

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. 83. Mai 1924
Adresse	Paris : La Science et la Vie, 1924
Collation	[XXII]-(361-452)-[XXIII-XLII] p. ; 24 cm
Cote	SCI. VIE 83
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.083

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

N° 83. - Mai 1924

LA SCIENCE ET LA VIE



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

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. — Électriciens. — 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.



Pathé-Baby

Le cinéma chez soi

Géniale adaptation du Cinéma au cadre de la famille, PATHÉ-BABY est une source inépuisable de joies nouvelles, un moyen puissant et fécond d'enseignement par l'image. Il se fait l'ami toujours plus apprécié des petits et des grands en leur apportant chaque mois l'attrait de 30 nouveautés de tous genres. Celles-ci s'ajoutent aux 1.000 films déjà édités et, dans cette collection remarquable, vous choisissez votre Cinémathèque PATHÉ-BABY qui, sous un volume restreint, anime le monde entier à votre foyer.

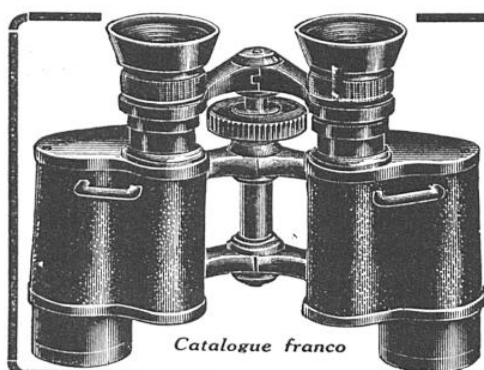
En vente chez tous les Marchands d'appareils photographiques et dans les Grands Magasins. Pour tous renseignements et l'adresse de notre agent le plus proche, demandez le catalogue à :

L'Appareil type C nouvelle optique permettant des projections de 1 mètre. Dans un écrin valise **385 fr.**
Films..... **8 francs**

PATHE - BABY
Service AC
20 bis, rue Lafayette
PARIS

N° 32 B





Catalogue franco

JUMELLES "HUET"

Stereo - prismatiques
et tous instruments d'optique

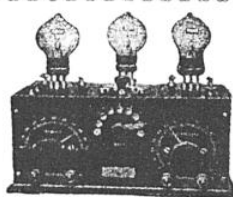
SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'OPTIQUE

76, Boulevard de la Villette, Paris

Fournisseurs des Armées et Marines françaises et étrangères

EN VENTE CHEZ TOUS LES OPTICIENS

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



Amateurs de T.S.F.

MONTEZ
VOS POSTES

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

Condensateurs variables

Condensateurs avec vernier

Bobines de Self duolatérales

Douilles-Support "ISOLODION"

Transformateurs H.F. et B.F.

Variomètres - Rhéostats

Résistances invariables étalonnées

Batteries "DYNABLOC"

Postes à Lampes de 150 à 2.000 francs

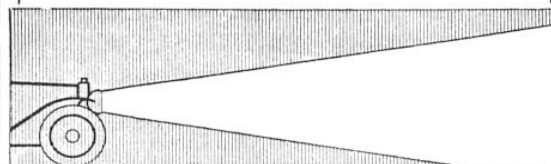
Catalogue n° 19 (50 pages) contre 1 franc

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

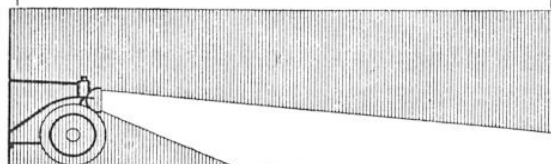
PHARES BESNARD

PHARCODE PLONGEUR

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

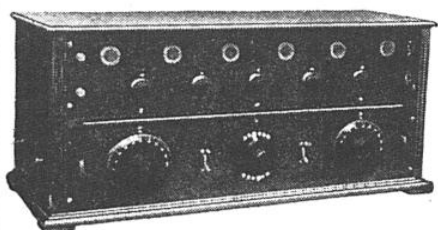


1° Effet d'éclairage intensif



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

MANUFACTURE D'APPAREILS DE T. S. F.



ÉTABLISSEMENTS MERLAUD & POITRAT

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

131, Rue Legendre, Paris

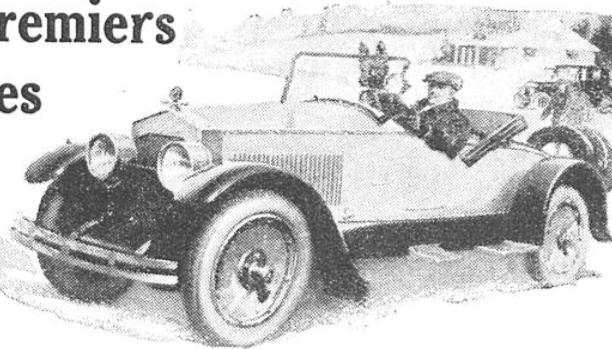
Tél. Marcadet 11.53 — R. C. Seine 86.073

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

Licences concédées par M. le Ministre de la Guerre
(Brevets 467.747 — 456.788 — Licences 19 et 20)

TARIF SUR DEMANDE

Prenez garde aux premiers 1500 kilomètres



Quelques points à considérer.

Quelques jours encore et la voiture neuve que vous attendez si impatiemment vous sera enfin livrée. Tout au plaisir d'en examiner les détails, songerez-vous aux dangers que les premiers 1500 kilomètres comportent pour votre moteur ?

Malgré la précision et les soins apportés à sa construction et à sa mise au point il ne peut encore donner son maximum de puissance, parce que dans tout moteur neuf les surfaces frottantes doivent d'abord "se faire", c'est-à-dire, s'ajuster intimement les unes aux autres, et par un rodage réciproque, éliminer les innombrables, minuscules aspérités que le meilleur finissage mécanique laisse toujours subsister.

C'est une période de fonctionnement à faible vitesse qui est nécessaire au moteur pour donner à ses surfaces frottantes un poli absolument parfait et pour se faire aux brusques changements de température auxquels il sera soumis chaque jour.

Conduire sans ménagement pendant les premiers jours, c'est risquer d'abîmer sérieusement les cylindres, c'est favoriser la naissance de défauts chroniques de fonctionnement pour les années à venir.

« Une vitesse modérée, l'emploi d'une huile de la meilleure qualité et « de type exactement approprié au moteur, voilà ce que tout conducteur de « voiture neuve doit considérer comme absolument indispensable pour « parer à tout danger ».

Consultez notre Tableau de Graissage, exposé chez tous les Garagistes. Employez le type de Gargoyle Mobiloil indiqué pour votre moteur, boîte de

vitesse et pont-arrière, et après les premiers 750 kilomètres, vidangez complètement le carter et refaites le plein avec de l'huile fraîche.

Pour une plus ample documentation sur l'entretien de votre voiture, demandez-nous un exemplaire de notre brochure "Guide de Graissage", édition 1924. Nous vous l'enverrons gratuitement et franco.



Mobiloil

Consultez notre Tableau de Graissage

Vacuum Oil Company s. A. F.

Siège Social : 34, Rue du Louvre - PARIS

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

SUCCURSALE BELGE : 62, Rue Ten Bosch. — BRUXELLES

N° d'Ins. Reg. Comm. : Seine 82.910.



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^e)** paye à prix d'or.

FOUILLEZ DONC VOS ARCHIVES

Notice et renseignements gratuits et franco

CATALOGUE SPÉCIAL et DÉTAILLÉ de TIMBRES-POSTE de près de 100 pages
Envoi franco contre 1 franc

ACHÈTE CHER LES COLLECTIONS

KILOS MERVEILLEUX

Mélange et séries rares : Colonies françaises, anglaises, espagnoles. Timbres de guerre, etc. Valeur de Catalogue, environ **500 fr.**, prix net, **125 fr.**
Notre Catalogue donne tous renseignements sur les Kilos Merveilleux. R. C. SEINE 100.338

Le GRAND SUCCÈS

de la NOUVELLE SÉRIE des

"MICRODION"

à la suite de l'Exposition
de Physique et de T. S. F.
devient considérable.

TOUJOURS A LA TÊTE DU PROGRÈS

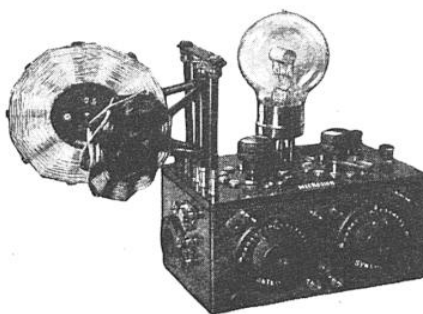
Nouvelles SELFES
et Support à Mobilité
réglable
"SELECT'ION"
BREVETÉ S. G. D. G.

○ ○

PLUS D'ACCUS

PAR
les Lampes "MICRO"
ET LE

COFFRET-PILES
(créé en 1921)
doublant la durée des piles



MODÈLE "MIXTE" pour TOUTES réceptions
CONCERTS ANGLAIS sur cadre

"SIMPLEX"
"POLYTECHNIQUE"
"MIXTE"
"SELECT'ION"
"TRANSAT"
(à résonance)
"DEUX - GRILLES"

○ ○

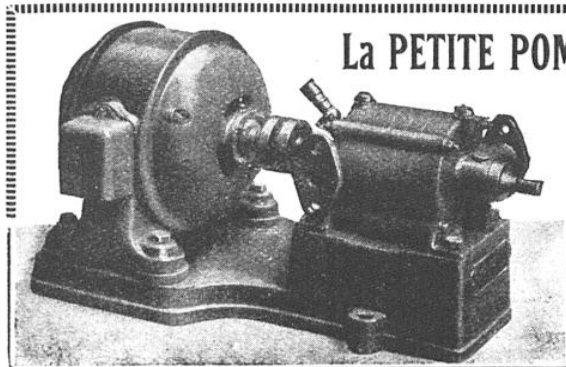
CATALOGUE
ET NOTICES
M 3

contre... **0 fr. 50**

R. C. SEINE : 77.491

HORACE HURM, 14, rue J.-J.-Rousseau, PARIS-1^{er}

Agent exclusif pour la Belgique : Paul LAMBERT, 156, rue Neuve, Bruxelles



La PETITE POMPE MULTICELLULAIRE DAUBRON

CENTRIFUGE : Débit de 1.000 à 4.000 l/h.
Élévation de 10 à 40 mètres

ENCOMBREMENT ... 0^m 500 × 0^m 300
POIDS 30 KILOGR.
VITESSE 2.800 T./M.

PRIX : A PARTIR de **800 francs LE GROUPE**
A essence **2.500 francs**

Pompes DAUBRON
57, Avenue de la République - PARIS

R. C. SEINE 74.456

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

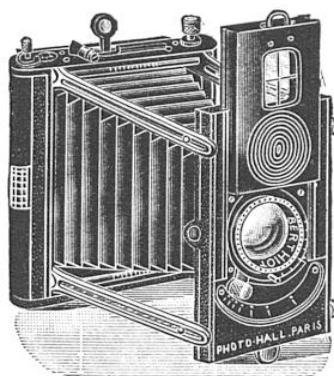
6 1/2 × 9

Avec anastigmat

HERMAGIS

F : 4,5

625 francs



9 × 12

Avec anastigmat

BERTHIOT

F : 4,5

895 francs

LES GRANDS INSTANTANÉS EN PHOTO

s'obtiennent avec l'appareil « MURO » muni de l'obturateur de plaques donnant le 1/1.000^e de seconde, ce qui permet de prendre des sujets animés d'une grande vitesse, tels que chevaux galopant ou sautant des obstacles, manœuvres d'aéroplanes, etc.

Cet appareil de haute précision, construit en métal, gainé maroquin, est muni d'un soufflet peau, d'un viseur clair à réticule œilleton constitué par une platine se déplaçant verticalement et protégeant l'objectif, l'appareil étant au repos, de quatre articulations métalliques assurant une rigidité parfaite, d'un objectif anastigmat extra-rapide à diaphragmes iris et monture hélicoïdale permettant de prendre des vues depuis la distance de 1 m. 50, d'un obturateur spécial pour les clichés posés, d'un châssis à glace dépolie et de six châssis simples en métal pour plaques.

Prix de l'appareil « MURO » monté avec objectif anastigmat

DÉSIGNATION DES APPAREILS ET ACCESSOIRES		6 1/2 × 9	9 × 12
Avec objectif anastigmat	MURER DOPPIO F : 4,5	450 »	650 »
— — —	OLOR-BERTHIOT F : 5,7	550 »	725 »
— — —	HERMAGIS F : 4,5	625 »	825 »
— — —	FLOR-BERTHIOT F : 4,5	»	895 »
Châssis spécial pour pellicules	FILM-PACK	22 »	24 »
Plaques extra-rapides	PERFECT..... La douzaine.	3 25	5 95
BLOC-FILM-PLAVIC, 12 poses		8 90	16 75
FILM-PACK KODAK, 12 poses.....		10 25	22 25

APPAREILS DE TOUS MODÈLES — CATALOGUE GRATUIT

NOUVEAU DICTIONNAIRE
DES
SCIENCES
ET DE
LEURS APPLICATIONS
PAR
P. POIRÉ, EDM. ET R. PERRIER, A. JOANNIS

OUVRAGE REFONDU, LUXUEUSE
MENT ÉDITÉ
INVENTAIRE COMPLET DE TOUTES
NOS CONNAISSANCES
SCIENTIFIQUES A FIN 1923
INTELLIGIBLE
A TOUS

EN VENTE
A LA
LIBRAIRIE DELAGRAVE
ET CHEZ LES BONS LIBRAIRES

LIBRAIRIE DELAGRAVE
15, Rue Soufflot, Paris (R. C. Seine 76.035)

NOUVEAU DICTIONNAIRE
DES
SCIENCES
NOUVELLE ÉDITION AVEC
SUPPLÉMENT

D^{rs} R. PERRIER ET A. JOANNIS
et Collaborateurs

Formera 2 tomes et 1 supplément, 4.000 pages,
6.000 illustrations, 17 planches en couleurs.

Paraîtra : 1^o En fascicules. Le fascicule, 32 fr.

(Le dernier fascicule fin 1924)

2^o En 3 volumes brochés,

3^o En 3 volumes reliés.

Prix de souscription jusqu'au 25 mai 1924 :

En 6 fascicules. } 180 fr.

En 3 volumes brochés. } 260 fr.

En 3 volumes reliés. }

Frais d'envoi : Paris franco. - Pour les 6 fascicules
(Départements et Colonies, 16 fr. ; Etranger, 20 fr.

Pour les 3 volumes brochés ou reliés, Départements 5 fr.

Prospectus pages : spécimen sur demande.

LES PORTEPLUMES RÉSERVOIRS FRANÇAIS

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 1.000.000 de FR.

La Plume d'Or

GROS : 63, Rue des Archives PARIS (III^e)
DÉTAIL : Papeteries & Grands Magasins.

Pub. W & D.

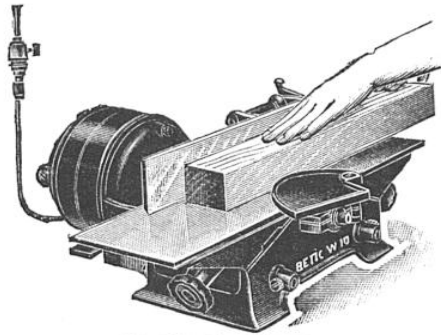
LES PLUMES D'OR FRANÇAISES

Le Météore
UNE VICTOIRE INDUSTRIELLE

L. Badois
UNE VICTOIRE SCIENTIFIQUE

R. C. Seine 62.556

“BÉTIC”



MACHINES D'ÉTABLI

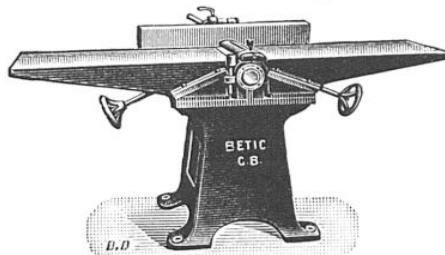
*Ni meilleur !
Ni meilleur marché !*



SPÉCIALITÉ DE Dégauchisseuses

**Roulements
à billes
S. K. F.**

**Arbre rond
RIVITE**
Breveté S. G. D. G.

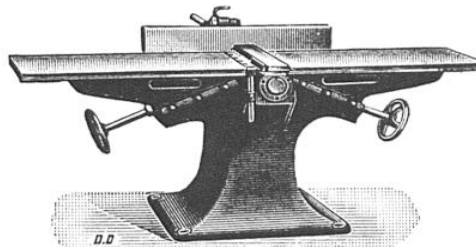


MACHINES SÉRIE MOYENNE

TOUTES LARGEURS :

100	m /
150	m /
250	m /
330	m /
410	m /
420	m /

**15.000
dégauchisseuses
en service dans
le monde entier**



MACHINES SÉRIE LOURDE

Compagnie Française des Etablissements BÉTIC

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 2.500.000 FRANCS

17, rue de Châteaudun, PARIS-IX^e

Téléphone : TRUDAINE 60-17, 64-55

R. C. SEINE 213.319 B

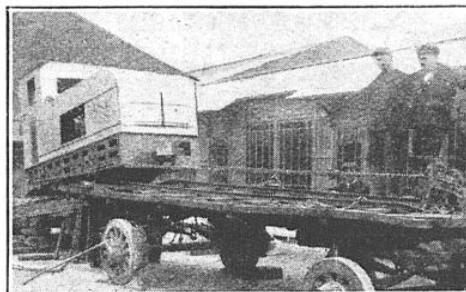
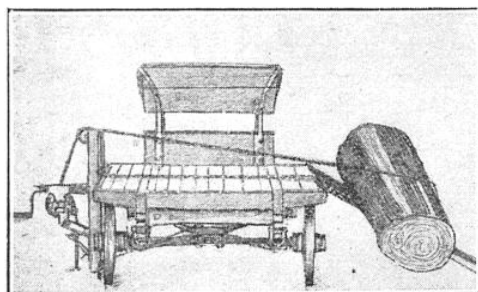
Télégrammes : BÉTIC-PARIS

FOIRE DE PARIS - Hall de la Mécanique N° 4
Allée C, Stand N° 5.584.

Treuil-Haleur R. L. C.

Breveté S. G. D. G. France et Etranger - Appareil de manutention idéal à utilisations multiples - S'emploie indistinctement dans la position verticale ou horizontale - Poids : 40 kgs - Encombrement : $50 \times 50 \times 38$ - Effort à la manivelle : 17 kgs pour 1.000 kgs de traction. - Se fait à vitesses double ou triple.

MINIMUM D'EFFORT - MAXIMUM DE RENDEMENT



Entrepreneurs, Constructeurs, Camionneurs, Garagistes, Chefs de scieries...

LE TREUIL-HALEUR R. L. C.

vous intéresse, parce qu'il est le plus robuste, le plus petit, le moins fatigant, le moins cher !

SA CONSTRUCTION LA PLUS SOIGNÉE

Venez vous rendre compte de ses avantages et de sa fabrication : VOUS SEREZ NOS CLIENTS

FOIRE DE PARIS - Champ de Mars - Hall des Petits Fabricants et Inventeurs Français

LARMIGNAT & C^{le}, INVENTEURS-CONSTRUCTEURS, 18, rue Robert-Lindet, Paris

Licences étrangères à céder

R. C. SEINE 109.798

**1922
GRAND
PRIX
EXPOSITION
DE
T.S.F.**

**LE R.H.B. 5
POUR TOUTES
LONGUEURS D'ONDES**

GMR

**ETABLISSEMENTS
GEORG-MONTASTIER-ROUGE
88 bis VAUGIRARD-PARIS**

**1925
GRAND
PRIX
EXPOSITION
DE
T.S.F.**

NOTICE FRANCO SUR DEMANDE - CATALOGUE COMPLET AVEC GUIDE DE L'AMATEUR CONTRE 1.25



Pourtant, c'est facile de réussir !

*Voici ce que nous écrit
F.P. 542, simple employé de
commerce jusqu'au jour où il
devint PELMANISTE :*

Je suis particulièrement heureux de vous faire part, qu'en ce qui me concerne, mes efforts viennent d'être récompensés.

Mon chef de service, de nationalité anglaise, étant retourné à Londres, je viens d'être désigné pour le remplacer.

En cette occasion, je ne saurais trop vous dire quelle aide efficace m'ont apportée les diverses leçons formant votre méthode. Elles m'ont été d'un grand appoint pour acquérir les connaissances qui m'ont permis, aujourd'hui, de remplir un emploi supérieur et, par conséquent, d'améliorer mon sort et celui des miens.

Ouvert le samedi après-midi de 14 à 18 heures.

POUR nous qui, depuis plus de trente ans, voyons "réussir" tant de milliers d'étudiants de conditions diverses, il nous est difficile de comprendre les personnes qui s'arrêtent aussitôt engagées sur la voie du succès et surtout celles qui n'osent même pas envisager la possibilité de ce succès.

Car c'est facile de réussir.

Ne voyez pas là une de ces affirmations superficielles que suggère un optimisme enfantin, mais le résultat d'une longue et sûre expérience. Nous le répétons : il est facile de réussir.

Il n'est pas un être humain qui, pour vivre la vie de tous les jours et n'arriver peut-être qu'à végéter, ne soit obligé de dépenser une somme d'énergie aussi grande que celle dont il aurait besoin pour réussir.

Ceux qui réussissent, ne sont pas, croyez-le, différents des autres. Ils ne sont généralement pas mieux doués, ni plus favorisés par la chance. Ne vous fiez pas aux apparences et vous verrez qu'ils ont les mêmes obstacles placés sur leur chemin.

Seulement, ils ne perdent pas leur énergie et leur temps à redouter les événements ou à s'en plaindre. Ils ont un but ; ils cherchent les moyens de l'atteindre et utilisent de leur mieux le savoir et les facultés qu'ils possèdent.

Ce qu'ils font, vous pouvez le faire, dès l'instant que vous êtes un être normal. Vous pouvez même avoir pour vous un facteur du succès qui a manqué à la plupart d'entre eux. Vous pouvez éviter les hésitations, les lenteurs, les erreurs qui ont rendu leur route plus longue et plus pénible. Vous pouvez obtenir en quelques mois l'expérience et le savoir-faire qu'ils ont mis vingt ou trente ans à acquérir, si vous pratiquez le SYSTEME PELMAN.

Le SYSTEME PELMAN, qui est enseigné par correspondance aux jeunes gens et aux adultes, vous fera profiter à un prix très modéré non seulement du savoir de psychologues distingués, mais aussi de l'expérience individuelle d'un million d'élèves, dont 400.000 hommes d'affaires français et étrangers. Il suffit de l'étudier une demi-heure par jour. Les applications se font pendant l'exercice de la profession, au cours des études ou de la vie privée.

Ayez foi en la valeur de l'effort humain dirigé par une bonne méthode et renseignez-vous. La brochure explicative est envoyée gratuitement sur demande faite à l'

LONDRES
DUBLIN
TORONTO
MELBOURNE

INSTITUT PELMAN

33, rue Boissy-d'Anglas, Paris

NEW-YORK
DURBAN
BOMBAY
STOCKHOLM

S. P. S.



Nouvel Appareil pour Projections EN **RELIEF ET COULEURS**

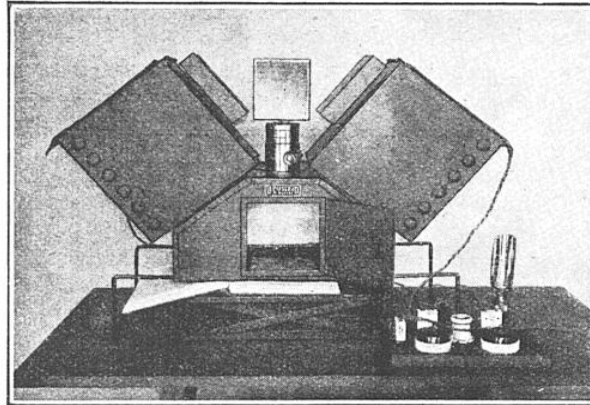
de TOUS OBJETS : Cartes Postales - Gravures - Livres - Dessins - Etoffes - et des VUES SUR VERRE

MODÈLE CLASSIQUE ÉTUDIÉ ET CONSTRUIT POUR L'INSTRUCTION PUBLIQUE



Conférences

Le **DUSSAUD**
projette l'image
agrandie à volonté
d'un
objet quelconque
avec ses
couleurs, relief,
mouvements.



Publicité

Le **DUSSAUD**
est indispensable
aux
Commerçants,
Industriels,
Agriculteurs,
Artistes,
Professeurs, etc...



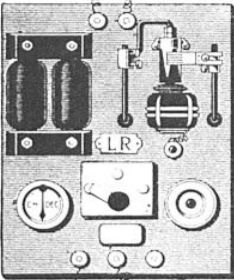
Agent général : **G. ROCHE**, 9, rue de Mazagran, Paris. — Salle de démonstrations
Tél. : Bergère 59-23 (R. C. SEINE 233.116)

Voir description, n° 77 de "La Science et la Vie", page 432 - Notice détaillée franco sur demande

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

Notice gratuite sur demande

21, Av. des Champs-Élysées, PARIS
RC Seine 96054

TELEPHONE 1
ELYSEES 66-60

Publicité H. DUPIN - Paris

(Voir description dans
LA SCIENCE ET LA VIE, N° 72, page 529.)



Devenez ingénieur-électricien

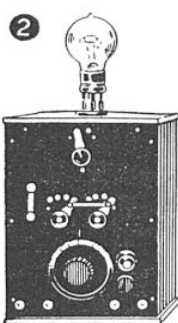
ou dessinateur, conducteur,
monteur, radiotélégraphiste,
par études rapides CHEZ VOUS.

LISEZ
la brochure n° 30 envoyée gratis et franco
par

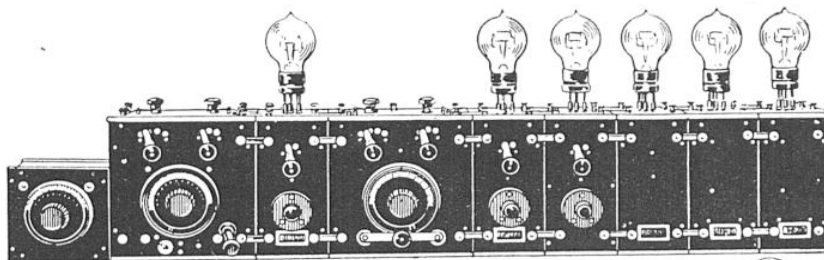
l'Institut Normal Electrotechnique

40, rue Denfert-Rochereau, PARIS
84 bis, chaussée de Gand, BRUXELLES

DIPLOMES DÉLIVRÉS A LA FIN DES ÉTUDES



SUPERHÉTÉRODYNETTE (Brevet L. Lévy)



PORTÉE 7000 Km

The Rolls Royce of reception

L'AUTORITÉ sans-filiste américaine la plus considérable a surnommé le SUPERHÉTÉRODYNE : *the Rolls Royce of reception*. Cette comparaison marque combien ce récepteur diffère de tous les systèmes récepteurs connus et à quel degré il les surpasse.

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

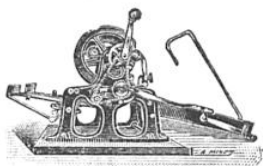
E^T.S RADIO-L.L

66, rue de l'Université, 66 - PARIS
GRAND CATALOGUE ILLUSTRÉ A, 1.50



Inventeurs-Constructeurs exclusifs
du "SUPERHÉTÉRODYNETTE"
et du "SUPERHÉTÉRODYNE"

Pour augmenter vos Ventes



Pour tous vos Travaux
de COPIES rapides

Plans, Tableaux, Musique
Dessins, etc.

DUPLICATEURS DELPY

1^{er} PRIX Concours GRAND PALAIS 1921

CIRCULAIRES SANS AURÉOLE GRAISSEUSE

Tirage illimité à 120 Copies par minute

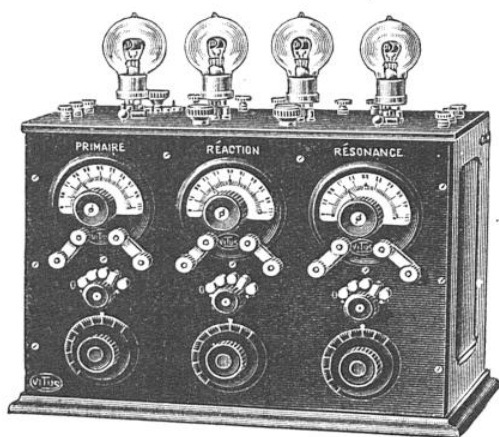
Construction irréprochable

Demandez les 2 Notices A B

Tél. Gobelins 19-08 R. C. SEINE 67.507

17, Rue d'Arcole
PARIS (IV^e)

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

95 fr. ROTOR

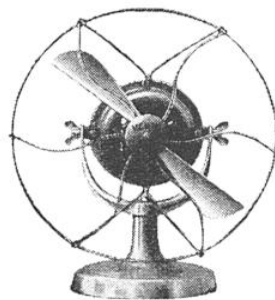
Ventilateur électrique (Ailette de 200 $\frac{m}{in}$)
fonctionnant sur tous les courants

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, Ing. E.E.I.P., Constructeur, 74-76, rue Pelleport
R. C. SEINE 184.269 PARIS-20^e Téléphone : ROQUETTE 73-86

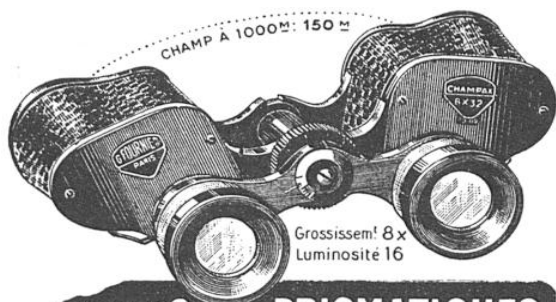


COMPRESSEURS LUCHARD

HAUTE PRESSION
MOYENNE PRESSION
BASSE PRESSION
COMPRESSEURS SPÉCIAUX

LUCHARD & C^{ie}
INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS
20, rue Pergolèse - PARIS
Téléphone : Passy 78-80 et 50-73 :: ::

R. C. Seine 148.032



JUMELLES PRISMATIQUES FOURNIER

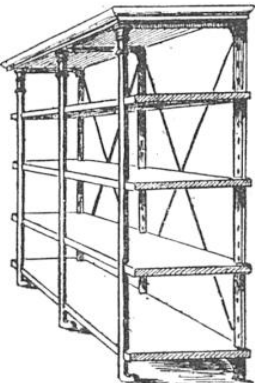
OBJECTIFS PHOTOGRAPHIQUES ET CINÉMATOGRAPHIQUES
GOERZ-FOURNIER
 DOGMAR ◦ DAGOR ◦ HYPAR
 FABRICATION FRANÇAISE
 CATALOGUES FRANCO

.....
G. FOURNIER, 107, av. Parmentier, Paris
 MAISON FONDÉE EN 1838
 Usines à VINCENNES et VIERZON
 R. C. SEINE 232.061

PUB. PRATIQUE

Rayons SCHERF

pour
Magasins



◦ ◦ ◦
 SOLIDES
 DÉMONTABLES
 TABLETTES
 MOBILES
 ◦ ◦ ◦

Th. SCHERF fils, BONNAMAUX & C^{ie}
 35, rue d'Aboukir - PARIS-2^e
 R. C. SEINE 23.034

.....
 Catalogue n° 2 franco sur demande



LE HAUT PARLEUR BRUNET

notice
 envoyée
 franco

30 rue des
 usines
 PARIS-XV

EN VENTE CHEZ TOUS LES BONS ÉLECTRICIENS

R. C. SEINE 185.634

Commerçants, Industriels, Banquiers

connaissent rapidement les Cours financiers

Agriculteurs, Colons, Négociants

réalisent vos transactions avec aisance

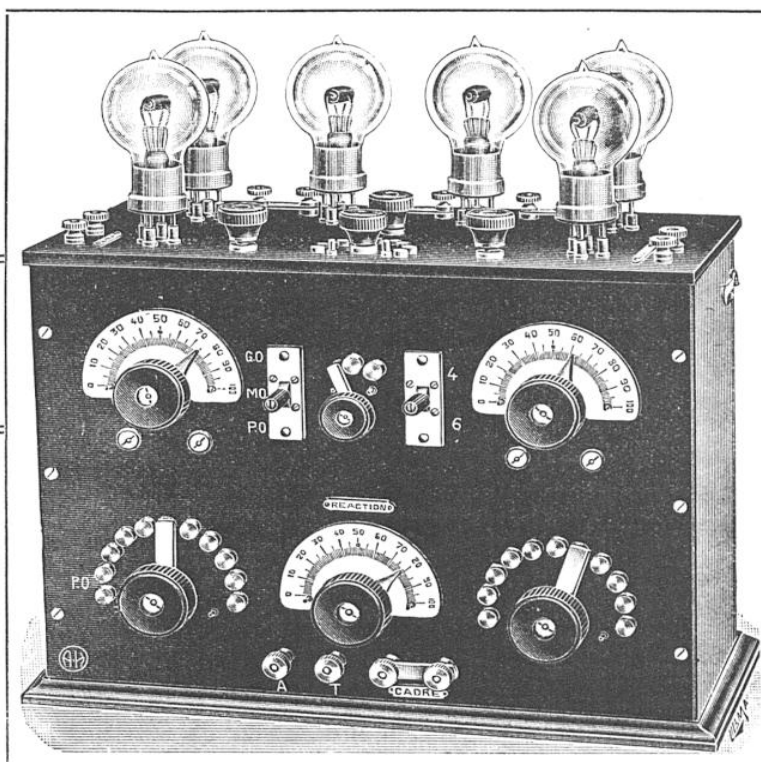
et **tous Musiciens**, amateurs de beaux concerts, n'oubliez pas,
lors de votre visite à la **FOIRE DE PARIS**, de vous renseigner sur l'

“ AUTO = 6 ”

*Le poste de Téléphonie sans fil le plus perfectionné, permettant d'entendre à plus de
8.000 km. en haut-parleur (Postes américains).*

RÉFÉRENCES : SUD MAROCAIN, ALGÉRIE, ESPAGNE, ITALIE, SUÈDE, NORVÈGE etc., etc.

GRAND
PRIX
PARIS
1923



GRAND
PRIX
PARIS
1923

Etab^{ts} A. HARDY, CONSTRUCTEUR 5, av. Parmentier, Paris (XI^e)

Téléph. : Roquette 45-70

STAND DE L'ÉLECTRICITÉ

R. C. Seine 211.225

Agence exclusive pour la Belgique : **RADIOLUX, 9, boulevard Anspach, Bruxelles**

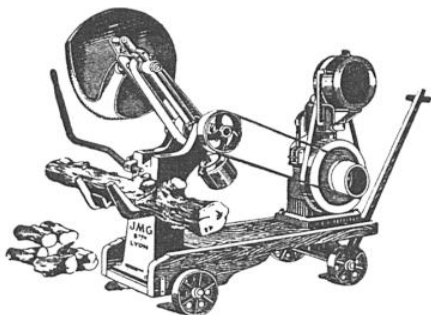
GUIDE-TARIF AVEC DESCRIPTION ET SCHÉMA DE L'AUTO-6, FRANCO 1 franc

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

o o o

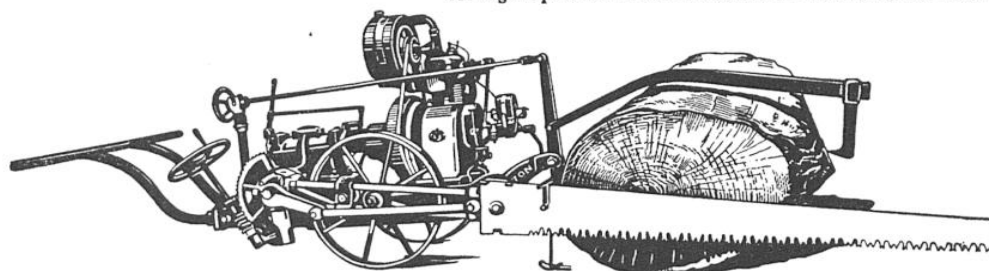
Sa nouvelle TRONÇONNEUSE

TYPE B (Modèle déposé)

MOTEUR A ESSENCE 3 HP

(Refroidi par radiateur et ventilateur)

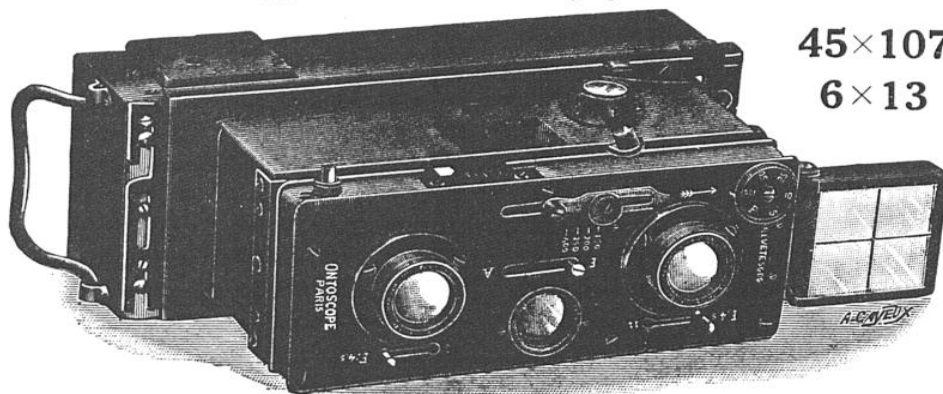
Griffage rapide de la lame - Relève-lame - Brancards de direction



Pour les Amateurs de Stéréoscopie

L'ONTOSCOPE

est le Roi des Appareils Stéréoscopiques



45×107
6×13

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
- 104, Rue de Richelieu -
PARIS

CATALOGUE GRATUIT

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° 4905 : *Classes primaires complètes* (Certificat d'études, Brevets, C. A. P., Professorats).

Brochure n° 4910 : *Classes secondaires complètes, Baccalauréats, Licences* (lettres, sciences, droit).

Brochure n° 4921 : *Toutes les Grandes Écoles spéciales* (Agriculture, Industrie, Travaux publics, Mines, Commerce, Armée et Marine, Enseignement, Beaux-Arts, Colonies).

Brochure n° 4932 : *Toutes les Carrières administratives.*

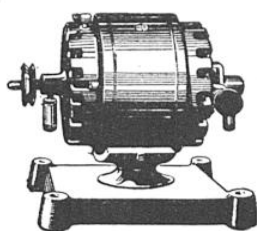
Brochure n° 4966 : *Langues vivantes* (anglais, espagnol, italien, allemand).

Brochure n° 4971 : *Orthographe, Rédaction, Calcul, Écriture, Calligraphie.*

Brochure n° 4985 : *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.

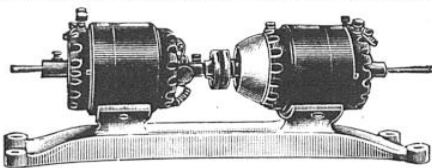
ÉCOLE UNIVERSELLE, 59, Boulevard Exelmans, PARIS-16^e



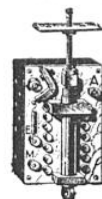
MODÈLE SPÉCIAL
RÉVERSIBLE
POUR MACHINE À COUDRE

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^e (Tél. : Did. 38-45)
R. C. Seine 39.516

PILE FÉRY

à dépolarisation par l'air

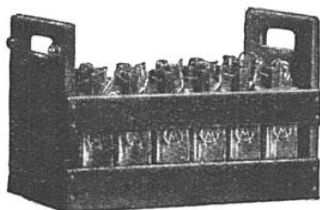
pour Sonneries, Télégraphes, Téléphones, Pendules électriques, Signaux, etc.

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

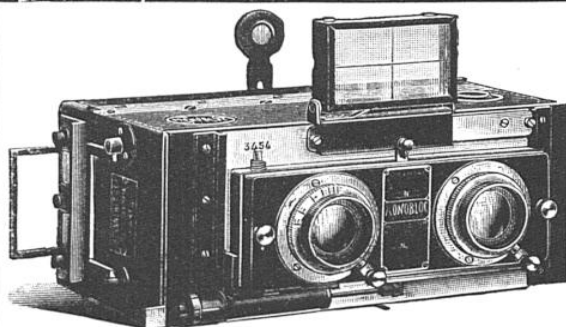
ÉTAB^{TS} GAIFFE-GALLOT & PILON

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



MONOBLOC

Le plus parfait des Appareils Stéréoscopiques

Les plus Jolies Photographies

en relief, noir et couleurs, sont obtenues avec

MONOBLOC

APPAREILS CINÉMA POUR AMATEURS

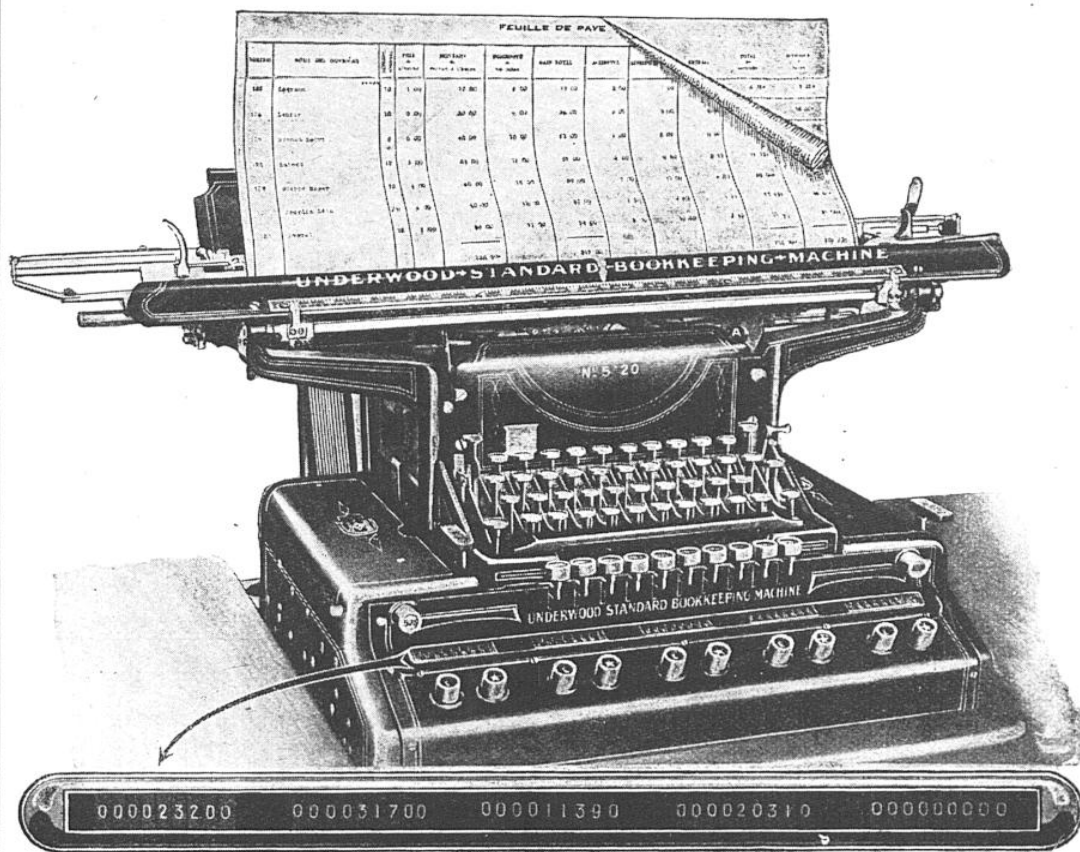
JEANNERET & C^{ie}, 31, Boul. Saint-Germain, PARIS

NOTICE FRANCO • Livraison tous pays • Tél. Gob. 25-56

(R. C. Seine : N° 188.958)

La Machine comptable
UNDERWOOD BOOKKEEPING
à commande électrique

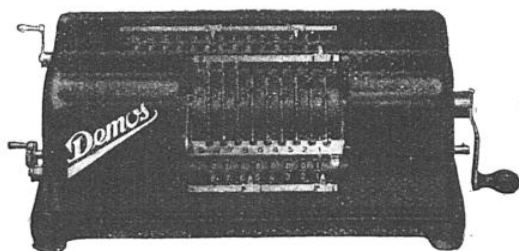
Utilisez la Machine UNDERWOOD BOOKKEEPING pour faire vite et avec certitude tout ce qui est travail purement mécanique ou de routine. Il vous restera ainsi davantage de temps pour résoudre les multiples problèmes de votre organisation comptable où doivent intervenir intelligence et réflexion.



JOHN UNDERWOOD & C^o SERVICE BOOKKEEPING
36, Boulevard des Italiens, PARIS (9^e)

Téléphone **CENTRAL** 30-90, 69 98, 95-74. Inter 337 Com. Province.

R. C. SEINE, 230.920.



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

PROTÉGEZ LE FRANC en achetant un



PRIX :

12.50
15. »
25. »
30. »
35. »
80. »
90. »

R. C. Seine 33 56

Cette marque ne vous fait pas payer le change intolérable actuellement
Fabricant : Y. ZUBER, 2, rue de Nice - Tel. : Roq. 75-22

PHOTO-OPÉRA

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

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

PETIT APPAREIL PRISE DE VUE
CINÉMA se charge en plein jour
le "SEPT" 1850 l., KINAMO, etc.
(Demandez notice)

Pour nos lecteurs
BEL APPAREIL 160 frs
6 x 9 à PELLICULES
(Prix momentané)
Catal. 172 p., illust., cont. 1 f. 50
Extrait du catalogue gratuit

R. C. SEINE 177.681



**FORCE MOTRICE
PARTOUT**
Simplement
Instantanément
TOUJOURS
PAR LES
MOTEURS
RAJEUNI
119, r. St-Maur, Paris
Télph. : Roquette 23-82 Télég. : RAJEUNI-PARIS

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

DIMANCHE-ILLUSTRÉ

(EXCELSIOR-DIMANCHE)

Magazine illustré en couleurs le plus vivant

16 pages.. .. 25 cent.

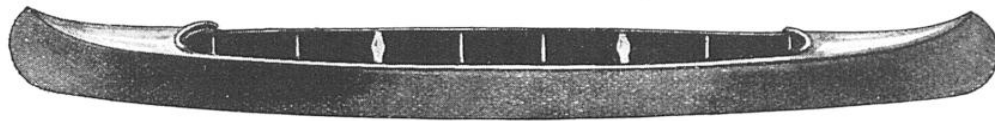
Abonnements à DIMANCHE-ILLUSTRÉ

	SIX MOIS	UN AN
France, Colonies et Régions occupées.	6.50	12 frs
Belgique.. .. .	7.50	14 frs
Etranger	13 frs	25 frs

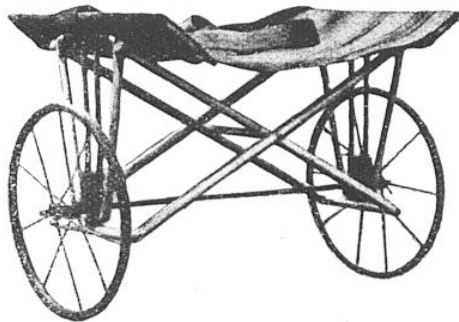


Tous Sports et Jeux de Plein Air

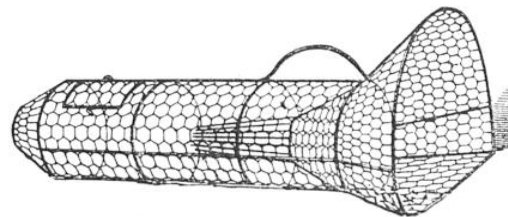
TENNIS
ROWING - NATATION
PÊCHE



Canoës "PASSE-PARTOUT", Canoës indiens et canadiens, construction parfaite, en bois des lles, solides, légers et stables (visi les en nos magasins), depuis 825. » jusqu'à 1.800. »



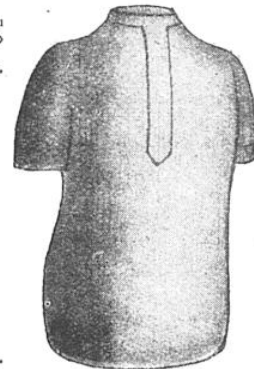
Chariot du canoëiste, peut être utilisé comme siège ou table camping ; peut porter jusqu'à 60 kilos. 140. »



Nasses en grillage galvanisé, renforcées, toutes dimensions, depuis 46. » jusqu'à 125. »

Maillots jersey coton blanc ou avec parures couleurs. 14. »

Les mêmes en laine mérinos, 40. »



Souliers de "Rowing", canevas blanc, semelle caoutchouc, 41 à 46.
Pour homme 15. »
Pour dame, 35 à 40... 12.50

CATALOGUE
Sports et Voyages N V

352 pages, 5.000 gravures, 20.000 articles

FRANCO contre 1 fr.

MESTRE & BLATGÉ

46 et 48, avenue de la Grande-Armée
PARIS

EXPÉDITIONS DANS TOUS PAYS



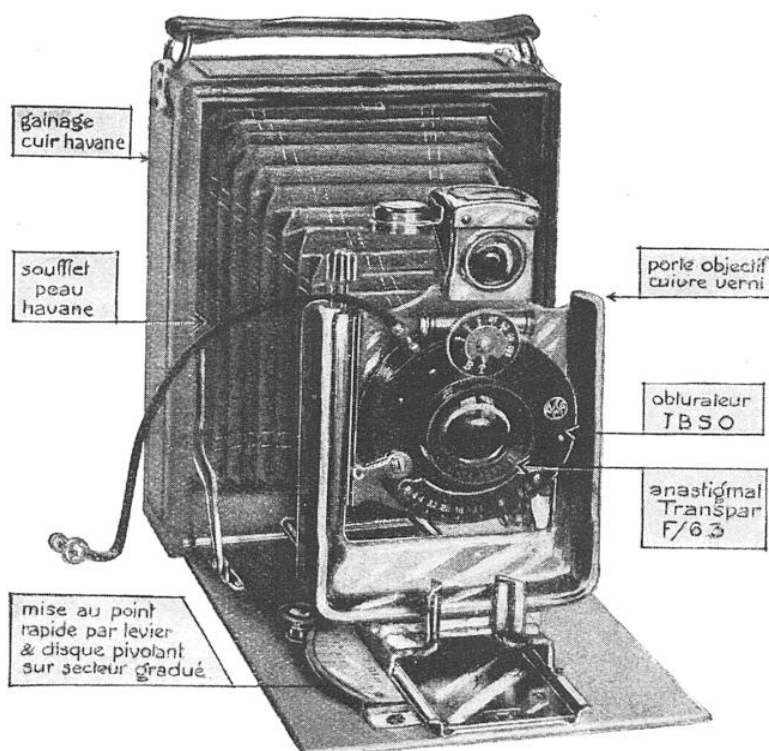
Tout ce qui concerne l'Auto-
mobile, la Vélocipédie,
l'Outillage, les Sports
et la T. S. F.

R. C. SEINE 48.209

TIRANTY 91, Rue La Fayette, PARIS
(Angle du Faubourg Poissonnière) F.C. SEINE 169.938

PANAGRAPHÉ SPÉCIAL

Appareil moderne, possédant tous les perfectionnements,
Optique de haute précision, à Prix très avantageux



Cet appareil est gainé en cuir havane et muni de ferrures en cuivre poli et verni.
Il présente un aspect élégant et nouveau qui le distingue avantageusement des types similaires.

DESCRIPTION

Corps gainé maroquin havane. Porte-objectif en U, cuivre poli. Décentrement vertical par vis micrométrique. Mise au point perfectionnée, commandée par disque pivotant avec arrêt automatique à l'infini, sur secteur gradué de 1 m. 50 à l'infini. Obturateur IBSO faisant la pose à un et deux temps et les instantanés, depuis une

seconde jusqu'à 1/100^e de seconde. Grand viseur réversible. Décentrement. Verre dépoli à capuchon avec dispositif réversible pour plaques autochromes. Soufflet peau. Deux écrous de pied au pas du congrès. Trois châssis métalliques. Déclencheur métallique.

OBJECTIF ANASTIGMAT TIRANTY TRANSPAR 1 : 6,3 f. 135 ^{m/m}

Prix de l'appareil complet, avec trois châssis métalliques.....	495 »
Châssis film pack permettant l'emploi des films chargeables en plein jour.....	30 »
Châssis métallique simple supplémentaire.....	10 »
Sac, façon cuir noir.....	15 »
Cuir mouton.....	20 »

CATALOGUE N° 141 (1924) — Franco contre cette annonce découpée.

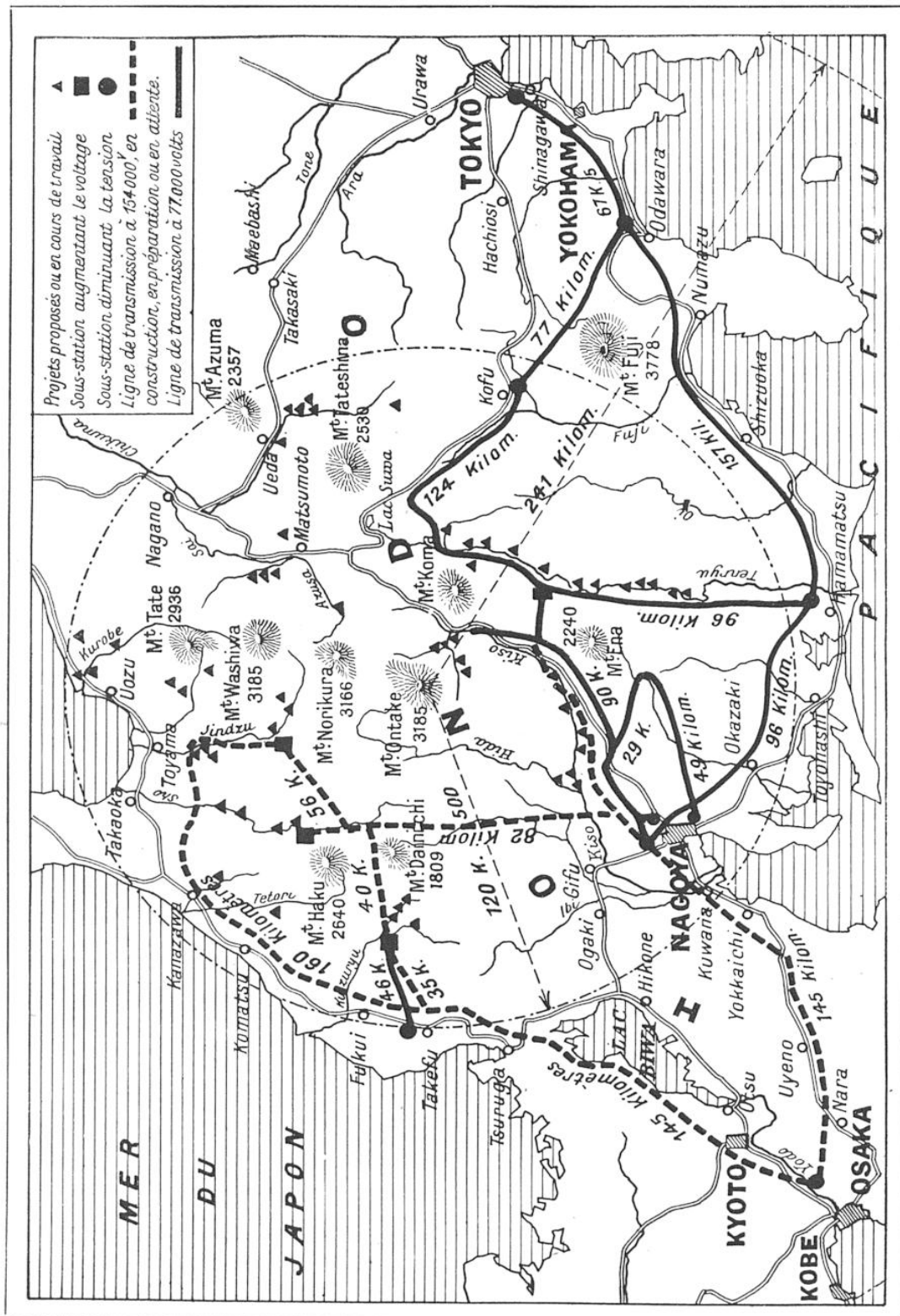
Grand choix d'appareils de tous modèles et de toutes marques, aux prix les plus avantageux.

CATALOGUE N° 15 — Répertoire complet de tout ce qui concerne l'Agrandissement, la Projection et la Cinématographie.

Ces **PRIX EXCEPTIONNELS** ne seront maintenus que jusqu'au 20 MAI. Ils subiront ensuite une hausse importante.

L'utilisation croissante de l'énergie électrique au Japon	Lucien Bec.	363
La traversée de l'Amérique en avion, en huit heures.	Albert Lanquist	372
La réception des ondes courtes en T. S. F.	S. et V... .. .	374
Les nouveaux progrès de la locomotion électrique.	Louis Alberty	375
Une minuscule lanterne électrique à feux rouge et blanc.	S. et V... .. .	380
La question du pétrole est capitale pour notre pays.	Paul Meyan.	381
La très curieuse fabrication des fils électriques et de leurs isolants.	Ludovic Romont	389
Avion aménagé pour le transport des pigeons voyageurs.	Louis Bergerot	401
Le régulateur Ramsay prévient l'emballement des machines des bateaux à vapeur.	Francis Annemard	403
Comparaison de la lampe et de la galène pour la détection.. .. .	S. et V... .. .	406
Une nouvelle dynamo d'éclairage à tension constante.	Paul Marval	407
Réduction de la capacité propre des bobines de self-induction.	S. et V.	409
Comment on pratique l'imperméabilisation des tissus	Aristide Sauvage.. .. .	411
Quelques types de variomètres utilisés en T. S. F.	Robert Lembach	420
Deux nouveaux gazogènes destinés à la traction automobile	Pierre Meilleraie	423
Une locomotive électrique à vingt-quatre roues motrices	Frédéric Matton	427
Nouveaux écrans fluorescents pour la radioscopie.	S. et V... .. .	429
Le phonographe par la lumière.	S. et V... .. .	430
Le moteur à vapeur de mercure	Jean Bourdiat.. .. .	431
Quelques conseils pratiques pour les amateurs de T. S. F. (Radiophonie et Radiotélégraphie).. .. .	Luc Rodern.	433
Une ingénieuse machine à dessiner	Jean Caël	439
On peut utiliser les marées pour élever l'eau.. .. .	S. et V... .. .	440
Un nouvel élévateur d'essence.. .. .	S. et V... .. .	441
La charge rapide des accumulateurs de sous-marins au moyen des dévolteurs	Henri Moraud.. .. .	442
Nouveau fer à souder fonctionnant par l'arc	S. et V... .. .	444
Le succès croissant de la Foire de Paris.	S. et V... .. .	445
Un appareil qui élève l'eau des puits, tout en tenant ceux-ci fermés.	S. et V... .. .	446
Porte-plume de bureau inépuisable	S. et V... .. .	447
Dispositif automatique de sécurité pour les fusils de chasse.. .. .	S. et V... .. .	448
Les A côté de la Science (inventions, découvertes et curiosités)	V. Rubor	449
Excavateurs pour le drainage des terrains marécageux	S. et V... .. .	452

Voir à la page 452 l'explication du sujet de la couverture du présent numéro.



CARTE MONTRANT LE DÉVELOPPEMENT PRODIGIEUX DES USINES HYDRO-ÉLECTRIQUES DANS L'EMPIRE DU SOLEIL-LEVANT

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, Mai 1924. - R. C. Seine 116.544*

Tome XXV

Mai 1924

Numéro 83

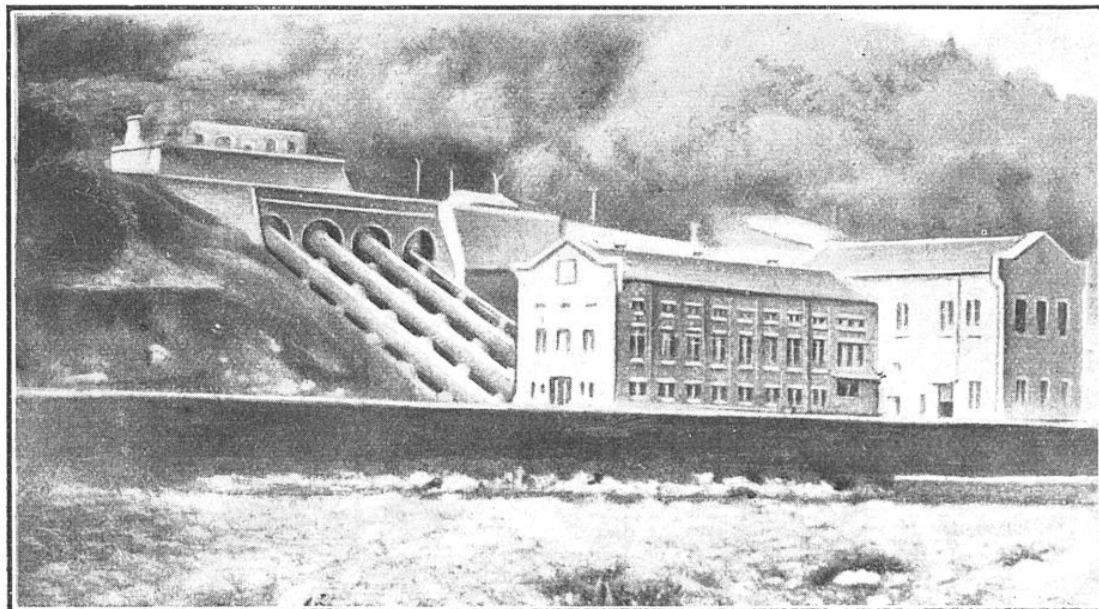
L'UTILISATION CROISSANTE DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE AU JAPON

Par Lucien BEC

LE Japon dépend entièrement de l'étranger, en ce qui concerne l'approvisionnement en pétrole. Il ne possède que quelques mines de charbon, dont on prévoit l'épuisement prochain. Un pays aussi dénué de ressources minérales devait être naturellement incité à exploiter intensivement toutes ses prodigieuses ressources naturelles et, en particulier, à utiliser méthodiquement l'énergie hydro-électrique.

Par bonheur, le Japon est admirablement

pourvu en houille blanche. En particulier, Hondo, l'île principale, est parcourue dans toute sa longueur par une chaîne montagneuse, atteignant en certains points une altitude de 3.185 mètres : les Alpes japonaises. Les rivières, qu'elles se jettent dans la mer du Japon ou dans l'océan Pacifique, sont courtes, mais leur pente est des plus rapides. D'une enquête faite récemment par le Bureau hydraulique du gouvernement, il ressort que l'énergie hydro-électrique



USINE D'OKUWA, SUR LA RIVIÈRE KISO, EN AVAL DE SUHARA

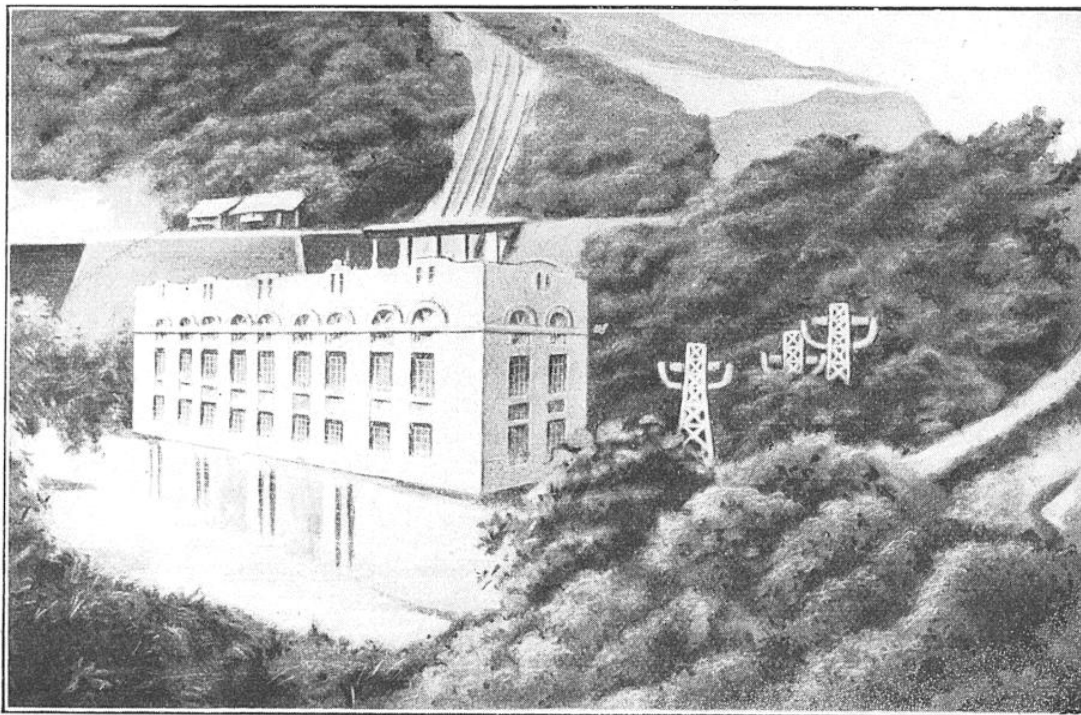
La capacité de cette usine est de 11.000 kilowatts ; la chute atteint 42 mètres de hauteur.

40

pourrait être évaluée, pour tout le Japon, à 10 millions de kilowatts, dont 7 millions pour Hondo. Sur ces 7 millions, 5.500.000 sont pratiquement utilisables, dont 4.550.000 pour la seule région centrale de l'île principale (entre Osaka et Tokyo). L'énergie hydro-électrique éventuellement utilisable s'élève, pour l'ensemble de l'empire du Japon, en moyenne à 44 CV par kilomètre carré et, pour la région centrale, à 124.

intéressant d'étudier séparément ce qui a déjà été fait et ce que l'on projette de faire, d'une part, dans le Japon central, d'autre part, dans l'ensemble du pays.

Dans le Japon central, l'utilisation de la houille blanche a atteint déjà un haut degré d'intensité, en particulier dans les préfectures de Aichi, Mie, Gifu, Toyama et Fukui. Les usines génératrices d'électricité produisent actuellement, dans ces



USINE D'YOMIKATI, SUR LA RIVIÈRE KISO, EN AVAL D'OKUWA

L'usine d'Yomikati, qui est la plus récente des usines installées par la « Daïdo », possède une capacité de 40.700 kilowatts. Elle est donc, après l'usine d'Ohï, la plus importante qui ait été construite au Japon dans ces dernières années. La hauteur de chute de l'eau dépasse 120 mètres.

Cette région centrale constitue donc un véritable château d'eau, et ce fait est d'autant plus intéressant qu'elle est également la région la plus peuplée et la plus industrielle. Aussi, est-ce dans cette région qu'ont été réalisés les efforts les plus fructueux et que doit aboutir prochainement une tentative gigantesque d'utilisation presque totale de l'énergie hydro-électrique.

Certes, le Japon, jusqu'ici, n'a pas encore tiré tout le profit possible de ses ressources naturelles. Il n'en a pas moins réussi à se placer très nettement à la tête des différentes nations, en ce qui concerne l'utilisation de l'énergie électrique. Il nous semble

régions, 780.000 CV. Sur la seule rivière Kiso, fonctionnent sept usines, produisant chacune plus de 10.000 CV. Sur le Jindzu et sur le Kurobé sont installées six usines d'égale puissance, etc. De plus, deux cent vingt-cinq usines sont construites ou en construction dans le Japon central.

Lorsque les usines en construction seront terminées, c'est-à-dire dans un avenir très prochain, le Japon central ne produira plus 780.000, mais 1.340.000 CV. En outre, selon l'enquête déjà mentionnée du bureau hydraulique, en deux cent trente autres points pourraient être installées des usines génératrices, pouvant produire plus d'un mil-

lion de chevaux. D'ailleurs, l'autorisation de construire a déjà été donnée pour soixante-dix-huit d'entre elles, qui réaliseront un programme de 565.829 chevaux.

Ainsi donc, les seules usines existantes, en construction ou autorisées du Japon central, doivent produire, dans un avenir très rapproché, 1.900.000 CV. Mais ces perspectives, si belles fussent-elles, ont paru insuffisantes aux Japonais, et, renversant tous les programmes, achetant les usines construites et celles en construction, la *Daïdo* vient d'imposer l'acceptation d'un gigantesque projet tendant à l'utilisation rationnelle et complète de l'énergie hydro-électrique du Japon central, s'efforçant ainsi de réaliser une œuvre dont on trouverait difficilement l'équivalente dans le monde entier.

Qu'est-ce que la *Daïdo* ? La *Daïdo Electric Power Company* est une sorte de trust, formé au capital de 370 millions de

yens (3.200 millions), par quatorze compagnies productrices et treize entreprises consommatrices d'énergie électrique, dans le but d'utiliser toute la houille blanche du Japon central. Le mont Ontaké, à 120 kilomètres au nord-est de Nagoya, au cœur des Alpes japonaises, étant pris comme centre, un cercle de 120 kilomètres de rayon renferme la partie centrale de l'île principale et contient toutes les rivières susceptibles

d'une utilisation hydro-électrique. Le territoire enfermé dans ce cercle recèle les principaux marchés japonais, et un cercle de 240 kilomètres de rayon renferme tous les grands centres industriels : à l'ouest, Osaka, le « Manchester » japonais, Kyoto, Kobé ; au sud, Nagoya, Hamamatsu, Gifu, Toyohashi, Nara ; à l'est, les villes détruites récemment, mais dont la reconstruction est en cours et dont les besoins en énergie hydro-électrique ne seront que plus grands : Yokohama, Tokyo. Au centre des cercles tracés, le véritable cœur du Japon, se trouvent la plupart des rivières susceptibles d'une utilisation hydro-électrique. Les projets, déjà exposés, pour l'utilisation croissante de l'énergie électrique, l'intervention de la *Daïdo* ne les a pas supprimés, mais les a rendus plus ambitieux et plus systématiques, comme il convient aux projets d'un trust puissant dont le capital dépasse 3 milliards.

Des usines génératrices seront construites partout, elles alimenteront un gigantesque réseau de lignes de transmission. Une ligne de plus de 435 kilomètres, fonctionnant à 154.000 volts, alimentera Osaka. Des lignes semblables iront à Tokyo, dont la reconstruction est activement menée, à Nagoya, bref, dans tous les grands centres. Lorsque le projet sera entièrement réalisé, 1.770 kilomètres de lignes auront été cons-



USINE DE KUSHIHARA, SUR LE YAHAGI, DANS LE JAPON CENTRAL

Cette usine, l'une des premières construites par la « Daïdo », possède une capacité de 6.000 kilowatts. Elle fournit aussi une partie de l'énergie électrique consommée dans la région de Nagoya.

truites et seront disposées de façon à pouvoir être utilisées pour l'électrification des chemins de fer de l'Etat et des divers réseaux ferrés privés du territoire.

Quelle est donc l'origine d'une association dont le programme se révèle aussi grandiose ? La *Daïdo* résulte d'abord de la fusion de trois importantes compagnies : 1° la *Kiso Electrical Cy*, fondée en 1918 pour l'exploitation hydro-électrique de la rivière Kiso, la plus importante à ce point de vue du Japon ; 2° l'*Osaka Transmission Cy* ; 3° la *Nippon Hydraulic Cy*. Toutes ces compagnies, de fondation récente, devaient approvisionner d'énergie électrique : Osaka et Kyoto. De leur fusion résulta, en 1920, la fondation de la *Daïdo*, au capital de 100 millions de yens (840 millions de francs). Ce n'était là qu'un premier stade. La *Daïdo* absorba vite une bonne part des plus importantes compagnies productrices d'électricité du Japon central : la *Toho*, la *Hakusan* (de Tokyo), la *Nôhi Electric* (de Nagoya), la *Tenryugawa* (de Hamamatsu), etc. Son capital était ainsi porté à 370 millions de yens, et elle obtenait par cela même une prépondérance écrasante dans le Japon central.

On sait quelles importantes ressources d'énergie hydro-électrique recèlent les Alpes japonaises. Mais à ces ressources correspondent des demandes considérables. Dans la partie centrale du Japon se trouvent trente et un départements, comprenant

quinze grandes villes et plus de deux cents petites. La *Daïdo* avait établi, avant la catastrophe du 1^{er} septembre 1923, un tableau de la consommation d'énergie électrique dans le Japon central. Les régions

intéressées étaient divisées en trois : 1° Tokyo, Yokohama et les environs ; 2° Nagoya et les environs ; 3° Osaka, Kobé, Kyoto. La *Daïdo* estimait que ces trois régions devaient utiliser 70 % de la consommation totale du Japon et dressait le tableau suivant de cette consommation d'énergie électrique : Première région :

215.000 kilowatts
Deuxième région :

70.000 kilowatts

Troisième région :

180.000 kilowatts
soit au total :

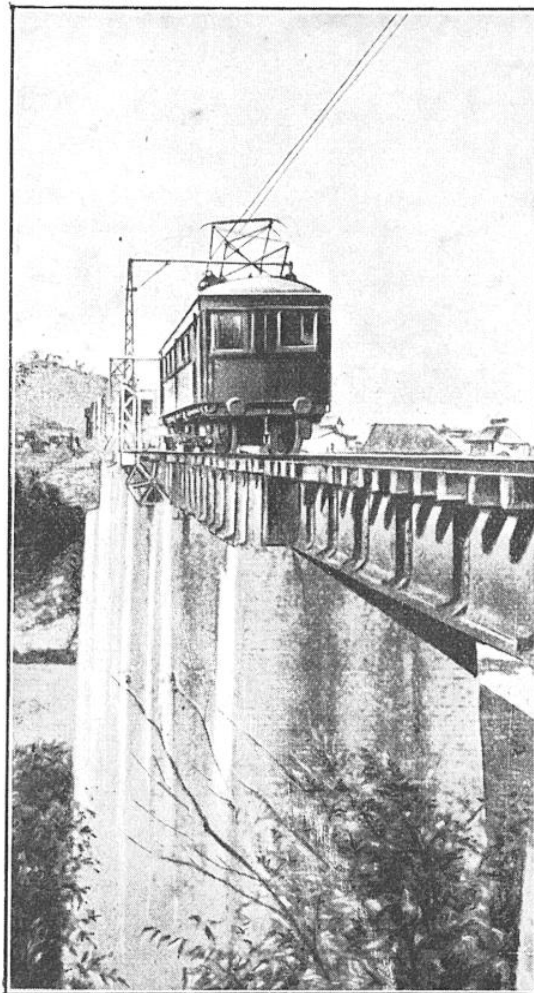
465.000 kilowatts

La consommation s'accroissait annuellement de 20.000 kilowatts pour la première région, 10.000 pour la deuxième, 20.000 pour la troisième, soit au total 50.000 kilowatts, ce qui supposait, au bout de cinq et dix ans — étapes prévues dans les réalisations de la *Daïdo* — une consommation respective de 715.000 et 965.000 kilowatts.

La *Daïdo* a d'ailleurs, en deux ans, réalisé une importante partie de son programme : cinq usines génératrices, actuellement en

fonctionnement, produisent un total de 48.000 kilowatts ; les six en construction produiront 119.000 kilowatts, neuf à réaliser prochainement en produiront 82.080.

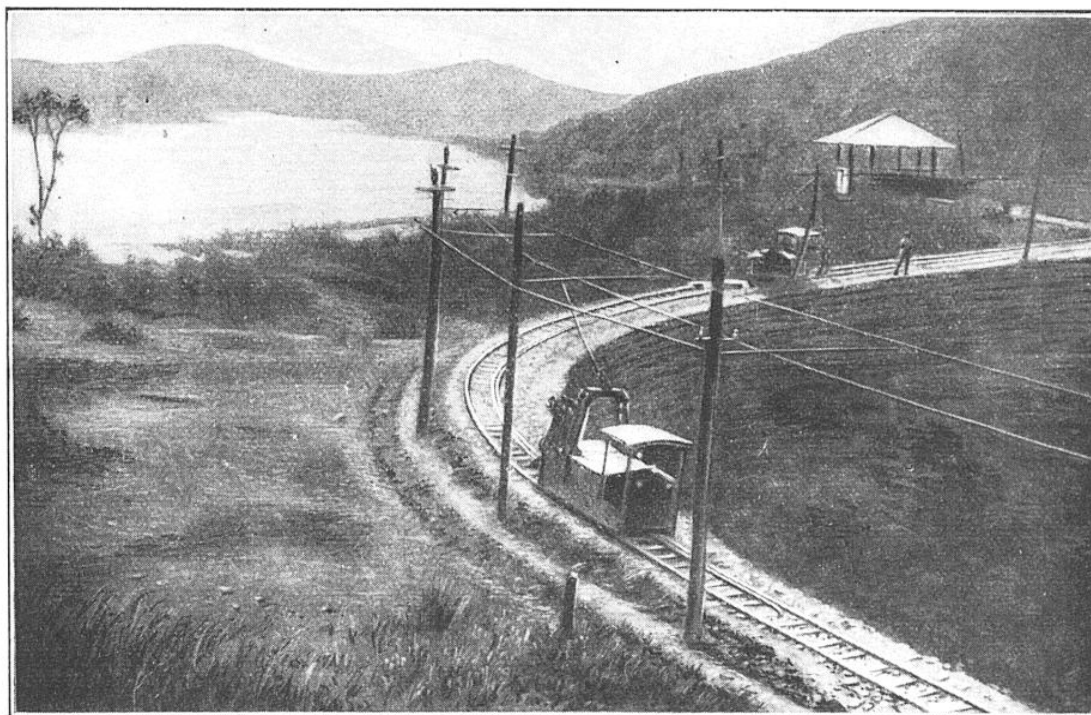
Il ne s'agit d'ailleurs là que des usines gérées directement par la *Daïdo*, et il ne faut pas oublier que son contrôle s'étend à



UN PONT DU CHEMIN DE FER ÉLECTRIQUE DE LA LIGNE HAKUTA-KURUMI (ILE DE KIOU-SIOU)
La ligne Hakuta-Kurumi a été électrifiée en 1923. Le matériel comporte (la ligne, très peu importante, ne comprend qu'une vingtaine de kilomètres) dix-huit voitures munies de moteurs Westinghouse. Le voltage adopté atteint 1.500 volts.

de nombreuses autres compagnies. Quant au gigantesque réseau de transmission prévu, une ligne de 262 kilomètres, à 77.000 volts, court le long du Kiso et du Yahagi jusqu'à Nagoya; une ligne de 145 kilomètres, à 154.000 volts, le long du Kiyosu jusqu'à Osaka; une ligne de 48 kilomètres, à 66.000 volts, porte le courant de la rivière Kuzuryu à Takefu. Le Kuzuryu est également relié à Nagoya

exécution du plan de la *Daïdo*, il faut citer le réservoir d'Otaki. Les rivières descendant des Alpes japonaises sont, en effet, généralement à sec durant les deux mois d'hiver : janvier et février. Le réservoir a pour but d'approvisionner les rivières pendant la saison sèche et de régulariser leur débit. Ce réservoir, dont la construction n'est pas achevée, nécessite l'édification d'un barrage haut de 100 mètres; il contiendra 350 mil-



SECTION DU CHEMIN DE FER ÉLECTRIQUE DE JITSUGETSUTAN (ILE DE FORMOSE)

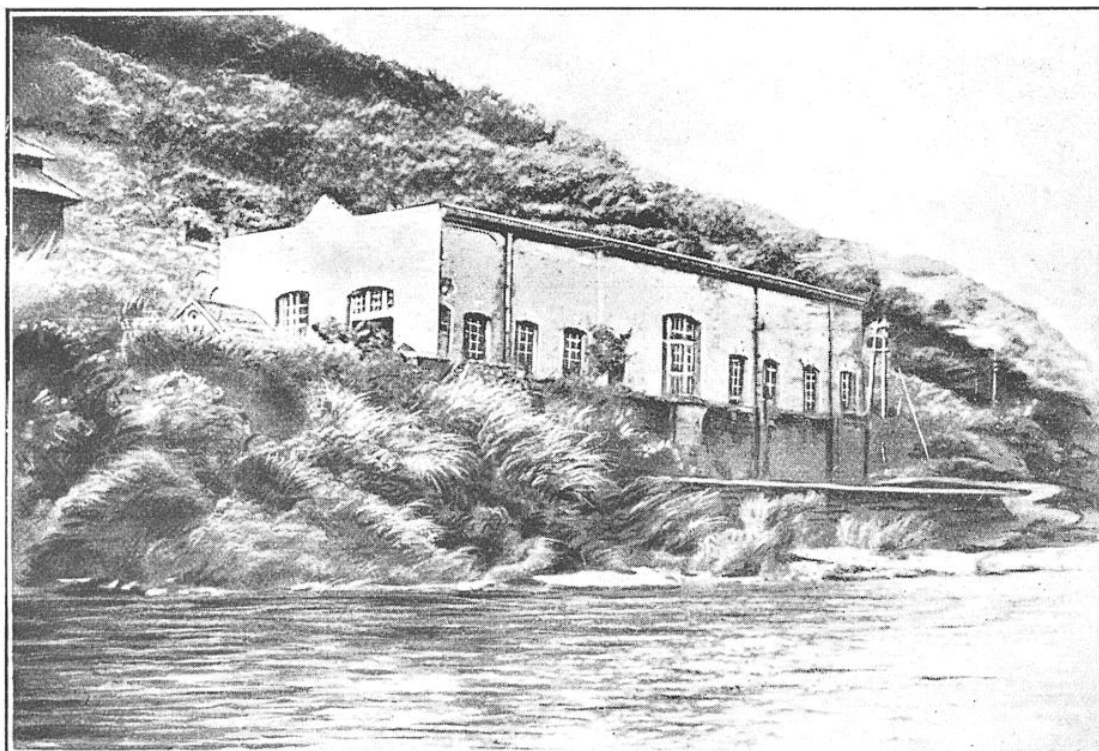
Ce chemin de fer relie le lac de Jitsugetsutan, situé au centre de l'île, à la côte. L'énergie électrique est fournie par les usines installées sur les rives du lac. La ligne n'est encore utilisée que pour le transport des marchandises, mais elle ne tardera pas à être mise à la disposition des voyageurs.

par une ligne de 122 kilomètres, à 77.000 volts, et enfin une ligne de 105 kilomètres, à 154.000 volts, relie l'usine de Suhara, sur la rivière Kiso, au Kiyosu. Aucune de ces installations n'a souffert du tremblement de terre, et, actuellement, on travaille activement à l'installation d'une ligne n'ayant pas moins de 341 kilomètres de longueur, à 154.000 volts, ligne reliant Hokuriku à Osaka, d'une autre ligne de 113 kilomètres, à 77.000 volts, pour relier les usines de la rivière Jindzu à Nagoya, d'une troisième ligne de 56 kilomètres, à 77.000 volts, pour relier entre elles les usines situées entre les rivières Seki et Kiso.

Parmi les ouvrages d'art construits en

lions de mètres cubes d'eau. Pendant la saison sèche, on obtiendra ainsi un supplément de 320 millions de kilowatts, et, lorsque la rivière Kiso, qui traverse le réservoir, aura été aménagée conformément aux plans de la *Daïdo*, on aura une capacité totale de 823 millions de kilowatts. L'on peut encore citer, parmi les grands travaux exécutés, l'aménagement du lac Suwa, réservoir naturel de 208 milles carrés, à l'extrémité de la rivière Tenryu.

Il était à craindre que le désastre du 1^{er} septembre 1923 n'exercât une répercussion fâcheuse sur les réalisations de la *Daïdo*; mais Tokyo et Yokohama se trouvaient heureusement loin de la zone pro-

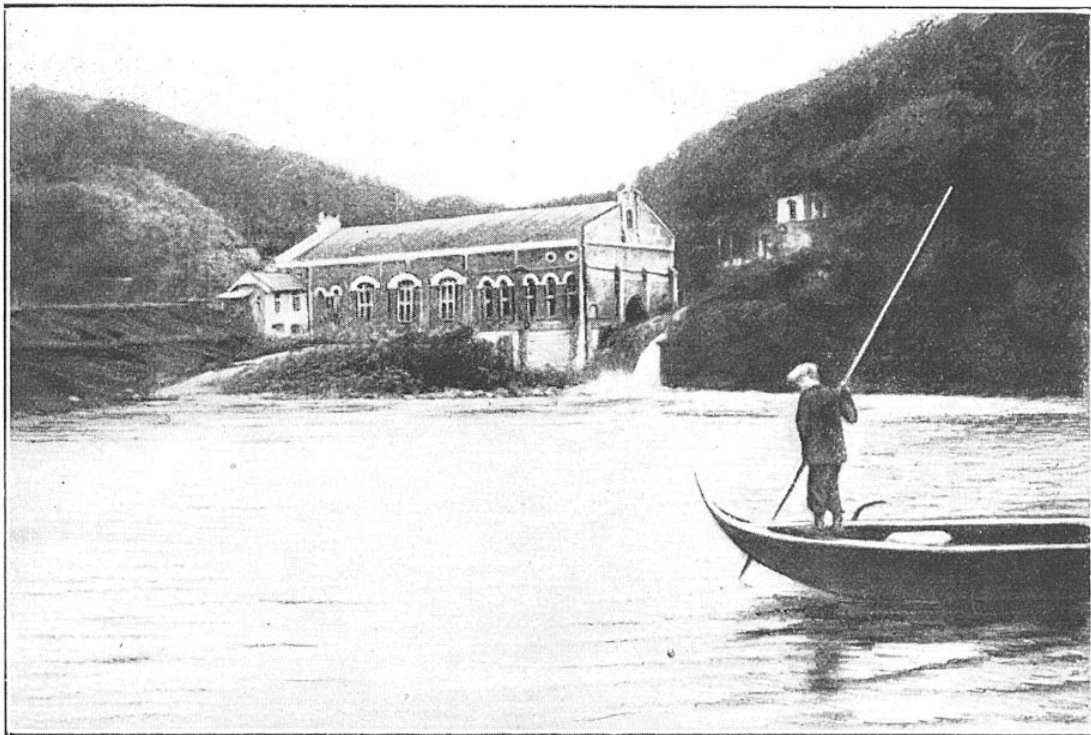


USINE DE KAMEYAMA (ILE DE FORMOSE), CONSTRUITE SUR LA RIVIERE DAIANKEI
C'est l'une des plus anciennes usines hydro-électriques de Formose ; elle a été cédée, en 1919, par le gouvernement à la « Taïwan Denryoku K. K. ».

ductrice d'énergie hydro-électrique. Seules, quelques sous-stations, par exemple Kozu, avaient été touchées. Mais, d'une part, la *Daïdo* n'avait point subi de fortes pertes ; d'autre part, la reconstruction de Tokyo et de Yokohama, conformément aux données les plus récentes de l'urbanisme, ouvrait des perspectives de plus en plus étendues aux ambitions des dirigeants de la *Daïdo*. D'ailleurs, le gouvernement ne se sentait nullement abattu par le désastre et comprenait que c'est pendant les crises mêmes qu'il convient d'adopter les résolutions les plus audacieuses. Aucun ajournement n'a donc été imposé à la réalisation commencée de la seconde partie du programme de la *Daïdo* : l'électrification des chemins de fer. Les lignes ferroviaires, au Japon, ne sont point très longues, en raison même de la configuration géographique du pays, propice aux communications par voie de mer. Cependant, dans le Japon central, existent 2.275 kilomètres de lignes, dont l'électrification exigera au total 226.300 kilowatts (125 kilowatts par kilomètre pour 502 kilomètres et 193 pour 1.773 kilomètres). L'on estime gé-

néralement que l'électrification des chemins de fer sera à peu près achevée en dix ans et aura pour conséquence une activité beaucoup plus grande sur les lignes.

Mais, quelle que soit l'importance de la tâche entreprise dans le Japon central par la *Daïdo*, il ne faut pas croire que, dans le reste du Japon, aucun effort ne se poursuive. Bien au contraire, l'année 1922-23, notamment, a été marquée par des progrès sensibles. Le caractère le plus curieux, caractère d'ailleurs tout accidentel, de l'année a été la tendance, en certaines régions, à abandonner l'utilisation de la houille blanche et à construire des usines génératrices alimentées par le charbon. Cette tendance était due à la fois au prix décroissant du charbon et au fait que, stimulées par la hardiesse des plans gigantesques de la *Daïdo*, certaines compagnies avaient entrepris, trop hâtivement, l'édification d'usines électriques en des lieux mal situés et supportaient de ce fait des charges trop considérables pour leurs ressources pécuniaires. C'est ainsi que la plus grande installation faite dans l'année



USINE HYDRO-ÉLECTRIQUE DE SHOSOKO, DANS L'ÎLE DE FORMOSE

Cette usine est située à l'embouchure d'un des affluents du lac Jitsugetsutan. C'est une des plus importantes de Formose et dont l'outillage est le plus perfectionné.

a été l'usine électrique construite à Osaka même, pour alimenter la ville en lumière et en énergie. Cette usine fonctionne au charbon et produit 20.000 kilowatts. De même fonctionne au charbon l'usine construite à Hyogo, qui produit 10.000 kilowatts et va être utilisée pour l'électrification des chemins de fer locaux. Bref, sur 128.824 kilowatts produits par les usines construites en 1923, 85.446 seulement proviennent d'usines utilisant la houille blanche.

Cependant, les capitaux investis dans les compagnies productrices d'énergie électrique s'accroissent sans cesse. Ils atteignent, au 31 décembre 1922, 2.260 millions de yens (19 milliards de francs), soit plus de six fois le capital de la *Daïdo*. A l'heure actuelle, la capacité totale de toutes les usines génératrices d'électricité atteint 1.109.000 kilowatts, et celle des usines en construction 887.000 kilowatts. Dans le courant de 1924, la capacité des usines génératrices japonaises dépassera 2.250.000 kilowatts.

Soixante-cinq compagnies s'occupent de l'électrification des chemins de fer, devenue très populaire depuis les excellents résultats

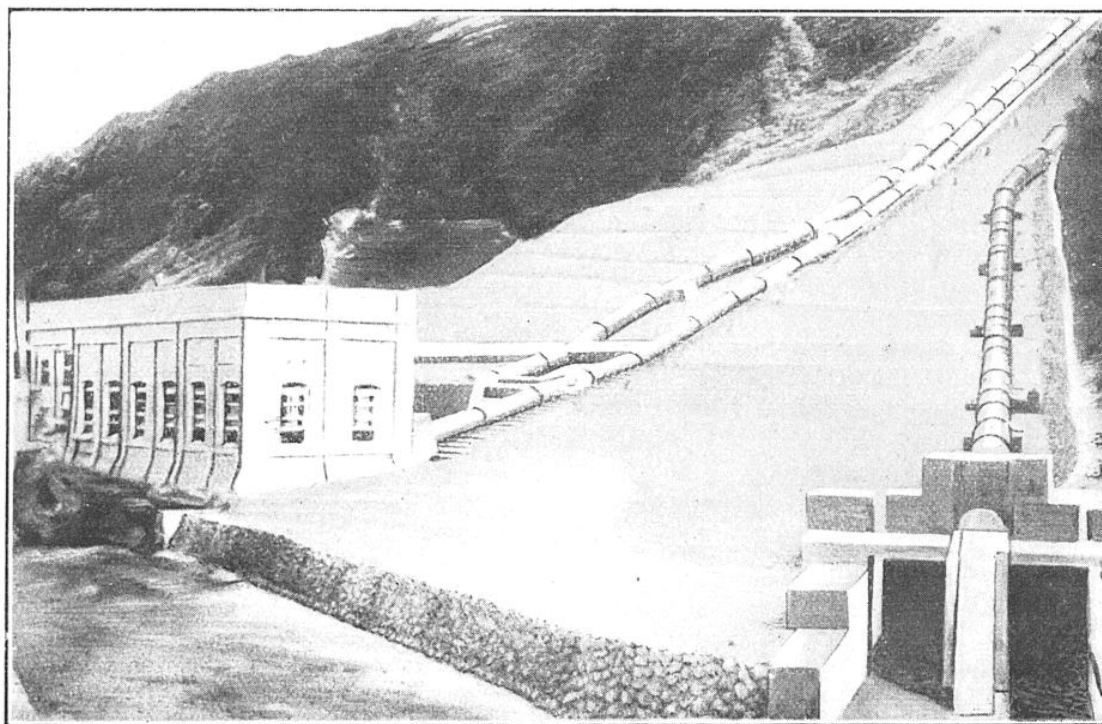
obtenus par les compagnies qui, les premières, ont électrifié leurs réseaux. Le gouvernement fait, d'ailleurs, une propagande intense en faveur de l'électrification des chemins de fer privés, aussi bien que des chemins de fer de l'Etat. Les compagnies ont, d'ailleurs, pu constater l'excellence des résultats obtenus sur les chemins de fer de l'Etat déjà électrifiés où, par exemple, entre Ogaki et Kuwana, les trains circulent en une heure au lieu de deux. En 1922, deux compagnies privées seulement : l'*Osaka Railway Cy* et l'*Uti-gawa Electric Cy*, avaient amorcé l'électrification de leurs réseaux. Depuis, leur exemple fut imité, et c'est ainsi que la *Tohu Railway Cy*, la plus importante, a décidé l'électrification de ses 225 kilomètres de lignes ; 143 avaient déjà été électrifiés lorsque le tremblement de terre vint bouleverser les travaux effectués dans la région de Tokyo et obliger les dirigeants de la compagnie à ajourner l'exécution intégrale de leur programme. De nombreuses lignes vont également être électrifiées dans les régions d'Osaka et de Nagoya. On escompte qu'en dépit du tremblement de terre, dès 1926,

les trois quarts des lignes de chemins de fer seront électrifiées. L'équipement des lignes coûtera, au kilomètre, de 11.280 à 15.040 yens (le yen valait 8 fr. 40 avant la dernière crise monétaire). Seule la ligne de Kokura, dont la compagnie va faire construire une usine électrique particulière, sera en mesure de fournir elle-même l'énergie nécessaire. Toutes les autres compagnies seront tributaires des compagnies productrices d'énergie électrique et la *Daïdo* se taillera ainsi la part du lion.

Enfin, il ne faut pas oublier les efforts considérables faits par le gouvernement japonais pour utiliser l'énergie hydro-électrique de l'île Formose, où, bientôt, pas un seul bourg important ne sera privé de cette précieuse énergie. D'ailleurs, dès le début, l'industrie hydro-électrique a été nationalisée, en raison de sa grande importance pour le développement industriel de l'île. La première usine, construite en 1902, alimentait la capitale Taihoku. En 1907, une seconde usine fut construite à Shoso-Ko; en 1909, une troisième; en 1917, une quatrième. En 1919, fut fondée, sous le contrôle du gouvernement, la *Taïwan Denryoku Cy*, qui se

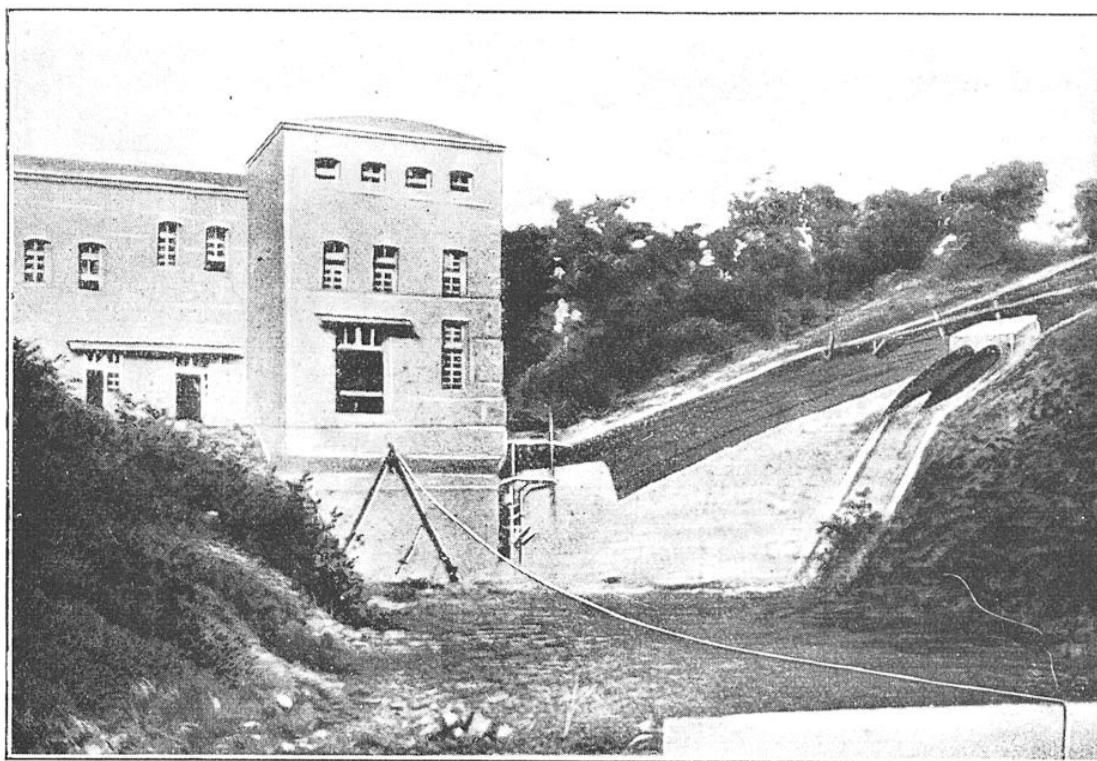
proposait de réaliser un programme d'utilisation à outrance de la houille blanche, programme analogue à celui de la *Daïdo*. La *Taïwan*, entièrement soumise aux autorités japonaises, s'est engagée à fournir prochainement 140.000 HP, ce qui suffira largement à tous les besoins de l'île. Les projets de la *Taïwan* comportent : 1° la construction d'une immense digue à l'issue du lac Jitsugetsutan, réservoir central de l'énergie hydro-électrique; 2° la dérivation de la rivière Dakisai dans le lac; 3° l'agrandissement du lac, le volume de l'eau passant de 75 millions de mètres cubes à 650 millions. Le programme de la *Taïwan* sera réalisé dès 1924, et un second groupe d'usines, produisant 55.000 HP, sera alors construit.

L'énergie hydro-électrique étant ainsi abondamment utilisée au Japon, toutes les installations : barrages, usines, etc., nécessitent un matériel considérable. Pour se procurer ce matériel, le Japon a dû, très souvent, faire appel à l'étranger. En particulier, les usines à grand rendement ont été presque toutes équipées par des firmes étrangères. La *Daïdo*, notamment, ayant sollicité le concours du capital américain, a dû, par



USINE HYDRO-ÉLECTRIQUE DE KORISHO, DANS L'ÎLE DE FORMOSE

L'usine de Korisho utilise l'énergie produite par la rivière Dakisai, qui, récemment, a été détournée de façon à la faire aboutir au lac Jitsugetsutan. L'usine de Korisho est une des plus puissantes de l'île.



USINE DE TORGUWAN, SITUÉE ÉGALEMENT DANS L'ÎLE DE FORMOSE

Œuvre de la « Taiwan Denryoku K. K. », l'usine de Torguwan, achevée en 1922, est alimentée par l'un des torrents qui s'échappent de la chaîne centrale des montagnes, le Daiankei.

réciprocité, faire usage en grande partie de turbines et de transformateurs américains. A l'heure actuelle, le matériel d'origine étrangère utilisé par la *Daïdo* vaut plus de 16 millions de yens ; 90 % de ce matériel est d'origine américaine. Les Japonais ne se sont mis que récemment à fabriquer le matériel nécessaire, mais, déjà, les grandes firmes Shibaura Mitsubishi, Hidachi, etc., s'avèrent comme de redoutables concurrents pour les maisons étrangères. Ainsi, les ateliers d'Hidachi ont réalisé un nouveau type de turbines à eau, qu'ils affirment bien supérieur à toutes les turbines européennes. A Komamachi-Mura, ont été installées quatre turbines Hidachi, de 6.750 HP chacune, fonctionnant sous une chute d'eau de 120 mètres. Les générateurs fournis par la compagnie Westinghouse ont une capacité de 1.800 kilowatts et 6.600 volts. Le principal concurrent étranger, pour la fourniture des turbines à eau, est la maison suisse Escher Wyss et C^{ie}.

Ainsi, en dépit des désastres, en dépit de la rébellion des forces naturelles, le peuple japonais, donnant un rare exemple d'énergie et de persévérance, n'a pas un instant différé

la réalisation d'un programme qui lui permettra, non seulement de conserver sa place, mais encore de réaliser une œuvre presque sans exemple dans le monde. Le Japon, privé de combustible, s'est affranchi, peu à peu, de la domination étrangère. N'est-ce pas un exemple à méditer pour la France, si lourdement tributaire des importations étrangères ?

La France, plus encore que le Japon, dispose d'énormes sources d'énergie. Mais l'utilisation de notre houille blanche, qui pourrait partiellement remplacer le combustible importé à grands frais d'Angleterre, est restée fragmentaire, sans plan d'ensemble, sans résultats proportionnés aux ressources dont on dispose. Le Japon, dernier venu à la civilisation occidentale, a su, en peu de temps, s'en assimiler tous les avantages. L'œuvre réalisée par la *Daïdo* doit nous servir d'exemple. Les découvertes des chimistes, des physiciens ne prennent tout leur sens et toute leur valeur que lorsqu'elles entrent dans le domaine de l'action, et que les ingénieurs, les techniciens, par leurs travaux, réalisent et animent les principes d'abord purement théoriques.

LUCIEN BEC,

LA TRAVERSÉE DE L'AMÉRIQUE EN AVION EN HUIT HEURES

Par Albert LANQUIST

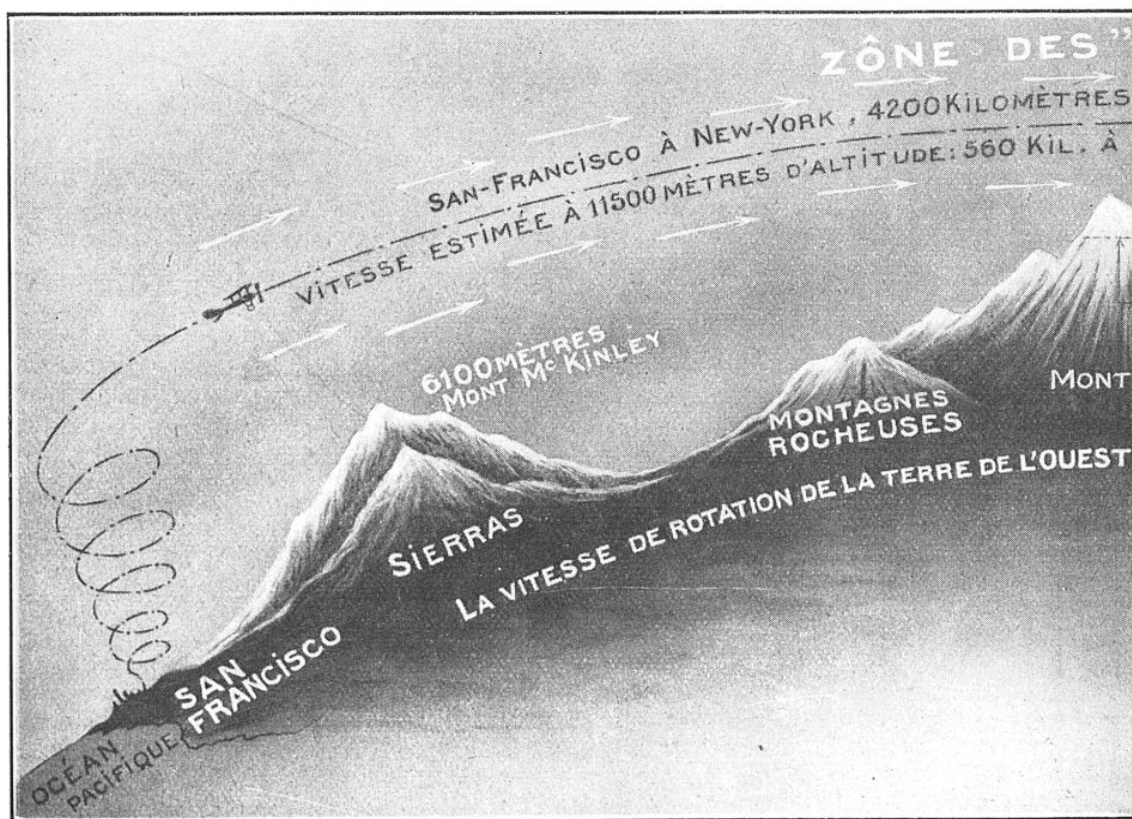
POURRAIT-ON traverser l'Amérique en huit heures ? *A priori*, cela semble, certes, impossible, si l'on se rappelle que la distance à vol d'oiseau de San-Francisco à New-York est de 4.200 kilomètres environ ; un avion qui accomplirait cet exploit devrait donc voler à la vitesse considérable de 525 kilomètres à l'heure.

Or, le major Schrøder, le premier aviateur qui ait réussi des vols à des altitudes très élevées, estime que pareille vitesse pourrait être réalisée par une bonne utilisation des vents constants qui règnent dans ces régions.

On sait que, sur une zone s'étendant par

20 degrés de latitude de part et d'autre de l'équateur, il existe des vents, appelés vents alizés, qui soufflent de l'Est avec une remarquable régularité ; de façon plus précise et beaucoup plus exactement, les alizés soufflent du Nord-Est dans l'hémisphère Nord et du Sud-Est dans l'hémisphère Sud.

Puisque, dans certains endroits du globe, le vent souffle toujours de l'Est et puisque l'atmosphère de la Terre comprend un volume déterminé d'air, cet air doit, d'une façon ou d'une autre, retourner vers l'Est. Il ne peut pas faire le tour complet du globe, comme on peut s'en rendre compte en comparant



REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DE L'UTILISATION POSSIBLE DES VENTS VIOLENTS
Pour mieux montrer l'altitude qu'il faut atteindre (11.000 mètres), les pics

sa course exacte dans les deux hémisphères ; il faut donc qu'il retourne quelque part.

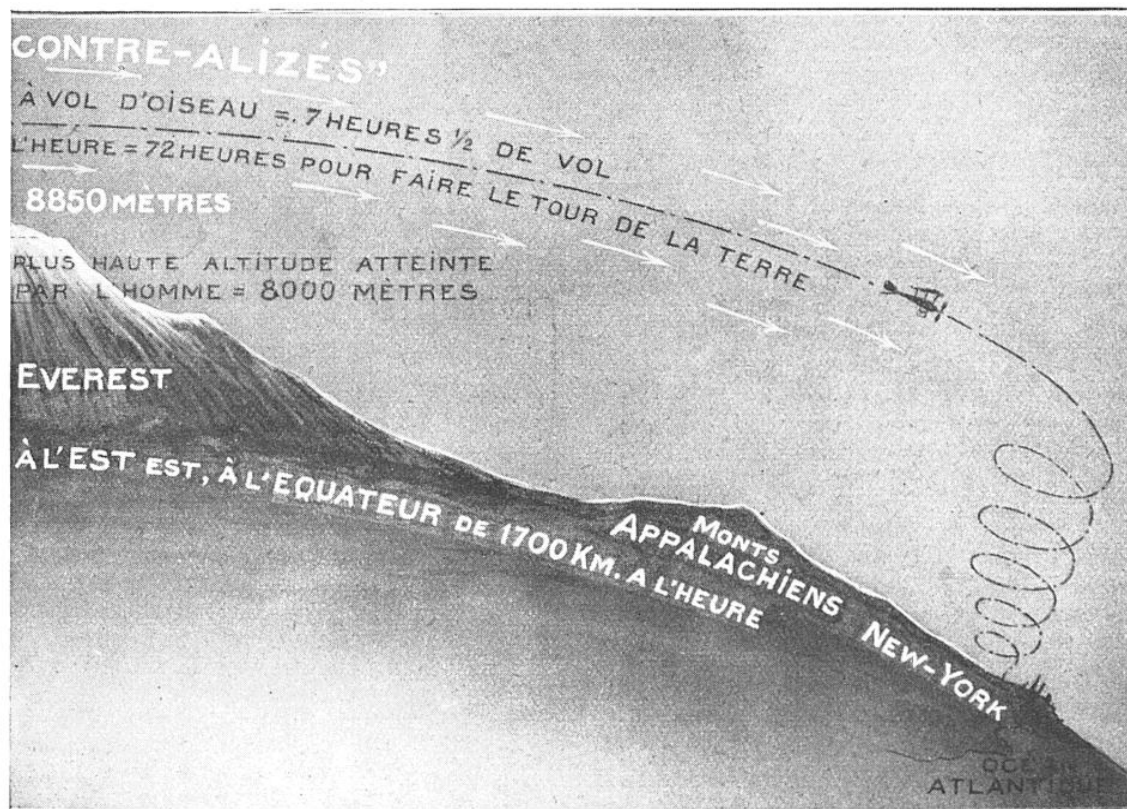
Les géographes nous parlent bien des contre-alizés, qui soufflent vers l'Est au nord, de la zone des vents alizés, dans l'hémisphère Nord, et au sud de cette zone dans l'hémisphère Sud, mais ces vents ne sont ni assez réguliers ni assez violents pour alimenter les vents alizés. Il faut donc supposer qu'il existe quelque part, dans l'atmosphère supérieure non explorée, des vents particulièrement rapides soufflant vers l'Est.

Le major Schröder a fait des expériences à ce sujet à Dayton (États-Unis). Il est monté à une altitude d'environ 10.000 mètres et a pris son vol vers l'Ouest. Après avoir volé pendant une heure et demie à la vitesse de plus de 160 kilomètres à l'heure, il a atterri à 320 kilomètres à l'Est de Dayton, ce qui indique un vent venant de l'Ouest et ayant une vitesse moyenne d'environ 400 kilomètres à l'heure à l'altitude en question.

Les vols suivants du major Schröder et ceux d'autres aviateurs ont montré que ce vent existe toujours et qu'il a une vitesse

moyenne d'environ 400 kilomètres à l'heure. Par une extension naturelle du terme, ce vent constant soufflant de l'Ouest aux altitudes voisines de 10.000 mètres a été appelé le contre-alizé, et la région de l'atmosphère dans laquelle on le trouve communément est appelée la zone des contre-alizés.

Supposons donc un aviateur partant en avion de San-Francisco et montant dans la zone des contre-alizés. Cette zone atteinte, il pique droit vers l'Est à la vitesse maximum de son appareil. La distance en ligne droite de San-Francisco à New-York est, avons-nous vu, de 4.200 kilomètres environ. La vitesse combinée du vent et de l'avion est d'environ 560 kilomètres à l'heure. A cette vitesse, l'aviateur arrivera à New-York en un peu moins de huit heures, à moins qu'il ne soit gelé en route. Bien entendu, il lui faudrait emporter des réservoirs d'oxygène et autres appareils permettant l'existence aux hautes altitudes, ce qui diminuerait un peu le nombre de passagers transportable. Mais, à côté des inconvénients inhérents aux voyages aux hautes altitudes, quelle inno-



QUI SOUFFLENT DE L'OUEST POUR LA TRAVERSÉE DE L'AMÉRIQUE EN HUIT HEURES
les plus élevés du globe, comme l'Everest, ont été représentés sur ce dessin,

vation vraiment sensationnelle que de pouvoir déjeuner à San-Francisco et dîner le soir même à New-York ! Malheureusement, le retour ne pourrait pas être aussi rapide.

Sans entrer dans les détails, signalons que la présence des alizés et des contre-alizés est due en partie à l'échauffement de notre atmosphère par le soleil et également en partie aux effets de la rotation de la Terre.

Il n'est d'ailleurs peut-être pas superflu de rappeler que, sauf pour la création d'un vent qui souffle d'une direction constante et avec une vitesse de 400 kilomètres à l'heure, la rotation de la Terre ne joue aucun rôle en aviation et la vitesse de cette rotation n'entre dans les calculs de l'aviateur que comme un infiniment petit de second ordre. Que le pilote soit à terre à côté de son appareil, ou qu'il soit en vol, à 10.000 mètres

de hauteur, il fait partie de ce qu'Einstein appellerait le « système terre » et il en suit le mouvement. Le seul effet résultant de son éloignement de la surface est qu'il conserve constamment la composante de vitesse de rotation à la surface, soit 1.700 kilomètres à l'heure, et qu'il la possède encore dans une zone où la circonférence est plus grande et où, par suite, la rotation devrait être légèrement plus rapide. En fait, à l'altitude de 10 kilomètres, la circonférence de la Terre est d'environ 72 kilomètres plus grande qu'à la surface et la vitesse de rotation est d'environ 3.200 mètres par heure plus grande. S'il n'y avait pas d'autres influences, un aviateur qui s'élèverait à San-Francisco retomberait donc à 3.200 mètres à l'ouest de son point de départ pour toute heure passée en l'air.

A. LANQUIST.

LA RÉCEPTION DES ONDES COURTES EN T. S. F.

LES *Annales des P. T. T.* donnent, au sujet de la réception des ondes courtes (450 mètres), quelques conseils intéressants concernant les circuits secondaires, conseils que nous résumons ci-dessous.

Une réception par antenne avec montage en dérivation sur la self d'antenne nécessite quelques précautions, faute desquelles on risque d'aboutir à un échec. Il faut, en particulier, employer une self d'antenne sans curseur, comprenant un nombre de spires déterminé par tâtonnements, de manière à obtenir l'accord du poste récepteur sur l'onde de 450 mètres (fig. 1). Un semblable montage ne comportant aucune spire inutile, évite les pertes d'énergie par résonances parasites et par induction dans des spires mises en court-circuit par un curseur

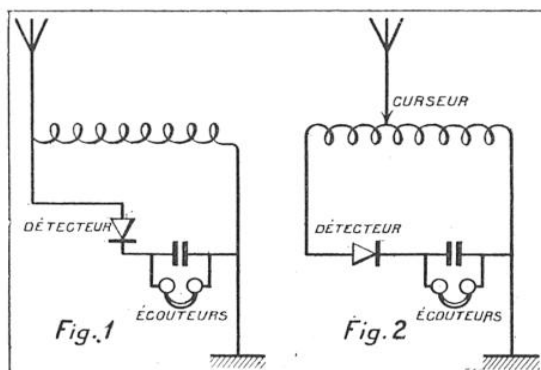
trop large. A ce propos, signalons qu'il faut éviter d'utiliser pour les ondes de 450 mètres des boîtes avec montage par dérivation sur la self d'antenne, établies pour l'écoute des signaux horaires radiotélégraphiques qui sont transmis sur des longueurs d'onde de l'ordre de 2.000 mètres. Le montage de ces boîtes est, en général, conforme au schéma de la figure 2. Pour les ondes de 450 mètres, le curseur doit être amené, pour l'accord du circuit antenne-terre, non loin d'une extrémité de la bobine ; la portion de self-induction intercalée dans le circuit du détecteur devient

beaucoup trop grande et ne laisse parvenir que très imparfaitement au détecteur les oscillations du circuit primaire.

Enfin, pour avoir un bon rendement, une réception par dérivation sur la self d'antenne doit être munie d'une antenne bien proportionnée, dont la longueur ne soit ni trop grande ni trop petite. Une antenne de longueur relativement grande, ayant une

longueur d'onde propre atteignant presque 450 mètres, n'aura besoin, pour être accordée, que d'une très petite self d'antenne. Entre les bornes d'une petite self d'antenne il ne peut exister qu'une différence de potentiel très minime, aussi la dérivation comprenant le récepteur ne reçoit-elle qu'un courant extrêmement faible, et la réception laisse à désirer. Une antenne

très courte ne donnerait pas non plus de bons résultats en raison du peu d'énergie qu'elle recueillerait. Il y a donc une longueur d'onde optimum comprise entre ces deux extrêmes. Pour l'onde de 450 mètres, une longueur totale de 15 à 18 mètres pour l'ensemble du circuit antenne-terre donne, en général, un résultat satisfaisant. Si, en vue de recueillir une énergie plus grande, on désire installer une antenne plus développée, mieux vaut alors renoncer au montage apériodique par dérivation sur la self d'antenne, pour adopter un montage à circuit secondaire à résonance.



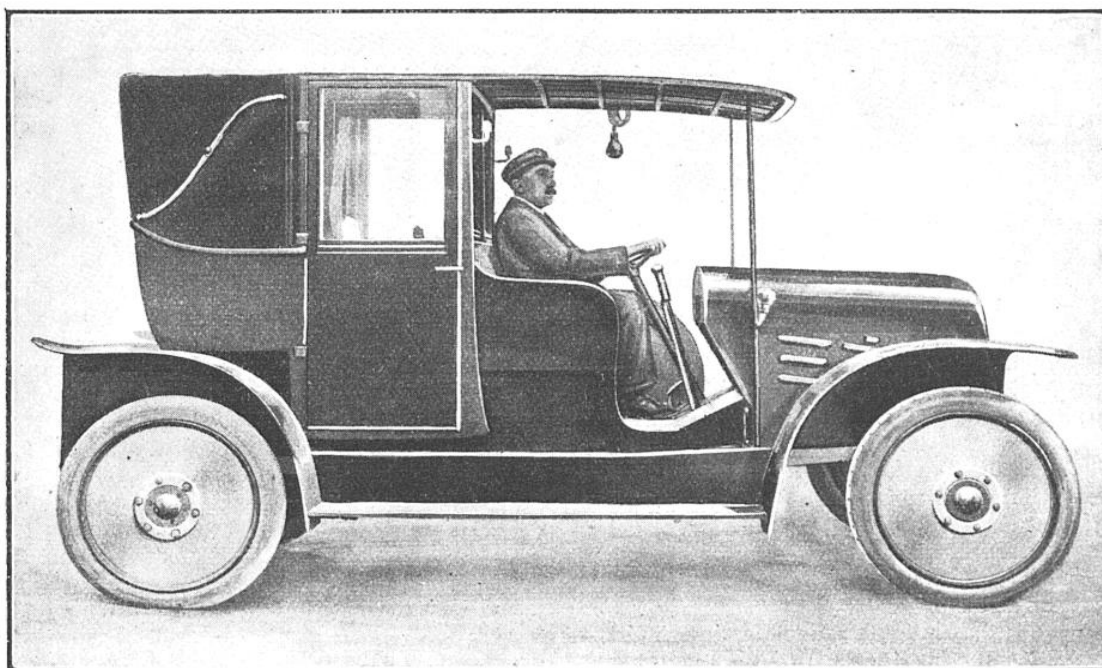
LES NOUVEAUX PROGRÈS DE LA LOCOMOTION ÉLECTRIQUE

Par Louis ALBERTY

IL faut remonter à une soixantaine d'années seulement pour enregistrer les premières tentatives de traction électrique. C'est, en effet, vers 1860 que Davidson, à Edimbourg, essaya de faire fonctionner un petit chariot à l'aide d'un moteur électrique composé, comme ceux que Foucault employa à cette époque, de palettes de fer doux attirées successivement par un électro-aimant. Ce moteur était alimenté par des piles. Cette tentative est à rapprocher de celle du bateau que Jacobi fit évoluer, non sans succès, sur la Néva et dont le fonctionnement amena la découverte des procédés de la galvanoplastie.

Le premier véhicule électrique à accumulateurs qui circula dans Paris fut, en 1882, le tramway Raffard. Depuis lors, les essais se sont renouvelés fréquemment, et l'histoire de la locomotion électrique enregistre les

noms de Trouvé, Vincent et Krieger, Sarcia et Moussette, Jeantaud et le comte de Chasseloup-Laubat, Rechniewski. En 1894, Krieger transformait une victoria de la Société des Voitures l'Abeille en un fiacre électrique avec avant-train moteur. Cette voiture fonctionna pendant deux années consécutives ; elle avait comme particularité un avant-train à cheville ouvrière, dont la direction était assurée par un asservissement commandant le freinage de l'un ou l'autre des moteurs actionnant les roues. Il est bon de rappeler aussi qu'un double phaéton électrique, construit par Jeantaud, prit part, en 1895, à la course Paris-Bordeaux-Paris, d'où date réellement, en France, la grande vulgarisation de l'automobile. Cette voiture électrique put arriver à Bordeaux, malgré une assez grave avarie à une fusée de roue



LE COUPÉ ÉLECTRIQUE KRIEGER, QUI PRIT PART AU DERNIER CONCOURS ORGANISÉ PAR L'OFFICE NATIONAL DES RECHERCHES ET INVENTIONS

motrice, mais après avoir changé d'accumulateurs tous les quarante kilomètres.

Deux ans plus tard, le Belge Jenatzy arrivait avec une voiture de ville qui, sans aller au delà de la capacité normale de sa batterie d'accumulateurs, couvrit un parcours de 107 kilomètres, résultat intéressant pour l'époque. A ce moment se placent la lutte sportive entre Jenatzy et le comte de Chasseloup-Laubat pour les records de vitesse en côte (Chanteloup) et en palier (Achères), où le kilomètre fut couvert à la moyenne de 105 kilomètres à l'heure.

Les Parisiens se rappellent aussi les fiacres de la Compagnie Générale des Voitures. Ces véhicules, assez disgracieux d'ailleurs, étaient d'origine anglaise ; ils portaient un moteur qui, placé dans le coffre arrière de la voiture, commandait les roues arrière par un train d'engrenage et une démultiplication à chaînes. L'avant-train était à cheville ouvrière et manœuvré par un engrenage et une vis sans fin. La batterie d'accumulateurs était suspendue au-dessous du plancher, dans une caisse unique que l'on pouvait enlever ou remettre à l'aide d'un monte-charge au-dessus duquel la voiture venait se placer. Ces véhicules avaient l'inconvénient d'être très lourds, d'avoir une vitesse très réduite et de faire au maximum 50 kilomètres de parcours, alors qu'à cette époque, déjà, les voitures Krieger et Jeantaud atteignaient facilement plus de 80 kilomètres. Pour l'exploitation de cette première entreprise de voitures électriques publiques, on avait installé, à Aubervilliers, un garage avec postes de charge, qui pourrait encore, aujourd'hui, servir de modèle. Malheureusement, les inconvénients du modèle adopté interrompirent bientôt cette exploitation.

Le développement de la locomotion électrique fut bientôt entravé par la difficulté

de charger les voitures dans de bonnes conditions, par suite de l'absence des installations nécessaires. Puis, en 1907, une crise importante sévit sur l'industrie automobile ; d'autre part, la voiture à essence est devenue infiniment plus souple et silencieuse qu'elle

n'était en 1900. L'essence a baissé de prix, les acheteurs se font rares, c'est pour la voiture électrique le déclin, et beaucoup l'abandonnent pour revenir aux véhicules à moteur thermique. Et, cependant, en Allemagne et en Angleterre, dans les villes importantes, des services publics existent donnant satisfaction, et les municipa-

lités de Glasgow, Manchester, Birmingham, etc., etc., n'exécutent pas leurs transports autrement qu'avec des véhicules électriques.

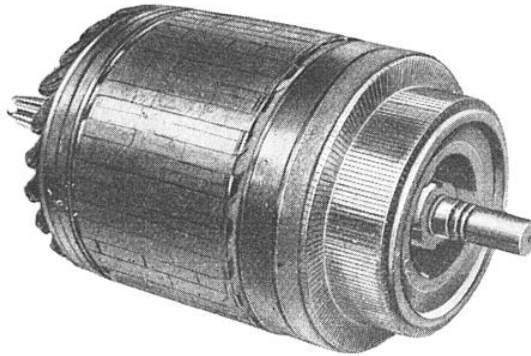
Mais les conditions économiques résultant de la guerre se sont considérablement modifiées. L'essence est chère ; nous ne la recevons que des pays d'outre-mer, et si nous en recevons, c'est parce que les Américains veulent bien s'en priver et qu'ils ont à cela

l'intérêt du change. Le jour où cet intérêt disparaîtra, voudront-ils encore nous en livrer, et à quel prix ?

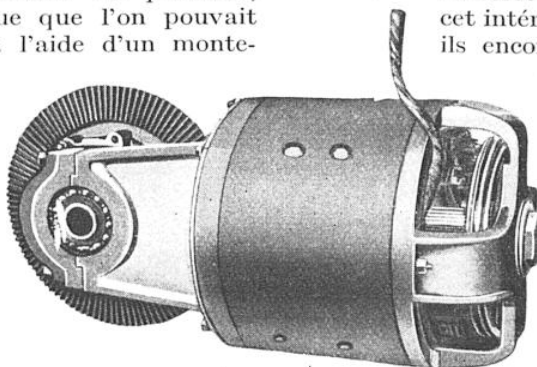
Le véhicule électrique, qui utilise le seul vrai carburant national, l'énergie électrique, peut remédier en partie à cet état de choses inquiétant. L'utilisation, pour la charge des accumulateurs, de l'énergie disponible dans les centrales pendant les heures creuses de la nuit, permettrait aux producteurs de prévoir un meilleur ren-

dement du matériel installé et du personnel.

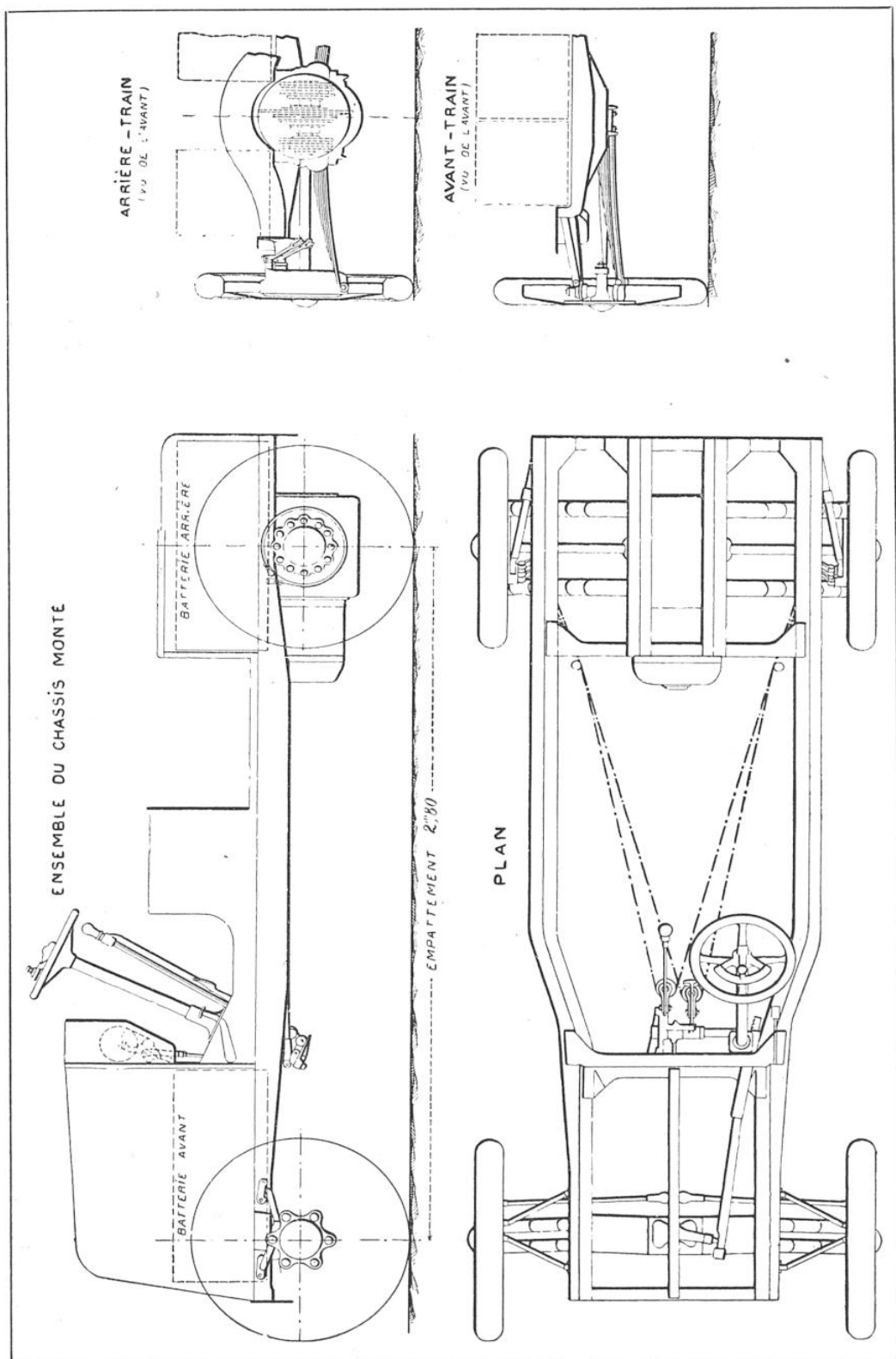
Ces différentes considérations ont remis la voiture électrique sur le terrain de l'actualité. Il vient de se fonder entre les producteurs d'énergie une société qui doit faciliter aux usagers de la voiture électrique la charge et l'entretien des batteries d'accumulateurs. D'autre part, l'Union des Syn-



L'INDUIT DU MOTEUR



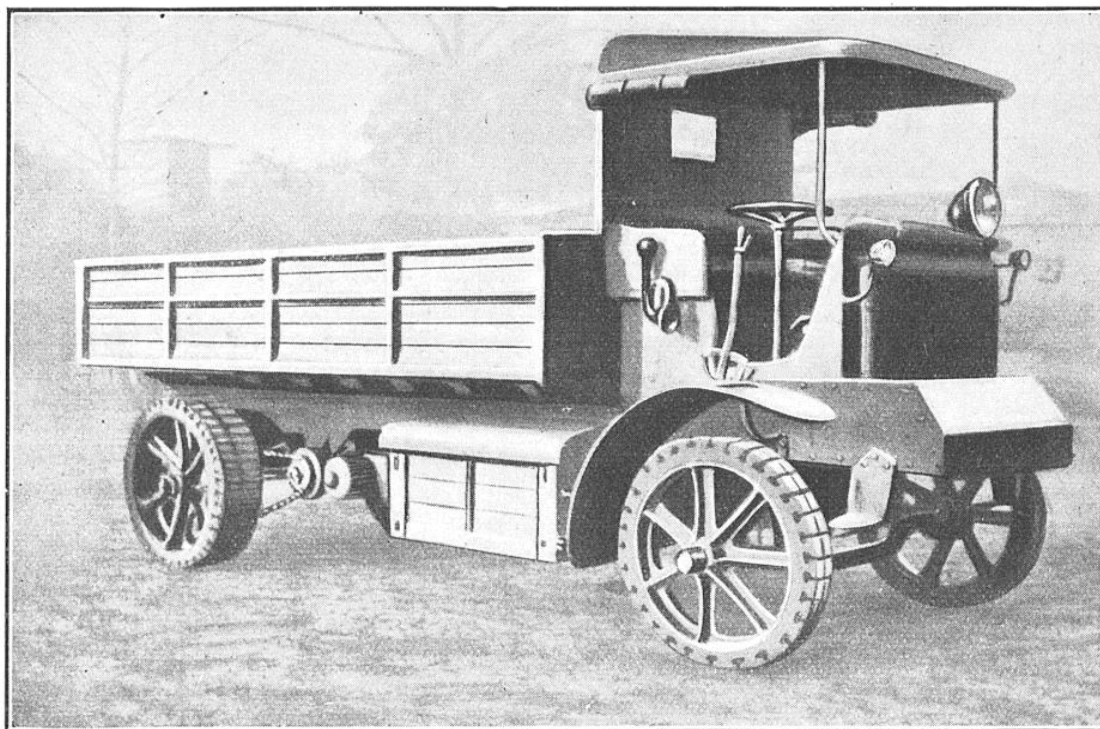
ENSEMBLE DU MOTEUR MONTÉ DIRECTEMENT SUR LE PONT-ARRIÈRE, DONT LA BOÎTE CONTENANT LE COUPLE CONIQUE ET LE DIFFÉRENTIEL EST À DÉCOUVERT



VUE EN PLAN ET COUPE DU CHASSIS KRIEGER MONTRANT L'INGÉNIERIE DISPOSITION DE LA SUSPENSION A RESSORTS TRANS-
VERSAX ET LA COMMANDE DES FREINS

dicats d'Electricité vient d'organiser un concours d'essais contrôlés, qui a démontré, de la façon la plus nette, qu'on peut attendre beaucoup du véhicule électrique et que cette branche de l'industrie automobile peut, de nouveau, être envisagée avec faveur. Diverses catégories de véhicules y prenaient part, suivant les charges transportées, depuis 500 jusqu'à 5.000 kilogrammes. Les parcours imposés aux concurrents comprenaient des trajets dans Paris et des randonnées en ban-

le rayon d'action pourrait être augmenté — il y a vingt ans, Krieger a bien parcouru plus de 300 kilomètres avec une seule charge; mais les véhicules ainsi équipés transportaient surtout des accumulateurs, organes coûteux, pesants et fragiles. Où, d'ailleurs, et comment rechargerait-on ces batteries? Quel problème ardu que de trouver des points de ravitaillement isolés ou peu importants devant, à des heures variables, fournir *ex-abrupto* de l'énergie à des touristes en



CAMION A ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES, SYSTÈME CROCHAT

Les batteries sont disposées de telle sorte que leur manutention soit extrêmement facile, sans entraver le chargement ou le déchargement du véhicule.

lieue, comportant des distances de 38 à 50 kilomètres, les plus courtes étant naturellement réservées aux véhicules les plus lourds.

Tous les concurrents ont fonctionné de façon satisfaisante, rechargeant leurs batteries en cours de route, ou se contentant d'une recharge unique, pendant la nuit. D'aucuns ont pu parcourir, sur les durs itinéraires imposés, des trajets de 115 et 125 kilomètres avant d'épuiser l'énergie emmagasinée dans leurs accumulateurs. Devant de pareils résultats, est-on en droit d'admettre la possibilité de faire du tourisme en voiture électrique? Ce serait, actuellement encore, une grave erreur. Sans doute,

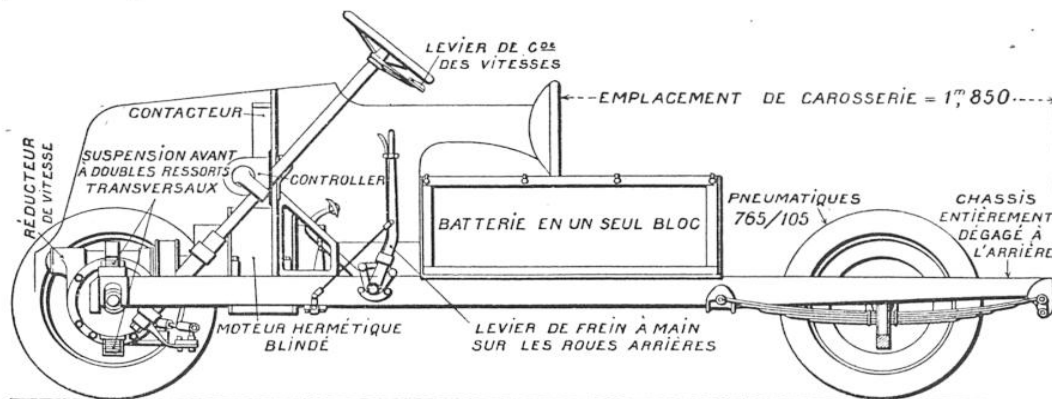
automobile en mal de voltage. Sans envisager un lointain avenir, on peut reconnaître que, dès maintenant, les applications du véhicule à accumulateurs s'ajustent à tout le trafic à l'intérieur des grands centres et dans leur banlieue. On peut y installer, y équiper et y surveiller ces ports d'attache que sont les stations de charge et sans lesquels le véhicule électrique ne peut vivre. Pour des questions d'économie et de surveillance des accumulateurs, qui sont la seule partie délicate de l'automobile électrique, il est nécessaire de grouper en un même point de charge un grand nombre de véhicules. L'usager isolé, à moins qu'il n'ait à sa dispo-

sition une usine et des services compétents, aura toujours quelques difficultés à faire convenablement cette opération. En cela, la batterie alcaline fer-nickel est très supérieure aux batteries au plomb. Elle permet des négligences et des erreurs que le plomb ne pardonne pas. Mais si avec le fer-nickel la cuisine est moins pénible, le fourneau pour la faire coûte plus du double. Le véhicule isolé n'est donc pas à souhaiter. Il n'en est pas de même pour les services urbains.

On a reproché au véhicule électrique d'être lourd, lent et de ne gravir les rampes qu'avec difficulté. Les récentes épreuves ont fait bonne justice de ces légendes ; mais le principal avantage de ce mode de traction con-

tation. Le pourcentage correspondant au prix de l'énergie est même assez faible pour qu'on puisse sacrifier un peu du rendement des accumulateurs en faveur de leur durée. De plus, la consommation minimum n'est obtenue que par une étude de toutes les parties du véhicule qui, chose remarquable, aboutit également à la diminution du prix d'achat et du prix d'entretien du matériel.

On a donc constaté, dans l'établissement des véhicules électriques, des recherches concernant la suspension, qui, meilleure elle est, diminue en proportion l'énergie parasite du roulement et donne aux bobinages du moteur moins de chances de détérioration, moins de secousses aux balais. La trans-



VUE EN COUPE DU CHASSIS DE LA SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS ÉLECTROMÉCANIQUES, AVEC L'ESSIEU AVANT MOTEUR ET DIRECTEUR

siste dans l'économie de cette exploitation. Des tableaux comparatifs entre les véhicules électriques et les véhicules à moteur thermique ont permis d'établir, approximativement, bien entendu, que, les mêmes éléments étant considérés : frais de conducteur, entretien, assurances, logement, bandages et amortissement, la voiture électrique bénéficie du prix de l'essence, de l'huile, ce qui, traduit en chiffres, s'établit par 91 francs, aux 100 kilomètres, pour la voiture à essence et à 66 francs pour la voiture électrique, soit un avantage de 26 %. La qualité essentielle d'un bon véhicule électrique doit donc être une consommation d'énergie aussi réduite que possible, et cela non seulement pour les poids lourds dans lesquels le travail perdu, par suite des résistances passives, est une faible fraction du travail de traction, mais aussi pour les véhicules de poids moyen.

Le coût et l'entretien de la batterie sont les facteurs les plus importants, car le prix de l'énergie de charge intervient pour une faible part dans le coût journalier d'explo-

mission a été aussi étudiée dans le but d'éviter les engrenages bruyants et les coussinets inutiles, qu'il faut payer d'abord, entretenir ensuite. On a simplifié l'équipement, réduit les câbles dissipant de l'énergie, et les combinateurs, qui exigent des soins assez grands.

En résumé, on peut considérer le véhicule électrique comme prêt à se généraliser dans les services publics. On fera bien, pour quelques particuliers, des engins spéciaux susceptibles de marcher à 50 ou 60 kilomètres à l'heure, pour des parcours bien déterminés, mais ce seront des exceptions, alors que les services publics ou les poids lourds urbains bénéficieront, dans une large mesure, de l'énergie électrique.

La condition essentielle de consommation minimum entraîne les avantages suivants : pour un parcours donné, batterie d'accumulateurs minimum, donc prix d'achat et d'entretien minimum, et cela, en ne demandant à la batterie que des débits ne dépassant jamais celui correspondant au régime de décharge en deux heures. L. ALBERTY.

UNE MINUSCULE LANTERNE ÉLECTRIQUE A FEUX ROUGE ET BLANC

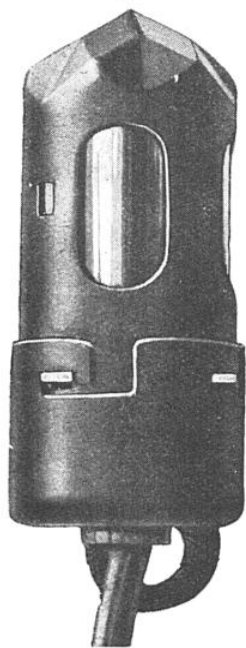
Les procédés d'emboutissage se perfectionnant de plus en plus ont permis d'établir une petite lanterne en tôle émaillée, destinée à éclairer l'arrière des voitures automobiles conformément au code de la route, c'est-à-dire avec feu rouge de garantie et feu blanc pour éclairer le numéro de police, et de dimensions tellement réduites que son poids total, support compris, ne dépasse pas 50 grammes. Ce minuscule et pratique accessoire fait partie de l'équipement électrique Marchal-Vaucanson, dont il accompagne les phares et projecteurs, la lampe qu'il contient étant la même que celle des feux de position dans les phares. Il mesure 25 millimètres de diamètre et 65 millimètres de haut ; l'encombrement en est donc négligeable.

Entièrement démontable, cette petite lanterne comporte, en somme, très peu de pièces : 1° la douille-support, munie de pattes d'attache horizontales ou verticales, suivant les exigences de l'emplacement. Cette douille est percée, au fond, d'un orifice par lequel passe le fil de courant et est découpée, à sa partie supérieure, d'encoches pour recevoir

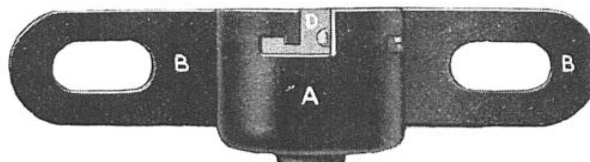
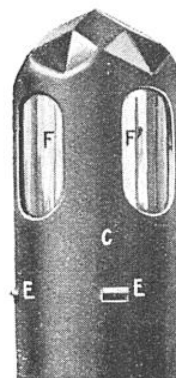
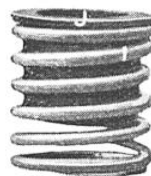
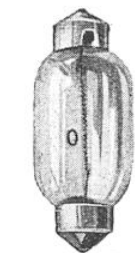
l'accrochage à baïonnette du chapeau de la petite lanterne.

Ce chapeau, qui s'emboîte exactement dans la douille-support, porte deux tenons pris dans la tôle pour l'accrochage, et, au-dessus, deux fenêtres garnies d'une feuille de mica dont une moitié est peinte en rouge ; cette feuille de mica est, elle-même, maintenue en place par deux petites oreillettes découpées dans le corps du chapeau. Le haut se termine en cône pour recevoir et maintenir l'une des douilles de l'ampoule. Dans ce chapeau se loge, d'abord, l'ampoule, soutenue par la

prise de courant, de forme ovoïde en son centre à cet effet. Les côtés de cette prise de courant se replient en dessous et sont réunis par un boulon, auquel vient se fixer le fil électrique. Enfin, pour maintenir le tout, un ressort en spirale, supportant une collerette, s'appuie, d'une part, sur le fond de la douille-



LA LANTERNE GRANDEUR NATURELLE



PIÈCES COMPOSANT LA LANTERNE

A, douille-support ; B, pattes d'attache ; D, mortaise à baïonnette découpée dans la douille ; C, chapeau contenant tous les organes de la lanterne ; E, tenons repoussés dans la tôle du chapeau et servant à l'accrochage dans la mortaise D ; F F', fenêtres garnies de mica ; H, fil isolé amenant le courant ; I J, ressort et rondelle de guidage ; K, prise de courant ; M, support de l'ampoule ; O, ampoule.

support et, de l'autre, applique et maintient contre le fond du chapeau la prise de courant et l'ampoule. Telle est cette petite lanterne, dont la simplicité et la grande facilité de fabrication permettent un prix de revient très minime. Son montage et son démontage demandent quelques secondes à peine.

LA QUESTION DU PÉTROLE EST CAPITALE POUR NOTRE PAYS

Par Paul MEYAN

La production du pétrole n'est, en poids, que la dixième partie de la production du charbon, mais, en pouvoir calorifique, elle n'en est plus que la sixième, et les avantages de ce combustible sont tels que, rapidement, il prend une place plus grande dans l'économie industrielle et politique. La France est bien productrice de charbon, mais pour le pétrole, à l'exception de Pécchelbronn et de quelques gisements nord-africains qui ne lui fournissent pas la dixième partie de sa consommation, elle reste tributaire de

l'étranger. Cette situation défavorable ne peut, théoriquement, qu'empirer, la consommation augmentant sans cesse, aussi bien en France que dans le monde entier, le développement de la locomotion automobile exigeant des quantités de plus en plus grandes d'essence, de pétrole et d'huiles minérales. Les statistiques publiées chaque année montrent bien, par leur progression rapide, le péril. Quelques mois suffisent pour changer complètement les données du problème.

La production mondiale du pétrole est d'environ 125 millions de tonnes actuellement, sur lesquels les États-Unis en consomment près de 80 millions, l'Angleterre 5 millions, la France 1.200.000;

les autres pays d'Europe, à l'exception de l'Allemagne (700.000 environ), viennent très loin derrière. Les pays producteurs de pétrole, d'après les indications que nous donne M. André Lévy, dans son très inté-

ressant ouvrage sur le commerce et l'industrie du pétrole, sont au nombre de douze.

Les États-Unis d'Amérique tiennent de loin la tête. Leurs principaux gisements sont en Californie, dans l'Oklahoma, le Teapot Dome, qui a donné lieu dernièrement à de graves et passionnés débats au Sénat américain.

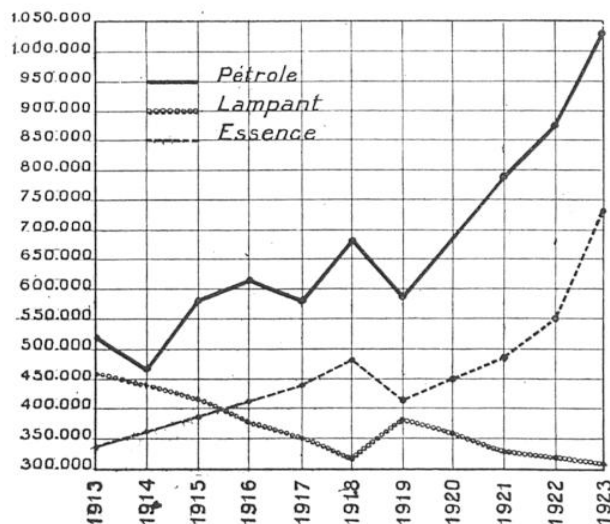
Le Mexique vient en seconde ligne. Sa production traverse une crise, par suite de l'apparition d'eau salée dans un certain nombre de ses puits situés près de la côte. Ainsi, le champ de Toteco, qui produisait 35.000 tonnes par jour au début de 1922,

a vu, à la fin de cette même année, sa production tomber à 14.000 tonnes. Toutefois, il faut dire que le Mexique, en quinze ans, est passé d'une production nulle à plus de 20 millions de tonnes et que l'exploitation de ses gisements n'y est encore qu'à ses débuts.

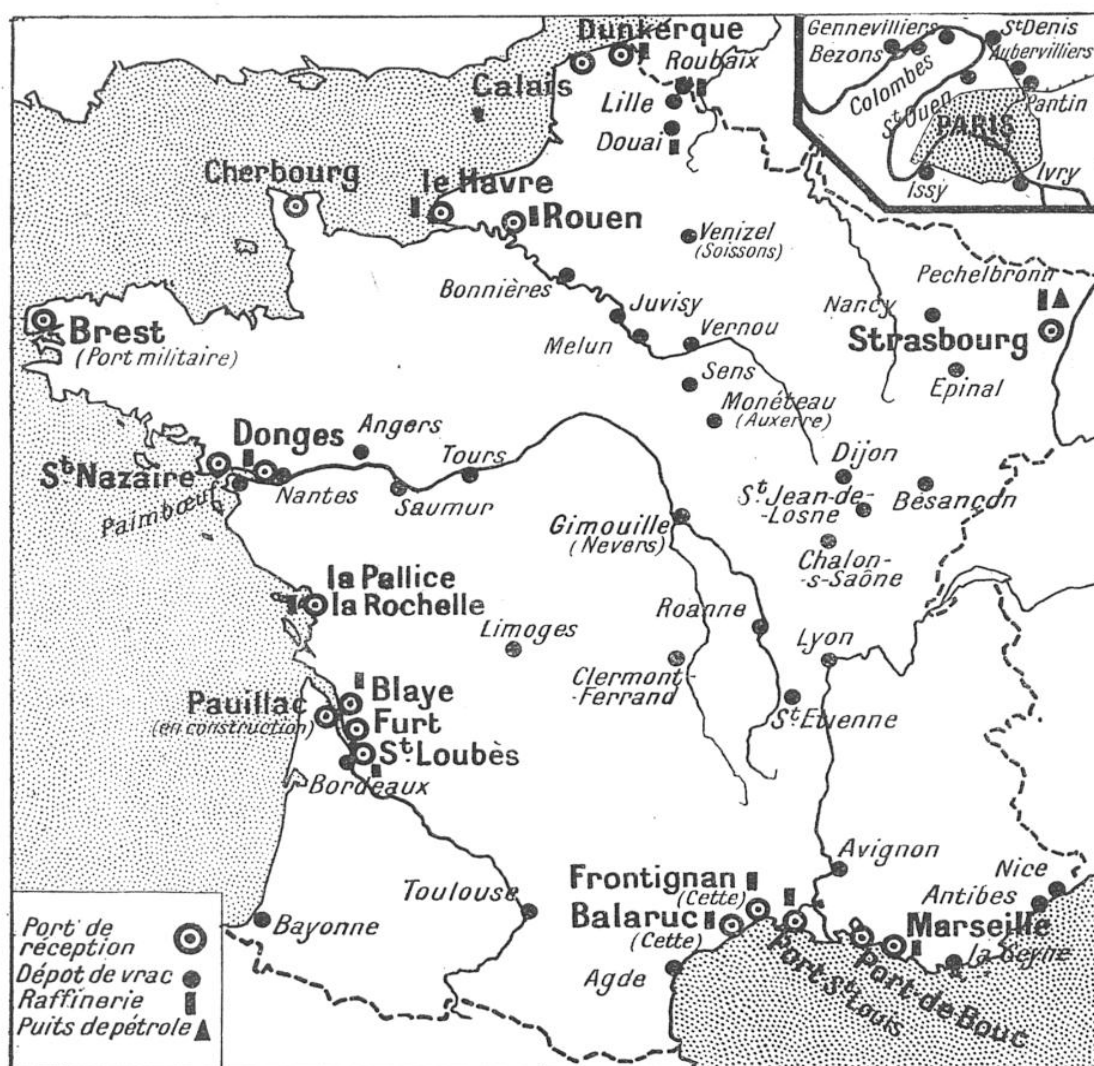
Dans l'Amérique du Sud, Venezuela, Colombie, Bolivie, Pérou, Argentine possèdent des gisements, dont une exploitation méthodique augmentera le rendement.

CONSUMMATION DE PÉTROLE RAFFINÉ
ET D'ESSENCE EN FRANCE (en tonnes)

ANNÉES	PÉTROLE	ESSENCE	TOTAL
1913	342.670	189.190	531.860
1914	278.280	188.210	466.490
1915	237.800	219.060	456.860
1916	282.666	339.530	622.196
1917	213.780	372.070	585.850
1918	215.520	473.360	688.880
1919	271.310	310.300	581.610
1920	304.510	462.650	767.160
1921	197.570	409.720	607.290
1922	312.000	552.000	864.000
1923	301.000	732.000	1.033.000



IMPORTATION DU PÉTROLE EN FRANCE ET IMPORTATION COMPARÉE DU PÉTROLE ET DE L'ESSENCE (EN TONNES)



CARTE MONTRANT LA RÉPARTITION DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE DU PÉTROLE

Le Canada, les Indes Néerlandaises et plus particulièrement Bornéo, alimentent aussi les pays d'Europe. Les gisements de Perse, derniers venus, ont produit presque 3 millions de tonnes en 1922, dont un quart provient d'un seul puits, ce qui laisse soupçonner la richesse de ces terrains encore peu explorés. Des pétroles de Mésopotamie on a beaucoup parlé, mais la question n'est pas encore sortie des chancelleries ; il n'existe donc, de ce côté, aucune exploitation méthodique dont on puisse parler.

L'Europe, moins bien partagée que l'autre hémisphère, compte la Russie, la Galicie, la Roumanie comme pays producteurs.

Ces trois pays, victimes de la guerre, n'ont pas encore retrouvé leur production d'antan.

En Russie, l'année 1922, autant qu'il est possible d'avoir des données exactes, aurait donné 4 millions et demi de tonnes, soit environ 50 % du rendement de 1913. La Roumanie, si éprouvée en 1916 et 1918 par les destructions opérées lors de l'invasion et de la retraite allemandes, n'a encore retrouvé qu'une production annuelle de 1.500.000 tonnes. Quant à la Galicie, qui passa à plusieurs reprises, pendant la guerre, aux mains des Russes et des Autrichiens, sa production n'atteint pas le million de tonnes.

Les pétroles français, qui n'entrent que pour une infime partie dans la production mondiale, sont en Alsace, à Pechelbronn, et à Tliouanet, dans la province d'Oran. Ces derniers produisent 600 à 700 tonnes par

PRODUCTION MONDIALE DE PÉTROLE BRUT (en tonnes)											
PAYS	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923
États-Unis	34.782.472	37.206.755	39.354.574	42.107.402	46.944.184	47.459.029	52.880.660	62.188.800	64.576.000	79.600.000	100.000.000
Russie	8.796.810	9.382.873	9.596.728	10.192.155	9.660.000	5.520.066	4.799.760	3.471.130	3.920.000	4.700.000	20.500.000
Mexique	3.626.341	2.966.380	4.607.471	5.574.436	7.740.988	9.506.289	12.230.320	24.410.000	27.500.000	26.000.000	1.193.700
Roumanie	1.897.667	1.720.121	1.684.187	1.441.749	375.462	1.214.219	914.610	1.034.123	1.163.780	1.010.000	
Indes Néerlandaises	1.564.121	1.656.820	1.734.153	1.844.416	1.810.054	1.836.914	2.209.200	2.365.347	2.475.000	2.400.000	
Indes anglaises	1.110.221	1.037.370	1.148.374	1.152.000	1.190.000	1.066.667	1.183.532	1.000.000	1.300.000	1.500.000	
Galicie	1.094.538	704.669	582.244	904.639	835.162	777.640	875.742	764.818	504.000	713.000	
Japon-Formose	271.881	383.373	436.585	419.605	405.811	326.543	296.870	285.076	357.000	290.000	
Pérou	298.656	268.492	348.215	357.090	354.678	338.147	358.400	373.280	490.000	760.000	
Allemagne	139.407	139.407	139.407	139.407	139.407	100.000	129.558	29.950	27.500	45.000	
Trinité	70.506	85.894	105.000	140.000	223.924	289.578	389.200	289.712	324.000	350.000	
Égypte	13.256	108.785	31.047	57.540	141.225	277.300	356.720	132.120	162.000	170.000	
Persé					959.847	1.000.000	1.164.800	1.085.219	2.067.000	3.100.000	
Autres pays	59.625	77.021	109.360	159.077	245.056			545.225	614.500	925.000	
	53.725.501	55.737.960	59.877.345	64.489.516	71.025.798	69.977.076	78.070.471	98.594.000	105.420.780	120.553.000	

Statistique non
encore établie.

an. Péchelbronn, qui, en 1913, ne donnait que 40.000 tonnes, a vu sa production s'élever petit à petit jusqu'à 70.000 tonnes, moins en un an, toutefois, qu'un bon puits mexicain en deux jours. L'huile brute de Péchelbronn donne 4.000 tonnes d'essence, 15.000 tonnes de pétrole lampant et 35.000 tonnes d'huiles de graissage, que l'Alsace et les départements limitrophes absorbent entièrement.

On englobe généralement, sous le nom de pétrole, toutes les huiles minérales qui comportent du pétrole brut, du pétrole raffiné, de l'essence, des huiles de graissage et des huiles combustibles, gaz-oil, fuel-oil, mazout. L'utilisation possible et avantageuse du gaz-oil dans les moteurs à explosion et du mazout pour la chauffe des chaudières de la marine généralisera certainement l'emploi de ces combustibles liquides.

Nous avons dit plus haut que la consommation mondiale augmente du fait des quantités toujours plus considérables qu'absorbe la locomotion automobile. Il y a dix ans, en effet, la proportion des produits raffinés consommés était de 340.000 tonnes d'essence pour 460.000 tonnes de pétrole lampant. La proportion est, aujourd'hui, complètement renversée, c'est-à-dire que la consommation d'essence est montée à 580.000 tonnes, tandis que celle de pétrole est tombée à 300.000 tonnes. Pour chaque litre de pétrole, il est consommé 2 litres d'essence. Nous sommes loin du temps où ce combustible ne trouvait guère de débouché utile que dans les lampes familiales et dans certaines industries employant des dissolvants, et loin du temps aussi où l'éclairage au pétrole n'avait pas à souffrir de la concurrence de l'électricité. De ce point de vue, la progression constatée aux États-Unis est frappante : en 1913, pour 1.500.000 voitures automobiles, la production de 42 millions de mètres cubes de pétrole donne une moyenne de 245 hectolitres par voiture ; en 1923, le nombre des voitures est de 12 millions, la production du pétrole est montée à 80 millions de mètres cubes ; chaque voiture ne dispose plus que de 70 hectolitres. Il faut donc, comme le fait remarquer M. André Lévy, qui se refuse à partager la crainte exprimée par d'aucuns de voir, d'ici quelques années, l'Amérique mettre l'embargo sur toutes ses exportations de pétrole, il faut donc constater néanmoins que le fossé va chaque jour s'élargissant aux États-Unis entre la production et la consommation. Il n'est pas impossible, quoique peu vraisemblable, que d'ici vingt ou trente années nos importateurs trouvent le marché

américain fermé. Mais vingt ans, c'est un siècle dans l'histoire aux tournants si rapides de l'industrie pétrolière ; d'ici là, qui sait quelle région du globe, encore insoupçonnée du géologue, aura, par sa richesse, fait pâlir l'étoile de l'Amérique du Nord et bouleversé de fond en comble les inquiétantes conditions actuelles du ravitaillement mondial ?

Déjà, grâce aux perfectionnements apportés au procédé du « cracking », ou transformation par des moyens spéciaux de certains produits lourds, comme le gaz-oil, en essence, on est parvenu à extraire du pétrole brut un pourcentage remarquablement élevé d'essence ; on estime à 10 % de la production totale d'essence la production d'essence de cracking. D'autre part, l'industrie de la « casinghead gazoline », production d'essence par introduction des gaz naturels dans les produits de première distillation, a permis de rendre commerciales des essences très lourdes, renfermant des portions de pétrole lampant et qui, sans coupage, eussent été absolument impropres à la carburation. Enfin, deux nouveaux procédés, destinés à transformer les huiles lourdes en essences ou en pétroles lampants, sont peut-être appelés à révolutionner avant peu la technique du raffinage : nous voulons parler du procédé allemand Bergius ou « berginisation », basé sur l'hydrogénation des huiles lourdes à très hautes pressions, et le procédé français Mailhe, qui n'est pas encore sorti du laboratoire, consistant également à hydrogéner les huiles végétales ; mais sous l'influence d'agents catalyseurs.

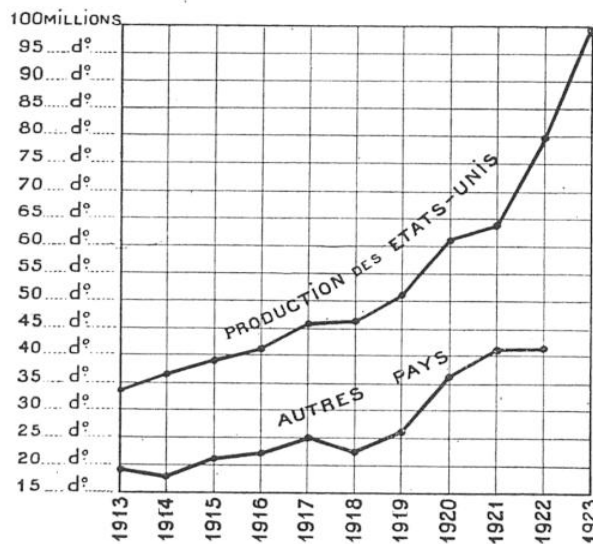
Nous venons de résumer rapidement les étapes de la production mondiale du pétrole et de la consommation en France au cours des dix dernières années ; il nous reste à dire aux mains de qui le commerce de ce précieux combustible est passé et d'en étudier la

variation des cours et les causes de l'augmentation des prix de vente. La Standard Oil, l'Anglo-Persian et la Royal Dutch sont les trois grands potentats qui régissent le marché. Possesseurs de gisements, raffineurs, transporteurs et même débiteurs, doublés par des filiales aussi puissantes, ils s'imposent au monde entier. Pour donner une idée de l'importance de ces trusts, il suffit de rappeler qu'en 1922 seize sociétés américaines, filiales de la Standard, ont distribué 1.054.753.911 dollars de dividende, ce qui représente bien

près de 20 milliards de francs. La Shell-Union, la Mexican Eagle, la Texas Oil, la Gulf Refining, les groupes Sinclair et Nobel sont encore indépendants ou rentrent peu à peu dans l'orbite des grandes sociétés. C'est avec elles que la France a à traiter pour son ravitaillement ; c'est à elles qu'elle doit s'adresser pour obtenir, à prix d'or, les millions de tonnes de pétrole et d'essence dont elle a besoin.

Avant la guerre, l'approvisionnement de la France en pétrole était assuré par un certain nombre de maisons

françaises, une dizaine ; en plus, quelques firmes de taille plus modeste. Seules, les sociétés étrangères, Bedford Petroleum, Asiatic Petroleum et Vacuum Oil, cette dernière spécialisée dans les huiles de graissage, représentaient chez nous la Standard et la Royal Dutch. La guerre survint, qui, supprimant les importations de Russie, de Galicie et de Roumanie, obligea notre commerce à s'adresser uniquement à l'Amérique et à subir ses tarifs. Dès lors, les grands trusts s'implantent de plus en plus chez nous. Empruntant encore la documentation de M. Lévy, nous voyons que la Royal Dutch crée, le 7 juillet 1919, la Société Maritime des Pétroles et, le 25 août de la même année, la Société pour l'Exploitation des pétroles. Bientôt après, la Standard fonde



LA PRODUCTION DU PÉTROLE BRUT AUX ÉTATS-UNIS ET DANS LES AUTRES PAYS, EXPRIMÉE EN TONNES

Les autres pays sont : la Russie, le Mexique, la Roumanie, les Indes néerlandaises, les Indes anglaises, la Galicie, le Japon, le Pérou, l'Allemagne, la Trinité (île de), l'Égypte, la Perse, etc...

l'Économique (Eco), qui vend directement par pompes distributrices l'essence aux consommateurs, puis la Compagnie Commerciale des Produits pétroliers pour la vente des huiles combustibles, et la Standard Franco-Américaine. L'Anglo-Persian, enfin, constituait définitivement la Société Générale des huiles de pétrole. Quelle pouvait être,

devant cette invasion, l'attitude des maisons françaises ? Notre législation douanière les mettant dans l'impossibilité de pratiquer le raffinage, sans soutien du côté du gouvernement, il ne leur restait plus qu'à se soumettre. C'est ce qu'elles ont fait, sous des formes diverses. Les firmes Paix et Lesieur ont passé à l'Anglo-Persian, la Compagnie Industrielle des Pétroles a 45 % de son capital entre les mains du groupe Sinclair. Lille-Bonnières est contrôlé par la Standard et 49 % des actions de la Compagnie Générale des Pétroles sont entre les mains du même trust. Un espoir reste à la France : que la concurrence continue et s'intensifie entre ces importateurs nouveaux et que de cette lutte économique résulte un bénéfice intéressant pour le consommateur.

Les prix de vente, pour la France tout au moins, sont en passe de devenir prohibitifs. Ils sont la composante d'un certain nombre d'éléments, dont l'importance relative a considérablement varié au cours de ces dernières années. Il faut compter le coût, l'assurance et le fret auxquels vient s'ajouter le montant des droits et taxes perçus avant que la marchandise ne soit livrée à la consommation. Dans l'établissement du prix de vente au détail, le seul qui intéresse vraiment le consommateur, il y a lieu de faire figurer les frais de transport, les frais

généraux, les amortissements, etc., supportés par les sociétés distributrices et les bénéfices qu'elles réalisent. Comme tous ces débours sont acquittés en dollars ou en livres, on voit où nous conduit le change. En Amérique, au cours des dix dernières années, les prix du pétrole et de l'essence ont subi de grandes variations. De 4 et 11 cents en 1914, ils

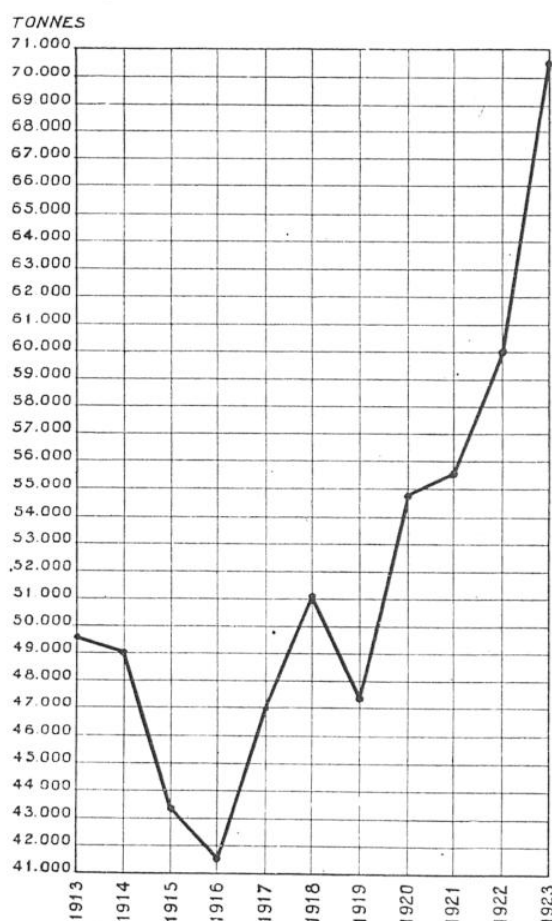
passent à 14 et 28 cents en 1920, pour retomber à 6,50 et 20,50 cents en 1921, remonter à 9 et 25 en 1922 et s'y maintenir, avec tendance à la hausse.

Les frets pétroliers suivent à peu près la même marche ; en 1914, on les calcule à raison de 15 shillings la tonne ; en 1916 et 1920, ils sont à 210 et 220 shillings et reviennent en 1923 à 20 shillings. L'assurance maritime est de 0,25 %.

En débarquant en France, pétrole raffiné et essence payent des droits de douane de 25 francs les 100 kilogrammes au tarif général et de 10 francs l'hectolitre au tarif minimum ; les huiles lourdes, 36 ou 27 francs les 100 kilogrammes, suivant le tarif. A ces droits de douane viennent s'ajouter toute une série de taxes et surtaxes qui

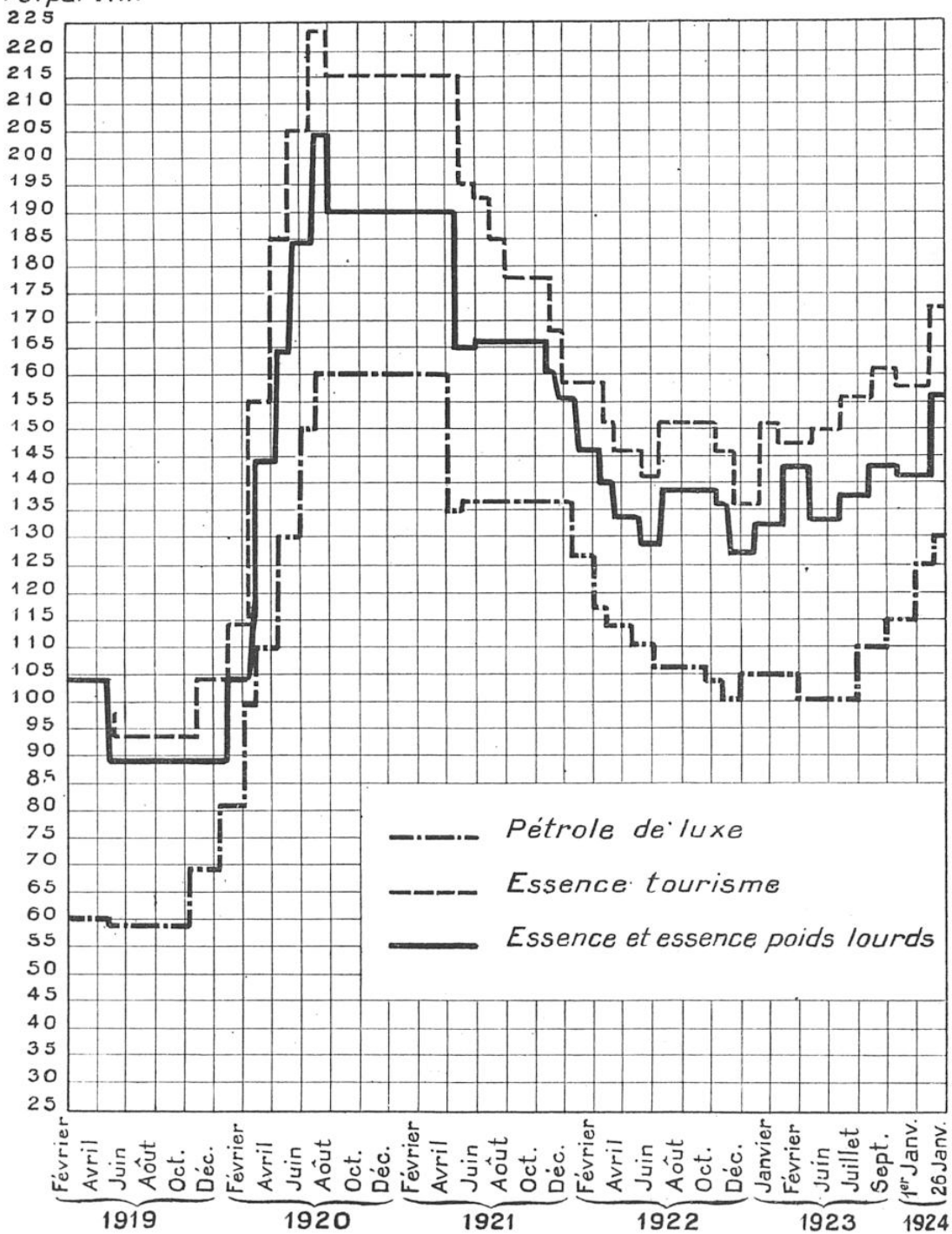
majorient encore sensiblement le prix de l'hectolitre : droit de statistique, 0 fr. 30 la tonne ; surtaxe d'entrepôt, 5 francs les 100 kilogrammes ; taxe intérieure, 20 francs l'hectolitre ; surtaxe de péréquation, 5 francs l'hectolitre ; taxe et surtaxe d'importation, 1 fr. 10 ou 2 fr. 20 % de la valeur ; taxe de timbre *ad valorem*, 0 fr. 20 % du montant des droits perçus ; timbre gradué, 0 fr. 25 à 1 franc sur la quittance de la taxe à l'importation ; taxe sur le chiffre d'affaires, 1 fr. 10 % à chaque transaction.

L'impôt, représenté par ces diverses taxes, a été perçu d'autre façon, en Angleterre,



PRODUCTION DE PÉCHELBRONN (ALSACE)

Frs. par H.l.



GRAPHIQUE PERMETTANT DE COMPARER LES FLUCTUATIONS DU PRIX DE L'HECTOLITRE DE PÉTROLE LAMPANT ET D'ESSENCE EN FRANCE, DE FÉVRIER 1919 AU 26 JANVIER 1924
 Prix de vente au détaillant, à Rouen, de l'hectolitre logé en bidons de 50 litres, octroi non compris.

de 1909 à 1920, c'est-à-dire pendant plus de dix ans. Les propriétaires d'automobiles ont été simplement atteints par une taxe assez élevée sur l'essence. Ce procédé semble logique en effet, le véhicule acquittant ainsi un droit proportionnel au service qu'on lui demande. N'est-il pas naturel de percevoir un impôt sur la consommation, impôt qui augmentera d'autant plus que la voiture aura davantage roulé et usé les voies sur lesquelles elle aura circulé ? Et quelle simplification dans le mode de perception pour l'État, qui n'aurait à s'adresser pour sa recette qu'aux caisses, peu nombreuses, des importateurs de pétrole et d'essence. Il est, d'ailleurs, question depuis quelque temps, en Angleterre, de revenir à ce système, considéré comme plus équitable. Il n'est pas jusqu'à différents États américains où l'on songe à substituer à l'impôt proportionnel à la cylindrée du moteur un droit de 1 cent par gallon d'essence. Nous n'en sommes pas arrivés là. A nos taxes et surtaxes s'ajoutent encore les frais de transport à l'intérieur, qui varient suivant le mode de conditionnement. Sur une distance de 200 kilomètres, l'hectolitre de pétrole coûte 8 fr. 52 en caisse de dix bidons de 5 litres, 6 fr. 46 en bidons de 50 litres, 4 fr. 23 en wagon-citerne ; l'hectolitre d'essence coûte comparativement 9 fr. 88, 7 fr. 42 et 5 fr. 02.

C'est l'ensemble de ces prix détaillés qui établit le cours de l'essence pour le consommateur.

L'hectolitre d'essence se vend aujourd'hui, en gros, à Rouen, 172 fr. 50. Si l'on déduit de ce prix le montant des multiples impôts que nous venons d'énumérer, soit 38 francs environ, le prix ne ressort plus qu'à 134 fr. 50. D'autre part, un hectolitre d'essence se vendait, en juillet 1914, 42 francs, soit 32 francs si l'on tient compte du droit unique de 10 francs auquel était alors astreinte l'essence à son entrée en France. Or, si l'on fait rentrer en ligne de compte la dépréciation du franc-papier, le prix de 134 fr. 50 ne représentait plus, quand le dollar

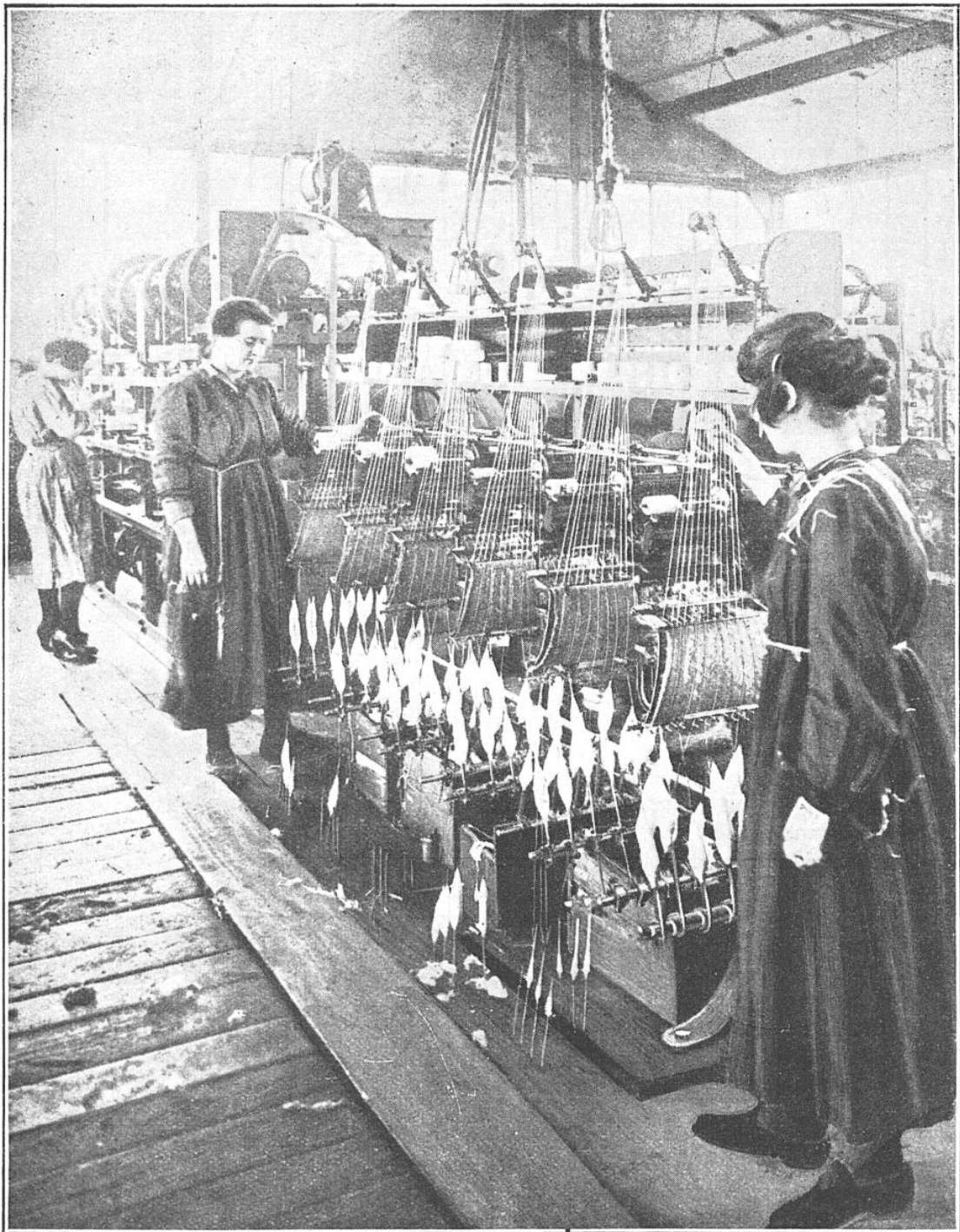
PRIX DU PÉTROLE ET DE L'ESSENCE EN FRANCE, DE 1914 A 1924

(Prix de vente au détaillant, à Rouen, octroi non compris)

DATES DES CHANGEMENTS DE COURS	PÉTROLE DE LUXE en caisses (l'hectolitre)	ESSENCE (l'hectolitre)	
1 ^{er} août 1914	37 »	42 »	
1 ^{er} janvier 1915	39 »	44 »	
10 janvier 1915	39 50	44 50	
14 août 1915	41 50	47 50	
8 septembre 1915	43 50	50 50	
13 février 1916	46 50	55 50	
10 avril 1916	46 50	60 50	
20 juin 1916	46 50	65 50	
1 ^{er} novembre 1916	45 50	63 50	
31 décembre 1916	49 50	69 50	
15 mars 1917	52 50	74 50	
16 mai 1917	53 50	76 50	
2 octobre 1917	58 50	81 50	
17 décembre 1917	58 50	86 50	
		Essence poids lourds (en bidons de 50 litres)	Essence tourisme (en caisses)
7 décembre 1918	58 50	100 »	104 »
15 mai 1919	58 »	89 50	93 50
1 ^{er} juillet 1919	58 »	89 50	93 50
1 ^{er} novembre 1919	67 50	89 50	104 50
10 janvier 1920	80 »	104 50	114 50
1 ^{er} mars 1920	97 50	144 50	154 50
1 ^{er} avril 1920	107 50	164 50	184 50
21 mai 1920	127 50	184 50	204 50
1 ^{er} juillet 1920	147 50	204 50	224 »
1 ^{er} août 1920	57 50	190 »	220 »
1 ^{er} mai 1921	132 50	165 »	195 »
1 ^{er} juin 1921	134 50	165 50	192 »
1 ^{er} juillet 1921	134 50	165 50	184 »
1 ^{er} août 1921	134 50	162 50	178 »
12 septembre 1921	134 50	160 50	173 »
1 ^{er} octobre 1921	134 50	155 50	168 »
26 décembre 1921	124 50	145 50	158 »
23 février 1922	115 50	141 75	154 25
9 mars 1922	114 50	136 »	148 50
21 mai 1922	110 »	131 »	143 50
16 juin 1922	109 50	140 50	153 »
9 novembre 1922	105 »	134 50	148 75
22 novembre 1922	100 »	129 50	142 »
19 décembre 1922	100 »	125 50	138 »
2 janvier 1923	105 »	132 50	150 50
21 février 1923	105 »	142 50	160 50
12 juin 1923	105 »	132 50	150 50
27 juin 1923	100 »	127 50	145 50
29 juillet 1923	110 »	137 50	155 50
6 septembre 1923	115 »	142 50	160 50
21 novembre 1923	125 »	142 50	160 50
1 ^{er} janvier 1924	125 »	141 »	157 50
26 janvier 1924	130 »	156 »	172 50

était pris à 23 francs, que 29 fr. 23. L'essence de pétrole est donc une des rares matières premières, la seule peut-être, dont la valeur calculée en francs-or accuse une diminution sur les cours de 1914. Malheureusement, ce calcul ne saurait reconforter le consommateur.

PAUL MEYAN,



BOBINOIR EN MARCHÉ DANS UNE FABRIQUE DE FILS ÉLECTRIQUES

C'est une machine servant à mettre en bobines un nombre quelconque de fils de coton rassemblés côte à côte. Chaque fuseau vertical livre un fil qui vient se placer à côté des autres. Tous se rassemblent en une sorte de ruban non tressé sur une large poulie située à la partie supérieure de la machine, puis descendent pour s'enrouler sur la bobine.

LA TRES CURIEUSE FABRICATION DES FILS ÉLECTRIQUES ET DE LEURS ISOLANTS

Par Ludovic ROMONT

DEPUIS que l'électricité est devenue une science familière à peu près à tout le monde, les fils conducteurs du courant font partie du matériel de l'amateur au même titre que le tournevis, que la lime, que l'étau fixé à la table de la cuisine. Ce sont, le plus souvent, des fils isolés, c'est-à-dire recouverts d'une ou de plusieurs épaisseurs de différentes substances isolantes, destinées à soustraire le précieux fluide aux pertes que le contact avec d'autres corps, en particulier les métaux, lui ferait subir.

Les fils de lumière doivent être soigneusement isolés pour éviter les courts-circuits, très dangereux puisqu'ils sont souvent la cause d'incendies. Ceux que l'on utilise en télégraphie sans fil exigent, eux aussi, un isolement aussi parfait que possible en raison de la faible intensité des courants qui les parcourent, la plus petite perte étant suffisante pour rendre muettes les installations les plus soigneusement agencées. En téléphonie, on emploie des fils très souples, formés d'un certain nombre de brins de très faible diamètre. Enfin, dans les transports de force on utilise de gros câbles, qu'une solide armature extérieure rend presque rigides.

Les techniciens ont classé tout ce matériel conducteur en quatre catégories nettement tranchées, selon la destination de

chacune, et qui sont également traitées d'une manière différente au point de vue de leur isolement électrique.

A la première catégorie appartiennent les fils du type dit de sonnerie, comportant un seul fil rigide, isolé à la gutta et recouvert d'un guipage de coton. Certains sont isolés au coton seulement ou au papier. On

peut assembler un certain nombre de ces conducteurs isolés pour constituer des câbles téléphoniques, comportant parfois plusieurs centaines de paires de fils recouverts d'une tresse de coton ou d'un ruban de papier et enfermés dans un tube de plomb protecteur.

Dans les installations de lumière et pour les transports de force motrice, on utilise également des fils à conducteur unique et des câbles. Ici, l'isolant est le caoutchouc vulcanisé recouvert d'un ruban de coton et d'une tresse. Les fils sont également mis sous plomb, selon les cas, et ils peuvent être entourés d'une robuste armature d'acier.

Les fils souples sont constitués, avons-nous dit, par un certain nombre de fils fins, que des machines tordent les uns sur les autres et que l'on isole ensuite avec une tresse de coton; les nuances de ces tresses

sont assez nombreuses pour permettre d'harmoniser ces conducteurs avec les tentures.

Dans la construction des machines électriques, enfin, on emploie des fils de cuivre

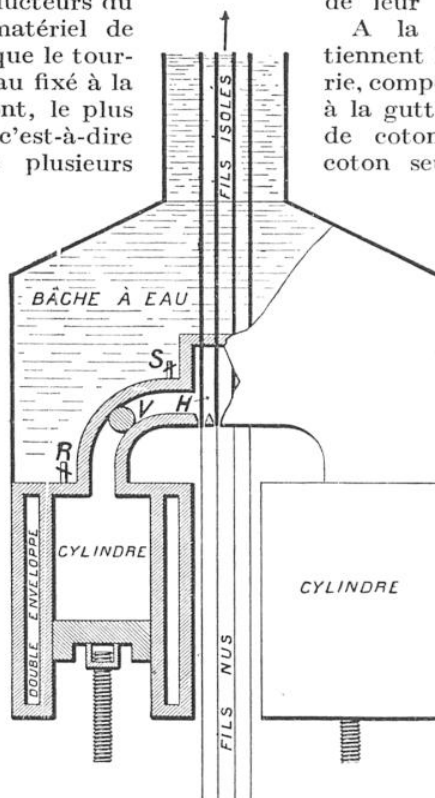


FIG. 1. — SCHÉMA DE LA MACHINE A DÉPOSER DE LA GUTTA-PERCHA SUR LES FILS

Elle permet d'isoler quatre conducteurs à la fois. — H, chambre dans laquelle s'accumule la gutta (les fils traversent cette chambre et en sortent isolés); V, vanne permettant l'introduction de la gutta dans la chambre H; S, robinet de réglage; R, robinet d'évacuation de l'air.

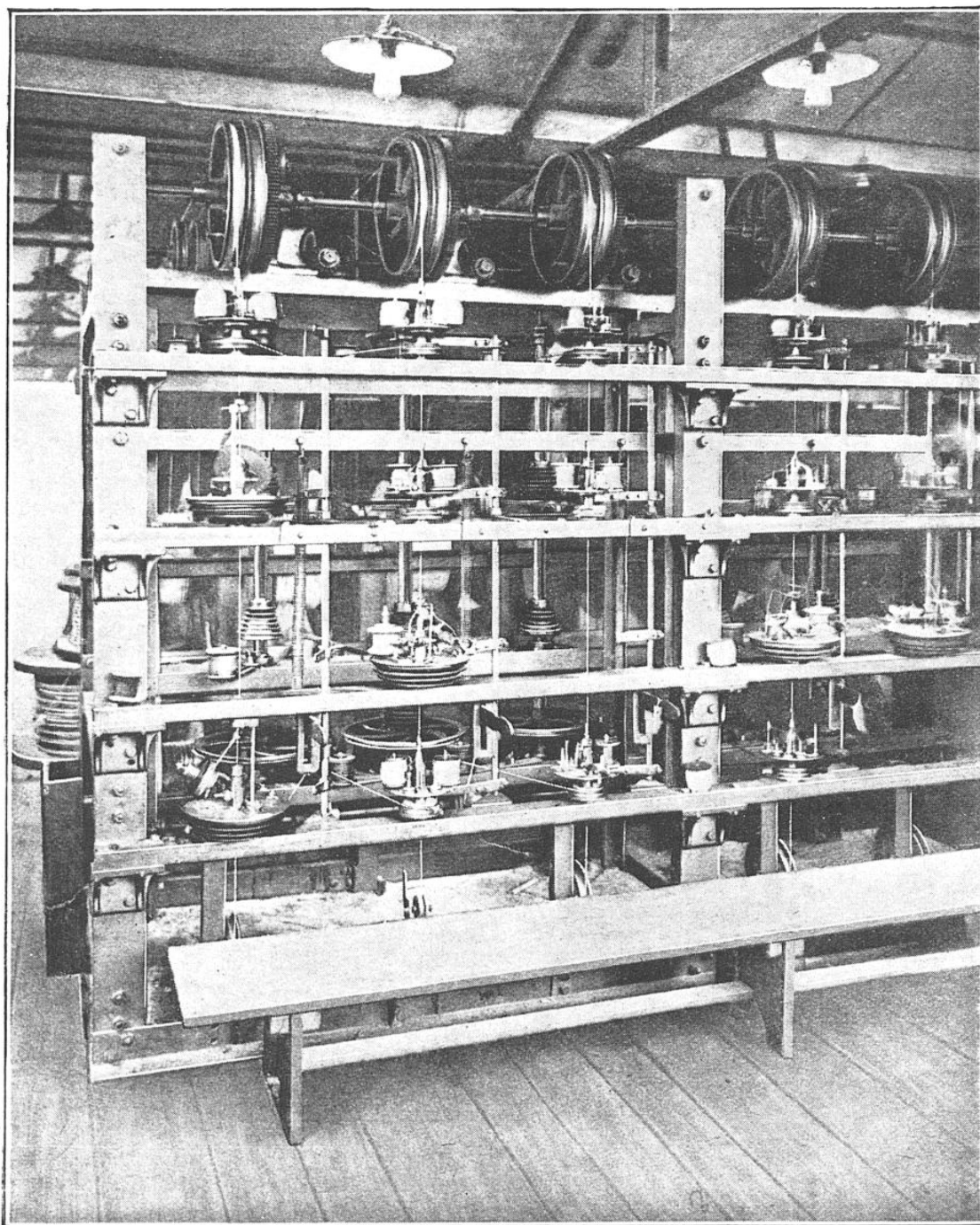


FIG. 2. — MACHINE A GUIPER, C'EST-A-DIRE A RECOUVRIR DE COTON, DE PAPIER OU DE RUBAN
LES FILS DE CUIVRE APPARTENANT AU TYPE DIT DE SONNERIE

Les fils de cuivre traversent verticalement les plateaux superposés. Chaque plateau supporte une ou deux bobines de ruban de coton guipé, entraînées par le mouvement de rotation du plateau pendant que le fil lui-même est tiré verticalement par le tambour récepteur. Les rubans de coton se disposent donc en hélice sur le fil, en une ou plusieurs couches selon qu'un seul ou plusieurs des plateaux superposés sont pourvus de bobines.

cylindriques, carrés ou rectangulaires (enroulements des inducteurs, des inducteurs), que l'on isole par une, deux ou trois couches de coton, guipées ou tressées suivant les usages auxquels ces fils sont destinés, et imprégnés de vernis spéciaux à grand isolement. Les câbles sont construits de la même manière.

L'industrie des fils électriques mobilise donc un nombre assez important de machines, qui dérivent toutes de celles ima-

allons les étudier en suivant l'ordre de classification des conducteurs que nous avons établi au début de cet article.

De tous les isolants, la gutta-percha est celui qui donne les meilleurs résultats ; c'est elle, d'ailleurs, que l'on emploie, à l'exclusion de tout autre, dans la construction des câbles télégraphiques et téléphoniques sous-marins. La gutta-percha est une gomme extraite d'un arbre que l'on rencontre à peu

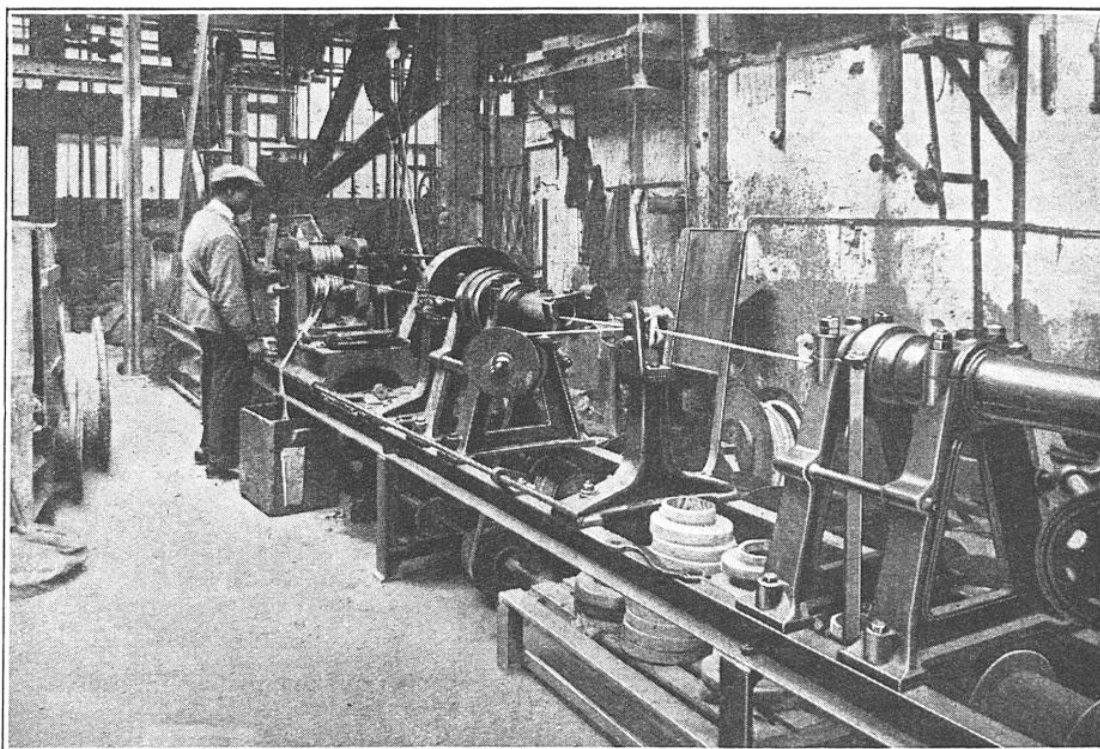
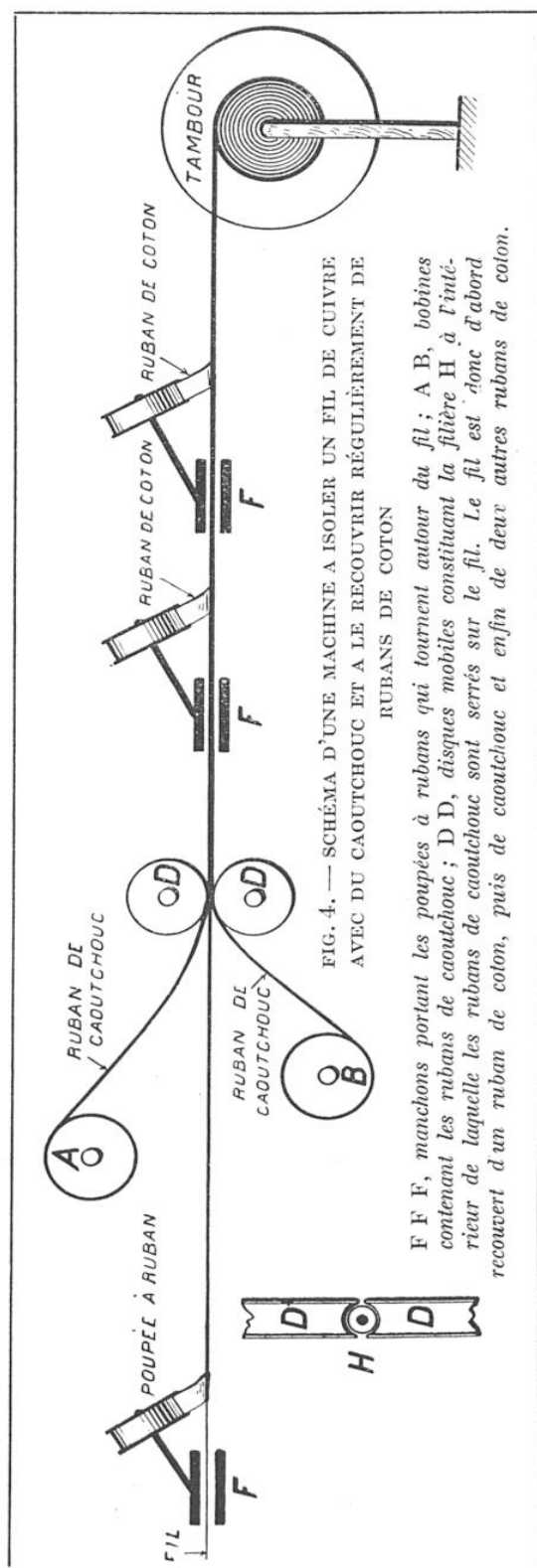


FIG. 3. — MACHINE A GALETS POUR GROS CABLES, ISOLANT UN SEUL CABLE PAR LA SOUDURE DES BANDES DE CAOUTCHOUC

Le principe de fonctionnement de cette curieuse machine est représenté par le schéma figure 4.

ginées il y a une trentaine d'années et qui comportent de nombreuses modifications inspirées par la pratique. Aussi les industriels ne consentent-ils à donner aucune précision sur les particularités qu'ils ont introduites dans leur matériel ; les photographies que nous reproduisons ont été elles-mêmes expurgées de certains détails, qui pourraient donner d'utiles indications aux concurrents. Nous nous sommes inclinés d'autant plus volontiers devant les désirs qui nous ont été exprimés, que notre but est simplement de mettre sous les yeux de nos lecteurs les principes sur lesquels repose le fonctionnement de ces machines. Nous

près exclusivement en Indo-Chine, en Australie, dans les îles de la Sonde et au Venezuela. L'analyse de cette substance a révélé la présence d'une infime quantité d'eau, d'un peu de matières minérales, de résines et d'une substance à laquelle on a donné le nom de gutta-percha pure, qui entre parfois dans la proportion de 80 % (gomme de Pahang) dans la composition du produit. La gutta-percha est souple, extensible à la température ordinaire de nos climats ; elle s'amollit à 40 degrés au-dessus de zéro et devient pâteuse à 100 degrés. On l'emploie généralement à la température de 40 degrés centigrades environ



Quant au caoutchouc, qui est également une gomme produite par diverses essences, on le récolte dans toutes les forêts tropicales de tous les continents. Ses qualités d'isolement sont inférieures à celles de la gutta, mais il coûte moins cher, aussi l'emploie-t-on très fréquemment pour l'isolement des fils et câbles industriels. On le vulcanise en le combinant à chaud à une quantité variable (de 5 à 10 %) de soufre : il devient alors suffisamment ferme pour supporter les manipulations d'atelier.

Les premières machines à déposer la gutta sur les câbles furent des machines à pistons, qui fonctionnent encore actuellement dans la plupart des ateliers avec diverses modifications de détails.

Le plus souvent, elles sont horizontales et se présentent sous la forme d'un U renversé, vu de l'arrière, couché à plat. Les deux branches sont constituées par deux cylindres entourés d'une double enveloppe, dans laquelle pénètre de la vapeur d'eau, qui réchauffe les parois intérieures des cylindres pour maintenir la gutta introduite à une température convenable (schéma fig. 1).

Dans les anciennes machines, on introduit la gutta par les cylindres mêmes, les pistons étant sortis. Un engrenage à vis sans fin pousse les pistons vers l'avant. Une vanne *V*, manœuvrable à la main, fait communiquer les cylindres avec la chambre des filières *H*. Celle-ci peut être alimentée par les deux cylindres à la fois, ou par un seul, selon que l'on ouvre les deux vannes ou qu'une seule est nécessaire à l'opération.

Lorsque le piston avance, il pousse la charge de gutta maintenue molle par la vapeur qui circule dans la double enveloppe, la comprime et la chasse jusqu'à la chambre des filières. Mais comme une certaine quantité d'air a été emprisonnée dans le cylindre en même temps que la gutta, l'ouvrier conducteur de la machine laisse cet air s'échapper au dehors, en ouvrant le robinet *R* placé sur le fond du cylindre. C'est seulement lorsqu'il juge que toute trace d'air a disparu qu'il ouvre la vanne *V* et permet à la gutta de pénétrer dans la chambre des filières.

Là, l'isolant rencontre les fils ou câbles, en général au nombre de quatre, côte à côte et horizontalement ; sous l'action de la chaleur et de la pression, l'isolant entoure les fils, y adhère fortement et se laisse entraîner par eux au dehors. Mais les ouvertures de sortie sont calibrées à la dimension voulue ; seule une pellicule de gutta, plus ou moins épaisse, accompagne le conducteur et se refroidit aussitôt dans une bûche à eau. De là

chacun d'eux s'enroule sur un grand tambour récepteur qui les tire lui-même.

La température et la pression exercent donc une double action, minutieusement calculée pour réaliser un dépôt régulier de l'isolant. On agit aisément sur la température ; quant à la pression, elle est régulée par un robinet *S*, qui permet de laisser filer au dehors une certaine quantité de gutta si l'on estime que la pression est trop élevée.

Les fils isolés à la gutta sont recouverts, avons-nous dit, d'un guipage de coton. Il ne faut pas confondre le guipage avec le tressage ; on ne saurait s'y tromper, d'ailleurs, lorsque l'on veut dénuder un fil. On s'aperçoit, en effet, que la gutta est simplement recouverte de fils de coton réunis en une sorte de ruban de fils parallèles groupés les uns à côté des autres : c'est le guipage.

La machine à assembler ces fils, que représente notre photographie de tête, explique elle-même la confection de ce ruban. On voit que les bobines de fils de coton sont disposées verticalement à la base de la machine par rangées de cinq ou six. Au fur et à mesure du dévidement des bobines appartenant à une même rangée, les fils se rapprochent insensiblement en s'élevant jusqu'à la partie supérieure de la machine, où ils sont réunis fil contre fil. Le ruban ainsi formé vient s'enrouler sur une bobine placée à mi-hauteur.

L'isolement des fils par ces rubans s'effec-

tue à l'aide de la machine à guiper (fig. 2), qui sert également à les recouvrir de papier ou de ruban tressé. Les bobines sont disposées verticalement sur des plateaux horizontaux au centre desquels passe le fil de cuivre. Pendant la rotation du plateau, le ruban se déroule et entoure le fil en hélice, puisque

celui-ci est entraîné d'un mouvement uniforme par le tambour de réception après son passage sur une poulie verticale supérieure. Le même fil peut aussi recevoir quatre enroulements superposés ; il suffit, pour cela, de garnir de bobines les quatre plateaux de la machine.

Si l'on groupe un certain nombre de fils ainsi isolés, on constitue un câble, que l'on enferme dans un tube en plomb. En principe, le tube de plomb est de plus grand diamètre que le câble, pour permettre l'entrée facile du faisceau. Il suffit alors de serrer le plomb autour du câble, en le faisant passer dans une machine spéciale

qui comprime le plomb et l'amène au diamètre du câble, en contact intime.

Les fils de lumière sont isolés au caoutchouc et recouverts de rubans de coton. Nous donnons le schéma de deux machines à isoler au caoutchouc (fig. 4 et 6) et trois photographies de machines (fig. 3, 5 et 7).

Dans la première (fig. 4), le fil, tiré horizontalement par le tambour récepteur, est d'abord recouvert d'un ruban de coton qui constitue un premier isolant, sur lequel vien-

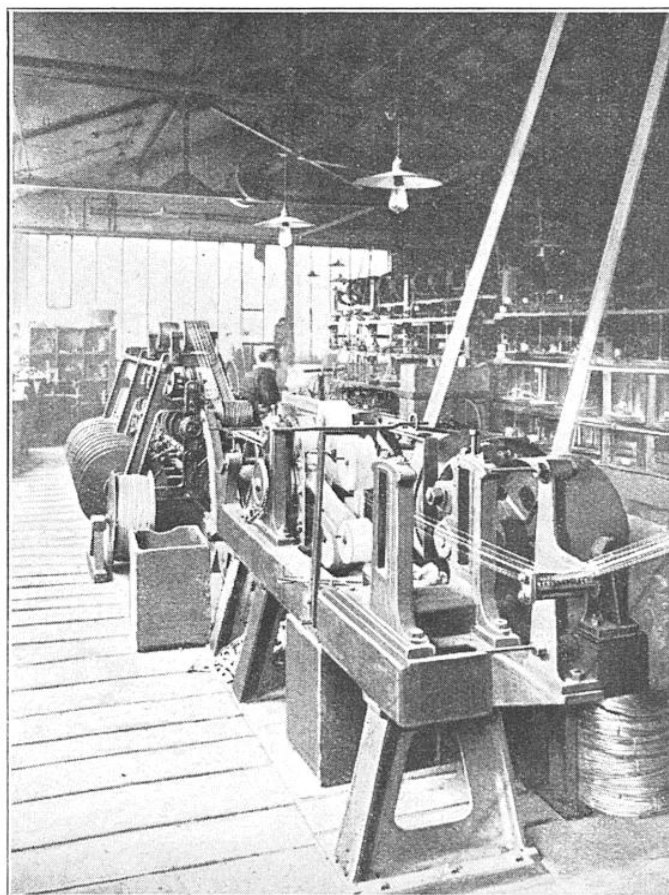


FIG. 5. — MACHINE A GALETS A DOUZE FILS ISOLANT, SOUS CAOUTCHOUC A FROID, PLUSIEURS FILS A LA FOIS EN SOUDANT LES BANDES DE CAOUTCHOUC
(La figure 4 en représente également le principe.)

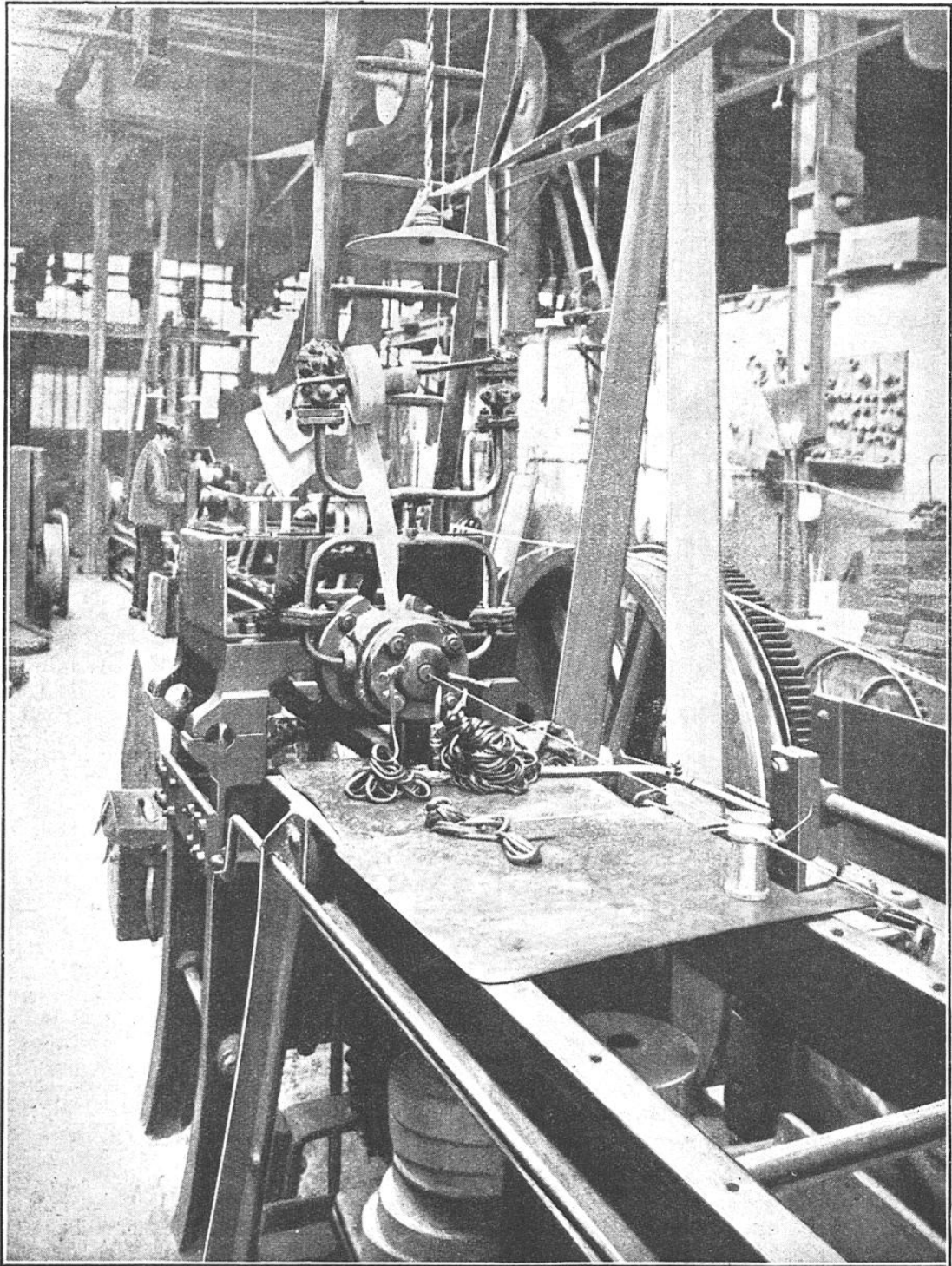


FIG. 6. — MACHINE A VIS HÉLICOIDALE SCHÉMATISÉE DANS LA FIGURE 7
Cette machine est destinée à recouvrir de caoutchouc, par pression, les fils et les câbles. La bobine sur laquelle est enroulé le caoutchouc est disposée au-dessus de la machine et laisse tomber le ruban dans le réservoir contenant l'isolant.

dra s'appliquer le caoutchouc. Celui-ci a été également préparé en rubans et enroulé sur deux bobines placées fixes : l'une, *A*, au-dessus du câble, l'autre, *B*, au-dessous. Les rubans se présentent donc sur et sous le câble à l'entrée de deux disques superposés *DD* creusés d'une gorge périphérique, comme le seraient deux poulies. Ces disques constituent une sorte de filière *H* au centre de laquelle passe le fil et qui comprime le caoutchouc autour de lui. Il est donc absolument nécessaire de disposer les disques de manière que la filière soit toujours très régulière pendant leur rotation et que le fil en occupe toujours le centre. A cette condition seulement, le caoutchouc se déposera très régulièrement autour du câble ; si le câble était soumis à un flot-

et *C* et passant l'un à côté de l'autre sur les gorges directrices de trois disques *D*. Les fils sont ensuite tirés par les tambours de réception à travers une chambre *E*, dans laquelle est pressé le caoutchouc et d'où ils sortent par des filières bien calibrées.

Le caoutchouc en ruban alimente un cylindre oblique *G*, à l'intérieur duquel tourne une vis d'Archimède *V*, actionnée par des engrenages et une poulie *Z* sur laquelle passe la courroie de transmission. La vis entraîne l'isolant et le pousse dans la chambre *E*. Quand celle-ci est remplie, le caoutchouc se presse dans un intervalle conique qui constitue l'entrée de la filière, se colle au fil et sort avec lui de la chambre *E*. Trois robinets *P P P* permettent d'évacuer l'air qui aurait pu pénétrer dans

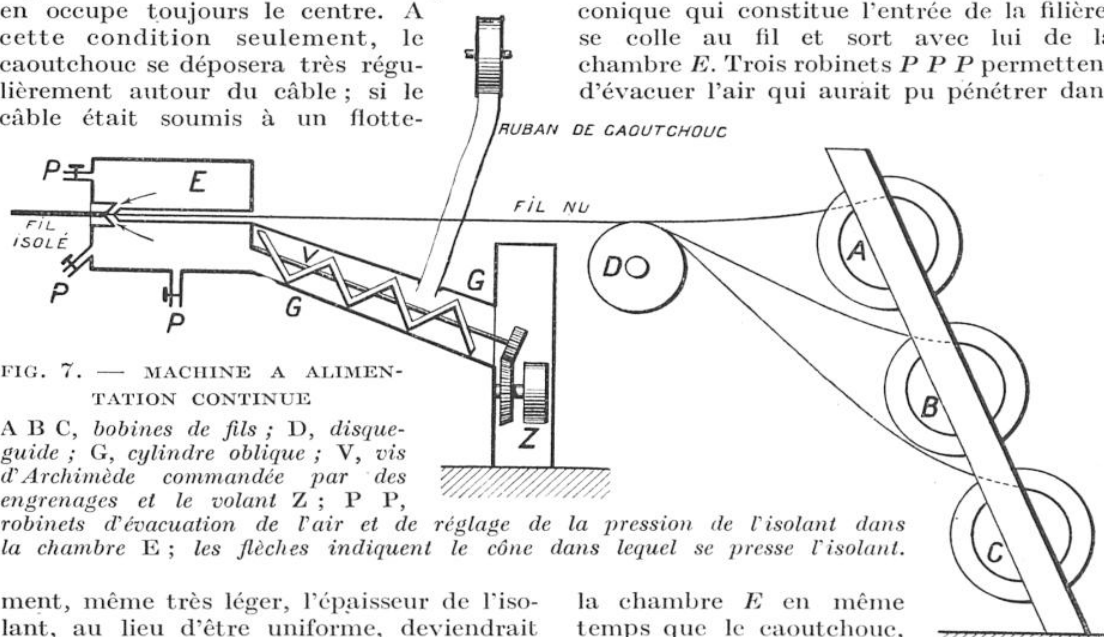


FIG. 7. — MACHINE A ALIMENTATION CONTINUE

A B C, bobines de fils ; *D*, disque-guide ; *G*, cylindre oblique ; *V*, vis d'Archimède commandée par des engrenages et le volant *Z* ; *P P*, robinets d'évacuation de l'air et de réglage de la pression de l'isolant dans la chambre *E* ; les flèches indiquent le cône dans lequel se presse l'isolant.

ment, même très léger, l'épaisseur de l'isolant, au lieu d'être uniforme, deviendrait irrégulière. Les électriciens ne sont pas sans avoir remarqué que, parfois, les fils qu'ils emploient sont même dépourvus d'isolant sur une face, cet isolant ayant été déposé totalement sur la face opposée. Dans ces machines, on s'efforce à régulariser la tension du fil et la vitesse d'enroulement sur le tambour pour éviter les accidents que nous venons de signaler et qui sont assez fréquents.

La même machine termine l'isolement en enroulant un ou deux rubans de coton ou de soie sur le caoutchouc pour le protéger. Les rubans sont portés par des toupies dont les bras sont fixés à un manchon *F*, mis en rotation par la machine. La poupée tourne autour du fil entraîné et dépose son ruban qui enveloppe parfaitement le fil en hélice.

Notre schéma figure 7 et la photographie figure 6 représentent un autre genre de machines, dites à alimentation continue. Elle est à trois fils sortant des bobines *A B*

la chambre *E* en même temps que le caoutchouc, et de régler la pression.

Notre photographie, figure 6, montre la coulée de caoutchouc sortant de la filière.

La préparation des rubans de caoutchouc s'effectue à l'usine même, ainsi d'ailleurs que toutes les manipulations de l'isolant. Les minces feuilles de caoutchouc sortant du laminoir sont enroulées en longues bobines que l'on monte sur un tour, où un ouvrier peut alors facilement les sectionner en rubans de toute largeur voulue (fig. 8).

Nous allons étudier maintenant quelques types de toronneuses constituant des conducteurs souples et de câbleuses façonnant les gros conducteurs utilisés dans l'industrie.

Les conducteurs souples sont faits de fils très fins, en nombre variable, les bobines étant disposées à l'arrière de l'appareil sur une étagère fixe (voir schéma fig. 9).

Les fils se réunissent à l'entrée *A* d'une filière en s'enroulant les uns sur les autres ;

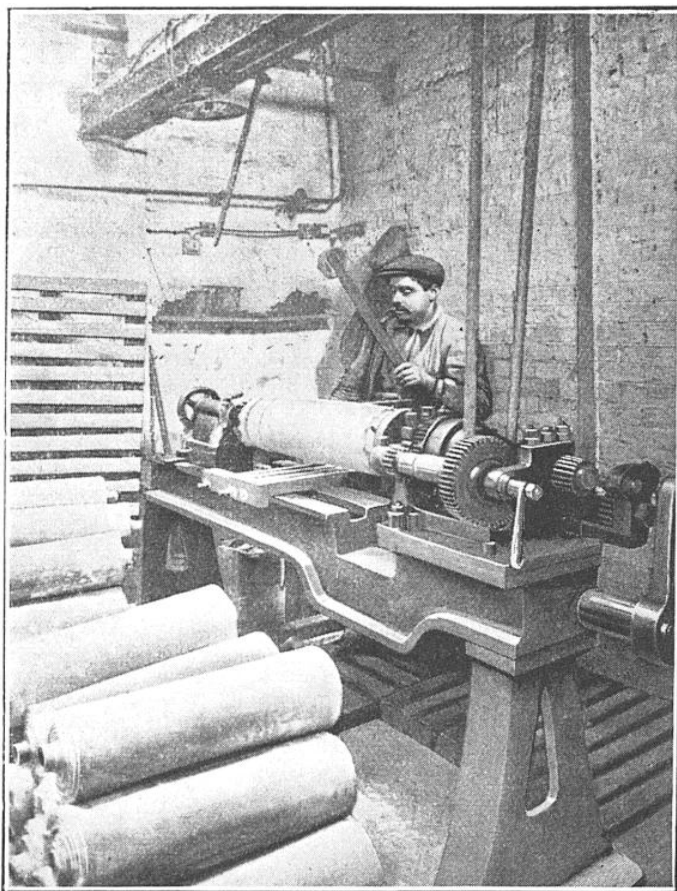


FIG. 8. — TOUR DESTINÉ A COUPER LE CAOUTCHOUC EN BANDES DE DIVERSES LARGEURS

Les rouleaux du premier plan sont des bobines sur lesquelles sont enroulées les bandes de caoutchouc. Au second plan, on voit l'ouvrier conduisant son tour à couper le caoutchouc.

le toron passe sur une poulie à gorge *P* en faisant un tour autour de cette poulie avant d'être recueilli par le tambour *T*.

Comme les bobines *B B* sont fixes, le toronnage doit être effectué par la machine. Celle-ci est constituée par un cadre mobile autour de ses points d'appui extrêmes et entraîné par la poulie de commande placée à l'avant. En tournant, ce cadre imprime donc un mouvement de torsion au faisceau de fils. En même temps il commande, par l'intermédiaire des engrenages extérieurs *MN*, tous les organes intérieurs : poulie *P* et tambour *T*, de la manière suivante :

Le pignon *N*, solidaire du cadre, est entraîné par celui-ci autour du pignon *M*; son axe se prolonge à l'intérieur du cadre et se termine par une vis hélicoïdale *V* engrenant avec un pignon denté *R*. Ce pignon transmet le mouvement de rotation qu'il reçoit de la vis *V* à la poulie *P* et à la poulie *C* par l'arbre commun à ces trois organes. Une courroie relie enfin les poulies *C* et *D* pour entraîner dans le même sens le tambour *T*, qui tire sur le câble en l'enroulant autour de son axe. Cet appareil est donc soumis à deux mouvements dif-

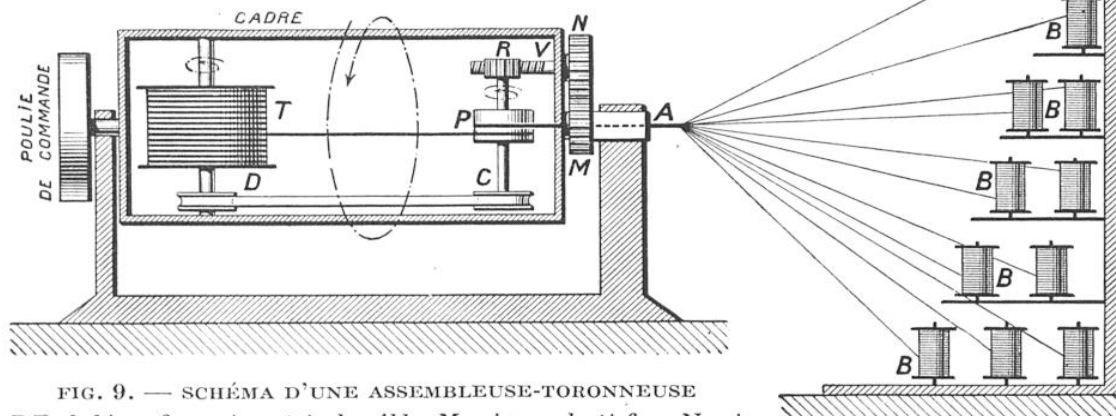


FIG. 9. — SCHÉMA D'UNE ASSEMBLEUSE-TORONNEUSE

B B, bobines fixes ; *A*, entrée du câble ; *M*, pignon denté fixe ; *N*, pignon denté mobile tournant autour de *M* ; *V*, vis sans fin terminant l'axe de *N* et engrenant avec un pignon denté *R* ; *P*, poulie de tension du câble montée sur l'arbre du pignon *R* ; *C*, poulie également actionnée par l'arbre de *R* et transmettant son mouvement par courroie à la poulie *D*, qui entraîne le tambour *T*.

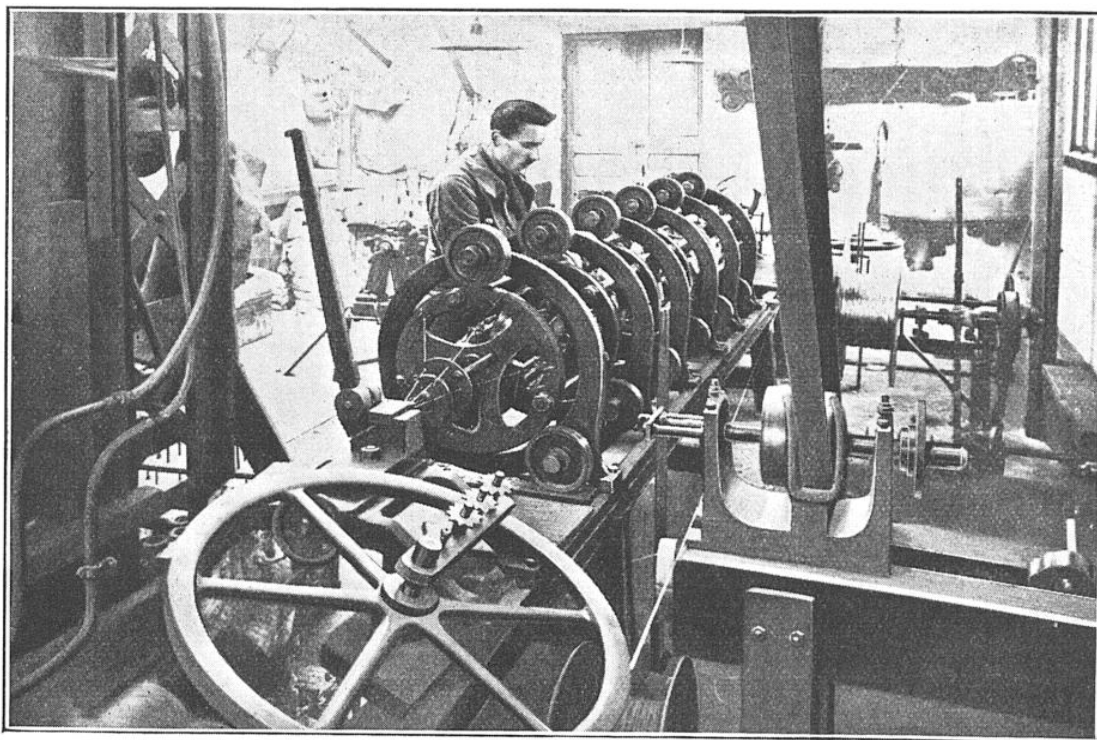


FIG. 10. — CABLEUSE A GRANDE VITESSE FOURNISSANT DU CÂBLE A SEPT FILS

Les bobines sont placées à l'intérieur des disques mobiles tournant entre les galets portés par le bâti de la machine. Le câble est dirigé sur les bobines que l'on voit à droite, à l'arrière-plan, par la grande poulie à gorge horizontale que l'on remarque au premier plan.

férents et simultanés: l'un dans le sens indiqué par la flèche, l'autre dans celui du tambour.

Voici un autre modèle de toronneuse (schéma fig. 11), qui confectionne un câble dont l'âme est faite de trois fils $A A' A''$, issus des bobines $B B' B''$, dirigés par un simple œillet O vers le centre de la machine qu'ils parcourent parallèlement l'un à l'autre, sans être tordus par conséquent.

Le bâti de la machine porte un plateau P , mobile autour de son axe, sur lequel sont engagées un certain nombre de bobines de fil fin $D D$ disposées verticalement. Chaque fil passe ensuite à travers un des trous périphériques d'un disque E qui lui sert de guide, et tous se réunissent sur l'âme à l'entrée de la filière F . Le plateau P , étant mis en rotation en même temps que le câble, est tiré par le tambour récepteur après être passé sur la poulie H , les bobines dévident leurs fils qui s'enroulent en hélice autour de l'âme.

Nous n'insisterons pas sur cette catégorie de machines; nos photographies figures 10 et 12 en représentent encore deux modèles, basés sur les mêmes principes que celles que nous avons décrites ci-dessus.

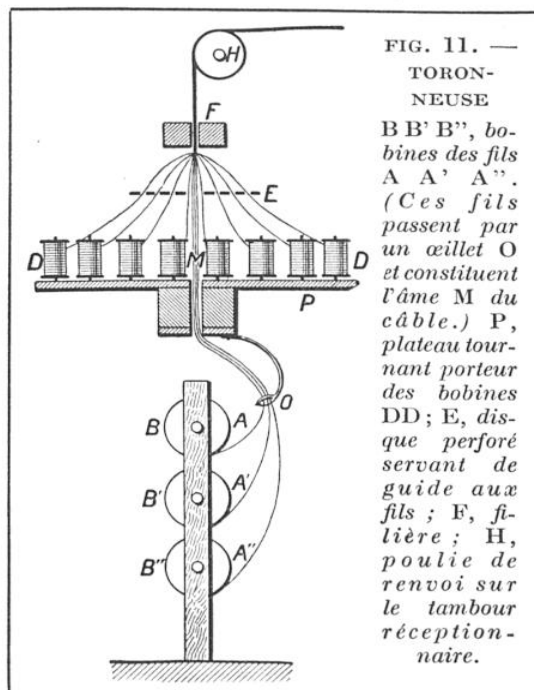


FIG. 11. — TORONNEUSE

$B B' B''$, bobines des fils $A A' A''$. (Ces fils passent par un œillet O et constituent l'âme M du câble.) P , plateau tournant porteur des bobines $D D$; E , disque perforé servant de guide aux fils; F , filière; H , poulie de renvoi sur le tambour récepteur.

La confection des gros câbles s'effectue à l'aide d'énormes câbleuses, représentées schématiquement figure 13 et par la photographie figure 14.

Un premier toron, qui forme l'âme du futur câble, est constitué par un certain nombre de fils fournis par un groupe de bobines *BB* appartenant à une petite couronne *A* tournant autour de son axe. Ce toron est entouré d'un deuxième, fait d'un grand nombre de fils, dont les bobines sont également solidaires de deux autres couronnes *E F*, de très grand diamètre, tournant également autour de leur axe. Les fils se réunissent à l'entrée de la filière *H* après passage sur la périphérie d'un disque *G* se présentant à peu près sous l'aspect d'une roue dentée, chaque creux servant de guide à chacun des fils. Le toronnage en hélice a lieu un peu avant l'entrée de la filière *H*.

Ici encore, le tambour récepteur *T* est entraîné par une courroie et tire fortement sur le câble, qui passe au préalable sur une poulie *N*, en faisant un tour complet.

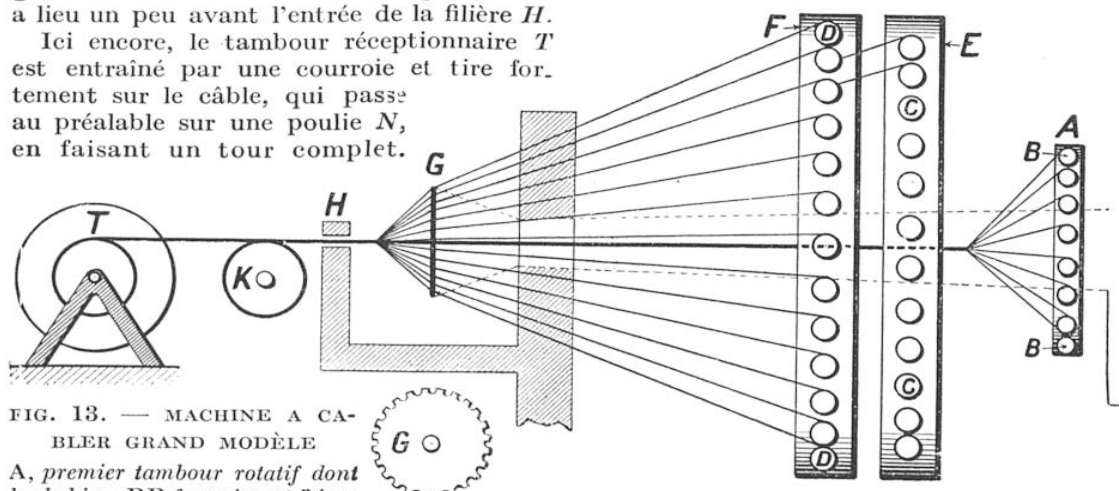


FIG. 13. — MACHINE A CÂBLER GRAND MODÈLE

A, premier tambour rotatif dont les bobines *BB* fournissent l'âme du câble ; *E F*, grands tambours rotatifs dont les bobines *C* et *D* fournissent les fils qui seront enroulés en hélice autour de l'âme ; *G*, disque-guide ; *H*, filière ; *K*, poulie de tension ; *T*, tambour récepteur.

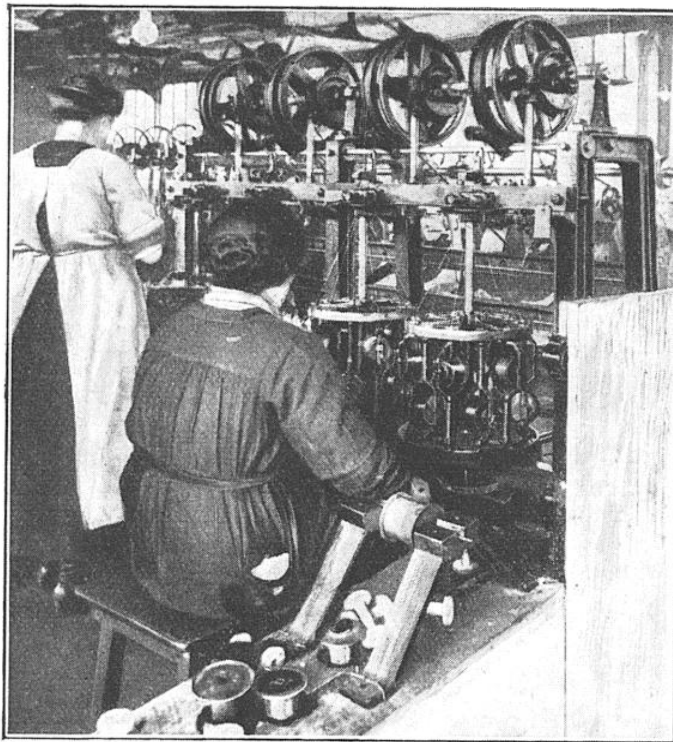


FIG. 12. — PETITE CÂBLEUSE A DÉTORSION POUR FABRIQUER DES CÂBLES TRÈS SOUPLES A FILS EXTRÊMEMENT FINS

Dans les câbles, l'isolant principal, caoutchouc ou gutta-percha, est le plus souvent recouvert d'une enveloppe de coton tissée directement sur l'isolant, quelquefois sur le fil nu, surtout lorsqu'il s'agit de fils souples.

Nous allons essayer d'expliquer le fonctionnement d'une machine à tresser en nous aidant des dessins schématiques figures 16 et 17. La machine est représentée figure 15.

C'est un véritable tissu qui entoure ces conducteurs. Les fils de coton ou de soie doivent donc se croiser régulièrement et d'une manière très serrée au fur et à mesure de leur dévidement. Chaque bobine peut donc être considérée comme une navette s'entre-croisant avec d'autres aux moments voulus.

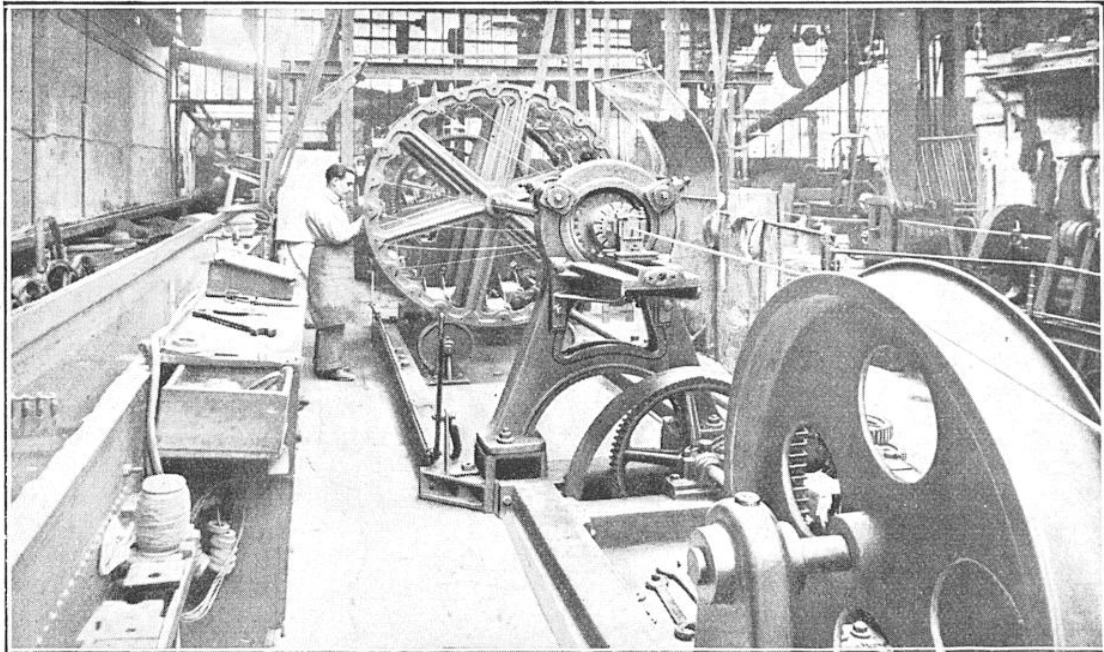


FIG. 14. — MACHINE A DÉTORSION DE VINGT-QUATRE BOBINES UTILISÉE POUR LA FABRICATION DES GROS CABLES (CETTE MACHINE EST SCHÉMATISÉE DANS LA FIGURE 13)

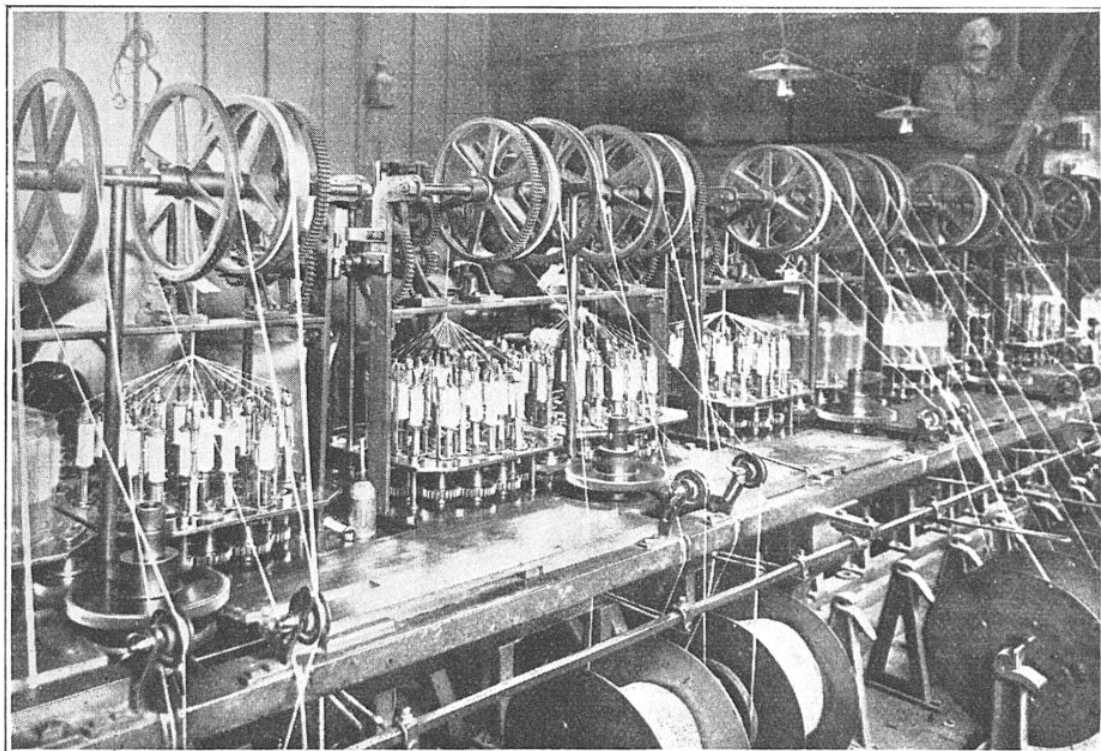


FIG. 15. — TRESSEUSE A VINGT-QUATRE FUSEAUX (LE FONCTIONNEMENT DE CETTE MACHINE EST EXPLIQUÉ PAR LES DESSINS SCHÉMATIQUES 16 ET 17)

Un plateau fixe P comporte un certain nombre de disques $D_1 D_2 D_3$, etc., comme découpés dans une large couronne périphérique. Ces disques, également fixes, laissent entre eux et le plateau P un vide de plusieurs millimètres de largeur servant de passage aux supports des bobines A et B . Ces supports se prolongent vers le bas par un petit doigt G (Voir les figures ci-dessous).

Au-dessous de chaque disque, une roue dentée R , commandée par le mouvement général de la machine, est constamment en prise avec les deux roues dentées voisines, de sorte que, si l'une tourne dans un sens, les voisines tournent en sens contraire. Chacune de ces roues porte quatre fourchettes (dans le cas de deux bobines) susceptibles de saisir le doigt G au moment où il se présente au point de tangence de deux roues pour le faire passer d'un disque à un autre, du disque D au disque D' , par exemple.

Supposons un instant que le plateau soit équipé avec huit disques comportant chacun deux bobines, et considérons seulement celles, A et B , du disque D .

La bobine B , étant solidaire de la roue dentée R , est entraînée par la fourchette dans le sens de rotation indiqué par la flèche K en suivant la voie qui lui est ménagée

autour du disque D . Cette bobine arrive rapidement au point de tangence de R et R_1 , entre les disques D et D_1 . Au moment précis où elle atteint ce point, la fourchette de la roue R_1 s'en empare et l'oblige à participer à la rotation de R_1 sur une certaine partie de son parcours (moitié de la périphérie du disque). Elle sera donc entraînée

en sens contraire du mouvement précédent pendant une demi-révolution de la roue R_1 , qui la passera ensuite à la roue R_2 . Celle-ci l'obligera à accomplir une demi-révolution de R_2 en sens contraire de R_1 , et ainsi de suite.

La bobine B suivra donc un chemin épicycloïdal autour du disque P en prenant successivement les positions $B_1 B_2 B_3$, etc.

Pendant ce temps, la bobine A , également entraînée par la roue R , aura, elle aussi, effectué une révolution épicycloïdale autour de P , mais en sens contraire, passant successivement de A en A_1 , en A_2 , en A_3 , etc.

Ces deux bobines se croisent donc deux fois pendant une révolution complète : lorsqu'elles occupent les positions A et B sur le disque D et A_4 et B_4 sur le disque D_4 . Comme chacune d'elles fournit un fil autour du câble passant par le centre du disque P , les deux fils se croisent sur ce câble pour faire une tresse.

Deux bobines seraient insuffisantes pour réaliser un tissage serré autour d'un conducteur ; aussi les machines en comportent-elles quatre par disque, qui se suivent régulièrement en tournant moi-

tié vers la droite, moitié vers la gauche.

Cette industrie de la fabrication des fils et des câbles conducteurs de l'électricité exige un matériel extrêmement important. Nous avons pu en donner une idée générale, que complètent nos photographies prises aux établissements Borjonneau, Jacqueau, Drieux et C^{ie}, à Paris.

L. ROMONT.

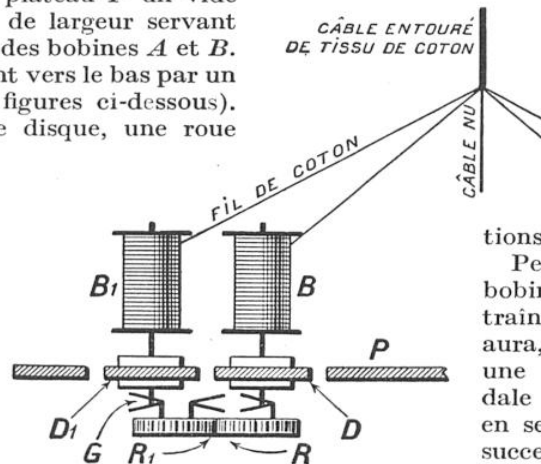
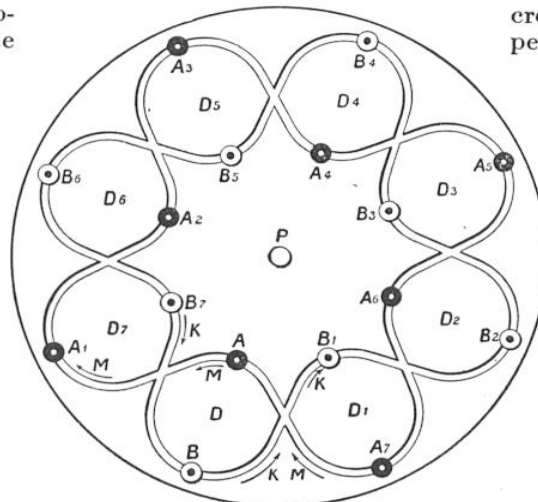


FIG. 16 ET 17. — MACHINE A TRESSER



AVION AMÉNAGÉ POUR LE TRANSPORT DES PIGEONS VOYAGEURS

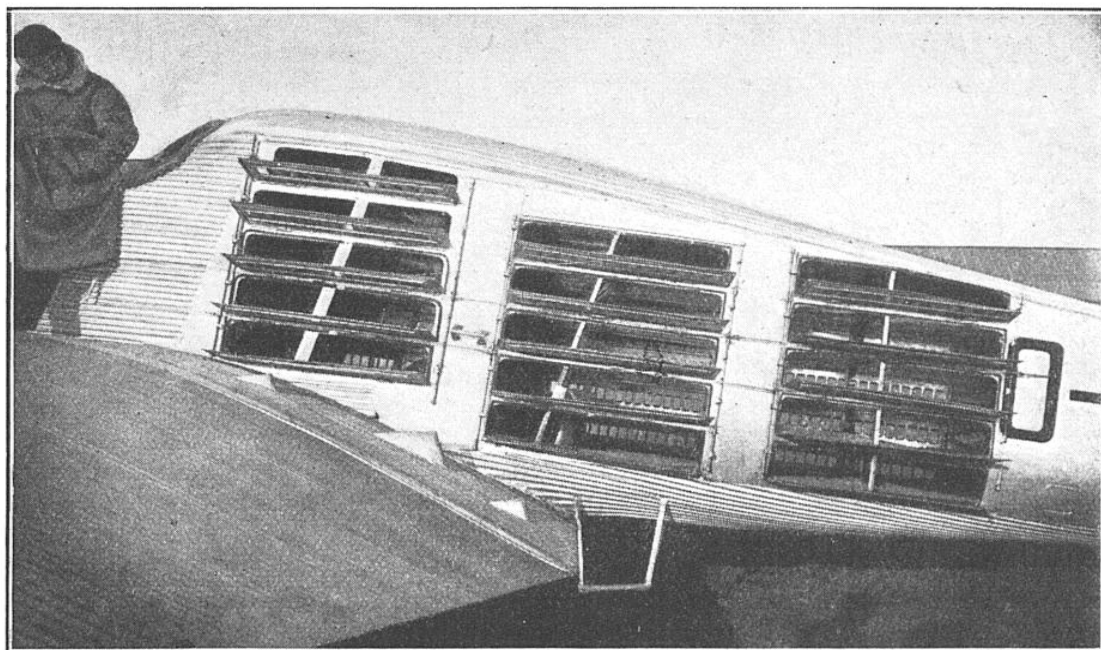
Par Louis BERGEROT

LES concours de pigeons voyageurs sont nombreux dans certains pays, et l'élevage de ces volatiles, qui, on s'en souvient, ont rendu de grands services pendant la guerre en assurant des liaisons impossibles par tout autre moyen, prend une extension assez importante. En Belgique, notamment, on peut compter par milliers les propriétaires de colombiers de course et par centaines de mille les concurrents ailés. Or, les concours ont toujours lieu à poste fixe, c'est-à-dire que l'on doit amener au point de départ les pigeons, qui, grâce à leur sens merveilleux d'orientation, rejoindront ensuite, infailliblement, leurs colombiers, situés à des distances variant de 100 à 200 kilomètres. Ces voyages s'effectuent naturellement par le chemin de fer. Les paniers contenant les pigeons sont placés dans des wagons à bestiaux et, pendant deux jours environ, ces pauvres bêtes se trouvent dans de bien mauvaises conditions pour

conserver, jusqu'au « lâcher », la forme que l'éleveur a pris tant de soin à leur faire acquérir et à leur conserver par des vols quotidiens dont la durée est dosée. Pour les concours plus importants, cinq ou six jours de trajet sont nécessaires à certains de ces oiseaux pour arriver au lieu du concours.

En outre, le lâcher des pigeons a presque toujours lieu dans les gares des chemins de fer. Cette façon de procéder présente de nombreux inconvénients. Les oiseaux se jettent soit sur les lignes télégraphiques ou téléphoniques, soit même contre les wagons, et se tuent. Les départs sont souvent faussés par le passage d'un train. Comme les grands concours se passent généralement à l'étranger, les éleveurs français doivent payer la plus grande partie des frais de transport aux compagnies ferroviaires étrangères.

Pour toutes ces raisons, on a cherché à s'affranchir du chemin de fer pour transporter les pigeons au lieu de départ du concours.



VUE LATÉRALE DE L'AVION-COLOMBIER MONTRANT LA DISPOSITION DES CAGES

Et, naturellement, on a pensé à l'avion qui, par sa rapidité et la souplesse de son vol, ne fait pas perdre aux oiseaux leur précieux entraînement. Il n'est pas à craindre que les variations brusques de pression viennent influencer défavorablement l'organisme d'animaux dont la vie se passe à voler, à monter et à descendre beaucoup plus rapidement que ne saurait le faire le meilleur pilote.

Il y a quelque temps, on pouvait voir atterrir au Bourget un avion dont l'aspect était quelque peu différent de celui des aéroplanes ordinaires. On apercevait dans les parois de l'avion une multitude de petites fenêtres le faisant ressembler à une cage. C'était une cage, en effet, en aluminium, formée de neuf cents petites cases, aérées au moyen de petits orifices apparents. Par un

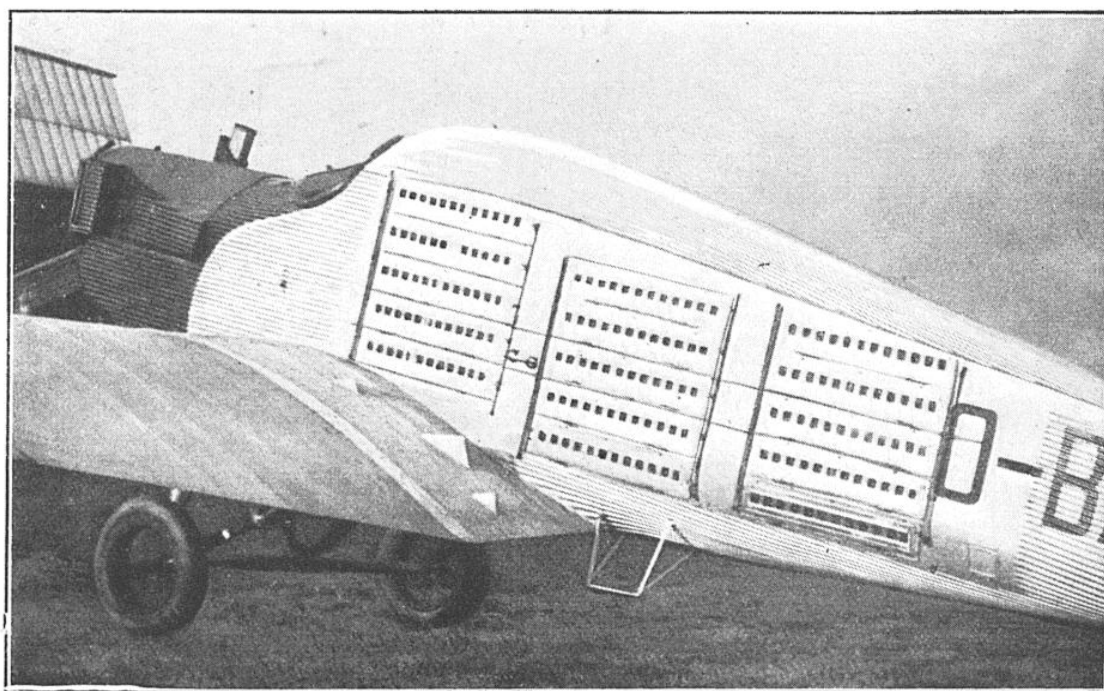


L'AVION PORTE-PIGEONS PRÊT A PARTIR

déclanchement automatique, les neuf cents petites cages s'ouvrirent, et les pigeons enfermés prirent immédiatement leur vol. Au bout d'un voyage de quelques heures seulement, les volatiles ont paru dans un état de fraîcheur remarquable. Certains avions peuvent même contenir quinze cents pigeons voyageurs. En outre, dans ce cas, le lâcher a lieu sur des terrains d'atterrissage spacieux et bien dégagés.

Ainsi, grâce à ce nouveau mode de transport, les éleveurs de toutes les régions peuvent amener leurs élèves sur le lieu du concours en conservant toutes chances de succès ; tous les frais de transport sont perçus par les compagnies françaises, et l'aéronautique ne peut que profiter de ce nouvel emploi du plus lourd que l'air.

LOUIS BERGEROT.



LES CAGES ÉTANT FERMÉES, L'AÉRATION EST ASSURÉE PAR DE PETITES OUVERTURES

LE RÉGULATEUR RAMSAY PRÉVIENT L'EMBALLEMENT DES MACHINES DES BATEAUX A VAPEUR

Par Francis ANNEMARD

LORSQU'ON observe un bâtiment, à la mer, par gros temps, on constate que les mouvements de tangage amènent parfois l'hélice hors de l'eau. Le couple résistant diminuant brusquement, la machine s'emballe, pour reprendre une vitesse normale dès qu'elle s'immerge de nouveau. Il s'ensuit que l'arbre subit des efforts anormaux et qu'il y a un intérêt majeur à corriger promptement ce défaut.

Il faut donc un organe capable de permettre à la machine de se régler elle-même. Pour cela, il est nécessaire de rendre le travail moteur toujours égal au travail résistant par l'effet de l'ouverture d'organes spéciaux : tels que vannes, robinets, etc.

Les appareils qui remplissent cet office s'appellent des régulateurs. Certains d'entre eux augmentent la résistance lorsque la puissance devient prépondérante. Les modérateurs à ailettes, par exemple, appartiennent à cette catégorie. On conçoit fort bien que, si un appareil de ce genre est conjugué d'un arbre moteur et que la vitesse de ce dernier tend à s'accroître, le travail résistant des ailettes ne saurait tarder à limiter la vitesse.

D'autres dispositifs agissent en augmentant ou diminuant la puissance, suivant les quantités de travail absorbées par les résistances. On peut établir un classement général qui comprenne tous les genres d'appareils. Il est normal de considérer quatre groupes : a) les régulateurs de vitesse, dont

la fonction est d'opposer une résistance qui croît plus vite que la vitesse (les modérateurs à ailettes, par exemple, sont rangés dans cette catégorie, puisque la résistance croît comme le carré de la vitesse) ; b) les régulateurs avertisseurs, qui comportent un signal sonore ; c) les régulateurs à embrayage ou débrayage, qui agissent quand la vitesse devient

dangereuse ; d) les régulateurs de distribution, qui agissent soit en faisant varier la puissance par l'admission plus ou moins grande, soit en faisant varier la résistance qu'il s'agit de vaincre.

Il est bien évident qu'un régulateur à avertisseur sonore ou optique est un appareil lent, puisqu'il nécessite de la part du mécanicien un réflexe, afin de supprimer la cause de l'emballement. Les régulateurs à embrayage ou débrayage n'ont pas la souplesse nécessaire pour prévenir les avaries. Le glissement d'un manchon ou d'un

disque d'embrayage est un mouvement qui comporte toujours de l'inertie. Ce mode de régulation n'est donc à retenir que lorsqu'il n'est pas nécessaire d'agir vite.

Les appareils de la quatrième catégorie ne peuvent intervenir que par suite d'une modification de la vitesse. Ils ne sont donc pas capables de maintenir la vitesse du bâtiment rigoureusement constante.

Si l'on suppose le régulateur libre, c'est-à-dire indépendant de l'organe qu'il commande, on peut définir ce que plusieurs

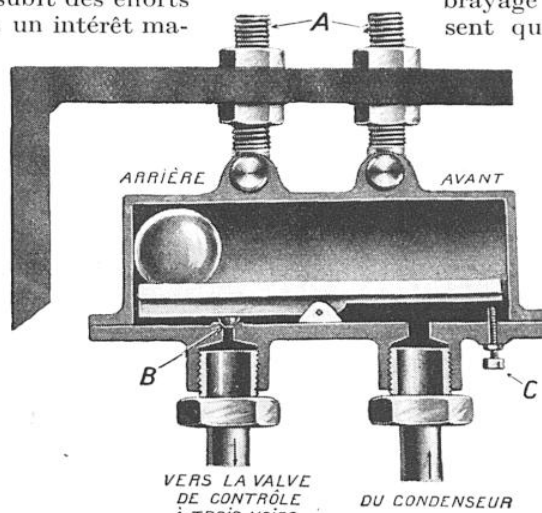
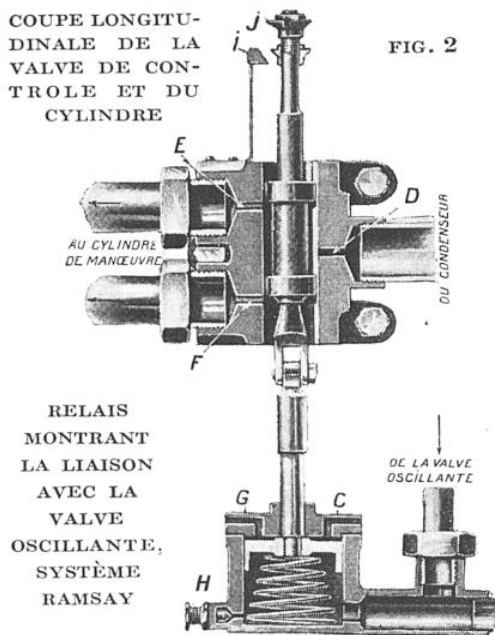


FIG. 1. — COUPE LONGITUDINALE DE LA BOITE CONTENANT LA BILLE ET LA VALVE RAMSAY

A, écrous de fixation ; B, orifice pouvant être obturé par la bille roulant sur le plan incliné ; C, écrou de réglage du plan incliné.

COUPE LONGITUDINALE DE LA VALVE DE CONTRÔLE ET DU CYLINDRE

FIG. 2



RELAIS MONTRANT LA LIAISON AVEC LA VALVE OSCILLANTE, SYSTÈME RAMSAY

FIG. 3. LE RÉGULATEUR

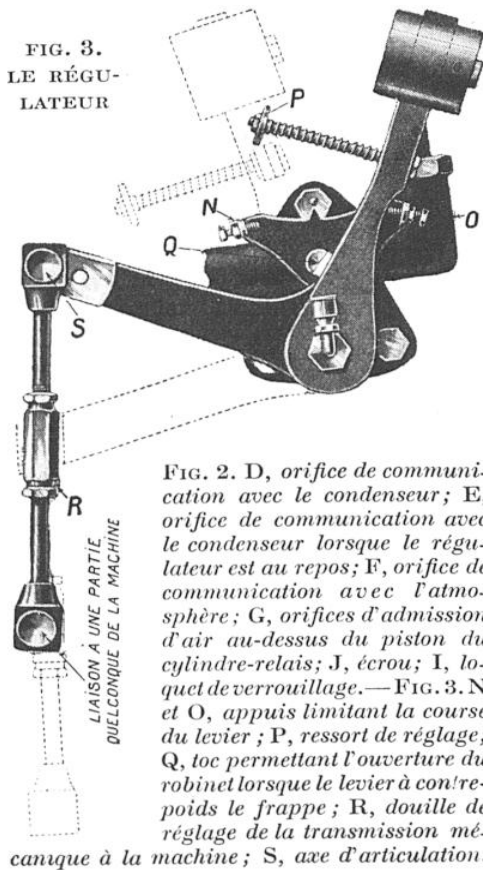


FIG. 2. D, orifice de communication avec le condenseur; E, orifice de communication avec le condenseur lorsque le régulateur est au repos; F, orifice de communication avec l'atmosphère; G, orifices d'admission d'air au-dessus du piston du cylindre-relais; J, écrou; I, loquet de verrouillage. — FIG. 3. N et O, appuis limitant la course du levier; P, ressort de réglage; Q, toc permettant l'ouverture du robinet lorsque le levier à contre-poids le frappe; R, douille de réglage de la transmission mécanique à la machine; S, axe d'articulation.

auteurs appellent l'irrégularité théorique du moteur. Prenons, par exemple, un régulateur de Watt à boules, qui utilise, comme chacun sait, la force centrifuge. Lorsque la vitesse augmente, les boules s'écartent et leur système de liaison fait monter un manchon (le manchon est supposé dételé de la tige de l'organe à commander). Il s'ensuit que pour la position supérieure du manchon il y a une vitesse, et une seule, qui maintienne l'équilibre, soit V_1 . A la position inférieure correspond une vitesse V_2 . L'écart entre ces deux vitesses, rapporté à la vitesse moyenne, soit :

$$i = 2 \frac{V_1 - V_2}{V_1 + V_2}$$

définit l'irrégularité théorique. D'une façon générale, on peut dire que, pour les bons régulateurs, ce coefficient doit être compris entre 0,02 et 0,03. En principe, on évite l'action des emballements des machines par les régulateurs de vitesse. Mais on peut reprocher à ces appareils de ne corriger le défaut que lorsqu'il se manifeste. Il faut, au con-

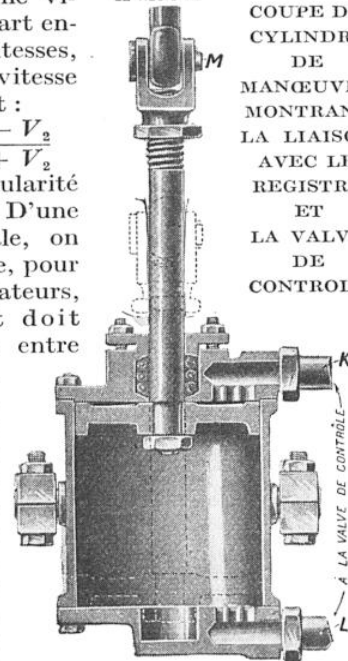
traire, empêcher l'emballement de se produire, c'est-à-dire le prévenir en temps utile au moyen d'un appareil à action anticipée.

Cet appareil a été réalisé par Ramsay. Il entre automatiquement en action lorsque l'arrière du navire se soulève par trop, en fermant le registre d'admission un instant avant que l'hélice ne quitte l'eau.

La valve Ramsay est montée sur une console. Elle consiste en une boîte fermée, suspendue dans la direction de la quille, à l'intérieur de laquelle se trouve une valve oscillante constituée par une bille qui roule suivant la pente donnée par le tangage (fig. 1). Cette valve opère entre le condenseur et le cylindre-relais. Lorsqu'elle est

LIAISON AVEC LE REGISTRE

FIG. 4. COUPE DU CYLINDRE DE MANŒUVRE MONTRANT LA LIAISON AVEC LE REGISTRE ET LA VALVE DE CONTRÔLE

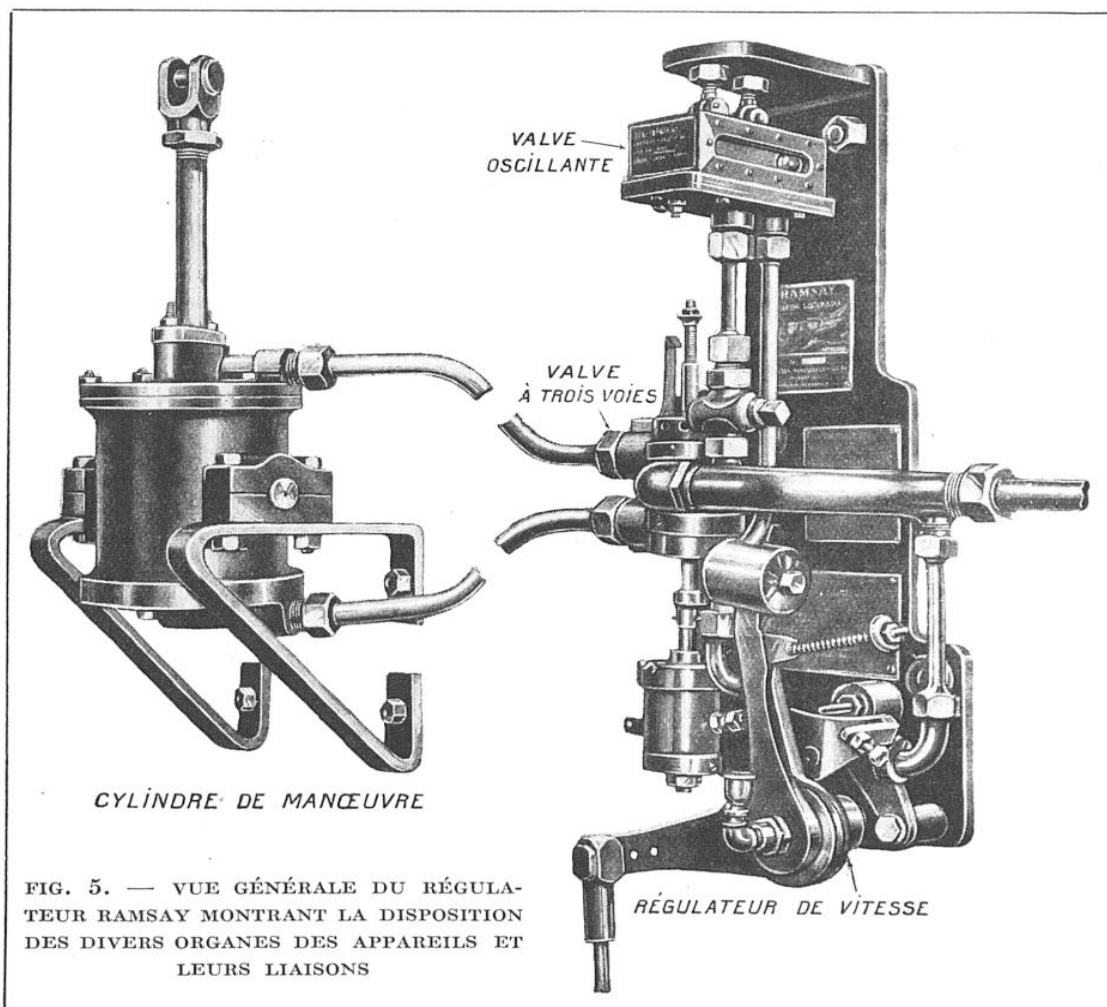


K, L, Orifices de communication avec la valve de contrôle; M, axe d'articulation avec la transmission au registre.

ouverte, le dessus du piston du cylindre-relais est mis en communication avec le condenseur à travers la valve *B*. La pression atmosphérique qui s'exerce sur le sommet du piston par les trous *G* du couvercle du cylindre, oblige alors le piston à se mouvoir dans la valve à trois directions (fig. 2).

la vitesse reprend sa valeur, le levier à contrepoids devient absolument inopérant et le robinet reste complètement fermé.

Le réglage de l'instrument est simple : il suffit d'ajuster le ressort *P* de manière qu'à la vitesse de réglage choisie le levier à contrepoids passe juste entre *Q* et *O* sans



La liaison au registre, partie très importante, s'opère de la manière suivante :

1° *Le régulateur.* — Il consiste en un robinet manœuvré par un levier à contrepoids, qui est relié, par l'intermédiaire d'un ressort réglable, à un autre levier conduit par la machine. Le levier à contrepoids oscille entre deux appuis *N* et *O* fixés sur le boisseau du robinet (fig. 3). Lorsque la vitesse s'accélère, le levier à contrepoids frappe le toc *Q*, ouvre le robinet et met le cylindre-relais en communication avec le condenseur. Dès que

toucher. Le robinet porte un indicateur pour renseigner sur la position « repos ».

2° *La valve à trois voies.* — La valve à trois voies contrôle l'admission de la pression au cylindre qui manœuvre le registre (fig. 3).

Le piston est disposé dans la valve d'une façon extrêmement ingénieuse ; ainsi, lorsque le régulateur est au repos, le tuyau *E* est en communication avec le condenseur et le tuyau *F* avec l'atmosphère.

Lorsque le cylindre-relais est mis en communication avec le condenseur, soit par

l'action de la valve oscillante, soit par celle du régulateur de vitesse, le piston marche vers le bas. Le tuyau *E* est alors ouvert à l'atmosphère et le tuyau *F* au condenseur. C'est ce qui fait fermer le registre par le cylindre de manœuvre. Le couple de fermeture est ainsi très constant et très puissant.

Quand le navire retourne à sa position normale et que la valve oscillante se ferme, séparant de nouveau le cylindre-relais du condenseur (et que la valve du régulateur de vitesse se ferme également), l'aiguille réglable *H* admet suffisamment d'air dans le cylindre-relais pour que le piston de la valve à trois voies soit obligé par le ressort à retourner à son ancienne position. Et, tout de suite, le cylindre de manœuvre ouvre le registre.

On a prévu un dispositif de verrouillage automatique. Pour le faire fonctionner, l'écrou *J* est vissé suffisamment près du loquet *I*. Si le régulateur est actionné, la valve à trois voies sera

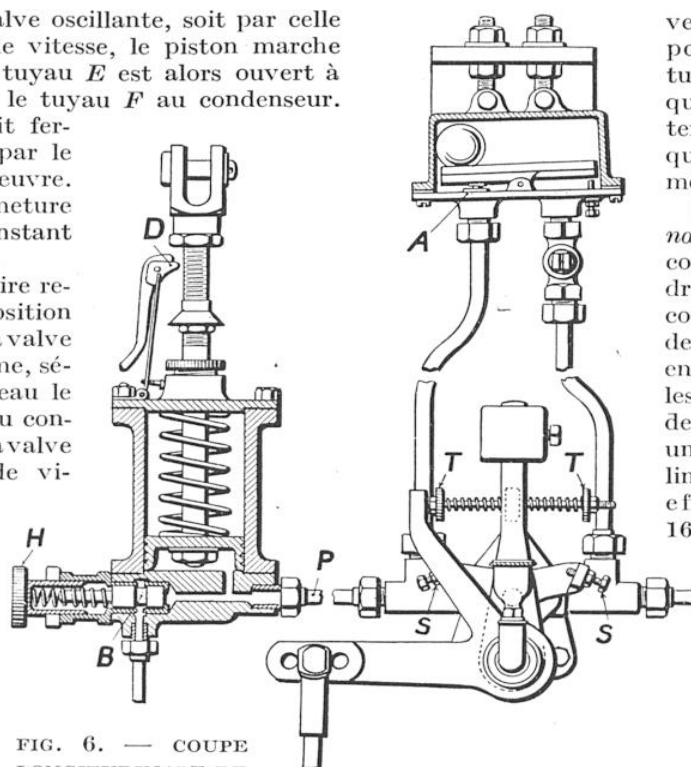


FIG. 6. — COUPE LONGITUDINALE DE L'APPAREIL RÉGULATEUR RAMSAY, TYPE MARINE, APPLIQUÉ AUX MOTEURS A COMBUSTION INTERNE

A, valve reliée au réservoir à air comprimé; *B*, valve automatique dite « by-pass »; *D*, détente pour arrêter complètement la machine en cas d'accident; *H*, écrou pour le réglage du ressort de *B*; *P*, tuyau permettant à la pression de passer dans le cylindre de manœuvre; *S*, arrêts permettant de limiter la course du levier à contrepoids; *T*, écrous des ressorts de réglage.

verrouillée dans la position de fermeture. Et, par conséquent, le registre restera fermé jusqu'à ce que *J* soit libéré par le mécanicien.

3° Cylindre de manœuvre (fig. 4). — Il consiste en un cylindre en bronze à canon contenant un piston de même métal. Il y en a de diverses tailles. Dans la plupart des cas, on emploie un piston de 150 millimètres, donnant un effort d'environ 160 kilogrammes.

Mais, lorsque le registre est très étanche et nécessite un effort plus puissant, il faut aller jusqu'à 200 millimètres pour le diamètre du cylindre. Le cylindre est fixé d'une manière rigide à une colonne et relié au levier de manœuvre à main du registre.

La figure 5 montre la disposition de l'appareil et la liaison de ses organes. La figure 6 représente le même appareil adapté aux moteurs à combustion interne. F. ANNEMARD.

COMPARAISON DE LA LAMPE ET DE LA GALÈNE POUR LA DÉTECTION

La lampe détectrice est d'une régularité parfaite, alors que la galène, au contraire, se dérègle facilement; les points sensibles, dans la galène, sont parfois assez difficiles à trouver par les amateurs.

Avec la lampe, l'énergie qui actionne le téléphone est empruntée à une pile locale, et l'énergie provenant de l'émission ne sert qu'à déclancher l'énergie de cette pile locale. Il y a donc effet de relais ou amplification.

La lampe emprunte très peu d'énergie aux oscillations. Les circuits oscillants peuvent donc être très peu amortis et les effets de sélection particulièrement marqués. C'est là un avantage si l'on recherche la syntonie,

mais un gros inconvénient pour l'attente.

Enfin, le rendement de la lampe est excellent sur les grandes ondes, mais il est assez faible sur les ondes courtes. Cette infériorité de rendement compense l'avantage de l'effet de relais, de sorte que sur les petites ondes une lampe détectrice ne rend pas beaucoup mieux qu'une bonne galène.

Insistons sur ce fait qu'il ne s'agit là que de la détection. Cela ne veut pas dire qu'avec un récepteur à galène on entendra aussi bien qu'avec un récepteur à lampes. La lampe permet, ce qu'on ne peut obtenir avec la galène, de réaliser aisément des amplifications successives considérables.

UNE NOUVELLE DYNAMO D'ÉCLAIRAGE A TENSION CONSTANTE

Par Paul MARVAL

DANS le numéro 79 de *La Science et la Vie*, nous avons examiné une dynamo à quatre balais permettant de rendre l'intensité de courant débité par la machine sensiblement indépendante de sa vitesse, avantage déjà considérable.

Nous allons exposer, dans cet article, un autre dispositif très simple comprenant seulement deux balais ordinaires et conçu de façon à rendre la différence de potentiel aux bornes de la dynamo tout à fait indépendante de la vitesse et de la charge, c'est-à-dire constante.

On jugera, de suite, de son utilité pratique, en particulier pour l'éclairage des véhicules et la charge rapide des batteries d'accumulateurs.

Ce système est dû à M. Verney, chef des travaux pratiques d'électricité industrielle au Conservatoire national des Arts et Métiers.

Principe. — Pour exposer le principe de ce dispositif, rappelons rapidement que, dans une dynamo shunt, la force électromotrice aux bornes de la machine est fonction de la vitesse de l'induit et croît très vite avec cette vitesse.

Cet accroissement particulièrement rapide est dû à deux causes essentielles : augmentation de la vitesse propre de l'induit, et augmentation du champ magnétique inducteur ; ces deux effets se multiplient.

Il est donc absolument nécessaire, quand une pareille dynamo tourne à des vitesses très variables, d'adopter un dispositif qui ramène cette force électromotrice à une valeur convenable se rapprochant de celle pour laquelle elle a été construite.

D'autre part, quand la dynamo tourne à

vitesse constante, un phénomène inverse se produit : la différence de potentiel de la machine est maximum quand elle ne débite pas et cette différence de potentiel diminue au fur et à mesure qu'on lui demande plus de courant. Ce phénomène est dû à la réaction de l'induit. L'idéal serait donc d'avoir une machine qui donnerait une différence de potentiel constante, quelle que soit la vitesse et quelle que soit la charge.

Le nouveau système y parvient en utilisant une propriété bien connue des machines dynamo ; cette propriété est résumée dans la remarque technique suivante, formulée par M. Janet, membre de l'Institut, professeur à la Faculté des Sciences, directeur du Laboratoire central d'électricité et de l'Ecole supérieure d'électricité :

« La variation de calage des balais est le moyen le plus simple et le plus précis que nous possédions

pour faire varier de zéro à son maximum la force électromotrice d'une machine. »

L'invention de M. Verney a justement consisté à rendre ce calage des balais automatique, par des moyens très simples.

A cet effet, le porte-balais est mobile et peut tourner autour de son axe d'un certain angle (90° dans le cas des dynamos bipolaires) ; ce porte-balais est solidaire d'un petit système inducteur à deux ou plusieurs pôles, dont l'excitation est prise simplement en dérivation sur les balais (fig. 1 et 2).

Une pièce mobile en fer ou acier doux, en forme de cloche, est clavetée sur l'arbre de la dynamo et vient recouvrir, sans les toucher, les pôles du petit système induc-

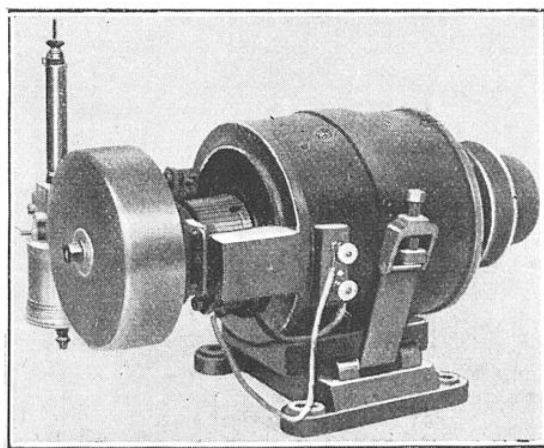


FIG. 1. — DYNAMO D'ÉCLAIRAGE A TENSION CONSTANTE

La différence de potentiel aux bornes de cette dynamo reste constante, quelles que soient la vitesse et la charge de la machine.

teur du porte-balais ; cette cloche tourne donc dans le champ magnétique créé par le dit système (fig. 2).

Comme nous l'avons dit, le porte-balais (et par suite le système inducteur) peut osciller de 90° entre deux butées correspondantes : l'une à la force électromotrice maxima, l'autre à la force électromotrice nulle, et un ressort de rappel, convenablement taré, ramène, au moment voulu, tout le système contre la butée correspondant à la force électromotrice maxima (fig. 3 et 4).

Un tel ensemble obéit aux lois des courants induits ; par la rotation de la cloche dans le champ magnétique créé par le petit système inducteur, des courants induits

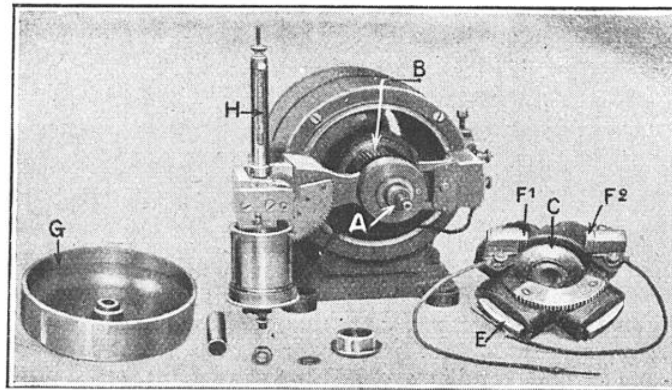


FIG. 2. — DÉTAILS DE LA DYNAMO A TENSION CONSTANTE

On voit, au centre, la génératrice ; à gauche, la cloche mobile en fer G enlevée. Le système mobile porte-balais, à droite, est aussi sorti de la machine. A, arbre de la dynamo ; B, collecteur ; C, petit système inducteur porte-balais monté sur roulement à billes se fixant sur le bâti de la dynamo D ; E, pôles et bobines inductrices du système inducteur C ; F₁ F₂, balais ; G, cloche en acier se clavetant sur l'arbre A ; H, ressort de réglage. Le mouvement du porte-balais C se transmet au ressort H par l'intermédiaire de deux petits secteurs dentés.

(dits courants de Foucault) s'y développent proportionnellement à la vitesse et aussi à l'intensité du champ magnétique.

Ces courants créent à leur tour une action mécanique sur l'inducteur du porte-balais, qui tend à être entraîné dans le sens de rotation de la machine. La vitesse de cette dernière partant de zéro, tant que cette vitesse est insuffisante, l'effort d'entraînement est combattu par la force antagoniste du ressort de rappel, mais il arrive un moment où, cette vitesse croissant, l'effort, augmentant proportionnellement, fera exactement équilibre au ressort de rappel et l'ensemble du système se comportera alors comme une véritable balance.

fort d'entraînement est combattu par la force antagoniste du ressort de rappel, mais il arrive un moment où, cette vitesse croissant, l'effort, augmentant proportionnellement, fera exactement équilibre au ressort de rappel et l'ensemble du système se comportera alors comme une véritable balance.

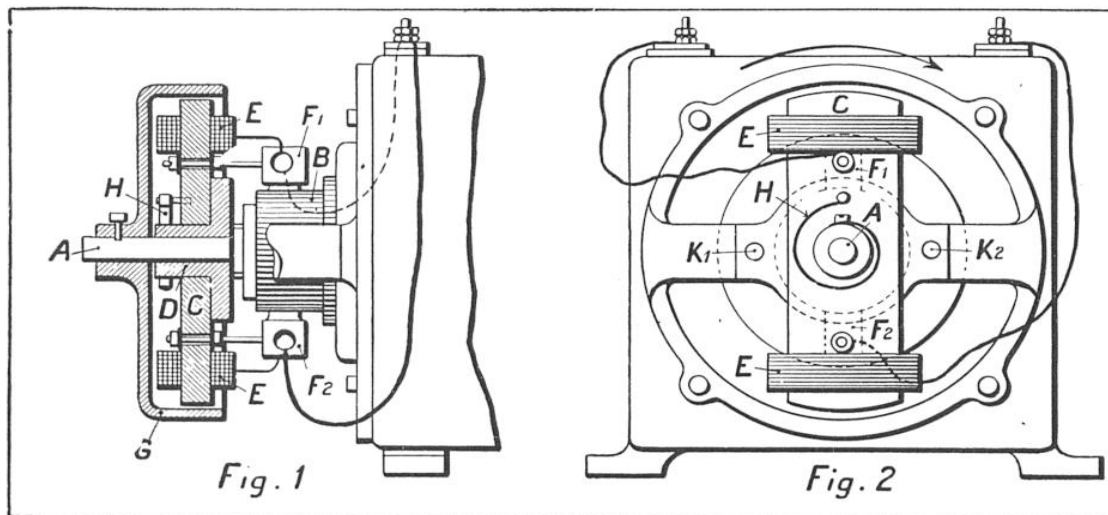


PLANCHE 3. — COUPES DE LA DYNAMO A POTENTIEL CONSTANT

A, arbre de la dynamo ; B, collecteur ; C, petit système inducteur formant porte-balais mobile autour de la partie tournée D du bâti de la dynamo ; E E, bobines inductrices du système inducteur C, connectées aux balais ; F₁ F₂, balais de la dynamo fixés sur le système C ; G, cloche en acier tournant avec l'arbre A ; H, ressort de rappel taré permettant le réglage du porte-balais ; K₁ K₂, butées du réglage précédent.

A partir de cet instant, à toute nouvelle augmentation de vitesse, le porte-balais tournera d'un certain angle correspondant à une nouvelle position d'équilibre, ce décalage ayant pour résultat immédiat de ramener à sa valeur première la force électromotrice de la dynamo, qui, sans ce dispositif, aurait augmenté en même temps que la vitesse de la machine.

On remarquera que le système inducteur du porte-balais étant, ainsi qu'on l'a déjà dit, excité directement en dérivation sur les balais de la dynamo, toute augmentation de la différence de potentiel, due soit à une augmentation de vitesse, soit à une diminution de débit, aura pour résultat d'augmenter le champ inducteur et, par suite, la force d'entraînement du porte-balais mobile.

Inversement, toute chute de tension, due à un ralentissement quelconque ou à une augmentation de débit, aura pour résultat de diminuer l'effort d'entraînement et, par suite, de provoquer une nouvelle position du porte-balais de façon à ramener promptement la différence de potentiel de la machine à sa valeur normale.

La théorie de ce système est, au fond, plus complexe, car la réaction de l'induit, quand la machine débite, y joue un rôle excessivement important, et nous ne pouvons entrer ici dans des détails techniques qui

seraient par trop fastidieux pour nos lecteurs.

Applications. — Comme on le conçoit aisément, cette dynamo peut être utilisée pour des moteurs à vitesse essentiellement variable, comme celle des véhicules automobiles, pour des turbines aériennes, des petites turbines hydrauliques, etc.

Appliquée aux poids lourds, elle permet un éclairage réellement pratique, sans l'emploi d'une batterie d'accumulateurs, en réduisant de ce fait non seulement le coût de l'installation, mais aussi les frais d'entretien des batteries, très souvent confiées à des conducteurs parfois peu soigneux ou peu expérimentés.

Elle permet évidemment la charge rationnelle des batteries d'accumulateurs en assurant leur conservation; enfin, au point de vue constructif, le système de M. Verney est robuste et indé réglable. Cette machine, soumise à de nombreux essais, entre autres à

un essai soutenu pendant dix-huit mois pour l'éclairage, sans accumulateurs, d'une automobile, a donné entière satisfaction.

Nous avons tenu à compléter notre article précédent (*La Science et la Vie*, n° 79) sur la dynamo à quatre balais, en signalant à nos lecteurs cette nouvelle solution, que nous pouvons qualifier d'« élégante », pour employer le langage des académiciens.

PAUL MARVAL.

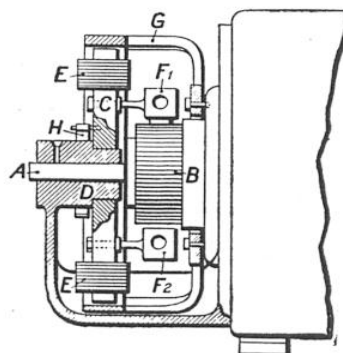


FIG. 4. — AUTRE DISPOSITIF DE LA CLOCHE ET DU PORTE-BALAIS MOBILES

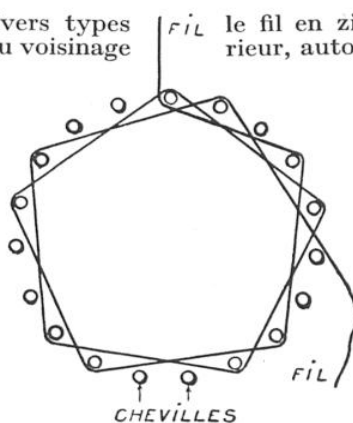
(Même désignation des lettres que pour les figures 2 et 3.)

RÉDUCTION DE LA CAPACITÉ PROPRE DES BOBINES DE SELF-INDUCTION

La capacité propre des divers types d'enroulements provient du voisinage des fils, et tout procédé permettant d'espacer les fils sans augmenter trop considérablement les dimensions de la bobine se traduira par une réduction de la capacité propre. En enroulant le fil autour d'un certain nombre de chevilles — comme on le fait souvent pour les bobines dites « en panier » — on arrive à réduire la capacité propre des bobines.

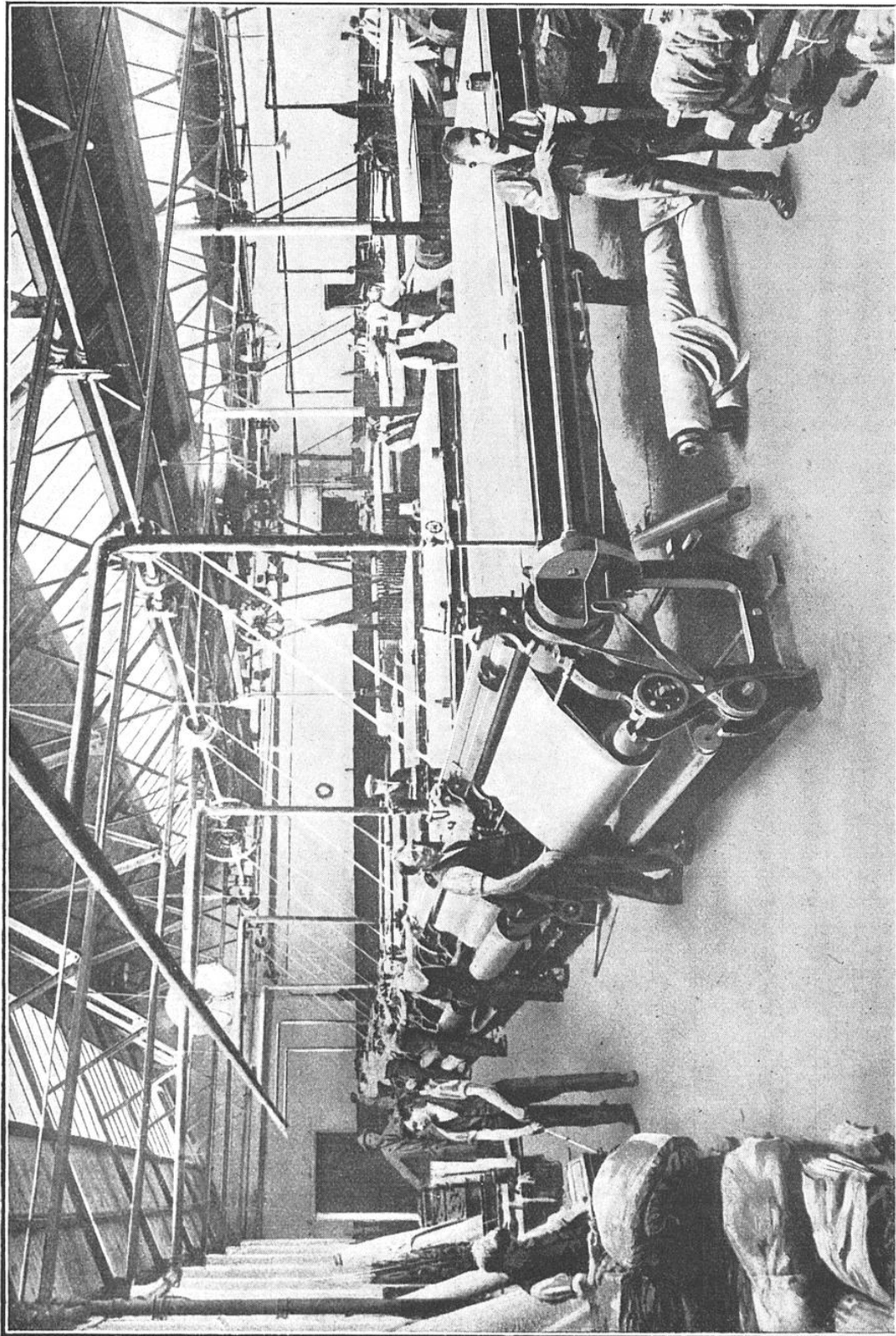
On peut construire, sur ce dernier principe, un type de bobine en solénoïde, en disposant les chevilles sur un cylindre et non plus sur un disque circulaire.

Une nouvelle réduction de la capacité propre peut être obtenue en faisant passer



le fil en zigzag, à l'intérieur et à l'extérieur, autour de deux ou trois chevilles à la fois, et non plus autour de chaque cheville. La figure ci-contre représente un enroulement de ce type; pour plus de simplicité, une faible partie seule de l'enroulement est indiquée. Il est évident qu'on peut faire diverses combinaisons dans le nombre de chevilles autour desquelles passe le fil; on peut aussi donner au support une forme conique et non plus cylindrique.

Ce dispositif d'enroulement de bobines de self-induction trouvera surtout son application dans la réception des ondes courtes, pour lesquelles les plus faibles capacités sont une cause de fuites considérables.



SALLE DES « METIERS » A CAOUTCHOUTER LES TISSUS DANS LES ÉTABLISSEMENTS DE LA SOCIÉTÉ VICKERS ET C^{ie} (PARIS ET LONDRES)

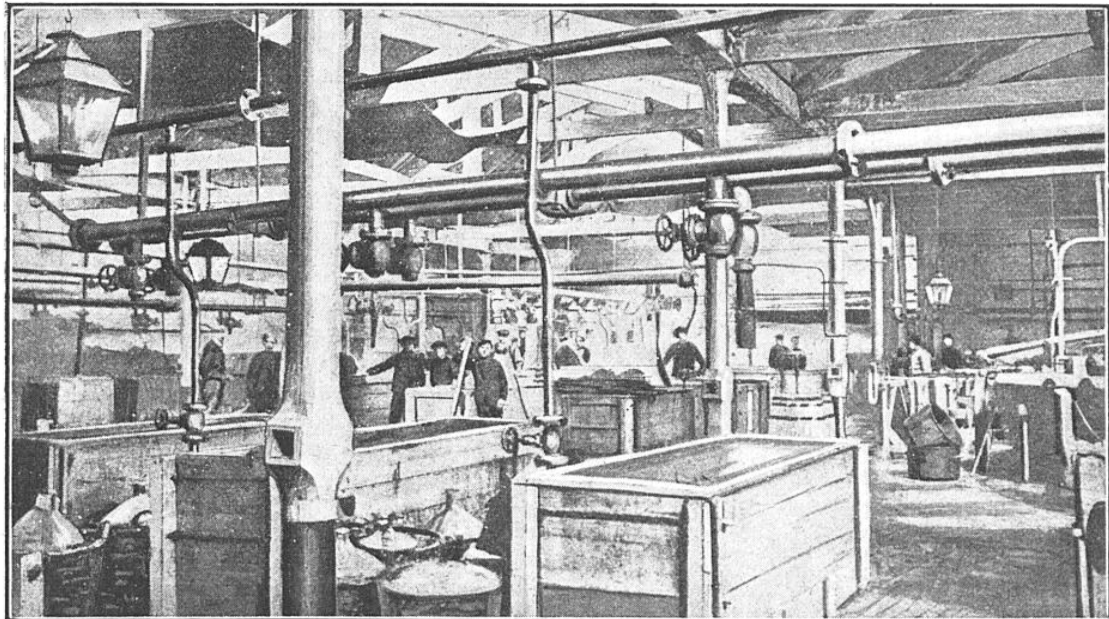
COMMENT ON PRATIQUE L'IMPERMÉABILISATION DES TISSUS

Par Aristide SAUVAGE

L'IMPERMÉABILITÉ est la propriété que possèdent les tissus qui, après avoir été traités par certaines préparations, simples ou complexes, ne peuvent plus être traversés par l'eau. Les procédés employés pour obtenir ce résultat sont assez nombreux, et la plupart ont été imaginés dans le courant du siècle dernier. Dès 1840, Girardin et Bidart avaient découvert qu'on peut rendre les tissus imperméables à l'eau en les trempant successivement et à plusieurs reprises dans des bains de savon et d'alun ; il se forme un savon d'alumine très divisé qui bouche les pores de l'étoffe. Leur procédé a été perfectionné par Murzmann et Krakowitzer, ainsi qu'on le verra plus loin.

L'imperméabilisation à l'aide du caoutchouc vulcanisé a été réalisée également vers la même époque par Goodyear, aux États-Unis, et par Hangeak, de la maison Mackintosh et C^{ie}, en Angleterre. Buttier

et Guibal la perfectionnèrent et la répandirent en France. Elle se fait de deux façons : 1° en laminant ensemble une feuille de caoutchouc mince, chauffée légèrement, avec une ou deux épaisseurs de tissu, la feuille étant, dans ce dernier cas, entre les deux tissus ; 2° en étendant à la surface de l'étoffe une couche demi-fluide de caoutchouc en dissolution dans la benzine, puis en la soumettant à l'action de la chaleur qui évapore le dissolvant. Le caoutchouc, après avoir été déchiqueté dans des machines spéciales, est maintenu pendant plusieurs jours dans des récipients parfaitement clos avec une fois ou deux fois son poids de benzine, suivant qu'il est employé pur ou mélangé de déchets, de soufre, d'oxyde de zinc ou de talc. Quand la dissolution semble complète, la pâte est rendue parfaitement homogène par un passage sous une série de paires de cylindres animés de vitesses différentes



ATELIER DE PRÉPARATION DES ENDUITS POUR L'IMPERMÉABILISATION CHIMIQUE DES TISSUS
(ÉTABLISSEMENTS DICKSON-WALRAVE, A COUDEKERQUE-BRANCHE)

L'application de la solution sur l'étoffe se faisait primitivement à l'aide du couteau à sparadrap : l'étoffe, enroulée sur un cylindre de bois, passait entre un cylindre de fonte bien rabotée et un couteau mousse séparé par un intervalle correspondant à l'épaisseur du caoutchouc ; la pâte, placée entre le couteau à sparadrap et le cylindre, était entraînée par l'étoffe qui se déroulait et se répartissait uniformément à sa surface. Depuis un certain temps, on préfère employer un second cylindre métallique à la place du couteau, et celui-ci est reporté en arrière pour enlever l'excès de pâte. L'étoffe passe ensuite sur une table de fonte chauffée à la vapeur et va s'enrouler sur un cylindre de bois placé à l'extrémité. On peut doubler l'étoffe en appliquant sur la couche une autre étoffe semblable ou non à la première ; à l'aide d'un cylindre presseur on détermine l'adhérence parfaite des deux tissus.

Un autre système consiste à faire passer l'étoffe entre deux rouleaux dont l'inférieur baigne en partie dans un bac où se trouve la solution de caoutchouc pour l'imperméabilisation.

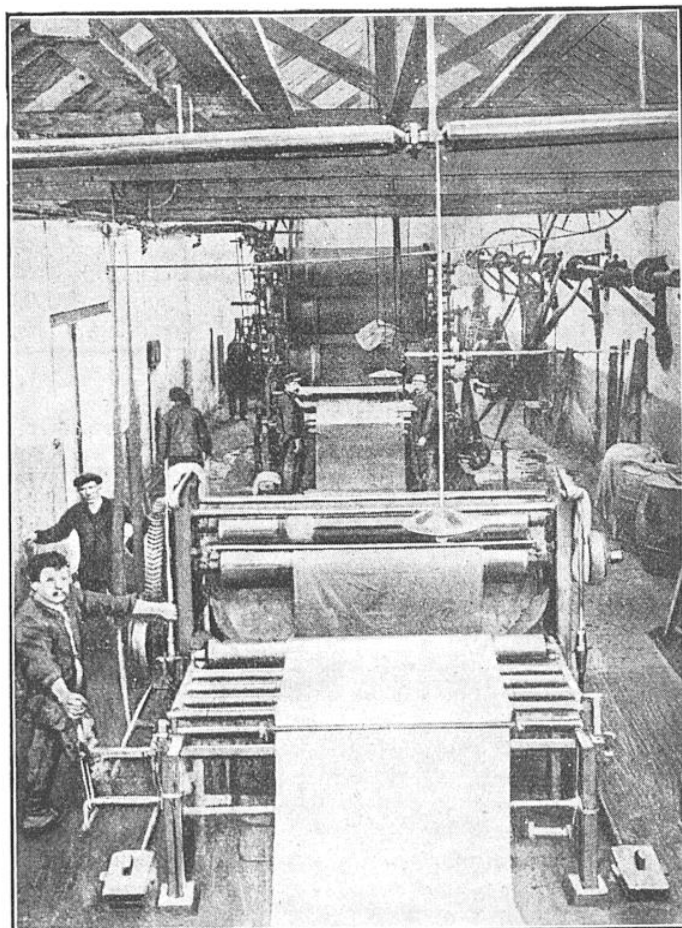
Les étoffes imperméabilisées par le caoutchouc ou un succédané ont l'inconvénient d'empêcher toute circulation d'air, et, si on les emploie pour la confection de vêtements ajustés, il se forme entre le corps et le tissu une couche d'air chaud, humide qui, ne se

renouvelant pas, finit par incommoder, car la peau a besoin de respirer, comme les poumons, et entretient une transpiration factice. Leur emploi est donc limité, dans l'habillement, aux vêtements flottants, comme les manteaux, aux snow-boots, etc. Mais ce défaut devient une qualité quand il s'agit d'obtenir des objets devant présenter une imperméabilité complète à l'eau, comme, par exemple, ces étoffes dites *mackintosh* qui s'emploient en médecine et en chirurgie, dans les pansements humides pour maintenir la plaie dans une atmosphère continue de vapeur d'eau.

Le caoutchouc, soumis à la température du corps (36 à 40°), devient mou et perd son élasticité ; exposé au froid, il devient dur et cassant. On obvie à ces inconvénients par la vulcanisation, qui consiste à y incorporer du soufre en le chauffant avec 15 à 20 % de ce corps ou en le plongeant dans un bain de soufre à 130 ou 135°, ou encore

en employant le procédé Parkes, dit vulcanisation à froid, qui consiste à le tremper pendant quelques minutes dans le chlorure de soufre dissous dans le sulfure de carbone. Il conserve alors toute sa souplesse.

Un procédé récent d'imperméabilisation et qui donne les meilleurs espoirs, consiste à imprégner de caoutchouc le fil avant son tissage : il donne ainsi des étoffes pratiquement imperméables à l'eau, mais qui,



VUE DE FACE D'UN « MÉTIER » A IMPERMÉABILISER AU MOYEN DE L'ACÉTATE D'ALUMINE OU DE TOUTE AUTRE COMPOSITION CHIMIQUE ÉQUIVALENTE

(Photo communiquée par les Etablissements Dickson-Walrave.)

néanmoins, laissent passer l'air. Elles peuvent donc sans inconvénient être utilisées pour la confection des vêtements.

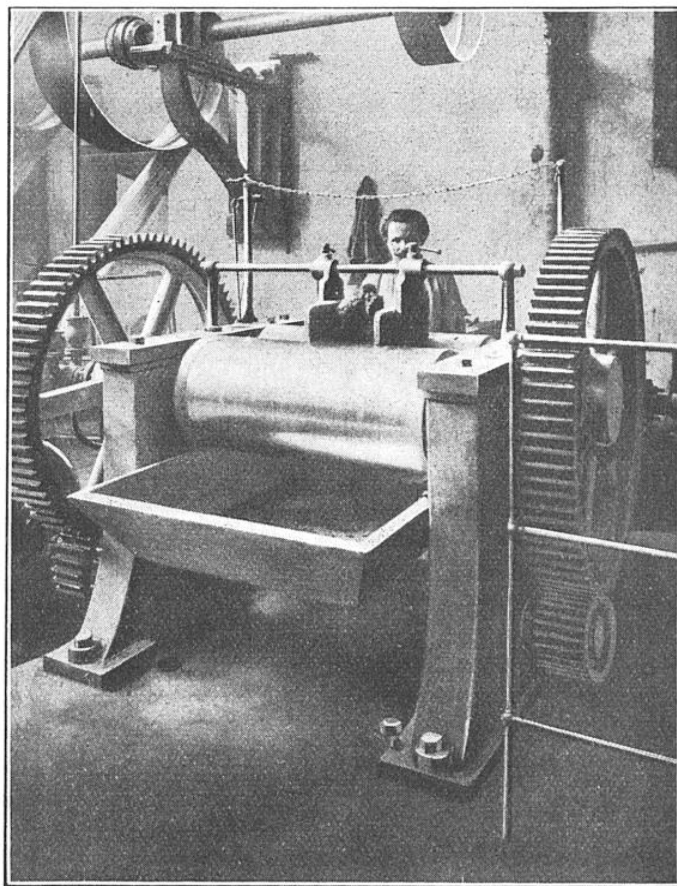
Tous les procédés mis en œuvre pour imperméabiliser les tissus ont surtout pour but d'ôter à la fibre textile le défaut d'être hygrométrique, lequel constitue le grand obstacle à l'étanchéité, car une toile suffisamment serrée, bien que ne formant pas une surface continue, ne laisse pas passer l'eau au travers de ses interstices tant que la fibre elle-même n'est pas imbibée, les interstices étant assez petits pour que la tension capillaire oppose au liquide une barrière solide et à peu près infranchissable.

L'imperméabilisation absolue d'un tissu à l'eau n'existe pas, car l'eau finit à la longue par le pénétrer, soit par suite de l'usure de la couche imperméabilisante, soit par capillarité. Dans ce dernier cas, la pénétration se produit de l'extérieur à l'intérieur. C'est pour éviter dans une certaine mesure ce phénomène que, pour les tissus caoutchoutés, on met à l'intérieur du vêtement la couche de caoutchouc. D'après les essais faits par M. de Prat, à qui nous ferons quelques emprunts dans cet article, une étoffe de laine, imperméabilisée à l'acétate d'alumine dont on parlera plus loin, reste trois mois sans être traversée par l'eau ; cette même étoffe lavée au savon et à la brosse (ce

qui provoque l'élimination au moins partielle de l'imperméabilisant), ne résiste à l'eau que vingt-quatre heures. Une étoffe de coton traitée à l'acétate d'alumine et ensuite lavée au savon suivant le traitement précédent conserve deux mois son imperméabilité.

Mais, si aucune étoffe n'est complètement

imperméable, il y a lieu de s'en rapprocher le plus possible. La préparation préalable du tissu a, sur ce point, une certaine importance, et l'emploi du tissu de coton, lin ou soie n'est pas indifférent. Certains imperméabilisants agissent sur certaines fibres textiles de meilleure façon que sur d'autres. En général, le tissu de coton, comme on vient de le voir, est celui qui se prête le mieux au traitement. Le caoutchouc prend difficilement sur la laine et se comporte très bien avec la soie en raison de l'affinité des deux substances gommeuses. Les sels d'alumine et la paraffine pénètrent très bien



MÉLANGEUSE VUE DE FACE

Le caoutchouc pur est mélangé, par passages multipliés entre les cylindres d'acier d'un laminoir, avec une charge de matières inertes (qui varient avec la nature du produit à obtenir), de la fleur de soufre et de la litharge. Après quoi, le mélange est malaxé avec de la benzine, et, finalement, on lui ajoutera un peu d'asphalte.

dans les tissus de laine, tandis qu'il est reconnu que les huiles siccatives conviennent mieux au coton et au lin.

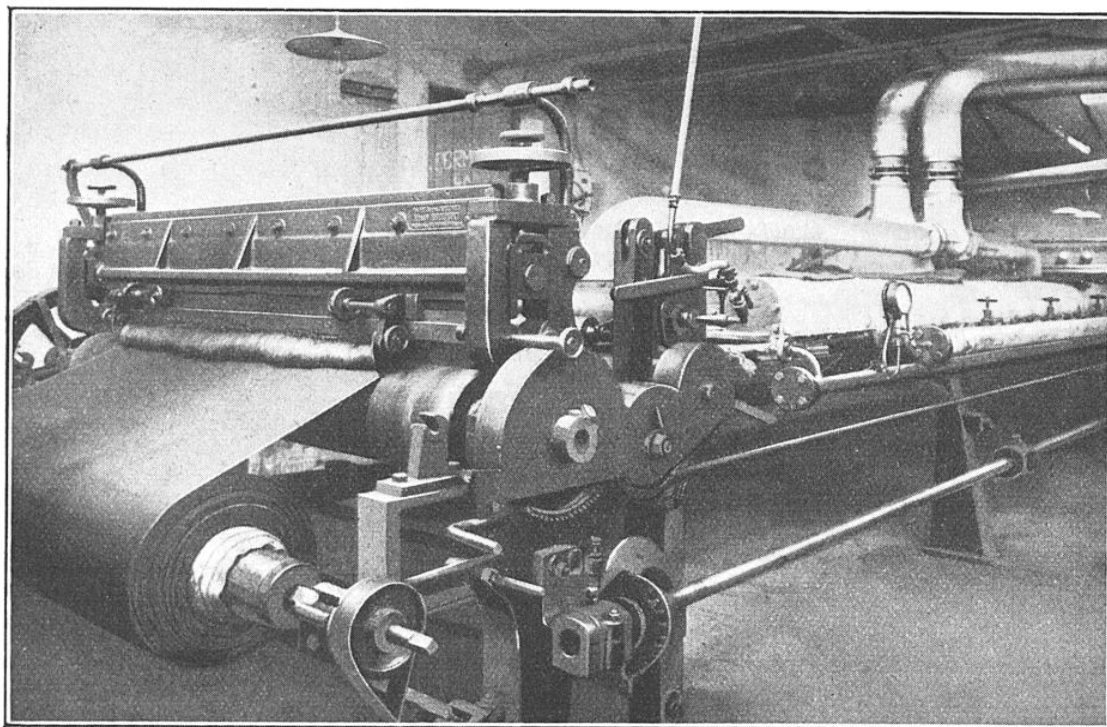
Suivant leur nature, on peut diviser en deux classes les étoffes imperméables : 1° les tissus grossiers employés à la protection des marchandises dans les entrepôts, sur les quais, dans les wagons, les voitures, les bateaux, comme les bâches, ou encore utilisés à la confection d'abris pour les

personnes, comme les stores, les toiles de tente, etc. ; 2° les tissus plus fins employés à la confection de vêtements imperméables. Une troisième classe comprend les tissus servant comme surface portante ou plans dans les aéroplanes, et les étoffes pour ballons ; mais c'est surtout aux gaz que ces dernières doivent être imperméables.

Les hydrofuges les plus employés sont le caoutchouc, ainsi qu'il est dit plus haut, lequel

donner la souplesse qui leur faisait défaut.

D'ailleurs, les substances les plus diverses peuvent être employées à l'imperméabilisation des étoffes, pourvu qu'elles soient solubles dans un liquide autre que l'eau afin de pouvoir être étendues commodément à leur surface, qu'elles possèdent une certaine souplesse et surtout qu'elles n'altèrent ni la fibre ni la couleur du tissu. Enfin, elles peuvent être employées pures ou en mélange



VUE DE L'UNE DES EXTRÉMITÉS D'UNE MACHINE A IMPERMÉABILISER, DITE « MÉTIER »

Le tissu se déroule et passe en contact avec la pâte plastique de caoutchouc dont est chargé le rouleau rotatif et qui forme à sa surface une couche irrégulière. Un couteau enlève l'excès de pâte. Le tissu traverse ensuite une boîte plate et longue où la chaleur le sèche et évapore le dissolvant, qui est la benzine.

peut être remplacé par la gutta-percha et ses succédanés, par le collodion, etc. ; les sels métalliques ; le goudron et les huiles siccatives ; la paraffine, la gélatine, le tannin, etc. Le goudronnage est le procédé le plus ancien ; il est encore employé dans la marine, et il a l'avantage de donner à la fibre de la solidité ainsi que de l'imputrescibilité. Les huiles siccatives, et en particulier l'huile de lin cuite, sont également utilisées dans la marine pour la confection des « suroits », vêtements portés par les marins les jours de gros temps ; on en fait aussi des waterproofs pour les hommes et pour les dames. On est parvenu récemment à leur

Les imperméabilisateurs — ceux de Paris, entre autres — qui travaillent le tissu destiné au vêtement, emploient le procédé à l'acétate d'alumine, qui, en général, n'altère pas les nuances. Cet acétate est un produit liquide livré par le commerce à une concentration moyenne de 10° du pèse-sels ; pour l'usage, on l'étend de trois fois son volume d'eau, ce qui le fait descendre à 3 ou 4°. En se desséchant, il se décompose et laisse un résidu d'alumine que l'eau ne pénètre pas. Quand une étoffe en a été imprégnée, l'eau ruisselle dessus sans la traverser ; on peut même y former des poches qui, suspendues sur un petit cadre et contenant de l'eau,

ne doivent pas laisser filtrer celle-ci ; l'eau, même, roule sur le tissu sans y adhérer. C'est là, d'ailleurs, le procédé général d'essai des tissus imperméabilisés : l'épreuve est concluante après douze ou vingt-quatre heures de séjour de l'eau dans la poche d'étoffe sans que celle-ci soit traversée.

L'avantage de ce système est de n'imperméabiliser que contre l'eau et de ne pas

produire l'occlusion complète de l'étoffe, de sorte qu'elle ne s'oppose pas absolument à l'action de l'air sur le corps humain, alors que cette condition hygiénique n'est pas remplie dans les étoffes imprégnées d'enduits complètement imperméables comme les tissus caoutchoutés. C'est celui qui convient le mieux pour les tissus destinés au vêtement, car, outre la libre circulation de l'air qu'il permet, il ne change ni l'aspect ni l'élasticité du tissu, et les substances imperméabilisantes, in-

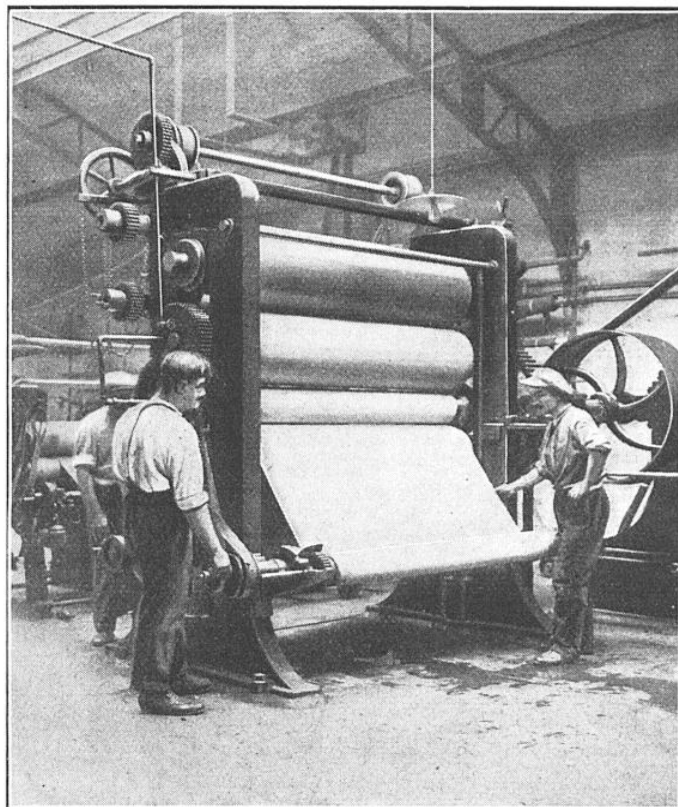
colores et inodores, n'affectent pas sensiblement le poids de l'étoffe et ne s'altèrent pas à la chaleur humaine. La fibre est en quelque sorte envahie par le précipité métallique, mais des intervalles entre les fils existent encore, assez petits, il est vrai, pour que l'eau ne les traverse pas ; cependant si le tissu est soumis à des frottements répétés, il laisse alors passer celle-ci, de sorte que l'imperméabilité n'est pas sans limite. Cet inconvénient a fait quelquefois écarter le procédé que nous venons de décrire pour le traitement des draps militaires.

Les étoffes, les draps ou autres lainages, les toiles, coutils, etc., sont imprégnés par

immersion dans un bain froid. Les tissus légers ont besoin d'un bain imperméabilisant assez concentré, et les étoffes épaisses se suffisent en bains légers. Un essorage modéré suit le trempage, puis un séchage dans un séchoir ou étuve atteignant au moins 50° ou 60°. Cette température est nécessaire pour décomposer l'acétate et le transformer ainsi en alumine insoluble qui se fixe sur

la fibre. Cependant, quand on vaporise les étoffes, comme le font généralement les imperméabilisateurs spéciaux, on peut sécher à une température plus basse. Il en est de même quand on passe sur un tambour d'apprêt très chaud, sur la table platinée (table à repasser chauffée à la vapeur et percée de petits trous pour l'échappement de cette vapeur) ou quand on lisse avec le fer à repasser.

L'ancien procédé de Girardin et Bidart, au savon et à l'alun, perfectionné par Murzmann et Krakowitzer, a



CALANDRE DANS LAQUELLE LE TISSU CAOUTCHOUTÉ EST PASSÉ POUR DONNER A SA SURFACE UN POLI PARFAIT

subi à diverses reprises bien des modifications ; le bain le plus communément employé se compose de 500 grammes de gélatine et de 500 grammes de savon qu'on fait dissoudre dans 17 litres d'eau bouillante et auxquels on ajoute peu à peu 750 grammes d'alun ; après un quart d'heure d'ébullition, on laisse la température du bain redescendre à 50° et on y plonge le tissu. Quand il est bien imprégné, on le fait sécher rapidement sans le tendre et on le lave avec soin, on le sèche de nouveau et on le passe à la calandre. Dans ce procédé, l'alun décompose partiellement le savon, formant soit un acide gras, libre, soit un savon d'alumine acide,

La gélatine forme un composé insoluble avec l'alun. L'acide gras, libre, ou le savon acide se dépose sur la fibre, où il est fixé par le précipité formé par l'alun et la gélatine.

Les vêtements légers, dits *imperméables*, sont préparés de deux façons, suivant qu'ils sont en soie ou en laine : dans le premier cas, le tissu, avant la confection du vêtement, est passé sur des cylindres en molleton qui le mouillent avec une solution de gélatine tenant en suspension un savon d'alumine bien épuré de fer, puis il passe sous des cylindres chauffés qui le sèchent. Pour les étoffes de laine, on remplace le savon par de l'acétate d'alumine aussi neutre que possible : par la chaleur des cylindres sécheurs, l'acide acétique de l'acétate se volatilise rapidement et l'alumine reste.

Pour mieux faire pénétrer l'imperméabilisant jusqu'au cœur de la fibre, on a eu récemment recours à l'électricité. Le tissu, bien débarrassé de son apprêt, passe d'abord dans un bain d'oléate de soude, où ils' imprègne; deux rouleaux presseurs le débarrassent de l'excès de liquide, puis il chemine entre deux plaques métalliques dont l'une, l'anode, est reliée au pôle positif d'une source d'électricité, et l'autre, la cathode, au pôle négatif. L'anode est percée d'une série de rigoles convenablement disposées pour recevoir une solution d'acétate d'alumine et pour la diriger sur le tissu qu'elle vient mouiller. Le courant électrique, en traversant celui-ci, la décompose, et l'alumine se fixe dans la fibre. Pour les tissus blancs, on peut aussi employer des sels d'étain ou de zinc, et des sels de cuivre, de fer ou d'argent pour les étoffes de couleur. Si le courant est prolongé trop

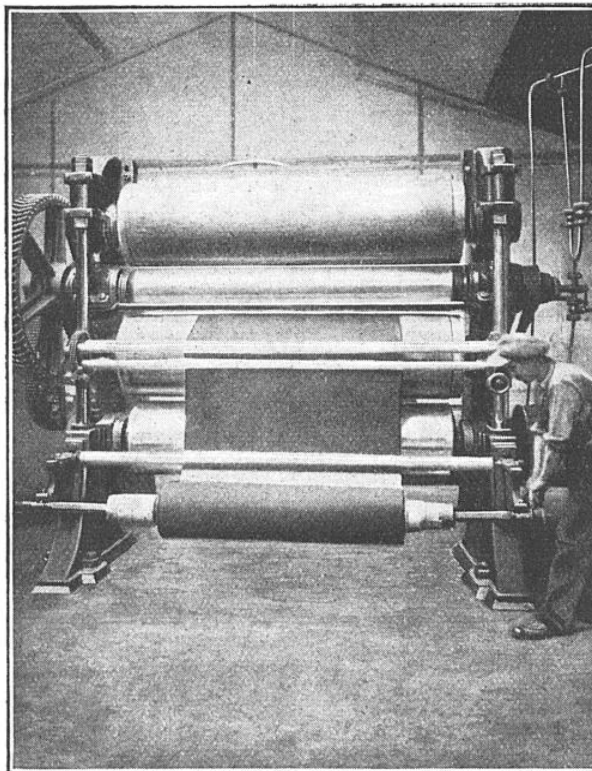
longtemps, l'hydrogène s'accumule à la cathode et peut réduire les oxydes formés; pour y obvier, on place une couche d'étoffe entre le tissu traité et la cathode. Le procédé s'applique aux étoffes de lin, de coton, de soie et au fil à coudre (fig. page 419).

Le procédé au caséinate de chaux est assez nouveau et ne manque pas d'intérêt, car il conserve au tissu sa douceur et sa

perméabilité à l'air; de plus, il peut être lavé au savon et à la benzine sans altérer en rien son imperméabilité à l'eau. La caséine du lait, obtenue par un écrémage à fond, une coagulation et une épuration soignée, est mélangée avec cinq fois son poids d'eau et bien malaxée; on y ajoute peu à peu un quarantième de son poids de chaux éteinte. Dans une moitié de ce produit, on ajoute du savon, et cette solution savonneuse est mélangée à l'autre moitié. L'étoffe est alors imprégnée du mélange jusqu'à ce que son poids ait doublé, puis plongée dans une solution d'acétate d'alumine qui rend insoluble le caséinate de chaux et

forme un margarate d'alumine avec le savon alcalin. On la passe finalement dans une eau huileuse bouillante, puis on la sèche le plus complètement possible et on la calandre.

Les toiles à bâches, autres que celles traitées au goudron, sont imperméabilisées dans des bains de sulfate de cuivre. Le procédé consiste à les enduire d'un savon insoluble comme ceux de cuivre, de fer, de zinc ou d'alumine (c'est le cuivre qui est le plus employé); on les passe dans un premier bain de savon à 20 %, puis dans une solution à 8 % de sulfate de cuivre; elles présentent alors une teinte verte très caractéristique.



MACHINE A CYLINDRES, DITE « MAROQUINEUSE »
Quand le caoutchoutage a pour but la production de cuirs factices (pour capotes de voitures, par exemple, ou pour l'ameublement), on passe le tissu entre des cylindres gravés qui lui donnent le grain du maroquin.

Un autre procédé d'imperméabilisation aux sels de cuivre consiste à utiliser le cupro-ammoniaque, ou dissolution de cuivre dans l'ammoniaque, qui possède la propriété de dissoudre les fibres végétales. On s'en sert aussi pour imperméabiliser ou, comme l'on dit, « parcheminer » les papiers et les cartons. En plongeant l'étoffe dans la solution, la surface se dissout en partie et forme un vernis qui se dépose sur les filset obture les pores et les interstices, qui se combent. On enlève l'excès de solution, et des cylindres de pression consolident la masse restante, tandis que l'ammoniaque est volatilisé. L'étoffe est ensuite calandree. On ne traite guère ainsi que les étoffes teintes, car le procédé laisserait sur les tissus blancs un aspect désagréable. En ajoutant un chromate soluble à la solution, on obtient un tissu d'un aspect plus fin et plus agréable. Il est, dans tous les cas, imperméable à l'air dans une

certaine mesure comme à l'eau ; on l'emploie beaucoup dans la confection des vêtements. Son toucher est plus rude que ceux travaillés par les autres méthodes, mais, par contre, il n'acquiert plus de lustre si l'on emploie une solution cellulosique de cupro-ammoniaque dans laquelle on a fait dissoudre de la soie.

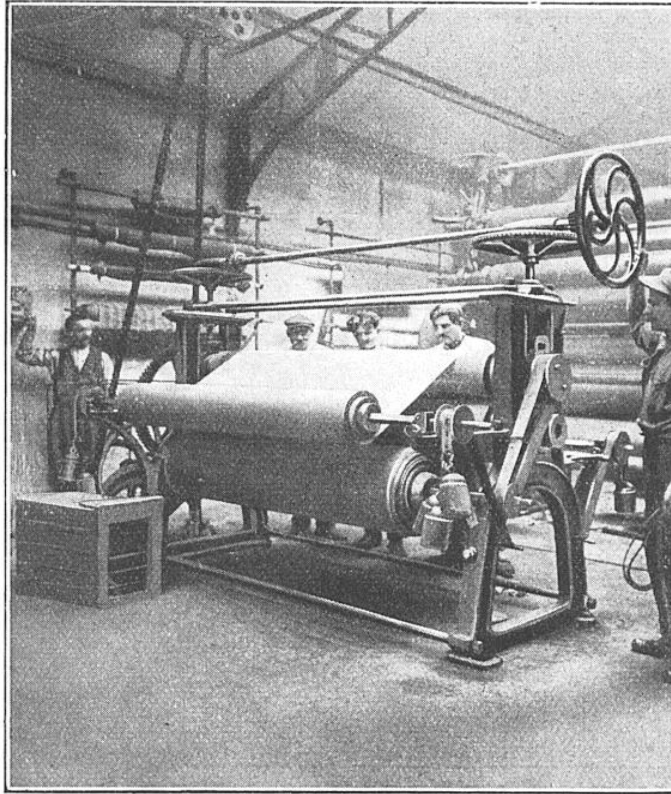
Les toiles cirées grossières sont imperméabilisées au moyen d'un enduit d'huile de lin siccative dans laquelle on a délayé un peu de bitume épuré. Pour les qualités moins communes, on commence par boucher les interstices du tissu avec de la colle ou avec un mucilage de graines de lin, puis on

les recouvre de plusieurs couches d'huile de lin dont la siccabilité a été augmentée dans une grande proportion par la litharge.

Les taffetas gommés (tissus de soie, de laine ou de gaze) sont imperméabilisés par immersion dans l'huile de lin siccative.

On imperméabilise aussi les étoffes en étendant à leur surface une ou plusieurs couches de paraffine ou de toute autre matière

ireuse dissoute dans la benzine ou dans l'éther de pétrole. Elles peuvent être teintes après leur imperméabilisation. Elles ne sont pas mouillées par l'eau, qui prend l'état sphéroïdal en roulant à leur surface. On paraffine les tissus de laine en les dégorgeant d'abord, c'est-à-dire en les débarrassant des parements et encollage provenant du tissage, par un passage dans un bain léger et tiède de carbonate de soude et de savon ; après un séchage on les passe au foulard dans une solution de paraffine dans l'éther de pé-



MACHINE A DOUBLER LES TISSUS, DITE « DOUBLEUSE »
Pour doubler les tissus, on les passe, en mettant leur surface caoutchoutée en contact, entre deux cylindres qui les pressent assez fortement l'un contre l'autre pour opérer leur collage.

trole à raison de 60 à 100 grammes par litre ; des rouleaux presseurs permettent de recueillir une grande partie de la solution entraînée par le tissu. Les pièces sont ensuite séchées à l'air libre et portées aux ateliers de teinture.

Les toiles pour plans des ailes d'aéroplanes, c'est-à-dire les surfaces portantes ou directrices de ces appareils, doivent être imperméabilisées à l'air et à l'eau avant leur utilisation. Ces toiles doivent être à la fois légères, résistantes et élastiques ; insensibles aux actions de la pluie, du brouillard, de la neige ou des nuages, ainsi qu'à l'action de la lumière solaire de la

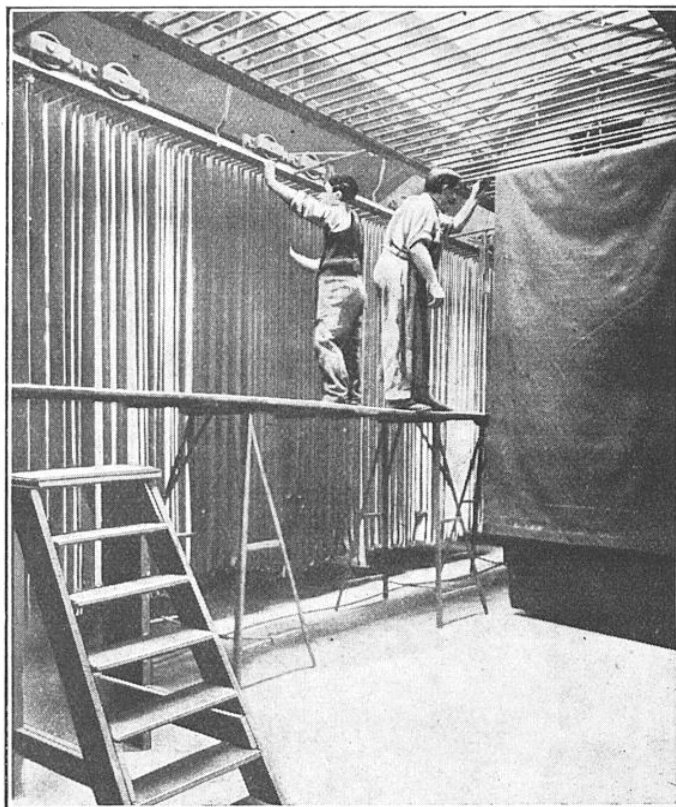
chaleur et du froid. Ce sont les toiles de coton fin, percales ou cretonnes, et les toiles de lin fin qui sont le plus utilisées. Comme leur surface doit être absolument unie et lisse afin de réduire au minimum l'action du frottement de l'air sur les plans, ce qui est un des principaux facteurs d'une bonne marche et du glissement dans l'air de l'appareil, elles doivent subir un traitement spécial. On employa d'abord le caoutchoutage, mais ce procédé présentait de nombreux inconvénients (comme, entre autres, sa sensibilité à l'action de la lumière solaire, de la chaleur et de l'humidité, rendant le produit cassant), qui le firent remplacer par d'autres, tels que les toiles-vernies obtenues par l'emploi des vernis à base d'éther de cellulose en dissolution dans l'acétone, lesquelles permettent aux ailes de mieux résister aux influences atmosphériques, à l'humidité et à la pluie. En pénétrant et en enveloppant les fils de chaîne et de trame du tissu, et en remplissant encore leurs intervalles, ce vernis soude les fils et détermine ainsi entre eux un lien intime qui les emprisonne. Lorsque la couche est sèche, les filaments duveteux du tissu sont noyés dans le vernis qui les durcit, et la surface de celui-ci est alors presque unie; on l'égalise bien au papier d'émeri, ce qui use les filaments couchés qui avaient constitué le duvet primitif; une autre couche de

vernys et, au besoin, une troisième donnent une surface d'une régularité parfaite, d'un beau poli, qui ne peut opposer au glissement dans l'air aucune résistance.

On peut employer aussi comme imperméabilisant, maintenant toujours la toile dans son état normal contre les intempéries,

un succédané ou factice du caoutchouc dont la formule a été donnée par MM. Renaux et de Marchi : deux parties de benzine, 0,25 d'huile de lin, 0,10 de gutta-percha, 0,25 de blanc de Venise. La composition est étendue sur l'une ou les deux faces de la toile au moyen d'une machine à cylindre ou de tout autre dispositif.

Lorsque les tissus sont traités avant d'être tendus sur les supports des aéroplanes, on les fait passer, après application du vernis, dans une calandre dont les rouleaux couchent les filaments duveteux, les collent sur le fond, les aplatissent et donnent ainsi



VULCANISATION DES TISSUS CAOUTCHOUTÉS

Après les opérations représentées par les précédentes photographies, les tissus sont disposés en grandes boucles sur des bâtons espacés portés par un chariot roulant sur des rails installés à la partie supérieure d'une grande salle au fond de laquelle se trouve un grand four chauffé à 125-130 degrés. On introduit les tissus dans ce four, que l'on ferme hermétiquement et où s'opère la vulcanisation.

à la surface un poli et un brillant parfaits.

D'autres procédés peuvent encore être employés, tels que les suivants :

Vickel et Comoy appliquent sur un tissu, d'abord imprégné par une solution d'alun, une colle rendue insoluble à l'eau à l'aide du formaldéhyde ou du bichromate de potasse. Après calandrage, on couvre les deux faces de plusieurs couches minces de résine, ou mieux de gomme laque dissoute dans l'alcool. Un calandrage intensif à chaud

et un passage entre deux rouleaux qui donnent le poli terminent l'opération.

Hornstein emploie comme vernis une solution chaude d'agar-agar (1 partie d'agar-agar dans 24 parties d'eau que l'on chauffe à 100°). Quand le tissu a été recouvert de plusieurs couches, on projette à sa surface des jets de vapeur de façon à bien faire pénétrer le vernis jusque dans la fibre. Du formol, projeté en même temps que la vapeur ou ajouté directement à la solution d'agar-agar, rend celui-ci imperméable à l'eau. Une dernière couche d'une solution de collodion dans l'acétone et l'alcool augmente encore cette imperméabilité.

Gaucher et Genrot appliquent sur le tissu une dissolution d'acétate de cellulose dans le chloroforme ou l'acétone. Ils prennent 10 parties d'acétate de cellulose, 80 parties de chloroforme et 10 parties d'acétone. Après séchage, le vernis fait corps avec la toile, ce qui

s'explique par l'affinité qui existe entre les dérivés de la cellulose et les corps naturels à base de cellulose : il se forme une surface unie et glacée, propre au glissement dans l'air.

En ce qui concerne les étoffes des ballons, on emploie comme vernis imperméabilisants, outre ceux mentionnés ci-dessus pour les plans et les ailes d'aéroplanes :

Les vernis fabriqués à l'huile de lin, qui sont peu coûteux et faciles à employer ;

Les solutions de gutta-percha dans le benzol, dont la souplesse est invariable à toutes les températures, ce qui n'est pas le cas du caoutchouc (pour prévenir son altération on y ajoute 10 à 12 % de paraffine, de suif ou d'un corps équivalent) ;

La gélatine bichromatée (couches successives de colles et d'un chromatage gélatiné) ;

Le vernissage au moyen de factices de caoutchouc comme il est décrit plus haut, procédé présentant de nombreux incon-

véniements et qui n'est pas à recommander ;

Enfin, le caoutchoutage, qui donne une imperméabilité au moins aussi bonne que celle obtenue par les vernis et qui permet à l'étoffe de résister à une forte tension de façon à pouvoir gonfler le ballon sous pression sans craindre son déchirement.

Le gommage ou caoutchoutage des enveloppes de ballons se fait comme il a été expliqué au commencement de cet article. Un autre procédé consiste à faire passer le tissu entre les trois cylindres d'une machine dite « frictionneuse » ; le tissu passe

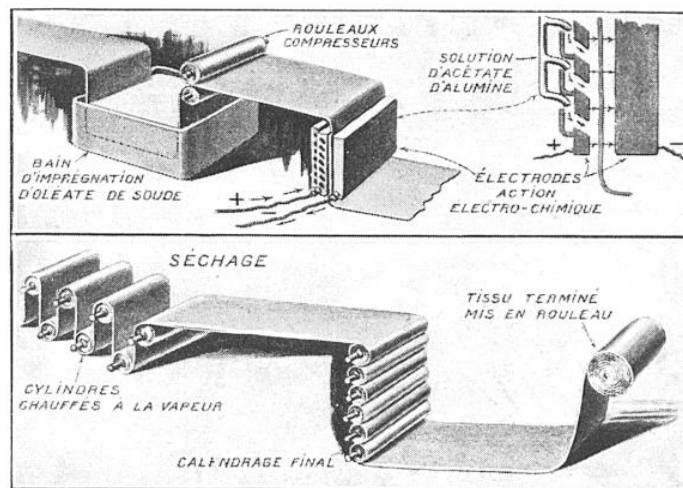
d'abord entre les deux premiers où il s'imprègne de pâte de caoutchouc ; le troisième cylindre, tournant un peu plus vite, frictionne sur le tissu et oblige la pâte à pénétrer profondément entre les fils. C'est ce qu'on appelle le procédé de frottement.

Les tissus caoutchoutés pour ballons, en soie ou en coton (les premiers plus légers mais chers,

les seconds plus lourds mais d'un prix moins élevé), sont généralement composés de deux nappes, l'une formant l'extérieur de l'enveloppe, l'autre, l'intérieur. Au caoutchouc de la nappe extérieure, on incorpore une substance inactinique, qui est, soit du jaune d'aniline, soit du chromate de plomb, dont le but est de s'opposer au mauvais effet de la lumière solaire. Le caoutchouc vulcanisé de la nappe intérieure, en empêchant le contact du tissu avec le gaz, le protège contre l'action nocive de celui-ci et de ses impuretés. Malheureusement, l'imperméabilisation qu'il donne n'est pas parfaite et aucun procédé n'a encore été découvert permettant de l'obtenir économiquement et complètement.

A. SAUVAGE.

Les photographies des pages 413 à 418 ont été prises par *La Science et la Vie* dans les ateliers de la manufacture de MM. Maurel frères, à Boulogne-sur-Seine.



VUE SCHÉMATIQUE D'UN DISPOSITIF POUR L'IMPERMÉABILISATION DES TISSUS PAR LE PROCÉDÉ ÉLECTRO-CHIMIQUE

Les électrodes entre lesquelles passe le tissu sont représentées, en haut et à droite, à une échelle agrandie.

QUELQUES TYPES DE VARIOMÈTRES UTILISÉS EN T. S. F.

Par Robert LEMBACH

Nous avons donné, dans une chronique précédente (voir le n° 82 de *La Science et la Vie*, page 338), le principe des variomètres. Nous continuerons par la description de quelques types beaucoup moins simples permettant une plus grande variation d'inductance.

On pourra, par exemple, adopter la disposition repré-

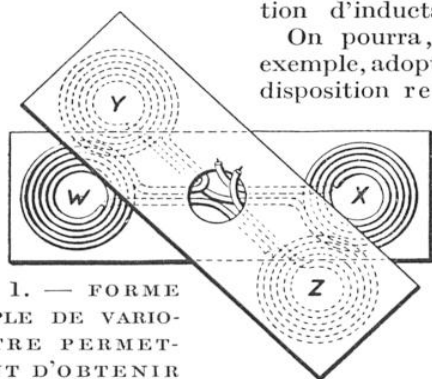


FIG. 1. — FORME SIMPLE DE VARIOMÈTRE PERMETTANT D'OBTENIR UNE PLUS GRANDE VARIATION D'INDUCTANCE QU'AVEC LE TYPE ORDINAIRE

sentée figure 1 et extraite de *The Wireless World*. On voit qu'il y a quatre bobines reliées en série. Les bobines W et X sont fixées à un support, et les bobines Y et Z sont mobiles. En faisant varier la position des bobines Y Z par rapport à W X, on fait varier l'inductance. Celle-ci est maximum quand la bobine Z se trouve au-dessus de la bobine W et la bobine X au-dessus de la bobine Y. La variation sera d'autant plus grande que les surfaces des bobines seront plus voisines les unes des autres.

On améliorera le variomètre en enroulant les bobines de façon à leur donner à chacune la forme de la lettre D (fig. 2). Une construction simple consiste à employer des feuilles de carton munies d'encoches dans lesquelles on enroule du fil passant tantôt en dessus, tantôt en dessous,

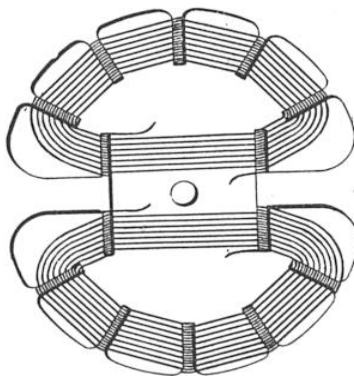


FIG. 2. — VARIOMÈTRE TYPE EN D

Il comporte deux parties semblables à celle représentée. L'une est fixe, l'autre, mobile, est placée au-dessus de la première.

de la même façon que pour une bobine ordinaire du type en fond de panier. L'une des feuilles est fixe ; l'autre, exactement semblable, est mobile et peut pivoter facilement au-dessus de la première.

Les enroulements peuvent être connectés en série ou en parallèle. Sur la figure 3 les

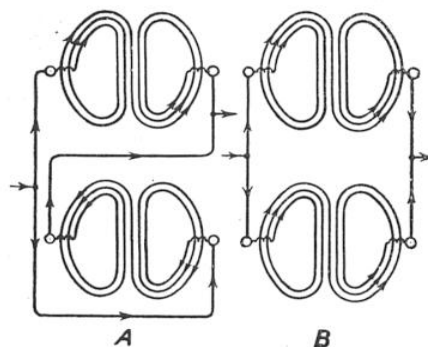


FIG. 3. — DÉMONSTRATION DU FONCTIONNEMENT DU VARIOMÈTRE EN D QUAND LES BOBINES SONT ASSOCIÉES EN PARALLÈLE

L'inductance est faible en A et élevée en B.

bobines — séparées pour plus de simplicité — sont connectées en parallèle. L'inductance a sa valeur minimum quand le courant passe à travers les enroulements dans des directions opposées (comme en A, fig. 3) ; l'inductance est maximum quand les bobines sont placées comme en B.

Sur la figure 4 les enroulements sont en série. Quand les bobines sont situées comme en A, l'inductance a sa valeur la plus faible ; avec la bobine mobile comme en B, l'inductance a sa valeur maximum. L'inductance est, bien entendu, sensiblement plus grande quand les bobines sont reliées en série.

La figure 5 montre un variomètre du type en D. On voit que le stator possède

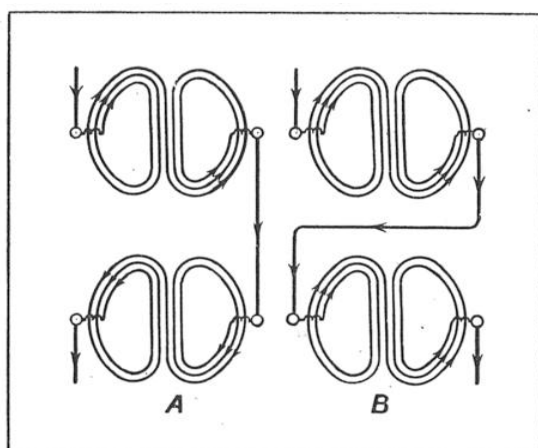


FIG. 4. — ICI, LES BOBINES SONT EN SÉRIE
L'inductance est faible en A et élevée en B.

deux enroulements A et C, enroulés sur des rainures taillées dans le support F. Le rotor possède deux enroulements B et D, enroulés dans des rainures portées par le support E. Le bouton K est fixé à la tige H, qui porte le rotor. Quand on fait tourner le bouton, la position des bobines inférieures change par rapport à celle des bobines fixes. Le fonctionnement sera mieux compris en se reportant aux figures 3 et 4, qui montrent les enroulements séparés et connectés en série

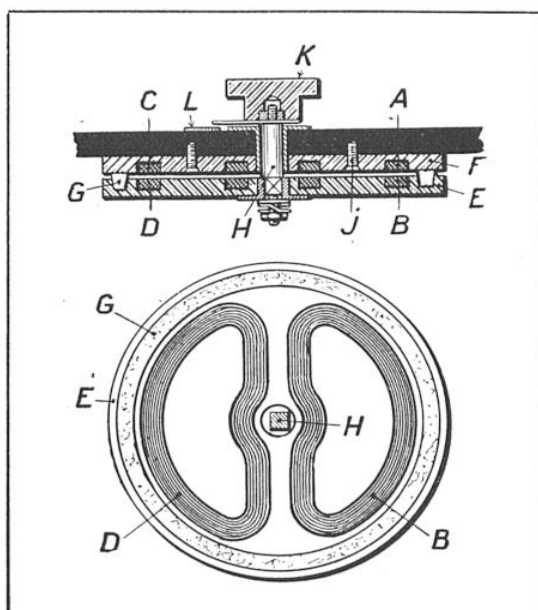


FIG. 5. — VARIOMÈTRE DU TYPE EN D
(Voir dans le texte l'explication des lettres portées sur la figure.)

et en parallèle. Le variomètre est fixé au panneau par les vis J. Pour assurer la variation la plus grande possible, les deux groupes de bobines sont montés aussi près que possible l'un de l'autre. La rondelle G sert à empêcher les bobines inférieures de tourner trop librement et s'oppose à l'introduction de particules étrangères qui pourraient les détériorer entre les groupes de bobines.

Le variomètre peut être étalonné en mesurant l'inductance pour diverses positions de l'aiguille sur la graduation L.

L'inductance peut être grande ou petite suivant le nombre de spires dans les bobines.

La méthode de connexion d'un commutateur bipolaire pour disposer à volonté les deux groupes d'enroulements en série ou en parallèle, est donnée figure 6 ci-dessous.

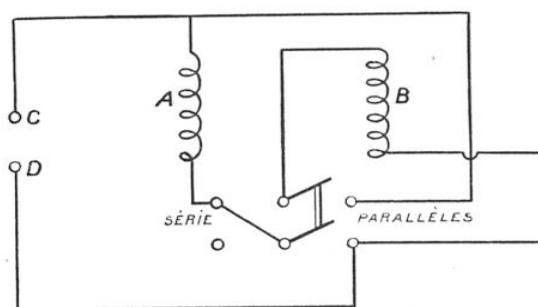


FIG. 6. — MÉTHODE DE CONNEXION EMPLOYANT UN COMMUTATEUR POUR LE FONCTIONNEMENT DES BOBINES EN SÉRIE OU EN PARALLÈLE

Signalons aussi que l'inductance d'une bobine peut être modifiée en rapprochant une plaque métallique qui peut être ou non connectée à un côté de la bobine. On voit sur la figure 7 qu'une bobine telle que A peut avoir une inductance variable suivant la position de la plaque métallique B. Les variations d'inductance dépendent dans une large mesure des dimensions et de la matière de la plaque. En employant du fil de 1 mm. 5 d'épaisseur, on obtient aisément une variation de 30 %. Les courants induits dans la plaque créent un champ magnétique qui contrarie celui de la bobine, d'où réduction de l'inductance.

Si deux bobines sont montées dans le voisinage l'une de l'autre, on peut faire varier l'inductance mutuelle au moyen d'une plaque métallique. Un dispositif simple est représenté figure 8. Les bobines sont indiquées en A et B et la plaque métallique est représentée en C. On peut faire varier l'inductance mutuelle en changeant la position de la

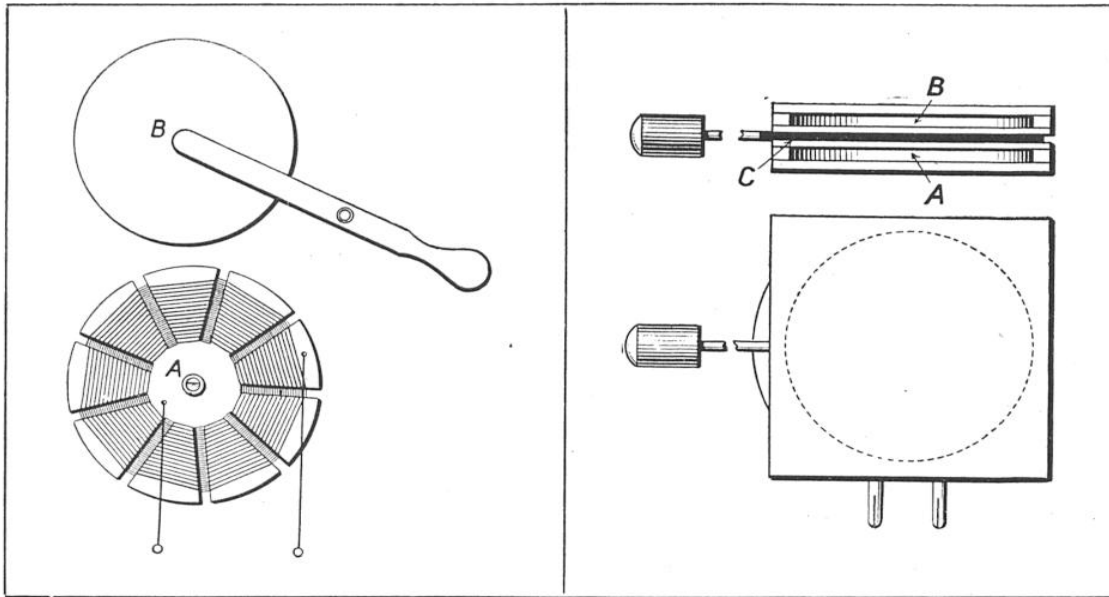


FIG. 7. — MÉTHODE SIMPLE POUR FAIRE VARIER L'INDUCTANCE DE LA BOBINE « A » AU MOYEN D'UNE PLAQUE MÉTALLIQUE « B » MOBILE PAR RAPPORT A LA BOBINE

FIG. 8. — VARIOMÈTRE A DEUX ENROULEMENTS « A » ET « B ». LA PLAQUE MÉTALLIQUE « C » EST DISPOSÉE POUR SE DÉPLACER ENTRE LES DEUX BOBINES

plaque. Si on éloigne celle-ci des bobines, on accroît l'inductance. Quand la plaque couvre pratiquement la surface des bobines, l'inductance mutuelle est très faible. Avec les enroulements connectés en série et la plaque disposée entre les bobines de la façon indiquée, on obtient un excellent variomètre. Pour les petites inductances, on emploiera des bobines en panier et, pour les inductances plus grandes, des bobines à plusieurs couches.

Pour terminer, signalons que la forme la plus simple de variomètre consiste en deux bobines en fond de panier connectées en série, dont l'une (fig. 9), est mobile par rapport à B. La variation d'inductance ainsi obtenue n'est pas très grande et est d'autant plus petite que la distance entre le plan des bobines est plus grande. Ce type de

variomètre est souvent employé comme inductance d'antenne lorsqu'on n'a besoin que d'un intervalle de longueurs d'onde limité.

D'après les formules que nous avons données dans le petit article sur le *Principe des variomètres*, déjà cité plus haut, il sera

facile de déterminer approximativement la valeur à donner à chaque bobine pour réaliser un intervalle de longueurs d'onde déterminé. Bien entendu, cet intervalle dépendra de la capacité intercalée dans le circuit : rappelons, en effet, que la longueur d'onde d'un circuit dépend à la fois de la capacité et de la self-induction intercalées dans le circuit considéré. Ces quelques considérations sur les variations de l'induction mutuelle de deux bobines suffiront pour que l'on puisse créer ces appareils.

R. LEMBACH.

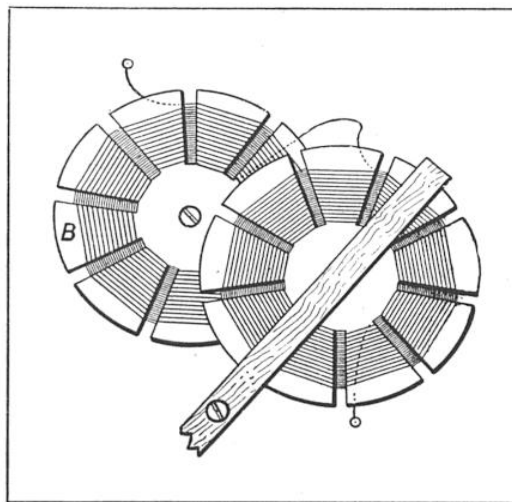


FIG. 9. — LA FORME LA PLUS SIMPLE DE VARIOMÈTRE CONSISTE EN DEUX BOBINES EN FOND DE PANIER CONNECTÉES EN SÉRIE, L'UNE ÉTANT MOBILE PAR RAPPORT A L'AUTRE « B »

DEUX NOUVEAUX GAZOGÈNES DESTINÉS A LA TRACTION AUTOMOBILE

Par Pierre MEILLERAIE

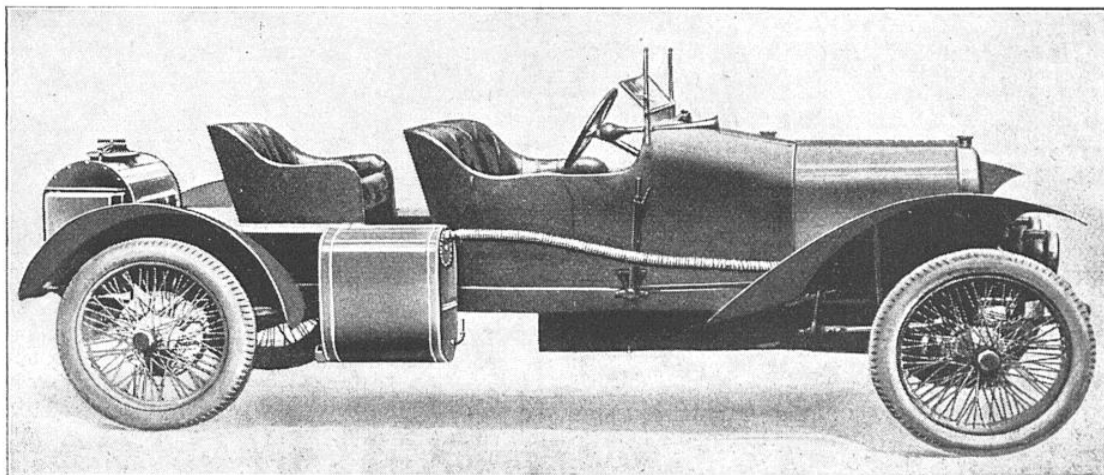
La recherche des procédés qui permettront de se passer définitivement de l'essence pour alimenter les moteurs à explosions s'accroît chaque jour.

Voici, aujourd'hui, deux appareils nouveaux et fort ingénieux, dont les dimensions relativement réduites en permettent l'application aux voitures de tourisme.

Le premier de ces appareils, dénommé Autogaz, se compose des trois éléments principaux qui constituent un gazogène : générateur, épurateur et mélangeur, chacun d'eux ayant toutefois ses caractéristiques spéciales. Le générateur se compose d'une cuve de combustion garnie d'un revêtement réfractaire et caractérisée par la disposition horizontale de l'ensemble qui se prête mieux ainsi aux formes de l'automobile. Le charbon de bois est chargé à même le générateur et son niveau baisse au fur et à mesure de la combustion, qui s'opère dans la partie inférieure. Les gaz chauds, d'une richesse de 1.700 calories, s'échappent par le haut du générateur, traversent entre deux parois minces ou munies d'ailettes la cuve attenante contenant de l'eau. Cette eau, au

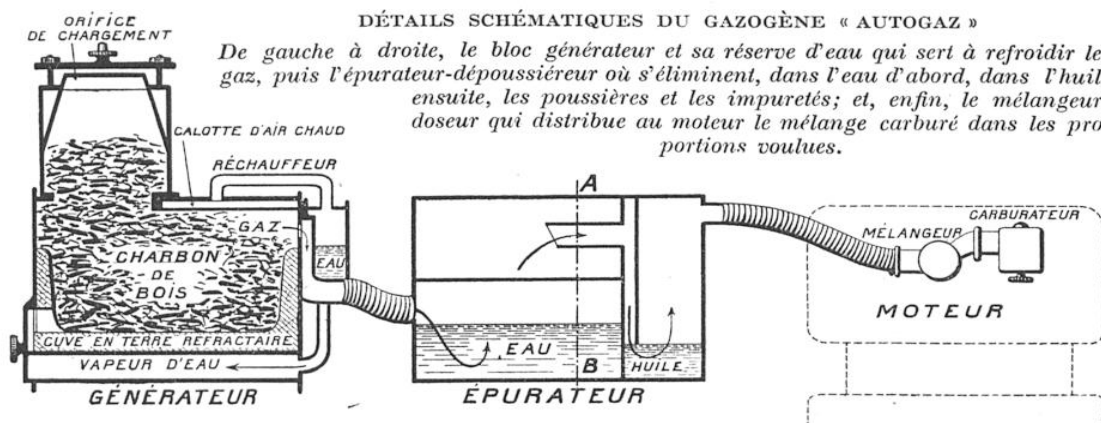
contact des parois, débarrasse les gaz de leur chaleur ; réchauffée, en outre, par un courant d'air chaud provenant d'une calotte d'air placée au-dessus du générateur, elle produit de la vapeur qui, amenée sous le foyer, apporte l'humidité nécessaire pour la production du gaz à l'eau. Cette particularité permet le ralentissement immédiat de la production de vapeur d'eau lorsque le véhicule est en descente ou au ralenti, réalisant ainsi, automatiquement, une production de vapeur proportionnelle à la demande de gaz.

Le passage dans l'épurateur a pour but de débarrasser les gaz de toutes les poussières et impuretés qu'ils entraînent : goudrons, liquides pyroligneux ou ammoniacaux. Cet organe se compose de deux éléments logés dans la même enveloppe : une première cuve, séparée horizontalement en son milieu par une cloison en forme de tunnel ; dans sa partie inférieure, cette cloison est perforée. Le tube d'arrivée des gaz débouche dans le dôme de la cloison. Ceux-ci, dans leur marche vers le moteur, traversent l'eau que contient la cuve et passent dans le compartiment supérieur par les orifices



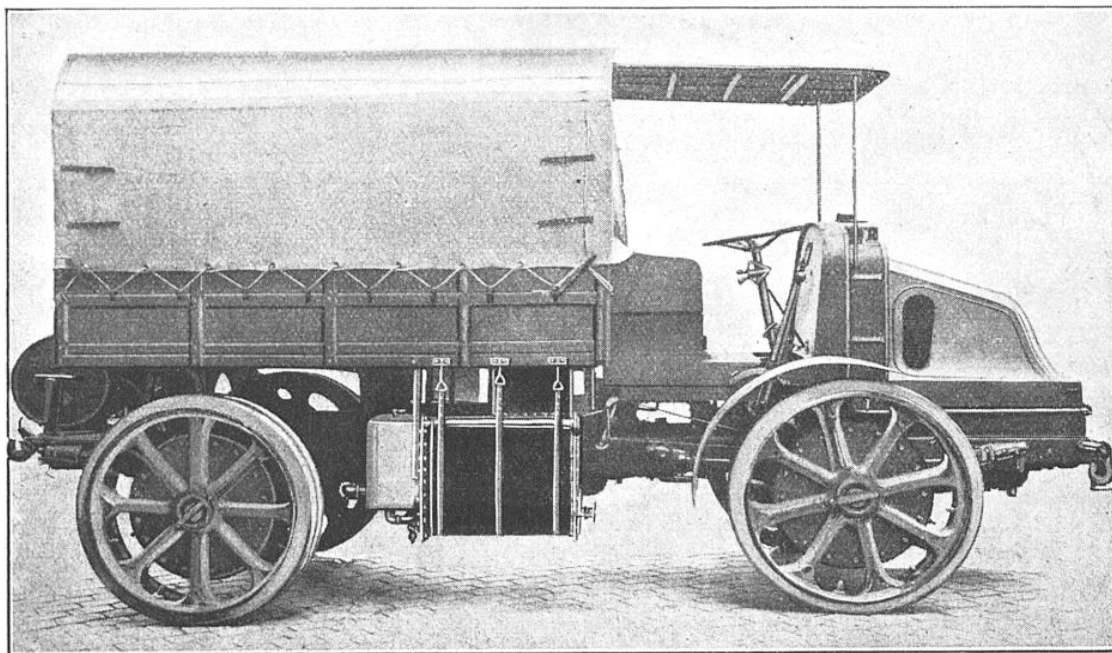
VOITURE DE TOURISME MUNIE D'UN GAZOGÈNE « AUTOGAZ »

Le bloc générateur est placé à l'arrière du châssis, l'épurateur sur le côté. La jonction de ces organes au moteur se fait à l'aide de tubes métalliques souples.



ménagés dans la cloison. Là, une couche épaisse de débris de bouchons de liège mouillés, multipliant la surface de léchage que rencontrent les gaz, retient les dernières poussières que l'eau n'a pas éliminées. La sortie des gaz est dans le haut de la cuve et s'opère par une canalisation qui vient plonger dans le fond du deuxième élément de l'épurateur. Les gaz y sont soumis au barbotage dans un carbure d'hydrogène peu volatil : huile de graissage, mazout ou goudron léger d'usine à gaz qui retient les impuretés que nous avons énumérées plus haut.

Le mélangeur, dernière étape des gaz avant l'arrivée aux cylindres, sert à doser le mélange d'air et de gaz ou permet l'arrivée de l'essence que l'on utilise au départ pour mettre le moteur en route, supprimant ainsi l'emploi du ventilateur à main, indispensable pour provoquer les premières aspirations. Le mélangeur comporte un boisseau percé de lumières correspondant à l'arrivée du gaz, de l'essence et de l'air. La manœuvre de ce boisseau est commandée par une manette placée sous la main du conducteur, qui peut ainsi régler la marche de son moteur



LE GAZOGÈNE MIS EN PLACE SUR UN CAMION AUTOMOBILE

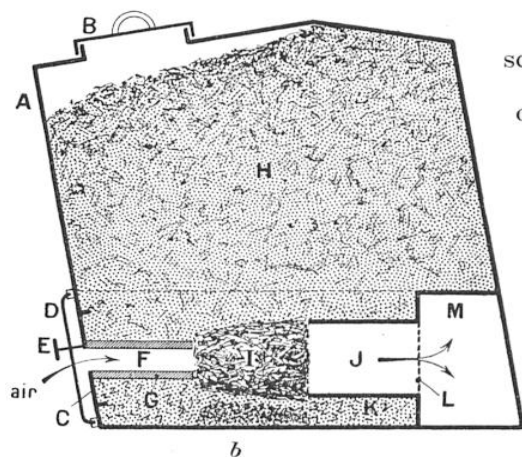
Les appareils sont disposés à droite et à gauche du châssis. On voit plus particulièrement ici le côté générateur.

et en modifier, suivant les besoins, l'alimentation. A la suite du mélangeur, un papillon, commandé par une pédale d'accélération, règle l'admission dans les cylindres, toutes manœuvres étant alors semblables à celles employées dans les moteurs à essence de modèle courant, qui n'ont à subir aucune addition ni modification pour fonctionner normalement au gaz^{de} de charbon de bois.

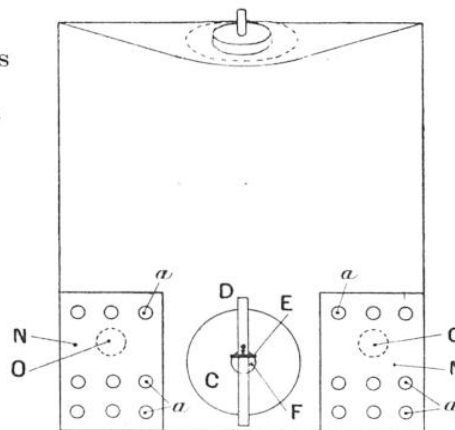
Le deuxième gazogène, qui a été présenté

carburateur, permet d'alimenter indistinctement le moteur, soit à l'essence, soit au gaz pauvre, soit au gaz additionné d'air.

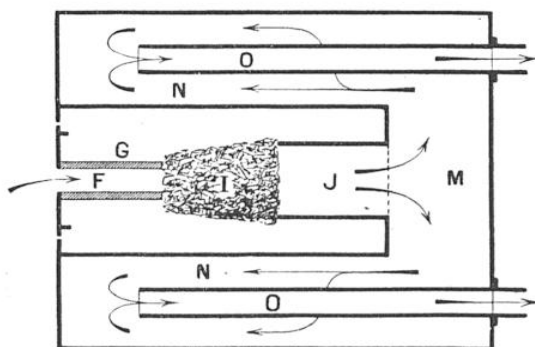
Le gaz pauvre est produit dans une caisse en tôle, ou générateur, dans laquelle la provision entière du charbon de bois est en contact immédiat avec la zone de combustion. Ce foyer, qui tient le milieu de la caisse, est situé entre un tube en terre réfractaire, par lequel arrive l'air extérieur, et un tube



COUPES
SCHÉMATIQUES
DU
GÉNÉRATEUR
IMBERT



A, le générateur ; B, orifice de remplissage ; C, regard, maintenu par l'étrier D et la poignée E de la vis de fixation ; F, tube d'aspiration en terre réfractaire ; G H, charge de charbon de bois ; I, zone de combustion ; J, tuyau d'aspiration du gaz ; L, grille ; M, boîte de détente des gaz ; N, chambres latérales de refroidissement ; O, canalisation de départ du gaz ; a a, tubes de circulation d'air frais.



dernièrement par les ateliers Berliet, est construit d'après les brevets du chimiste alsacien Imbert. Ce qui distingue ce dispositif des autres, c'est que l'eau, qui semblait être le meilleur et le plus pratique moyen de débarrasser le gaz des poussières, est supprimée ; la petite quantité d'hydrogène que conserve le charbon de bois donne, seule, quelques traces d'humidité. A l'exception de ce détail, les organes de l'appareil sont approximativement les mêmes, avec cette légère différence que le procédé Imbert emploie, comme l'Autogaz, l'essence pour la mise en marche du moteur. A cet effet, un robinet à trois voies, placé en avant du

de plus grandes dimensions, fermé par une grille, par où se fait l'aspiration formant tirage à travers la masse du charbon de bois. La combustion produit un gaz composé de 30 % d'oxyde de carbone, d'azote, d'un peu d'acide carbonique, d'un peu de méthane et d'un peu d'hydrogène. De chaque côté de la zone de combustion se trouvent deux chambres de détente et de refroidissement, traversées par des tubes dans lesquels circule constamment un courant d'air frais. Le gaz s'échappe alors du générateur, se rend dans une boîte où se déposent les poussières entraînées, puis traverse un épurateur contenant des rondelles Raschig imbibées d'huile, et aboutit au carburateur en passant par la canalisation réservée dans le robinet à trois voies, dont nous avons parlé plus haut.

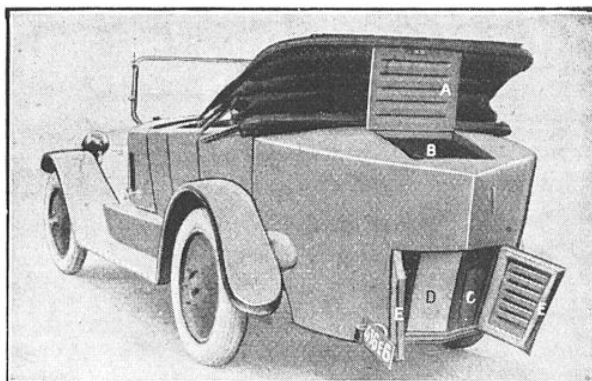
Le dispositif du générateur, d'une part, qui permet de supprimer un foyer important en terre réfractaire, l'absence de provision d'eau, d'autre part, ont pour résultat immédiat de réduire le poids de l'appareil.

Pour adapter cet appareil aux voitures de tourisme, on diminue la dimension du générateur, mais on se trouve ainsi obligé de renouveler plus fréquemment la provision de combustible. Les camions, par contre, redoutant moins l'encombrement, s'accommodent mieux d'un appareil plus important.

L'application du procédé Imbert aux moteurs existants a nécessité l'augmentation du taux de compression ; le rapport volumétrique a été élevé à 5. Quant à la puissance réalisée, elle est sensiblement d'un bon quart moins élevée que celle réalisée avec l'essence ; on peut compenser cette différence en employant un moteur d'une cylindrée supérieure. Mais, par contre, la dépense,

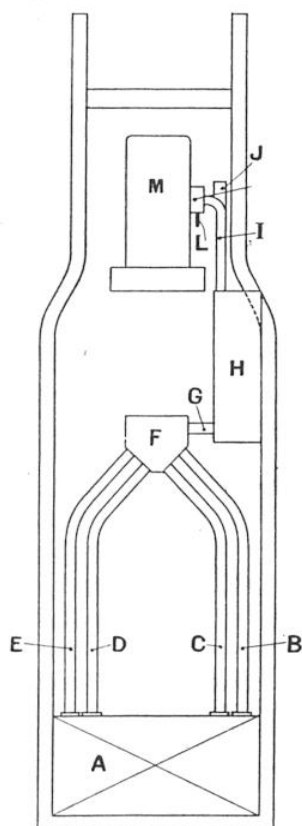
à cylindrée égale, est dans le rapport de 1 à 4 ; et cela seul suffirait pour prédire un brillant avenir au gazogène à charbon de bois, qui, dès maintenant, engage avec succès contre l'essence une lutte dont on ne peut que souhaiter l'heureuse issue.

Les conséquences de l'utilisation de ce combustible seront considérables. Quelques chiffres communiqués par le Comité des Forêts en donnent une idée. Nos taillis français sont, en effet, pratiquement inexploités, parce que le charbon de bois ne se vend pas et c'est, chaque année, un excédent de 20 millions de mètres cubes de bois à charbon nette que nos forestiers n'arrivent pas à vendre. Un mètre cube de ce



LE GAZOGÈNE IMBERT DISPOSÉ À L'ARRIÈRE D'UNE VOITURE BERLIET

A, volet s'ouvrant pour permettre le chargement en B du générateur ; C, feuille d'amiante isolant le générateur de la carrosserie ; D, porte donnant accès au foyer du générateur ; E, volets fermant la carrosserie.



INSTALLATION DE L'APPAREIL IMBERT SUR UN CHASSIS

A, générateur ; B C D E, canalisation ; F, collecteur-dépoussiéreur ; G, raccord avec H, épurateur ; I, raccord avec L, robinet à trois voies ; J, prise d'air ; M, moteur.

bois donne 10 kilogrammes de charbon pour gazogènes ; c'est donc, chaque année, 2 milliards de kilogrammes de charbon de bois que l'industrie des transports peut attendre de la production du taillis français, ce qui correspond à la consommation de 100.000 camions ou tracteurs marchant pendant un an à raison de 60 kilomètres par jour. L'économie étant de 0 fr. 65 par kilogramme de charbon employé, c'est donc 1.350 millions que la fortune publique économisera chaque année, diminuant d'autant le tribut que nous payons à l'étranger pour notre approvisionnement d'essence. Ces chiffres se dispensent de tous commentaires et il suffit d'ajouter qu'ils ne tiennent pas compte du charbon provenant de la carbonisation industrielle du bois, ni des déchets de coupes, branchages et sarments, dont l'utilisation, actuellement étudiée de très près au Comité des Forêts, permettra rapidement de tripler la production du charbon, véritable combustible national.

Dans son application à la motoculture, le gaz pauvre a encore des avantages très nets. Un tracteur de 18 chevaux fonctionnant sur une ferme de 100 hectares, représente une dépense annuelle de 10.000 francs d'essence ou de 2.300 francs seulement de charbon de bois, si l'on emploie le gazogène. Pour un travail équivalent effectué par des chevaux, il faudra compter six attelées par jour pendant 125 jours, à 60 francs par jour, c'est encore une dépense de plus de 7.000 francs. Dans quelque branche de l'activité humaine qu'on utilise la traction par gazogènes à charbon de bois, le résultat se traduit toujours par une économie sensible. P. MEILLERAIE.

UNE LOCOMOTIVE ÉLECTRIQUE A VINGT-QUATRE ROUES MOTRICES

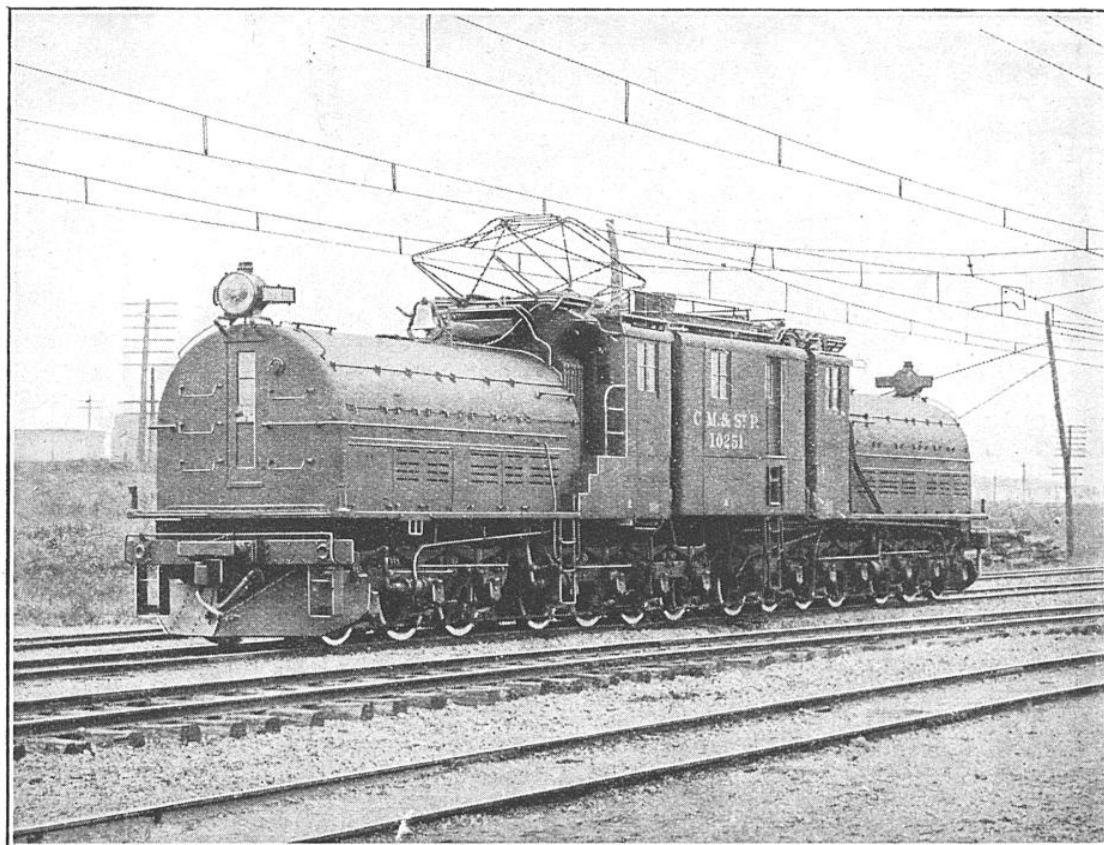
Par Frédéric MATTON

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

DES locomotives électriques, fonctionnant sous tension continue de 3.000 volts, ont été mises en service sur la ligne électrifiée Othello-Seattle-Tacoma, du réseau américain de la Chicago Milwaukee et Saint-Paul Co. Elles sont employées à la traction de trains de voyageurs.

Ces locomotives, construites par la General Electric Company, sont d'une conception très différente de tout ce qui s'est fait jus-

qu'ici dans cette voie et présentent des particularités mécaniques et électriques fort intéressantes. D'abord, elles ne comportent aucun engrenage; le couple moteur est directement appliqué sur les roues; à cet effet, l'axe de ces roues constitue lui-même l'arbre de l'induit du moteur électrique d'entraînement. Il en résulte une grande simplification mécanique et une réduction de poids considérable, puisque cette solution



CETTE LOCOMOTRICE COMPORTE, EN RÉALITÉ, DEUX MACHINES ACCOUPLES

Elle repose sur quatorze essieux, dont douze sont moteurs; son poids total est de 265 tonnes. Elle peut imprimer à un train pesant 960 tonnes une vitesse de 40 kilomètres à l'heure sur une rampe de 2 %.

La machine reçoit le courant d'un double trolley aérien à l'aide d'un pantographe articulé.

élimine les engrenages, les paliers et les dispositifs de suspension spéciaux de l'induit, ainsi que les organes de transmission habituels que l'on rencontre actuellement sur les locomotives électriques en service sur la plupart des voies ferrées européennes et américaines.

Les nouvelles locomotrices réunissent en une seule deux machines accouplées par une sorte de tender ; elles pèsent 265 tonnes chacune. Ce poids, évidemment considérable, perd de son importance quand on considère que chaque machine de ce type doit pouvoir imprimer à un train de douze voitures, pesant ensemble 960 tonnes, une vitesse de 25 milles à l'heure (plus de 40 kilomètres) sur une rampe de 2 % ; c'est-à-dire qu'elle doit pouvoir fournir un couple moteur correspondant à un effort de traction de 25.650 kilogrammes. Le coefficient d'adhérence, dû au poids de la machine, s'exerçant sur les essieux moteurs et correspondant à cette force, est de 12,3 %. L'importante marge ainsi créée entre la valeur maximum de l'effort de traction et la force nécessaire

pour faire patiner les roues, ainsi que la grande capacité de surcharge des moteurs permettent de porter la composition du train, en cas de nécessité pressante ou d'exploitation intensive, de douze à quatorze voitures.

La nouvelle locomotive électrique possède quatorze essieux et repose, par conséquent, sur vingt-huit roues ; les deux essieux extrêmes sont simplement porteurs ; les douze autres sont moteurs et pèsent chacun, avec leurs roues et l'induit, approximativement 4.220 kilogrammes ; 85 % du poids total de la machine sont uniformément distribués sur ces douze essieux moteurs.

L'une des plus intéressantes et aussi des plus importantes caractéristiques de la locomotrice réside dans la conception de l'avant-train, c'est-à-dire des deux trucks ou boggies principaux, et dans le mode de suspension du poids des superstructures qu'ils ont à supporter. Les trucks successifs sont, en effet, couplés de manière à supprimer ou, mieux, à annuler les oscillations latérales causées par les inégalités de la voie. Les poids des deux superstructures principales (correspondant

aux deux cabines d'extrémité) sont supportés par leurs boggies respectifs. Il en résulte que toute poussée des roues avant ou arrière contre le rail sera amortie par la réaction même des superstructures en question. Cette réaction se traduit par un accroissement du poids s'exerçant sur les roues au point où la poussée se produit et s'oppose automatiquement à la déformation du rail. La machine possède ainsi, du fait de ce dispositif, des qualités de roulement aux grandes vitesses que n'avaient probablement jamais présentées, jusqu'à ce jour, les locomotives doubles. Les essais de la locomotrice ont mis ces qualités en évidence, même à la vitesse de 105 kilomètres à l'heure, qui est

la vitesse limite pouvant être atteinte sur le tronçon de ligne d'essai utilisé par la General Electric Company.

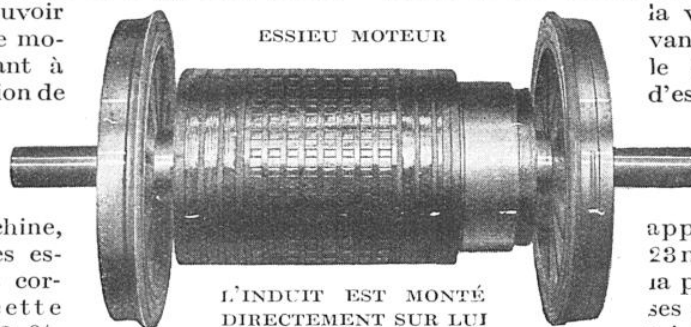
La nouvelle machine mesure approximativement 23 mètres de longueur ; la puissance totale de ses douze moteurs atteint, en régime normal, 2.760 chevaux pour un effort moyen de traction d'environ 19.000 kilogrammes.

L'effort tracteur, au démarrage, atteint 52 tonnes, tandis que le coefficient d'adhérence des roues sur les rails, qui est normalement de 12,3 %, passe à 25 %.

Dans les déclivités, tandis que la machine est poussée par le poids de sa charge et ne consomme pas, par conséquent, de courant, les moteurs fonctionnent en générateurs ; quatre d'entre eux chargent alors une batterie d'accumulateurs de 80 volts, qui fournit à la fois le courant d'excitation des inducteurs de tous les moteurs et celui qu'exigent l'entraînement des appareils auxiliaires de contrôle (dont, notamment, un compresseur d'air pour les freins) et l'éclairage de la locomotive et des voitures. Ces moteurs opposent en même temps, par suite de l'énergie fournie, une force de freinage très efficace à l'accélération du train dans les fortes pentes.

Les moteurs sont refroidis par une circulation d'air au moyen de ventilateurs électriques spéciaux, qui sont prévus à raison d'un ventilateur pour deux moteurs.

Ces derniers sont bipolaires. Les deux pôles de l'inducteur sont supportés par des ressorts de suspension montés sur les trucks correspon-



Chaque essieu moteur pèse, avec ses deux roues et l'induit, environ 4.220 kilos. La puissance totale des douze moteurs atteint, en régime normal, 2.760 chevaux-vapeur pour un effort de traction moyen de 19 tonnes.

dants et de telle manière que l'induit dispose, entre les masses polaires, du jeu vertical qui lui est indispensable pour fonctionner sans frottement dangereux pendant la marche du train.

Un contrôleur, ou commutateur principal, permet de coupler les moteurs suivant la vitesse à obtenir. Ainsi la vitesse maximums'obtient en connectant les moteurs en série par quatre, ce qui s'opère, bien entendu, automatiquement, du fait que le mécanicien tourne la manette du contrôleur de la quantité voulue. Chaque couplage, que ce soit par quatre, six ou douze moteurs en série, correspond à une vitesse déterminée, mais on peut obtenir aisément toutes les vitesses intermédiaires en agissant sur l'excitation des moteurs.

Les voitures sont chauffées par de la vapeur qui est fournie par un petit générateur chauffé au pétrole et logé dans la superstructure centrale, qui remplit l'office de tender. La locomotrice reçoit le courant d'un double

trolley aérien au moyen d'un pantographe articulé. Elle possède deux de ces appareils ;

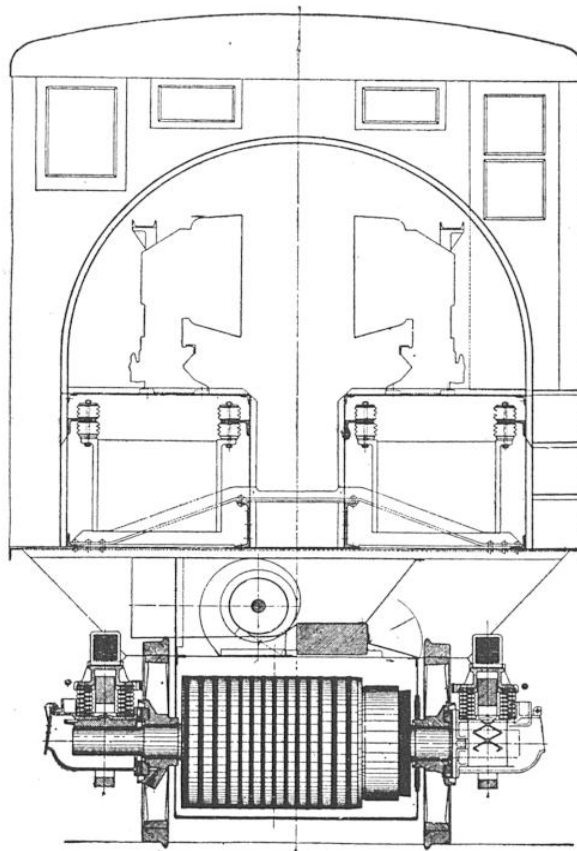
l'un reste abaissé et sert de rechange, ou mieux de secours. Chaque pantographe est muni de deux frotteurs, ce qui lui donne ainsi quatre points de contact avec le double trolley et permet à la locomotrice de prendre jusqu'à 2.000 ampères à des vitesses de l'ordre de 100 kilomètres à l'heure, sans qu'aucun arc perceptible s'amorce aux points de contact. La manœuvre de chaque pantographe est pneumatique.

Grâce à la commande directe des roues motrices, la nouvelle machine possède un rendement moyen qui est de 10 % supérieur à celui des meilleures locomotives électriques connues.

Au moment où l'exploitation de nos forces hydrauliques a permis de réaliser l'électrification partielle de notre réseau ferré, il n'était certes pas sans intérêt de

signaler cette nouvelle et intéressante locomotive électrique.

F. MATTON.



VUE DE L'INDUIT, ET, PARTIELLEMENT, DE L'INDUCTEUR D'UN ESSIEU MOTEUR

Les moteurs sont bipolaires. Les deux pôles de l'inducteur sont suspendus et laissent à l'induit un jeu vertical suffisant entre les masses polaires. Les moteurs sont refroidis par des ventilateurs électriques.

NOUVEAUX ÉCRANS FLUORESCENTS POUR LA RADIOSCOPIE

Le platine, corps naturellement rare, s'étant encore plus raréfié depuis la guerre, en raison de l'importante consommation dont il fit l'objet, MM. P. Roubertie et A. Nemirovsky cherchèrent à remplacer le platino-cyanure de baryum, employé à la préparation des écrans fluorescents utilisés pour les examens radioscopiques, par un composé formé d'éléments moins précieux et, partant, moins chers. Or, l'un de ces auteurs ayant, à la suite de longues et difficiles recherches, découvert que les

tungstates de métaux magnésiens devenaient lumineux sous l'action des rayons X, MM. Roubertie et Nemirovsky cherchèrent et réussirent à préparer avec ces tungstates, et notamment avec le tungstate de cadmium, de nouveaux écrans fluorescents entièrement dépourvus de platine.

Les enduits de ces écrans sont totalement exempts de la phosphorescence permanente accusée par les écrans aux sulfures divers, qui ont été également proposés comme succédanés du platino-cyanure de baryum.

LE PHONOGRAPHE PAR LA LUMIÈRE

IMPRIMER d'abord la voix sur une pellicule photographique et pouvoir ensuite la reproduire avec toute l'exactitude possible, voilà ce que nous permet de réaliser très simplement et très sûrement ce prodigieux métalloïde, aux propriétés si diverses et si heureuses qu'est le *sélénium*.

Le dispositif ou appareil enregistreur des ondes sonores est, en tout point, pareil à celui utilisé par le professeur Rankine pour la transmission de la voix humaine par la lumière (voir *La Science et la Vie*, n° 70, p. 321).

Cet ingénieux dispositif nous est indiqué par un de nos fidèles et savants lecteurs, M. Vincent Coressi, de Constantinople.

Un petit miroir *M*, soumis aux vibrations de la voix, dirige les rayons qu'il reçoit d'une source lumineuse *S*, vers une grille *G'*. Celle-ci fait office « d'écran filtreur » et laisse passer en partie les rayons, qui vont impressionner, suivant des intensités variables, une pellicule sensible à déroulement automatique *m*, disposée dans une chambre noire.

Pour reproduire la voix dans l'appareil récepteur, on concentre successivement sur chaque élément de la pellicule photographique un pinceau lumineux, qui la traverse et se projette sur une cellule de sélénium dont le circuit comprend une batterie d'accumulateurs, un amplificateur et un haut-parleur H.P. Le sélénium, dont la résistance varie selon l'éclairement, joue donc ici le rôle de *modulateur* du courant, et la

voix est reproduite avec toutes ses intonations et ses finesses possibles.

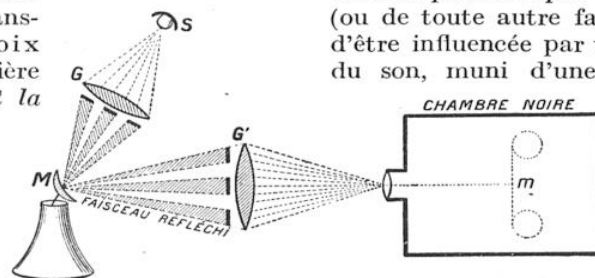
Signalons encore l'ingénieux dispositif de M. P. Clavel, d'Alicante, (Espagne) permettant l'enregistrement des sons et leur reproduction, non plus basé sur la lumière, mais sur les variations d'intensité lumineuse d'une flamme influencée par le son.

L'appareil enregistreur comporte une flamme produite par la combustion du gaz (ou de toute autre façon), mais susceptible d'être influencée par un dispositif récepteur du son, muni d'une membrane dont les

vibrations lui sont transmises. La flamme est placée au foyer d'un réflecteur parabolique ou d'une lentille, qui en projette parallèlement le faisceau lumineux sur un écran, au centre duquel est pratiquée une fente très

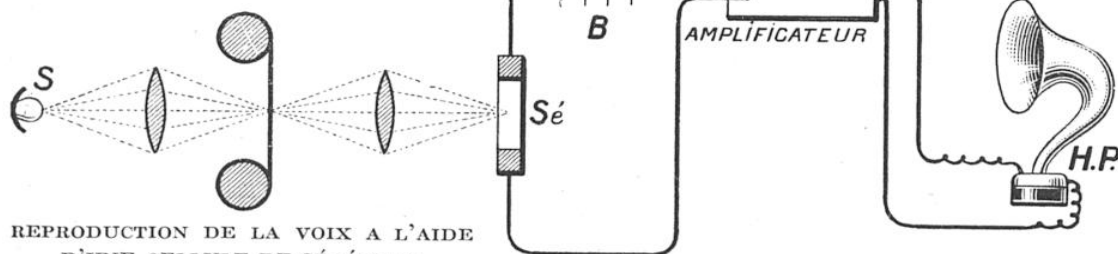
étroite. Sur son axe horizontal est disposé l'objectif d'un appareil cinématographique, dans lequel un film des plus étroits se déroule et enregistre photographiquement les variations d'éclairement de la flamme, traduites sur un écran translucide par l'image plus ou moins éclairée de la fente et, en conséquence, par les vibrations de la membrane mentionnée. L'appareil de reproduction comporte un dispositif de projection cinématographique dans lequel se déroule le film précédent et qui en projette les diverses images lumineuses sur une cellule de sélénium intercalée dans

un circuit dans lequel se trouve disposé l'écouteur.



INSCRIPTION DE LA PAROLE SUR PELLICULE

M, miroir vibrant sous la voix ; *S*, source de lumière ; *G* *G'*, grilles filtrantes ; *m*, pellicule sensible.



REPRODUCTION DE LA VOIX A L'AIDE D'UNE CELLULE DE SÉLÉNIUM

S, source lumineuse ; *Sé*, cellule de sélénium ; *B*, batterie d'accumulateurs ; *H. P.*, haut-parleur.

LE MOTEUR A VAPEUR DE MERCURE

Par Jean BOURDIAT

Nous avons dit, dans un article publié antérieurement (voir *La Science et la Vie* n° 72, juin 1923), que, dans le but d'obtenir un meilleur rendement de la machine à vapeur, on avait, à diverses reprises, tenté de substituer à l'eau des liquides plus volatils, c'est-à-dire produisant de la vapeur à plus basse température et, par conséquent, demandant moins de combustible pour être vaporisés. Il peut donc sembler paradoxal, au moins au premier abord, que d'autres chercheurs aient précisément suivi une voie contraire pour trouver une économie et se soient adressés à des liquides lourds, ne bouillant qu'à une haute température, tel que le mercure, pour remplacer l'eau, et cela, en effet, paraît être en contradiction avec ce que nous avons dit dans l'article

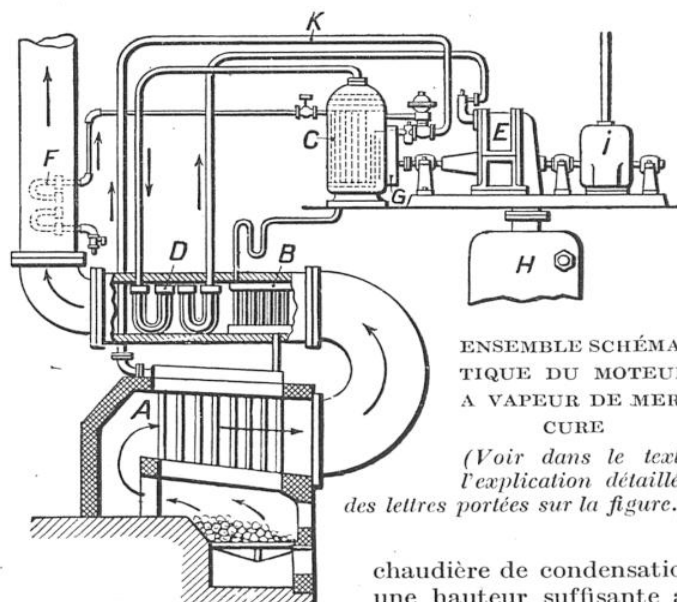
que nous avons rappelé plus haut à propos des moteurs à vapeurs volatiles : éther, ammoniac, anhydride sulfureux, etc...

Cependant, le paradoxe n'est qu'apparent, ainsi qu'on va le voir. Ici, en effet, on emploie un dispositif mixte : la transformation de la chaleur en énergie mécanique se fait parallèlement avec de la vapeur de mercure et avec de la vapeur d'eau. Le cycle des températures suivant lequel on fait travailler la vapeur de mercure est placé beaucoup plus haut dans l'échelle des températures que le cycle suivant lequel on fait travailler habituellement la vapeur d'eau ; on peut donc trouver avantage à juxtaposer les deux cycles, plutôt que d'étendre outre mesure celui de la vapeur d'eau pour profiter

de la surchauffe, dont les avantages sont bien connus dans le monde industriel.

L'*Engineer* a décrit un dispositif de ce genre, dans lequel le mercure, vaporisé dans une chaudière tubulaire, se rend, par un tuyau *K* (fig. ci-dessous), aux tuyères d'une turbine *G*, actionne l'arbre d'une génératrice électrique *I* ou toute autre machine ; elle passe ensuite dans une chaudière de condensation *C*, où elle vaporise, en se condensant

elle-même, l'eau contenue dans le système tubulaire d'une chaudière. Cette vapeur d'eau est à son tour utilisée comme force motrice de la façon ordinaire et fait tourner, par exemple, comme on le voit sur le dessin, une turbine *E* ; calée sur le même arbre que la précédente, et dont le condenseur se voit en *H*. La



chaudière de condensation *C* étant placée à une hauteur suffisante au-dessus du générateur *C*, le mercure peut regagner par son propre poids ce générateur. La température du mercure dans celui-ci étant nécessairement beaucoup plus élevée que celle de l'eau dans une chaudière à vapeur, les gaz du foyer sont eux-mêmes à une haute température en sortant du générateur, et il est indispensable, pour obtenir un rendement convenable, d'utiliser encore une partie importante de la chaleur qu'ils contiennent. Ainsi, comme on le voit dans la figure, on leur fait franchir d'abord un réchauffeur de mercure, qui ramène jusqu'au voisinage du point d'ébullition la température du mercure liquide s'écoulant de la chaudière de condensation *C*. Les gaz traversent ensuite un surchauffeur *D* placé sur le trajet de la vapeur d'eau qui provient de la chau

dière de condensation *C*, enfin un économiseur *F* réchauffant l'eau d'alimentation de cette chaudière *C*. Le mercure sert donc de véhicule de chaleur entre le foyer et l'appareil générateur de vapeur d'eau.

Le système aurait des avantages, mais il est difficile d'empêcher les fuites de mercure, dont le prix est coûteux, dans les appareils; de plus, sa vapeur a des effets dangereux sur l'organisme humain. Néanmoins son étude a été reprise et menée, dit-on, à bonne fin par un ingénieur américain, M. Emmet, ingénieur-conseil de la *General Electric Co.*, qui est la plus importante société électrique des Etats-Unis. Il part de ce principe : le meilleur rendement dans une turbine à vapeur (qui est le système d'utilisation le plus avantageux) s'obtient quand la vitesse à la périphérie de la roue est la moitié de la vitesse de la vapeur; or celle-ci, détendue de 400° à 50°, prend une vitesse de près de 1.300 mètres par seconde, et il n'est pas possible de faire tourner des roues, surtout lorsqu'il s'agit de grosses unités, avec une vitesse périphérique atteignant la moitié de ce chiffre. On est conduit, dans les turbines modernes, à monter des roues successives sur le même arbre, et cela au détriment de son rendement et en augmentant son encombrement. Mais la vapeur de mercure, en raison de sa plus grande pesanteur, prend dans la détente une vitesse notablement plus faible; il est donc possible d'utiliser sur une seule roue toute son énergie cinétique, tout en conservant le rendement maximum.

Autre chose : la surchauffe, dans la machine à vapeur d'eau, augmente énormément le rendement; ainsi, à 300°, celui-ci est de 0,48, alors qu'il n'est que de 0,30 quand la température de la chaudière n'est que de 150°. Mais la pression devient alors considérable, et si on chauffe à 330°, qui est la température d'ébullition du mercure, on obtient avec les vapeurs d'eau une pression intérieure de 35 kilogrammes, ce qui est inadmissible, car les tôles ne résisteraient pas. Avec la vapeur de mercure, cette température peut être notablement dépassée sans qu'il en résulte une pression excessive.

Mais les difficultés à vaincre pour construire une chaudière assurant une parfaite étanchéité des joints et une bonne transmission de chaleur entre le foyer et le liquide à vaporiser, étaient considérables. Après de nombreux essais, M. Emmet a annoncé qu'il avait enfin réussi à créer un type nouveau de chaudière parfaitement étanche, et où même la chaleur produite par la combustion du charbon dans le foyer est beaucoup mieux

utilisée que dans la machine à vapeur d'eau.

Sa machine fonctionne suivant le dispositif mixte décrit plus haut : la vapeur de mercure actionne d'abord une turbine de la façon ordinaire, à une pression voisine de la pression atmosphérique. De là elle se rend à une chaudière-condenseur, où à 250°, sous un vide de 771 millimètres de mercure, elle se condense sur la surface externe de tubes remplis d'eau, et la chaleur absorbée par celle-ci est suffisante pour la vaporiser et faire actionner par la vapeur ainsi produite d'autres machines. De plus, comme la vapeur de mercure est beaucoup plus chaude que la vapeur d'eau, les gaz quittent la chaudière à mercure à une température supérieure à celle qu'ils auraient à la sortie d'une machine à vapeur; on peut donc s'en servir très utilement pour chauffer le mercure liquide, qui retourne à la chaudière après qu'il a subi une condensation.

D'après M. Emmet, voici quels seraient les principaux avantages de sa machine au point de vue thermo-dynamique :

1° Le point d'ébullition aux pressions désirées est convenable et pas trop élevé;

2° La forte densité du mercure permet de réaliser l'alimentation par gravité;

3° Il ne corrode pas le fer des chaudières et des ailettes des turbines, car il est neutre vis-à-vis de lui; il n'altère pas l'eau; il n'est pas altéré par l'air, et il ne contient en dissolution aucune substance susceptible d'adhérer aux surfaces de chauffe : l'intérieur de la chaudière reste donc toujours propre;

4° Sa densité de vapeur est très élevée, de sorte qu'elle donne une faible vitesse d'écoulement par les tuyères, ce qui rend possible et facile l'utilisation d'un type de turbine très simple à marche lente;

5° Enfin la chaudière de condensation est très petite et très simple par rapport à une chaudière à vapeur d'eau ordinaire.

Les inconvénients, on les a mentionnés plus haut : la difficulté de réaliser des récipients suffisamment étanches pour empêcher les fuites et leur construction coûteuse, le prix élevé du mercure, car il ne serait guère possible d'éviter complètement les pertes, et surtout la nocivité de sa vapeur.

Quoi qu'il en soit, M. Emmet estime que la turbine à vapeur de mercure réalise un gain de 45 % sur la consommation de charbon des turbines à vapeur d'eau; elle serait presque aussi économique que le moteur Diesel et elle aurait sur lui l'avantage de la simplicité mécanique et d'une construction beaucoup plus aisée.

J. BOURDIAT.

QUELQUES CONSEILS TRÈS PRATIQUES POUR LES AMATEURS DE T. S. F.

RADIOPHONIE ET RADIOTÉLÉGRAPHIE

Par Luc RODERN

Un nouveau système d'amplification à haute fréquence

Tous les amplificateurs à haute fréquence tendent à osciller dans une certaine mesure ; cette tendance est due à des effets de réaction non voulus causés par un couplage par capacité ou par des effets

inductifs. Les effets de capacité sont produits principalement par le couplage entre les circuits de grille et de plaque des lampes. La grille et la plaque forment un petit condensateur qui couple effectivement les deux circuits à haute fréquence et permet le transfert d'énergie du circuit de plaque au circuit de grille. Cet effet de réaction entraîne souvent l'accrochage d'oscillations propres. Plus le nombre de lampes employé en haute fréquence est grand, plus grande est la tendance à osciller.

Les méthodes usuelles employées pour combattre ces effets de réaction sont inefficaces, car elles réduisent considérablement l'amplification.

La méthode suivante, décrite dans *Modern Wireless*, permettrait de réduire et même d'éliminer cette tendance à osciller. Elle est basée sur le fait suivant : si une inductance est shuntée par deux condensateurs en série de capacité égale, il n'y aura jamais de différence de potentiel entre le point milieu des condensateurs et le point

milieu de l'inductance, quelque intense que soit le courant dans le circuit. Dans le système que nous allons décrire, le circuit précédent est alimenté par le circuit de plaque de la lampe et le point milieu entre les condensateurs est connecté à la grille de cette lampe ; de la sorte, si intense que soit le courant dans le circuit de plaque, aucun potentiel ne sera communiqué à la

grille de la lampe. En pratique, on prend l'un des condensateurs égal à l'autre condensateur augmenté de la capacité formée par la grille et la plaque de la lampe.

La figure 1 représente un circuit relativement simple ainsi constitué. On remarquera que

la première lampe sert d'amplificateur à haute fréquence, la seconde de détecteur, la troisième d'amplificateur à basse fréquence. Le circuit de plaque comporte l'inductance L_2 shuntée par le condensateur variable C_2

et par les deux condensateurs C_3 et C_4 variables et connectés en série l'un l'autre, mais en parallèle avec l'inductance. Les condensateurs C_3 et C_4 , ainsi que le condensateur C_2 pourraient, bien entendu, être remplacés par un seul condensateur de capacité appropriée.

Le point milieu de l'inductance L_2 est connecté à la borne positive de la batterie de plaque B_2 , tandis que le point milieu entre les condensateurs C_3 et C_4 est connecté à la grille de la première lampe.

L'inductance L_3 , qui est shuntée par le

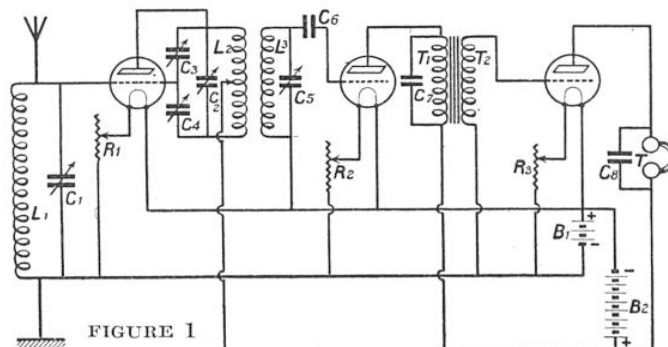


FIGURE 1

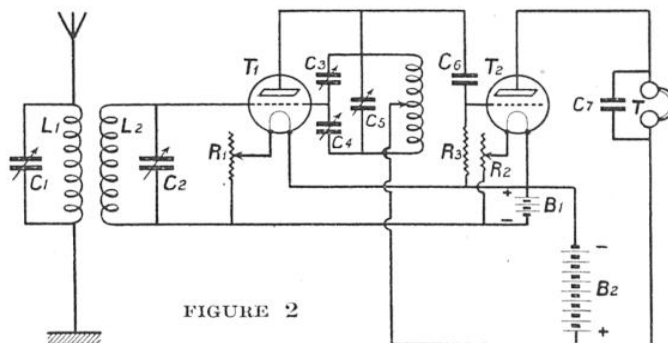


FIGURE 2

condensateur variable C_5 , est couplée à l'inductance L_2 dans le circuit de plaque de la première lampe. Ce circuit de grille de la seconde lampe est accordé sur la longueur d'onde à recevoir, et le couplage entre L_3 et L_2 est variable de préférence, ce qui donne un système sélectif. Le condensateur de grille usuel et la résistance de grille sont connectés dans le circuit de grille de la seconde lampe. Le circuit de plaque de la seconde lampe contient le primaire T_1 du transformateur de liaison dont le secondaire T_2 est connecté au circuit de grille de la troisième lampe, qui, dans ce cas spécial, sert d'amplificateur à basse fréquence.

Le condensateur variable C_2 permet le reréglage de l'accord du circuit $L_2 C_2 C_3 C_4$ après réglage de C_3 et C_4 .

Le réglage des condensateurs C_3 et C_4 nécessite également le reréglage du condensateur C_1 .

La figure 2, en bas de la page précédente, représente l'application de la méthode sus-indiquée à un circuit à anode accordée.

Le dispositif que nous venons de décrire est très sélectif, mais il nécessite un grand nombre de réglages. Il est cependant des plus intéressants pour l'amateur averti, qui pourra le simplifier, l'améliorer et effectuer des expériences instructives sur cette méthode nouvelle d'amplification.

La réception des ondes courtes

Nous avons donné, dans une de nos précédentes chroniques, des conseils concernant les circuits secondaires à adopter pour la réception des ondes courtes, mais en ne traitant que la question de montages dits « en dérivation sur la self d'antenne ». Nous allons, cette fois-ci, passer au cas des circuits à résonance, c'est-à-dire comportant un circuit oscillant, le long duquel résonnent les oscillations recueillies par l'antenne. Celles-ci sont transmises du circuit primaire au circuit secondaire par induction entre les selfs primaire et secondaire P et S (fig. 1). Ces deux bobines

constituent un véritable transformateur, que l'on désigne, dans la technique sans-filiste, sous le nom de transformateur Tesla.

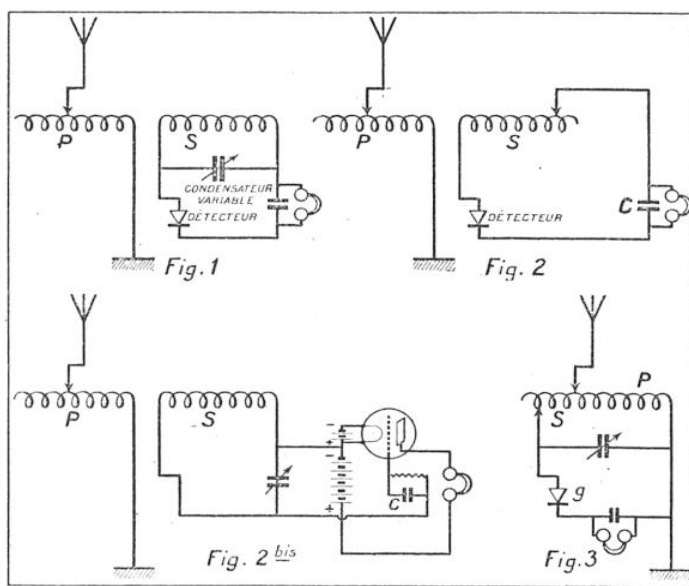
Les *Annales des P. T. T.* donnent les conseils suivants concernant ce genre de montage représenté figure 1. Dans cette figure, le circuit oscillant secondaire, constitué par la self S et le condensateur variable est accordé par variation de la capacité de ce dernier. Avec ce montage, on peut utiliser une self fixe, d'une valeur voisine d'un quart de millihenry, constituée par une galette « fond de panier » que l'on montera en variomètre par rapport à la bobine primaire P , afin de pouvoir faire varier aisément le couplage des deux bobines.

Les précautions à prendre pour la constitution des bobines du transformateur Tesla, quant à leurs dimensions et leur bobinage, sont analogues à celles qui ont déjà été signalées à propos des circuits primaires : la bobine P , qui est une self d'antenne, augmente la longueur d'onde propre de l'antenne ; la bobine S doit avoir une longueur d'onde propre notablement inférieure à 450 mètres ; c'est

pourquoi une seule bobine « fond de panier » de 10 centimètres de diamètre, bobinée avec du fil d'au moins quatre dixièmes de millimètre est très largement suffisante.

Le réglage d'une réception par Tesla est un peu plus compliqué que celui d'une réception par dérivation sur la self d'antenne, mais on peut y arriver facilement : il faut, pour cela, régler à la fois le primaire et le secondaire et donner une valeur optima au couplage entre les bobines P et S .

On peut simplifier le montage précédent en supprimant le condensateur variable ; il suffit alors de rendre variable la self secondaire que l'on fait résonner avec le condensateur fixe C (fig. 2) auquel on donne une valeur d'un quart de millièmes de microfarad. Un tel montage ne vaut pas celui qui a été représenté sur la figure 1 ; néanmoins, il ne doit pas être systématiquement écarté, car il a l'avantage de la simplicité



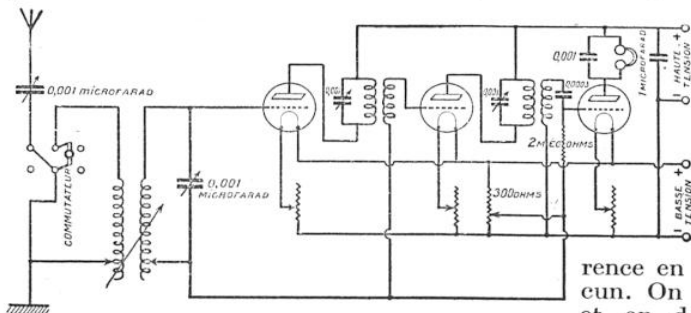
MONTAGES POUR LA RÉCEPTION DES ONDES COURTES PAR CIRCUITS À RÉSONANCE

et peut être suffisant pour une réception sur galène dans la région parisienne. Avec les réceptions par lampes, ce montage n'est pas particulièrement recommandable.

Un autre système de circuit secondaire à résonance est réalisé par le montage utilisant la « bobine Oudin » (fig. 3). Celle-ci n'est autre chose qu'un transformateur Tesla dans lequel la bobine primaire et la bobine secondaire sont prises sur le même enroulement. Pour diverses raisons, en particulier complication plus grande et manie- ment moins commode, nous conseillons, pour les réceptions à grande distance, de renoncer à l'emploi du montage Oudin et de le rem- placer par un montage à bobines Tesla dont on pourra commodément régler le couplage à volonté et qui donnera de bons résultats.

Schéma d'un appareil récepteur à trois lampes

NOUS donnons ci-dessous le schéma d'un appareil récepteur à trois lampes employant deux étages à haute fré- quence avec circuit d'anode accordé, une



lampe détectrice et un potentiomètre pour le contrôle des grilles des lampes à haute fré- quence. Nous le recommandons aux amateurs.

Quelques conseils au sujet des appareils à galène

LORSQU'UNE galène ne donne pas de bons résultats, la faute en est généralement imputable à la pointe utilisée. Cer- taines pointes sont beaucoup trop épaisses pour donner des résultats satisfaisants avec le type ordinaire de cristal ; le plus souvent, la pointe est en cuivre ou en laiton, métaux facilement oxydables. Or, il est nécessaire que le contact du fil sur la galène soit toujours propre et brillant. Si le métal est oxydé, l'oxyde forme une couche isolante sur le haut du fil, et l'on ne peut pas obtenir une bonne réception. Pour cette raison, il vaut mieux employer des pointes en fil d'or ; ces pointes ne coûtent pas extrêmement cher. Elles offrent l'avantage d'être plus minces et d'être non oxydables, c'est-à-dire de demeurer plus longtemps en parfait état.

Quand vous cherchez le point sensible d'une galène, ne balayez pas la surface de la galène avec la pointe, mais soulevez légè- rement celle-ci et remplacez-la délicatement.

On emploiera toujours de préférence des écouteurs téléphoniques de haute résistance avec les récepteurs à galène détectrice.

Si votre pointe semble oxydée, rafraî- chissez-la au moyen d'un coup de ciseaux.

Au sujet du choix des bobines en nid d'abeilles

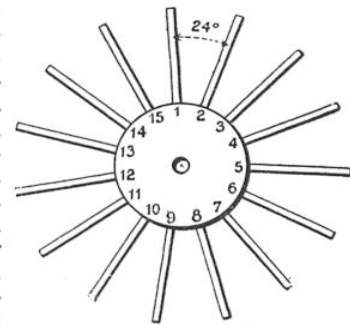
NOUS avons publié, dans notre n° 79, page 76, une série de courbes qui permettent de choisir les bobines en nid d'abeilles suivant les longueurs d'onde à recevoir. Ces courbes s'appliquent notam- ment aux appareils « Igranic », que nous avons décrits en détail dans le n° 80.

Mandrin pour bobines en panier

LES bobines en panier sont, parmi les bobines à faible capacité propre, celles qui sont les plus faciles à cons- truire ; elles peuvent être utilisées jusqu'à 3.500 mètres de longueur d'onde, et le temps passé à la fabrica- tion d'un mandrin destiné à la construction de ces bobines ne sera pas du temps perdu.

On tracera un cercle de 15 cen- timètres de diamètre sur une feuille de papier, puis, à l'inté- rieur, un cercle concentrique de 5 centimètres. A l'aide d'un rap- porteur, on divisera la circonfé- rence en quinze secteurs de 24 degrés cha- cun. On joindra chaque marque au centre et on découpera soigneusement le petit cercle à l'aide d'une paire de ciseaux.

La feuille de papier ainsi préparée sera collée sur un morceau circulaire d'ébonite de 5 centimè- tres de diamè- tre et de 1 cen- timètre d'épais- seur. On tracera sur le bord du disque en ébo- nite un trait correspondant à chaque rayon du cercle. Sur le pourtour du disque, à cha- que repère, on percera un trou de 1 centimè- tre de profon- deur, dans lequel on introduira à force des tiges rondes en laiton de 7 centimètres de longueur ; on pourra aussi fileter ou faire fileter les extrémités des tiges en question et tarauder les trous destinés à les recevoir,



TYPE DE MANDRIN POUR BOBINES EN PANIER

Pour monter une bobine sur le mandrin ainsi préparé, enrouler un tour de fil autour d'un rayon, au sommet ; tenir le mandrin solidement dans la main gauche et, de la main droite, enrouler le fil alternativement à l'intérieur et à l'extérieur des rayons, en prenant soin de n'en passer aucun.

Quand on a enroulé un nombre suffisant de tours, on amarre les spires entre les rayons de façon à ce que la bobine ne se défasse pas quand on l'enlèvera de son mandrin. On dévissera ensuite les rayons.

Addition d'un étage d'amplification à basse ou à haute fréquence à un récepteur à galène

IL arrive souvent qu'un amateur ayant un récepteur à galène veuille le transformer en y ajoutant une lampe amplificatrice. Nous allons montrer comment on peut passer simplement du récepteur à galène au récepteur à lampe.

1° *Addition d'un étage d'amplification à basse fréquence.* — Les figures 1 et 2 ci-contre représentent un appareil à galène auquel on a ajouté une lampe amplificatrice à basse fréquence. On remarquera sur cette figure que le rhéostat de chauffage R est connecté entre un côté du filament et la borne négative de la batterie de chauffage. La plaque de la lampe est connectée à un côté des écouteurs téléphoniques T , tandis que l'autre côté de ces écouteurs est connecté à la borne positive de la batterie à haute tension B_2 , dont la borne négative est connectée à la borne positive de la batterie de chauffage du filament.

Il suffit alors d'envoyer le courant dans la lampe, de régler le rhéostat R de façon à donner un éclat moyen au filament et d'écouter après avoir réglé l'ensemble du circuit oscillant du récepteur à galène sur la longueur d'onde du signal à recevoir.

2° *Addition d'un étage d'amplification à haute fréquence.* — Quand vous aurez appris

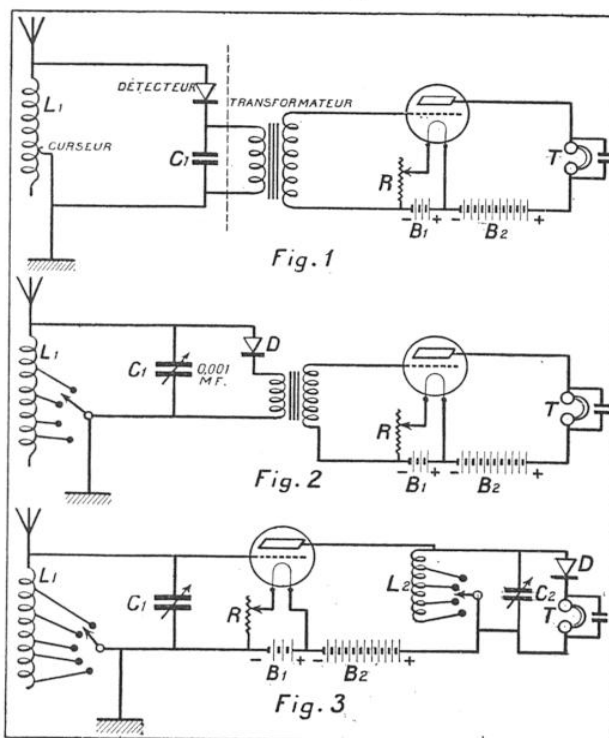
à manipuler votre étage à basse fréquence, essayez l'amplification à haute fréquence. Au lieu d'amplifier les signaux détectés, c'est-à-dire transformés en signaux à basse fréquence, vous allez, cette fois-ci, amplifier les courants à haute fréquence engendrés dans l'antenne par les ondes hertziennes.

La figure 3 représente le circuit à employer. L'inductance L_1 est la même que précédemment ; elle est shuntée par un condensateur C_1 , variable, de 0,001 microfarad. Le circuit de plaque de la lampe contient l'inductance L_2 qui est variable par échelons et est également shuntée par un condensateur variable C_2 de 0,001 microfarad. Le détecteur à galène D et les téléphones T sont placés de la manière indiquée. On réalise ainsi un circuit dit « à anode accordée », dont nous avons déjà parlé et avec lequel nos lecteurs commencent à être familiarisés.

Les circuits à haute fréquence sont plus difficiles à manipuler que les circuits à basse fréquence. Il faudra éloigner l'inductance L_2 de l'inductance L_1 . Les deux circuits (d'antenne et de plaque) devront être accordés sur la longueur d'onde du signal à recevoir, l'un au moyen de l'inductance L_1 et du condensateur C_1 , l'autre au moyen de l'inductance L_2 et du condensateur C_2 .

Le réglage de ces circuits se fera de la façon suivante : on pourra, par exemple, placer l'inductance L_1 sur le premier plot et manœuvrer ensuite le bouton du condensateur C_1 jusqu'à ce que l'on

entende le signal. Pendant cette opération, l'inductance L_2 sera placée sur le premier plot et le condensateur C_2 sera presque au zéro. Si l'on n'entend rien, on manœuvrera le condensateur C_2 d'une main et le condensateur C_1 de l'autre. On déplacera le condensateur C_1 lentement, tandis qu'on déplacera le condensateur C_2 rapidement en avant, en arrière. Si l'on n'entend rien, on essaiera le plot suivant de L_1 . On continuera ainsi sur tous les plots de L_1 . Si l'on n'entend encore rien, on recommencera les opérations précédentes en mettant L_2 sur le



second plot et l'on continuera ainsi sur le troisième, le quatrième, jusqu'à ce que l'on entende le signal. Quand on entendra le signal, il ne restera plus qu'à chercher les positions de C_1 et C_2 donnant une intensité de réception absolument maximum.

Ces opérations semblent longues et compliquées. En réalité, l'amateur averti saura les réduire au minimum et trouvera presque immédiatement l'accord qu'il cherchait.

Une précaution indispensable consistera à vérifier que vous affaiblissez bien les signaux quand vous manœuvrez d'un bord ou de l'autre vos deux condensateurs. Si, par exemple, pour une graduation de 10° de l'un de vos condensateurs, vous ne pouvez pas affaiblir le son en déplaçant l'aiguille vers la gauche, c'est que vous n'êtes pas à l'accord ; dans ce cas, modifiez l'inductance correspondante d'un plot, de façon à trouver l'accord pour une graduation de votre condensateur voisine de 90° , par exemple ; sur cette graduation, vous vérifierez aisément si vous êtes bien à l'accord : le son devra décroître de part et d'autre de cette graduation optimum.

Nous nous sommes étendus un peu longuement sur ces opérations de réglage, car elles sont pratiquement les mêmes pour tous les appareils, qu'ils soient à une ou plusieurs lampes, à galène ou à lampe.

L'ancrage des haubans de mâts

La sécurité d'une antenne supportée par un ou plusieurs mâts dépend, dans une large mesure, de la qualité des ancrages prévus pour assurer la tenue des haubans des mâts. Si ces haubans ne sont pas solidement fixés, le mât oscillera sous l'effet du vent et constituera une menace permanente, surtout si l'antenne comporte plusieurs fils de grande longueur.

Le meilleur mode d'ancrage sera obtenu en perçant des trous que l'on remplira de béton après que

les dispositifs de fixation des haubans y auront été placés. Mais c'est là chose trop compliquée pour la majorité des amateurs ; aussi leur recommandons-nous d'employer le mode d'ancrage représenté figure 1 et décrit par *Modern Wireless*. Deux piquets de 1 m. 50 environ, taillés à leur pointe,

seront enfoncés dans le sol, de façon à ce que dépasse une longueur de 0 m. 40 environ. A l'extrémité hors du sol du premier piquet, on taillera deux encoches de la façon indiquée sur la figure. Le second piquet ne comportera qu'une seule encoche.

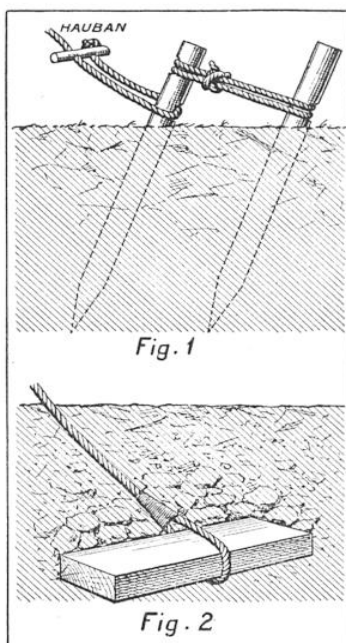
Le hauban du mât est alors fixé dans l'encoche inférieure du premier piquet, et un amarrage solide réunit l'encoche supérieure du premier piquet à l'encoche inférieure du second.

Ceci fait, quelques coups de masse sont encore donnés pour assurer la fixation de l'ensemble dans le sol.

Ce dispositif résistera aux vents les plus violents, si l'effort de traction se fait perpendiculairement à l'inclinaison des piquets.

On pourra aussi enterrer (fig. 2) une pièce de bois de 0 m. 90 de longueur environ, de 0 m. 25 de largeur et de 0 m. 10 d'épaisseur. Si cette pièce de bois doit être enfouie dans un sol humide,

il est bon de l'imprégner de créosote, afin de la protéger. Cette pièce de bois sera enterrée avec l'extrémité du hauban.

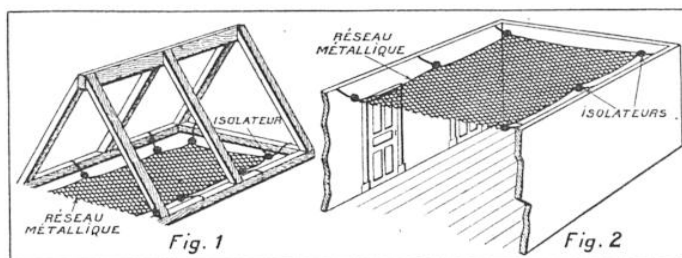


DEUX MODES D'ANCRAGE DES HAUBANS DE MÂTS

Emploi d'un réseau de fils métalliques comme antenne

On est tellement habitué à considérer les grandes longueurs de fil de cuivre comme essentielles pour les antennes que l'on oublie la possibilité d'employer d'autres matériaux pour obtenir l'effet cher-

ché, à savoir celui d'une capacité captant les ondes et suspendue à une certaine hauteur au-dessus du sol. Par temps très sec, il est souvent possible d'employer un toit en plomb comme capacité élec-



FIXATION DES RÉSEAUX MÉTALLIQUES EMPLOYÉS COMME ANTENNE

vée (c'est-à-dire comme antenne), bien que cela ne soit guère à recommander.

Un réseau de fils métalliques galvanisés de 10 mètres de longueur sur 1 m. 20 de largeur, suspendu à des isolateurs aussi élevés que possible et muni d'un fil de descente soudé à un coin du réseau formant antenne, donnera d'excellents résultats.

La figure 1 représente la fixation d'un tel réseau au point le plus élevé d'une maison, c'est-à-dire placé immédiatement au-dessous des poutres de la charpente.

La figure 2 représente ce même réseau fixé en dessous le plafond d'un appartement ou d'un corridor.

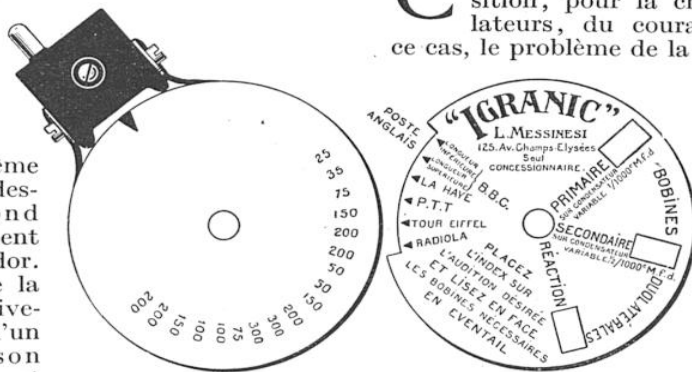
Par suite de la capacité relativement grande d'un tel réseau, son application est plus indiquée pour la réception des ondes longues que pour la réception des ondes courtes. Si l'on veut, cependant, recevoir les ondes courtes avec ce même dispositif, on mettra en série avec le réseau un condensateur d'une capacité de 0,0003 à 0,0005 microfarad.

Un tableau-disque spécial pour déterminer promptement les inductances

DANS le n° 79 de *La Science et la Vie*, nous avons reproduit des abaques représentant les courbes d'étalonnage des bobines à enroulement duolatéral marquées « Igranice » (L. Messinési, Paris), employées actuellement par un grand nombre d'amateurs. Cette maison a créé à l'usage de ces derniers un petit tableau-disque, dont l'emploi permet de déterminer immédiatement les trois inductances convenant à l'audition désirée.

Cet ingénieux barème, représenté ci-dessus, est formé de deux disques dont l'un est pivotant et porte à sa périphérie quelques traits correspondant chacun à l'un des postes les plus connus.

En amenant le trait correspondant au poste que l'on veut entendre devant l'index du disque fixe, les numéros des bobines nécessaires apparaissent en regard des mentions ;



LE TABLEAU-DISQUE « IGRANIC » POUR DÉTERMINER IMMÉDIATEMENT LES INDUCTANCES

primaire, secondaire, réaction. Les numéros obtenus correspondent aux condensateurs variables généralement employés, c'est-à-dire d'un millième de microfarad pour le primaire et 0,50 millième pour le secondaire.

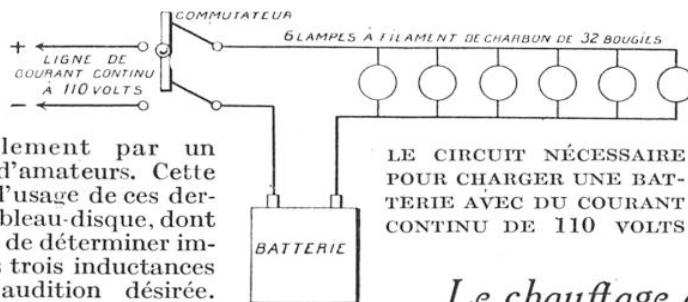
La charge des accumulateurs avec du continu de 110 volts

CERTAINS amateurs ont à leur disposition, pour la charge des accumulateurs, du courant continu. Dans ce cas, le problème de la charge est des plus simples et il suffira d'employer une résistance de charge constituée par une rangée de lampes électriques pour pouvoir charger facilement la batterie au moyen des lignes de courant continu à 110 volts.

La figure ci-dessous représente le circuit à employer pour la charge d'une bat-

terie au moyen d'une ligne de courant continu à 110 volts. On y remarquera une rangée de six lampes de trente-deux bougies à filament de charbon. Les deux conducteurs marqués plus et moins devront être connectés aux lignes de même polarité. Il est extrêmement important que le fil positif des lignes d'éclairage soit connecté à travers les lampes à la borne positive de la batterie d'accumulateurs, borne marquée en rouge.

Pour déterminer la polarité de la ligne d'éclairage, il sera bon de se procurer un indicateur de polarité ou d'en construire un de la façon que nous avons indiquée dans notre chronique à différentes reprises. Cette précaution élémentaire évitera des avaries graves à la batterie, dont le prix d'achat est toujours élevé, par défaut de connexion.



Le chauffage des lampes

La tension de chauffage des lampes ne devra pas être trop poussée si l'on veut ménager leur durée. Ce n'est d'ailleurs pas en faisant briller les lampes d'un très vif éclat que l'on obtiendra les meilleurs résultats.

Il sera bon de prévoir un rhéostat de chauffage séparé pour la lampe détectrice.

LUC RODERN.

UNE INGÉNIEUSE MACHINE A DESSINER

Par Jean CAËL

Tous les dessinateurs utilisent ces règles montées sur un bâti métallique qui facilitent énormément le tracé des lignes droites. Ces appareils ne sont pas parfaits ; la preuve en est dans ce fait que des inventeurs cherchent sans cesse à les améliorer.

On a construit récemment un de ces appareils à dessiner, le *Minerva*, qui semble particulièrement bien conditionné.

Il est supporté par deux rails *R R'* fixés dans une position rigoureusement parallèle ; ils sont solidaires de la planchette par l'intermédiaire d'équerres en fonte spécialement aménagées pour obtenir et conserver leur parallélisme indépendamment des déformations que pourrait présenter la planchette. La disposition de ces rails permet de déplacer toute la partie mobile dans le sens longitudinal de la planche et, grâce aux portées extérieures, de dessiner jusqu'au bord gauche sur toute sa hauteur.

Chaque rail est parcouru par un chariot *C* à deux galets montés sur roulements à billes.

Ils sont réunis par une traverse métallique sur laquelle glisse un manchon *M* pourvu d'un bouton et de ressorts intérieurs empêchant l'appareil de glisser sur sa tringle lorsque le dessinateur lui donne une position extrêmement inclinée.

Les deux grandes branches du parallélogramme sont articulées sur ce manchon et aux points *B* et *B'* du rapporteur. Elles se prolongent extérieurement et reçoivent deux contrepoids *P* qui équilibrent l'ensemble dans toutes les positions voulues et lui per-

mettent d'y rester même en abandonnant l'appareil à lui-même, et cela quelle que soit l'inclinaison de la planchette. La position de ces contrepoids est, d'ailleurs, très facilement réglable sur chacune des branches.

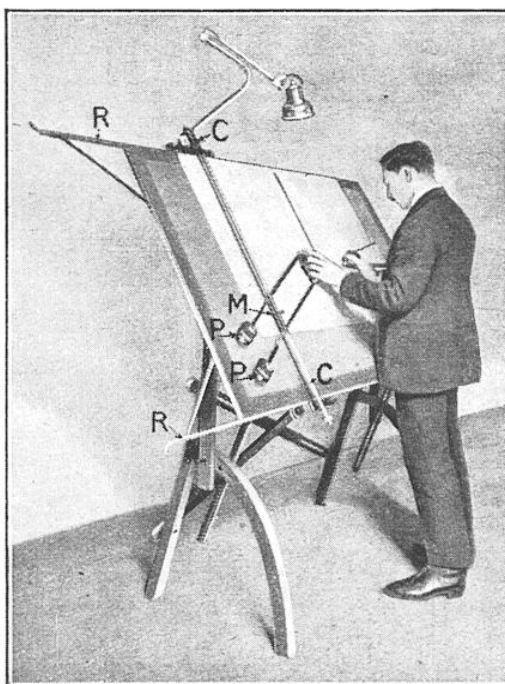
Le transporteur, qui constitue l'un des côtés du parallélogramme déformable, est pourvu d'un bouton de manœuvre *D* et

d'un rapporteur gradué *E* de 0 à 180 degrés. La monture métallique sur laquelle sont fixées les deux règles est mobile autour de celle du transporteur ; elle porte un index *I*, qui se déplace, en même temps que le porte-règle, tout autour de la graduation.

La monture du transporteur est encore pourvue d'un levier *L*, qui, abaissé, bloque le porte-règles sur l'angle voulu ; à demi levé, la came de blocage qu'il commande agit sur un déclat qui permet de placer automatiquement l'index aux angles usuels : 0, 30, 45, 60, 90 degrés. Levé complètement, il libère entièrement les règles afin que l'index puisse être amené sur un degré quelconque et fixé ensuite par

l'abaissement du même levier. Ce dispositif permet ainsi le déplacement et la fixation rapides des règles sous un angle quelconque et avec la main gauche seulement.

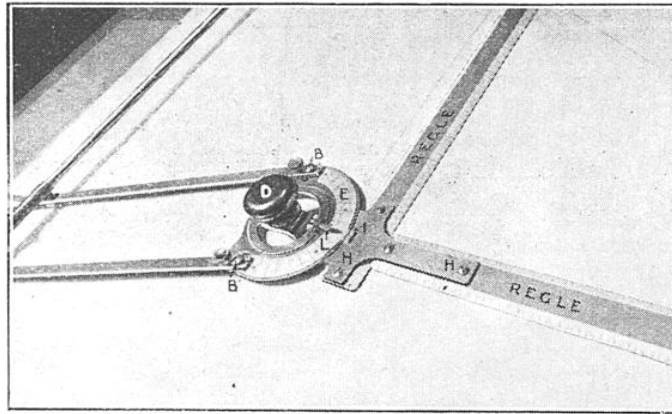
Les règles sont fixées sur le porte-règles métallique *H* à l'aide de vis engagées dans des trous. L'un de ces trous est ovale pour permettre le réglage des deux règles si l'on s'est aperçu que l'angle de 90 degrés qu'elles forment normalement a été détruit par une cause quelconque. Construites en bois avec biseau en celluloïd, elles sont graduées en



ENSEMBLE DE L'APPAREIL A DESSINER
(Voir dans le texte l'explication des lettres portées sur la figure.)

millimètres, avec divisions en centimètres plus apparentes; la longueur de la règle horizontale est de 50 centimètres et celle de la règle verticale de 40 centimètres.

Cet appareil permet de travailler sous n'importe quel angle, sans qu'il soit nécessaire



DÉTAIL DE LA NOUVELLE MACHINE A DESSINER

de faire intervenir des ressorts quelconques pour le maintenir dans n'importe quelle position. Les chances d'erreurs sont également réduites au minimum, car il ne comporte, comme nous l'avons dit, qu'un seul parallélogramme.

JEAN CAËL.

ON PEUT UTILISER LES MARÉES POUR ÉLEVER L'EAU

L'UTILISATION des marées comme force motrice est à l'ordre du jour, et, actuellement, diverses tentatives sont faites dans cet ordre d'idées. C'est ainsi qu'un curieux système hydro-atmosphérique pour élever l'eau en utilisant les marées ou les chutes d'eau de faible hauteur, a fait l'objet d'un brevet délivré à M. Tourvieille de Lavarède. Il comporte un corps de siphon dont la grande branche est terminée par une cloche *C* ouverte par le bas. Sur la petite branche se trouve un réservoir *D*, placé à une hauteur un peu supérieure à celle à laquelle l'eau doit être élevée. Ce réservoir est muni d'un déversoir fermé par une soupape *e*; à la partie inférieure du siphon, se trouve une soupape *f*. L'eau à élever dans le réservoir *B* est prise en *A*.

Si l'on suppose l'appareil actionné par la marée, le fonctionnement est le suivant :

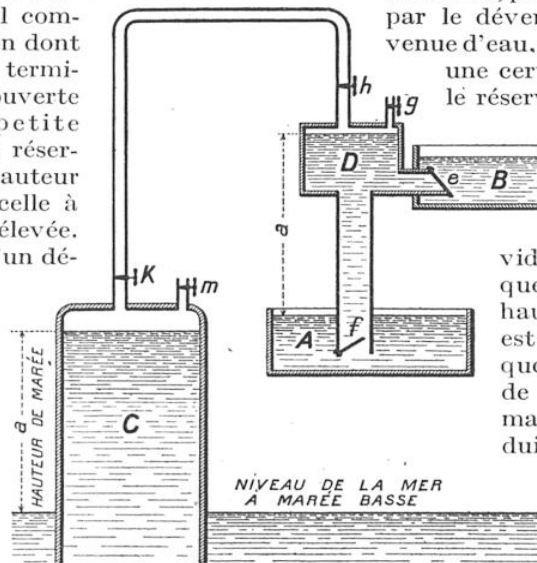
A marée haute, l'eau remplit la cloche et comprime l'air dans la partie supérieure du siphon; cet air s'échappe par le déversoir *e*; en

descendant, la marée produit un vide partiel dans la cloche et dans la partie supérieure du siphon ainsi que dans le réservoir; l'eau est donc aspirée par *f*. Un nouveau flux et reflux fera monter une nouvelle quantité d'eau, et l'eau arrivera, au bout d'un certain nombre de marées, à s'écouler par le déversoir. Mais, pour éviter les rentrées d'air par le déversoir à la fin de chaque venue d'eau, il y a intérêt à maintenir

une certaine hauteur d'eau dans le réservoir au-dessus de ce déversoir. Pour cela, il

suffit d'augmenter le degré de vide dans la partie supérieure du siphon. On obtient ce vide grâce au robinet *g*, lequel est ouvert à marée haute, alors que la soupape *e* est maintenue fermée. Dès que la marée est sur le point de baisser, on ferme *g* et la marée, en descendant, produit un vide supplémentaire

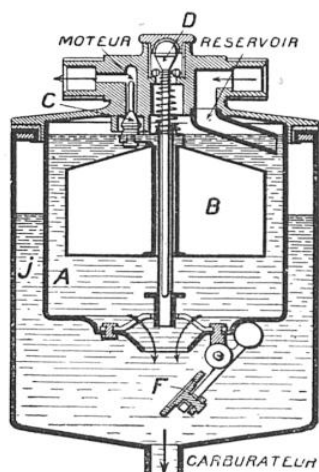
qui fait monter l'eau dans le réservoir. En étagant plusieurs réservoirs, tels que *A* et *B*, les uns au-dessus des autres, avec des siphons à branches multiples descendant dans chacun d'eux, on augmente la hauteur d'aspiration.



LE SYSTÈME DE M. TOURVIEILLE DE LAVARÈDE
A, eau à élever; B, eau élevée; C, cloche se remplissant d'eau de mer à marée haute; D, chambre où l'eau s'élève par aspiration; e, clapet se fermant pendant la période d'aspiration; f, clapet dont le fonctionnement est l'opposé du précédent; g, h, jeu de robinets de la chambre D; K, m, jeu de robinets de la cloche C.

UN NOUVEL ÉLÉVATEUR D'ESSENCE

Du réservoir placé à l'arrière d'une automobile on fait monter l'essence au carburateur par pression ou, plus durement, par aspiration. Une cuve, de la contenance d'un litre ou deux au maximum,



COUPE DE L'ÉLÉVATEUR D'ESSENCE

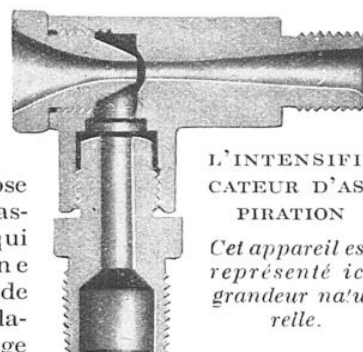
L'aspiration du moteur, par la valve C, fait le vide dans la cuve A et attire l'essence du réservoir. La cuve s'emplant, le flotteur B s'élève, ouvre l'entrée d'air D, ferme la valve d'aspiration, et l'essence, par son propre poids, ouvre la soupape F et remplit la nourrice J.

servoir. A chaque descente des pistons, une aspiration se produit qui attire l'essence du réservoir et remplit la cuve. Le niveau en s'élevant dans celle-ci soulève le flotteur, qui, en montant, ouvre la communication avec la grande cuve, d'où l'essence descend directement au carburateur. Tel est le fonctionnement théorique des élévateurs d'essence dont la marche automatique est absolument constante.

Il est, malheureusement, encore des cas où l'éléva-

teur se vide et se désamorce. En prise directe, dans une côte un peu longue, le volet du carburateur est complètement ouvert ; on obtient ainsi le maximum de vitesse des gaz, mais également le minimum de dépression, si bien que l'appareil n'alimente plus le carburateur. Un dispositif ingénieux imaginé par Seignol, l'intensificateur O. S., remédie à cet inconvénient en doublant la dépression. C'est un simple raccord qui se pose sur le tube d'aspiration et qui comporte une petite trompe de Venturi dans laquelle le passage rapide de l'air

se vide et se désamorce. En prise directe, dans une côte un peu longue, le volet du carburateur est complètement ouvert ; on obtient ainsi le maximum de vitesse des gaz, mais également le minimum de dépression, si bien que l'appareil n'alimente plus le carburateur. Un dispositif ingénieux imaginé par Seignol, l'intensificateur O. S., remédie à cet inconvénient en doublant la dépression. C'est un simple raccord qui se pose sur le tube d'aspiration et qui comporte une petite trompe de Venturi dans laquelle le passage rapide de l'air



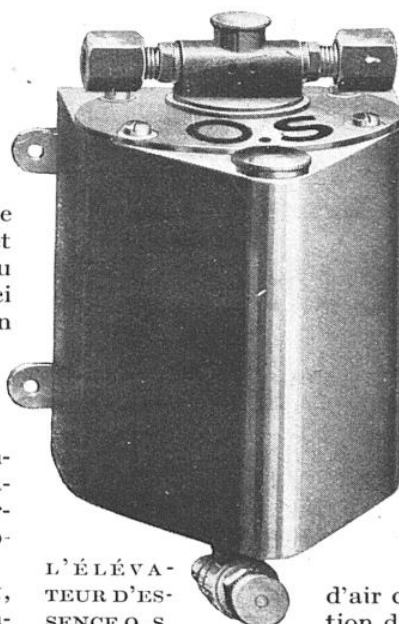
L'INTENSIFICATEUR D'ASPIRATION

Cet appareil est représenté ici grandeur naturelle.

ambiant forme dans la chambre annulaire une dépression qui est double de celle du moteur. On constate, dans la moyenne des moteurs, au ralenti, 45 centimètres de mercure environ de dépression et, en pleine vitesse, carburateur complètement ouvert,

3 cm. 5 à 4 centimètres de dépression. Si l'on compare la densité de l'essence à celle du mercure, on trouve 65 centimètres de hauteur d'essence, tandis que, pour que l'élévateur fonctionne, il lui faudrait 90 centimètres de dépression. L'intensificateur, en doublant la dépression, obtient donc, dans les plus mauvais cas, 150 centimètres de hauteur d'essence, ce qui assure l'alimentation constante du carburateur. L'intensificateur provoque une petite addition d'air, qui ne peut, en aucun cas, troubler le ralenti du moteur, puisque, relié lui-même à l'élévateur, il est aspiré un peu

d'air carburé qui se mélange à l'addition d'air de l'intensificateur lui-même



L'ÉLÉVATEUR D'ESSENCE O. S.

LA CHARGE RAPIDE DES ACCUMULATEURS DES SOUS-MARINS AU MOYEN DES DÉVOLTEURS

Par Henri MORAUD

PENDANT la dernière guerre, où il fallait aller vite, improviser surtout, puisqu'on ne l'avait pas prévue, on a surtout usé du fameux système D, celui de se débrouiller soi-même le plus rapidement possible.

Aussi, pour recharger, en vitesse, les batteries d'accumulateurs employées à bord pour le service des sous-marins, a-t-on employé divers systèmes, parmi lesquels nous devons en signaler un, fort ingénieux et très pratique, que l'on applique encore du reste, actuellement, dans les diverses stations de sous-marins.

C'est celui qui consiste à se servir de *d* volteurs accouplés, sur un arbre, avec des électro-moteurs à vitesse constante qui actionnent des machines génératrices, abaissant la tension pour rendre possible la charge des batteries d'accumulateurs situés à bord des sous-marins. Ces batteries permettent ensuite la commande facile des différents appareils de manœuvre et de service à l'aide d'électromoteurs à courant continu, généralement des moteurs compounds (composés) à flux différenciés: le circuit inducteur comprenant un fil gros, en

série avec le courant d'alimentation, et un enroulement de fil fin monté en dérivation sur les bornes réceptrices de ce moteur.

Le dévolteur consiste essentiellement en une génératrice du type *compound*, dont

l'excitation fil fin (shunt) est complètement indépendante du circuit d'utilisation.

Cette excitation shunt peut être réduite aisément à l'aide d'un rhéostat de champ (voir fig. 2). Le gros fil, excitation-série, est connecté de telle sorte que ses spires sont démagnétisantes pour le noyau inducteur en fer et, par suite de cette baisse de magnétisme entretenu, le flux inducteur diminue et réduit la tension dans la proportion de la formule connue :

$$\text{La force électromotrice } E = \frac{\varphi \cdot n \cdot N}{10^8}, \text{ en}$$

volts. L'examen de cette formule, très simple, montre de suite que, si le flux magnétisant (φ) diminue, il en est de même de la tension E qui lui est proportionnelle.

La puissance du dévolteur se définit par elle-même, c'est-à-dire qu'un accumulateur en pleine charge doit donner 2,8 volts et, en décharge, un minimum pratique de

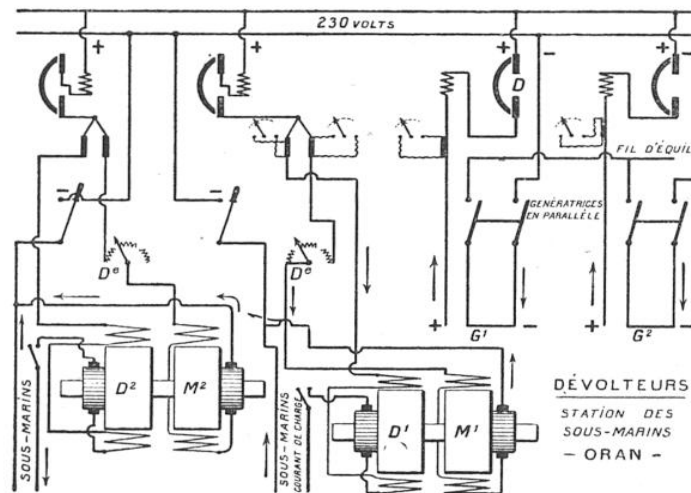


FIG. 1. — GÉNÉRATEURS-DÉVOLTEURS DE LA STATION DES SOUS-MARINS D'ORAN

Le groupe électromoteur-générateur de cette station permet la charge rapide des batteries d'accumulateurs situées à bord des sous-marins pour la manœuvre des appareils de bord. Il a pour but d'abaisser la tension de charge ou voltage requis par les batteries. Le dévolteur est une « génératrice compound » à flux différenciés. — D¹ et M¹, dévolteur et moteur du premier groupe; D² et M², appareils du second groupe; G¹ et G², appareillage de mise en parallèle des génératrices; D³, D⁴, rhéostats de champ pour l'excitation des moteurs M¹ et M².

1,8 volt. Il y aura donc pour la tension à dévolter (ou à survolter), sur la tension du réseau (2,8 volts - 1,8 volt), qu'il faudra multiplier par n éléments, c'est-à-dire qu'on aura $(1 \times n)$ volts comme tension aux bornes du dévolteur (ou survolteur.)

La puissance en watts du dévolteur (ou survolteur) est donc égale à : $W = E I = (2,8 - 1,8) n \times i$; (i étant le courant continu de charge des accumulateurs).

Il est aisé de concevoir à l'examen des schémas (1 et 2) que, si l'on appelle U_r la tension du réseau et U_s celle du dévolteur (ou survolteur), on disposera d'une gamme de différences de potentiel comprise entre $U_r + U_s$ (survolteur) d'une part et $U_r - U_s$ (dévolteur) de l'autre.

L'avantage d'un tel système, dont on peut encore faire varier la vitesse à l'aide du rhéostat — résistance en série sur le fil fin moteur (voir fig. 2), — est de permettre, ainsi que nous l'avons signalé plus haut, de très fortes variations de potentiel et de posséder de ce fait une très grande souplesse de régime.

En effet, le moteur de commande de la génératrice-dévoltrice (ou survoltrice) est alimenté directement par le réseau sous une tension de 250 volts (courant continu) ; le dévolteur ne fournit, par suite de l'inversion de son enroulement inducteur-série, lequel est parcouru lui-même par le courant de charge, qu'une tension réduite à $(250 - 100) = 150$ volts, qui servira donc à la charge des batteries d'accumulateurs dans les stations de sous-marins.

En outre, si la batterie à charger était d'une puissance supérieure à 250 volts, par exemple, on disposerait l'enroulement-série du dévolteur de telle façon que les tensions s'ajoutent (au lieu de se retrans-

cher), pour donner, grâce aux flux totalisés, un courant continu dont le potentiel maximum serait alors de $250 + 100 = 350$ volts, ce qui permettrait de charger une forte batterie de 125 éléments environ à 2,8 v. chacun.

Comme, dans la pratique courante, on a souvent besoin d'une gamme assez étendue de différences de potentiel, car les batteries d'accumulateurs employés à bord des sous-marins varient, en général, selon le type et le tonnage de ces derniers, il s'ensuit que ce système de dévoltage (ou de survoltage) rendra de grands services par sa souplesse même.

Enfin, il présente encore, comme autre avantage, celui que la durée de la décharge est toujours supérieure à celle de la charge des batteries de bord, qui se conservent et durent ainsi plus longtemps.

Ce système est donc des plus pratiques et n'exige qu'une surveillance des plus relatives, car il permet l'usage aisé de disjoncteurs extra-sensibles pouvant mettre rapidement les machines et les batteries hors

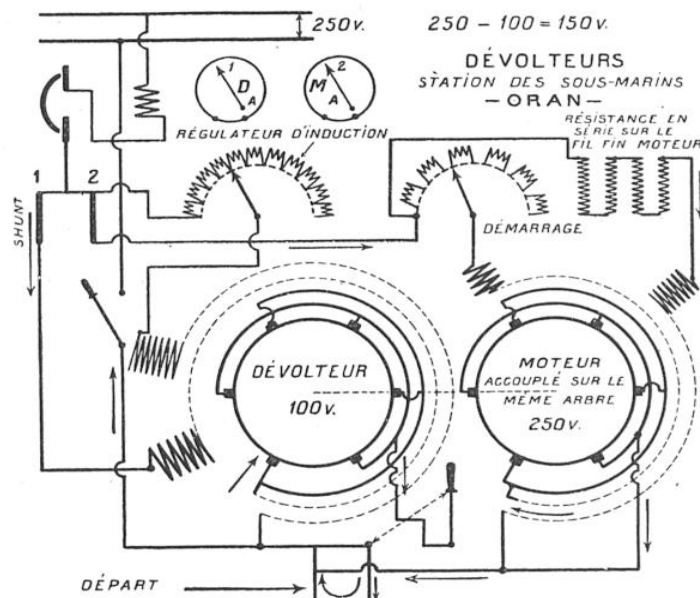


FIG. 2. — SCHÉMA EXPLICATIF D'UN GÉNÉRATEUR-DÉVOLTEUR

D_A , ampèremètre du dévolteur D^1 (fig. 1) ; M_A , ampèremètre du moteur représenté, à droite, sur la figure ci-dessus.

circuit. Le seul point faible ou désavantageux de ce système de dévoltage (survoltage) est de coûter assez cher, car il nécessite des machines d'un prix relativement élevé, mais donnant toute sécurité.

Il va sans dire que, lorsque le sous-marin navigue en surface à l'aide de générateurs à vapeur ou à combustion interne (Diesel), les batteries d'accumulateurs du submersible reçoivent alors leur alimentation en courant continu d'une dynamo génératrice actionnée par les moteurs cités ci-dessus.

Il nous a donc semblé intéressant de le signaler aux nombreux lecteurs de ce magazine de haute vulgarisation scientifique, car il peut leur être utile.

HENRI MORAUD.

NOUVEAU FER A SOUDER ÉLECTRIQUE FONCTIONNANT PAR L'ARC

Le chauffage des fers à souder électriques s'effectue ordinairement par le passage du courant à travers des résistances, comme cela a lieu pour les appareils électriques domestiques : fers à repasser, réchauds, etc. Mais on sait que l'arc jaillissant entre deux électrodes est à une température très élevée et on a essayé d'utiliser cette source de chaleur pour remplacer les résistances. La difficulté principale réside dans l'instabilité de l'arc, surtout lorsque l'on emploie du courant alternatif. D'autre part, tandis que les secteurs de distribution sont, en général, à la tension de 110 ou de 220 volts, le voltage nécessaire pour le maintien de l'arc n'est que de 40 volts.

Le fer « Arcturus », représenté par notre photographie, peut être employé, avec une résistance flexible, sur les secteurs ordinaires et son fonctionnement est très stable, même avec le courant alternatif. Sans entrer dans des détails techniques qui restent, d'ailleurs, le secret du fabricant, nous essaierons de montrer pourquoi.

La tête du fer est en cuivre et peut affecter plusieurs formes, droite ou coudée à angle droit. Elle est munie d'un logement spécial, sur lequel est maintenu, par un manchon en acier, un tube isolant, en stéatite, peu fragile et incombustible et situé à une certaine distance de l'arc. Dans ce tube coulisse une tige dont l'une des extrémités porte un charbon cylindrique de 5 millimètres de diamètre. A l'autre extrémité se trouve une vis, à laquelle aboutit le fil conducteur de courant. Une pièce isolante munie de deux prolon-

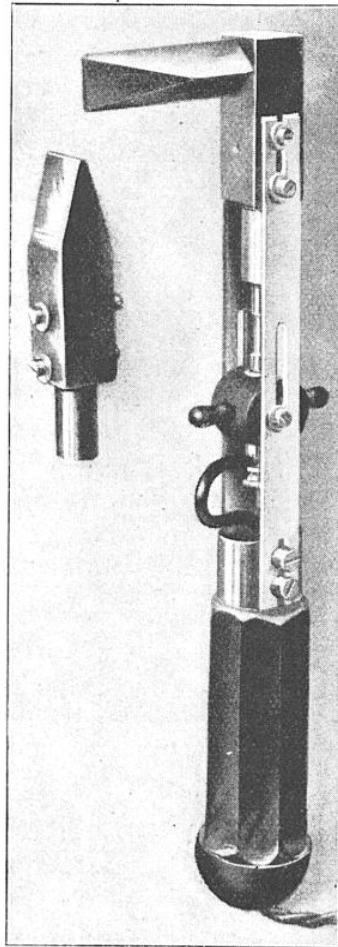
gements isolés permet de faire coulisser à la main l'ensemble porte-charbon entre deux glissières latérales. L'autre électrode est constituée par le fer lui-même, et le retour du courant a lieu par la masse.

A la tension de 40 volts à laquelle on opère, il n'y a, en effet, aucun danger à ce que ce circuit de retour soit à nu.

En tenant le manche de l'appareil de la main droite, on amène, de la main gauche, le porte-charbon, tenu par la partie isolée, jusqu'à ce que le crayon de charbon touche le fond du tube dans lequel il est engagé et soit en contact avec le fer. Il suffit alors de ramener en arrière le charbon, d'un millimètre pour le courant continu et de la moitié de cette quantité pour le courant alternatif, pour que l'arc s'amorce. Un petit trou latéral pratiqué dans la tête permet de suivre le réglage de l'arc et assure l'évacuation des gaz. On pourrait craindre une usure trop rapide du cuivre. En fait, il n'en est rien, car il se produit un transport de charbon du crayon vers le cuivre et, au bout de peu de temps, l'arc jaillit entre deux véritables électrodes de charbon et se maintient ainsi très stable. Rien de plus facile, d'ailleurs, que de changer le charbon lorsqu'il est usé. Ce dernier doit durer pendant huit heures de travail consécutif et coûte peu cher. La température réalisée, de 600

degrés, largement suffisante pour toutes les soudures industrielles, est obtenue avec un courant de 5 ampères.

Ajoutons que la chauffe du fer à cette température est très rapide et est réalisée en trois minutes pour le petit modèle.



LE FER A SOUDER « ARCTURUS »
*En haut et à gauche, la tête droite
qui peut remplacer celle en équerre.*

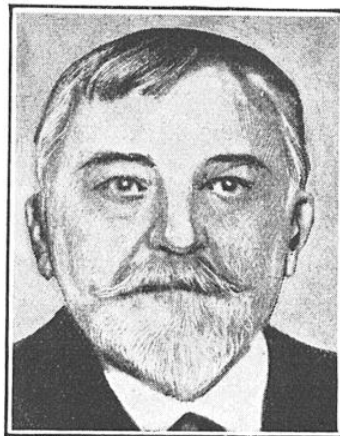
LE SUCCÈS CROISSANT DE LA FOIRE DE PARIS

Pour la seizième fois, la Foire de Paris va ouvrir ses portes sur les emplacements que la Ville lui concède au Champ de Mars et devant les Invalides. Chaque année, la superficie des terrains concédés augmente et avec elle le nombre des exposants et la foule des visiteurs. De tout temps, Paris connut les Foires, que, depuis un siècle environ, les expositions avaient remplacées. L'idée d'en reprendre la série interrompue remonte à 1878, année d'exposition universelle justement, mais elle n'entra dans le domaine des réalisations qu'une vingtaine d'années plus tard, en 1901 exactement, à la suite du succès qu'obtint le premier concours de jouets et d'articles de Paris, fondé par M. Lépine, préfet de police. La Chambre syndicale des Fabricants de jeux et jouets fit alors appel aux groupements similaires et un comité fut constitué en 1902, qui obtint, non sans peine, le vieux marché du Temple, dont la démolition était déjà décidée et qui fut retardée pour abriter la première Foire, du 17 au 27 mars 1904.

Cette première reconstitution des foires d'autrefois, à l'occasion de laquelle on prononça déjà les noms de Foires de Leipzig et de Nijni-Novgorod, réunit 486 exposants, y compris les membres des syndicats de l'alimentation, bien qu'à l'origine elle ait été réservée aux fabricants de jouets. On réalisa un bénéfice de 13.581 francs. C'était un succès encourageant. On recommença donc l'année suivante, dans la partie du Grand Palais qui donne sur l'avenue d'Antin; 100.000 visiteurs y passèrent; puis, ce fut dans la grande nef même du Grand Palais que la troisième Foire s'installa en 1906 et qu'elle y revint en 1907, 1908 et 1909, avec un succès toujours grandissant et bien mérité.

Mais, en 1910, le Grand Palais n'était pas libre; on retourna sur l'emplacement de l'ancien marché du Temple. Pour la première fois furent ainsi construits des baraquements spéciaux. En 1911 et 1912, les huitième et neuvième Foires se réfugièrent sous les arca-

des de la cour intérieure de la caserne du Château d'Eau, désaffectée à cette époque. En 1913, faute d'emplacement, pas de foire. Mais le comité d'organisation ne perdait pas courage et fit si bien que, deux ans plus tard, en pleine guerre, il parvint à intéresser le Conseil municipal à son entreprise et à en obtenir une subvention, en même temps que la Chambre de Commerce de Paris déléguait officiellement un de ses membres, M. Roger, qui devait, par la suite, prendre, très heureusement, la présidence du comité et mener la Foire de Paris vers ses brillantes destinées.



M. P. ROGER
Président du Comité de la Foire de Paris.

En mai 1917, dixième Foire; les halls et boutiques élevés sur l'Esplanade des Invalides abritent 1.700 exposants. En 1919, la série reprend, qui ne s'interrompra plus. La onzième Foire occupe, en plus de l'Esplanade des Invalides, le Cours la Reine et une grande partie du Jardin des Tuileries, en bordure de la rue de Rivoli. Cette année-là, la mode et les industries de luxe firent leur apparition; 2.500 exposants participèrent à cette manifestation, qui comportait 19 halls, 700 boutiques et 4.000 mètres carrés environ d'emplacement à l'air libre. En 1920, la Foire progressa encore; le Conseil municipal

concéda, en plus des emplacements de l'année précédente, le Cours la Reine en entier, l'allée cavalière traversant les Champs Elysées et le quai d'Orsay. Plus de 3.000 exposants y prirent part. On progresse encore en 1921; on compte 3.800 exposants, 1.030 boutiques, 17.000 mètres carrés de halls et 15.000 mètres carrés d'espaces occupés à l'air libre; 2 millions de visiteurs confirment le succès et l'importance de cette treizième Foire de Paris.

Désormais, rien ne pourra plus contrarier l'entreprise. La progression du nombre des exposants est constante: 4.500 en 1922, 4.927 en 1923; ils dépassent 5.000 cette année. La Foire de Paris, dont nous parlerons dans notre prochain numéro, est devenue une manifestation de toutes les branches du commerce et de l'industrie de notre pays.

UN APPAREIL QUI ÉLEVE L'EAU DES PUITS TOUT EN TENANT CEUX-CI FERMÉS

IL n'est plus à démontrer que l'eau des puits est constamment contaminée ; mais, tandis qu'on donne aux infiltrations provenant de dépôts de matières organiques voisins la part prépondérante de cette action, on oublie que, lorsqu'un puits est ouvert et que, pour tirer de l'eau, on emploie la vieille méthode du seau et de la poulie ou du treuil, on est soi-même l'auteur involontaire de cette contamination. Non seulement, en effet, les poussières de l'atmosphère tombent dans le puits, poussières qui, dans les cours de fermes ou places publiques contiennent des germes très nocifs, mais encore, et surtout, ce sont les objets que l'on plonge dans l'eau qui, placés à terre, ne sont jamais rigoureusement propres.

Pour éviter les dangers résultant de cet état de choses, il est donc nécessaire de couvrir le puits au moyen d'un appareil élevant l'eau et supprimant tout contact extérieur.

On a pu remarquer au Salon de la Machine agricole l'élévateur « Dragor », s'appliquant à toutes les profondeurs, fonctionnant à la main ou au moteur et assurant un gros débit, sans nécessiter cependant un gros effort.

Basé sur un principe nouveau, il est constitué essentiellement par un câble sans fin formé de fibres comprimées, supportant des godets en métal inoxydable, et par une poulie. Celle-ci présente la particularité d'être absolument lisse ; par suite, aucun accrochage n'est à craindre, et l'effort exigé est bien diminué. Comme on le voit sur la coupe ci-dessus, le câble s'enroule, au fond du puits, sur une poulie mobile, qui a pour but d'éviter tout contact

accidentel entre les deux brins du câble.

La vitesse de marche étant faible (quarante tours par minute), aucune multiplication par pignons et engrenages n'est à envisager, la manivelle est calée sur l'arbre et le rendement se trouve augmenté.

En outre, tous les roulements sont à billes, ce qui rend encore plus douce la manœuvre.

Un dispositif de double encliquetage perfectionné et silencieux spécial empêche la poulie de revenir en arrière sous le poids des godets pleins d'eau et, par suite, le désamorçage est impossible.

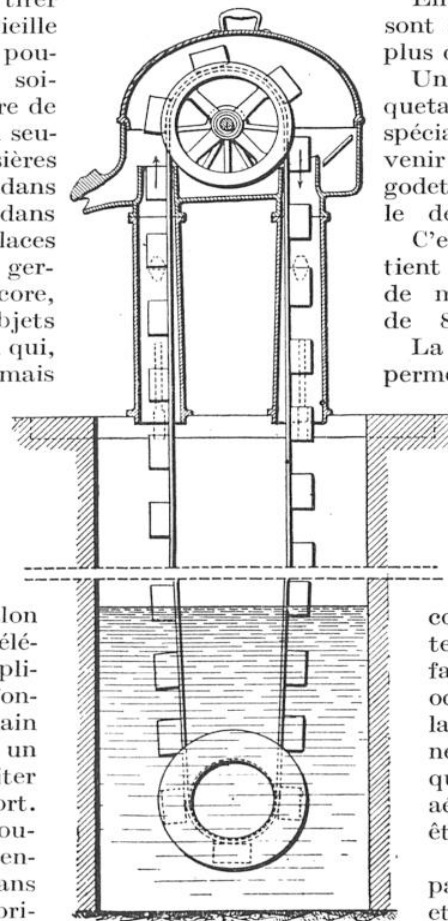
C'est ainsi qu'un enfant obtient facilement, au premier tour de manivelle, l'eau d'un puits de 80 mètres de profondeur.

La description de l'appareil permet de comprendre qu'il n'est

point besoin de descendre dans le puits pour l'installer, puisque le câble est simplement maintenu par son poids dans la verticale. De plus, la gelée n'a aucun effet dangereux sur lui. Le puits étant fermé complètement, le froid n'atteint qu'une profondeur très faible. Le brassage de l'eau occasionné par le passage de la chaîne de godets est éminemment favorable pour la qualité de l'eau, qui se trouve aérée automatiquement sans être souillée d'aucune façon.

L'aspect extérieur de l'appareil est d'ailleurs agréable et dégagé. Les deux séries de godets, montants et descendants, passent à l'intérieur de deux colonnes en fonte fixées

solidement sur le couvercle qui obture le puits et préserve l'eau de tout contact avec les poussières du dehors. Une bâche, en fonte également, recouvre tout le mécanisme, complète la fermeture et empêche tout rejaillissement de l'eau en dehors de l'appareil.



COUPE DE L'ÉLÉVATEUR
« DRAGOR »

PORTE-PLUME DE BUREAU INÉPUISABLE

IL est particulièrement intéressant de pouvoir prendre beaucoup d'encre avec une plume ordinaire ; on diminue, en effet, le temps perdu dans le mouvement de plongée de la plume dans l'encre ; si même l'on pouvait arriver à approvisionner le porte-plume suffisamment, on pourrait supprimer partiellement la présence de l'encrier.

Les premières recherches dans ce sens ont porté sur la plume ; on a essayé, soit de lui donner des formes rappelant une cuiller, soit d'obtenir par des petits replis de métal, ou l'adjonction de languettes inférieures ou supérieures, l'entrée en jeu des phénomènes de capillarité.

Tout le monde sait, en effet, que lorsque deux surfaces, deux plaques de verre par exemple, en contact par l'un de leurs côtés et formant un angle très petit, sont plongées dans l'eau, celle-ci monte entre les plaques de verre et d'autant plus que l'on se rapproche du sommet de l'angle. Il suffira donc, en principe, de mettre au contact de la plume des surfaces rapprochées pour que l'encre monte et soit suffisamment maintenue.

Des plumes appliquant ce principe ont été mises sur le marché et sont bien connues. Elles présentent un perfectionnement intéressant, car quelques-unes vont jusqu'à décupler la quantité d'encre pouvant être prise par une plume par simple plongée dans l'encre. Malheureusement, faites en acier, elles ne durent pas plus qu'une plume ordinaire, et leur prix relativement élevé en a limité l'usage.

Une société française, « La Plume d'Or », présente actuellement, sous le nom de « Bibax », un porte-plume de bureau basé sur le principe que nous avons indiqué plus haut. Le problème a été étudié scientifiquement et les résultats obtenus paraissent un peu surprenants au premier abord.

Ce porte-plume se compose essentiellement d'un corps en ébonite marbrée, en forme de cigare, et d'une plume montée sur une pièce en ébonite dite « alimentateur ». L'alimentateur, breveté, est la partie essentielle du « Bibax ». Il se compose d'un petit cylindre d'ébonite dans lequel sont creusées quatre petites fentes parallèles, qui débou-

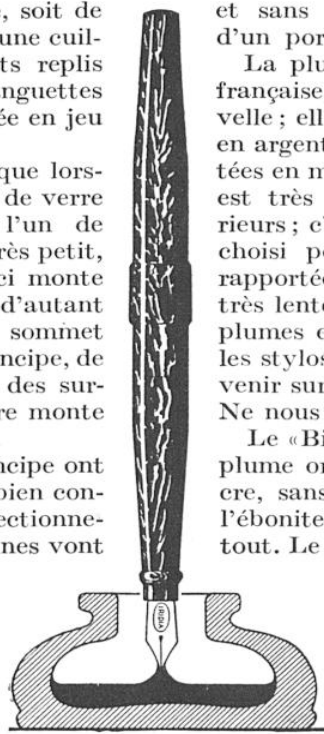
chent respectivement sous la plume et à l'air libre. Lorsque la plume est plongée dans l'encre, celle-ci monte dans les fentes et reste maintenue jusqu'à ce que, la plume courant sur le papier, l'encre soit complètement épuisée. Le dispositif est, en effet, établi de telle façon que, de la première ligne à la dernière, l'encre s'écoule régulièrement sans afflux pouvant produire des bavures et sans manque, donnant l'impression d'un porte-plume ordinaire inépuisable.

La plume, de fabrication entièrement française, est de conception tout à fait nouvelle ; elle est caractérisée par son corps en argent contrôlé et ses pointes rapportées en métaux rares extra-durs. L'argent est très peu sensible aux agents extérieurs ; c'est, d'ailleurs, pourquoi il a été choisi pour les monnaies. Les pointes rapportées assurent à la plume une usure très lente du même ordre que pour les plumes en or courantes dont sont munis les stylos. Nous aurons l'occasion de revenir sur la fabrication des plumes d'or. Ne nous étendons donc pas sur ce sujet.

Le « Bibax » s'emploie comme un porte-plume ordinaire. On le plonge dans l'encre, sans précipitation, jusqu'à toucher l'ébonite qui est prévue à cet effet. C'est tout. Le porte-plume est prêt à servir et à écrire de six à huit pages suivant la grosseur du trait de plume. L'expérience prouvant que peu de personnes écrivent huit pages dans leur journée, il en résulte que, trempé le matin en arrivant au bureau, on peut écrire un jour sans reprendre d'encre. Si l'on a peu écrit,

et que le capuchon ait été mis sur la plume, celle-ci sera encore amorcée sans aucune secousse, le lendemain matin. Il n'y a à craindre aucun danger d'encrassement.

Nul doute que cette nouveauté ne plaise tout particulièrement aux écoliers, car ce porte-plume ne possède aucune pièce susceptible de se détériorer, ni aucun mécanisme pouvant se déranger. Il semble devoir rendre des services à tous ceux qui effectuent un travail de bureau ; il satisfera certainement ceux qui, encore assez nombreux, ne se sont pas encore décidés pour le porte-plume à réservoir, dont le but est différent.



PORTE-PLUME « LE BIBAX »

DISPOSITIF AUTOMATIQUE DE SÉCURITÉ POUR FUSIL DE CHASSE

Tout le monde connaît le petit bouton moleté placé sur le fusil de chasse et qu'il suffit de pousser pour faire apparaître, soit la lettre « S » (sécurité), soit la lettre « F » (feu). Mais, s'il est facile de se servir de cette sûreté lorsqu'on se rend sur le lieu même de la chasse, il devient impossible de l'utiliser pendant la chasse elle-même. Les chiens aboient, poursuivent le gibier, le chasseur essaie de suivre, et, au moment de tirer... le coup ne part pas parce qu'il n'a pas eu le temps, dans sa précipitation, de pousser le dispositif. Pour ne pas être attrapé une seconde fois, on décide de laisser l'arme toujours prête à faire feu. Et voilà la porte ouverte aux accidents.

Pour les éviter, on a songé à rendre ab-



COUPE DE LA CROSSE DU
FUSIL MUNI DU DISPOSITIF

quement le fusil hors d'état de nuire lorsque l'on ne l'utilise pas pour tirer. Or, le mouvement indispensable pour tirer est d'épauler l'arme. Il est donc nécessaire que ce geste seul suffise pour libérer la ou les gâchettes.

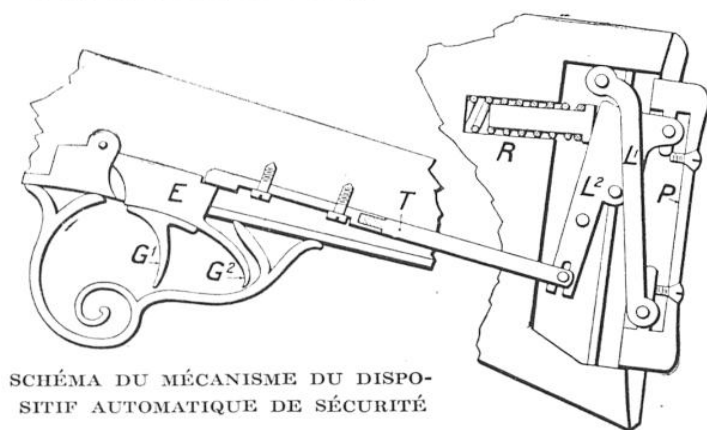
C'est ce qui est réalisé, dans le fusil représenté ci-dessous, par la nouvelle sûreté « Magister ». Le mécanisme est logé dans la crosse, dont on voit une coupe et un dessin explicatif ci-contre. On aperçoit, faisant saillie sur la plaque de couche, une plaquette *P*. Cette dernière s'enfonce sous l'action d'une faible pression, et ce mouvement suffit pour libérer complètement les deux gâchettes G_1 G_2 .

En effet, grâce aux deux leviers L_1 L_2 articulés, la pression est transmise à la tige *T* actionnant la sûreté qui immobilise le corps *E* des gâchettes G_1 G_2 . Un ressort *R* ramène le dispositif en position de sûreté lorsque l'arme n'est pas

épaulée. La présence des deux leviers assure une transmission sûre de la pression, quel que soit le point de la plaque *P* sur lequel est exercée une pression, même faible.

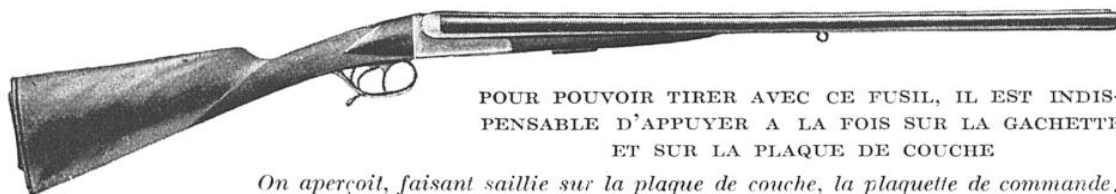
La crosse du fusil n'est nullement détériorée, le poids et l'équilibre de l'arme ne sont aucunement modifiés.

Après les armes de défense, décrites dans le numéro de septembre 1923, cette sûreté vient compléter la sécurité individuelle.



SCHEMA DU MÉCANISME DU DISPOSITIF AUTOMATIQUE DE SÉCURITÉ

solument automatique et indépendant de la volonté du chasseur le mécanisme de la sécurité. On sait que ce mécanisme, très simple, consiste en un butoir, actionné par le bouton moleté dont nous avons parlé, qui vient se loger dans une encoche de la platine du fusil et empêche tout mouvement de la gâchette. Il fallait donc réaliser un système qui permette de tirer sans avoir à se préoccuper d'aucune manœuvre et qui mette automati-



POUR POUVOIR TIRER AVEC CE FUSIL, IL EST INDISPENSABLE D'APPUYER A LA FOIS SUR LA GACHETTE ET SUR LA PLAQUE DE COUCHE

On aperçoit, faisant saillie sur la plaque de couche, la plaquette de commande.

LES A COTÉ DE LA SCIENCE

INVENTIONS, DÉCOUVERTES ET CURIOSITÉS

Par V. RUBOR

Une cafetière électrique qui emplit elle-même votre tasse

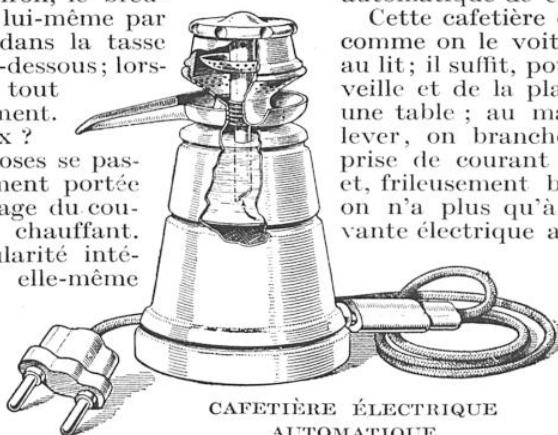
Vous introduisez dans cette cafetière l'eau et le café moulu ; vous reliez l'appareil à une prise de courant ; au bout d'une minute environ, le breuvage à point coule de lui-même par le bec de la cafetière dans la tasse que vous avez placée au-dessous ; lorsque la tasse est pleine, tout s'arrête automatiquement. N'est-ce pas merveilleux ?

Voici comment les choses se passent : l'eau est rapidement portée à l'ébullition par le passage du courant dans un élément chauffant. Notons ici une particularité intéressante : l'eau forme elle-même résistance chauffante et relie les électrodes connectées aux deux fils de la canalisation, assurant ainsi la continuité du circuit, de sorte qu'elles s'échauffent directement au passage du courant, mais empêche celui-ci de circuler dès que son niveau est plus bas que celui des électrodes. Lorsque l'eau bout, elle s'élève dans un tube surmonté d'une sorte de pomme d'arrosoir, qui la déverse uniformément sur le café (c'est, en somme, l'application du procédé mis en œuvre dans la lessiveuse familiale) ; le café étant placé dans une cuvette perforée, disposée au-dessus du bec de la cafetière, le liquide s'écoule par ce dernier au fur et à mesure qu'il passe. Au bout d'un certain temps, le niveau de l'eau s'étant abaissé au-dessous de celui des électrodes, le courant cesse de circuler ; l'opération est alors terminée. On conçoit qu'il n'était pas difficile de calculer les éléments de l'appareil de telle sorte que le fonctionnement cessât lorsqu'une quantité d'eau exactement égale

à la contenance d'une tasse à café ordinaire eût été préparée et versée.

On remarquera que, si l'on omet, une fois la tasse pleine, de retirer le bouchon de prise de courant, l'appareil ne peut être endommagé, puisque l'absence d'eau entre les électrodes agit à la façon d'un interrupteur automatique de courant.

Cette cafetière électrique permet, comme on le voit, de prendre son café au lit ; il suffit, pour cela, de la garnir la veille et de la placer à son chevet sur une table ; au matin, sans avoir à se lever, on branche l'appareil sur une prise de courant à portée de la main, et, frileusement blotti sous les draps, on n'a plus qu'à attendre que la servante électrique ait accompli sa tâche, qu'elle exécute toujours avec une précision rigoureuse.

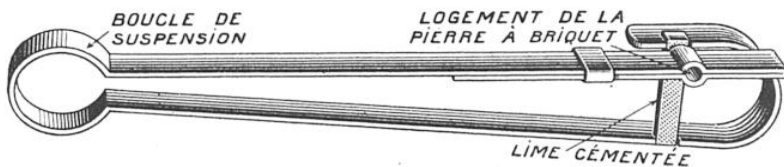


Cet appareil prépare et verse de lui-même le café tasse par tasse. Sitôt le café versé, la cafetière se place automatiquement hors circuit.

Briquet allume-gaz, à pierre, en forme de pince

La caractéristique de cet allume-gaz, imaginé par un de nos compatriotes, M. d'Ercourt, est de ne comporter ni vis, ni rivet, ni articulation. Il s'ensuit que l'appareil est extrêmement simple, par suite très bon marché et que toutes ses pièces, rigoureusement interchangeables, peuvent être démontées et remontées sans outils.

Notre dessin montre que le briquet est formé d'une tige plate en acier, façonnée en forme de pince et suffisamment trempée pour que, lorsqu'on



CE BRIQUET NE COMPORTE NI VIS, NI RIVET, NI ARTICULATION

rapproche les branches, celles-ci s'écartent vivement d'elles-mêmes dès qu'on les relâche.

La boucle supérieure, ouverte, possède deux échancrures pour recevoir une lime cannelée en acier cémenté, pratiquement

inusable par conséquent. Pour fixer la lime, il suffit de presser à la main sur la boucle de manière à rapprocher les deux échancrures ; l'élasticité du métal suffit à maintenir solidement la lime à la place voulue.

La branche droite de la pince est en partie rabattue sur elle-même et la partie repliée est maintenue appliquée contre l'autre par un coulisseau. Entre les deux, dans un logement *ad hoc*, est introduit un bout de tige en ferro-cérium, qui se trouve fortement serré par le coulisseau et dépasse d'une petite quantité de manière à porter sur la lime.

La manœuvre de l'allume-gaz est des plus simples. Pour faire jaillir les étincelles nécessaires, il suffit de serrer la pince, puis de la relâcher vivement ; en serrant, on conduit le ferro-cérium à l'extrémité de la lime ; en relâchant, on l'amène à frotter vivement sur toute la longueur de cette dernière.

De temps en temps, on fait descendre le coulisseau pour pouvoir pousser la pierre en avant et reprendre ainsi l'usure produite par le frottement. On opère de même lorsque la pierre est complètement usée.

Un réel progrès dans la fixation du faux-col

TOUT homme sacrifiant à la déplorable mode du faux-col a pesté maintes fois contre le mode d'attache de ce dernier à la partie arrière du col de la chemise. Le bouton, habituellement employé, encore que moins long de tige que celui dont on se sert sur le devant, fait, en effet, fâcheusement saillie, d'où il résulte que, sous le poids des vêtements — et surtout, en hiver, du pardessus — il fait pression sur une des vertèbres cervicales et occasionne souvent une douleur assez vive et insupportable.

Pour obvier à cet inconvénient — il n'y a pas de si petit mal pour lequel on ne puisse trouver un remède — un de nos compatriotes a conçu l'attache, ou bouton arrière de col, que représentent nos deux gravures.

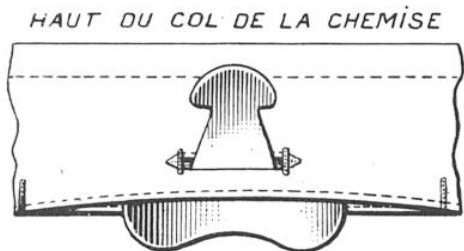


FIG. 1. - LE BOUTON EST INTRODUIT PAR SON CROCHET DANS LA BOUTONNIÈRE DE DERRIÈRE DU COL DE LA CHEMISE

On remarquera, figure 1, que cette attache est découpée dans une feuille mince de métal, qu'elle est courbée légèrement : en largeur pour épouser la forme et, en hauteur, pour

empêcher le col de se détacher. Son mode de fixation est extrêmement simple : il suffit d'engager à fond (fig. 1) la partie formant crochet dans la boutonnière de la chemise, entre les deux épaisseurs que présente le col

HAUT DU COL DE LA CHEMISE

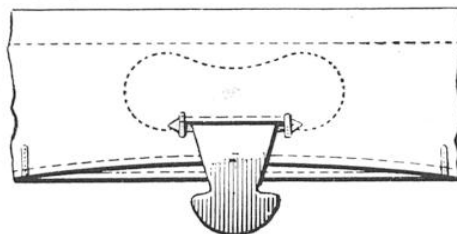


FIG. 2. - ENSUITE IL EST RABATTU DE MANIÈRE QUE LE CROCHET SOIT DIRIGÉ VERS LE BAS ET QUE LA PARTIE LARGE DU BOUTON SOIT À L'INTÉRIEUR DE LA DOUBLE ÉPAISSEUR DU COL

de la chemise en cet endroit, puis de basculer le bouton de manière que le crochet soit en bas, en dehors, et la partie large en dedans, dans la pochette, la courbure de cette partie étant tournée vers le cou (fig. 2).

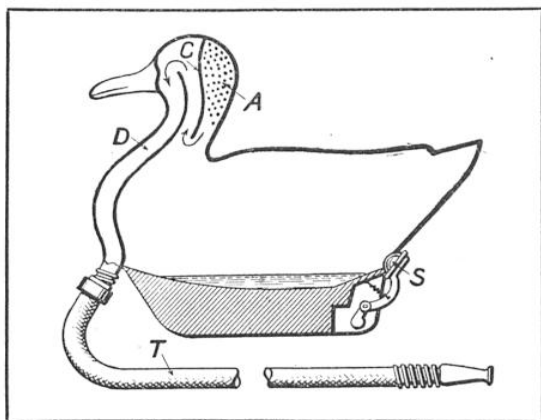
Cette attache peut paraître volumineuse, mais, en réalité, elle ne l'est pas, puisque seul le crochet fait saillie, *mais à plat*, en dehors de la boutonnière. De par sa forme, on ne peut absolument pas la perdre et comme, d'autre part, elle ne comporte aucune pièce rapportée, il est également impossible d'en apprécier l'usure, d'autant que, fabriqué normalement en nickel massif (métal argentan), ce bouton vraiment pratique est encore totalement inoxydable.

Appareil respiratoire pour faciliter la natation

L'APPRENTISSAGE de la natation est toujours rendu pénible et long par la rentrée de l'eau dans la bouche au moment de l'aspiration de l'air. Ne plus avoir à se préoccuper de cet ennui et pouvoir nager dans n'importe quelle position et même la tête complètement immergée, est un but qu'il est facile d'atteindre grâce au petit appareil représenté d'autre part. On lui a donné ici la forme d'un canard, mais il est évident que cette forme peut être variée à volonté.

L'appareil se compose d'un réservoir à air, flottant sur l'eau et lesté à sa partie inférieure. L'équilibre est assuré. Une soupape *S* permet, d'ailleurs, de le vider des quelques gouttes d'eau qui pourraient y pénétrer. Un tube flexible *T*, muni d'une embouchure, le relie à la bouche du nageur. La partie supérieure du réservoir à air est percée d'un certain nombre de trous capillaires *A*, par lesquels pénètre l'air du dehors à chaque aspiration. Mais on conçoit que, surtout à la mer, à cause des vagues, quelques gouttes d'eau puissent pénétrer par ces trous. Pour

éviter que cette eau ne vienne dans la bouche, on a prévu une cloison C, et l'air qui passe finalement par le tube D est débarrassé de tout liquide. L'appareil est complété par



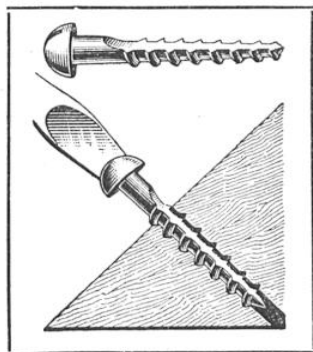
CE CANARD PERMET AU NAGEUR DE RESPIRER FACILEMENT SOUS L'EAU

un pince-nez, qui empêche complètement l'aspiration par cet organe.

Que l'on nage, soit normalement, soit sur le dos, il n'y a pas à s'occuper de ce flotteur, qui suit tout naturellement les évolutions du nageur. Ce petit appareil a été inventé par un de nos lecteurs, M. Reynier.

Pour visser dans le bois dur

VISSER dans des bois durs ou des objets, plaques, etc., en certaines compositions, telles que l'ébonite, la bakélite et autres, exige certaines précautions, sinon le bois ou la composition se fend. En général,



LE LOGEMENT DE LA VIS EST PRÉPARÉ À L'AIDE D'UNE AUTRE VIS MEULÉE SUR TOUTE SA LONGUEUR

un moyen curieux à la fois d'éviter ces éclatements et de préparer un logement taraudé pour la vis. Il consiste à prendre une vis identique à celle que l'on désire

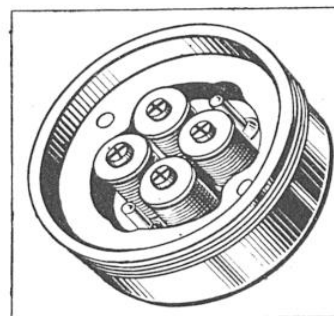
avant d'introduire la vis, on perce un trou ; malheureusement, comme on ne prend pas toujours la peine de calibrer ce trou, c'est-à-dire de le percer avec une mèche du diamètre approprié à la vis, en essayant de visser celle-ci à fond, on fait encore éclater la matière.

Notre confrère américain *Popular Mechanics*, de Chicago, signale

employer, à la meuler ou limer sur toute la longueur de ses filets et sur la moitié de son épaisseur (voir la figure), puis à visser doucement dans la matière. Grâce au méplat pratiqué, la vis se comporte à la fois comme une mèche et un taraud ; les copeaux ou la poussière de la matière sortent d'eux-mêmes et le trou se perce avec la plus grande facilité et au diamètre voulu. Rien n'est plus aisé, ensuite, que de visser à fond la vis normale dans le trou ainsi préparé.

Un écouteur téléphonique à quatre pôles

ON sait que la puissance d'un électro-aimant dépend, toutes choses restant égales, du nombre d'ampères-tours de son enroulement. Il est donc évident, fait remarquer notre confrère *The Scientific American*, dans un de ses récents numéros, qu'en substituant à l'électro-aimant bipolaire à deux enroulements et noyau de section rectangulaire, un électro à quatre pôles et noyau rond, on pourrait presque doubler le nombre d'ampères-tours, tout en conservant la même résistance ohmique et sans augmenter l'encombrement de l'instrument. Par ailleurs, on y gagnerait une répartition plus uniforme de l'attraction magnétique qui s'exerce sur le diaphragme.



Un écouteur téléphonique de ce type vient de faire son apparition aux États-Unis ; il est plus spécialement destiné aux installations radiotéléphoniques. Son constructeur fait valoir que l'appareil est particulièrement sensible aux signaux de faible amplitude, qu'il procure, sous les diverses conditions de réception, une reproduction très fidèle des sons, qu'il est presque entièrement exempt de bruits parasites et permet, enfin, les plus grandes amplifications sans dénaturer l'audition.

C'est très bien, mais nous attendons, pour être convaincus, de pouvoir vérifier nous-mêmes la réalité de ces avantages, qui permettront peut-être, avec des postes récepteurs de téléphonie sans fil de faible puissance, de réussir à améliorer l'écoute de radio-concerts très intéressants que jusque-là on ne pouvait entendre qu'avec une faible intensité sans recourir à des postes coûteux et compliqués.

Suppression du cadre et de l'antenne en T. S. F.

APRÈS avoir fait l'acquisition d'un poste récepteur ou l'avoir construit soi-même avec beaucoup de soins, on s'aperçoit que le problème de la réception des concerts radiophoniques est loin d'être résolu. Il s'agit, en effet, de réaliser le collecteur d'ondes indispensable. Cadre ou antenne ? Le premier possède des avantages indéniables : plus grande sélectivité grâce à l'orientation, encombrement plus réduit. L'antenne, par contre, assure la captation d'une puissance beaucoup plus grande. Mais l'antenne est souvent difficile à installer, surtout dans les villes, et, dans la plupart des cas, ses caractéristiques électriques ne sont pas au choix du constructeur. Le petit appareil représenté ci-contre permet d'utiliser avec succès, comme collecteur d'ondes, un système quelconque apériodique, une canalisation métallique comme celle du gaz, ou encore le secteur électrique. La canalisation d'eau servira comme prise de terre. Ce dispositif peut s'adapter instantanément sur n'importe quel appareil récepteur, quel que soit le montage employé. Il supprime complètement les bruits parasites si désagréables dus à l'utilisation du secteur électrique comme antenne.

On a prévu sur le dessus de la boîte du « Collector » deux séries de bornes. Les unes sont employées pour relier le dispositif à l'appareil récepteur proprement dit, et, suivant la longueur d'onde à recevoir, on devra utiliser des bornes différentes. Les autres servent à relier l'appareil aux canalisations utilisées.



Ici encore, une borne est mobile pour permettre de rechercher très facilement la position assurant la meilleure réception.

La seule précaution à prendre, et elle n'est pas due à la présence de cet appareil, est d'assurer de bons contacts sur les canalisations en dénudant bien le plomb et en soudant, si possible, les connexions.

D'un encombrement très réduit (son poids n'est que de 380 grammes), ce dispositif permettra à beaucoup d'amateurs d'entendre les radio-concerts donnés quotidiennement par les grands postes français d'émission.

La télégraphie sans fil à bord des canots de sauvetage

UN nouveau type d'appareil émetteur-récepteur de télégraphie sans fil vient d'être imaginé en Angleterre en vue de son installation à bord des canots de sauvetage. Le récepteur jouit des propriétés du radiogoniomètre ; de la sorte, les passagers des canots pourront indiquer leur position aux navires sauveteurs.

L'antenne consiste en un simple fil supporté par des vergues légères, qui peuvent être très aisément montées après la mise à l'eau des canots de sauvetage.

La portée des communications sur une longueur d'onde de 600 mètres n'est pas inférieure à 80 kilomètres.

Au sommet de l'appareil radiotélégraphique, se trouve une puissante lumière électrique, qui permet aux autres canots de sauvetage de rester en contact avec le canot qui porte l'installation de télégraphie sans fil et d'indiquer la position du canot aux navires sauveteurs.

V. RUBOR.

EXCAVATEURS POUR LE DRAINAGE DES TERRES MARÉCAGEUSES

PENDANT la guerre, on creusa un certain nombre de kilomètres de tranchées à l'aide d'excavateurs mécaniques, qui, à dire vrai, n'exécutèrent pas ce travail avec toute la célérité voulue. De plus, le creusement du sol, en longueur comme en profondeur, était loin d'être suffisant.

Les Américains ont perfectionné considérablement ces appareils, et ils les emploient aujourd'hui à des besognes plus pacifiques. Ils ont construit un puissant excavateur, dont ils se servent pour pratiquer des tranchées de drainage dans les terrains marécageux afin de les transformer en terres de labour. Le fossé creusé par l'appareil a une

longueur de 12 pieds (le pied anglais vaut 0 m. 3048) à son ouverture et une profondeur de 7 pieds ; les déblais sont rejetés sur les côtés au moyen de dispositifs spéciaux.

Un autre excavateur, plus puissant que le précédent et employé aux mêmes travaux, pèse 76 tonnes et est équipé avec un moteur de 110 chevaux. Il mesure 85 pieds de long et 53 de large ; les roues avant ont 8 pieds de haut sur 7 de large et les roues arrière ont 20 pieds de haut sur 8 de large. Cet excavateur monumental est surmonté d'une cabine, qui sert de logement à l'équipe d'ouvriers qui le manœuvre.

D'après le magazine américain *Popular Mechanics*.

INSTITUT COMMERCIAL

par Correspondance

de l'ÉCOLE du GÉNIE CIVIL (18^e Année)

152, avenue de Wagram, PARIS (XVII^e)

PLACÉE SOUS LE HAUT PATRONAGE DE L'ÉTAT



PRÉPARATION A TOUS LES EMPLOIS DU
COMMERCE - ORTHOGRAPHE ET LANGUE
FRANÇAISE - ARITHMÉTIQUE - CALCUL
RAPIDE - COMMERCE - COMPTABILITÉ -
LANGUES VIVANTES ET LANGUES MORTES
DROIT ET LÉGISLATION - ETC. - PRÉ-
PARATION AUX EXAMENS - CERTIFICATS
D'ÉTUDES - BREVETS - BACCALAURÉATS
LICENCES - DÉLIVRANCE DES DIPLOMES
SUIVANTS :

Sténographes - Dactylographes - Employés - Comptables - Comptables
industriels - Comptables agricoles - Calligraphes - Correspondanciers
- Représentants de commerce - Publicistes - Contentieux - Employés
de Banque - Traducteurs - Organisateurs de bureau - Chefs
comptables - Chefs de bureau commercial - Experts comptables -
Ingénieurs commerciaux - Sous-directeurs et Directeurs commerciaux
- Directeurs de Comptoirs coloniaux.

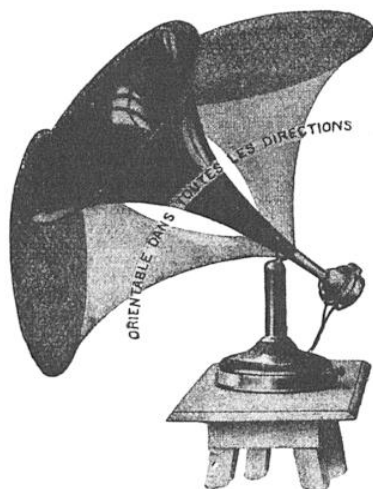
L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

Envoie, sur simple demande et gratuitement,
la 18^e édition des **Carrières Commerciales**.

LE HAUT PARLEUR

ERICSSONEST LE HAUT PARLEUR
DU**"HOME"**

ABSOLUMENT

NET ET PUR

Récepteur spécial réglable (résistance : 4.000 ohms)

PRIX : 275 FRANCS**PRÉSENTATION PARFAITE**ÉMAILLÉ NOIR AU FOUR
ET NICKELÉ POLI

LIVRABLE DE SUITE

Société des Téléphones ERICSSON

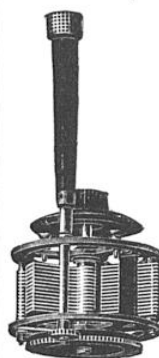
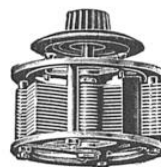
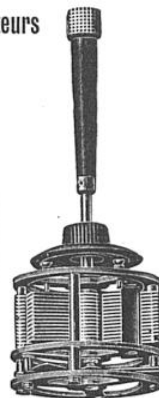
12, boulevard d'Achères, 12 - COLOMBES (Seine)

Tél. : Wagram 93-58 ou 93-68

R. C. Seine 121.472

Constructeur du Cosque ERICSSON, breveté S.G.D.G.
(extra-léger : poids, 290 grammes). Premier au récent
concours de l'Administration des P.T.T. et aux concours
des expositions de T.S.F. de 1922 et de 1923.NOTICE ILLUSTRÉE
ENVOYÉE FRANCO SUR DEMANDE**Pièces détachées
et Décolletage pour T. S. F.**

Spécialité de Condensateurs

LES
MIEUX FAITSLES
MOINS CHERS

Constructeurs et revendeurs, demandez notre TARIF GÉNÉRAL

Etablissements
TAVERNIER frères

CONSTRUCTEURS

R. C. Seine
202.023, 202.49871^{er}, r. François-Arago
MONTREUIL (Seine)

Téléphone : Diderot 22-92

Chèques postaux :
PARIS 584-54**Brillantes Situations**sont
à votre portée si vous
vous **spécialisez** rap-
pidement, **chez vous**
et à peu de frais, dans
l'une des branches de
l'Industrie moderne....La brochure-programme
n° 30 donnant des ren-
seignements détaillés
est envoyée **gratis** et
franco sur demande
à l'AVIATION
AUTOMOBILE
CHAUFFAGE
CENTRAL
ÉLECTRICITÉ
BÉTON ARMÉ**Institut Moderne Polytechnique**

40, rue Denfert-Rochereau, PARIS

84 bis, Chaussée de Gand, BRUXELLES

Enseignement professionnel conduisant aux diplô-
mes d'ingénieur, sous-ingénieur, dessinateur,
chef d'atelier, conducteur mécanicien et monteur.

LES POSTES "LEMOUZY" sont appréciés dans toute l'Europe

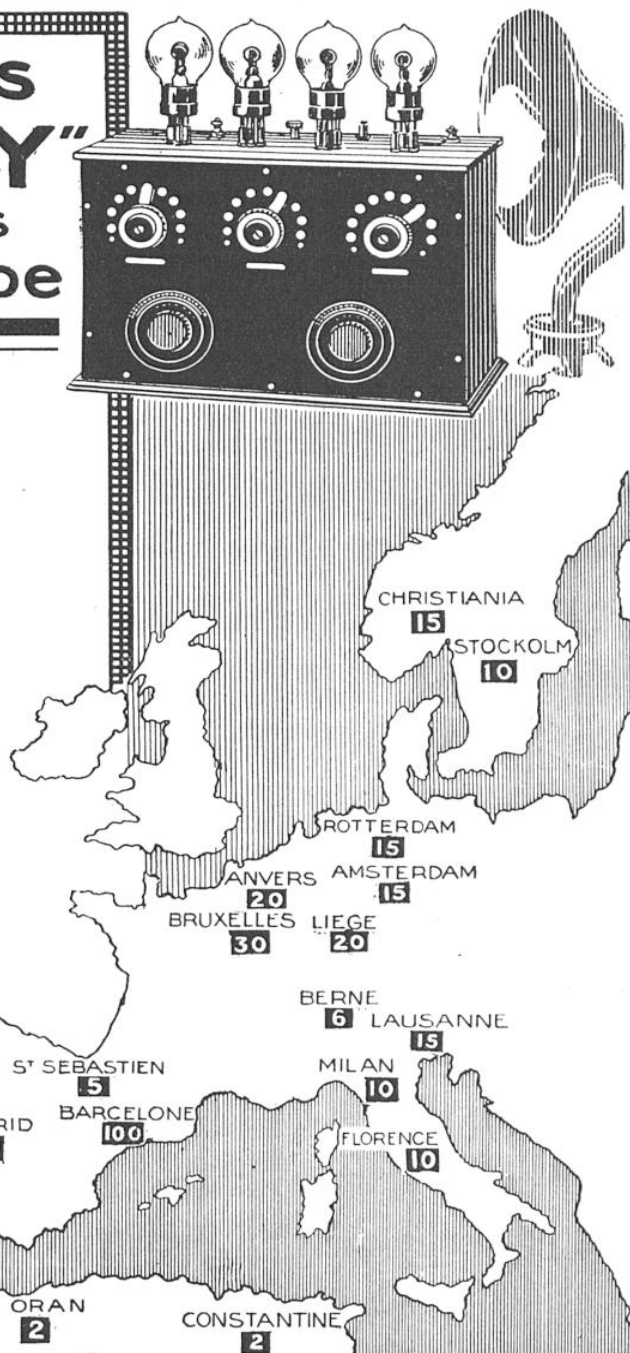
Les chiffres en regard des villes indiquent le nombre des possesseurs de nos postes dans ces villes.

3.500 postes de notre marque fonctionnent dans toute la France.

Nous remboursons dans un délai de huit jours tout appareil de notre marque ne donnant pas entière satisfaction, et cela sans contestations, ni formalités.



**1^{er} GRAND PRIX
PARIS 1923**



RÉCEPTION

TOUS APPAREILS ET PIÈCES
DÉTACHÉES

FOIRE DE PARIS
10 au 25 Mai

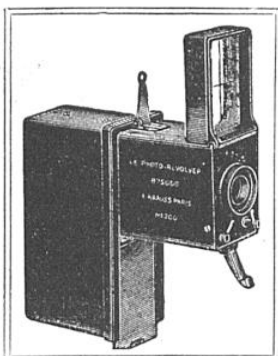
**ATELIERS
LEMOUZY**

42-44, avenue Philippe-Auguste
PARIS

ÉMISSION

Notre EMETTEUR 35 watts
(Indicatif : 8 EK, 8 LY)
a été entendu en Amérique.

R. C. SEINE 243.393



NOUVEAUTÉ

LE

Photo-Revolver KRAUSS

à Pellicules

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

LES

OBJECTIFS PHOTOGRAPHIQUES

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

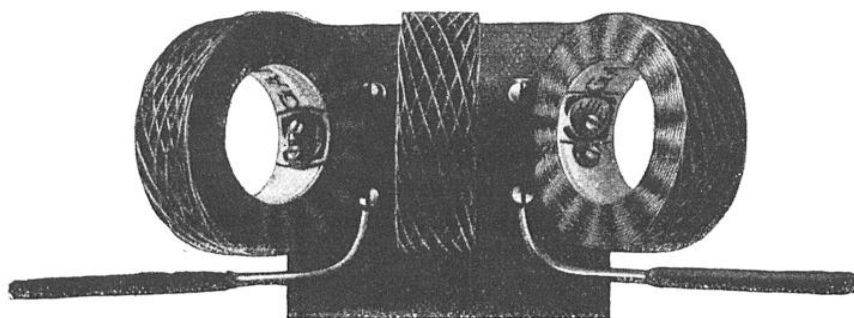
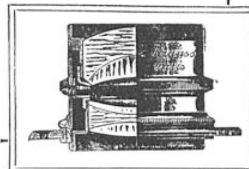
sont **supérieurs** à ceux de toute autre marque et **indispensables**
aux Appareils de Précision TAKYR, ACTIS et autres

JUMELLES — MICROSCOPES — LOUPES

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

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

R. C. SEINE 159.808



Bobines en nid d'abeille

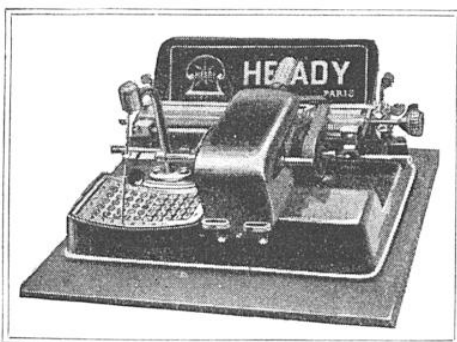
" GAMMA "

Supports modèles 1924 adoptés par Messieurs les Constructeurs

EN VENTE PARTOUT

16, rue Jacquemont, PARIS-17^eTéléphone :
Marcadet 31-22Demander notre notice P
avec étalonnage vérifié par l'E.C.M.R.
(certificats n^{os} 171 et 176)

R. C. SEINE 210.285



LES PRINCIPAUX AVANTAGES

DE LA

Machine
à EcrireDE
FABRICATION
FRANÇAISE

“HEADY”

*A la portée de tous
Supprime complètement l'apprentissage
Des plus rapides
Caractères interchangeables
Ecriture visible et régulière
Douze copies obtenues d'une seule frappe
Construction simple et solide
Durée illimitée*

PRIX :

Machine avec sa housse **475 fr.**Coffret tôle ou valise de voyage..... **60 fr.**Barillet imprimerie ou italique..... **25 fr.**

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

FOIRE DE PARIS

STAND N° 330

R. C. SEINE 182,203

FILTRE CHAMBERLAND SYSTÈME PASTEUR

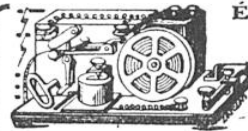
58, Rue Notre-Dame-de-Lorette, PARIS

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



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'État 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.

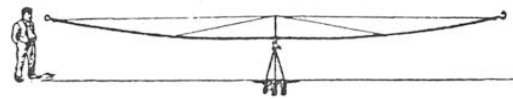
LECTURE au SON et MANIPULATION en 1 MOIS, seul, chez soi
avec l'AUTOMORSOPHONE LESCIN, seul appareil pratique
Médaille d'or ++ Références dans le monde entier
Préparation toute spéciale ASSURANT le SUCCÈS à tous
APPAREILS DE T. S. F. ET DE TÉLÉPHONIE SANS FIL
GUIDE DE L'AMATEUR ET DU CANDIDAT : Fco 4 fr.

R. C. SEINE 95.003

FAITES VOS ARROSAGES

avec les Appareils d'arrosage automatiques modernes

"PLUVIOSE" B^{tes} en France S. G. D. G. et à l'Étranger



"Pluviose" type C de 10 m. d'envergure p^r cultures maraîchères, etc.
Nos Appareils sont les plus perfectionnés et les seuls qui
permettent d'obtenir un arrosage bien réparti et une pluie
fine, quelle que soit la pression dont vous disposez. Ils sont
garantis pendant 5 et 15 ans. Catalogue franco.

Établ. Éd. ROLLAND, Constructeurs brevetés
23, Rue Lazare-Hoche, Boulogne-s-Seine R. C. Seine 52.871

T.S.F. = G.M.P.

NOUVEAUTÉ SENSATIONNELLE

"Le Collector"



supprimant l'encombrante antenne

Fonctionnement garanti sur toutes con-
duites métalliques (eau, gaz, secteur élec-
trique, chauffage central, balcon, etc...)

Pour tous postes "Te-la"
ou direct Prix **40 fr.**

Postes de T. S. F. de toutes puissances

Notice détaillée et Catalogue de pièces dé-
tachées, 0.25. - Manuel pratique de T. S. F. des amateurs, 5.50.

Etabl^{ts} G. M. P., 35, rue de Rome, PARIS (R. C. 82.049)

Faites
vos réglages
AVEC LE

MANCHE UNIVERSEL

*S'ajuste sur tous
les boutons
d'éclairage
des positions
d'arrêt de
démultiplicateur*

Dyna

Etablts CHABOT
43, Rue Richer, PARIS
Tél. Gutenberg 48-28

Prix : 7.50 Tout en ébonite

R. C. Seine 176.750



Allô !...

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

A. PARENT

242, Faub. St-Martin, PARIS. Tél. : Nord 88.22

a les meilleurs prix pour appareils
et pièces détachées de T.S.F. pour
toutes longueurs d'ondes.

Ecouteurs — Lampes — Piles

Condensateurs

Hauts Parleurs - Transformateurs

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

LA PERFECTION EN PHOTOGRAPHIE

LE NIL MELIOR

(STÉRÉO 6 x 13)

MONTÉ AVEC ANASTIGMATS F.4.5 DE MARQUE
à 650 frs

LE CHRONOSCOPE PAP

(PHOTOMÈTRE AUTOMATIQUE)

MACRIS-BOUCHER Const. 16, r. Vaugirard.
Notice A 5/demande R. C. 176 017 PARIS



Mercier Frères

100 - faubourg st antoine - paris

meubles d'art

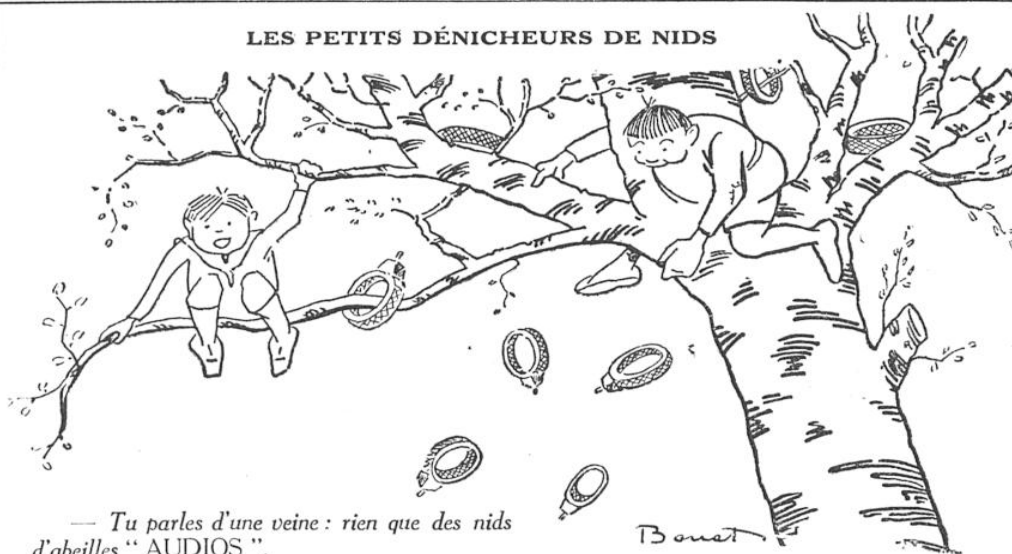
*Nice
Lille
New-York
Le Caire*



Registre du Commerce - Paris 30970



LES PETITS DÉNICHEURS DE NIDS



— Tu parles d'une veine : rien que des nids d'abeilles "AUDIOS".

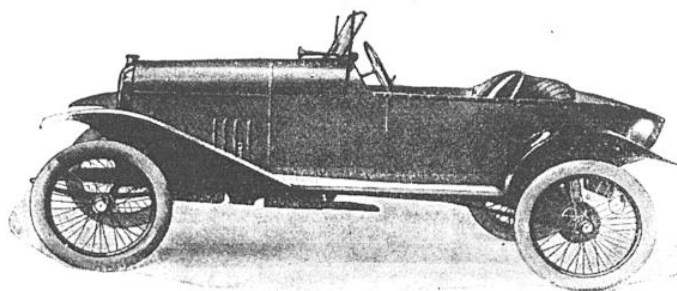
AMATEURS DE T.S.F., demandez notre nouveau Catalogue général de pièces détachées et notre Guide de montage pour nids d'abeilles contenant de nombreux schémas.

AU PIGEON VOYAGEUR 5 et 7, rue Paul-Louis-Courier, et 211, boul. Saint-Germain, PARIS-7^e

R. C. SEINE 7.071

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

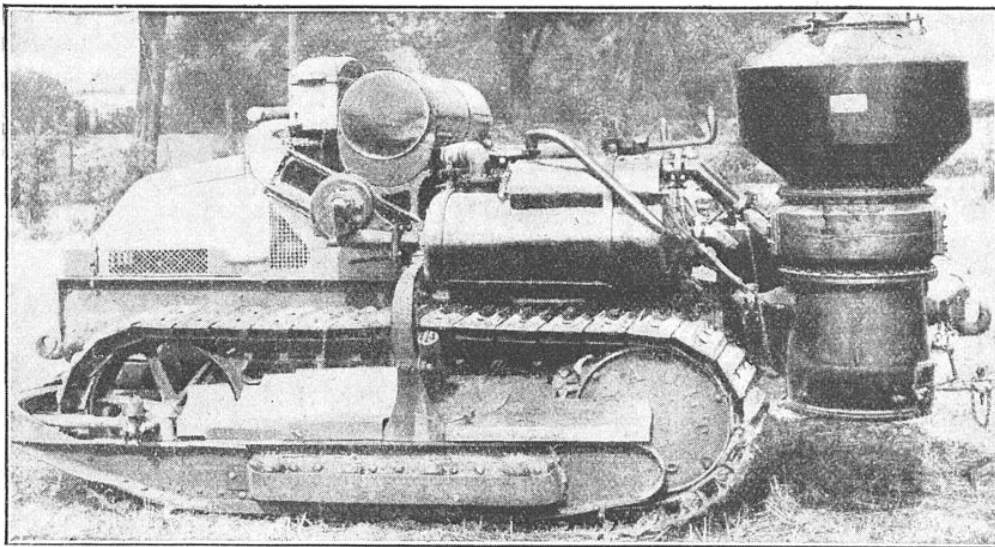
REGISTRE DU COMMERCE, n° 106.582 (Trib. de la Seine).

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE S. 65

Gazogène ÉTIA

Economie de 80 0/0 sur Camions

Economie de 70 0/0 sur Tracteurs agricoles

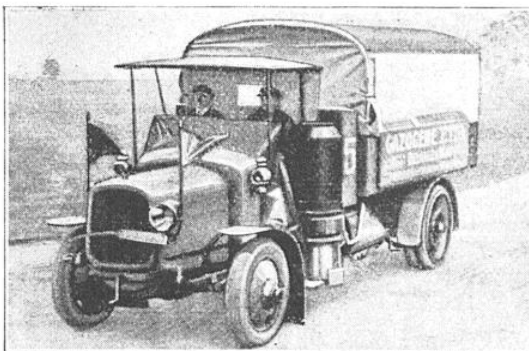


Le Gazogène ÉTIA alimentant le Tracteur à chenilles Renault à la Semaine de Motoculture d'Essonne

**LÉGER - ROBUSTE
SANS ENCOMBREMENT**



**SE MONTE
SANS MODIFICATION
D'AUCUNE NATURE**



Le Gazogène ÉTIA alimentant un camion 4 tonnes Delahaye au Concours de l'A. C. F.

Gazogène ÉTIA 88, route de Gonesse, à STAINS (Seine)
Téléphone : NORD 34-07 R. C. SEINE 140.809

L'idée Technique

s'exprime rapidement
AVEC L'APPAREIL À DESSINER

"SPHINX"

qui remplace avantageusement, en les réunissant : T, ÉQUERRE, DÉCIMÈTRE, RAPPORTEUR, instruments d'emploi fastidieux, désormais inutiles.

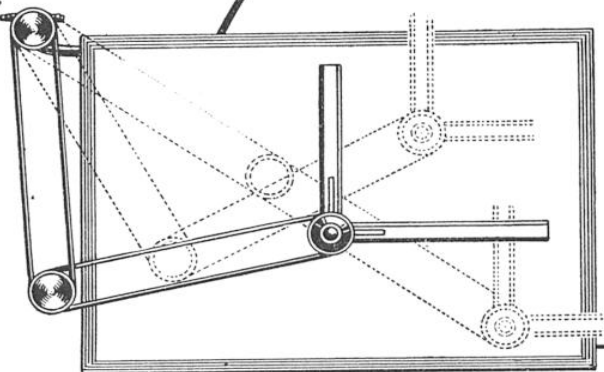
**2 MANŒUVRES
AU LIEU DE 32**

Dans le cas simple du tracé de deux traits rectangulaires de longueur donnée, il faut, avec le T, l'équerre et le décimètre, 32 manœuvres ; le SPHINX n'en nécessite que 2.

RÉFÉRENCES

Transports en commun	10 appareils SPHINX
C ^{ie} G ^{ie} de Construction à St-Denis.	20 — —
Citroën	8 — —
Mines de Liévin	8 — —
Arsenal de Roanne	6 — —
Michelin et C ^{ie}	8 — —
Etc., etc...	

Fixation instantanée
sur toutes planches



CARACTÉRISTIQUE PRINCIPALE : Cet appareil permet de déplacer sur toute l'étendue de la planche, un ensemble de deux règles rectangulaires graduées, qui conservent constamment, pendant tout leur déplacement, et quel que soit le point où on les amène, une orientation invariable.

Machines et Appareils spéciaux
M. BIEUVILLE, ing^r-const^r, 44, r. Blanche
NOTICE FRANCO PARIS R. C. SEINE 202.745

Une belle INVENTION pour Menuisiers et Charrons

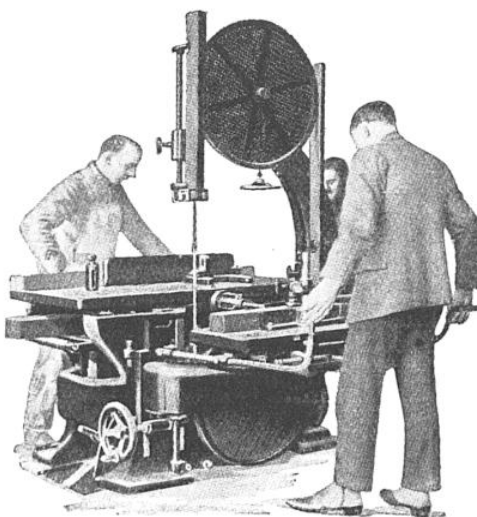
Faites
TOUS
vos Travaux

AVEC

l'Autobloc
"ANETT"

Sans démontages

NOTICE SUR DEMANDE



13
Outils parfaits
sur 2 mètres carrés :

Dégauchisseuse de 420 ;
Raboteuse de 420 ;
Toupie verticale ;
Ruban de 700 ;
Circulaire de 400 ;
Mortaiseuse ;
Equarisseuse à moyeux ;
Tenonneuse de 300 ;
Tour à bois ;
Affûteuse ;
Ponceuse ;
Dédoubluse ;
Brocheuse.

DÉMONSTRATION PERMANENTE AUX

Agents demandés : France, Colonies, Etranger

Etablissements DAGUIN

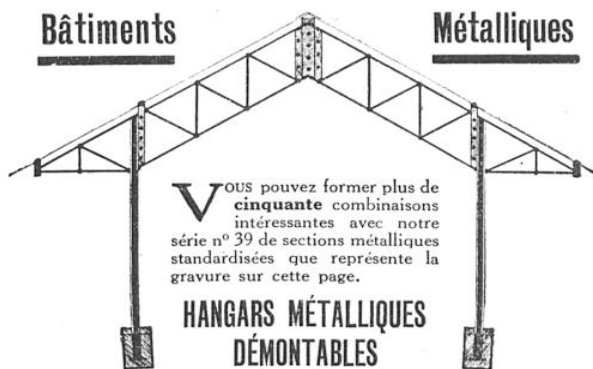
13, avenue de la République, Paris

(R. C. SEINE 209,110 B)

Téléph. : ROQ. 17.50

Bâtiments

Métalliques



VOUS pouvez former plus de cinquante combinaisons intéressantes avec notre série n° 39 de sections métalliques standardisées que représente la gravure sur cette page.

HANGARS MÉTALLIQUES DÉMONTABLES

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 de

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

Télogr. Johnreid-Rouen

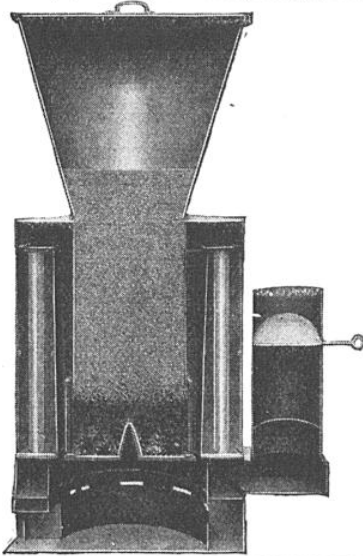
Banquiers : Barclays, Rouen

Exportation directe dans tous les pays du monde (R. C. ROUEN 442)

FOYER JOUCLARD

BREVETÉ
S.G.D.G.

brûlant : Sciures, Copeaux, Tannée, Déchets de bois, Tourbe, Crasses et Bourres de coton, Marcs, Noyaux, etc., pour Séchage, Chauffage industriel, Chauffage central.



VOIR DESCRIPTION "LA SCIENCE ET LA VIE", N° 62, PAGE 557

PRIMÉ AU CONCOURS DE LA VILLE DE PARIS 1921

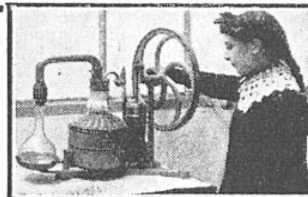
L. BOHAIN, Ing^r-Constr^r, 21, rue des Roses, Paris
Téléphone : Nord 09-39 R. C. SEINE 112.129
CONCESSIONNAIRES DEMANDÉS COLONIES ET ÉTRANGER

"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



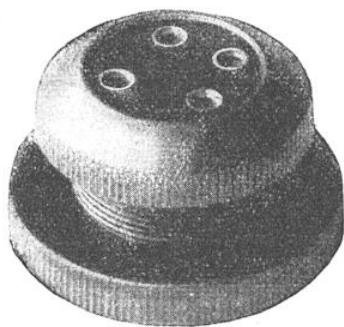
Machine à Glace
"FRIGORIA"

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



Douille-Support "ISOLODION" Douille-Rhéostat "RHÉODION"

BREVETS S. G. D. G. N° 564.932

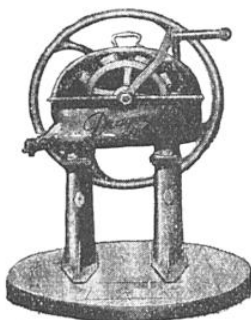
La Douille-Support "ISOLODION" présente les avantages suivants :
 1° Elle empêche les effets de **capacité secondaire**, par suite de la surface minime de ses pièces ;
 2° Elle **évite de griller** les lampes par court-circuit accidentel, pendant les branchements ;
 3° Elle **économise** l'ébonite, **facilite** le montage qui peut être fait sur panneau de bois.

La Douille "RHÉODION", munie de son rhéostat individuel, **simplifie** le montage. Recommandée pour lampes Radio-Micro.

Amateurs, réclamez l'"ISOLODION" et le "RHÉODION"

Paul GRAFF, Constructeur, 64, rue Saint-Sabin, Paris

Téléph. : ROQ. 08-39 (R. C. SEINE 137.523)



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, actionné par un enfant à 100 mètres de profondeur. - Donné à l'essai 2 mois, comme supérieur à tout ce qui existe. - Pose sans descente dans le puits.

Élévateurs **DRAGOR**
LE MANS (Sarthe)

Pour tous emplois dans la **T. S. F.**

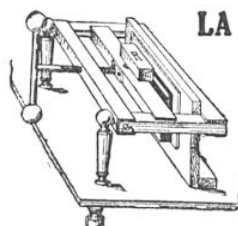
L'Ecole de Radioélectricité

57, rue de Vanves, PARIS-14°

est la **SEULE** qui puisse **GARANTIR**
le **PLACEMENT** de ses élèves

503 élèves depuis la fondation (15 nov. 1921)

DEMANDER NOTICE N° 1858



LA RELIURE chez SOI

Chacun peut
TOUT RELIER soi-même
Livres - Revues - Journaux
avec la
RELIEUSE MÈREDIEU

Fournitures générales
:- pour la Reliure :-

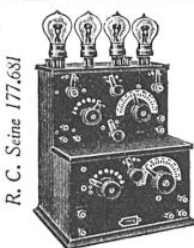
R. C. 2.010

Notice n° 7 franco 0 fr. 25

FOUGÈRE & LAURENT, Angoulême

RADIO - OPÉRA

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



R. C. Seine 177.681

Les meilleurs postes sont les

RADIO-OPÉRA

(FABRICATION DUCRETET)

4 lampes, 792 fr. ; 6 lampes, 1.430 fr.
(portée 1.000 kilomètres)

POSTES EN PIÈCES DÉTACHÉES

1 l.	2 l.	3 l.	4 l.
95 fr.	140 fr.	180 fr.	195 fr.

Schémas 0.25

Transfo H F 150 à 3.400 m. 71.50
Casque réclame 2 éc. 2.000, 39 »

Catalogue complet bleu Radio, 0.75

Les BOBINES

"IGRANIC"

VÉRITABLE DUOLATÉRAL

ont donné
les meilleurs résultats
pour réceptions
à grande portée
et petites longueurs
d'onde

R. C. SEINE 224.643



PARIS - 125, avenue des Champs-Élysées, 125 - PARIS
SEUL CONCESSIONNAIRE

VENTE EN GROS

Les PIÈCES DÉTACHÉES

"IGRANIC"

sont
les meilleures

Nos POSTES à résonance

"INES"

MARQUE DÉPOSÉE

sont construits avec pièces

"IGRANIC"

PURETÉ PARFAITE

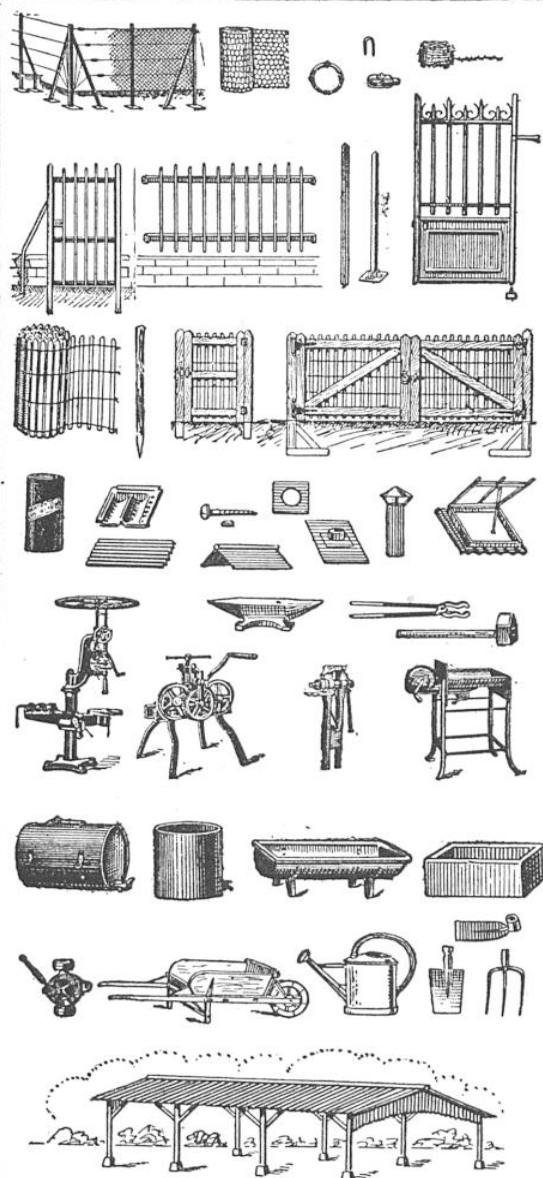


Société Auxiliaire de Matériels d'Usines.

R.C.-SEINE
157.438

Société Anonyme. au Capital de 1.500.000.Fr.

72 RUE DE FLANDRE, PARIS (19^e) { MÉTRO 7 bis
5^e RIQUET



VENTE
AU DÉTAIL :

de tous Articles

pour CLOTURE

et COUVERTURE

MACHINE-OUTILS

et PETIT OUTILAGE
pour le travail du Bois
et des Métaux

Articles & Outil
pour

le JARDINAGE
et l'AGRICULTURE

HANGARS
AGRICOLÉS

SUR DEMANDE
NOTRE NOTICE MENSUELLE ILLUSTRÉE EST ADRESSÉE
GRATUITEMENT.



PIERRE
CIMENT
BRIQUE
BÉTON
FAIENCE
PLÂTRE
etc

patères
tableaux
étagères
appareils
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 **Quincaillers** ou
CHEVILLE RAWL
35, Rue Boissay-d'Anglas - PARIS-8^e

R. C. SEINE
184-457

FOIRE DE PARIS, Hall de l'Electricité, Stand n° 5.273

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 SO-
LUTION DE N'IMPORTE
QUEL PROBLÈME

EXECUTE
TOUS CALCULS
SURFACES
VOLUMES
PROPORTIONS
BENEFICES
INTERETS
ETC ETC

Demandez la brochure ex-
trêmement intéressante,
avec reproductions des
appareils. Prix 2 fr. en timbres
ou mandat, adressés à MM.

MATHIEU et LEFÈVRE
CONSTRUCTEURS
4, Rue Fenelon, Montrouge (SEINE)

FABRICATION
NOUVELLE
ENTIEREMENT
EN MÉTAL

BREVETÉ S.G.D.G.

R. C. Seine 132.871

M^{on} LECŒUR ÉTABLISSEMENTS
H. MORIQUAND
141, rue Broca, Paris (13^e arr.) - Tél. Gob. 04-49

MAISONS DÉMONTABLES

bois ignifugé, trans-
port et démontage
faciles, montage en
2 jours avec 5 hommes.
TYPE LECŒUR.
Toutes autres cons-
tructions : usines,
hangars, pavillons,
bureaux, écoles, hôpitaux, installations de bouti-
ques, magasins, décorations d'intérieurs, etc.

ÉTUDES ET PROJETS SUR DEMANDE - ALBUM FRANCO

R. C. SEINE 200.959

OBJECTIFS

HERMAGIS

1/3,5 1/6,3
ooo ooo
1/4,5 1/6,8

ANASTIGMAT F4.5 HERMAGIS

Sur les appareils de reportage et de sport
montez des
ANASTIGMATS HERMAGIS 1/4,5
DEMANDEZ LA "CAMÉRA PATHÉ"
montée avec
ANASTIGMAT HERMAGIS 1/3,5
.....
Envoi franco, sur demande, du tarif S. V.

Etablissements HERMAGIS
29, rue du Louvre, Paris-2^e
(R. C. SEINE 29.434)

ACCOUPLEUR

CARD Breveté
S.G.D.G.

démontable, pour réunir deux
bicyclettes, sans danger,
à la portée de tous.

Appareil parfait pour le
Tourisme, de deux per-
sonnes, avec un
ou deux enfants.

Demandez notice
et conditions à

CARD
15, Bd St-Martin
PARIS (III^e)

R. C. SEINE 12.270

"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.

R. C. SEINE
225.631

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



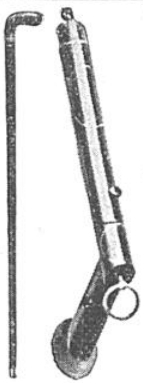
Les Armes spéciales brevetées

DU

"RAPID DÉFENSIF"

Sécurité
Rapidité

sont aujourd'hui en vente PARTOUT



DEMANDEZ

la Canne "MAGISTER"
l'Extincteur "MAGISTER"
le Levier de changement de vitesse "MAGISTER"

Ces trois nouveaux articles d'un usage courant et d'une fabrication irréprochable peuvent se transformer immédiatement en ARMES DE DÉFENSE (pistolets).

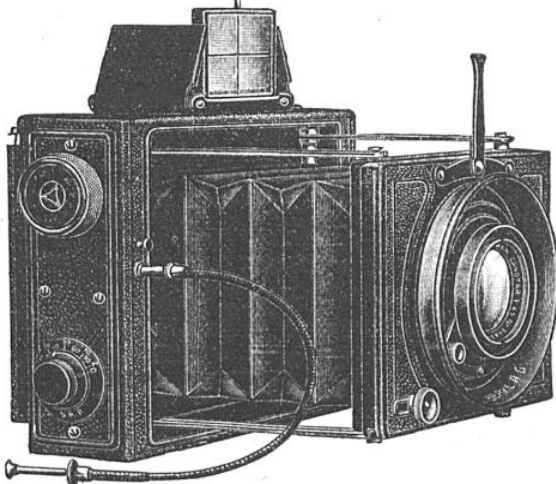
DERNIÈRE CRÉATION



PLUS D'ACCIDENTS DE CHASSE
avec **la Sûreté "MAGISTER"**
Applicable à tous les fusils

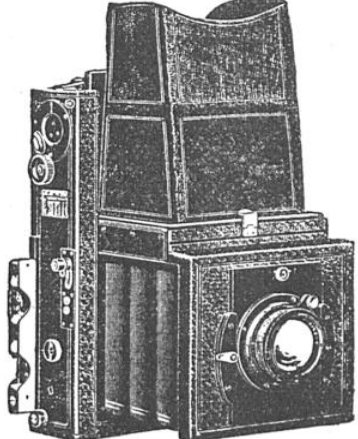
Notices gratuites
R. C. PONTARLIER 1.927
R. C. SEINE 20.939

"RAPID DÉFENSIF", société anonyme au capital de 1.000.000 fr.
Usines : LAC ou VILLERS (Doubs) - Bureau commercial : 12, r. d'Enghien, PARIS
Téléphone : BERGÈRE 61-26



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

VERRE DE PHARE
"NÉBLOUIPA"



Verre de phare qui supprime
l'éblouissement en éclairant mieux

SOCIÉTÉ D'OPTIQUE "TÉLÉGIC"

SOCIÉTÉ ANONYME

7, rue Pastourelle, Paris

Téléphone : ARCHIVES 17-69 Adr. tél. : Télégic-Paris

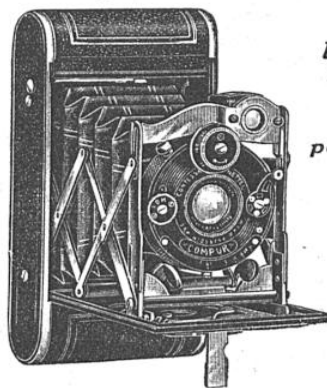
R. C. SEINE 76.792

Cette marque est la garantie
d'une fabrication parfaite



en

OPTIQUE et PHOTOGRAPHIE



Tous
les appareils
du meilleur
marché
aux plus
perfectionnés

APPAREILS
SPÉCIAUX
POUR
LES SPORTS

JUMELLES
à
PRISMES

J. CHOTARD

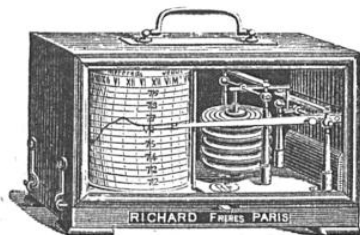
57, rue de Seine, 57 - PARIS

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 notes

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

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

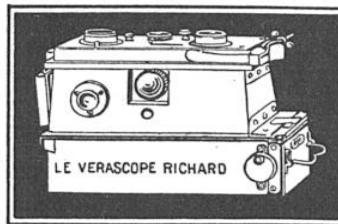
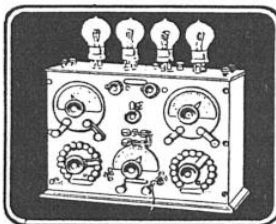
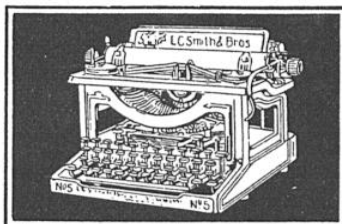
1
AN
DE
CRÉDIT

MÊMES PRIX

QU'AU
COMPTANT

L'INTERMÉDIAIRE

17, RUE MONSIGNY. PARIS



TOUTES LES GRANDES MARQUES

DE MACHINES À ÉCRIRE, D'APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES ET DE T.S.F.

Catalogues spéciaux franco.

MAISON FONDÉE en 1894

PUBLICITÉ PRATIQUE

R.C. SEINE 33450

TÉCALÉMIT

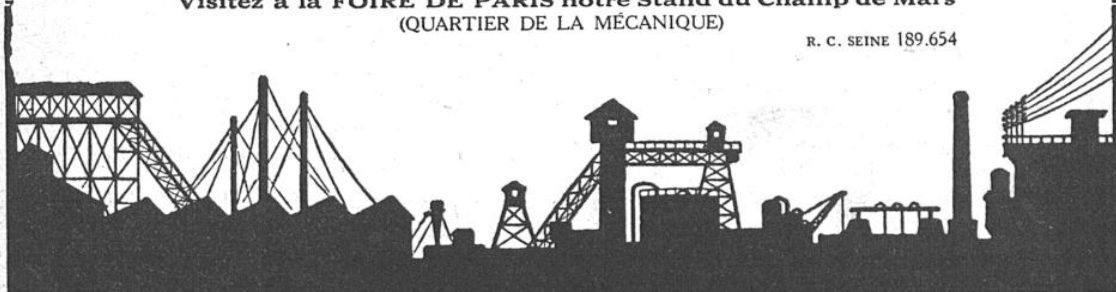
Système de Graissage à Haute Pression
pour l'Outillage Industriel

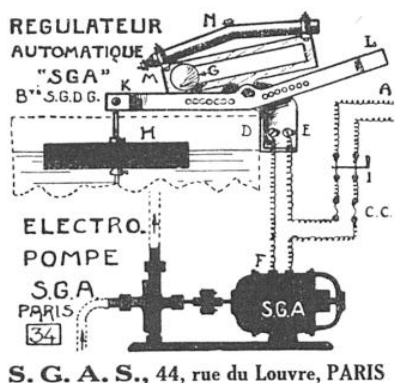
TOUS vos "STAUFFERS" et graisseurs à huile dont le rendement est incertain, même insuffisant, se remplacent efficacement par des **Graisseurs à soupape-bille TÉCALÉMIT.**

Au moyen d'une pompe à main ou d'un compresseur transportable s'accouplant instantanément par simple accrochage aux graisseurs, vous graissez vos machines à des pressions variant de 80 à 300 kilogrammes par cm^2 ; c'est grâce à ces pressions que vous obtiendrez le graissage le plus parfait et l'expulsion de la vieille graisse durcie et souillée ayant perdu ses qualités lubrifiantes.

Visitez à la **FOIRE DE PARIS** notre Stand du Champ de Mars
(QUARTIER DE LA MÉCANIQUE)

R. C. SEINE 189.654





S. G. A. S., 44, rue du Louvre, PARIS

Voir Foire de Paris :

SYLVEST

abat les arbres, tronçonne, etc.

UN SEUL
Moteur électrique

S. G. A.
sur chariot suffit à toute votre ferme.

PERCEUSES électriques
POMPES (fig. 34), etc.

Prix très bas

Export. Notices 1^{re}

INSTALLAT. ÉLECT.

pour fermes, châteaux

R. C. SEINE 41.563



*Le haut
parleur*

RIBET & DESJARDINS

NE CRAINT PAS LES COMPARAISONS

Essayez-le:

**195
FRANCE**

NOTICES ET RÉFÉRENCES
FRANCO SUR DEMANDE

RIBET & DESJARDINS

Constructeurs d'Appareils de Précision

19, rue des Usines, Paris

--- TÉLÉPHONE : SÉCUR 35-57 ---

R. C. SEINE 171.300

APPAREIL A DESSINER

"MINERVA"

Très simple - Aucun mécanisme

TRÈS PRÉCIS

Un seul parallélogramme avec un système
d'équilibrage

(Voir la description page 439)

Constructeur : **SOCIÉTÉ DES LUNETIERS**

6, rue Pastourelle, PARIS

R. C. SEINE 77.567



NOTICE SPÉCIALE ENVOYÉE FRANCO



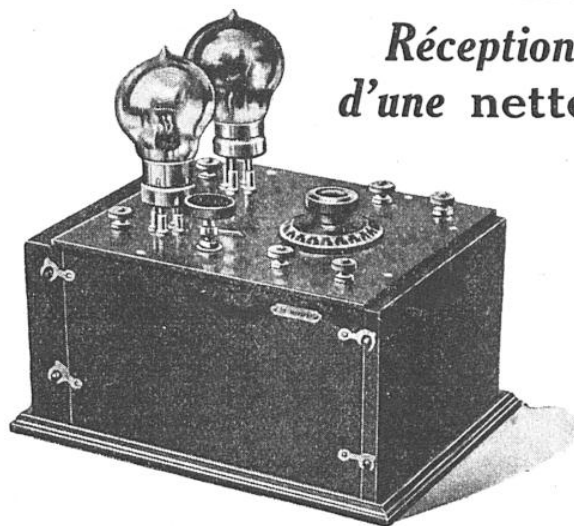
Sur cadre portatif de 30 centimètres

A

2.500 KILOMÈTRES!

Avec DEUX LAMPES seulement

Réception en Haut Parleur
d'une netteté incomparable



⊕ ⊕ ⊕

(Poids de l'appareil : 2 kilogrammes)

A plusieurs centaines de kilomètres :
Réception **SANS CADRE**

SUPPRESSION DES ACCUMULATEURS
PAR L'EMPLOI DES
LAMPES A FAIBLE CONSOMMATION

La SUPER-RÉACTION est, de tous les
montages pour ondes courtes, le plus fa-
cile à régler.

CET APPAREIL A FONCTIONNÉ AU CONCOURS LÉPINE,
SUR CADRE DE SIX CENTIMÈTRES, ET A L'EX-
POSITION DE PHYSIQUE AU GRAND PALAIS, EN 1923

FOIRE DE PARIS 1924, stand 5134

Extrait des dernières lettres d'attestation :

..... Je me fais un plaisir de vous communiquer les mer-
veilleux résultats obtenus par un de mes clients avec votre
poste de *super-réaction* à deux lampes, à Mézières, sur cadre
de 1 mètre de côté. Cet amateur a reçu la station de Londres
en haut-parleur, la musique audible dans toute la pièce.
Il a entendu aussi, casque sur table, deux autres stations
anglaises.

Je tiens surtout à vous signaler la très grande netteté de
la réception ; la musique était d'une pureté et d'une sonorité
remarquables.

M. RENAUDIN,

49, rue Monge, à Mézières (Ardennes).

..... Depuis quinze jours que je suis en possession de
votre poste de *super-réaction*, je commence à le bien con-

Voir d'autres attestations dans le numéro d'Avril.

Notre montage a été décrit à plusieurs reprises dans "Radio-Revue", dans "Wireless Review and Science Weekly",
dans "Le Matin" (rubrique de la T. S. F.), dans "L'Œuvre", etc...

MODÈLE UNIVERSEL recevant de 180 mètres à 3.000 mètres **800 fr.**
(sur fondamentale). Prix..... NU

Ce poste à 2 lampes vaut : pour les GRANDES ONDES, 4 LAMPES ; pour les PETITES ONDES, 10 LAMPES

L'avenir est aux petites ondes

MODÈLE ORDINAIRE recevant les amateurs, le Broadcasting, les P. T. T. et les grandes
ondes (F.L., etc.) sur harmoniques dans de bonnes conditions. Prix..... NU **550 fr.**

MODÈLE COMPLÈTEMENT PORTATIF (élégant coffret contenant l'appareil, les lampes, les piles,
le cadre et le téléphone)

POSTE DE SUPER-RÉACTION A UNE LAMPE BIGRILLE (voltage plaque, 16 à 24 volts). NOUVEAUTÉ
Montage que nous avons en e e pu l l é dan le "Sans Fil" du 18 Mars 1924

Présentation des modèles Universel et Ordinaire : COFFRET D'ACAJOU VERNI AU TAMPON
Encombrement minime : 0,15, 0,23, 0,13

Méfiez-vous des appareils présentés sous le nom de Super..., nous sommes les seuls à construire la Super-réaction en France.

Le poste le plus puissant sous le volume le plus réduit

LE SEUL APPAREIL A DEUX LAMPES QUI DONNE LES ANGLAIS EN HAUT-PARLEUR SUR PETIT CADRE

D^r Titus KONTESCHWELLER, 69, rue de Wattignies, PARIS (XII^e) R. C. SEINE 252.939

Une RÉVOLUTION dans le Chauffage domestique par le Radiateur "LE SORCIER"

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



Le seul radiateur ne dépensant qu'un litre de pétrole par 24 heures pour chauffer 35 mètres cubes.

Chauffant par la vapeur ou par circulation d'eau chaude, sans tuyauteries ni canalisation.

**SANS ODEUR
SANS DANGER**

Plusieurs Récompenses obtenues jusqu'à ce jour

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

L. BRÉGEAUT, inv^r-const^r, 18-20, rue Volta, PARIS
(Voir l'article, n° 73, juillet 1923) R. C. SEINE 254.920

Transformateur blindé Radia



RAPPORTS :

1/1
1/3
1/5

PRIX :

41 fr.
et
43 fr.

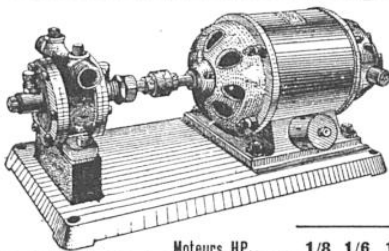
Sa RENOMMÉE est due à son RENDEMENT incomparable.

RADIA Société anonyme de construction d'Appareils radioélectriques
72 bis, rue du Commerce, PARIS-15^e

Téléph. : SÉGUR 64-17 R. C. SEINE 212.175

Postes complets - Toutes pièces détachées

GROUPE-ELECTRO Pompe "ELVA"



R. C. Seine 742071

Directement sur lumière
Tous courants
Tous voltages

Aspirant à 8 m. 50

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

Moteurs HP...	1/8	1/6	1/4	1/3	1/2
Débit litres-heure.	800	800	1.200	1.500	1.500
Haut ^r de refoulement	5 ^m	7 ^m	10 ^m	15 ^m	20 ^m

200 CAMIONS FRANÇAIS, AMÉRICAINS toutes forces, à vendre

TRACTEURS, REMORQUES 2 et 4 ROUES

Facilités de Paiement

50 voitures diverses marques. Prix sans concurrence

ÉCOLE PRATIQUE DE MOTOCULTURE

150 tracteurs neufs et d'occasion disponibles

CARBURATEURS "LE MAZOUTEUR", économie 70 0/0

Machines-outils - Moteurs - Dynamos

T. S. F. POSTES 2, 4 et 6 LAMPES
-:- ACCESSOIRES -:-

Demander listes, notices et catalogues franco

S.L.A.C., 13, boul. de Verdun, NEUILLY (Seine) Wag. : 95-13

SAC PROTÈGE-VÊTEMENTS

BREVETÉ S. G. D. G.

"ANTIMIT"



MARQUE DÉPOSÉE

MARQUE DÉPOSÉE

SEUL MOYEN EFFICACE
contre MITES et POUSSIÈRES
Evite toute odeur et conserve couleurs
et fraîcheur aux vêtements

Prix imposé... 1 fr. 75 pièce

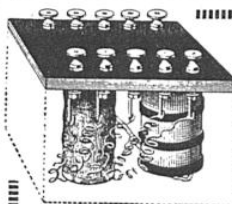
EN VENTE : Grands Magasins, Bazaars,
Teinturiers, Tailleurs, etc.

SEULS CONCESSIONNAIRES :

C. F. R., 12, rue du Helder, Paris-9^e

(Voir article, n° d'Octobre, page 344)

R. C. SEINE 2.085.983



Bloc de liaison H.F.

REGULAR

de 125 à 6.000 mètres : 50 francs

LE MATÉRIEL RADIOTÉLÉPHONIQUE
84, boulevard La Tour-Maubourg, Paris

R. C. SEINE 80.637

SOCIÉTÉ NOUVELLE DES ACCUMULATEURS

"PHŒNIX"

ACCUMULATEURS
POSTE DE T. S. F.
BATTERIES
REDRESSEURS
TRANSFORMATEURS
PILES

T. S. F.

T. S. F.

DE LA TOUR EIFFEL

11, RUE ÉDOUARD-VII
TÉL : LOUVRE 55-66
(Demandez Notice S. V.)

... AU HOGGAR

R. C. SEINE 209.947 B

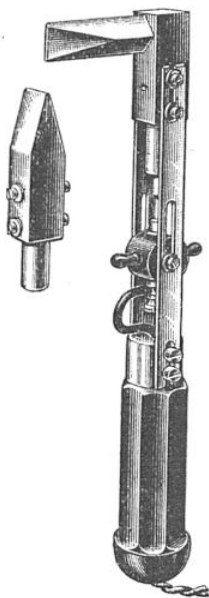
PUBLICITÉ MAURICE BRÉVAL - PARIS

LIQUEUR

BÉNÉDICTINE

R. C. FÉCAMP 1.279

FERS A SOUDER CHAUFFÉS PAR L'ARC



Température maximum obtenue : **600** degrés.

Fonctionne sur courant de **40 à 220** volts.

Toutes soudures industrielles.

Fonctionne sur continu et alternatif.

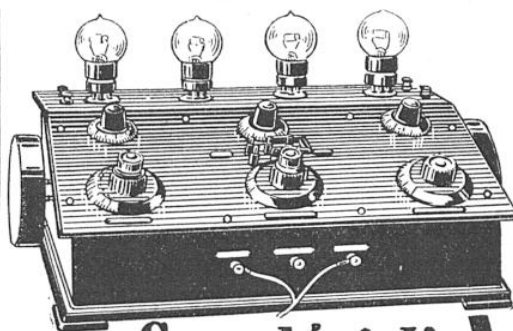
Chauffe en **3** minutes.

DEMANDEZ LA NOTICE

**Fers à Souder
"ARCTURUS"**

AUX

Etabl^{ts} CŒVILLE & C^{ie}
7, rue Saint-Sébastien, PARIS
R. C. SEINE 208.434



Caractéristiques

- 1 Portée garantie (cadre ou antenne) **1.000 km.**
- 2 Gamme de réception 150 à 4.000 m.
- 3 3 rhéostats de chauffage.
- 4 Utilisation des lampes à faible consommation (sans aucune modification du poste).
- 5 Tous les condensateurs sont à vernier.
- 6 Postes 4 et 5 lampes. Tous montages modernes. Résonance. Transformateurs HF à fer, etc., etc.

H. MORAND & C^{ie}

32, Bd Haussmann, PARIS — 99, Bd de la Liberté, LILLE
NOTICE FRANCO

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 table. - Se case n'importe où. - N'est pas encombrant.

Remplace l'Etabli et l'Etai

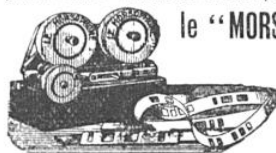
Demandez prospectus gratuit à

A. ONIGKEIT fabricant, quartier des Ors
Romans-sur-Isère (Drôme)

C. C. Chèques postaux Lyon 6-27 R. C. ROMANS 87
(Voir la description page 272 du n° de Mars)

T.S.F. La Borne "INDEX"

Évite toutes les erreurs et indique clairement le circuit auquel elle est reliée. -- Ec antillon franco contre 1 franc en timbres pos'e. -- 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



INVENTEURS Pour vos BREVETS

Adr. vous à: **WINTHER-HANSEN**, Ingénieur-Conseil
35, Rue de la Lune, PARIS (2^e) Brochure gratuite!

VIENT DE PARAÎTRE

Un nouveau Catalogue "S.V." MESTRE & BLATGÉ

46-48, Avenue de la Grande-Armée, Paris

renfermant tous les accessoires et pièces détachées d'AUTOMOBILES
Pas un article, pas une nouveauté qu'on ne trouve dans ce volume de 900 pages, véritable Encyclopédie de l'Automobile, qui surpasse tout ce qui a été publié jusqu'ici dans le monde entier. Envoyé franco contre 5 francs.

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.

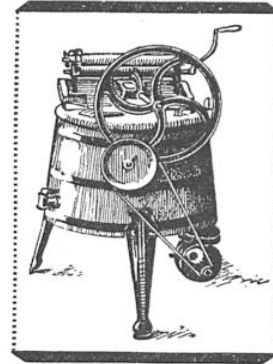
Spécimen franco sur demande. En s'abonnant 20, rue d'Enghien Paris, rattaché mandat ou chèque postal (Compte 5270), demandez la liste et les spécimens des Primes gratuites fort intéressantes.

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.

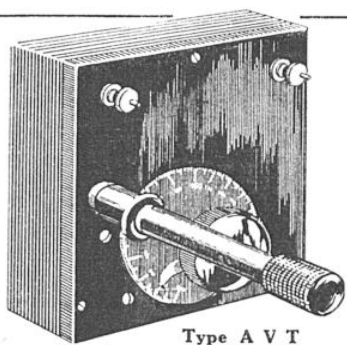


UN AUTRE MODÈLE
A MOTEUR ÉLECTRIQUE



FRANCS

Machine fonctionnant à la main :	
depuis	143 75
Machine fonctionnant au moteur	
(moteur compris) : depuis	506 »
Essoreuse cylindre caoutchouc :	
depuis	60 »



Type A V T

32 fr. avec fiche de garantie

ACCESSOIRES PERFECTIONNÉS T.S.F.

S. S. M.  Nouveau Condensateur variable
à Vernier pour réglage précis

Spécialités : Condensateurs fixes - Résistances fixes et réglables - Selfs

RENSEIGNEMENTS ET NOTICES FRANCO PAR COURRIER

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

Constructeur - Electricien (R. C. 179.844)
14, rue Henner - PARIS-IX^e

° MANUEL-GUIDE ° GRATIS

INVENTEURS

OBTENTION DE BREVETS EN TOUS PAYS
DÉPÔT DE MARQUES DE FABRIQUE

H. BOETTCHER Fils Ingénieur-Conseil, 39, B^D ST MARTIN, PARIS



**TIMBRES-POSTE AUTHENTIQUES
DES MISSIONS ÉTRANGÈRES**

Garantis non triés, vendus au kilo

Demandez la notice explicative au
Directeur de l'Office des Timbres-
Poste des Missions, 14, rue des Re-
doutes, TOULOUSE (France).

R. C. TOULOUSE 4.568 A

Une magnifique Attestation sur nos postes de T. S. F.

ANDRÉ MAIRE

INSPECTEUR PRINCIPAL DE L'EXPLOITATION DES CHEMINS DE FER P. L. M.

26, Avenue de la République, 26
CROSNE (Seine-et-Oise)

Le 18 Février 1924.

Comptoir général de T.S.F.

11, rue Cambronne, Paris-XV^e

MESSIEURS,

J'ai tardé quelque peu à vous confirmer par lettre les renseignements que je vous ai donnés verbalement sur le fonctionnement du Reinartz que vous m'avez livré, parce que je tenais à vous les donner encore plus complets. Si je vous écris, ce n'est d'ailleurs que pour vous dire que je suis de plus en plus satisfait de cet appareil, dont je découvre chaque jour de nouvelles qualités.

J'ai déjà acheté dans le commerce plusieurs appareils (sans compter ceux que j'ai confectionnés moi-même) et je dis hautement que le vôtre est *le seul* qui, jusqu'à présent, ait réalisé *complètement* les promesses du constructeur d'où que la commodité du réglage et la pureté et l'intensité de réception.

Les essais que je pratique, depuis le 30 janvier dernier, me permettent de vous dire que la réception des ondes de 100 m. et même légèrement moindres (l'accroche à 80 mètres) est un jeu. J'entends couramment sur ces longueurs, actuellement à la mode, 8 AB (Nice), 8 AQ (Arpajon) et 8 BV (Paris), ainsi que deux ou trois anglais, dont 5 MO.

Avec une basse fréquence ces postes s'écoutent, en haut-parleur fort, dans plusieurs pièces de ma villa.

Sur 200 mètres ou autour de cette longueur, c'est un véritable concert. Je ne vous citerai pas les indicatifs, ils sont légion et il s'agit souvent de postes éloignés (Mouins, Orlans, etc., ainsi que les anglais) mettant peu d'énergie dans leur antenne

Le broadcasting anglais et belge est spécialement très bien reçu. Nous avons eu le plaisir, ma femme et moi, d'entendre samedi – toujours avec deux lampes – *Cavalliera Rusticana*, joué au Covent Garden de Londres et relayé par toutes les stations anglaises, avec une pureté et une intensité extraordinaires. Quelle que fût la station émettrice, c'était toujours aussi bon.

Je ne parle pas des P. T. T. dont la force de réception est parfois gênante, ni de la Tour Eiffel qui peut être reçue facilement sur harmoniques.

Enfin j'ai pu, certains jours, surprendre des conversations d'avions avec Le Bourget sur 600 mètres, malgré le peu de force des postes d'avions. Je n'obtiens pas ce résultat avec quatre lampes à résonance !

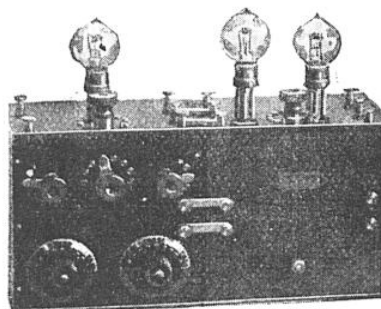
J'ajoutai que certaines émissions téléphoniques d'amateurs sur 300, 260 et 200 mètres sont reçues extrêmement fort, notamment 8 BX (Vitry-sur-Seine), 8 EK, 8 KZ et 8 ZY (Paris). J'ai enfin pu obtenir deux ou trois fois, en téléphonie sur 200 m. environ, le poste du Radio-Club de Luxembourg, assez éloigné pourtant. C'est un record en téléphonie d'amateur.

En présence de ces résultats que j'ai tenu à vous exposer longuement, je vous exprime ma satisfaction la plus entière et vous adresse mes remerciements.

Chaque fois que j'en aurai l'occasion, je recommanderai vos appareils et votre fabrication. Vous m'avez dit que vos clients devenaient vos amis, je le comprends et vous assure de mes meilleurs sentiments.

ANDRÉ MAIRE.

COMPTOIR GÉNÉRAL DE T. S. F., 11, rue Cambronne, PARIS-XV^e

NOTICE FRANCO  R. C. SEINE 125.329



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° - Tél. : Roquette 21-21 - R.C. 63.641

Usine de la Gibrande, à TULLE (Corrèze) - Tél. : 107, à Tulle

Dépôt à LYON, 16, place Bellecour, 16 - Tél. : Barre 38-21

FOIRE DE PARIS 1924 - 10 AU 25 MAI - HALL 3 - STAND N° 5.262

**LA REVUE**DU LIEUT^e DE VAISSEAU**G. HÉBERT**

« L'Éducation Physique »

Abon^t 1 an, 15 francs

*Est le meilleur guide de
la santé à tous les âges
pour l'homme, pour la
femme, pour l'enfant*

Publie des programmes mensuels permettant à quiconque
de travailler et de faire travailler avec fruit et plaisir.

ENVOI D'UN NUMÉRO GRATUIT SUR DEMANDE

9, Boulevard des Italiens, PARIS**EN PHOTOGRAPHIE**

LES

PLAQUES - PAPIERS**PRODUITS****AS DE TRÈFLE**

**GARANTISSENT
LE SUCCÈS**

Mémento "AS DE TRÈFLE"

Brochure illustrée de 200 pages

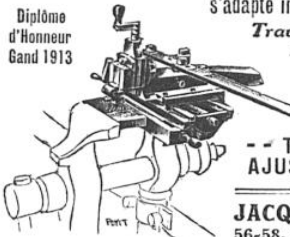
Prix..... 1 franc

chez votre fournisseur habituel



EN VENTE PARTOUT

R. C. SEINE 78.265

LA RAPIDE-LIMEDiplôme
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 & TAVERDON56-58, r. Regnault, Paris (13^e)

R. C. SEINE 10.349

**LE MEILLEUR
ALIMENT MÉLASSÉ**

3 GRANDS PRIX

BRUXELLES 1910

TURIN 1911

GAND 1913

PAÏL'MEL

**POUR CHEVAUX
ET TOUT BÉTAIL**

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

G. PÉRICAUD

85, boul. Voltaire - PARIS

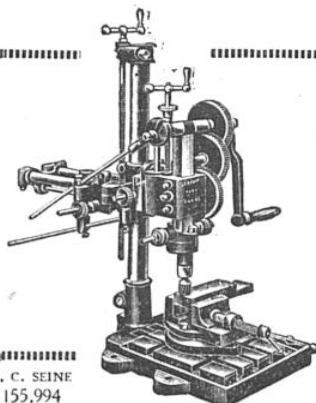
⊗ ⊗

T. S. F.

APPAREILS GARANTIS

SUR TOUTES LONGUEURS D'ONDE

Catalogue T Nouveautés gratis R. C. SEINE 60.658

R. C. SEINE
155.994

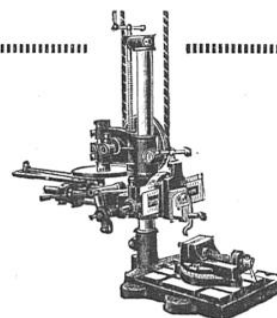
**Le Complet Atelier
"MARÇALEX"**

Nouvelle machine-outils universelle à usa-
ges multiples, automatique, au bras ou au
moteur, remplaçant toute une série de ma-
chines, elle est capable de percer, fraiser,
raboter, mortaiser, scier, tarauder, aléser,
affûter, rectifier, faire des logements de cla-
vettes, aléser les coussinets de tête de bielles
et un nombre infini de travaux divers.

Cie Manuf^{re} "MARÇALEX"

66, rue de Bondy, PARIS

TÉLÉPHONE : NORD 44-82



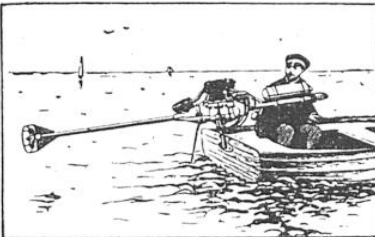
**RABOTAGE
AU MOTEUR**

Ad. tél.: Marçalex-Paris. Code A. Z

la MOTOGODILLE

Propulseur amovible pour tous bateaux
G. TROUCHE, 26, Pass. Verdeau, Paris

2 CV 1/2
 5 CV
 8 CV
 20 années
 de pratique
 et des milliers
 en service
 en mers
 rivières et
 aux colonies
 Catalogue gratuit
 R. C. SEINE 3.760



POUR CRÉER CHEZ SOI AFFAIRES PAR CORRESPONDANCE

Écrire PUBLICITÉ V. GABRIEL
 Service V., à Évreux (Eure)

LE CINÉMA ÉDUCATEUR
 MARQUE DÉPOSÉE

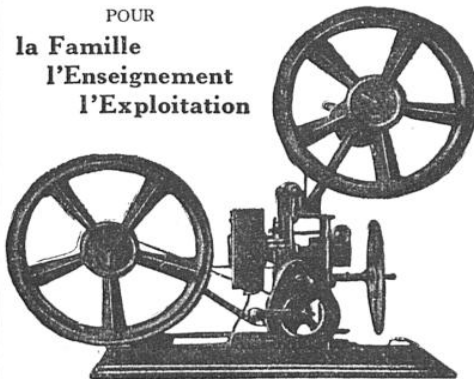
ETABL^{ts} MOLLIER

40, rue Vignon, PARIS (Tél.: Louvre 15-86)

APPAREILS CINÉMATOGRAPHIQUES

POUR

la Famille
 l'Enseignement
 l'Exploitation

**PROJECTION FIXE**

pour Positifs sur verre et Clichés autochromes,
 Cartes postales et Corps opaques.

R. C. SEINE 211.948 B

LES AMÉNAGEMENTS MODERNES



CONJUREZ
 LA CRISE DES
 DOMESTIQUES !

en employant

**l'Electro-Cireuse
 "UNIC"**

(se branchant sur toutes les lampes)

qui cire et fait briller
 les PARQUETS,
 lave et polit
 les CARRELAGES
 sans fatigue



DEMANDER BROCHURE: 29, Quai des Brotteaux, LYON

Notre nouvel appareil peut com-
 porter également un aspirateur
 sur le même moteur.

R. C. LYON A 8.312

PAPIERS PEINTS

DEPUIS **0^f70** **ROCHEFORT** ALBUM
 LE ROULEAU **FRANCO**
 R.C. Seine 109 092 **SUR DEMANDE**

31

Avenue Pasteur
 PARIS-15^e

Moteurs Universels "ERA"

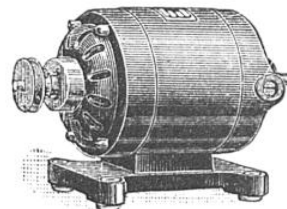
de 1/25^e à 1/6^e HP
 pour

Machines à coudre
 Phonographes, Cinémas
 Pompes, Ventilateurs
 Machines-Outils

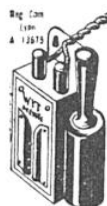
Groupes p^r charge d'accus

En vente chez tous les
 bons électriciens.

Caution n° 12. fr. nco
 pour revendeurs

**Étab^{ts} E. RAGONOT**

15, rue de Milan, Paris-9^e - Usine à MALAKOFF
 Téléphone: Louvre 41-96 - R. C. SEINE 145.064



Quand vous avez chez vous la lumière électrique vous pouvez aussi avoir du Feu sans dépense supplémentaire de courant par l'Allumoir Electrique Moderne

Appareil breveté. En vente chez tous les Electriciens

Demander NOTICE franco, au Constructeur du "WIT" 69, Rue Bellecombe, LYON.

OUTILLAGE DE JARDIN

STOCK CONSIDÉRABLE

Comparez nos prix, de 25 à 75 0/0 meilleur marché que partout ailleurs.

CATALOGUE ILLUSTRÉ N° 99, FRANCO SUR DEMANDE

Fermé le Mercredi - OUVERT LE DIMANCHE - Métro : Lilas

EXPÉDITION EN PROVINCE

STOCK-OFFICE 315, 317 et 294^{bis} rue de Belleville PARIS (R. C. SEINE 177.419)

EN TOUS PAYS

EXÉCUTION IMMÉDIATE par des Monteurs soigneux et très exercés

d'INSTALLATIONS COMPLÈTES de

CHAUFFAGES MODERNES



CATALOGUE FRANCO

Système **ROBIN & Co**

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 & Co

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.

R. C. SEINE 210.178

LE FRIGORIGÈNE A-S

MACHINE ROTATIVE À GLACE & À FROID

BREVETS AUDIFFREN & SINGRÛN

TOUTES APPLICATIONS INDUSTRIELLES & DOMESTIQUES

SÉCURITÉ ABSOLUE

les plus hautes Récompenses
Nombreuses Références

GRANDE ÉCONOMIE

SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS FRIGORIFIQUES - 92, Rue de la Victoire, PARIS - Catalogue & Devis gratuits s. demande

R. C. SEINE 75.051

FABLES DE LA FONTAINE Le Loup devenu berger



*Allons grimons-nous bien, et poussons-nous du col !
Puis, nettoions nos dents avec ce fin 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



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°

Le "Guide des Situations"

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

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

L'ÉCOLE du GÉNIE CIVIL

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

Tous ceux qui veulent apprendre les **MATHÉMATIQUES**, candidats aux Brevets, Baccalauréats, Écoles techniques de Navigation, d'Agriculture, etc., **lisent L'ENSEIGNEMENT RATIONNEL des SCIENCES 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**

J. GALOPIN

GUIDE

DES

SITUATIONS

19°
ÉDITION

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° 4945.

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° 4951.

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



Les reprises instantanées du

Carburateur ZENITH

assurent aux voitures
une accélération telle,
qu'elles échappent à l'embouteillage
dans les artères encombrées.

Des milliers de taxis, munis du Carburateur ZENITH,
circulent dans PARIS.

Société du Carburateur ZENITH - LYON, 51, chemin Feuillat
PARIS, 15, rue du Débarcadère

Chico G. Barthollier. LYON.

