètre et 30 centimètres de longueur ; isolement, 300 ou 600 mégohms (fig. en haut).

C_2 a une capacité de 0,5/1.000. On emploiera utilement un condensateur à air ordinaire de réception.

m est le microphone branché en dérivation sur quelques spires de l'inductance S .

Les condensateurs de haute tension C et C_1 ont une capacité de 4/1.000 chacun, ce qui donne une capacité totale de 2/1.000 ; leur but est de faciliter très largement le

passage des oscillations à haute fréquence.

La batterie B donne une tension de 6 volts et a une capacité effective minimum de 40 ampères-heure, ce qui est suffisant.

On voit en M (au bas du schéma, à gauche) le manipulateur et en T l'ampèremètre thermique, gradué jusqu'à 1 ampère.

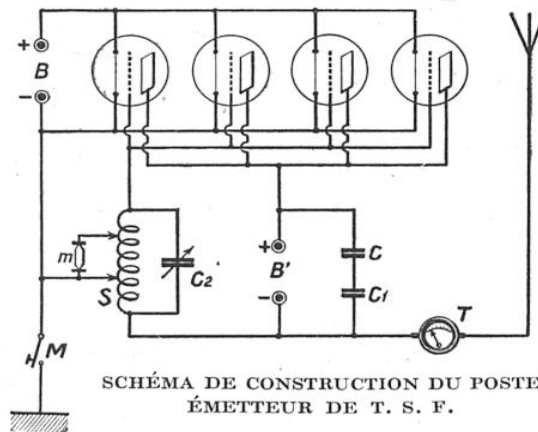
La source B' se compose de huit piles

sèches de 40 volts (ou quatre batteries de 80 volts) en série ; la tension est voisine de 300 à 350 volts. Avec un chauffage de 6 volts et une tension-plaque de 320 volts, l'intensité dans l'antenne est d'environ 8 à 9/10 et peut, dans certains cas, être voisine de 1 ampère. Sur une antenne de 30 mètres, la longueur d'onde sera voisine de 200 mètres.

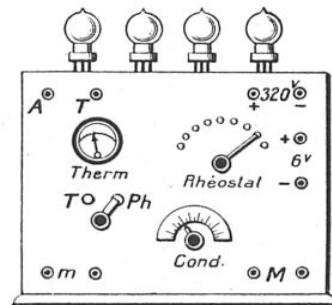
Les lampes sont des lampes ordinaires de réception, en parallèle

et au nombre de quatre. Il sera bon de les sélectionner. Pour émettre en télégraphie, déconnecter le microphone et bloquer le manipulateur ; tourner alors lentement le condensateur et accrocher les oscillations dans l'antenne. Lorsqu'on a trouvé le meilleur point de réglage (maximum d'indication du thermique), le poste est prêt à fonctionner dans d'excellentes conditions.

Pour téléphoner, brancher le microphone et bloquer le manipulateur ; chercher la plus grande intensité dans l'antenne ou, mieux, s'écouter sur un récepteur voisin à galène ou à cadre, car la plus grande intensité ne donne pas toujours la meilleure modulation.



SCHEMA DE CONSTRUCTION DU POSTE ÉMETTEUR DE T. S. F.



VUE FACE AVANT DU POSTE ÉMETTEUR

Construction d'un appareil à réaction

La figure 1 (page suivante) représente le schéma d'un récepteur à réaction simple à construire. A est l'antenne qui comporte une bobine d'accord L_1 , sur laquelle on peut prendre plusieurs prises. Elle est couplée avec la première bobine secondaire L_2 . Une seconde bobine secondaire L_3 , munie de deux prises, est couplée avec la bobine de réaction L_4 .

P est la batterie de plaque de la lampe, r est un rhéostat de chauffage. Les bobines L_3 et L_4 étant perpendiculaires aux bobines L_1 et L_2 , ne subissent aucun effet de couplage de ces dernières.

Les figures 1 et 2 de la planche 2 représentent la partie avant et la partie arrière

du récepteur monté sur un panneau de 13×26 centimètres. Dans le circuit primaire (antenne), les treize prises permettent de s'accorder jusqu'à 600 mètres de longueur d'onde, avec une antenne de 0,0003 microfarad. Sur la première prise secondaire m_1 , un condensateur C de 0,0005 microfarad donnera un intervalle d'environ 150 à 450 mètres, et sur la seconde prise m_2 un intervalle de 250 à 700 mètres. L'appareil que nous décrivons permet donc d'entendre les concerts anglais, les P. T. T. ainsi que les signaux de navires qui se font sur 600 mètres.

Dans le circuit de plaque de la lampe, la bobine de réaction L_4 est connectée à la batterie de plaque P et aux écouteurs téléphoniques, aux bornes desquels est placé un petit condensateur fixe c , de 0,003 microfarad.

La bobine primaire L_1 sera construite de la façon suivante. On prendra un tube en carton fort ou en ébonite, de 10 centimètres de diamètre et de 6 centimètres de longueur. On l'enroulera avec 65 spires de fil tressé de 20 torons de 0 mm. 15 de diamètre. Les spires seront faites comme suit :

Prise 1 :	15 ^e	spire
Prise 2 :	18 ^e	—
Prise 3 :	21 ^e	—
Prise 4 :	24 ^e	—
Prise 5 :	27 ^e	—
Prise 6 :	30 ^e	—
Prise 7 :	35 ^e	—
Prise 8 :	40 ^e	—
Prise 9 :	45 ^e	—
Prise 10 :	50 ^e	—
Prise 11 :	55 ^e	—
Prise 12 :	60 ^e	—
Prise 13 :	65 ^e	—

Deux méthodes peuvent être employées pour effectuer les prises. On peut, tout d'abord, effectuer l'enroulement sans prises. On marque à l'encre les endroits où doivent

se faire les prises. Défaire l'enroulement, dénuder le fil aux endroits indiqués et y souder les fils de connexion. Refaire enfin l'enroulement. La seconde méthode consiste à faire une boucle à chaque prise ; quand l'enroulement est complètement achevé, les boucles sont coupées à la longueur voulue et

soudées aux fils de connexion allant aux plots.

La construction de la bobine secondaire L_2 et de la bobine de réaction L_4 se fait de la même façon. Les tubes auront 8 centimètres de diamètre et 4 centimètres de longueur ; ils seront enroulés avec du fil tressé de 20 torons de 0 mm. 15 de diamètre. Chaque section aura 1 centimètre de longueur avec une séparation de 1 centimètre environ.

La bobine secondaire en série avec la bobine de couplage assure le couplage avec la bobine de réaction, indépendamment du couplage primaire-secondaire. Le tube aura 5 centimètres de diamètre et sera enroulé avec du fil tressé de 20 torons de 0 mm. 15. Partant de

la partie arrière, près de la bobine de réaction, une prise est faite à la dixième spire et est connectée au premier plot du commutateur secondaire, représenté sur la figure 1 de la planche 2 (voir la figure ci-dessous).

Si les connexions de la bobine de réaction sont faites dans le bon sens, la réaction est

rapidement réglée et n'aura pas besoin, pratiquement, d'être modifiée entre 200 et 600 m., avantage notable sur les circuits de plaque accordés, qui doivent être réglés pour chaque signal.

Lorsque le fonctionnement de l'appareil devient défectueux, se méfier des batteries de plaque qui doivent alors être déchargées.

Au sujet de la portée des appareils à galène

On peut compter que 40 à 50 kilomètres constituent la portée extrême de réception des concerts avec une bonne antenne et un appareil à galène.

Encore ces chiffres ne seront-ils atteints que rarement. Que les amateurs ne s'illusionnent donc pas en lisant les chiffres cités parfois dans les journaux. Ces portées ne sont réalisées qu'exceptionnellement et dans des circonstances atmosphériques particulièrement favorables.

L. RODERN.

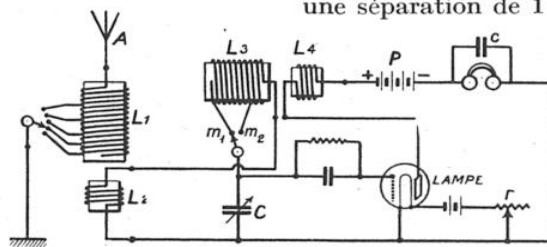


FIG. 1. — SCHÉMA DE CONSTRUCTION DU RÉCEPTEUR A RÉACTION

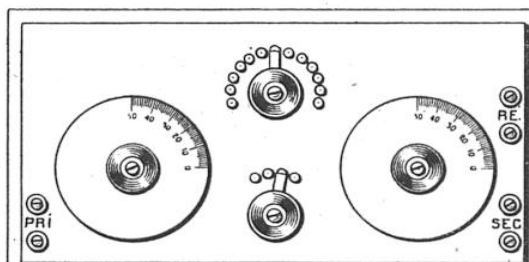


Fig. 1

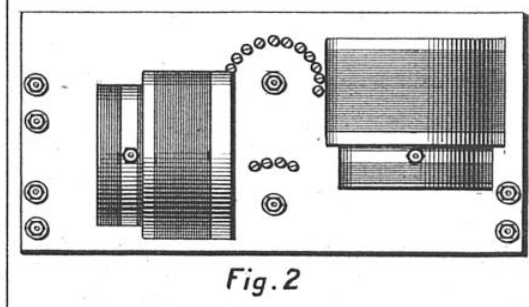


Fig. 2

PLANCHE 2 : FIG. 1 - PARTIE AVANT DU RÉCEPTEUR ; FIG. 2 - PARTIE ARRIÈRE

NOUVEAU RESSORT DE SUSPENSION A OSCILLATIONS AMORTIES POUR VOITURES

La recherche du plus grand confort dans les véhicules à voyageurs, aussi bien à traction animale qu'à propulsion mécanique, nous vaut maints procédés nouveaux, dont certains se réclament d'une originalité et surtout d'une simplicité vraiment intéressantes. A ce sujet, la question de la suspension se pose au premier plan. Pour la résoudre, les fabricants de ressorts MM. Collet et C^{ie} ont imaginé un ressort isostatique, de courbure et de fixation spéciales, qui a la propriété de donner une stabilité régulière à la charge transportée.

Ce dispositif, qui permet de réaliser l'amortissement des oscillations sans l'aide d'aucun organe additionnel, consiste à créer entre les lames constitutives du ressort un frottement élastique, d'intensité éventuellement réglable, tendant à s'opposer à la continuité des oscillations et réalisant ainsi une grande douceur de suspension. Ce frottement est obtenu à l'aide d'une tension statique d'une partie de cha-

cune des lames du ressort. Les figures ci-contre nous font voir une de ces lames ayant reçu la courbure spéciale destinée à produire le freinage automatique nécessaire au cours des déformations que le ressort est appelé à subir. Tout ressort comporte, en principe, une lame maîtresse et une série d'autres lames de longueurs d'autant plus réduites qu'elles se rapprochent du point d'attache à l'essieu. Ce sont ces lames, dont le nombre peut varier, qui reçoivent la courbure indiquée par notre image. Elles se montent et s'assemblent comme à l'ordinaire, mais leurs extrémités sont ramenées contre la lame supérieure au moyen de brides d'assemblage, de façon à

maintenir sous tension les parties correspondantes et ajouter une pression supplémentaire entre lames donnant l'amortissement par le frottement. On remarquera qu'avant d'être ramenées par les brides d'assemblage, ces lames forment avec la lame maîtresse une série d'angles, qui vont en croissant des

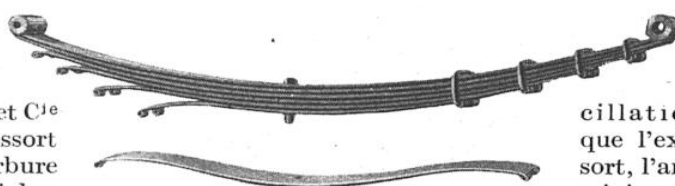
extrémités au centre, de telle sorte que, pour de petites os-

cillations n'intéressant que l'extrémité du ressort, l'amortissement soit minime, tandis que, pour les grandes oscillations où l'ensemble du ressort agit, toutes les tensions statiques mises en jeu produisent leur effort de

frottement et, par conséquent, amènent rapidement une bonne stabilisation de la caisse. Les brides d'assemblage sont constituées par un fil d'acier rond, enroulé par un procédé spécial, de façon qu'après montage il n'y ait ni coincement, ni frottement parasite pouvant donner lieu à usure. D'autre part, l'ensemble de toutes ces brides de

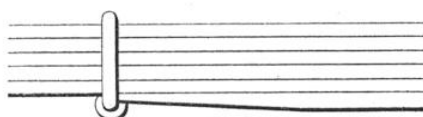
sécurité donne au ressort une très grande solidité mécanique. En cas de rupture accidentelle d'une ou de plusieurs lames, les tronçons sont main-

tenus et ne peuvent glisser. Graissés et gainés d'autant plus facilement qu'ils ne présentent aucune aspérité, ces ressorts peuvent être considérés comme d'un usage indéfini, le frottement se faisant acier contre acier et tout grippement étant impossible. Une conséquence heureuse, due à la complète adhérence des roues au sol, quel que soit son état, est à considérer ; les pneumatiques n'ayant, en effet, de ce fait, à supporter aucun effort d'arrachement, leur usure se trouve ainsi très sensiblement réduite.



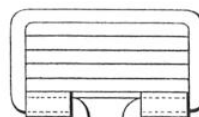
MONTAGE D'UN RESSORT ISOSTATIQUE

Au-dessous, une lame avec ses courbures spéciales ; au-dessus, les lames bouclées d'un côté, encore libres de l'autre.



FIXATION DES BRIDES D'ASSEMBLAGE

Un fil d'acier enveloppe le ressort et vient se fixer, de chaque côté de la lame inférieure, dans une boucle disposée à cet effet.



POUR DISTINGUER LES BONS TISSUS DES MAUVAIS

Nous avons remarqué, à la dernière Foire de Bruxelles, un petit électroscope spécialement étudié pour permettre de discerner à coup sûr les tissus contenant la moindre trace de coton de ceux en pure laine et aussi la soie artificielle ou mélangée de la soie naturelle.

L'instrument se présente sous la forme d'un petit prisme triangulaire garni de glaces

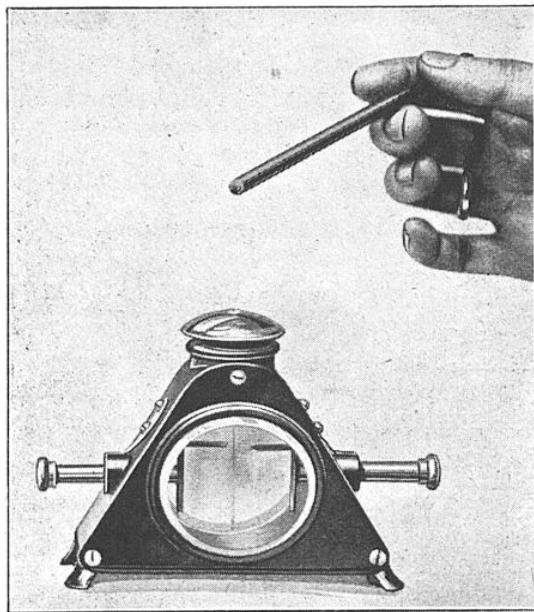


FIG. 1. — AU MOYEN DU BATON D'ÉBONITE, ON CHARGE L'INSTRUMENT D'ÉLECTRICITÉ STATIQUE ; LES FEUILLES D'OR SE SOULÈVENT

sur toutes ses faces et formant une chambre étanche à l'air et à la poussière. Ce prisme est traversé sur ses côtés par deux électrodes horizontales, terminées chacune, à l'intérieur de la chambre, par un petit plateau vertical contre lequel repose normalement une mince feuille d'or. Les électrodes étant à la masse, les feuilles d'or sont donc au potentiel zéro.

Le sommet du prisme est surmonté d'une calotte métallique polie, isolée de la masse.

Au moyen d'une tige d'ébonite, apte à se charger d'électricité statique, par frottement dans un fourreau garni de feutre, on communique, par simple contact, une charge électrique à la calotte de l'instrument. Aussitôt, les feuilles d'or se soulèvent, attirées par la charge (fig. 1).

Les matières textiles, comme tous les corps, d'ailleurs, sont plus ou moins bons

conducteurs de l'électricité ; or, le coton, d'une part, la laine et la soie de l'autre, sont très diversement conducteurs, le premier l'étant infiniment plus que les deux autres. Il s'ensuit que, pour si peu qu'un tissu renferme du coton, il soustrait sa charge à la calotte et, supprimant l'attraction de celle-ci sur les feuilles d'or de l'électroscope, — le « texilscope », comme le désigne son inventeur — provoque leur chute (les feuilles tombent d'autant plus rapidement que le tissu renferme davantage de coton).

Pour la soie artificielle, il en est de même, puisque cette soie est faite de cellulose de bois ou de coton, deux substances infiniment plus conductrices de l'électricité que ne l'est la soie du bombyx.

Enfin, les tissus formés d'un mélange de soie naturelle avec de la soie artificielle, ou bien encore de soie naturelle imprégnée d'un apprêt, provoquent également la chute des feuilles de l'instrument. Dans le cas de soie apprêtée, pour vérifier s'il s'agit ou non de soie naturelle, il est donc nécessaire de désapprêter un échantillon ou quelques fils du tissu (par frottement ou lavage).

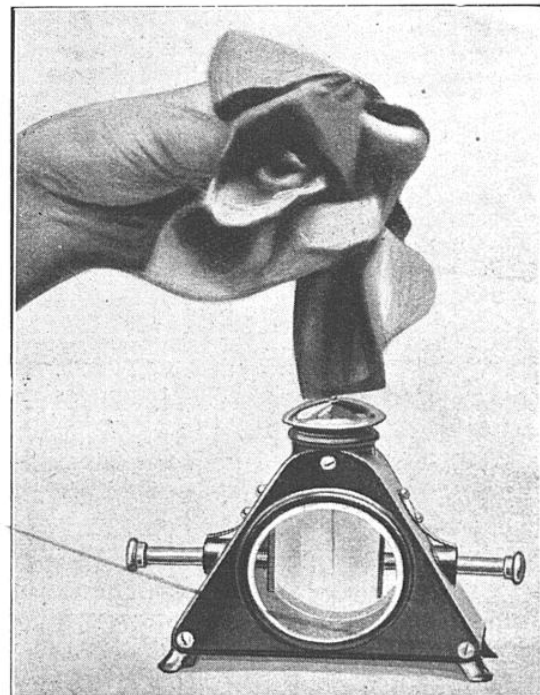
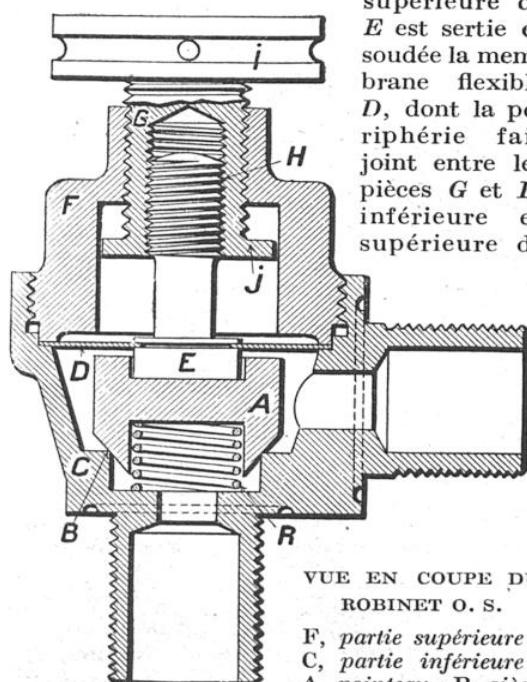


FIG. 2. — POUR VÉRIFIER SI LE TISSU EST EN LAINE PURE OU EN SOIE NATURELLE, ON LE PASSE LÉGÈREMENT SUR LA CALOTTE

UN NOUVEAU ROBINET SANS PRESSE-ÉTOUPE

Il n'est pas de robinet qui ne soit sujet à fuites plus ou moins importantes après un certain temps d'usage ; surtout en présence de liquides chauds, les joints faits de matières organiques perdent leurs qualités et laissent passer ces liquides. Pour parer à cet inconvénient, on a imaginé un type de robinet à pointeau, sans presse-étoupe, dont l'étanchéité est assurée d'une manière complète grâce à l'addition d'une membrane flexible, en laiton, disposée de manière à constituer deux compartiments étanches, dans l'un desquels est logé le dispositif de manœuvre du pointeau, tandis que l'autre est exclusivement réservé au passage du liquide. La coupe schématique donnée ci-dessous indique les détails de réalisation de ce robinet, dont le pointeau de fermeture et son siège sont indiqués en *A* et *B*. Ce pointeau se prolonge par une partie cylindrique *E* et une vis *H*, dont nous indiquerons plus loin le rôle. A la partie supérieure de

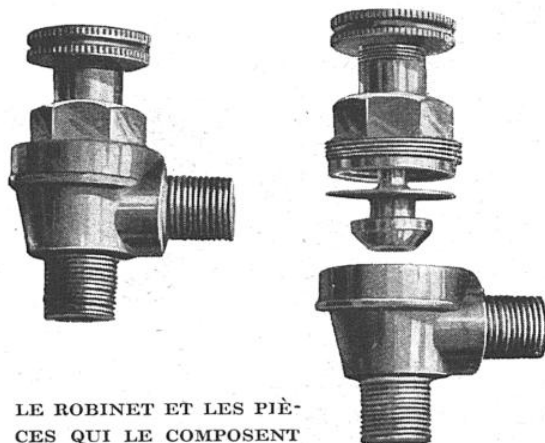


VUE EN COUPE DU ROBINET O. S.

F, partie supérieure ;
C, partie inférieure ;
A, pointeau ; B, siège

au pointeau ; R, ressort antagoniste équilibrant le pointeau ; E, pièce cylindrique solidaire de la vis H ; J, collerette ; D, membrane métallique ; H, G, vis à pas différentiel ; I, molette.

l'ensemble du robinet. La commande du pointeau, à l'ouverture et à la fermeture, se fait à l'aide d'un dispositif comportant deux vis à pas différentiel *G* et *H*, cette dernière, comme nous l'avons dit plus



LE ROBINET ET LES PIÈCES QUI LE COMPOSENT

A droite, la membrane métallique, solidaire du pointeau, sera soudée à la partie supérieure.

haut, formant prolongement du pointeau *A*, tandis que la vis *G*, extérieure, est engagée dans la partie *F* du robinet. Le déplacement relatif des deux vis, quand on agit sur la molette *I* solidaire de la vis *G* dans un sens ou dans l'autre, provoque l'ouverture ou la fermeture du pointeau. La vis *G*, en effet, se déplace d'une longueur proportionnelle à son pas ; mais, pendant ce temps, la vis *H*, solidaire du pointeau ainsi que la membrane flexible, se déplace en sens inverse, proportionnellement à son pas, plus petit que celui de la vis *G*. Le déplacement relatif de l'ensemble des vis *G* et *H* constitue donc, selon le sens de la rotation de la molette *I*, l'ouverture ou la fermeture du pointeau. La course, dans le cas de l'ouverture, est limitée grâce à une collerette *J*, prévue à la partie inférieure de la vis *G* et formant butée relativement à la pièce inférieure *F*. Ce robinet peut s'appliquer utilement à maints appareils d'usages domestiques ; son emploi semble tout indiqué pour les réservoirs à essence, dont les fuites peuvent être si dangereuses dans les voitures, les bateaux automobiles et principalement pour les avions.

UN CURIEUX PROCÉDÉ DE SCELLEMENT PAR PATINS

Par Jean PRIEU

CRÉER un appareil qui permette de supporter des poids ou des charges considérables, qui soit à la fois de déplacement facile en vue de ses nombreuses utilisations et ne nécessite point de percements de trous dans les murs ou charpentes, tel est le but que s'est proposé l'inventeur du patin dont nous allons donner ci-dessous la description. Disons qu'il y a parfaitement réussi.

On sait que dans certaines industries, comme les minoteries ou les fabriques de poudre de riz, les pulvérisés en suspension dans l'air provoquent, par suite d'un phénomène connu, des déflagrations engendrant souvent des incendies. Pour supprimer ces risques de sinistre, on a imaginé de construire les usines entièrement en ciment armé, voire les portes intérieures de communication. Mais, si le ciment armé offre de grands avantages, il présente aussi certains inconvénients quand il s'agit du percement de trous. Le patin par adhérence rend, dans ce cas, d'inappréciables services.

Les photographies qui accompagnent cet article et reproduisent les diverses applications du procédé ont été prises dans une usine où toute la technique moderne a été mise à contribution.

L'industrie tend de plus en plus à travailler en grande série. Pour qu'une telle production soit économiquement réalisée, il convient d'adapter rigoureusement l'ins-

tallation de l'usine aux travaux à exécuter.

Si le processus de fabrication d'une même série se trouve modifié pour une raison quelconque ; si les opérations ne se succèdent plus dans le même ordre ; si la nature des travaux à exécuter en série vient à changer,

l'industriel est amené à procéder à un remaniement des installations de son usine. Il y a donc intérêt, dans toute industrie, à pouvoir déplacer les lignes d'arbres de transmissions, à pouvoir faire varier à volonté l'emplacement des appareils de levage ou autres avec le maximum d'économie.

Jusqu'à ce jour, ces opérations étaient toujours longues et coûteuses. Elles exigeaient, en effet, des percements de trous dans des charpentes ou dans des murs, ainsi que de nombreux scellements, dont il fallait attendre la prise.

Le ciment armé, comme nous le disons plus haut, qui présente, d'un côté, tant d'avantages de rapidité de construction, d'incombustibilité et d'économie, se prête, d'autre part, fort mal à l'équipement d'usine. La dureté extrême des matériaux rend le percement

des trous très onéreux. L'ouvrier n'est pas maître du diamètre ; il se produit des éclats inattendus, et, au lieu du moindre trou, on se trouve devant une cavité irrégulière, de dimensions disproportionnées avec celles du plus petit boulon de scellement dont on se proposait de préparer le logement.

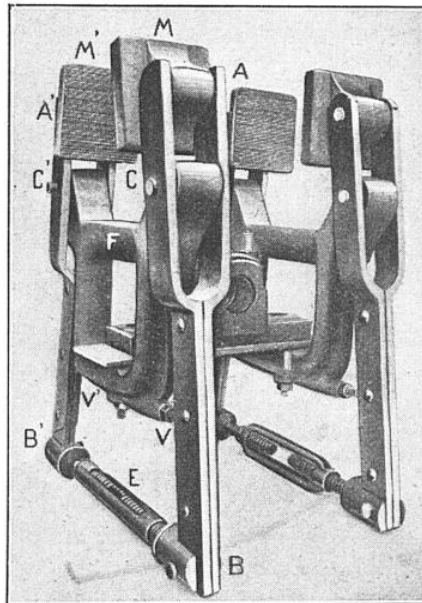


FIG. 1. — DISPOSITIF DU SCELLEMENT PAR PATINS

L'extrémité B du bras du levier A B est écartée de l'extrémité B' du bras de levier A' B' par la rotation de la lunette-écrou E, dont les deux filetages sont de sens inverse. Les points d'appui, étant en C et C', l'extrémité A se trouve rapprochée de l'extrémité A', et ainsi les deux patins M et M' viennent serrer la solive. Pour éviter toute déformation de cet ensemble articulé, il suffit d'amener la vis de butée V en contact avec le bras A B et la vis V' en contact avec le bras A' B'. La pièce de fonte F sert de support au palier ou bien à l'appareil de levage qu'il s'agit de supporter.

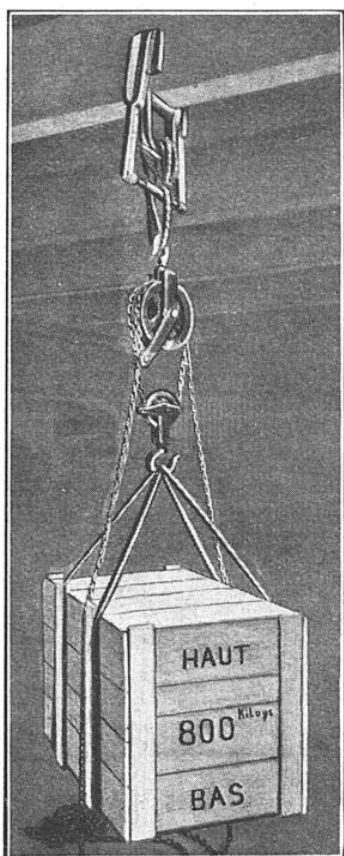


FIG. 2. — DISPOSITIF DE LEVAGE

Une seule paire de patins permet de résister à des charges verticales énormes.

se pendante, soit celle de consol : ou de support d'appareil de levage. Il permet de serrer une des saillies du ciment, solive, poutre, ou même nervure verticale, entre deux patins striés. Pour réaliser ce serrage, point n'est besoin de clé. L'adhérence du

D'autre part, la présence des fers non apparents noyés dans la masse et qu'il faut éviter, ne laisse pas d'être très gênante dans la pratique de ces opérations. En cherchant à éviter les armatures métalliques, l'ouvrier dévie et élargit encore son percement. D'où perte de temps et perte d'argent. Parfois même, si la surveillance des travaux n'est pas très efficace, la solidité de la construction risque d'être affectée.

Le nouvel appareil revêt soit la forme de chaise

dispositif est telle qu'après un simple serrage à la main, l'équipage de deux patins résiste, sans le moindre déplacement, à une composante verticale d'une tonne.

S'il s'agit d'une ligne d'arbres, le réglage de l'alignement se réalise automatiquement.

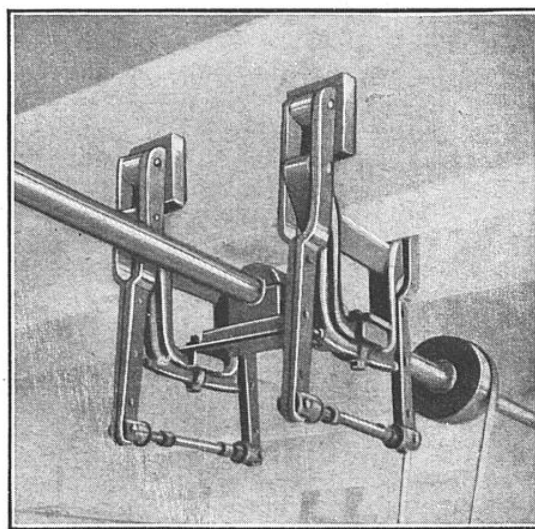


FIG. 3. — DISPOSITIF POUR FORTES TRANSMISSIONS

Pour les charges considérables ou pour les fortes transmissions, on peut associer plusieurs équipages de deux patins.

On place l'arbre sur les paliers grossièrement alignés. Au moyen de deux vis de butée (fig. 1, V et V'), l'appareil, initialement articulé, est immobilisé dans la position d'alignement rigoureux qu'il était venu prendre de lui-même, et il est alors rigoureusement indéformable. De plus, aucune pièce d'oscillation, aucune vibration n'est possible.

Les qualités d'amovibilité de l'appareil rendent son emploi avantageux sur d'autres matériaux que le ciment armé. J. PRIEU.

BRUITS PERTURBATEURS DUS À DES OSCILLATIONS INTERMITTENTES

UNE source fréquente de bruits perturbateurs dans les réceptions de T.S.F. (hurlements, bourdonnements) est due à la naissance d'oscillations intermittentes à haute fréquence dans une lampe. Ceci provient le plus souvent de l'emploi de condensateurs de grille et de résistances de grille de valeur incorrecte, ou de l'emploi d'une réaction trop poussée.

Ce genre de bruits est, en effet, particulièrement sensible à une variation du

courant de chauffage du filament de la lampe.

Il faudra, pour les éviter, ne pas employer de condensateur de grille de valeur supérieure à environ 0,0003 microfarad. Quant à la résistance de grille, elle ne devra pas être inférieure à 2 mégohms. Ne pas trop pousser la réaction et ne pas employer une valeur trop faible de courant de chauffage.

Si l'effet d'oscillation intermittente se produit malgré ces précautions, employer une résistance de grille plus faible.

UN DISTRIBUTEUR AUTOMATIQUE D'EAU CHAUDE SOUS PRESSION

Par Jules MATRIOT

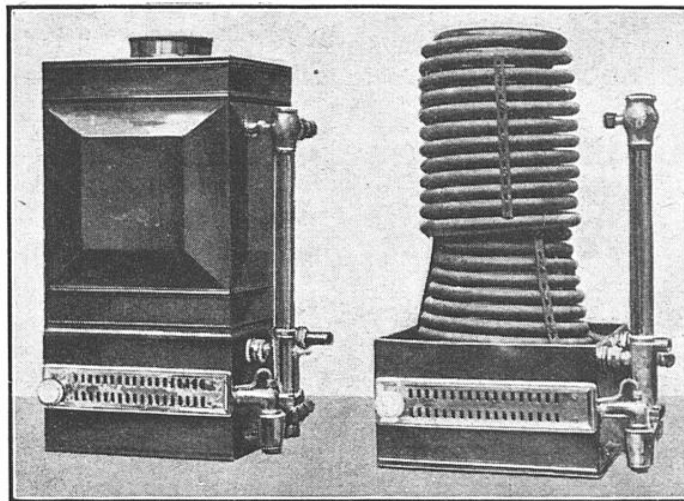
QUE ce soit pour l'installation d'une salle de bains ou simplement d'un cabinet de toilette, ou pour assurer dans tout un appartement une distribution d'eau chaude, l'appareil essentiel qui est nécessaire est évidemment le distributeur d'eau. Nous n'avons pas à revenir ici sur la nécessité de la présence d'eau chaude à la maison pour les soins réclamés par l'hygiène ou pour les besoins domestiques. Et on ne conçoit plus actuellement de confort, grâce à la bienfaisante campagne menée par les professeurs d'hygiène, depuis l'instituteur jusqu'au docteur, sans la salle de bains.

Le distributeur d'eau chaude doit évidemment répondre à certaines qualités essentielles.

Etant chauffé au gaz, du moins c'est le cas que nous envisageons, la question de sécurité est primordiale et tout le monde a certainement présent à la mémoire un ou plusieurs cas d'explosions provoquées par les premiers appareils réalisés, nécessairement imparfaits. La robustesse complète heureusement la sécurité. Enfin, pour être pratique, il faut que le distributeur d'eau chaude possède un fonctionnement absolument automatique et indérégable. Il faut entendre par là que, dans le cas d'une distribution dans tout un appartement, il suffise d'ouvrir n'importe quel robinet d'eau commandé par l'appareil pour que celle-ci coule chaude immédiatement et que sa température puisse être réglée à volonté. Cette condi-

tion n'était pas remplie dans les premiers appareils, avec lesquels il fallait : ouvrir l'eau d'abord, la veilleuse à gaz ensuite, puis tourner cette veilleuse vers les brûleurs. L'oubli de l'ouverture de l'eau suffisait pour chauffer au rouge le réservoir, le détériorer d'abord et même provoquer une violente explosion si on ne le laissait pas suffisamment refroidir avant d'y faire passer l'eau à chauffer.

Dans l'appareil que nous allons décrire, il suffit d'ouvrir le robinet du gaz et d'allumer la veilleuse. L'ouverture d'un robinet d'eau quelconque assure automatiquement l'arrivée de l'eau chaude. En réglant le débit du robinet, on obtient l'eau à la température désirée. Ce résultat est atteint grâce à une valve spéciale qui



VUES EXTÉRIEURE ET INTÉRIEURE DU CHAUFFE-BAINS

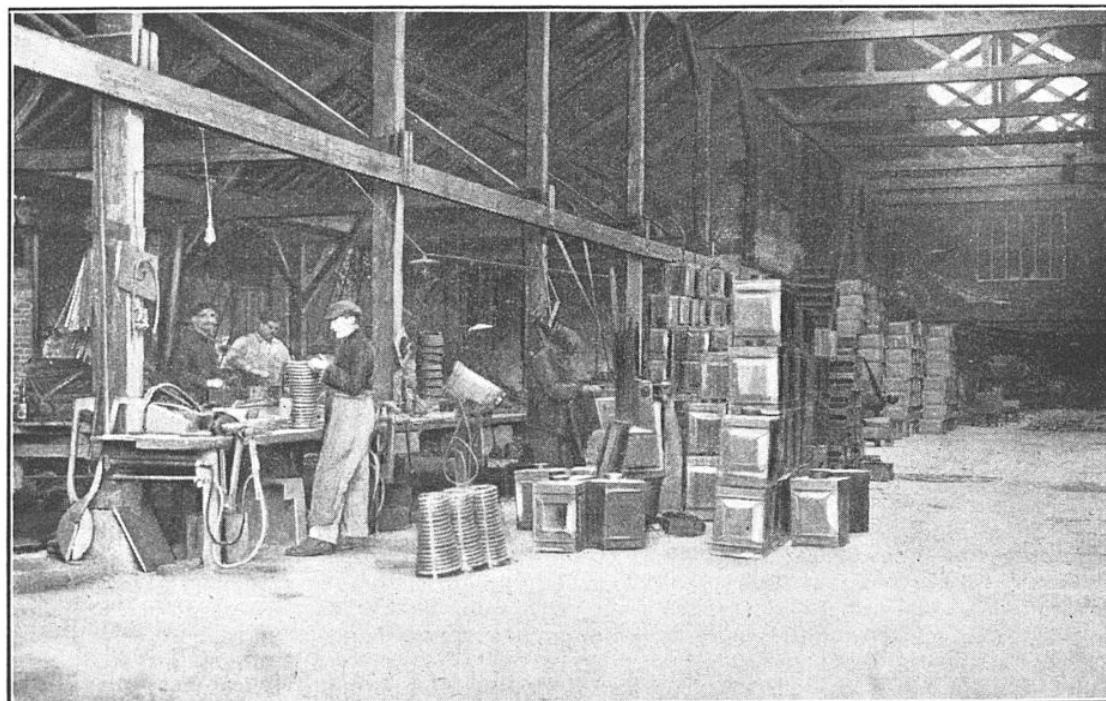
commande l'allumage du gaz, lorsqu'un appel d'eau est provoqué par l'ouverture d'un robinet et qui l'éteint lorsque l'eau cesse de couler.

Pour que l'eau puisse couler chaude instantanément, il a fallu prévoir une grande surface de chauffe. On peut se rendre compte aisément, sur notre photographie ci-dessus, qui montre l'intérieur de l'appareil, que le serpentin utilise parfaitement les calories dégagées par le brûleur à gaz.

Sur la photographie page 538, on voit le brasage de ces serpentins. Ceux-ci, en cuivre rouge, métal excellent conducteur de la chaleur, sont en effet soudés au chalumeau. Le premier serpentin, ascendant, est enroulé sur une forme conique de façon à permettre de déplacer un deuxième serpentin autour



OPÉRATION DU BRASAGE, AU CHALUMEAU, DES DIFFÉRENTS SERPENTINS



SALLE DE MONTAGE DES SERPENTINS DANS L'ENVELOPPE DE CUIVRE



SALLE DE MONTAGE DES SERPENTINS DU CHAUFFE-BAINS « BAYARD »

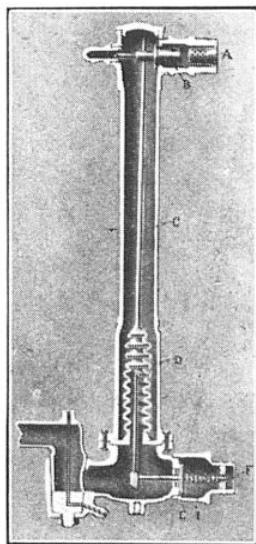
de sa partie supérieure, afin que toutes les calories soient complètement utilisées.

L'ensemble est placé dans un cylindre, lui-même entouré d'une enveloppe extérieure en cuivre rouge du plus joli aspect.

On aperçoit, sur le côté, la valve de commande automatique qui est représentée en coupe ci-contre. A la partie supérieure est une tubulure *A*, sur laquelle on visse le tuyau d'arrivée d'eau froide. Un tamis est destiné à arrêter les corps étrangers que pourrait contenir l'eau. Une sorte de piston *B*, mobile horizontalement, porte une tige sur laquelle est fixée une autre tige *C*. Celle-ci n'est pas fixe, mais peut pivoter lorsque le piston *B* se déplace. Elle commande, par sa partie inférieure, un clapet *E*, attiré sur son siège par un ressort *I*. Le gaz arrive par la tubulure *F*. Le fonctionnement est très facile à comprendre. Lorsque l'on ouvre un robinet d'eau, un courant s'établit immédiatement. Le piston *B* est refoulé vers la gauche, entraî-

nant la partie supérieure de la tige *C*. Le bras inférieur de ce levier repousse le clapet *C*, et le gaz, qui arrive en *F*, peut se rendre aux brûleurs où, au contact de la veilleuse, il s'allume et assure, sans aucun danger, le chauffage immédiat de l'eau.

Une des difficultés à résoudre consiste dans la nécessité absolue où l'on se trouve de rendre complètement étanche le passage de la tige *C* de la chambre à eau à la chambre à gaz. Une solution très ingénieuse a été adoptée : un tube plissé *D*, en cuivre rouge très résistant, assure, en même temps que l'étanchéité du passage, puisqu'il peut être soudé à la tige, une flexibilité suffisante pour permettre à la tige de commander d'effectuer les oscillations nécessaires au bon fonctionnement de l'appareil. Bien que ce système soit très répandu, son ingéniosité méritait qu'il fût signalé au public.



VALVE AUTOMATIQUE

Les autres photographies qui illustrent cet article montrent deux salles de montage des chauffe-bains. J. MATRIOT.

UN POSTE DE T. S. F. A GRAND RENDEMENT

LES progrès rapides réalisés en téléphonie sans fil ont montré que l'établissement des postes récepteurs nécessite une étude sérieuse de tous les circuits électriques et l'emploi exclusif d'appareils de précision.

Nous donnons ici la description du poste récepteur « Inès », construit d'après les méthodes les plus récentes, supprimant les différentes causes de pertes et permettant d'obtenir une puissance et une netteté remarquables pour les réceptions radiophoniques.

Le montage général est du type à résonance qui a été reconnu le meilleur de tous les montages amplificateurs connus. Le système d'accord, d'une grande sélectivité, est réalisé sous forme d'un support en ébonite monté avec trois bobines « Igranic » à enroulement duolatéral et que nous avons décrites dans notre n° 80. Ces bobines sont interchangeables suivant la longueur d'onde du poste émetteur ; elles n'ont pas de pertes dues aux « bouts morts » et assurent un accord aigu à toutes les fréquences employées avec un amortissement pratiquement nul.

On peut supprimer une des trois bobines

(réaction sur l'antenne) et la placer sur le support fixé sur le côté du poste pour obtenir un couplage avec le circuit de résonance. La réaction sur la résonance

présente l'avantage de ne pas rayonner dans l'antenne.

Dans ces postes, le réglage de la lampe détectrice est complété par un potentiomètre servant à faire varier le potentiel de la grille, ce qui permet de faire fonctionner la lampe à son point d'amplification maximum et de sup-

primer les sifflements, toujours désagréables.

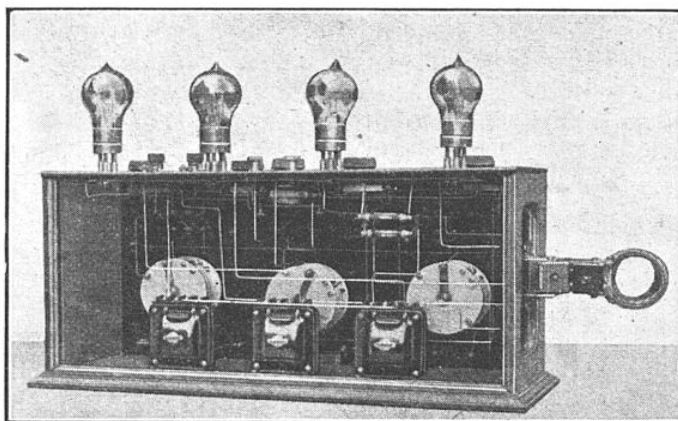
La lampe haute fréquence est montée en résonance par bobine duolatérale accordée.

Les lampes basse fréquence sont couplées par des transformateurs « Igranic » d'une fabrication toute spéciale, décrits également dans l'article précité.

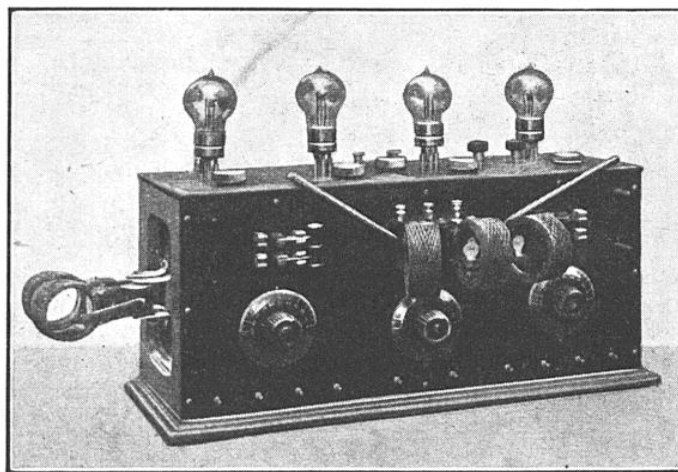
Le poste « Inès » possède un rhéostat progressif par lampe et fonctionne indifféremment avec lampes à consommation normale ou avec les nou-

velles lampes à consommation réduite.

Ce poste a été conçu pour permettre de recevoir aussi bien les émissions d'amateurs que les divers concerts donnés quotidiennement et les messages télégraphiques.



VUE INTÉRIEURE DU POSTE RÉCEPTEUR « INÈS »



VUE EXTÉRIEURE AVEC LES ORGANES DE RÉGLAGE

RUPTEUR THERMIQUE POUR ENSEIGNES OU SIGNAUX LUMINEUX ET ALLUMEUR-EXTINCTEUR HORAIRE

Par Charles GUITTON

A propos de la commande et du contrôle des appareils électriques (1) et, également, de récents perfectionnements apportés aux minuteriers et aux télérupteurs (2), nous avons eu l'occasion de décrire l'excellent rupteur à mercure mis au point par les grands Établissements français Soulat frères.

Rappelons que ce rupteur est simplement constitué par un tube de verre étanche contenant une petite quantité de mercure, qui, suivant que le tube est amené à basculer dans un sens ou dans l'autre, ferme ou bien ouvre un circuit électrique au moyen de contacts qui, placés en vase parfaitement clos, ne peuvent absolument pas s'oxyder.

Ce basculement du tube, qui n'exige, contrairement à la manœuvre des interrupteurs mécaniques, qu'une énergie infinitésimale, peut être produit de différentes manières. Nous avons vu, dans le premier article auquel nous faisons allusion plus haut, qu'il pouvait être provoqué à bon escient par un électro-aimant et, dans le second, par un mécanisme d'horlogerie. Nous allons montrer maintenant qu'il peut encore être déterminé très facilement par un thermostat.

Soit un fil résistant (voir le schéma de

(1) *La Science et la Vie*, n° 79 (janvier 1924), pages 11 et suivantes.

(2) *La Science et la Vie*, n° 81 (mars 1924), pages 265 et suivantes.

montage et la photographie de l'appareil), par conséquent très fin, traversé normalement par le courant qui doit, à intervalles réguliers, parcourir un circuit donné. Ce fil, en s'échauffant, s'allonge ; on conçoit qu'il peut arriver un moment où cet allongement

permet au tube à mercure de basculer et de couper le courant dans le circuit. Sitôt ce résultat obtenu, il est évident que le fil se refroidit et se rétracte, donc qu'il ramène le tube à sa position primitive, d'où une nou-

velle fermeture du circuit, suivie de très près d'une seconde rupture, et ainsi de suite.

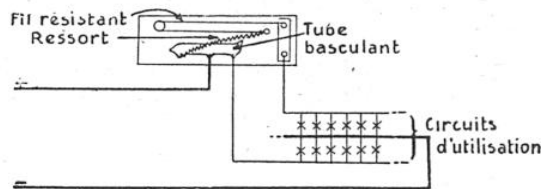
Ces alternances de fermeture et rupture du circuit peuvent être mises à profit pour réaliser à peu de frais, par exemple, un allumage automatiquement intermittent d'enseignes lumineuses, qui, outre qu'il permet

de rendre ces enseignes plus efficaces en attirant davantage sur elles l'attention du passant, réduit de près de moitié la dépense de courant.

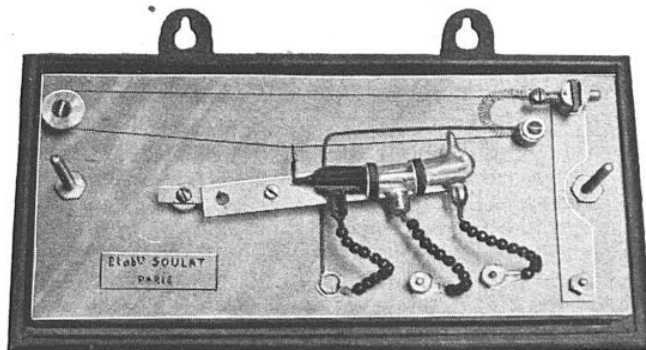
Mais ce rupteur à mercure, ainsi contrôlé par un thermostat, peut être établi pour commander à la fois deux

circuits indépendants, permettant, par exemple, d'allumer et éteindre alternativement des éclairages en deux couleurs, d'où la possibilité d'augmenter encore la valeur publicitaire des enseignes lumineuses.

Le fil chauffant, cependant, par suite des



RUPTEUR THERMIQUE D'ENSEIGNE LUMINEUSE
Schéma des connexions pour deux allumages.



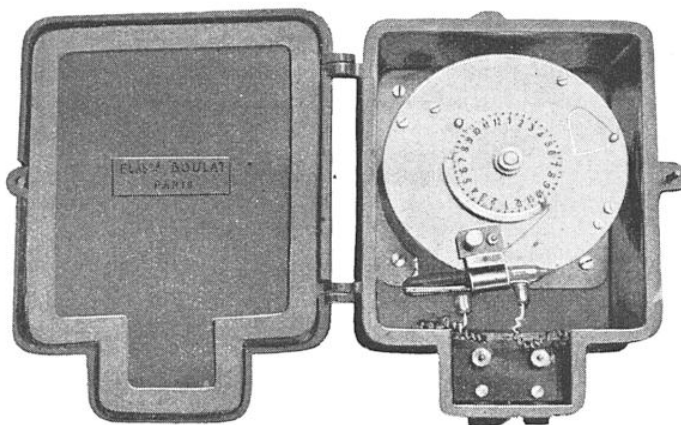
L'APPAREIL MONTÉ SUR SON TABLEAU

cadences rapides d'allumages et d'extinctions qu'il imprime au tube, ne convient que pour les applications spéciales indiquées ci-dessus. Il est d'autres cas où le circuit doit demeurer un certain temps fermé et non pas seulement quelques secondes. Nous avons vu que, dans ce cas (qui est, notamment, celui des minuteriers d'escalier, dont nous avons parlé dans l'article rappelé plus haut), on faisait commander le rupteur par un mécanisme d'horlogerie. Toutefois, si ce procédé permet des actions d'une certaine durée, il ne permet pas de choisir le moment où ces actions doivent prendre place. Or, on peut avoir à lancer le courant et à l'interrompre à des heures rigoureusement déterminées, encore qu'essentiellement variables. Ce n'est plus alors un simple mouvement d'horlogerie qu'il faut employer, mais une véritable pendule de construction spéciale.

Cette pendule est un *allumeur-extincteur horaire* ou encore un *conjoncteur-disjoncteur horaire*. Sans aucune intervention manuelle, l'appareil ferme ou rompt des circuits électriques à des heures déterminées à l'avance, mais susceptibles d'être modifiées au gré des circonstances qui rendent utile l'emploi de l'appareil. On voit l'utilité de ce dernier.

Grâce à ce dispositif, on pourra, par exemple, provoquer, en dehors des heures de présence du personnel, l'allumage ou l'extinction de l'éclairage d'un magasin ou d'une vitrine, d'une enseigne de publicité nocturne ou d'un signal quelconque, de l'éclairage public,

la mise en route automatique de moteurs, groupes moto-pompes, ventilateurs, etc., pour un nombre d'opérations déterminé et réglable par vingt-quatre heures, la commande à heures fixes d'appareils électriques, d'installations de chauffage (surtout du type à accumulation de chaleur), etc. Comme le montre notre gravure, l'appareil est renfermé dans un coffret protecteur *en acier*, dont un joint en caoutchouc assure l'étanchéité



CONJONCTEUR-DISJONCTEUR HORAIRE PERMETTANT DE FERMER OU ROMPRE DES CIRCUITS ÉLECTRIQUES À DES HEURES DÉTERMINÉES À L'AVANCE

absolue. Il se compose essentiellement d'un cadran rotatif, qui, par l'intermédiaire de cammes permettant toutes les combinaisons d'allumages, de rallumages et d'extinctions désirables, provoque, aux moments choisis, les basculements correspondants du rupteur à mercure.

Le mouvement d'horlogerie qui commande la rotation du cadran ne se remonte, suivant le modèle, que tous les quinze ou quarante jours. Ce mouvement, exécuté avec les plus grands soins, est, évidemment, à échappement à ancre et à réglage de très grande précision.

Ainsi, grâce à son inertie négligeable, à son entretien nul, à sa qualité d'être indérégla- ble, le rupteur à mercure en vase clos se prête à tous les systèmes connus ou possibles de commande directe ou à distance, à temps, à sélection partielle ou totale, qui, par leur caractère d'automatisme, permettent de contrôler mieux et à meilleur compte que ne le saurait faire l'employé ou le surveillant le plus consciencieux le fonctionnement des appareils électriques. CH. GUITTON.

UNE GRUE ÉLECTRIQUE ULTRA-PUISSANTE

NOTRE confrère *l'Electricien* du 15 mars signale que la Cleveland Crane and Eng. Co, de Wickliff (Ohio), vient de construire une grue mobile pour le manie- ment des gros canons dans l'arsenal de Charleston. Elle permet de soulever verticalement des canons de 26 m. 50 de longueur, pour les enlever du four et les immerger dans le puits de trempe, profond de 33 mètres,

dont 14 m. 50 hors du sol. A charge, la vitesse de levage est de 15 m. 25 à la minute ; celle de descente est double ; les freins permettent d'arrêter sur 0 m. 30 ; un arrêt automatique arrête la charge à 33 m. 50 sous le plan de glissement de la grue ; à l'aide d'une nouvelle manœuvre commandée par un bouton, la charge peut descendre davan- tage. Les moteurs sont de 150 kilowatts

LES A COTÉ DE LA SCIENCE

INVENTIONS, DÉCOUVERTES ET CURIOSITÉS

Par V. RUBOR

Nouveau redresseur pour la recharge des accumula- teurs par le courant alternatif

LA recharge des accumulateurs utilisés pour les postes récepteurs de T. S. F. est un problème qui a donné lieu à de nombreuses solutions. Si l'on a à sa disposition du courant continu, la chose est très facile et on peut calculer aisément que la recharge d'une batterie de 40 ampères-heure revient à peu près à 20 centimes, prix excessivement bas, bien qu'il faille abaisser à 4 volts la tension du secteur, généralement de 110, au moyen de rhéostats qui consomment de l'énergie.

Dans le cas du courant alternatif, la situation change complètement. On sait que ce courant possède la précieuse propriété de pouvoir être transformé au point de vue de la tension et de l'intensité avec un excellent rendement : les transformateurs industriels branchés dans les sous-stations ont souvent des rendements de 95 à 98 %. Donc, avec un petit transformateur, nous transformerons le courant de 110 volts du secteur en un courant de 4 volts, puis, à l'aide d'un convertisseur, nous transformerons le courant alternatif de 4 volts en un courant continu capable de charger les accumulateurs.

Il existe dans l'industrie plusieurs sortes d'appareils bien construits destinés à transformer le courant alternatif en courant continu.

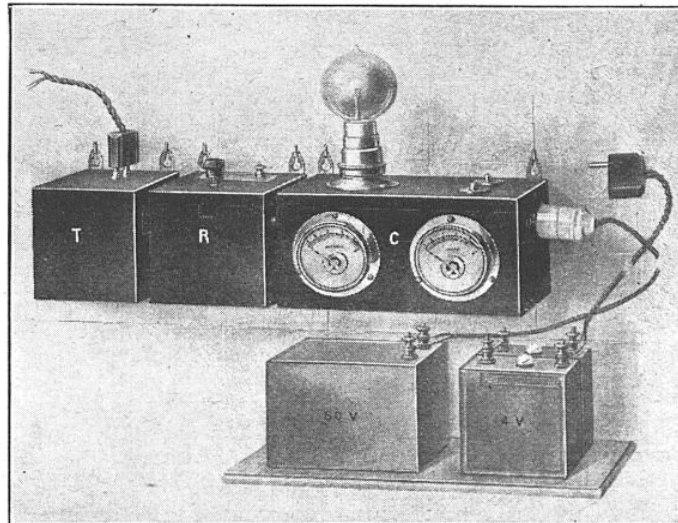
Les redresseurs à vibreur sont les plus répandus, parce qu'ils sont meilleur marché d'achat et parce que, pour les petites puissances tout au moins, leur rendement est excellent. On sait que ces appareils comportent une palette vibrante qui établit le contact pendant une alternance du courant et le supprime pendant l'autre alternance.

Les redresseurs à vibreur, comme les valves thermo-ioniques, d'ailleurs, ne redressent donc qu'une alternance du courant ; ces appareils n'ont pas un rendement inférieur

aux autres, car l'alternance non utilisée n'est nullement enregistrée par le compteur électrique. Nous allons examiner quelles sont les causes de perte d'énergie possible dans un redresseur à vibreur. Les pièces mécaniques en mouvement sont, en général, très petites ; par conséquent, leur mouvement de vibration ne demande pas beaucoup de force, surtout s'il se fait silencieusement sur des contacts élasti-

ques. Si, d'autre part, les contacts sont suffisamment larges pour laisser passer sans aucune résistance le courant normal, aucun dégagement de chaleur ne se produit à cet endroit, surtout si, la rupture se faisant tout le temps au bon moment, aucune étincelle ne subsiste aux contacts.

Le plus difficile est précisément de supprimer complètement ces étincelles. Dans l'appareil figuré ci-dessus, ce résultat est cependant atteint, il fonctionne silencieusement et, comme cela était à prévoir, son rendement est extraordinairement élevé.



CHARGE D'ACCUMULATEUR SUR COURANT ALTERNATIF
T, transformateur ; R, redresseur Simplex ; C, appareil de
contrôle et de mesure.

Le rendement global d'un redresseur constitué par un appareil de ce genre dépend à peu près de celui du transformateur utilisé pour transformer le courant de 110 volts à 4 volts. Or, le rendement de ces appareils pour les puissances dont nous avons le rendement d'un redresseur Simplex, muni d'un bon



UNE
POSITION
ET UN
FAUTEUIL
IDÉALS
POUR
BIEN SE REPOSER DANS LA JOURNÉE

transformateur, sera donc de 80 % environ et la charge d'un accumulateur avec un tel redresseur ne coûtera que 25 centimes au maximum au tarif lumière, ce qui est peu.

Ce rendement élevé n'est nullement obtenu en sacrifiant d'autres qualités, il provient simplement des judicieuses dimensions et caractéristiques données à l'appareil, qui a été étudié, nous le répétons, pour les petites puissances et pour donner, à ces petites puissances, un rendement aussi bon que celui atteint par les plus grosses machines.

Pour se délasser efficacement

DANS l'organisme d'un homme normal de 65 kilogrammes, on ne compte pas moins d'environ 39 kilogrammes d'eau pour seulement 26 kilogrammes de matières sèches. Comment s'étonner que l'énorme masse de liquide, circulant dans nos vaisseaux et imprégnant nos tissus, détermine dans ces derniers infiltrations et enflures, si nous ne faisons rien pour combattre l'action nuisible de la pesanteur poussant nos masses liquides dans les parties déclives de notre organisme ? Il n'est donc pas un fauteuil, même copieusement capitonné, susceptible d'apporter un soulagement réel à nos jambes fatiguées.

Sur une chaise longue, l'extension forcée des genoux les fatigue assez rapidement : le buste se tasse sur le siège, vite endolori ; le corps, entraîné par sa grande masse liquide, glisse tout le temps en avant et laisse les reins dans le vide, en dépit de coussins : ils ne sont pas soutenus et en souffrent.

Le « Surrepos », représenté par notre pho-

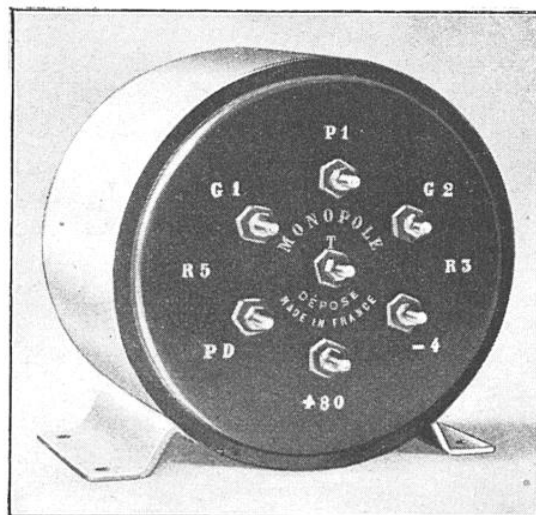
tographie, a été étudié pour supprimer tout ce qui s'oppose aux conditions physiologiquement nécessaires au repos le plus complet. Les genoux, légèrement fléchis, ne se fatiguent plus. L'inclinaison marquée du tronc assure une position assise parfaite. Les deux poussées s'équilibrent ; tout glissement en avant est supprimé. Enfin, la stabilité complète est obtenue, car les reins sont parfaitement soutenus. Le repos complet, c'est-à-dire l'élévation des membres inférieurs par rapport au bassin, est assuré et la circulation de retour notablement favorisée. Toutes les parties de l'organisme retrouvent leur forme en même temps que leurs rapports normaux, conditions essentielles d'un bon fonctionnement.

Grâce à ce fauteuil très confortable et d'une manœuvre facile, le repos complet de tout le corps est obtenu.

Nouveau transformateur pour la radiotéléphonie

LA question de l'usage des transformateurs est très importante au point de vue de la netteté des sons reçus par un amplificateur. La voix est, en effet, trop souvent déformée, et cette déformation est d'ailleurs essentiellement fonction de l'amplification réalisée. C'est pourquoi les circuits magnétiques des transformateurs basse fréquence, de même que leurs enroulements, doivent être exécutés avec beaucoup de soins.

Un nouveau transformateur, paru sous la désignation commerciale « Monopole », résout d'une façon pratique ce problème. Les enroulements primaires et secondaires sont bobinés directement sur un fer annu-



TRANSFORMATEUR B. F. « MONOPOLE »

laire enrubanné de toile et le recouvrent en entier. Ce montage utilise, en effet, la propriété générale des tores dont le champ magnétique est toujours intérieur. Il n'y a pratiquement pas de pôles, donc pas de fuites.

Il s'ensuit un avantage considérable dans la puissance de l'amplification et dans la qualité. De plus, les manifestations extérieures du champ magnétique étant nulles, tous effets d'influence néfastes entre deux transformateurs rapprochés, ou même sur d'autres organes, tels que condensateur ou réaction, sont radicalement évités.

Le bobinage de ces transformateurs est automatique. Des fibres de coton sont régulièrement interposées entre les spires et les couches afin d'éviter les courts-circuits. Au cours de la fabrication, les enroulements sont imbibés de paraffine chaude, qui a pour effet de chasser l'humidité et d'empêcher définitivement son retour. Enfin, les bobinages terminés sont placés dans un boîtier cylindrique en métal, monté sur pattes et fermé à l'avant par une plaque isolante. Dans un même boîtier, on peut mettre un, deux ou même trois basses fréquences, dont tous les fils de sortie aboutissent à la même plaque, où elles sont soigneusement boulonnées. L'extérieur de la plaque isolante porte les indications précises de montage qui ne peuvent prêter à aucune erreur. L'aspect extérieur est à peu près celui d'un petit réveil, d'un logement facile, d'un aspect agréable, qui justifieront le succès de cet appareil.

Appareil de cuisine perfectionné pour réchauds à gaz, à alcool, etc.

L'INVENTEUR de l'appareil de cuisson que nous décrivons ci-dessous, s'est proposé à la fois de perfectionner la cuisson des aliments par une répartition plus judicieuse de la chaleur dans la masse de ces derniers, de la rendre plus économique et enfin de permettre, avec le même ustensile, de cuire, rôtir, braiser et griller. L'appareil, qui est spécialement conçu pour être utilisé avec les réchauds à gaz, pétrole, alcool et essence, se compose de trois parties : 1° un socle en fer qu'on place directement au-dessus de la flamme ; 2° le récipient en aluminium ; 3° le couvercle, également en aluminium.

Le socle est un tronc de cône, muni d'une collerette servant à supporter le récipient. Celui-ci est percé, le long de son arête supérieure, d'un grand nombre d'ouvertures oblongues équidistantes ; l'arête inférieure

du couvercle est pareillement percée d'un nombre égal de trous. L'ensemble de ces ouvertures forme un dispositif de ventilation très ingénieux dont nous expliquerons le rôle important dans un instant.

Ceci dit, en étudiant le dessin, on voit aisément que l'appareil étant placé sur un réchaud, la chaleur pénètre par la grande base du tronc de cône formant socle, s'élève dans le récipient par la cheminée centrale de ce dernier et s'échappe par les ouvertures du récipient et du couvercle, si ces dernières sont placées en regard les unes des autres.

Les aliments qu'il s'agit de cuire sont donc chauffés à la fois par le fond du récipient, grâce à la collerette ; au centre par la cheminée, et au-dessus par les gaz de la combustion. En outre, on comprend immédiatement que l'allure de chauffe est essentiellement variable, suivant qu'on démasque plus ou moins les ouvertures périphériques du récipient par celles du couvercle. En effet, si l'on ferme complètement le dispositif de ventilation, la chaleur est refoulée vers le bas et augmente l'intensité de la cuisson dans le fond de l'appareil. Si, au contraire, on l'ouvre à plein, c'est par en dessus que les aliments sont cuits le plus rapidement ; tout réglage intermédiaire permettra soit de favoriser la cuisson dans un sens ou dans l'autre, soit de l'uniformiser.

Bien entendu, le réglage du régime de chauffe peut être varié au cours de la cuisson ; c'est même grâce à cela qu'il est possible d'atteindre à la perfection dans les préparations de mets délicats ou de pâtisseries fines. L'inventeur donne, d'ailleurs, à cet égard, toutes indications utiles. Ajoutons qu'un gril circulaire, percé en son centre, permet de confectionner toutes grillades sans beurre ni graisse et que le passage des gaz de combustion au-dessus des aliments à cuire ne communique à ceux-ci ni odeur ni mauvais goût.

Nouvel amplificateur à basse fréquence pour les réceptions radiophoniques

EN possession d'un poste à galène, on est tout d'abord satisfait des résultats que l'on obtient, au moins si l'on se trouve à une distance assez faible des postes émetteurs. Jusqu'à 100 kilomètres de Paris, avec une bonne antenne et une bonne prise de terre, on peut espérer recevoir régulièrement, au casque bien entendu, les émissions des



DE HAUT EN BAS : LE COUVERCLE, LE RÉCIPIENT ET LE SOCLE DU NOUVEAU CUISEUR POUR RÉCHAUDS A GAZ, A PÉTROLE, ESSENCE OU ALCOOL

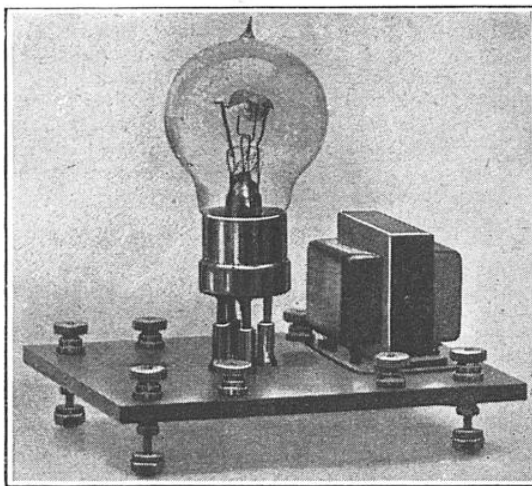
trois grands postes parisiens : la tour Eiffel, Radiola et les P. T. T. On peut ajouter maintenant le poste du *Petit Parisien*, qui a commencé ses essais et dont nous parlons d'autre part.

Mais, assez rapidement, on cherche à améliorer le poste, on veut s'affranchir du casque, assez fatigant à la longue, et le poste à lampes devient nécessaire. Nous verrons, dans un prochain numéro, comment on peut utiliser le courant d'un secteur continu à 110 volts pour l'alimentation d'un tel poste. Affranchis des accumulateurs, on n'hésite plus et on décide le montage de lampes amplificatrices. Quoique ce montage soit assez simple, on n'arrive pas généralement, à moins d'être bien outillé, à préparer des éléments amplificateurs élégants. Le petit appareil représenté par notre photographie résout heureusement le problème. Il se compose d'une plaque d'ébonite, sur laquelle sont montés un transformateur, une lampe à trois électrodes et les bornes servant aux connexions. Le transformateur est entouré d'un carter métallique formant cage de Faraday, évitant les inductions des transformateurs voisins.

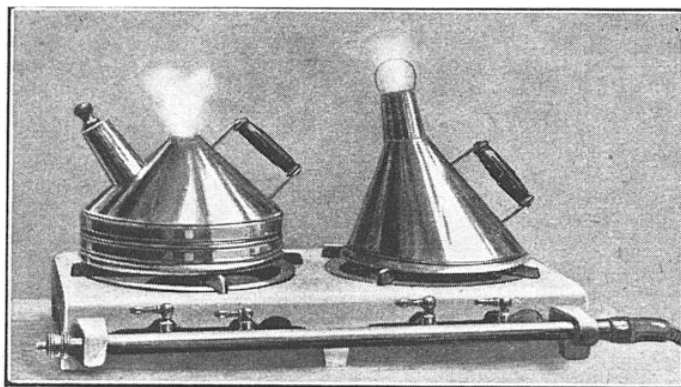
L'appareil se branche tout simplement à la suite du poste à galène (d'ailleurs on peut l'ajouter aussi à un poste à lampes) à la place de l'écouteur. Pour la réception en haut-parleur, il faut deux ou trois amplificateurs après la galène. On utilise d'abord un appareil avec un transformateur dont le rapport est un cinquième, puis deux appareils munis de transformateurs de rapport de transformation un tiers.

Il devient donc très facile et très rapide de transformer un simple poste à galène en un poste puissant permettant la réception

en haut-parleur ou encore d'améliorer la puissance d'un poste à lampes déjà installé pour augmenter le nombre de postes que l'on peut recevoir.



UN AMPLIFICATEUR B. F. A. LAMPE, ÉLÉGANT ET ESTHÉTIQUE



LES DEUX MODÈLES DE LA NOUVELLE BOUILLLOIRE

également au minimum les pertes de chaleur par rayonnement, puisque, toujours pour une capacité donnée, c'est celle qui présente la plus petite surface exposée au refroidissement par l'air ambiant. Les bouilloires de ce type sont munies d'une poignée rigide isolante.

V. RUBOR.

Bouilloires avertissant de l'ébullition

A la dernière Foire Commerciale internationale de Bruxelles, nous avons remarqué une bouilloire qui, lorsque l'eau qu'elle contient entre en ébullition, fait retentir un sifflement caractéristique, propre à attirer l'attention de la ménagère. On devine que c'est la vapeur dégagée en abondance par l'ébullition qui produit le sifflement ; cette vapeur n'a, en effet, pour issue qu'un petit sifflet, logé suivant le

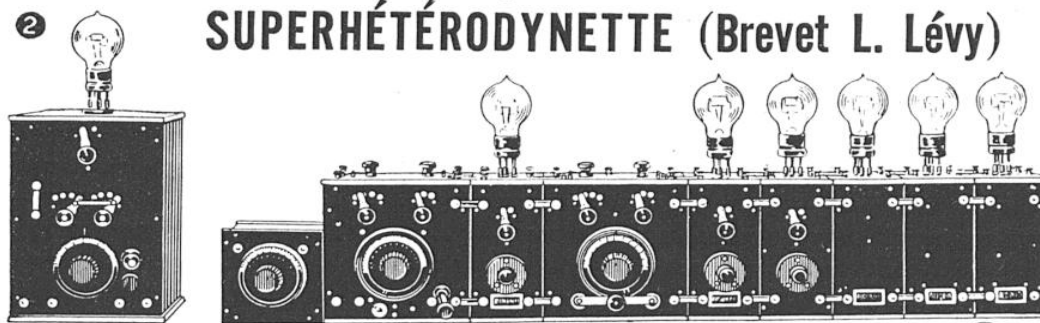
modèle — car l'ustensile se fait en deux modèles — soit dans l'orifice de remplissage (appareil de gauche sur la gravure ci-dessous), soit dans l'unique orifice à la fois de remplissage et de versage (appareil de droite).

Cette bouilloire, dans l'un et l'autre modèles, est encore caractérisée par :

1° une base exceptionnellement large et rigoureusement plate ; 2° une forme conique. La première réduit au minimum le temps nécessaire au chauffage du liquide contenu dans la bouilloire, puisque, pour une capacité donnée, elle correspond à la plus grande surface de chauffe possible ; la seconde — la forme tronconique de la bouilloire — réduit

②

SUPERHÉTÉRODYNETTE (Brevet L. Lévy)



PORTÉE 7000 Km

The Rolls Royce of reception

Au Concours Transatlantique de 1922, organisé par l'*American Radio Relay League*, sur 24 récepteurs divers aux écoutes en France, il y avait seulement **deux** Superhétérodynes. Ces deux Superhétérodynes ont reçu **158** communications; les 22 autres postes ensemble, 323.

Le poste ci-dessus est une application complète du principe Superhétérodyne à l'AUDIONETTE.

C'est le seul appareil permettant de recevoir, à Paris, 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.

PUB. PRATIQUE

E^TS RADIO-L.L

66, rue de l'Université, 66 - PARIS
GRAND CATALOGUE ILLUSTRÉ A, 1.50

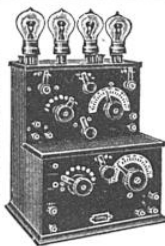


Inventeurs-Constructeurs exclusifs
du "SUPERHÉTÉRODYNETTE"
et du "SUPERHÉTÉRODYNE"

RADIO-OPÉRA

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

R. C. Seine 177.681



Les meilleurs postes sont les
RADIO-OPÉRA
4 lampes, 792 fr.; 6 lampes, 1.430 fr.

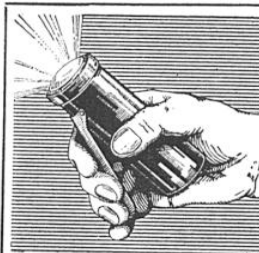
POSTES EN PIÈCES DÉTACHÉES
faciles à monter soi-même

1 L.	2 L.	3 L.	4 L.
95 fr.	140 fr.	180 fr.	195 fr.

Transfo H F spécial
150 à 3.400 mètres. . . . 71,50

Demandez notices et schémas, 0,25

Catalogue complet Radio, 0,75



P. TESSIER & C^{ie}
22, RUE VIGNON, PARIS

**LAMPE
DE POCHE
A MAGNÉTO
(ÉLECTRO-AUTOMATE)**

Catalogue S franco

R. C. Seine 65.371

45 FR.

SITUATIONS D'AVENIR

PAR ÉTUDES RAPIDES CHEZ SOI.
ENSEIGNEMENT SPÉCIALISÉ DANS LES 5 BRANCHES
CAPITALES DE L'INDUSTRIE MODERNE



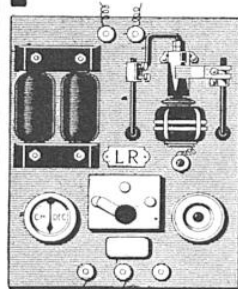
L'INSTITUT MODERNE POLYTECHNIQUE DE PARIS
40, R. DENFERT-ROCHEREAU

envoie sur demande sa brochure E gratuite qui
donne le moyen d'arriver à bref délai et à peu de
frais aux diplômes de Monteur, Chef d'atelier, des-
sinateur, sous-ingénieur et ingénieur spécialisé.

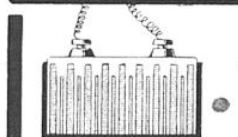
L'ACCUMULATEUR N'EST PLUS UN SOUCI
grâce au

REDRESSEUR A COLLECTEUR TOURNANT
L. ROSENGART

B^{re} S. G. D. G.



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

21, Av. des Champs-Élysées - PARIS

TELEPHONE
ELYSEES 66-60

R. C. Seine 36054

Publicité H. DUPIN - Paris

(Voir description dans
LA SCIENCE ET LA VIE, N° 72, page 529.)

L'Etabli de Ménage

INDISPENSABLE BREVETÉ S. G. D. G. PRATIQUE

FRANCO 40 francs FRANCE

vous permet d'exécuter tous travaux de menuiserie et
serrurerie. - S'adapte instantanément à toute ta le. - Se
case n'importe où. - N'est pas encombrant.

Remplace l'Etabli et l'Etai

Demandez prospectus gratuit à

A. ONIGKEIT  fabricant, quartier des Ors
Romans-sur-Isère (Drôme)

C. C. Chèques postaux Lyon 6-29 R. C. ROMANS 87
(Voir la description page 272 du n° de Mars)

EN POLYCOPIE

celle qui s'impose et qu'on ne discute pas c'est

LA GRAPHITÈQUE

BREVETÉE S. G. D. G.

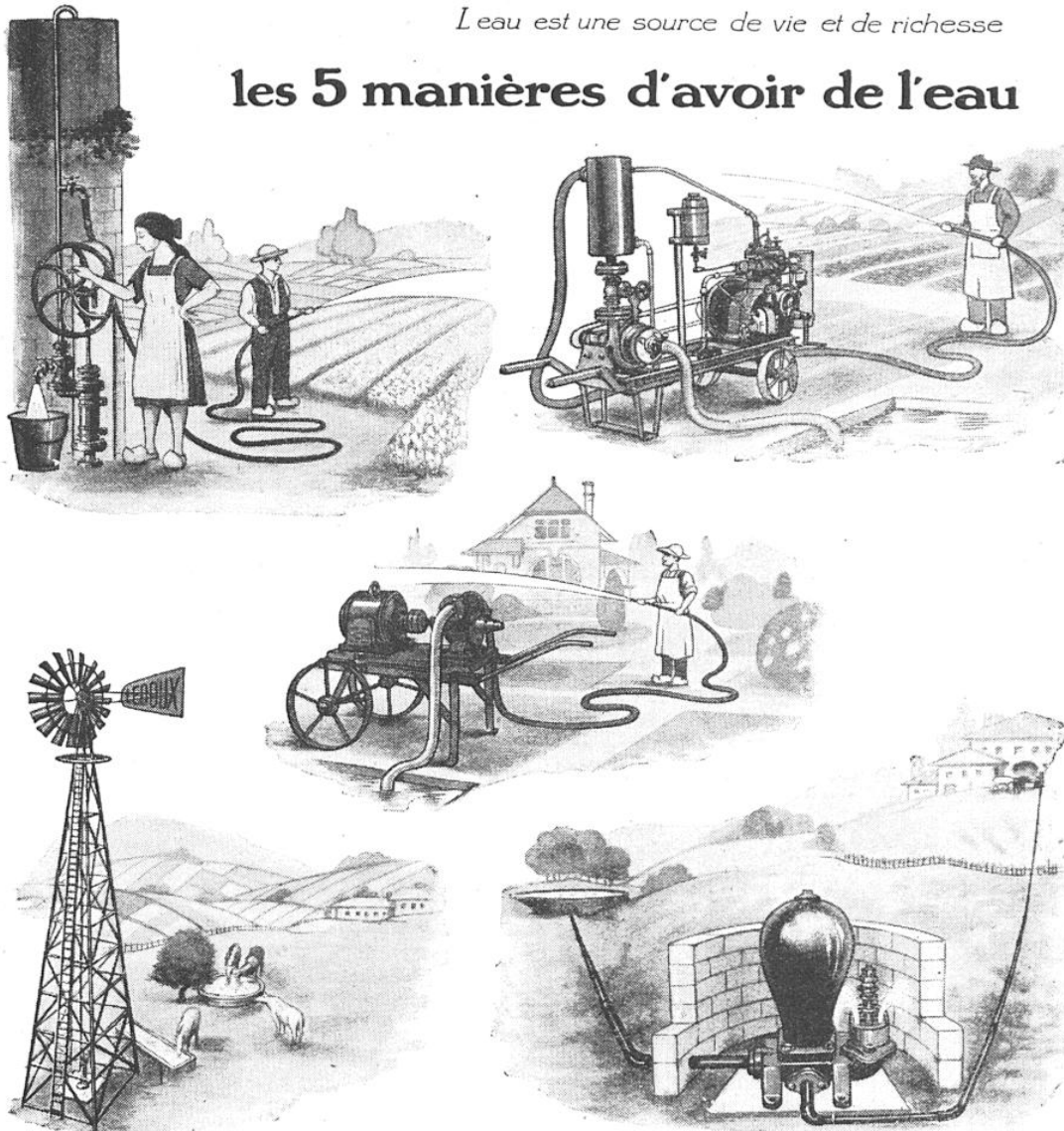
parce qu'elle SUPPRIME TOUS LES INCONVÉNIENTS
des appareils similaires à pâte ou à argile. Fonctionne
SANS ARRÊT et SANS ACCESSOIRES et SEULE donne à
MM. les Ingénieurs, Dessinateurs, etc., la possibilité de
reproduire tous leurs dessins, en une ou plusieurs couleurs,
rapidement et sans aucune mise en train, ni autres acces-
soires que l'encre spéciale à dessiner !

(V. La Science et la Vie, Août 1923). R. C. S⁴-GAUDENS 4.075

Établissements CARDEILHAC-SOUBIRON, éditeurs
Bureaux et Usines à MONTREJEAU (Haute-Garonne). Tél. 42

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



MAH-JONGG

Le Jeu Chinois en vogue



SIX MODÈLES A DIFFÉRENTS PRIX EN STOCK

THE SIDLINE TRADING COMPANY, 29, Avenue Friedland, 29 - PARIS-VIII^e

PRIX-COURANT FRANCO SUR DEMANDE

++@++

Registre du Commerce de la Seine n° 228.197

Depuis le 15 Avril

les
Etablissements

MERLAUD & POITRAT

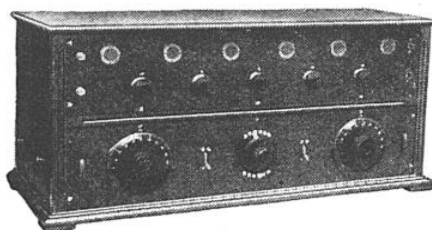
INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

ont transféré leurs Magasins et Ateliers au

23, avenue de la République, 23 - PARIS-XI^e

R. C. Seine 86.073

Réception de tous
les Concerts
radiotéléphoniques
français, anglais
et américains
SUR CADRE



TARIF FRANCO
sur demande

CATALOGUE GÉNÉRAL
contre 1 fr.

Licences concédées par
M. le Ministre de la
Guerre (Brevets 467.747,
456.788, Licences 19 et 20)

APPAREILS ET ACCESSOIRES DE PHOTOGRAPHIE

de toutes marques aux meilleurs prix



Envoi, contre remboursement de
150 francs, d'un Appareil
Vest-Pocket Kodak
(objectif achrom.)

A. PARENT

242, Faubourg Saint-Martin, PARIS
Tél. : Nord 88-22 R. C. 56.048
Tarif P gratuit sur demande



il a le Sourire !

car il réussit
toujours sur

PLAQUES

AS de TRÈFLE

**ET PAPIER
DORA**

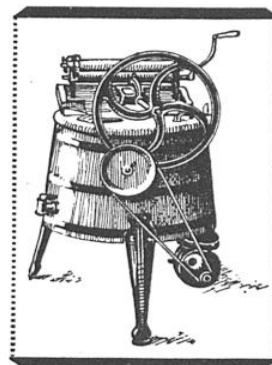
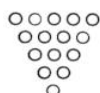


MACHINES A LAVER LE LINGE

"Nec plus ultra"

Système BOUCHERY

Breveté France et Etranger - Invention et Fabrication françaises



UN DE NOS MODÈLES
A MOTEUR ÉLECTRIQUE

BUREAU ET USINE :

LILLE
(Nord)

29, rue de Poids, 29

Téléphone : 28-07

R. C. LILLE 25.916



MAGASIN
DE DÉMONSTRATION :

PARIS
172, faub. St-Martin

Téléphone : Nord 58-58

Demandez le Catalogue illustré de nos différents modèles, envoyé gratuitement sur demande.

UN AUTRE MODÈLE
A MOTEUR ÉLECTRIQUE



FRANCS

Machine fonctionnant à la main :	
depuis	143 75
Machine fonctionnant au moteur	
(moteur compris) : depuis	506 »
Essoreuse cylindre caoutchouc :	
depuis	60 »

**PHARECYCLE
LUZY**
Marque déposée

à RÉGULATEUR
*pour l'éclairage électrique
des bicyclette*



*Brevet en France S.G.D.G.
et en tous pays.*

Pour la vente s'adresser :
**SOCIÉTÉ D'ÉCLAIRAGE
ET D'APPLICATIONS ÉLECTRIQUES**
St^e An^me au Capital de 2.500.000 Francs
16, 18 et 20, Rue Soleillet - PARIS (XX^e)
Tél. Rog. 53-51 - Métro: Martin-Nadaud Télég. LAMPARRAS-PARIS

R. C. SEINE 55.077

*Faites
vos réglages*
AVEC LE
MANCHE UNIVERSEL



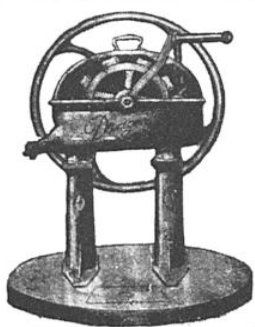
*S'ajuste sur tous
les boutons
d'e met dans toutes
les positions
d'ert de
- demultiplicateur*

Etabli^s CHABOT
43, Rue Richer, PARIS
Tél. Gutenberg 48-28

Prix: 7.50
Tout en ebonite

R. C. Seine 176.750

**L'ÉLEVATEUR d'EAU
DRAGOR**



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

L'eau, au premier tour de
manivelle, a tonné par un
enfan, à 100 mètres de pro-
fondeur. - Donné à l'essai
2 mois, comme supérieur à
tout ce qui existe. - Pose
sans descente dans le puits.

Élévateurs DRAGOR
LE MANS (Sarthe)

ANNUAIRES RAVET-ANCEAU

RÉPERTOIRES DES ADRESSES
DU NORD DE LA FRANCE

Vingt annuaires différents édités chaque année

SIÈGE SOCIAL :

52, rue Esquemoise -:- LILLE

En vente actuellement au Siège social :

L'ÉDITION 1924 DES
ANNUAIRES SUIVANTS :

Annuaire du Département du Nord
en 2 volumes de plus de 5.000 pages

PRIX..... 50 FRANCS

Annuaire du Pas-de-Calais
Volume de plus de 2.500 pages

PRIX... 40 FRANCS

Envoi des volumes ci-dessus contre mandat-
poste adressé au siège social.

R. C. LILLE 18.394

SPORTING PHOTO



48 Rue Caulboul - Paris (Opéra)
Téléphone Broadway 40-56 (Pas de ligne directe)
Maison spécialisée
pour fournir tout ce qu'il vous faut pour
**LA PHOTOGRAPHIE
CINÉMATOGRAPHIE
PROJECTION**

Appareils de marques
ACCESSOIRES - PRODUITS
TOUS TRAVAUX PHOTOGRAPHIQUES - AUTOCROMIE
Enseignement technique - gratuits - 100 rue du 12-juin 1924-25

G. PÉRICAUD

85, boul. Voltaire - PARIS

T. S. F.

APPAREILS GARANTIS
SUR TOUTES LONGUEURS D'ONDE

Catalogue T Nouveautés gratis R. C. SEINE 60.653

LA DERNIÈRE NOUVEAUTÉ EN T. S. F. LE MONTAGE LE PLUS PUISSANT AU MONDE

LA SUPER-RÉACTION

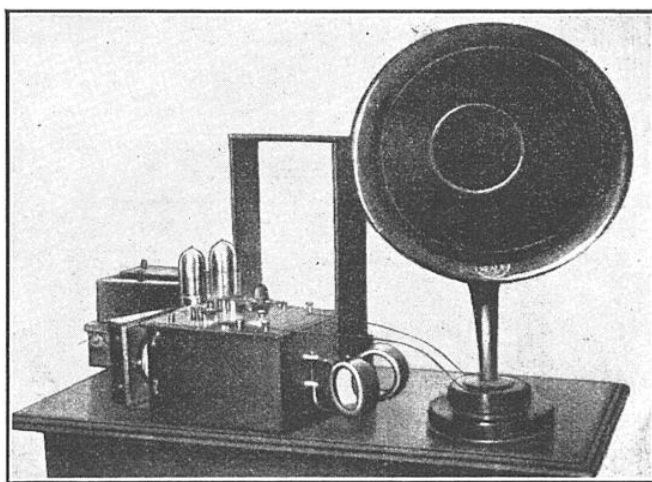


K D K A (Pittsburg), W G Y (Schenectady), W J Z (New-York) reçues en HAUT-PARLEUR, **sur cadre**, toutes les nuits, à Montgeron (Seine-et-Oise).

Notre montage de Super-Réaction permet une forte réception de plusieurs Broadcastings américains **sur cadre de 70 cm.**, à Louvain, presque toutes les nuits.

A Arpajon, sur petite antenne, réception des concerts américains **en fort haut-parleur.**

Les concerts anglais sont reçus en haut-parleur, sur cadre : à Casablanca (cadre de 30 cm.), 2.500 km.; à Alger, 1.800 km.; à Lisbonne, 1.600 km. (par trois de nos clients, sur cadre de 1 mètre), etc...



Réception très pure
Trois réglages faciles
et stables

Voici
l'installation complète

A PLUSIEURS CENTAINES
DE KILOMÈTRES
**Réception sans Cadre,
sans Antenne,
sans Terre, sans Secteur,
sans Accumulateurs.**

PRIX de l'appareil recevant de 100 mètres à 3.000 mètres (avec son jeu de bobines duo-latérales interchangeables). Nu 800 fr.

MODÈLE ENTIÈREMENT PORTATIF pesant 8 kgr., en forme de valise, dimensions 13 x 39 x 50 cm., **portée de plusieurs milliers de kilomètres, 100 heures d'écoute sans changer de piles, construction irréprochable au point de vue mécanique et électrique. Complet..... 2.500 fr.**

APPAREIL UNIQUE AU MONDE

Méfiez-vous de certains appareils présentés sous le nom de "SUPER"... Nous sommes les seuls à construire "**La SUPER-RÉACTION**" en France...

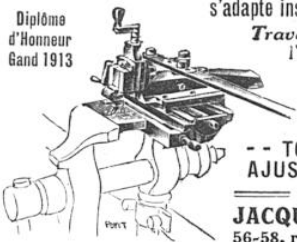
Nos derniers perfectionnements sont protégés par un brevet français.

Docteur Titus KONTESCHWELLER, 69, rue de Wattignies, PARIS-12^e

R. C. SEINE 252.939

LA RAPIDE-LIME

Diplôme
d'Honneur
Gand 1913



s'adapte instantanément aux ÉTAUX

Travaille avec précision
l'Acier, le Fer, la Fonte,
le Bronze

et autres matières.

Plus de Limes!
Plus de Burins!

-- TOUT LE MONDE --
AJUSTEUR-MÉCANICIEN

NOTICE FRANCO

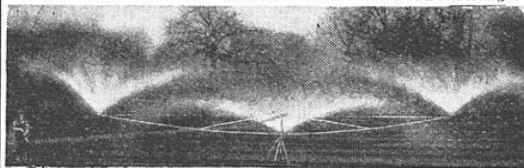
JACQUOT & TAVERDON

56-58, r. Regnault, Paris (13^e)

R. C. SEINE 10.349

FAITES VOS ARROSAGES

avec les Appareils d'arrosage automatiques modernes
"PLUVIOSE" B^{tes} en France S. G. D. G. et à l'Étranger



pouvant arroser de 1.000 à 60.000 m²
les seuls qui permettent d'obtenir un arrosage bien réparti
quelle que soit la pression dont vous disposez.

Garantis 5 à 15 ans -:- Demandez le catalogue aux

Établ. Éd. ROLLAND, Constructeur breveté
23, Rue Lazare-Hoche, Boulogne-s.-Seine R. C. Seine 52.871

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 À LA FIN DES ÉTUDES

FILTRE CHAMBERLAND SYSTÈME PASTEUR

58, Rue Notre-Dame-de-Lorette, PARIS

TÉLÉPHONE : TRUDAINE 08-31

Le seul autorisé par PASTEUR à porter son nom

Filtres fonctionnant sous pression

Filtres à grand débit

Filtres colonial et de voyage

Filtres fontaines
fonctionnant sans pression

Filtres et Bougies de porosités graduées
pour laboratoires

Société d'Installation et d'Entretien

11, rue Tronchet - Tél. : Cent. 74-56

R. C. SEINE 56.111

95 fr. ROTOR

Ventilateur électrique (Ailette de 200 $\frac{m}{m}$)
fonctionnant sur tous les courants

CONSUMMATION : 1 centime de l'heure. - Est à la fois
portatif, mural et plafonnier.

Modèle finement poli et
nickelé. Prix : 110 volts

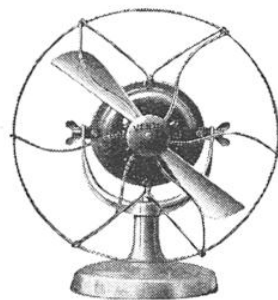
95 fr. 220 volts 105 fr.

..... Expédié de suite franco contre chèque ou mandat

Ed. BOTTIN,
R. C. SEINE 184.269

Ing. E. E. I. P., Constructeur, 74-76, rue Pelleport
PARIS-20^e

Téléphone : ROQUETTE 73-86



GARANTI DEUX ANS

(contre tous vices de construction)

Ce qui représente environ 40.000 kilomètres :

LE TOUR DU MONDE !

SEUL, l'Amortisseur Français

HOUDAILLE

peut donner et donne cette garantie

Après cela, il est inutile de s'exhiber sur 1 ! 2 ! 5 ! 10 ! 100 kilomètres !

C'est pourquoi il ne participe pas aux courses d'autos

C'est lui qui a gagné

LES CONCOURS D'AMORTISSEURS

Belges 1922 et 1923

"Amortisseurs à freinage"

HOUDAILLE

est livré comme **ÉQUIPEMENT** par la plupart des grands constructeurs
sur leurs châssis, notamment par

CHENARD-WALKER

DELAHAYE

DELAUNAY-BELLEVILLE

FARMAN

MINERVA

ROCHET-SCHNEIDER

UNIC, etc., etc.

HOUDAILLE

nivelle la route

350 francs la Paire

Montage en **5 heures** aux Ateliers **HOUDAILLE**

50 et 52, Rue Raspail et 12, Rue Collange, LEVALLOIS-PERRET
Téléphone : Wagram 08-06 - 99-10 — Adresse Télégr. : MORISSOUD-LEVALLOIS

LA PERFECTION EN PHOTOGRAPHIE
LE NIL MELIOR
 (STÉRÉO 6x13)
 MONTÉ AVEC ANASTIGMATS F:4.5 DE MARQUE
 à 650 frs
LE CHRONOSCOPE PAP
 (PHOTOMÈTRE AUTOMATIQUE)
MACRIS-BOUCHER Const^r 16, r. Vaugirard.
 Notice A^s/demande R.C. 176 017 **PARIS**

DEUX MODÈLES :
 Bureau 65 fr.
 Poche 35 fr.

AVEC LE **CALCULATEUR À DISQUE MOBILE**

IL SUFFIT D'UN SIMPLE MOUVEMENT DU DISQUE POUR OBTENIR LA SOLUTION DE N'IMPORTE QUEL PROBLÈME.

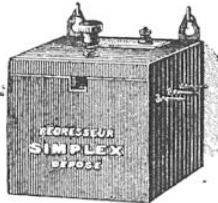
Demandez la brochure extrêmement intéressante, avec reproductions des appareils: Prix: 29 centimes ou mandat, adressés à MM.

MATHIEU et LEFÈVRE
 CONSTRUCTEURS
 4 Rue Fénélon, Montrouge (SEINE)

FABRICATION NOUVELLE ENTièrement EN METAL
 BREVETÉ S.G.D.G.

R. C. Seine 132.871

LE REDRESSEUR SIMPLEX
 charge les accus chez soi



CONSOMMATION RÉDUITE
 RENDEMENT ÉLEVÉ
 ÉLÉGANCE ○ SÉCURITÉ
BON MARCHÉ

Demandez la notice spéciale complète envoyée contre 0.25

P. LIÉNARD, Const^r
 74, quai de la Loire, Paris-19^e

200 CAMIONS FRANÇAIS, AMÉRICAINS
 toutes forces, à vendre
 TRACTEURS, REMORQUES 2 et 4 ROUES
 Facilités de Paiement

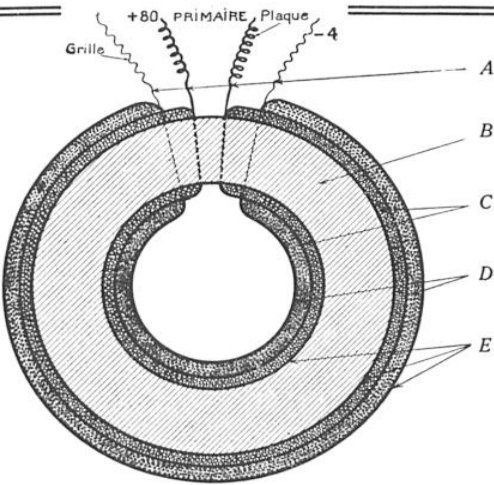
50 voitures diverses marques. Prix sans concurrence

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

Demandez listes, notices et catalogues franco

S.L.A.C., 13, boul. de Verdun, NEUILLY (Seine) Wag.: 95-13



Transformateurs spéciaux pour T. S. F.
 BOBINES TOROIDALES — MARQUE MONOPOLE
PUISSANCE, NETTETÉ, DURABILITÉ

DESCRIPTION. - A, Sortie respective des deux circuits; B, Anneau en ferro-cilicium feuilleté (champ magnétique totalement fermé et intérieur aux spires, pas de fuite, rendement maximum); C, Circuit primaire en gros fil, isolé de fil de coton; D, Circuit secondaire en fil fin, isolé de fil de coton; E, Toile isolante spirale bobinée sur le fer et le circuit.

NOTICE FRANCO

BOUVEAU & C^{ie}, 3, rue Alexandre-Dumas, PARIS

LE "SURREPOS"
 du Docteur PASCAUD
 Breveté S. G. D. G.

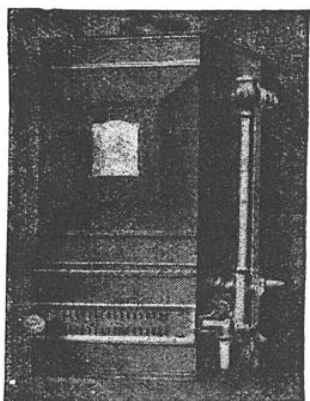
Ménage l'organisme et intensifie le rendement physique et intellectuel

DONNE LE MAXIMUM DE CONFORT



SE FAIT EN TOILE, EN ROTIN ET EN TOUS GENRES
13, rue Michel-Chasles (Gare de Lyon)
PARIS-XII^e

Catalogue franco sur demande à notre service V



CHAUFFE-BAINS Le "Bayard"

BREVETÉ S. G. D. G.

avec Valve métallique
"L'IDÉALE"

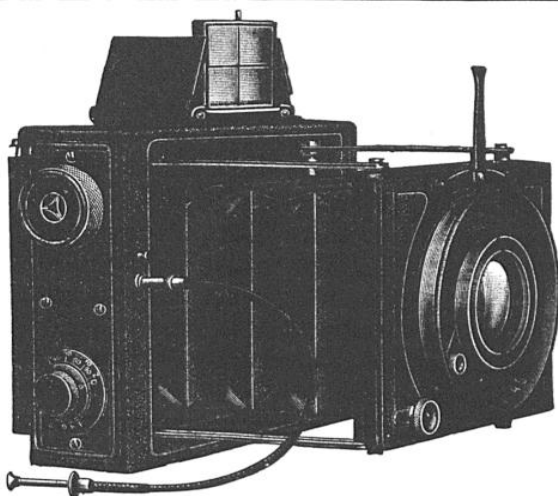
150.000 EN SERVICE

Pour votre sécurité, demander cette marque de votre entrepreneur :
vous vous éviterez bien des ennuis.

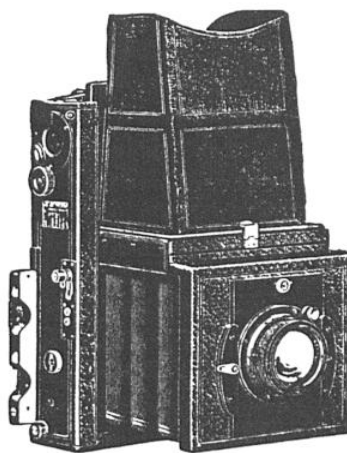
Etablissements MAURY

CONSTRUCTEURS D'APPAREILS DE SALLES DE BAINS, LAVABOS, etc... - Fondés en 1900

25, rue Godefroy-Cavaignac, 25 - PARIS-XI^e R. C. 239,360,61



POUR LA VIII^e
OLYMPIADE



**UN APPAREIL A OBTURATEUR DE
PLAQUES EST INDISPENSABLE**

VENTE et DÉMONSTRATION au

PHOTO-PLAIT

AMATEURS!! Participez au Grand Concours de PHOTO
25.000 fr. de PRIX et lisez "LA PHOTO POUR TOUS"
Revue Mensuelle illustrée de Photographie. — Le Numéro : 2 fr. —

37 et 39, Rue Lafayette
- 140, Rue de Richelieu -
PARIS

CATALOGUE GRATUIT

CHAMP À 1000 M: 150 M



Grossissement 8x
Luminosité 16

JUMELLES PRISMATIQUES FOURNIER

OBJECTIFS PHOTOGRAPHIQUES ET CINÉMATOGRAPHIQUES GOERZ-FOURNIER

DOGMAR • DAGOR • HYPAR

FABRICATION FRANÇAISE
CATALOGUES FRANCO

G. FOURNIER, 107, av. Parmentier, Paris
MAISON FONDÉE EN 1838

Usines à VINCENNES et VIERZON
R. C. SEINE 232.061

PUB. PRATIQUE

OBJECTIFS HERMAGIS



1/3,5	1/6,3
ooo	ooo
1/4,5	1/6,8

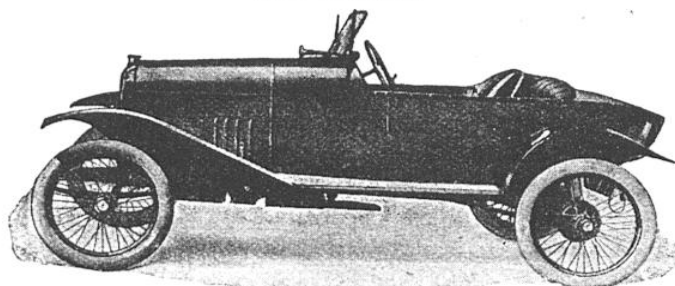
Les Objectifs anastigmats **HERMAGIS** se montent sur tous les appareils photographiques stéréoscopiques Camera Pathé-Baby

Envoi franco, sur demande, du tarif S. V.

Etablissements HERMAGIS
29, rue du Louvre, Paris-2°
(R. C. SEINE 29.434)

Cyclecars et Voiturettes SALMSON

(2 et 3 places)



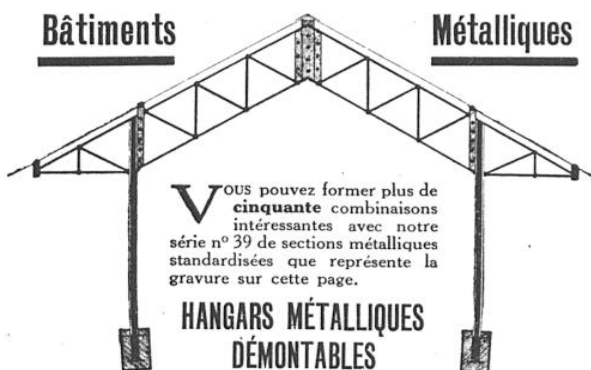
Le Cyclecar le plus vite du monde

Grand Prix du Mans 1921, 1922 et 1923 -- Grand Prix de France 1922 et 1923 -- Grand Prix de Boulogne 1922 et 1923 -- Vainqueur des 200 milles de Brooklands 1922 -- Champion de France (tourisme) 1922 -- Grand Prix de Suisse 1923 -- Bol d'Or 1923 -- Trophée Armangue 1922 et 1923

Société des Moteurs SALMSON - 3, avenue des Moulineaux, 3 - BILLANCOURT
REGISTRE DU COMMERCE, n° 106.582 (Trib. de la Seine). DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE S. 65

Bâtiments

Métalliques



Largeur. — Nous fabriquons cette ferme en toutes largeurs, depuis 5 m. entre poteaux jusqu'à 10 m., par avances de 0 m. 50. Avec chacune de ces largeurs, vous pouvez avoir une hauteur sous auvent de 2 m. 50 jusqu'à 4 m.

Vous pouvez combiner des bâtiments entièrement fermés, sans auvents, ou des hangars ouverts avec ou sans auvents. Vous pouvez espacer vos fermes à intervalles de 3 m. jusqu'à 5 m. Vous pouvez commencer votre bâtiment avec trois fermes et l'agrandir d'une ferme ou deux tous les ans, selon vos besoins et votre prospérité.

Chaque ferme comporte quatre sections, les deux pièces de l'arche et les deux poteaux. Vous pouvez prendre des arches sans poteaux pour monter sur des murs; vous pouvez prendre des demi-fermes, un poteau et la moitié de l'arche, pour faire un appentis.

Montage. — Il n'existe pas de construction plus facile à monter qu'un bâtiment composé de nos sections entièrement métalliques. Les poteaux sont en poutrelles à aile ou fers U munis d'embases et de goussets. Les arches à treillage sont munies de goussets et d'équerres d'assemblage à chaque extrémité. Aucun rivet n'entre dans leur fabrication, rien que des boulons. Assembler sur pied d'œuvre les arches et les poutrelles est l'affaire du

premier venu. Soulever chaque ferme et les relier entre elles au moyen des entretoises à treillage, bien serrer tous les boulons et remplir les trous autour des poteaux avant de poser la toiture, tout ceci n'est certainement pas l'affaire d'un expert.

Les entretoises à treillages sont de toutes dimensions, selon l'importance des fermes qu'elles relient et l'intervalle entre les fermes.



Auvents. — Il n'est pas essentiel que votre hangar ait des auvents; cependant, ils donnent du fini à une construction. Un hangar ouvert, avec un auvent de chaque côté, donne autant d'abri qu'un hangar plus large mais sans auvents, et il coûte moins. On prend souvent un seul auvent afin de pouvoir clore l'autre côté à volonté. Quelquefois, l'on n'est pas décidé d'avance si on fermera le hangar ou non. En tout cas, nous perçons les trous dans les poutrelles, sur les deux côtés, pour la pose des rails pour planches et tôle.

Toiture. — Comme toiture, tout est possible. Elle se pose sur les entretoises à treillage, au moyen de boulons à crochet. La tôle ondulée galvanisée est la plus légère; si elle est peinte en vert ou en rouge, elle est assez bien d'aspect. On peut aussi utiliser le fibro-ciment gris ou rouge, en tuiles carrées, comme des ardoises, ou en plaques, comme la tôle ondulée. Le luxe, au point de vue de toiture, c'est le fibro-ciment.

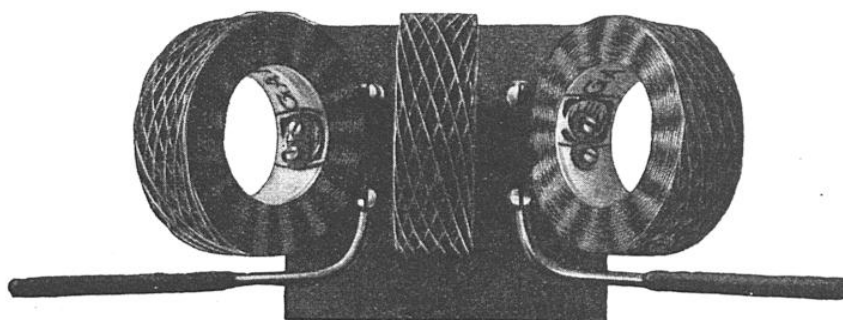
Devis. — Nous sommes à la disposition de nos lecteurs pour étudier toute combinaison qu'ils désirent et pour leur soumettre nos meilleures conditions pour la charpente complète dont ils ont besoin. Nous répondrons, aussitôt que possible, à toute demande de prix.

A nous indiquer: 1. Largeur entre poteaux; 2. Avec ou sans auvents; 3. Clos ou ouvert; 4. Genre de toiture; 5. Usages; 6. Emplacement abrité, exposé ou très exposé; 7. Intervalle entre les fermes.

Etab^{ts} JOHN REID INGÉNIEURS - CONSTRUCTEURS
6^{bis}, quai du Havre - ROUEN

Moteurs de 3, 4 et 6 HP - Scies circulaires - Bâtiments métalliques

Télegr. Johnreid-Rouen Banquiers: Barclays, Rouen
Exportation directe dans tous les pays du monde (R. C. ROUEN 442)



Bobines en nid d'abeille " GAMMA "

Supports modèles 1924 adoptés par Messieurs les Constructeurs

EN VENTE PARTOUT

16, rue Jacquemont, PARIS-17^e

R. C. SEINE 210.285

Téléphone: Marcadet 31-22

Demandez notre notice P

avec étalonnage vérifié par l'E. C. M. R.
(certificats n°s 171 et 176)

REPRÉSENTANTS EXCLUSIFS EN ESPAGNE:

SOCIEDAD IBERICA de REPRESENTACIONES, MEGIA, LEQUERICA 4, MADRID

CHAUFFAGE DUCHARME

F.A.B.

FOURNEAU DE CUISINE SPÉCIAL ET
RADIATEURS A EAU CHAUDE B^TS.G.D.G.

**UNE SEULE CHEMINÉE
SUFFIT !!!**



UN SEUL FEU
POUR LE CHAUFFAGE CENTRAL
LA CUISINE
L'EAU CHAUDE DES BAINS

BIEN ÊTRE ET ÉCONOMIE

DANS LES

APPARTEMENTS, VILLAS et MAISONS DE CAMPAGNE

Demander la Notice gratuite à M^r

CAMILLE DUCHARME

INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR

3, RUE ETEX - PARIS (18^e)

R. C. SEINE 142.600

"MANUEL-GUIDE" GRATIS

INVENTEURS

OBTENTION DE BREVETS EN TOUS PAYS
DÉPÔT DE MARQUES DE FABRIQUE

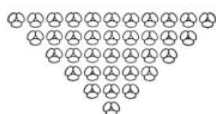
H-BOETTCHER Fils Ingénieur-Conseil, 39, B^{is} ST MARTIN, PARIS

DIMANCHE-ILLUSTRÉ

(EXCELSIOR-DIMANCHE)

Magazine illustré en couleurs le plus vivant

16 pages.. .. 25 cent.



Abonnements à DIMANCHE-ILLUSTRÉ

SIX MOIS UN AN

France, Colonies et Régions occupées.

6.50 12 frs

Belgique.. ..

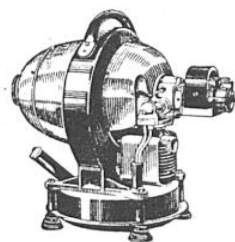
7.50 14 frs

Étranger

13 frs 25 frs

L'HOMELITE

le plus joli petit groupe électrogène domestique du monde



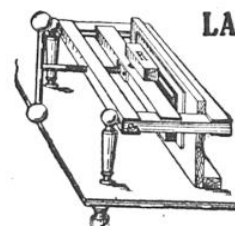
ÉCLAIRE

20 lampes de
25 bougies
soit 500 watts

POYET & C^{ie}

40, rue des Petits-Champs
PARIS-2^e

R. C. SEINE 209.556 B



LA RELIURE chez SOI

Chacun peut
TOUT RELIER soi-même
Livres - Revues - Journaux
avec la
RELIEUSE MÈREDIEU

Fournitures générales
pour la Reliure

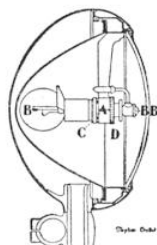
R. C. 2.010

Notice n° 7 franco 0 fr. 25

FOUGÈRE & LAURENT, Angoulême

LE PLUS PUISSANT PHARE

POUR AUTOMOBILES RAPIDES DE GRAND LUXE

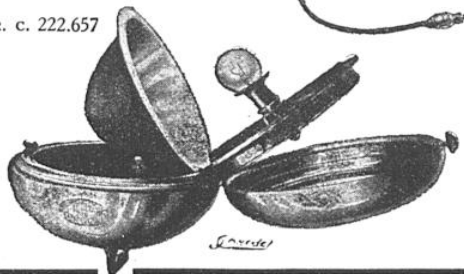


PHARE GREBEL

81, avenue des Ternes, 81
PARIS

Téléph. : Wagram 17.40
CODE DE LA ROUTE

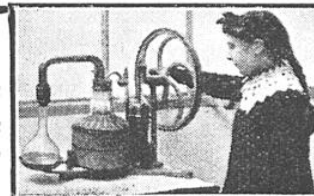
R. C. 222.657



"RAPIDE"

Machine à Glace
Machine à Vide

Glace en une minute
sous tous climats,
à la campagne,
aux colonies, etc.



Glacières pour Ménage,
tous Commerces et Industries

GLACIÈRES POUR LABORATOIRES
MODÈLES SPÉCIAUX POUR BASSES TEMPÉRATURES

MACHINES FRIGORIFIQUES



Machine à Glace "FRIGORIA"

produisant en 15 minutes
sous tous climats

1 kilogr. 500 de glace
en huit mouleaux

et glaçant crèmes et sorbets

OMNIUM FRIGORIFIQUE

(Bureau Technique du Froid)

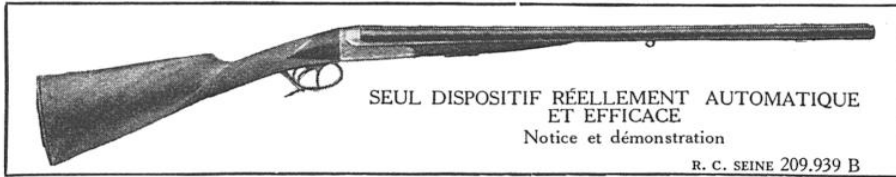
35, boulevard de Strasbourg, PARIS

Tél. : NORD 65-56 - Notices sur demande - R. C. 93.626

PLUS D'ACCIDENTS DE CHASSE avec la "SURETÉ MAGISTER C. J."

BREVETÉE S. G. D. G.

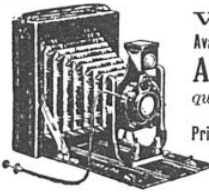
APPLICABLE A TOUS LES FUSILS - NEUFS OU USAGÉS

SEUL DISPOSITIF RÉELLEMENT AUTOMATIQUE
ET EFFICACE

Notice et démonstration

R. C. SEINE 209.939 B

ETABLISSEMENTS MAGISTER C. J. pour l'exploitation des **Brevets Camille JORIO**
Tél.: BERGÈRE 61-26 - 12, rue d'Enghien, PARIS-10^e - Métro: SAINT-DENIS Vente d'armes et tous articles pour la chasse



Voici les vacances!

Avant votre départ n'oubliez pas de choisir un

APPAREIL PHOTO-OMNIAqui vous permettra d'en rapporter
des souvenirs ineffaçables.

Prix sans concurrence au monde, depuis 135 fr.

Vente à l'essai p^r 48 heures
et garantie absolue

Demandez la notice détaillée des dix nouveaux modèles
1924 d'appareils à pellicules en bobines, Foldines à plaques
et Films-Packs munis d'objectifs doubles anastigmat
dédoublables donnant 2 images de grandeurs différentes,
formats 6,5 x 11 et 8 x 10,5; 6,5 x 9, 9 x 12 et 10 x 15
et Jumelles stéréoscopiques 45 x 107 et 6 x 13 de
fabrication française irréprochable.

PHOTO-OMNIA, 76, av. des Ternes, Paris (17^e)**Le PLUS MODERNE des Journaux**

Documentation la plus complète et la plus variée

EXCELSIOR

GRAND ILLUSTRÉ QUOTIDIEN

Abonnements à EXCELSIOR	TROIS MOIS	SIX MOIS	UN AN
Départements .. .	18 fr.	34 fr.	65 fr.
Seine, S.-&O., S.-&M.	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.

TSF

FALCO

CONSTRUCTEUR

7, rue de Moscou, PARIS-8^e

Téléphone: LOUVRE 33-82

::: R. C. SEINE 215.900 :::

LES CASQUES
ÉCOUTEURS
HAUT-PARLEURS
POSTES A GALÈNE

Falco

RENOMMÉE MONDIALE



MÉDAILLE D'ARGENT, PARIS 1923

DEMANDER NOTICE S

SAC PROTÈGE-VÊTEMENTS

BREVETÉ S. G. D. G.

[ANTIMIT]



MARQUE DÉPOSÉE

"ANTIMIT"

SEUL MOYEN EFFICACE

contre MITES et POUSSIÈRES
Evite toute odeur et conserve couleurs
et fraîcheur aux vêtements

Prix imposé.. 1 fr. 75 pièce

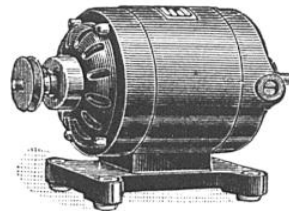
EN VENTE: Grands Magasins, Bazaars,
Teinturiers, Tailleurs, etc.

SEULS CONCESSIONNAIRES:

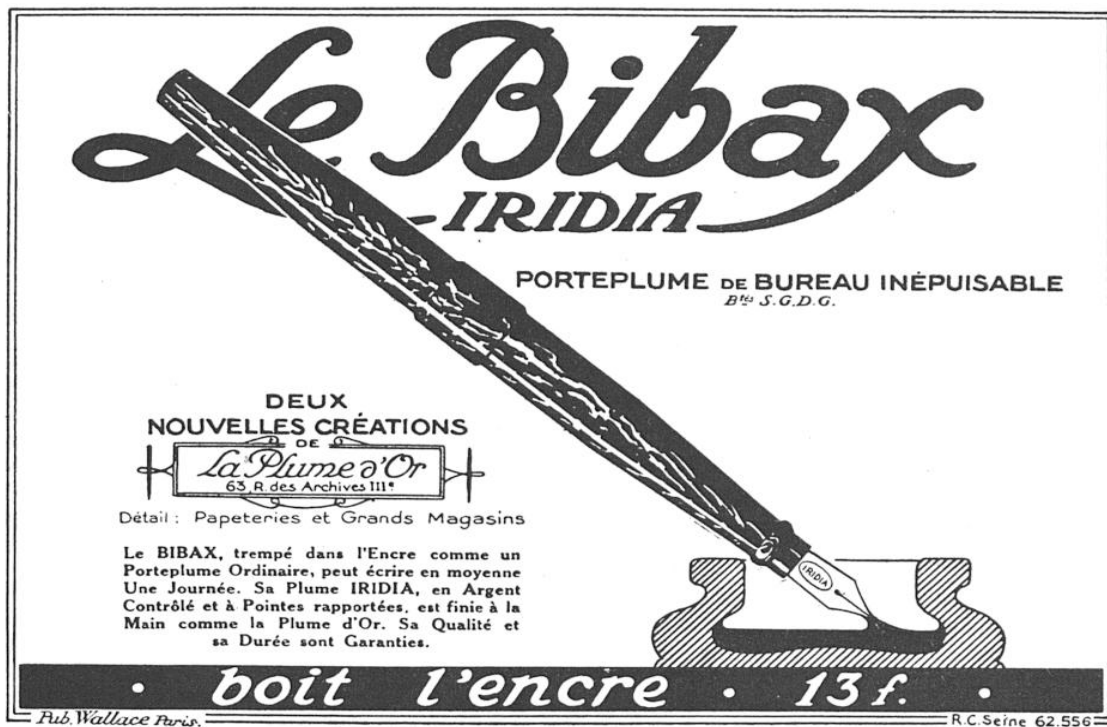
C^{ie} F^{se} Représentation et Commerce12, rue du Helder, Paris-9^e(Voir article, n^o d'Octobre, page 344)

R. C. SEINE 2.085.983

Moteurs Universels "ERA"

de 1/25^e à 1/6^e HP
pourMachines à coudre
Phonographes, Cinémas
Pompes, Ventilateurs
Machines-OutilsGroupes p^r charge d'accusEn vente chez tous les
bons électriciens.Catalogue n^o 12, franco
pour revendeurs**Établs E. RAGONOT**15, rue de Milan, Paris-9^e - Usine à MALAKOFF

Téléphone: Louvre 41-96 - R. C. SEINE 145.064



Le Bibax
-IRIDIA-

PORTEPLUME DE BUREAU INÉPUISABLE
B^{te} S. G. D. G.

DEUX
NOUVELLES CRÉATIONS
DE
La Plume d'Or
63 R des Archives III^e

Détail: Papeteries et Grands Magasins

Le BIBAX, trempé dans l'Encre comme un
Porteplume Ordinaire, peut écrire en moyenne
Une Journée. Sa Plume IRIDIA, en Argent
Contrôlé et à Pointes rapportées, est finie à la
Main comme la Plume d'Or. Sa Qualité et
sa Durée sont Garanties.

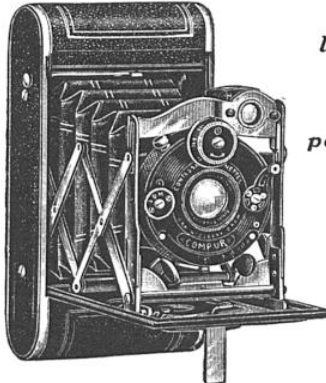
boit l'encre 13 f.

Pub. Wallace Paris. R. C. Seine 62.556

Cette marque est la garantie
d'une fabrication parfaite
en

J. CHOTARD
PARIS

OPTIQUE et PHOTOGRAPHIE



Tous
les appareils
du meilleur
marché
aux plus
perfectionnés

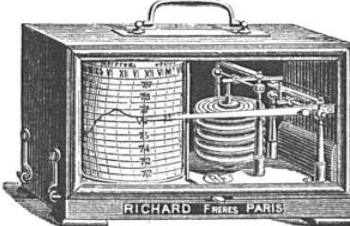
APPAREILS
SPÉCIAUX
POUR
LES SPORTS

JUMELLES
à
PRISMES

J. CHOTARD
57, rue de Seine, 57 - PARIS
CATALOGUES ET RENSEIGNEMENTS GRATIS
R. C. SEINE 84.143

INSTRUMENTS DE PRÉCISION
Enregistreurs RICHARD

écrivant
d'une façon continue à l'encre leurs indications; les seuls
qui soient adoptés par le Bureau Central Météorologique
de France et par les Observatoires du Monde entier



NOS BAROMÈTRES
rendus réglementaires à bord des navires de la marine
de l'Etat, par décision ministérielle en date du 7 juin 1887,
sont l'objet d'imitations grossières.
EXIGER LA MARQUE DE FABRIQUE POINÇONNÉE SUR LA PLATINE
Envoi franco des notices
Baromètres enregistreurs de Poche, Thermomètres,
Hygromètres, Pluviomètres, Anémomètres
et Anémo-Cinémographes, etc.

Etab^{ts} J. RICHARD, 25, rue Mélingue, Paris
A la même maison, le VÉRASCOPE. Exposition et Vente:
10, rue Halévy (Opéra) - R. C. SEINE 174.227

ÉCOLE SPÉCIALE de
T.S.F. du Champ de Mars
 67 et 69, R. FONDARY, Paris
 la 1^{re} école de T. S. F., méd.
 d'or, agréée par l'Etat et par
 les C^{ies} de Navigation
Automorsophone
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^e GENIE, Marine, C^{ies} Maritimes, Colonies, etc.
 LECTURE au SON et MANIPULATION en 1 MOIS, seul, chez soi
 avec l'AUTOMORSOPHONE 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 4 fr.

R. C. SEINE 95.069

LE MEILLEUR
ALIMENT MÉLASSÉ
PAÏL'MEL
 POUR CHEVAUX
 ET TOUT BÉTAIL

3 GRANDS PRIX
 BRUXELLES 1910
 TURIN 1911
 GAND 1913

USINE FONDÉE EN 1901 À TOURY (EURE & LOIR,
 Reg. Comm. Chartres B. 47)

EN TOUS PAYS EXÉCUTION IMMÉDIATE
 par des Monteurs soigneux et très exercés

d'INSTALLATIONS COMPLÈTES de CHAUFFAGES MODERNES

Système **ROBIN & C^{ie}**
 par l'EAU CHAUDE, la VAPEUR à BASSE PRESSION, l'AIR CHAUD
 FACILEMENT APPLICABLES à TOUTES LES HABITATIONS
CHAUFFAGE des APPARTEMENTS
 avec chaudière au même niveau que les radiateurs, consommant moitié moins
 que les poêles mobiles et supprimant poussière, fumée et dangers d'asphyxie.
FOURNEAU de CUISINE D.R.C. n'employant qu'un *seul feu*
 pour la Cuisine, le Chauffage, la Distribution d'Eau chaude.
 DISTRIBUTION FACULTATIVE d'EAU CHAUDE par le CHAUFFAGE
 pour Bains, Toilettes et tous usages, fonctionnant même en été.
CALORIFÈRES GURNEY pour le Chauffage par l'AIR CHAUD
 se plaçant en cave ou sur le sol même des locaux à chauffer.
 AGENCES FRANCE ET ÉTRANGER
ROBIN & C^{ie} INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS
 33, Rue des Tournelles
 PARIS (III^e Arr^t)
 Téléph. Archives 02-78.

VOYAGES GRATUITS Nos Monteurs travaillant constamment dans toute la France et les pays limitrophes, il n'est généralement pas compté de frais de voyage si la commande nous est remise un ou deux mois à l'avance.

CATALOGUE FRANCO

R. C. SEINE 210.178

PROTÉGEZ LE FRANC en achetant un

INUSABLE !!
STYLOMINE
 Fabrication française

PRIX :
 12.50
 15. »
 25. »
 30. »
 35. »
 80. »
 90. »

Cette marque ne vous fait pas payer le change intolérable actuellement
 Fabricant : Y. ZUBER, 2, rue de Nice - Tél.: Roq. 75-22

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.

FABLES DE LA FONTAINE

La Tortue et les deux Canards



Premier Canard : *Ciel la voilà qui vient s'écraser sur le sol,*
Second Canard : *Hélas sa faible bouche ignorait 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 raffermi 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

ÉCOLE DE NAVIGATION ET DE T. S. F.

(19^e ANNÉE) **maritime et aérienne** (19^e ANNÉE)

PLACÉE SOUS LE HAUT PATRONAGE DE L'ÉTAT, DE LA LIGUE MARITIME ET DES PRINCIPALES COMPAGNIES DE NAVIGATION MARITIMES ET AÉRIENNES

152, avenue de Wagram, PARIS-17^e

COURS SUR PLACE ET PAR CORRESPONDANCE

De brillantes et nombreuses situations vous sont offertes dans la Marine, l'Aviation et la T. S. F. en France, en Belgique, en Pologne, en Roumanie, etc.

MARINE DE GUERRE

Admission à l'École des apprentis-mécaniciens de Lorient. — Examen de sous-officiers dans toutes les spécialités du pont et de la machine. — Cours d'élèves-officiers de pont et mécaniciens. — Brevet supérieur de mécanicien et des différentes spécialités. — Examen de mécanicien principal et d'officiers des équipages. — Entrée comme T. S. F., brevet simple et brevet supérieur. — Electriciens. — Commissariat. — Inscription maritime. — Arsenaux. — **Aviation maritime : Pilotes et mécaniciens.** — Ecoles navale et du génie maritime.

MARINE MARCHANDE

PONT. — Cours d'entrée dans les écoles de navigation. — Cours d'élèves-officiers, de lieutenants et de capitaines au long cours, de capitaines de la marine marchande, de patrons au bornage.

MACHINES. — Cours d'entrée dans les écoles de navigation, d'élèves-officiers mécaniciens, d'officiers mécaniciens de 2^e et de 1^{re} classe, de mécanicien pratique pour machines à vapeur et moteurs Diesel. — Emplois d'électriciens.

T. S. F. — Diplômes d'officier radiotélégraphiste de 1^{re} et de 2^e classe, d'opérateur.

BUREAUX. — Diplôme d'officier-commissaire.

CONSTRUCTIONS MARITIMES. — Diplômes de dessinateurs, contremaîtres et ingénieurs. *Cours spéciaux de moteurs Diesel.*

ARMÉE

Lecteurs au son, manipulateurs et chefs de poste T. S. F. pour le 8^e génie. — Préparation aux bourses de pilotage, à l'examen de mécanicien d'aviation, à celui de T. S. F. — Cours spéciaux de mécaniciens-électriciens-radios. — Préparation à Polytechnique, Saint-Cyr et les différentes écoles d'élèves-officiers.

EMPLOIS CIVILS

Des cours pratiques et théoriques permettent d'obtenir à l'École les connaissances les plus approfondies sur l'automobile, l'aviation, la T. S. F. — *Préparation spéciale du personnel des Compagnies de navigation maritimes et aériennes.*

◎ ◎ ◎ ◎ ◎

Une section professionnelle remplace avantageusement l'apprentissage et permet, dans les ateliers de l'École, de former de **jeunes ouvriers d'élite**, aptes à se faire une situation dans toutes les branches spéciales sus-indiquées.

Placement assuré par l'Association des Anciens Elèves

PROGRAMMES ET RENSEIGNEMENTS GRATIS

Aux derniers examens, plus de la moitié des officiers-mécaniciens reçus sortaient de notre École.

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,
CONTREMAÎTRE,
Etc....**

dans les diverses spécialités :

**Electricité
Radiotélégraphie
Mécanique
Automobile
Aviation
Métallurgie
Mines**

**Travaux publics
Architecture
Topographie
Industrie du froid
Chimie
Exploitation agricole
Etc., etc.**

Demandez l'envoi gratuit de la Brochure n° 5847.

Une section spéciale de l'École Universelle prépare, d'après les mêmes méthodes, aux diverses situations du commerce :

**Administrateur commercial
Secrétaire commercial
Correspondancier
Sténo-dactylographe
Représentant de commerce
Adjoint à la publicité
Ingénieur commercial**

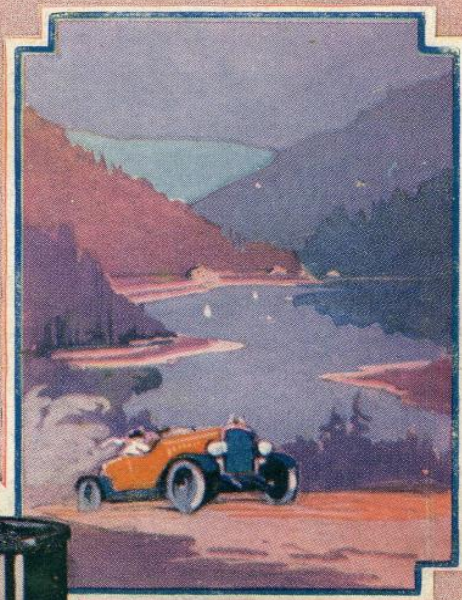
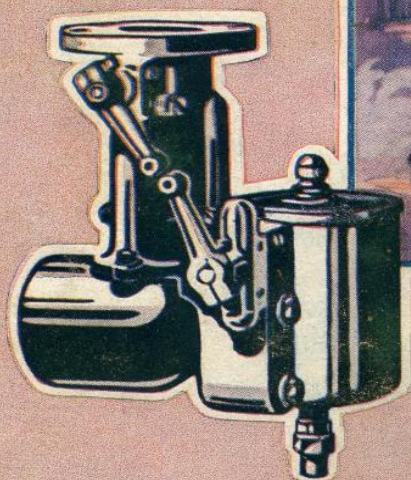
**Expert-comptable
Comptable
Teneur de livres
Commis de Banque
Agent d'Assurances
Directeur-gérant d'hôtel
Secrétaire-comptable d'hôtel**

Demandez l'envoi gratuit de la Brochure n° 5861.

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^e

Le plaisir de conduire soi-même n'est complet que si le moteur est équipé du



CARBURATEUR ZENITH

**Société du Carburateur ZENITH -- LYON, 51, Chemin Feuillat.
PARIS, 15, Rue du Débarcadère.**

R. C. Lyon B. 665

Cliché G. BERTHILLIER, Lyon