

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

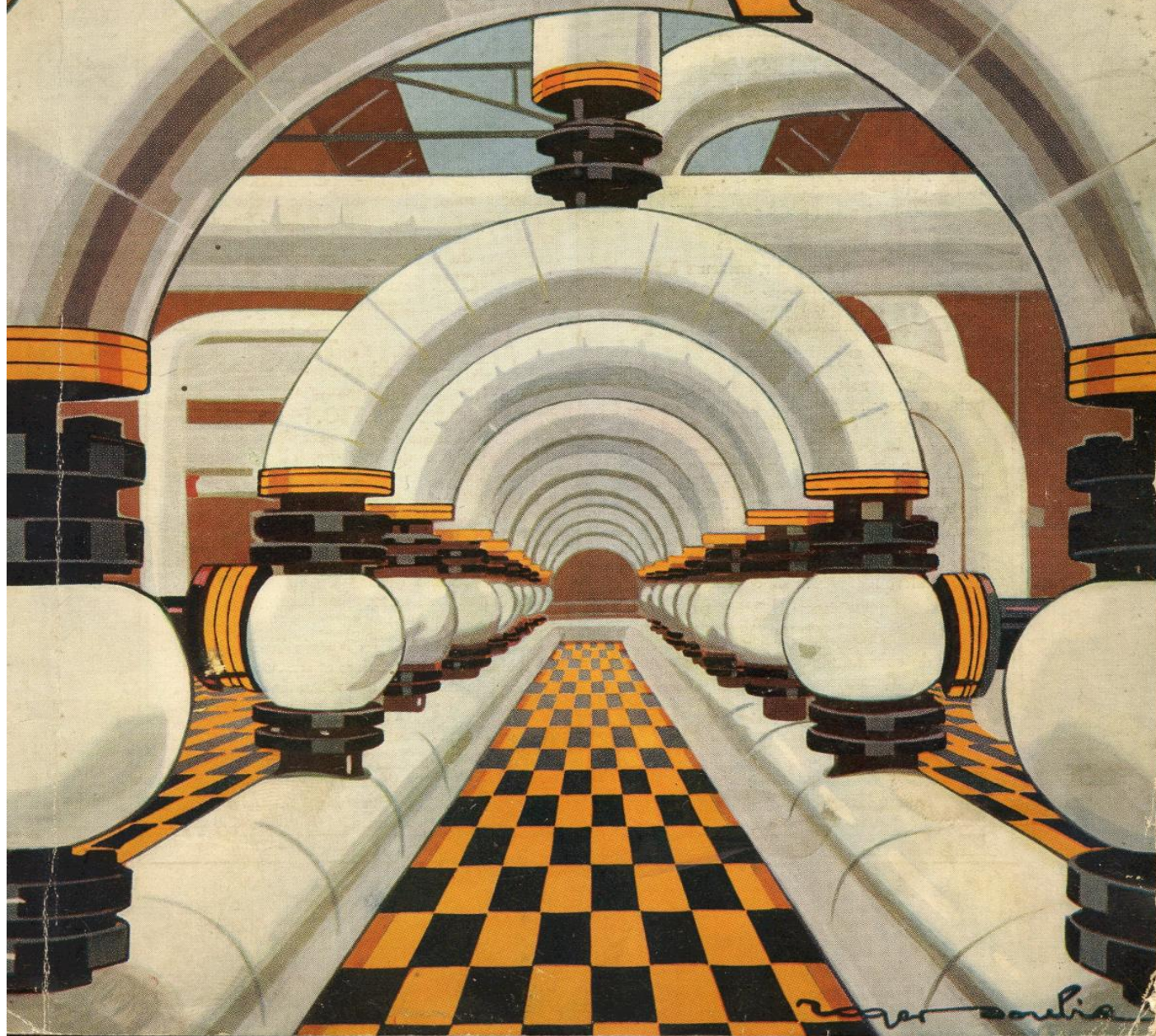
Notice de la Revue	
Auteur(s) ou collectivité(s)	La science et la vie
Auteur(s)	[s.n.]
Titre	La science et la vie
Adresse	Paris : La science et la vie, 1913-1945
Collation	339 vol. : ill. ; 24 cm
Cote	SCI.VIE
Sujet(s)	Sciences -- Vulgarisation Culture scientifique et technique Presse scientifique
Note	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 32. n. 122. Août 1927
Adresse	Paris : La Science et la Vie, 1927
Collation	1 vol. (XLII p.-p.[87-172]) : ill., couv. ill. en coul. ; 24 cm
Cote	SCI. VIE 122
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.122

France et Colonies : 4 fr.

N° 122. - Août 1927

LA SCIENCE ET LA VIE



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

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

PLACÉE SOUS LE HAUT PATRONAGE DE L'ÉTAT

152, avenue de Wagram, 152 — Paris-17^e

J. GALOPIN,  I. Ingénieur-Directeur — 22^e Année

Cours sur place { Théorie (Rentrée le 5 octobre et le 5 novembre)
Jour et soir { Ateliers et Laboratoires (Admission à toute époque)
Enseignement par correspondance (Admission à toute époque)

Section Industrielle

Diplômes d'Apprentis, Ouvriers, Contremaîtres, Dessinateurs, Conducteurs, Sous-Ingénieurs, Ingénieurs.

ÉLECTRICITÉ

Electricité générale, construction, production, installation, hydro-électricité, métropolitain, chemins de fer, tramways, entretien d'usines.

T. S. F.

P. T. T. - Marine de guerre - Marine marchande - Armée - Industrie - Amateurs.

MÉCANIQUE

Atelier, machines à vapeur, moteurs à pétrole, à gaz, Diesel, automobile, aviation, machines frigorifiques, entretien d'usines, machines marines, locomotives. Filature et Tissage.

BATIMENT

Construction métallique, en béton armé, en bois, en maçonnerie - Architecture - Chauffage central - Métré.

TRAVAUX PUBLICS

Entreprises privées - Grandes sociétés - Géodésie, topographie, levés divers, métré.

COMMERCE

Employés, comptables, sténos-dactylos, experts comptables, ingénieurs et directeurs commerciaux - Banque - Bourse.

AGRICULTURE

Chefs de culture, mécaniciens agricoles, directeurs de domaine, ingénieurs d'agriculture.

MÉTALLURGIE - MINES

Installation, production, conduite.

CHIMIE

Toutes les spécialités de la chimie.

Section Administrative

PONTS-ET-CHAUSSEES

Elèves ingénieurs de travaux publics de l'Etat, adjoints techniques, divers emplois de la Ville de Paris, agents voyers, génie rural, mines.

MARINE DE GUERRE

Sous-officiers mécaniciens et de pont, élèves officiers mécaniciens et de pont, ingénieurs mécaniciens, apprentis mécaniciens, T.S.F., etc. Ecole du génie maritime.

MARINE MARCHANDE

Officiers mécaniciens, capitaines, élèves officiers, commissaires, officiers radios - Admission sur le navire-école *J.-Cartier* - Ingénieurs mécaniciens de réserve - Constructions navales.

CHEMINS DE FER

Piqueurs, dessinateurs, mécaniciens, chefs de dépôt, de district, électriciens, ingénieurs, etc.

P. T. T.

Employés, surnuméraires, dames, mécaniciens, monteurs, dessinateurs, école supérieure, etc.

AVIATION

Militaire: Admission comme mécanicien, examen de bourse de pilotage, élèves officiers. Civile: Emplois de mécanicien-pilote, chef de station, agent technique, ingénieur adjoint et élève ingénieur.

ADMINISTRATIONS DIVERSES

Manufactures (mécaniciens, vérificateurs), ministère des finances (douanes, poids et mesures, contributions, trésoreries, banques, etc.).

ARMÉE

Admission au 8^e génie, au 5^e génie dans l'aviation, etc. Cours d'élèves officiers et d'E.O.R. - Tous les emplois militaires des réformés et retraités.

UNIVERSITÉ

Brevets, baccalauréats, licences, grandes écoles.

COLONIES

Emplois administratifs des colonies et emplois commerciaux et industriels dans le Génie colonial.

PROGRAMME N° 807 GRATIS. - ANNUAIRE DES ANCIENS ÉLÈVES : 10 FR.

INSTITUT ÉLECTROTECHNIQUE PAR CORRESPONDANCE

DE

l'Ecole du Génie Civil

(23^e Année)

152, avenue de Wagram, Paris

(23^e Année)

Les prix comprennent la fourniture des cours, des devoirs et leur correction

ÉLECTRICITÉ

DIPLOME D'APPRENTI-MONTEUR

Etude de l'électricité complète, sous une forme très simple, ne nécessitant aucune connaissance mathématique. — Prix 120 fr.

DIPLOME DE MONTEUR ÉLECTRICIEN

Cours comprenant 100 leçons d'électricité parfaitement graduées, très simples, n'exigeant que les connaissances du certificat d'études. — Prix 200 fr.

a) CONTREMAÎTRE-ÉLECTRICIEN

Notions d'arithmétique, algèbre, géométrie et physique. — Electricité industrielle. — Dessin électrique. — Prix. 250 fr.

b) DESSINATEUR ÉLECTRICIEN

Même préparation que ci-dessus, avec en plus: compléments de dessin. — Technologie du dessin électrique. — Résistance des matériaux. — Arithmétique. — Géométrie et algèbre pratiques. — Notions de mécanique. — Règle à calcul. Prix du complément de préparation 250 fr.
De l'ensemble a et b 450 fr.

c) CONDUCTEUR ÉLECTRICIEN

Arithmétique. — Algèbre. — Géométrie. — Physique. — Trigonométrie. — Mécanique. — Résistance des matériaux. — Règle à calcul. — Technologie de l'atelier. — Construction mécanique. — Machines industrielles. — Electricité industrielle. — Dessin. — Prix 700 fr.

d) SOUS-INGÉNIEUR ÉLECTRICIEN

Même préparation que conducteur, avec en plus: Chimie. — Physique. — Dangers des courants. — Unités. — Conduite des appareils. — Bobinage. — Notions d'hydraulique. — Mesures. — Eclairage. — Complément de mathématique. — Béton armé. Prix de ce complément 500 fr.
Prix de l'ensemble c et d 1.000 fr.

e) INGÉNIEUR ÉLECTRICIEN

Algèbre supérieure. — Compléments de physique. — Mécanique. — Applications mécaniques de l'électricité. — Calcul des machines. — Essais. — Electricité théorique. — Production et distribution. — Construction de l'appareillage. — Electrochimie. — Eclairage. — Hydraulique. — Dessins. — Mesures. — Projets. Prix 1.250 fr.

f) DIPLOME SUPÉRIEUR

Même préparation que ci-dessus, avec en plus: mathématiques supérieures. — Mécanique rationnelle. — Electrotechnique. — Installation d'usines hydroélectriques. Prix de cette partie 500 fr.
Prix de e et f 1.600 fr.

CHEMINS DE FER - MARINE - ÉCOLES

Préparation à tous les programmes officiels.

T. S. F.

DIPLOME D'APPRENTI, D'AMATEUR ET D'ADMISSION AU 8^e GÉNIE OU DANS LA MARINE

Notions d'électricité, de téléphonie, télégraphie et T. S. F. — Prix 120 fr.

DIPLOME DE MONTEUR EN T. S. F.

Notions d'électricité. — T. S. F. — Notions de moteurs industriels. — Réglementation de la T. S. F. — Prix 200 fr.

OPÉRATEUR DE 2^e CLASSE B DE LA MARINE MARCHANDE, DES P. T. T. ET L'INDUSTRIE

Dictée. — Taxation d'un télégramme. — Arithmétique. — Réglementation (instruction S. F.) et sécurité de la vie humaine. — Electricité. — T. S. F. — Prix 350 fr.

OPÉRATEUR DE 2^e CLASSE A DE LA MARINE MARCHANDE, DES P. T. T. ET L'INDUSTRIE

Electricité. — T. S. F. — Réglementation. — Géographie spéciale à la T. S. F. — Rédaction sur la réglementation. — Anglais. — Prix 500 fr.

c) OPÉRATEUR DE 1^{re} CLASSE DE LA MARINE MARCHANDE, DES P. T. T. ET L'INDUSTRIE

Algèbre. — Electricité industrielle. — T. S. F. théorique. — T. S. F. appliquée. — Réglementation de la T. S. F. — Taxation d'un télégramme. — Géographie spéciale à la navigation et à la T. S. F. — Rédaction technique. — Anglais. — Moteurs thermiques. — Prix 700 fr.

d) SOUS-INGÉNIEUR T. S. F.

Même préparation que ci-dessus, avec en plus: Chimie. — Physique. — Compléments de mathématiques. — Construction d'appareils. — Compléments de T. S. F. — Mesures électriques. — Dessin. — Prix de ce complément 500 fr.
Prix de l'ensemble c et d 1.000 fr.

e) INGÉNIEUR RADIOTÉLÉGRAPHISTE

Algèbre supérieure. — Compléments de physique. — Mécanique. — Electricité théorique. — T. S. F. (cours supérieur). — Cours de machines et moteurs. — Projets. — Prix 1.000 fr.

f) DIPLOME SUPÉRIEUR

Même préparation que ci-dessus, avec en plus: Mathématiques supérieures. — Mécanique rationnelle. — Electrotechnique. — Mesures. — Prix de cette partie 400 fr.
Prix d'ensemble de e et f 1.250 fr.

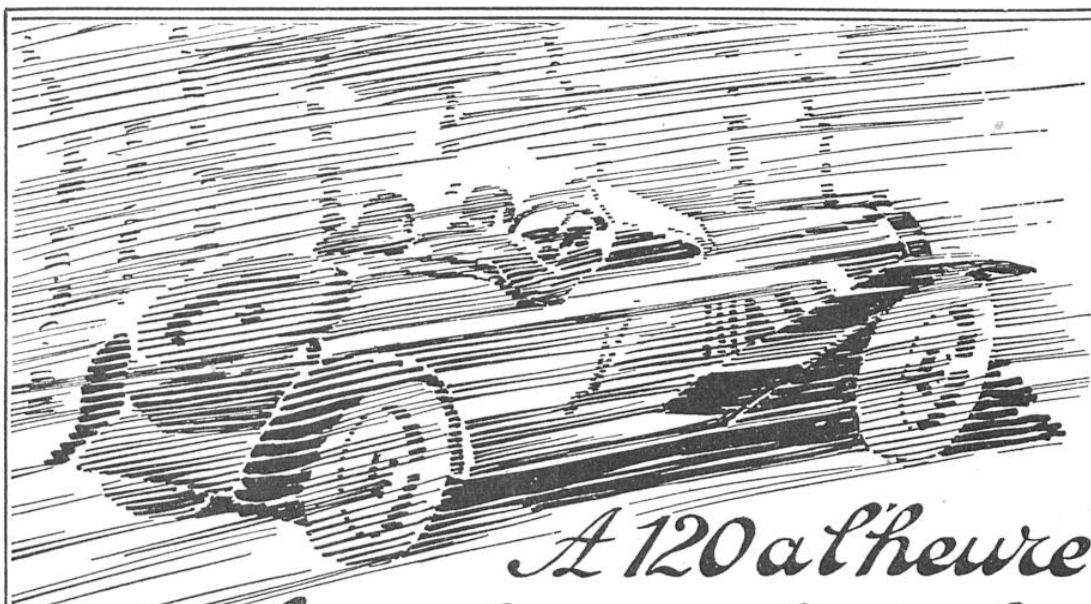
AVIATION - COLONIES - MARINE DE GUERRE

Préparation à tous les programmes officiels.

COURS SUR PLACE

L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL, 152, avenue de Wagram, Paris, répondra par lettre à toute demande complémentaire accompagnée d'un timbre pour la réponse

(1) Les prix indiqués sont pour le paiement par mois. — En payant au comptant, il est fait une réduction de 200/0.



*A 120 à l'heure
les arbres ne font plus
qu'un mur.....*

C'est à peu près ce qui arrive au sans-filiste qui veut régler un appareil dont les condensateurs ne sont pas, ou sont insuffisamment démultipliés. Il entend confusément tous les postes, mais il ne peut pas les séparer pour écouter confortablement l'émission de son choix.

IL EXISTE UN CONDENSATEUR DÉMULTIPLIÉ AU 1/400^e

Un tour de bouton n'imprime au cadran principal, et par suite au rotor, qu'un quatre-centième de tour.

Grâce à cette démultiplication ultra-micrométrique, on sépare aussi aisément l'une de l'autre les émissions sur ondes courtes que les émissions sur grandes ondes, et cela si voisines que soient les longueurs d'ondes.

Ce condensateur possède en outre :

Un isolement au quartz, grâce auquel les pertes sont nulles.

Un rattrapage automatique de tous les jeux.

Une rigidité absolue, un aspect impeccable, une grande facilité de montage.

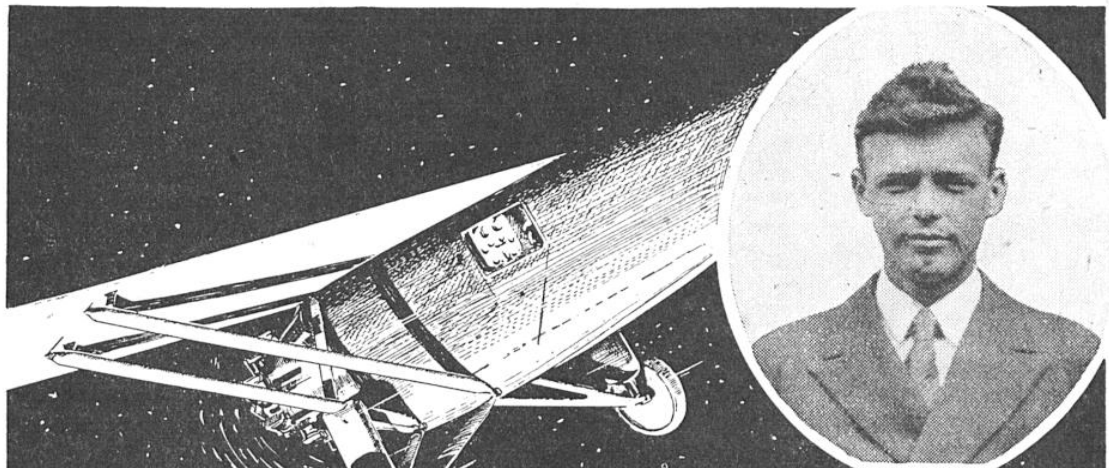
Il existe en 0,25/1.000, 0,33/1.000, 0,50/1.000, 1/1.000 de microfarad.

Modèles STANDARD, SQUARE-LAW et STRAIGHT-LINE.

IL PORTE LA MARQUE **PIVAL** UNIVERSELLEMENT RENOMMÉE

PIVAL, S. A., à TULLE (Corrèze)

ECOUTEURS — CASQUES — HAUT-PARLEURS — TRANSFORMATEURS — CONDENSATEURS



Pour traverser l'Atlantique

Lindbergh a employé Mobiloil

"Au cours de mon vol de New York à Paris, mon moteur fut lubrifié avec Gargoyle Mobiloil, et je suis heureux de dire que cette huile me donna toute satisfaction et que mon moteur fonctionna parfaitement."

Ainsi s'exprime le Capitaine Charles A. LINDBERGH dans l'attestation qu'il a bien voulu nous remettre spontanément. Venant du hardi pilote que le monde entier admire, ces lignes prennent une signification très particulière et tout commentaire ne saurait qu'en affaiblir la portée.

L'huile Mobiloil employée par le Capitaine LINDBERGH est exactement la même que celle que vous trouvez, pour votre voiture, chez 24.000 revendeurs en France.



Mobiloil

Consultez notre Tableau de Graissage.

VACUUM OIL COMPANY S.A.F. - 34, Rue du Louvre - PARIS

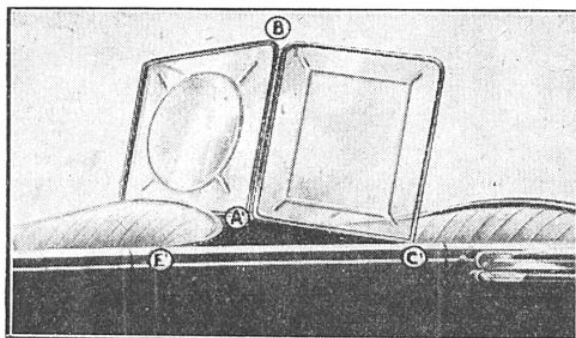
In my flight from New York to Paris, my engine was lubricated with Gargoyle Mobiloil and I am happy to say that it gave me every satisfaction and my engine functioned perfectly.

Charles A. Lindbergh

VOYAGE ET TOURISME AUTOMOBILE

Pare-Brise arrière "AUTOMATIC HANDY"

Se compose : 1° d'un panneau central fixe, mais réglable, pouvant s'incliner à volonté ; 2° de deux panneaux mobiles reliés au panneau central par des charnières.



Aucun verrouillage, aucun serrage n'intervient dans sa manœuvre.

Les panneaux sont garnis de celluloïd nervuré aussi transparent que le verre.

MANŒUVRE. — Ouvrir la portière et faire pivoter le panneau autour de AB vers l'avant. L'entrée est dégagée. Pour fermer, tirer la portière, après avoir fait pivoter le panneau vers l'arrière.

La rigidité de l'ensemble est un résultat cinématique basé sur le principe de la triangulation. Les volets mobiles sont reliés à la carrosserie par des triangles en simili-cuir, déformables quand la porte est ouverte, indéformables quand la porte est fermée. Complet, prêt à être mis en place, livré emballé..... **800 fr.**



COUVERTURE véritable poil de chameau, double face, bordée cuir.

Dimensions : 190 x 140 cm..... **375. »**

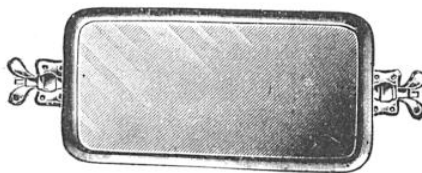
COUVERTURE écossaise, double face, bordée cuir, article très chaud. Recommandé... **305. »**

La même, plaid écossais avec franges, qualité réclame..... **85. »**

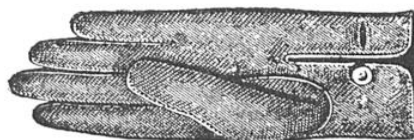
Grand choix d'autres modèles et qualités jusqu'à **1.000 francs.**



STATUETTES pour bouchons de radiateurs. En magasin, grand choix de modèles depuis **50 francs.**



RÉTROVISEUR pour conduite intérieure, se plaçant devant le conducteur au moyen de deux supports à genouillère permettant de fixer la glace dans la position désirée. Dimensions 150 x 80 mm. Glace de 1^{er} choix. Cuivre nickelé..... **48.50**



GANTS "SAUMUR" tannés, piqure sellier, coupe large. La paire..... **59. »**

Autre modèle : **"LE ROCHAMBEAU"**, manchettes souples de 9 cm de hauteur. La paire. **90. »**



TROMPE "TORPEDO", la plus sonore, la plus sonde. Pavillon 60 cm. Tout cuivre nickelé, depuis..... **16. »**

MESTRE & BLATGÉ

46-48, avenue de la Grande-Armée
PARIS

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

CATALOGUE AUTO S.V., 1.032 pages, 11.000 gravures, 55.000 articles, franco..... **8 francs**

AGENCES : MARSEILLE

136, cours Lieutaud

BORDEAUX

14, quai Louis-XVIII

LYON

82, av. de Saxe

NICE

Rues P.-Déroulède
et de Russie

NANTES

1, rue
du Chapeau-Rouge

ALGER

30, bd Carnot

PHOTO-HALL

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

(MAISON FRANÇAISE. — REGISTRE DU COMMERCE N° 122.553)

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



LE DÉBUTANT

Appareil employant à volonté les pellicules 6×9 ou les plaques 6½×9, objectif achromatique, obturateur pose et instantané.

55 francs

Plaques 6½×9, la dz. 6.70
Bobine de pellicules... 7.30



PERFECT-PLIANT N° 0

Appareil soigné pour plaques 6½×9 ou pellicules film-pack, objectif achromatique, obturateur pose et instantané.

125 francs

Avec obj. rectiligne. 160.»
Avec anastigmat P.H. 195.»



PERFECT-PLIANT N° 1

Appareil pour plaques 9×12 ou pellicules film-pack, obturateur à vitesses variables et objectif anastigmat PERFECT.

225 francs

Av. anast. HERMAGIS 325.»
Av. anast. ROUSSEL. 275.»

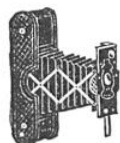


PERFECT-PLIANT N° 2

Appareil soigné pour plaques 9×12 ou pellicules film-pack, crémaillère, obtur. à vitesses variables, objectif anastigmat PERFECT.

325 francs

av. Anast. HERMAGIS. 425.»
Av. anast. BERTHIOT. 525.»



LE VEST POCKET

Appareil KODAK pour pellicules 4×6½, monté avec objectif achromatique extra-rapide et obturateur pour pose et instantané.

185 francs

Av. anastigmat P. H. 353.»



BROWNIE-PLIANT

Appareil KODAK pour pellicules 6×9, obturateur à vitesses variables, objectif achromatique extra-rapide et dos autographique.

275 francs

Av. anastigmat P. H. 375.»



PERFECT-PLIANT N° 7

Appareil soigné pour pellicules 6½×11 ou plaques 6½×9, obturateur de précision et objectif anastigmat PERFECT. F.: 6,3.

560 francs

Av. anast. HERMAGIS. 700.»



PERFECT-PLIANT N° 8

Appareil de précision pour pellicules 8×10½ ou plaques 9×12, obturateur IBSO et objectif anastigmat BERTHIOT. F.: 5,7.

1100 francs

Av. anast. ZEISS F:4,5. 1390

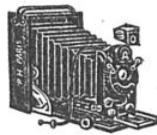


PERFECT-PLIANT N° 0

Appareil soigné pour plaques 6½×9 ou pellicules film-pack, crémaillère, obtur. à vitesses variables, objectif anastigmat PERFECT.

275 francs

Av. anast. BERTHIOT. 490.»



PERFECT-PLIANT N° 3

Appareil de précision pour plaques 9×12, pellicules film-pack ou plaques en couleurs, obturateur IBSO et objectif anastigmat PERFECT. F.: 6,3.

550 francs

Av. anast. HERMAGIS. 675.»

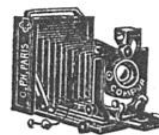


PERFECT-PLIANT N° 3

Appareil de précision pour plaques 9×12, pellicules film-pack ou plaques en couleurs, obturateur IBSO et objectif anastigmat ROUSSEL. F.: 6,3.

625 francs

Av. anast. BERTHIOT. 725.»



PERFECT-PLIANT N° 4

Appareil de luxe pour plaques 9×12, film-pack ou plaques en couleurs, obtur. COMPUR et object. anast. ROUSSEL. F.: 4,5.

1150 francs

Av. anast. ZEISS F: 4,5 1450

APPAREILS DE TOUS MODÈLES — CATALOGUE GRATUIT



UN VRAI BIJOU

si léger, menu et peu encombrant qu'il peut être glissé dans un sac à main ou dans le gousset, telles sont les caractéristiques de la TELITA ZEISS, jumelle miniature pour le voyage et les sports.

Grossissement 6×. - Mise au point par molette centrale, un des oculaires réglable indépendamment de l'autre.

JUMELLE MINIATURE ZEISS

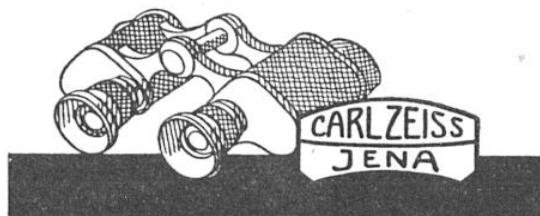
Telita 6×18, suivant figure et description, en étui cuir .. 1360 fr.

Stenotar 5×12, la plus petite et la plus légère des jumelles à prismes; ne pèse que 130 gr. en étui cuir ou en pochette souple. 1080 fr.

Ces modèles et quantité d'autres pour le voyage, les sports et le théâtre, depuis 900 fr., sont décrits dans la brochure illustrée T 764, envoyée gratis et franco sur demande adressée à :

**"OPTICA", 18-20, faubourg du Temple
PARIS-XI^e**

EN VENTE CHEZ TOUS LES OPTICIENS



LES APPAREILS



sont en vente partout

LE DIFFUSEUR

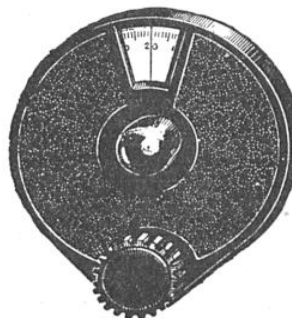
RÉPUTÉ
à diaphragme libre et interchangeable



Prix : 200 fr.

LE NOUVEAU CADRAN DÉMULTIPLIEUR

Simple - Précis - Élégant



Prix : 25 fr.

Vous serez intéressés par les Notices de nos accessoires, que nous vous enverrons gratuitement sur votre demande.

GROS : SAFIR, 33, rue d'Hauteville, PARIS-X^e
Téléphone : Provence 20-10

*Choisissez dans le monde
le concert qui vous charmera*



L'ULTRA-HETERODYNE
VITUS

*vous en assurera l'audition
harmonieuse*



*le plus
facile à
régler*

*puissant
selectif
pur*

Établissements **VITUS**
90 rue Darnémont PARIS
Salon d'Auditions

Hors Concours, Exposition Internationale de Liège
Fournisseur breveté de la Cour Royale de Roumanie

NOTICE SPÉCIALE S. SUR DEMANDE

Publicité JOSSE et GIORGI.

LE SILENCIEUX



CHANARD

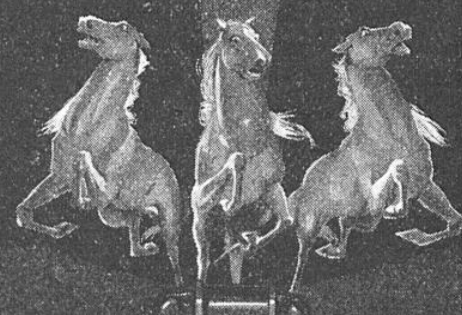
**NE
S'ENCRASSE
PAS**

.....
CHANARD
Usines à La Malmaison-Rueil (S.-et-O.)
Magasins : 65, rue de Rome, Paris



Nos moteurs
"UNIVERSEL"
possèdent comme force
LES CHEVAUX
qu'ils annoncent.

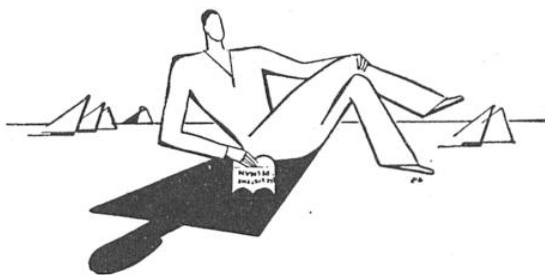
MOTEURS "UNIVERSEL"
ET MONOPHASES
A COLLECTEUR
1/4 - 1/3 - 1/2 CV
GÉNÉRATRICES ET MOTEURS
A COURANT CONTINU
BOITES CONVERTEURS
GROUPE DE CHARGE
A BAS VOLTAGES



CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES MINICUS
Société Anonyme au Capital de 400.000 francs
"39, RUE DE PARIS - ASNIÈRES"
TELEPHONE : ASNIÈRES 2 71

Demandez notre Tarif B. 15





VOILA LES VACANCES !..

Revenez bronzé... et capable d'élargir votre place au soleil...

Vous allez refaire de longues et saines excursions en montagne, à moins que vous ne préférerez les joyeux ébats au bord de la mer. Vos heures de repos, sous les grands arbres ou sur la plage, vous les agrémenterez de lectures : d'abord, votre journal préféré..., ensuite, un livre — sans doute hâtivement choisi entre deux trains.

Pourquoi ne mèneriez-vous pas de front votre régénération physique et votre rétablissement moral ? Le moment est propice : c'est pendant que le soleil baigne votre corps, pendant que votre organisme travaille au ralenti, qu'il vous faut accumuler des réserves d'énergie, aiguïser vos facultés, bref, vous découvrir un but accessible et rémunérateur. Ce rayonnement intérieur, grâce auquel vous vous tracerez une autre ligne de conduite, vous le trouverez dans la lecture des premiers livres Pelman.

Ces petits livres... connus sous le nom de *Livres du Succès*... tiendront peu de place dans votre malle. ILS EN TIENDRONT BEAUCOUP DANS VOTRE VIE.

Bientôt ils la transformeront radicalement. L'ardeur et l'aisance avec lesquelles vous aborderez, dès l'automne, les multiples problèmes de l'existence vous surprendront. Autour de vous, on ne manquera pas de remarquer votre changement moral et votre rajeunissement intellectuel.

Faites-vous adresser, par retour du courrier, la brochure gratuite de l'*Institut Pelman*. Vous aurez ainsi un aperçu clair et précis de ce que peut vous faire acquérir et gagner le Système Pelman.



Faites de vos prochaines vacances le point de départ d'une vie nouvelle. Revenez bronzé... et Pelmanisé, c'est-à-dire capable d'élargir votre place au soleil.

Institut Pelman
33, rue Boissy-d'Anglas, 33
PARIS-8^e

Institut Pelman
33, rue Boissy-d'Anglas, 33
PARIS-8^e

LONDRES STOCKHOLM NEW-YORK BOMBAY DUBLIN DURBAN MELBOURNE TORONTO



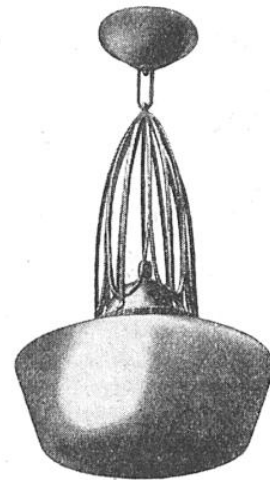
La Lampe MAZDA

employée dans

le Diffuseur ALBALITE

fournit

une lumière favorable à un
travail rapide et conforme à l'hygiène des yeux



COMPAGNIE DES LAMPES

41, RUE LA BOËTIE, PARIS

R. DARMONT

Constructeur du MORGAN

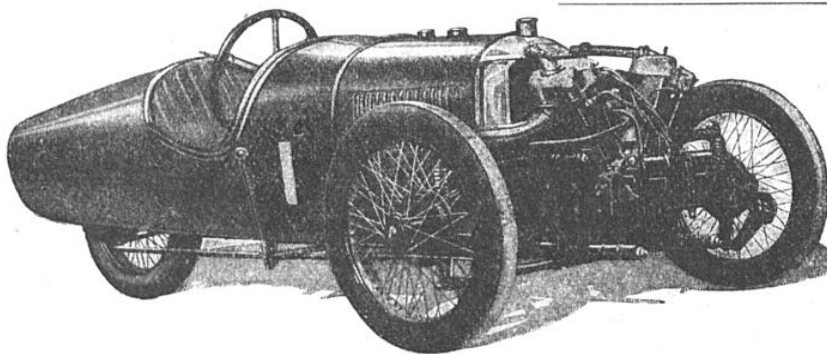
USINES :
Rue Jules-Ferry, COURBEVOIE (Seine)

Téléphone : 525

EXPOSITION :
178, rue de Courcelles, PARIS

NOUVEAU MODÈLE

“DARMONT-SPECIAL”



VITESSE:

150 kilomètres
à l'heure

PRIX :

13.500 frs

Puissant freinage avant - Châssis renforcé
Moteur 2 cylindres à culbuteurs

2 magnétos allumage jumelé
Pneus de 27×4 sur jante à base creuse

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'*Ecole 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'Ecole Universelle

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

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

Brochure n° 606 : *Classes primaires complètes* (Certificat d'études, Brevets, C.A.P., Professorats) ;

Brochure n° 613 : *Classes secondaires complètes, Baccalauréats, Licences* (Lettres, Sciences, Droit) ;

Brochure n° 616 : *Toutes les Grandes Ecoles spéciales* (Agriculture, Industrie, Travaux publics, Mines, Commerce, Armée et Marine, Enseignement, Beaux-Arts, Colonies) ;

Brochure n° 627 : *Toutes les Carrières administratives* ;

Brochure n° 644 : *Langues vivantes* (anglais, espagnol, italien, allemand, arabe, esperanto) ;

Brochure n° 655 : *Orthographe, Rédaction, Rédaction de lettres, Calcul, Calcul extra-rapide, Dessin, Ecriture* ;

Brochure n° 662 : *Carrières de la Marine marchande* ;

Brochure n° 669 : *Etudes musicales* (solfège, harmonie, transposition, contrepoint, fugue, composition, orchestration) ;

Brochure n° 674 : *Piano, Violon* ;

Brochure n° 680 : *Arts du Dessin* (Dessin d'illustration, Composition décorative, Aquarelle, Travaux d'agrément, Dessin de figurines de modes, Peinture, Gravure, Préparation aux métiers d'art et aux professorats de dessin) ;

Brochure n° 689 : *Les Métiers de la Couture* (petite main, seconde main, première main, vendeuse, vendeuse-retoucheuse, représentante).

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

ÉCOLE UNIVERSELLE, 59, boulevard Exelmans, PARIS-16°

HORACE HURM**A CRÉÉ
POUR VOS VACANCES:**

PROMOTEUR DU POSTE DE VOYAGE EN 1910

→ Les Postes récepteurs **MICRODION-PLIANT** 1 à 4 lampes
et le **MODULADYNE** à 6 lampes (Changeur de fréquence à lampe bigrille)

Résultat
de 17 années
d'expérience

N'est-ce pas
LA
MEILLEURE
GARANTIE
?



Le
MICRODION
c'est le
VÉRASCOPE
de la T.S.F.

Formule autorisée par
M. RICHARD

DIPLOME D'HONNEUR
Arts Décoratifs
Paris 1925

MODULADYNE complet en MALLETTE de 26 × 34 × 36 (12 kg. 500)

CATALOGUE M complet... 1 fr. 50 (remboursable) — NOTICE MODULADYNE ... 0 fr. 50

Horace HURM, 14, rue J.-J.-Rousseau, Paris-1^{er} Téléphone : GUT. 02-05

Situation lucrative

agréable, indépendante et active

dans le Commerce ou l'Industrie, sans Capital

Pour faire travailler un ingénieur dans une usine, il faut vingt représentants apportant des commandes ; c'est pourquoi les bons représentants sont très recherchés et bien payés, tandis que les ingénieurs sont trop nombreux. Les mieux payés sont ceux qui ont des connaissances d'ingénieur, même sans diplôme, car ils sont les plus rares et peuvent traiter les plus grosses affaires.

Pour une situation lucrative et indépendante de **représentant industriel, ingénieur commercial** ou, si vous préférez la vie sédentaire, de **directeur commercial** ; pour vous préparer rapidement, tout en gagnant, il faut vous adresser à

L'Ecole Technique Supérieure de Représentation et de Commerce

Fondée et subventionnée par « l'Union Nationale du Commerce Extérieur » pour la formation de négociateurs d'élite

Tous les élèves sont pourvus d'une situation

L'Ecole T. S. R. C. n'est pas universelle, elle est spécialisée, c'est la plus ancienne, la plus importante en ce genre, la seule fondée par des hommes d'affaires qui sont les premiers intéressés à faire gagner de l'argent à leurs élèves en les utilisant comme collaborateurs, et qui, seuls, sont qualifiés pour décerner un diplôme efficace ; la seule de ce genre qui enseigne d'abord par correspondance les meilleures méthodes et qui perfectionne ensuite facultativement l'élève sur place en le faisant débiter sous la direction de ses professeurs, avec des gains qui couvrent ses frais d'études. Avant toute décision, demandez la brochure n° 66, qui vous sera adressée gratuitement avec tous renseignements, sans aucun engagement, à l'Ecole T. S. R. C.

58 bis, Chaussée d'Antin, PARIS



Ne blâmez pas les Parasites!

... voyez Votre Résistance.

70% des parasites ne sont en effet que des crachements de votre résistance

La Résistance B..C.. est absolument silencieuse

Les recherches scientifiques récentes ont prouvé que dans 70% des cas, la mauvaise audition, qui est attribuée aux parasites, provient uniquement de votre résistance, qui, soi-disant fixe, VARIE néanmoins sous l'influence de la température et de l'humidité et PRODUIT des "crachements"

Nous sommes heureux de pouvoir vous offrir aujourd'hui la nouvelle RÉSISTANCE B..C.., étalonnée avec précision, absolument exacte, étanche, invariable et PARFAITEMENT SILENCIEUSE.

Plus de crachements... une réception pure et régulière... une limpidité de cristal dans l'audition.

Si vous voulez augmenter dès aujourd'hui le plaisir que vous procure votre poste, montez-le avec des RÉSISTANCES B..C.. Vous saurez alors ce que c'est qu'une bonne audition.

La RÉSISTANCE B.. C.. est garantie sous tous les rapports et vous pouvez vous la procurer dans tous les bons magasins de T. S. F.

Les fabricants des pièces B.. C..

128, RUE JEAN JAURÈS — LEVALLOIS (Seine)



La PHOTO - le CINÉMA - la T. S. F. - le PHONO

sont les distractions rêvées pour les vacances !

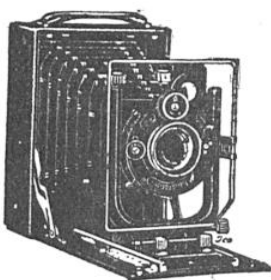


JAMAIS D'INSUCCÈS

SI VOUS VOUS ADRESSEZ A

PHOTO-OPÉRA

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



APPAREILS DE MARQUE

(Vente et échange)

Agrandissement de nos Magasins

A cette occasion, il sera joint à chaque Appareil le nouveau manuel L.-P. Clerc et offert à nos Clients T. S. F. l'ouvrage si réputé : « Les Meilleurs Montages Modernes »



Demander Catalogue général illustré Photo 2.50 (Extrait 0.50) — Catalogue et notice Radio 1.50



Vue générale des entrepôts frigorifiques de Paris-Vaugirard

ENTREPRISE SEFERIAN

31, rue François-I^{er}, PARIS

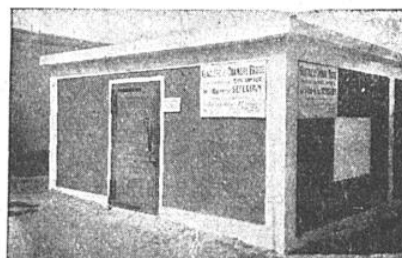
Téléphone : Elysées 73-21
— 27-69

Adresse télégraphique :
SEFINGES-PARIS 86

BÉTON ARMÉ-MAÇONNERIE-TRAVAUX PUBLICS

SPÉCIALISTES EN TOUS
TRAVAUX D'ISOLATION ET
CHAMBRES FROIDES EN

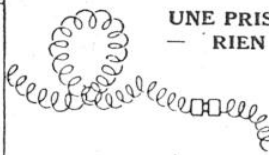
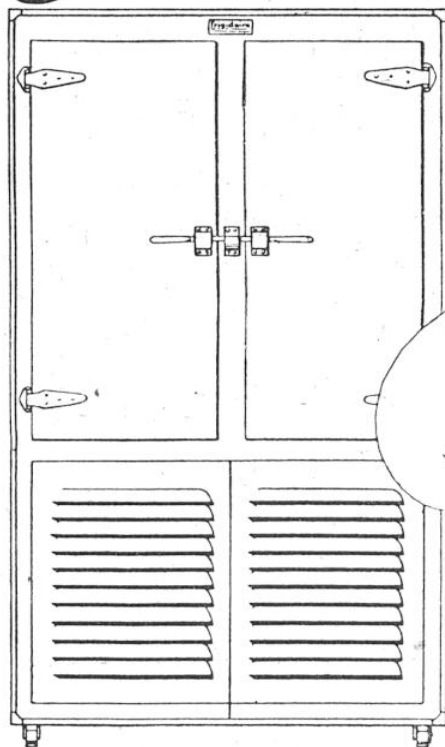
SOLOMITE



Glacière et chambre froide exposées à la Foire de Paris

LA PUBLICITÉ NOUVELLE

Frigidaire n'a besoin de personne



UNE PRISE DE COURANT
— RIEN DE PLUS —



Le réfrigérant électrique Frigidaire n'actionne aucun signal d'alarme, sonnerie ou sifflet, pour appeler au secours lorsqu'il y a lieu d'interrompre ou de donner le courant. Frigidaire se charge de cela tout seul.

Un mécanisme simple et infailible coupe, sans aucune intervention humaine, le courant lorsque la température désirée est atteinte et le rétablit de même lorsque besoin est. Ainsi un froid constant est entretenu indéfiniment dans la glacière, sans aucun gaspillage de courant.

Frigidaire fournit automatiquement le froid sec et intense qui, seul, assure la conservation effective des denrées alimentaires les plus périssables. Modèles domestiques et commerciaux. Tous renseignements gratuits.

Demandez brochure sur "La Réfrigération sans glace"

FRIGIDAIRE LTD. (Dept. S.V. 5)
46, rue La Boétie - Paris-8^e

Frigidaire

(DU COURANT ~ ET C'EST TOUT)

**DEMANDEZ
CETTE
BROCHURE**

Pour recevoir brochure spéciale sur "La Réfrigération sans glace", envoyez nous ce coupon.



Envoyez-moi, S.V.P., votre brochure spéciale sur "La Réfrigération sans glace".

NOM

ADRESSE

VILLE

FRIGIDAIRE LTD. (Dept. S.V. 5), 46, rue La Boétie - Paris-8^e

AVEC UN

PHOTO-PLAIT

on photographie

**PAR TOUS LES TEMPS
SOUS TOUS LES CLIMATS
DANS TOUS LES PAYS**

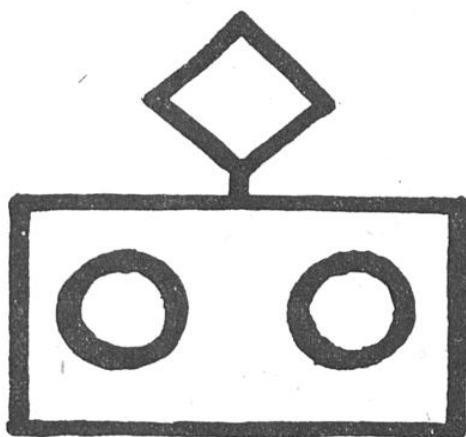
CATALOGUE GRATIS contre 0.50

37, rue Lafayette - PARIS-OPÉRA

Succursale : 104, rue de Richelieu - PARIS-BOURSE

Le Super PHAL

5 lampes, à changeur de fréquence bigrille



n'est pas un poste réclame

livré avec des pièces séparées :

seul le prix est populaire

Mais le poste est de luxe, aussi la taxe de luxe est-elle comprise dans le prix.

Nu.. **1.300** fr.

Complet, en valise de voyage, prêt à fonctionner, avec 2 cadres portatifs contenus dans la valise et haut-parleur **2.500** fr.



Les Postes PHAL, 9, rue Darboy, Paris (11^e)

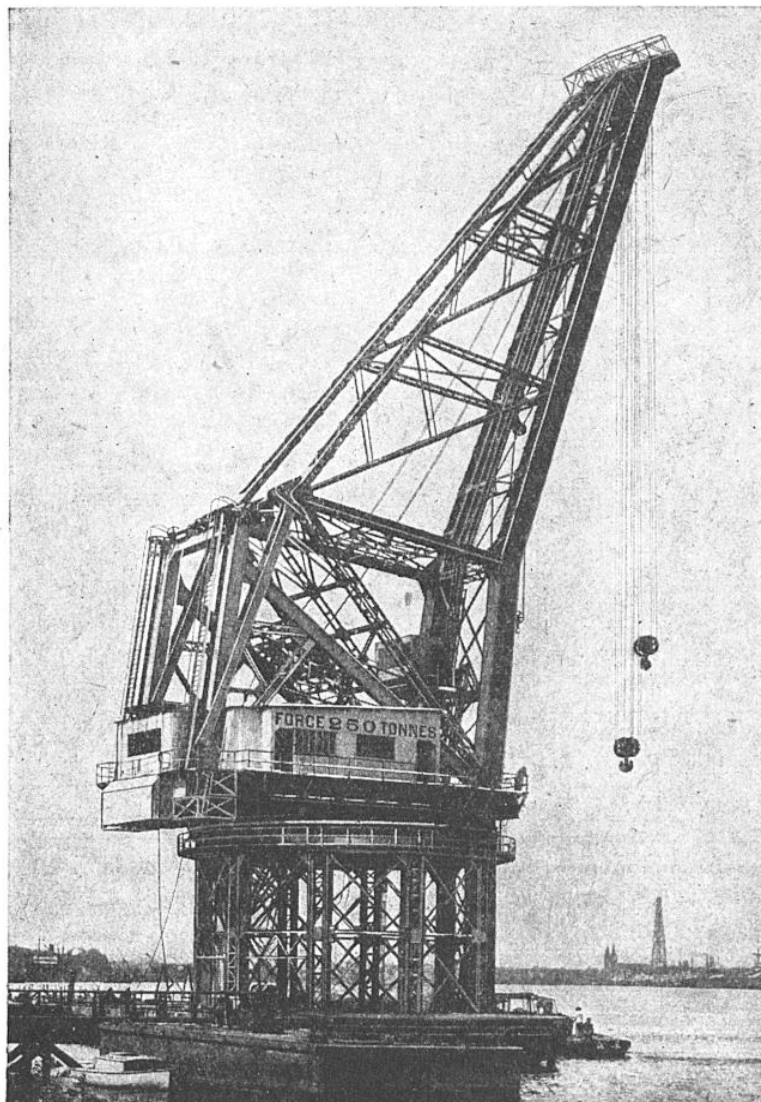
Dans votre intérêt, recommandez-vous toujours de *La Science et la Vie* auprès de ses annonceurs.

FORGES ET ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES de **JEUMONT**

Société Anonyme au Capital de 80 millions de francs

Siège Social : 75, Boulevard Haussmann, PARIS (8^e) - R. C. Seine n° 167.217

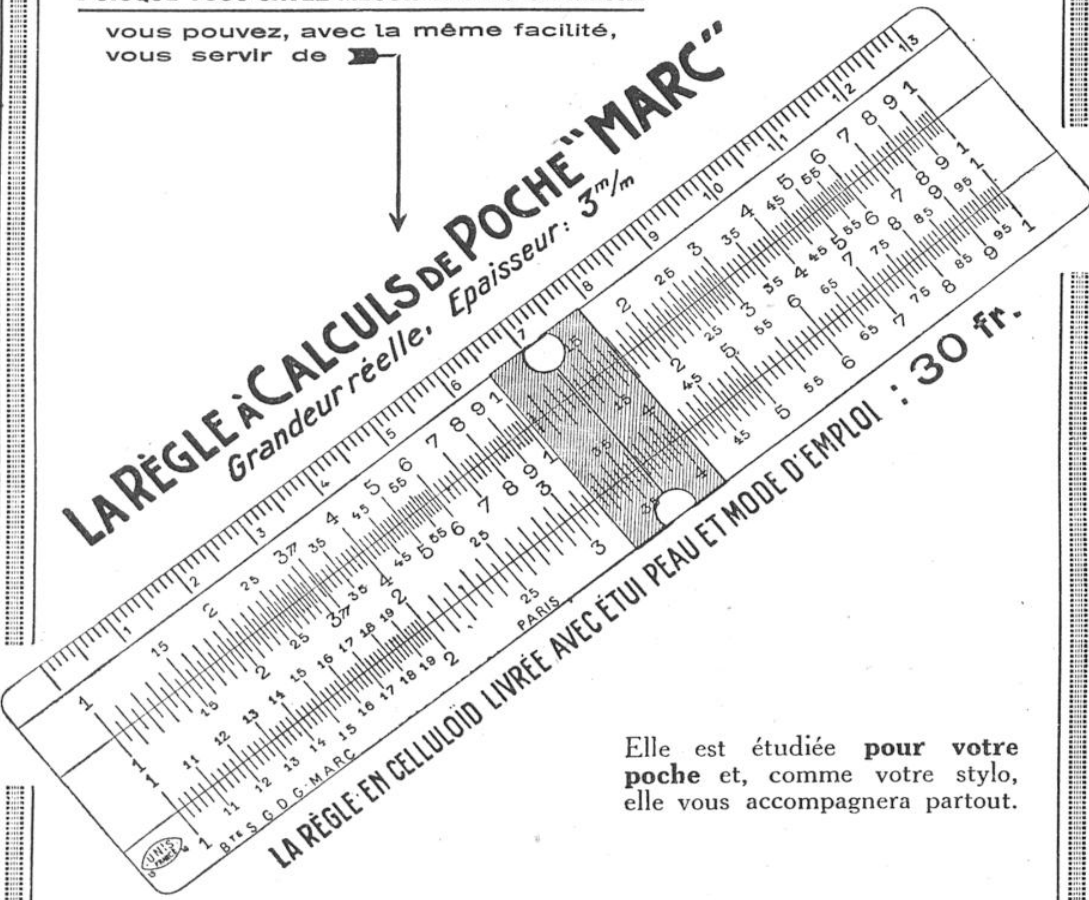
Direction Générale à JEUMONT (Nord)



Grue de 250 tonnes fournie aux Chantiers de la Gironde (Bordeaux)

APPAREILS DE LEVAGE ET DE MANUTENTION

PUISQUE VOUS SAVEZ MESURER AVEC UN MÈTRE
vous pouvez, avec la même facilité,
vous servir de



LA RÈGLE À CALCULS DE POCHÉ "MARC"
Grandeur réelle. Epaisseur: 3^m/m

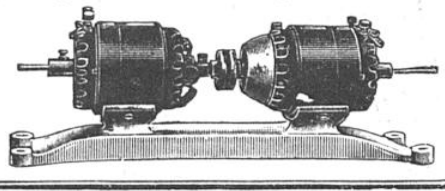
LA RÈGLE EN CELLULOÏD LIVRÉE AVEC ETUI PEAU ET MODE D'EMPLOI : 30 fr.

Elle est étudiée pour votre poche et, comme votre stylo, elle vous accompagnera partout.

DÉTAIL :
APPAREILS DE PRÉCISION, PAPÉTIERS, OPTICIENS, LIBRAIRES
GROS EXCLUSIVEMENT : MARC, 41, rue de Maubeuge, PARIS — Téléphone : Trudaine 75-72

MOTEURS LUXOR

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



CONVERTISSEURS POUR CHARGE D'ACCUS



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

V. FERSING
INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR
14, r. des Colonnes-du-Trône
PARIS-12° (Tél. : Did. 36-45)
R. C. Seine 39.516

MODÈLE SPÉCIAL RÉVERSIBLE POUR MACHINE À COUDRE

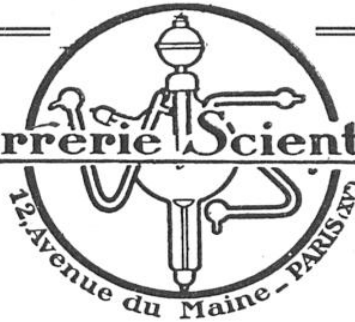
R. C. Paris 14.697

Chèques Postaux : 329.60

La Verrerie Scientifique

Adresse télégraphique :
SCIENTIVER-PARIS
Code télégraphique AZ

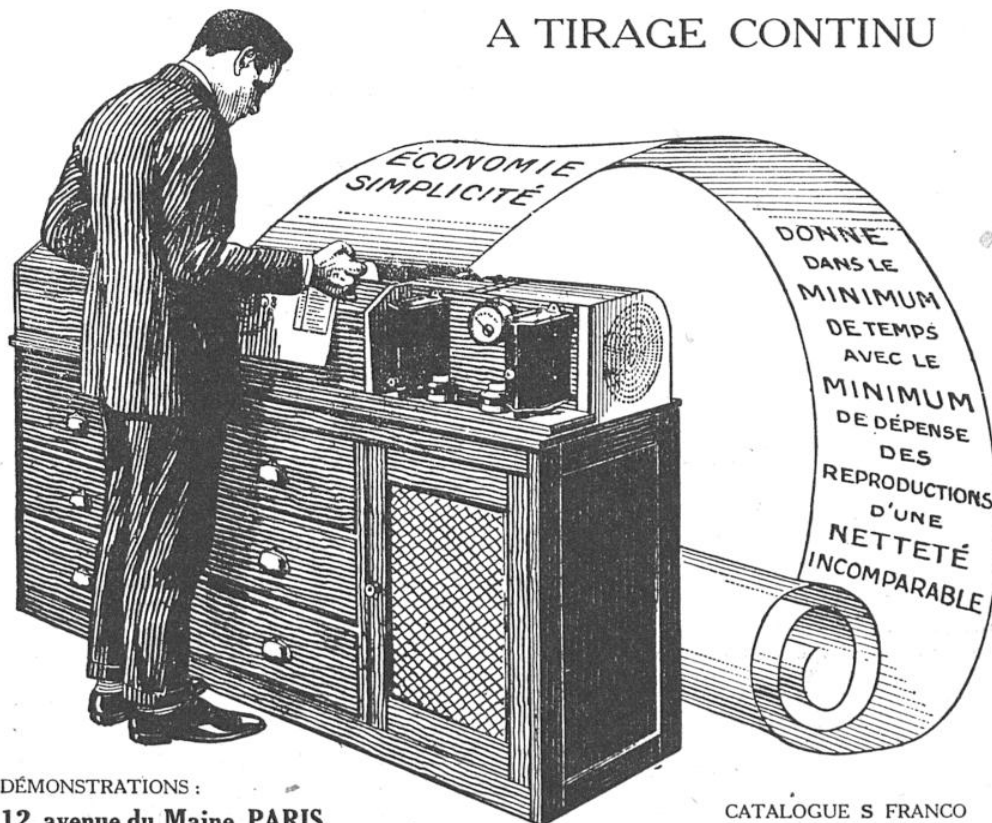
Téléphone :
SÉGUR 84-83
FLEURUS 01-63



L'ÉLECTROGRAPHE

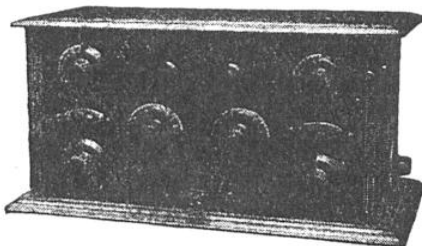
“ REX ”

NOUVELLE MACHINE A TIRER LES BLEUS
A TIRAGE CONTINU



DÉMONSTRATIONS :
12, avenue du Maine, PARIS

CATALOGUE S FRANCO

T. S. F.

CATALOGUES FRANCO

Les Etablissements **ROBERT LÉNIER** ☼☼☼
61, rue Damrémont, 61 — PARIS-XVIII^e

Ancien officier radiotélégraphiste de la Marine

Seul constructeur du *Véritable C. 119*
.....

POSTES DE HAUTE PRÉCISION.

Neutrodyne — Auto-Filtreur — Transatlantique

POSTES EN PIÈCES DÉTACHÉES de haute précision,
en matériel étalonné, livrés à l'amateur avec toutes facilités
de réalisation, ébonite percée, schémas.

STYLOMINE

no 5544 405 532



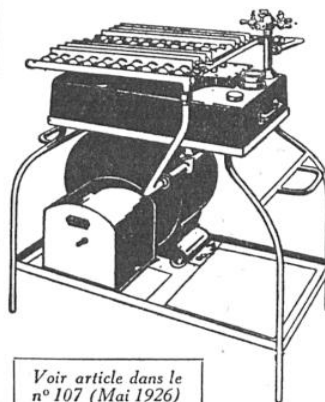
STYLOMINE 2 RUE DE NICE, PARIS

Tout le confort de la ville
à la campagne

PAR LE

Gazogène « Le Sorcier »

BREVETÉ S. G. D. G.



qui fabrique du
vrai gaz pouvant
être utilisé pour
*la cuisine,
l'éclairage,
le chauffage,
l'industrie,
etc..., etc...,*
par la carburation
de l'air;
par évaporation de
l'essence à froid.

La plus grande
simplicité ;

La plus grande
sécurité.

Voir article dans le
n° 107 (Mai 1926)

Envoi franco de la notice descriptive à toute
personne se référant de « La Science et la Vie »
.....

L. BRÉGEAUT, Inventeur-Constructeur
55, rue de Turbigo, Paris-3^e
Télép. : Archives 30-56 — Métro : Arts-et-Métiers

LE FRIGORIGÈNE A-S**MACHINE ROTATIVE À GLACE & À FROID**

BREVETS AUDIFFREN & SINGRÛN

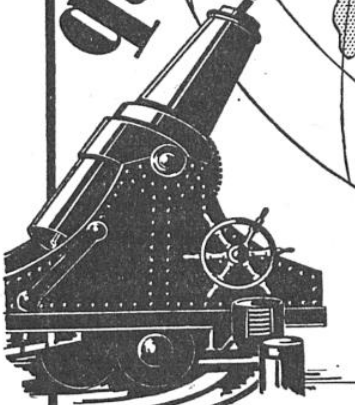
TOUTES APPLICATIONS INDUSTRIELLES & DOMESTIQUES**SÉCURITÉ ABSOLUE**

Les plus hautes Récompenses
Nombreuses Références

GRANDE ÉCONOMIE

SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS FRIGORIFIQUES - 92, Rue de la Victoire, PARIS - Catalogue, Devis gratuits demandés

UN POSTE DE T.S.F.
qui atteint son but

**LE NOUVEAU RÉCEPTEUR
BERRENS**
TYPE A.B. 4^{TER}
**A RÉGLAGE AUTOMATIQUE
ET SANS ORGANES AMOVIBLES**

SE RECOMMANDE AU CHOIX DES AMATEURS
PAR LES AVANTAGES SUIVANTS

1^{ER} RÉGLAGE AUTOMATIQUE
A L'AIDE D'UN CADRAN GRADUÉ DIRECTEMENT EN
LONGUEURS D'ONDES, L'ÉTALONNAGE EST INDÉPEN-
DANT DE LA VALEUR DE LA RÉACTION AINSI QUE DE
L'ANTENNE UTILISÉE.

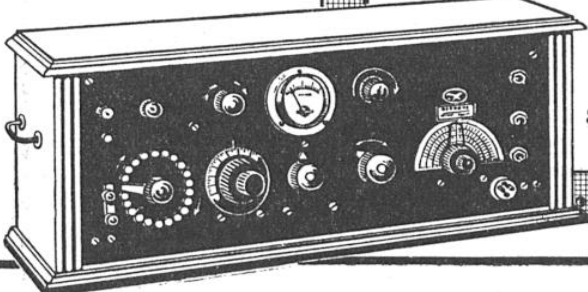
2^{ES} SIMPLICITÉ DE FONCTIONNEMENT
AUCUNE BOBINE AMOVIBLE: UN COMMUTATEUR
"UNIVERSEL" SYSTÈME BERRENS RÉALISE LA
CONNEXION APPROPRIÉE, LA PLUS GRANDE FACILITÉ
DE RÉGLAGE COMPATIBLE AVEC LA RÉCEPTION SUR
ANTENNE DE TOUS LES POSTES EUROPÉENS EN
HAUT-PARLEUR EST ASSURÉE.

3^{ES} PURETÉ D'AUDITION
LE DISPOSITIF BASSE FRÉQUENCE A ÉTÉ SPÉCIALE-
MENT ÉTUDIÉ EN VUE DE RÉALISER UNE PURETÉ
D'AUDITION PARFAITE.

DEMANDER LE CATALOGUE
COMPLET ILLUSTRÉ
— ENVOYÉ FRANCO —

BERRENS
86-88, Av. des Ternes
PARIS (XVII^e)

RÉFÉRENCES
LES PREMIERS RÉCEPTEURS A
RÉGLAGE AUTOMATIQUE ONT
ÉTÉ PRÉSENTÉS PAR LA MAISON
BERRENS
A L'EXPOSITION DE T.S.F.
DE LUNA-PARK EN OCTOBRE 1925
3000
DE CES APPAREILS SONT
ACTUELLEMENT EN SERVICE



B

N°9

WAUQUIER & C^{ie}

Société anonyme au capital de 8.500.000 fr.

Siège social et Ateliers : 69, r. de Wazemmes, LILLE (Nord)

BUREAUX A PARIS :

26, av. Trudaine (9^e) - Tél. : Trudaine 25-66Adresse télégraphique { WAUPOMPES-LILLE } Code A B C,
WAUPOMPES-PARIS } 5^e édition**Pompes centrifuges**et Turbo-Pompes centrifuges
Double à action directe de la vapeur
Horizontales et verticales à pistons
Pour puits et forages

Condensation et vide par pompes centrifuges

Ejecteur - Air - CondenseurBrevet S. G. D. G. - Licence Wauquier et C^{ie} (S. A.)**ÉLECTRO-POMPES IMMERSIBLES**Brevet T. L. Reed Cooper S. G. D. G. - Licence Wauquier et C^{ie} (S. A.)

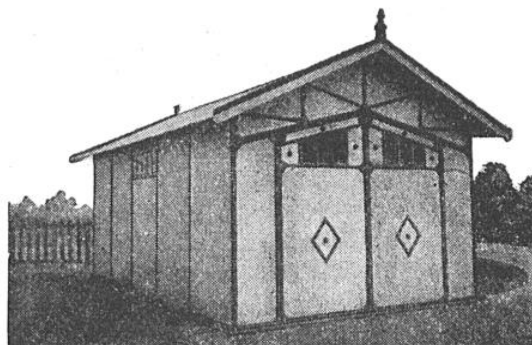
Installations complètes de Brasseries, Sucreries de betteraves et cannes, Distilleries industrielles et agricoles de betteraves, grains, mélasse, bois, pommes, etc., etc.

GROSSE CHAUDRONNERIE DE FER ET CUIVRE

Bacs, Réservoirs, Gazomètres, Chaudières de tous systèmes, Tuyauteries, Mécanique générale

TURBINES ESSOREUSES DE TOUS GENRES

Appareils de levage et de manutention mécanique



VOICI

le Garage démontable M.R.S.INCOMBUSTIBLE - IMPUTRESCIBLE - INDESTRUCTIBLE
construit en fer et éverite

DIMENSIONS :

Modèle A. — Longueur, 4 m.; Largeur, 2 m. 40;

Hauteur sous faitage, 2 m. 60; Poids total, 850 kil.

Modèle B. — Longueur, 5 m. 40; Largeur, 3 m. 20;

Hauteur sous faitage, 3 m.; Poids total, 1.300 kil.

Nos garages peuvent être employés pour tous autres usages, notamment abris de jardins. — Se montent et se démontent avec une extrême facilité.

Prix: Modèle A, 2.750 fr. — Modèle B, 3.600 fr.

NOTICE ILLUSTRÉE FRANCO SUR DEMANDE

Établissements SERVILE & SES FILS

VILLENEUVE-ST-GEORGES (Seine-et-Oise) — Tél. : 207

**SOURDS**qui voulez
ENTENDREtout, partout,
dans la rue,
au théâtreDEMANDEZ
le
MERVEILLEUX**“PHONOPHORE”**

Appareil Électro-Acoustique puissant

Simple, peu visible, améliorant progressivement
l'acuité auditive.

Demandez la notice S à

SIEMENS-FRANCE, S. A.

Département : SIEMENS & HALSKE

17, rue de Surène, 17 - PARIS-8^e

Téléph. : Elysées 43-12 et 16-84

CHAUFFAGE CENTRAL

ÉCONOMIQUE

par les poêles et chaudières

ELBÉ

qui utilisent :

Sciures, copeaux, tourbe,
bois, grains, charbon
maigre, coke, tannée,
poussier 1/4 gras,Chauffent 4 pièces
pour 4 fr. 50 par jour

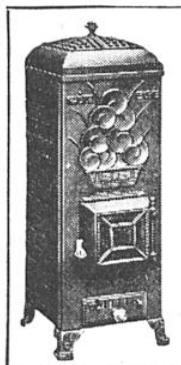
Devis et renseignements gratuits

L. BOHAIN, ing^r-const^r

21, rue des Roses, Paris

R. C. Seine 112.129

Tél. : Nord 09-39



LA MOTOPOMPE

TYPE



PM 2

EST COMPLÉTÉE PAR LE

RÉSERVOIR SOUS PRESSION

SÉRIE BP

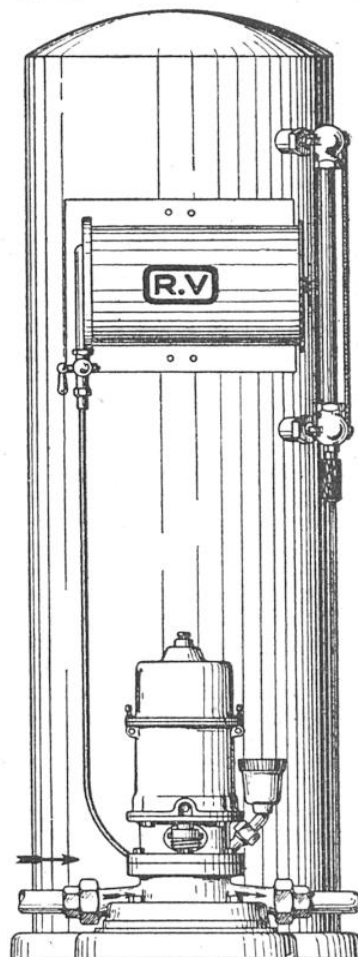
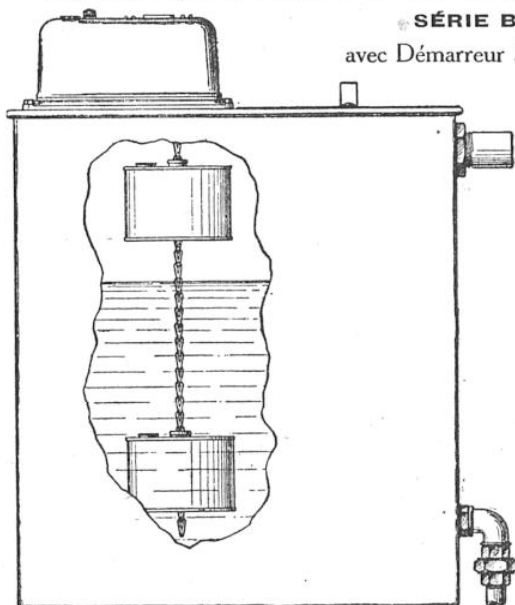
de 100 à 1.000 litres

à Démarreur permettant de faire varier la pression
de démarrage de la pompe, ou par le

RÉSERVOIR DE CHARGE

SÉRIE BC

avec Démarreur à flotteurs



MARQUE

OUTILLAGE ÉLECTRIQUE

DÉPOSÉE

MAGASINS DE VENTE :

PARIS-XII°
RENÉ VOLET
ING. E. C. P. ET E. S. E.

20, avenue Daumesnil, 20
Téléph. : Diderot 52-67
Télégrammes :
Outilervé-Paris

LILLE
Société Lilloise
RENÉ VOLET
(S. A. R. L.)

28, rue du Court-Debout
Pl. Vx-Marché-aux-Chevaux
Téléph. : n° 58-09
Télégr. : Outilervé-Lille

BRUXELLES
Société Anonyme Belge
RENÉ VOLET

34, rue de Laeken, 34
Téléph. : n° 176.54
Télégrammes :
Outilervé-Bruxelles

LONDRES E. C. 1
RENÉ VOLET
LIMITED

242, Goswell Road
Ph. Clerkenwell : 7.527
Télégrammes :
Outilervé Barb-London

POMPES
"S.A.M."

A VIS SANS FIN

POUR EAUX
— VINS
— BIÈRES
— MÉLASSES
— HUILES
— SIROPS
ET POUR TOUS LIQUIDES

ABSOLUMENT
INUSABLES
—
SILENCIEUSES
—
AMORÇAGE
AUTOMATIQUE
—
PRIX
TRÈS
BAS

500 A
20.000 LITRES
A L'HEURE

MOTEUR
ELECTRIQUE
À ESSENCE
OU AUTRE

CATALOGUE ILLUSTRÉ
N° 24 M
FRANCO SUR DEMANDE
KIRBY-SMITH
SOCIÉTÉ ANONYME
73, RUE LAUGIER
PARIS

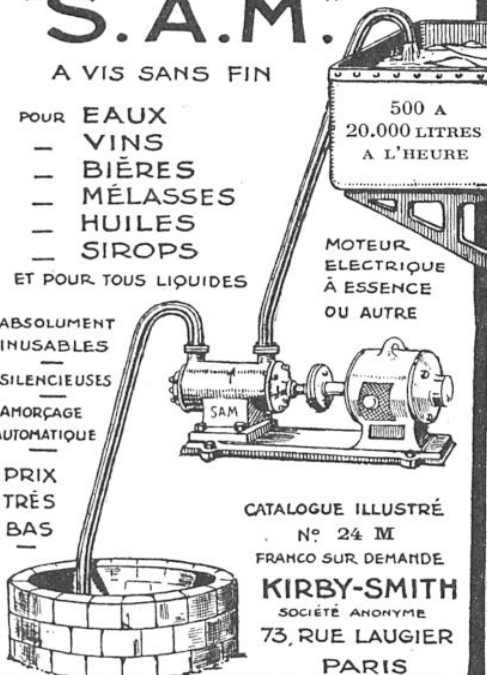


Table à dessin "INTÉGRALE"

Brevetée S.G.D.G.
à hauteur et inclinaison variables
P. CAMUS, 21, boul. de Reuilly, PARIS-12^e



Stabilité parfaite — Rigidité absolue
Solidité garantie

Variable de l'horizontale à la verticale et à
toute hauteur - Peut se replier complètement
INDÉRÉGLABLE - INUSABLE - LA MOINS CHÈRE

N'est vendue que par le constructeur :
P. CAMUS, modelleur-mécanicien
21, boulevard de Reuilly, PARIS-XII^e - Tél. : Diderot 35-69
Envoi gratis du Catalogue S sur demande

TOUT À CRÉDIT
Avec la garantie des fabricants
**PAYABLE EN
12 MENSUALITÉS**

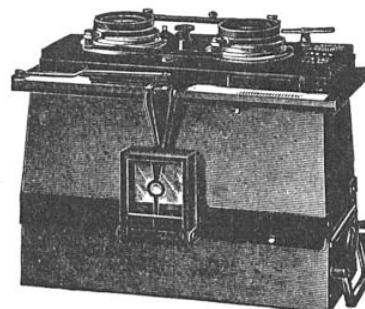
appareils T.S.F.
appareils
photographiques
phonographes
bicyclettes
motocyclettes
accessoires auto
machines écrire
machines calculer
Des Grandes Marques

CATALOGUES FRANCO
SUR DEMANDE

argenterie
orfèvrerie
pendules
électriques
armes de chasse
vêtements de cuir
Des Meilleurs fabricants

tous renseignements sont
envoyés franco sur demande
spécifiant l'achat envisagé

L'INTERMÉDIAIRE
17, Rue Monsigny, Paris
MAISON FONDÉE EN 1894

Les
Appareils
Photographiques

Gaumont

CATALOGUE N° 10 FRANCO

E^{ts} GAUMONT, 57, rue St-Roch, Paris

La Science et la Vie n'accepte que de la PUBLICITÉ SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE.



APPAREIL
D'ALIMENTATION

BARDON

SUR COURANT
ALTERNATIF

L'APPAREIL d'alimentation BARDON a été spécialement étudié pour l'alimentation des postes récepteurs extrêmement sensibles, tels que Superhétérodynes, Radio-modulateurs. Il réalise l'alimentation totale de tout récepteur et assure des auditions aussi pures qu'avec les accumulateurs. Au moyen de valves spéciales, il transforme le courant alternatif en courant continu.

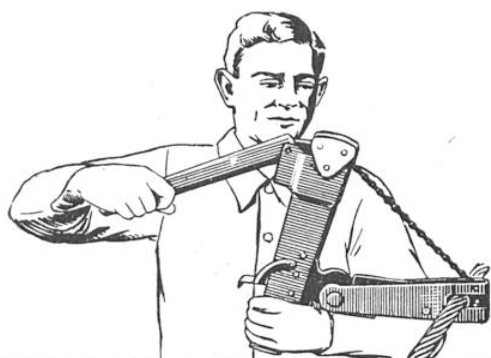
Il se branche instantanément sur la prise de courant d'une lampe d'éclairage. Consommation : 30 à 35 watts par heure d'écoute, pour un Superhétérodyne de 7 à 8 lampes.

L'appareil est vendu, soit monté, soit en pièces détachées, avec schéma de montage.

NOTICES FRANCO SUR DEMANDE AUX

Etablissements BARDON 61, boulevard Jean-Jaurès, CLICHY

Téléph. : Marcadet 06-75 et 15-71



CISAILLES PORTATIVES

ARDY

En 1 minute, la Cisaille "ARDY" coupe à froid, sans effort, tous câbles de 60 $\frac{m}{m}$ et barres d'acier de 50 $\frac{m}{m}$. - Effectue le coupage sous l'eau. Absolument indispensable dans les mines, les travaux publics, entreprises de câbles, l'armement et la démolition de navires, les chemins de fer, les sapeurs-pompiers, recépage des pieux en ciment armé, etc...

TOUS RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES FRANCO

Etabl^{ts} ARDY, 59 bis, r. de Villiers, Neuilly-s-Seine



"PYGMY"

LA NOUVELLE LAMPE A MAGNÉTO INÉPUISABLE

Se loge dans une poche de gilet
dans le plus petit sac de dame

Poids : 175 gr. Présentation de grand luxe. Fabrication de haute qualité

Prix imposé : 70 francs

DEMANDEZ CATALOGUE B

A ANNECY (H.-S.), chez MM. MANFREDI Frères et C^o, avenue de la Plaine
A PARIS, chez GENERAL OVERSEA EXPORT C^o, 14, rue de Bretagne, Paris-3^e
Téléphone : Archives 46-95. - Télec. : Genovieg-Paris.



Le condensateur de qualité
Son démultiplicateur
Sans friction, sans jeu

GROS : PALF
16 Chemin des Saints
BESANCON
(Doubs)

Enfin, grâce au Démultiplicateur PALF, grâce à ses deux cadrans à lecture décimale, vous pourrez, sans tâtonnement, retrouver
TOUT POSTE REPÉRÉ.

deux filaments
deux grilles
deux plaques

La nouvelle Lampe "MICROLUX C 2" est formée en réalité de **DEUX LAMPES DANS UNE** même ampoule, comme le montre la fig 1 qui représente le montage interne.

Quand l'une est hors d'usage, il suffit de connecter le filament de la seconde (fig 11) pour lui rendre son efficacité première.

Les deux filaments fonctionnant ensemble constituent en outre une **LAMPE DE PUISSANCE** qui, utilisée au dernier étage d'amplification, donne en haut-parleur une audition forte et pure.

TYPE C 2
Prix : 37 fr 50
Haute température 10 %

MICROLUX

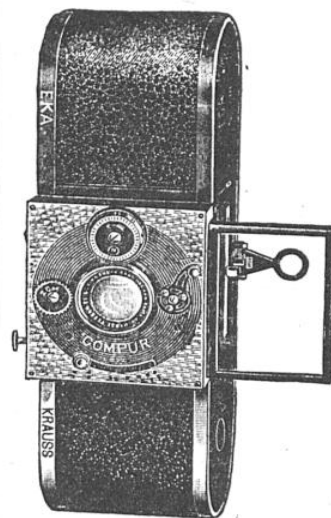
Notice et échantillon franco sur demande
1, Rue de Metz - PARIS-X^e

Les nouvelles "MICROLUX" sont livrées 8 jours à l'essai par colis-échantillon spécial.



“Eka”

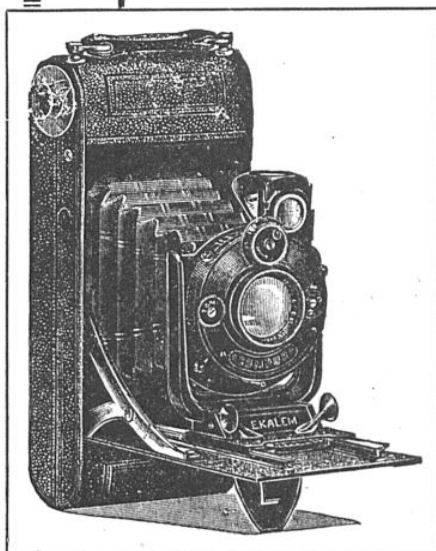
APPAREIL POUR
BOBINES DE PELLICULES CINÉ NON PERFORÉES
25 ou 100 poses — $30 \times 45 \frac{m}{m}$



LA MARQUE
KRAUSS

EST LA GARANTIE
la plus INDISCUTABLE
de PRÉCISION,
de PERFECTION

EXIGEZ-LA SUR VOS JUMELLES, OBJECTIFS,
APPAREILS
PHOTOGRAPHIQUES



“Ekalem”

POUR PELLICULES EN BOBINES 6×9 et $6 \frac{1}{2} \times 11$

Construction parfaite

DEMANDER NOTICE B à

Société des Établissements KRAUSS

18, rue de Naples, PARIS

La MOTOGODILLE

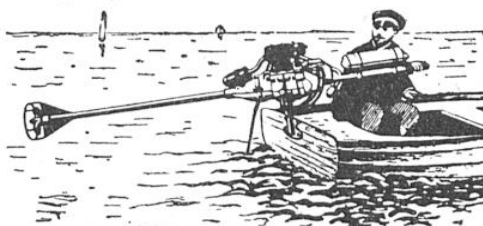
PROPULSEUR amovible (comme un AVIRON) pour tous BATEAUX
(Conception et Construction françaises)

PÊCHES - TRANSPORTS - PLAISANCE
2 CV 1/2 5 CV 8 CV

Véritable instrument de travail
Plus de vingt années de pratique
Nos colons français l'utilisent de plus en plus

G. TROUCHE, 26, pass. Verdeau, Paris (9^e)

CATALOGUE GRATUIT — PRIX RÉDUITS



Un Nouveau Chargeur d'Accus



Le STATOR-BLOC

RENDEMENT INÉGALÉ
FONCTIONNEMENT CERTAIN
DURÉE INFINIE

Garanti 2 ans sur facture - Notice contre 0 fr. 25

P. LIÉNARD

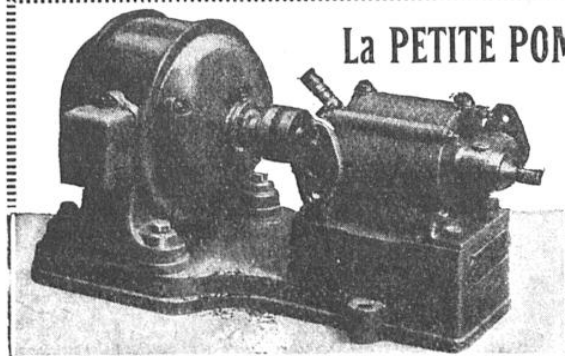
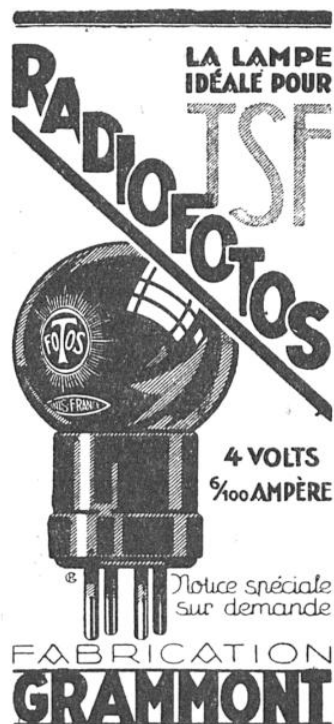
Ingénieur-Constructeur

62, rue de l'Amodion, **LES LILAS** (Seine)

Téléphone : 58

MAGASIN DE VENTE à PARIS :

16, rue de l'Argonne (XIX^e) - Téléph. : Nord 80-88



La PETITE POMPE MULTICELLULAIRE DAUBRON

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

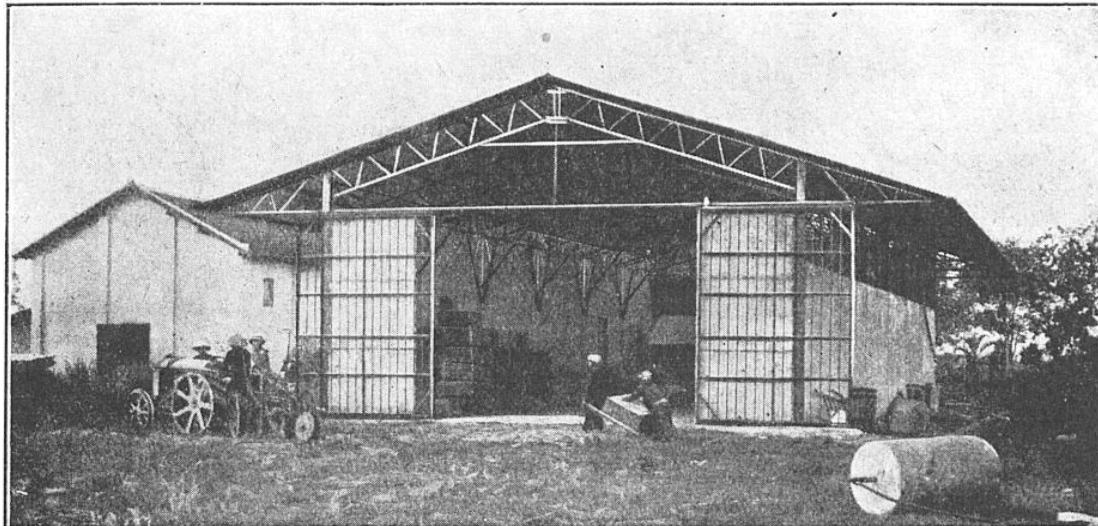
ENCOMBREMENT... 0^m500 x 0^m300
POIDS..... 30 KILOGR.
VITESSE..... 2.800 T./M.

PRIX : A PARTIR de 1.180 francs LE GROUPE
A essence : 3.200 francs

Pompes DAUBRON
57, Avenue de la République - PARIS

R. C. SEINE : 74.456

SAÏGON (Indochine)



AUX ÉTABLISSEMENTS JOHN REID, ingénieurs-constructeurs, ROUEN.

Ci-inclus, veuillez trouver deux photos de votre hangar tel qu'il nous sert depuis le montage. Nous avons là un très beau bâtiment qui nous est très utile et nous n'avons qu'un regret, celui de n'avoir pas songé plus tôt à nous adresser à vous pour les diverses constructions dont nous avons besoin, soit comme usine, soit comme enfumoirs, séchoirs, etc... et que nous avons construits antérieurement en brique et tuile.

Contre toute attente, malgré la couverture de tôle, il fait très frais sous ce hangar aux heures chaudes de la journée, et alors qu'il ne contenait encore rien et qu'il était ouvert, les coolies n'ont pas été longs à découvrir que c'était l'endroit idéal pour faire la sieste.

Toutes les personnes à qui nous avons montré votre construction l'ont trouvée très bien et d'un prix très avantageux.

L. SOLIRÈNE,
Plantations du Bendu, An-Nhon-Tay et Phu-Thanh (Saïgon).

Nous trouvons que notre distingué client fait vraiment trop d'honneur à notre modeste atelier, quoiqu'il nous soit impossible de dissimuler le vif plaisir que nous causent ses paroles charmantes. Cependant, il faut admettre que la réussite parfaite de la construction de M. Solirène est due principalement à sa propre initiative et à ce courage inlassable qui lui a fait entreprendre et terminer heureusement (à l'aide d'une poignée d'ouvriers indigènes) l'édification d'un bâtiment assez important.

Le hangar de M. Solirène est le modèle n° 20 de notre *Série 39*. Il a 8 mètres de largeur entre les poteaux et 12 m. 50 entre les extrémités des auvents. Sa longueur est de 24 mètres, se divisant en six travées de 4 mètres. La toiture est en tôle ondulée galvanisée posée sur des pannes en acier à double T. Les parois sont en agglomérés de la région s'encastrant parfaitement entre les rainures des poteaux. Chaque pignon est muni de deux grandes grilles — l'idée est toujours de M. Solirène — qui roulent jusqu'aux bouts des auvents. Le tout a été expédié, *entièrement démonté*, directement du port du Havre. Le coût total d'un hangar pareil rendu à Saïgon (ainsi qu'à tout autre port de distance analogue), franco de tous frais, est de 24.662 francs. Nous demandons environ vingt jours pour préparer et effectuer l'expédition — car nous fabriquons à l'avance les trente-trois modèles entrant dans la *Série 39*. Que le hasard vous place dans n'importe quelle région du monde entier, vous pouvez toujours nous écrire, et nous pouvons toujours exécuter vos instructions. Commencez aujourd'hui en nous écrivant pour la *notice explicative 55 C*.

Etablissements JOHN REID, ingénieurs-constructeurs

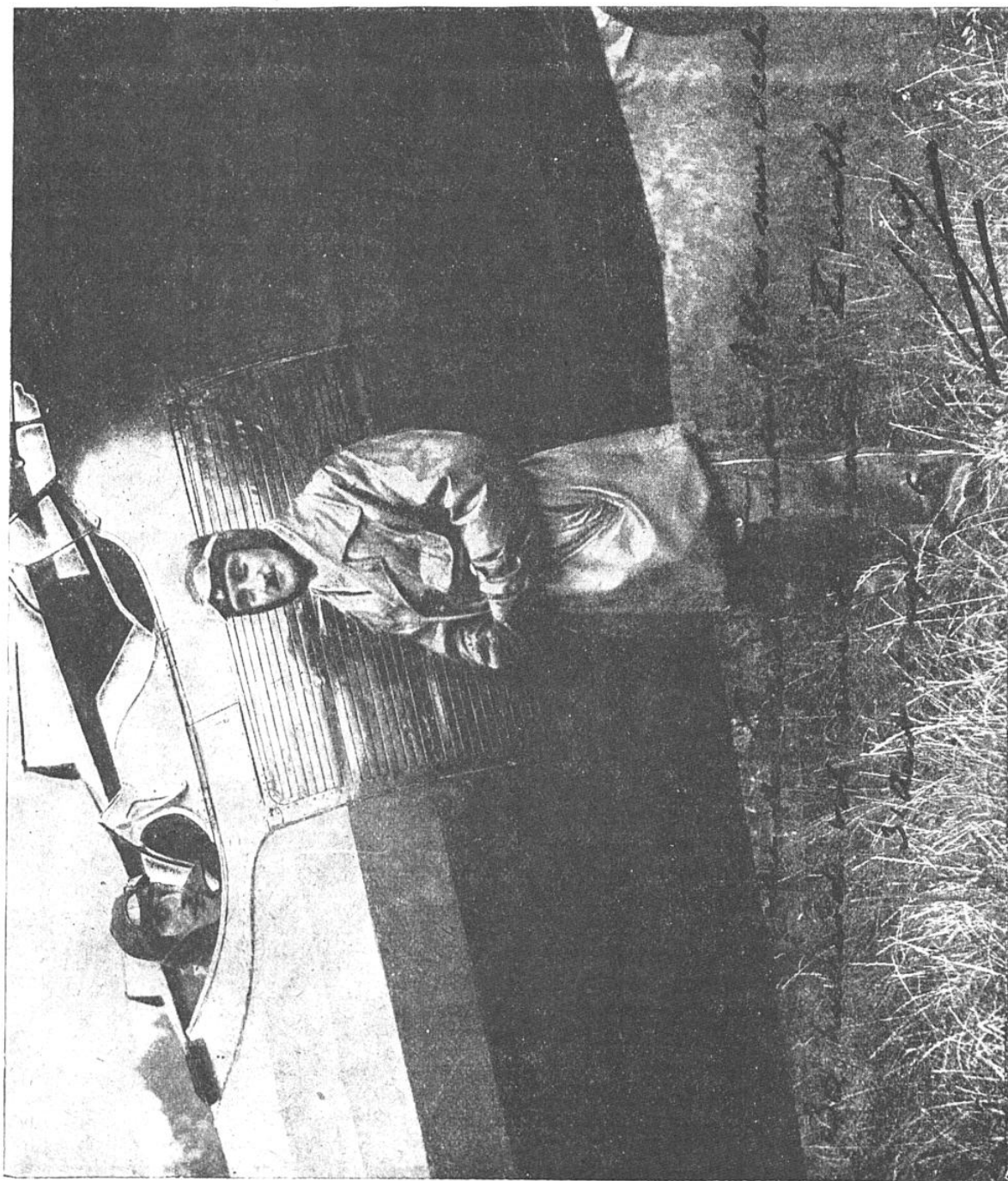
FABRICATION DE BATIMENTS MÉTALLIQUES POUR L'INDUSTRIE ET LA CULTURE

Télég.: JOHNREID-ROUEN 6^{bis}, quai du Havre, ROUEN Banquiers : Société Générale, Rouen



La Montre
ZÉNITH
était à bord
et, par sa
précision,
elle nous a
rendu le plus
grand ser-
vice.

CHALLE
ET
WEISER.

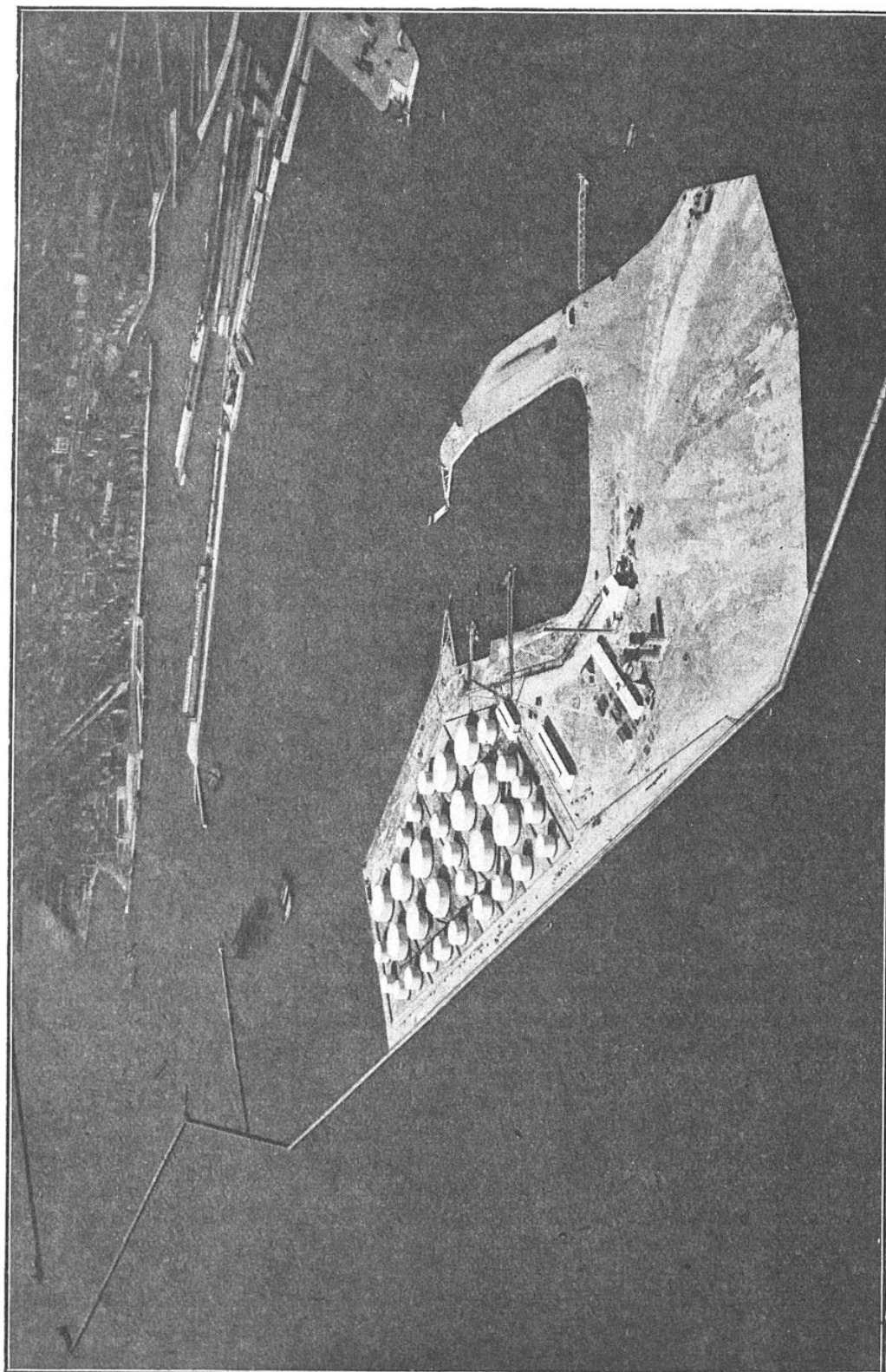


Comment le pétrole voyage dans le monde.	Lucien Fournier	89
Où en est l'aviation russe?	Général Niessel	101
Calorifuger, c'est économiser.	René Doncières	108
Les carburants synthétiques pourront-ils un jour concurrencer les carburants naturels?.. . . .	Pierre Chanlaine.. . . .	111
Les comètes et la fin du monde	M ^{me} G. C. Flammarion Directrice de l'Observatoire de Juvisy.	121
Le raid aérien New York-Berlin.	S. et V.	127
Les transports maritimes de demain. (Conversation avec M. Breton, directeur de la Compagnie des Chargeurs Réunis), rapportée par	Pierre Arvers.	129
LA XIX ^e FOIRE DE PARIS	S. et V.	132
Les applications industrielles de l'électricité.. . . .	S. et V.	132
Les machines à travailler les métaux.	S. et V.	139
Les élévateurs de liquides	S. et V.	143
Frigorifiques et glaciers	S. et V.	147
Lampes et appareils d'éclairage.	S. et V.	149
Un lot de machines bien spéciales.. . . .	S. et V.	152
Postes récepteurs — Appareillage de T. S. F.	S. et V.	156
Les A côté de la science (Inventions, découvertes et curiosités).. . . .	V. Rubor.. . . .	167
A travers les revues.	S. et V.	171
Chez les éditeurs	S. et V.	172

LA SCIENCE ET LA VIE poursuit une enquête scientifique auprès des constructeurs qualifiés, tant en France qu'à l'étranger, pour savoir quels sont, actuellement, les meilleurs appareils permettant à un pilote de s'orienter, de se situer et déterminer exactement la position de son avion dans l'espace. Nous publierons donc, dans notre prochain numéro, une étude inédite sur les appareils employés par Lindbergh, appareils qui, jusqu'ici, ont été décrits aussi incomplètement qu'imparfaitement, les techniciens n'ayant pas alors jugé opportun de publier leur documentation à ce sujet.

Nous informons nos lecteurs que l'emboîtement nécessaire à la reliure des nos 115 à 120, parus du 1^{er} janvier au 30 juin 1927, et qui constituent le tome XXXI de LA SCIENCE ET LA VIE, est en vente à nos bureaux au prix de 4 francs et de 5 francs avec sa table des matières. Il peut être expédié franco en France et dans les Colonies, au prix de 4 fr. 50 et de 5 fr. 50 avec sa table. Pour l'étranger, ajouter à ce dernier prix : 1 franc pour supplément de port.

Au premier aspect, la composition en couleurs de la couverture de ce numéro semble représenter une vaste galerie souterraine d'une grande cité moderne. En réalité, elle est la reproduction d'une installation moderne et modèle établie aux usines de Saint-Gibain, en Hollande, pour utiliser au mieux la vapeur produite, grâce aux tuyauteries calorifugées par un des procédés les plus récents et les plus scientifiques. (Voir l'article sur les « calorifuges », à la page 108 de ce numéro.)



L'ENTREPOT D'HYDROCARBURES DE LA COMPAGNIE INDUSTRIELLE MARITIME, AU HAVRE
Les réservoirs qui constituent cet entrepôt contiennent 100.000 tonnes d'hydrocarbures en réserve.

LA SCIENCE ET LA VIE

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

Rédigé et illustré pour être compris de tous

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

(Chèques postaux : N° 91-07 - Paris)

RÉDACTION, ADMINISTRATION et PUBLICITÉ : 13, rue d'Enghien, PARIS-X^e — Téléph. : Provence 15-21

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

Copyright by La Science et la Vie, Août 1927. - R. C. Seine 116.544

Tome XXXII

Août 1927

Numéro 122

COMMENT LE PÉTROLE VOYAGE DANS LE MONDE

Par Lucien FOURNIER

Parmi les produits que l'on retire de la distillation du pétrole brut ou naphte naturel, l'essence pour moteurs d'automobiles et d'aviation, le pétrole lampant pour l'éclairage et le mazout (1), devenu un combustible industriel de premier ordre pour la marine et les moteurs à huile lourde, sont ceux qui donnent lieu à un trafic particulièrement intense. Mais leur inflammabilité, leur coefficient de dilatation élevé nécessitent, pour leur transport, des précautions spéciales. Aussi les compagnies d'exploitation et celles qui se livrent exclusivement au transport de ces combustibles liquides ont-elles été obligées de constituer un matériel spécial, qui s'est sans cesse perfectionné afin d'assurer le trafic régulier du pétrole à travers le monde avec toute la rapidité et toute la sécurité qu'exige un commerce aussi important. La production et la consommation des combustibles liquides d'origine pétrolière sont telles que, sur toutes les côtes des continents, on trouve maintenant des ports dits pétroliers, dont les réservoirs sont alimentés soit directement par les régions pétrolières, soit par les navires pétroliers qui y déversent leurs cargaisons liquides. C'est là que trains pétroliers, chalands-citernes, camions-réservoirs, viennent puiser le précieux liquide pour le transporter à l'intérieur des continents, où chaque nation entretient jalousement des stocks de réserve qui atteignent des tonnages considérables. On sait quelle importance vitale attachent notamment la Grande-Bretagne et les Etats-Unis à la maîtrise de ce produit, indispensable à l'œuvre de paix comme à la suprématie maritime et militaire. Aussi la rivalité d'intérêts a pris, ces derniers temps, une certaine acuité entre ces grandes nations du globe, qui cherchent ainsi à s'assurer la première place dans la lutte économique et politique.

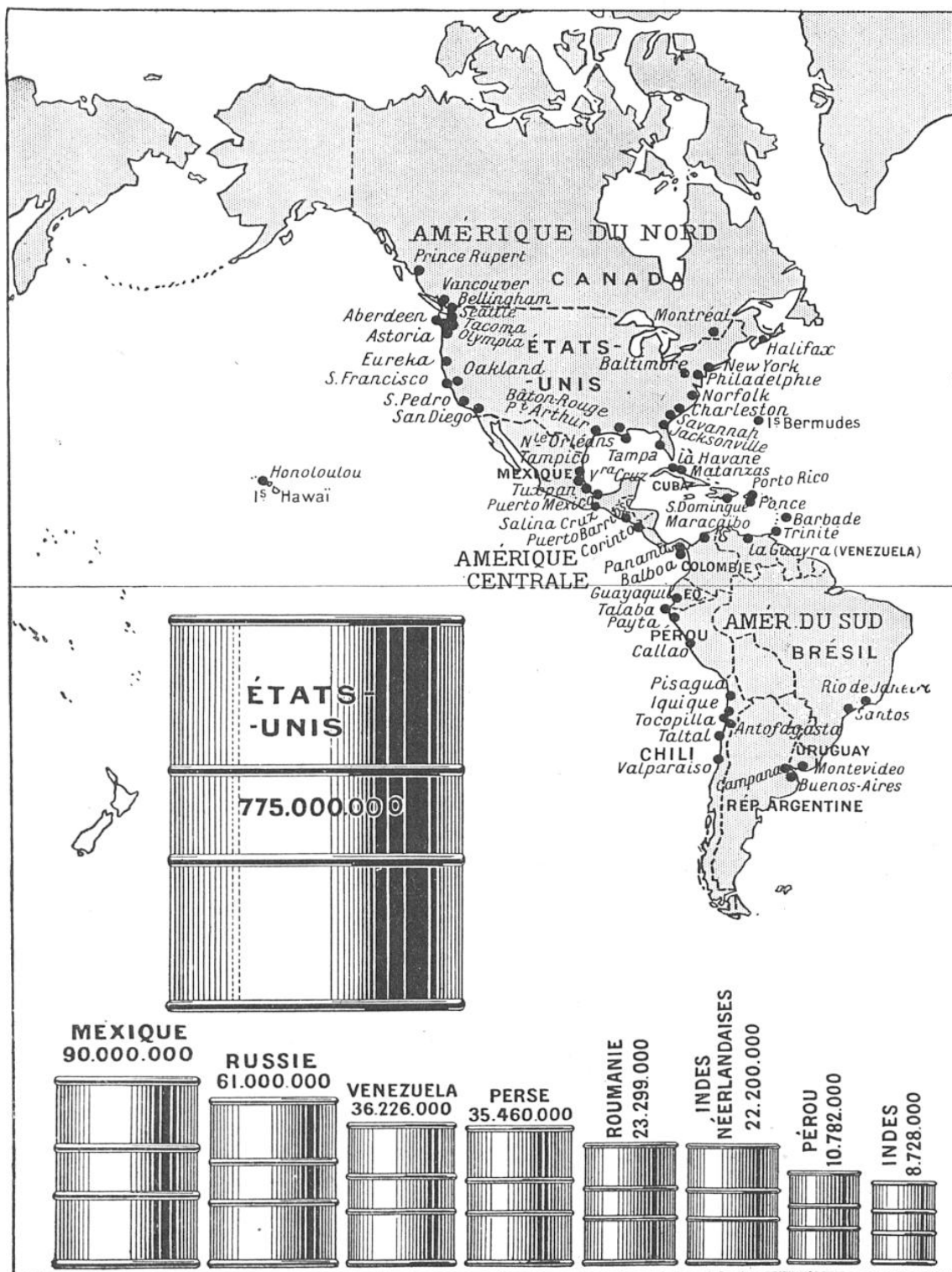
Les routes pétrolières mondiales

LORSQUE, il y a de cela une vingtaine d'années, les premiers essais de substitution du mazout au charbon, dans le chauffage des chaudières, eurent démontré l'intérêt de l'opération, les marines militaires et marchandes des plus grands pays tentèrent d'en réaliser la mise en pratique. Elles se heurtèrent aussitôt à une difficulté : l'insuffisance des approvisionnements dans les ports d'escales. C'est ainsi qu'en 1911, une compagnie de navigation japonaise

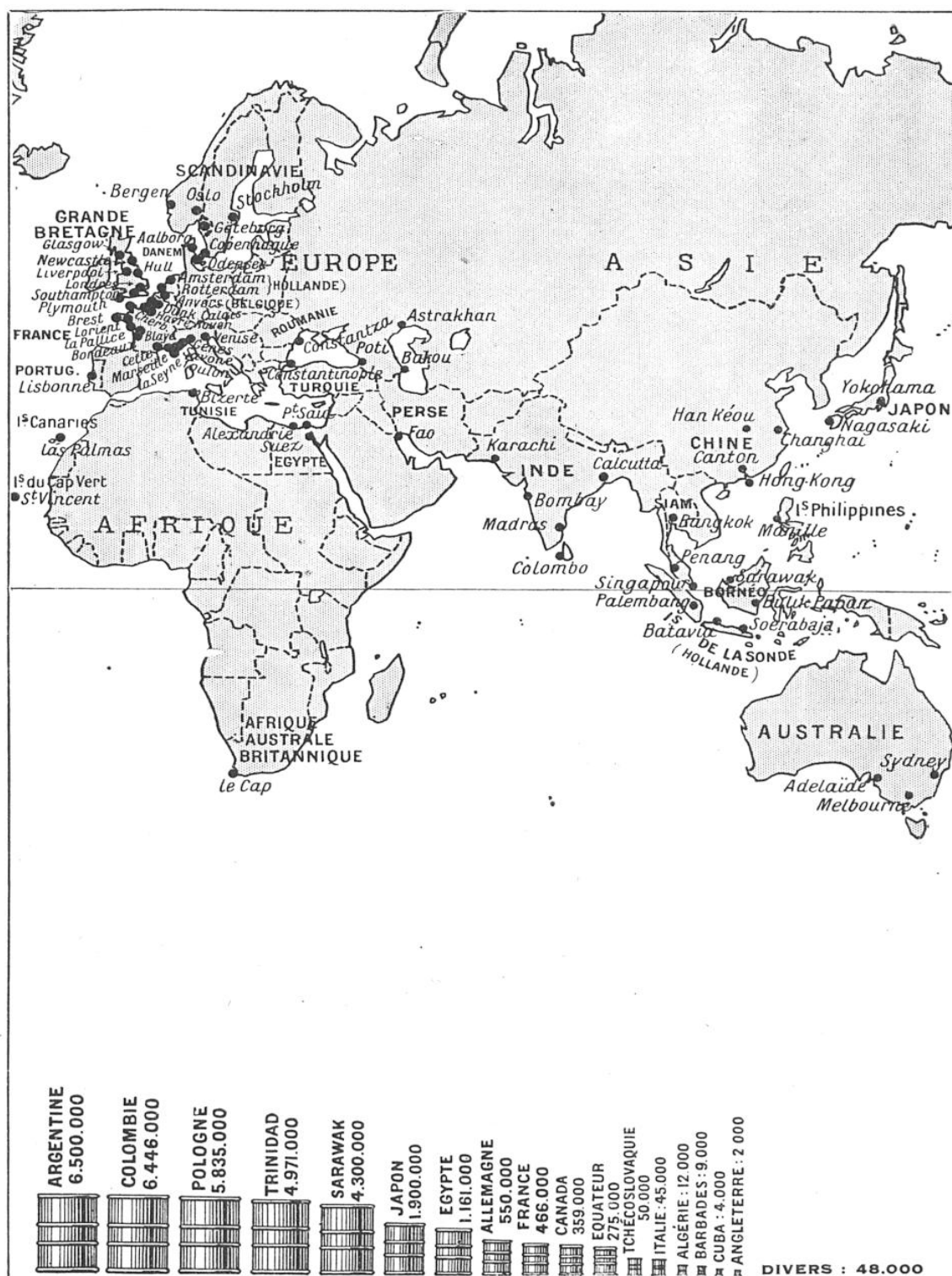
assurant le service avec les Etats-Unis, dut revenir à la chauffe au charbon, après avoir opéré la transformation de ses chaudières en faveur du mazout. De même, pendant la guerre, des torpilleurs français, construits au Japon, reçurent un équipement mixte : deux chaudières au charbon et deux au mazout.

La nécessité d'établir des dépôts de mazout, dans le monde entier, s'est ainsi fait sentir très rapidement, et il en existe, aujourd'hui, un très grand nombre sur toutes les routes commerciales. Mais ces dépôts appartiennent exclusivement aux Anglais et aux Américains. Les premiers possèdent une ligne non interrompue de dépôts avec toutes leurs colonies ; les Etats-Unis ont également entouré l'Amérique d'une quantité de dépôts

(1) Soumis à la distillation, le pétrole brut donne : à moins de 75 degrés, les éthers de pétrole ; à moins de 140 degrés, l'essence minérale ; à moins de 280 degrés, l'huile de pétrole, ou pétrole courant ; vers 300 degrés, l'huile lourde appelée mazout.



PLANISPHÈRE MONTRANT LA RÉPARTITION DES
La production du pétrole, pendant l'année 1926, est indiquée pour chaque pays par un tonneau de



qui permettent à leurs flottes de trouver du liquide en abondance, depuis l'Alaska jusqu'à la Terre de Feu, sur les côtes du Pacifique et de l'Atlantique. L'Extrême-Orient est approvisionné par les deux nations, sollicitées autant par la concurrence économique que par les besoins de la navigation.

Pour installer leurs dépôts de pétrole, les Anglais n'eurent à suivre d'autre plan que celui établi lors de la constitution des approvisionnements de charbon. Mais les Américains ont admis ce principe que tous les ports susceptibles d'être visités par leurs navires devaient être approvisionnés en combustible liquide. Les premières de leurs installations, effectuées en vue de réaliser un projet d'expansion navale, ont été celles de Saint-Thomas (Antilles), avec deux réservoirs d'une capacité de 110.000 barils (1) ; Brest, avec trois réservoirs, d'une capacité de 165.000 barils ; Rio de Janeiro, avec deux réservoirs d'une capacité totale de 100.000 barils. Furent installées ensuite les stations de Ponta Delgada (Açores), des îles du Cap-Vert ; de Bizerte (trois réservoirs de 165.000 barils) ; de Constantinople (trois réservoirs de 165.000 barils) ; de Colombo (165.000) ; de Shanghai (165.000) ; de Manille (110.000) ; de Honolulu (40.000) ; de Durban (165.000) et de Sydney.

Qu'est-ce qu'un port pétrolier ?

Les ports pétroliers se classent en deux catégories, ceux d'exportation et ceux de ravitaillement. Dans les deux cas, l'organisation est à peu près la même. Comme il n'était pas possible de créer des ports spécialement à l'usage des navires pétroliers, on s'est contenté, le plus souvent, de procéder à un aménagement partiel en faveur des navires qui viennent s'y approvisionner, tandis que, hors de la ville elle-même, s'est érigée une *ville réservoir*, qui constitue comme un immense entrepôt, intermédiaire entre la région productrice et les navires pétroliers chargés du transport maritime. Constanza, Batoum, par exemple, ont leurs villes réservoirs éloignées de 2 ou 3 kilomètres de la ville proprement dite. La sécurité de cette dernière est ainsi assurée, tandis que les compagnies pétrolières ont toujours la possibilité d'agrandir leurs installations sans être tenues à de coûteux achats de terrain.

Voyons, maintenant, comment s'effectue l'acheminement de l'huile entre les gisements et la ville-réservoir.

(1) Le baril contient 42 gallons de 3 litres 80 chacun, soit 160 litres.

Les transports terrestres

Le mode de transport idéal, pour le pétrole, est celui que réalisent les pipes-lines (lignes de tuyaux), procédé dérivé du système d'alimentation des villes en eau potable. Les compagnies pétrolières ont trouvé là un moyen très économique de diriger le précieux liquide sur les ports d'embarquement, puisque les pipes-lines réalisent un transport continu, tandis que les chalands de canaux et les wagons-citernes doivent revenir à vide à leur point de départ.

Les pipes-lines sont des tubes d'acier généralement soudés par recouvrement et capables de résister à des pressions de 50 atmosphères ; leur diamètre varie de 10 à 30 centimètres. Des manchons filetés relient les éléments tubulaires dont la longueur est généralement de 6 mètres. Les lignes ne comportent pas de coudes brusques ; elles suivent, le plus souvent, un parcours légèrement sinueux, qui permet de compenser les dilatations et contractions subies par le métal pendant les périodes chaudes et froides de l'année.

Dans les régions où les hivers sont rigoureux, on enterre les pipes-lines à 0 m 50 ou 1 mètre de profondeur. S'ils aboutissent à un port non pourvu de réservoirs et de quais spéciaux, on les prolonge parfois jusqu'à plusieurs kilomètres en mer. Dans ces cas, on construit des sortes de radeaux portant chacun un élément tubulaire rigide ; un élément souple les raccorde les uns aux autres. Pour éviter la rupture des tuyaux souples, les radeaux sont retenus l'un à l'autre par une chaîne. Ailleurs, on descend le pipe-line sur le fond de la mer et on le fait remonter le long des ducs d'Albe auxquels viennent s'amarrer les navires. L'extrémité du tuyau, que l'on ouvre seulement au moment où le navire est prêt à recevoir son chargement, émerge à la hauteur du duc d'Albe. Lorsque la distance du navire au quai n'est pas trop grande, on se contente de soutenir par une chaîne le tuyau de caoutchouc au-dessus de la mer (fig. page 93). Les navires adaptent leurs tuyautages de bord à ces installations et remplissent directement leurs réservoirs.

Le parcours des pipes-lines atteignant parfois plusieurs centaines et même plusieurs milliers de kilomètres, on comprend qu'il soit impossible de réaliser une circulation régulière sans le secours de pompes. Aussi des stations dites de pompage sont-elles installées de distance en distance. Elles comportent des réservoirs où arrive l'huile et d'où elle est ensuite chassée dans la section suivante.

Sur les lieux mêmes de production, on établit un réseau de pipes-lines de 5 centimètres environ de diamètre, qui relient aux réservoirs les bassins de décantation où l'huile sortant des puits est d'abord recueillie. De là elle est envoyée, après son raffinage, dans les conduites de transport à la pression de 20 à 30 kilogrammes.

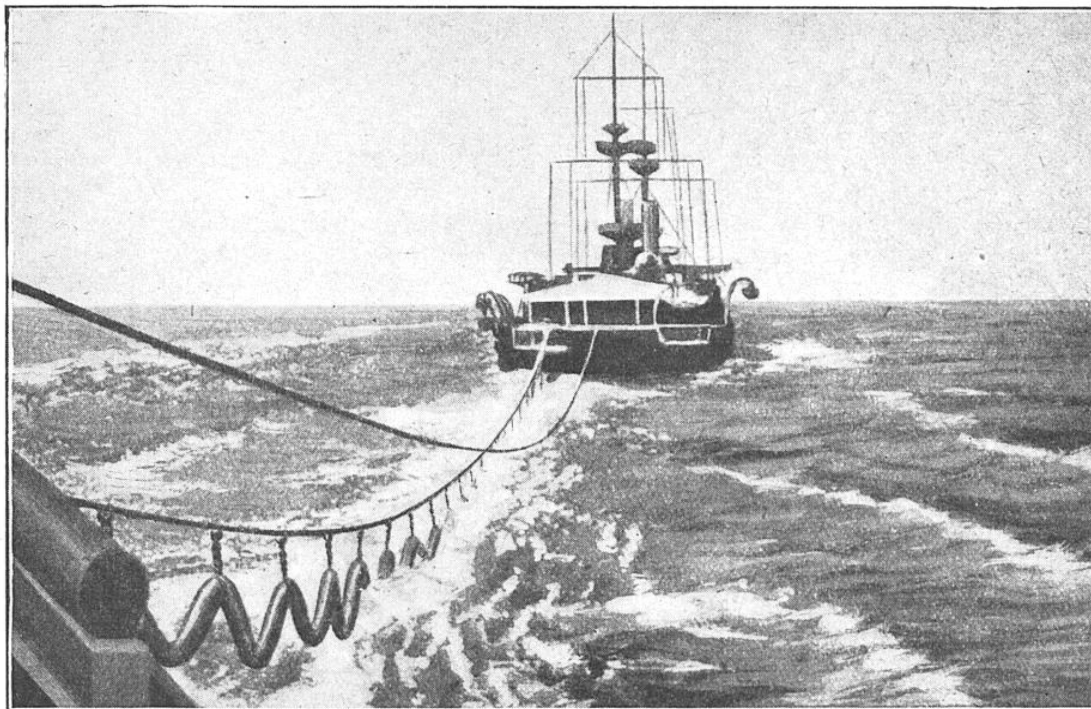
Notons ce fait particulier qu'aux États-Unis, les pipes-lines, qui appartiennent à des sociétés privées, sont néanmoins consi-

des Mines des États-Unis évaluée à 600 millions de gallons d'essence (22.800.000 hectolitres) chaque année.

L'univers entier se couvre ainsi d'un vaste réseau pétrolier, à la fois terrestre et maritime, dont les centres vitaux sont les réservoirs.

Les réservoirs

Ce sont d'énormes cuves métalliques, faites de plaques de tôle de 5 à 13 millimètres d'épaisseur, reposant directement sur le sol



UN MODE D'EMBARQUEMENT ORIGINAL DU PÉTROLE

Lorsque manquent les quais d'embarquement, dans un port, le navire reste au large et le pétrole lui est envoyé par un long tuyau de caoutchouc soutenu par un câble.

dérés comme des moyens de transports en commun, de sorte qu'une compagnie quelconque peut remettre son huile à la propriétaire d'un pipe-line qui se charge du transport, moyennant rétribution, bien entendu. Ajoutons encore que des huiles très diverses peuvent être transportées simultanément par une même conduite ; on les sépare en prenant certaines précautions à l'arrivée.

Malgré le développement des pipes-lines, les wagons-citernes sont de plus en plus employés. Leur capacité atteint jusqu'à 50 tonnes aux États-Unis. Cependant, le transport de l'essence par wagons donne lieu à une perte par évaporation que le Bureau

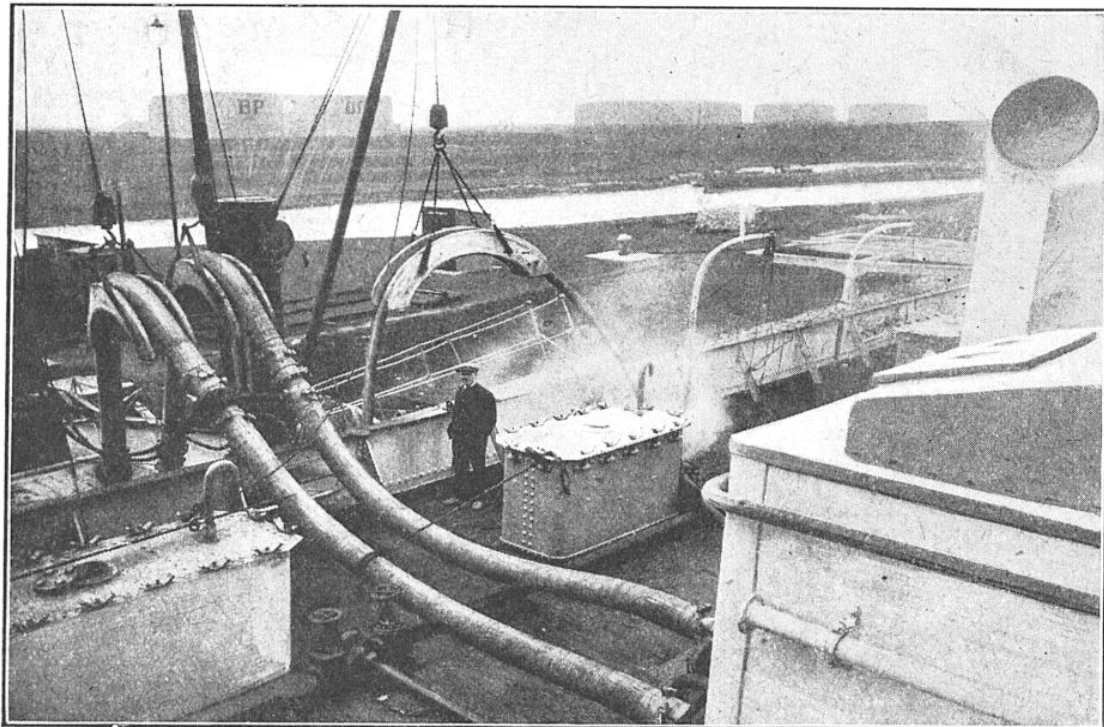
et fermées à leur partie supérieure. Leur contenance est variable, mais, dans les ports pétroliers, elle est, en général, de 8.000 tonnes, souvent même de 10.000. Le tuyau d'écoulement du pétrole, placé à la base, est prolongé à l'intérieur du réservoir par un autre tuyau, que l'on abaisse ou que l'on soulève à volonté pour lui permettre de puiser le liquide vers la partie supérieure de la nappe, car le fond du réservoir est toujours plus ou moins encombré par les boues. Une soupape de sûreté, placée au sommet, permet l'évacuation des gaz lorsque la pression atteint une certaine valeur au-dessus de l'huile.

Pour éviter les incendies de réservoirs, divers procédés sont employés. En Russie, on les a enveloppés entièrement d'une construction en ciment armé. Le procédé le plus simple, qui permet d'éviter l'abondance des vapeurs pendant l'été, est le ruissellement de l'eau sur la toiture et la paroi du réservoir.

Si le feu prend dans un réservoir, on le vide le plus rapidement possible en pompant le liquide par la base. Le procédé dit à

l'acier doux, à grande limite d'élasticité, se prête facilement aux variations de charge que subissent les réservoirs, avantage que ne possède pas le ciment. De plus, celui-ci, trop poreux, laisse suinter le pétrole.

A Sébastopol, on a creusé, dans des falaises du fond de la rade, des tunnels dans lesquels ont été placés des réservoirs cylindriques superposés et hermétiquement clos. Les dépôts de la marine anglaise à Gibraltar sont également abrités dans le rocher. Cette



DÉCHARGEMENT D'UN NAVIRE PÉTROLIER A MANCHESTER

mousse a des tendances à se développer pour combattre les incendies. La mousse est une sorte d'émulsion constituée par le mélange de divers produits avec l'eau, que l'on refoule sur la nappe liquide pour étouffer les flammes.

D'ailleurs, les réservoirs sont toujours assez éloignés les uns des autres pour que l'on puisse circuler entre eux et éviter que l'incendie de l'un entraîne celui des voisins. Les réservoirs de mazout de la marine française sur le goulet du lac de Bizerte sont séparés par un mur. La meilleure méthode d'isolement est représentée par un double mur contenant du sable et élevé à une hauteur égale à celle du réservoir. Des essais de construction en béton ont été abandonnés, car

méthode est excellente pour la conservation de l'essence et de la benzine, parce que les souterrains possèdent une température presque constante et assez basse qui réduit les pertes par évaporation.

Les navires pétroliers

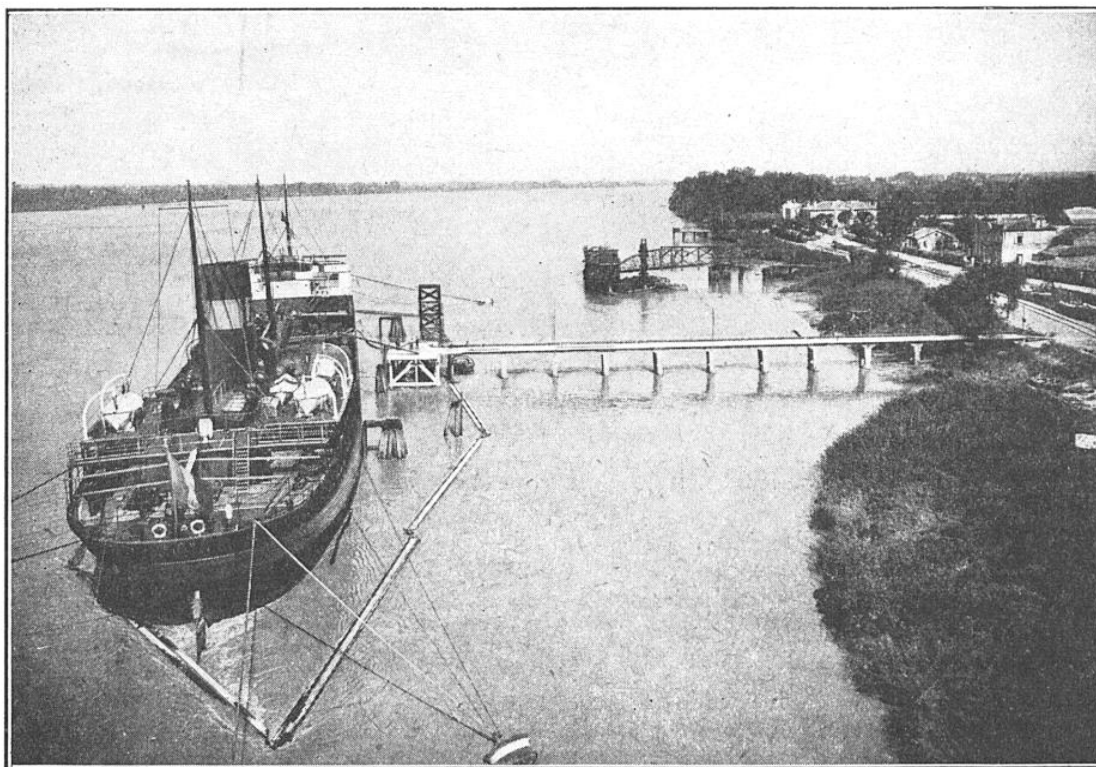
Jusqu'en 1908, les pétroliers n'avaient été que des navires ordinaires pourvus d'un aménagement spécial. Mais on s'était rendu compte que ces navires sont soumis à des efforts autres que ceux que supportent les steamers de commerce. On leur appliqua alors le système *Isherwood* (du nom de l'inventeur), caractérisé par cette particularité que tous les éléments essentiels de la mem-

brure concourent à la résistance longitudinale. Le premier de ces navires fut le *Paul-Paix*; construit avec l'approbation et sous la surveillance du *Bureau Veritas*, il navigue depuis 1908 et est devenu le prototype de toute une série de pétroliers, atteignant jusqu'à 12.000 tonnes de portée.

Nos lecteurs vont comprendre aisément la technique de cette construction. Dans un navire ordinaire, le poids des marchandises

à un compartimentage très serré au moyen de puissants renforts, pour soutenir les parois et les cloisons. Si les citernes étaient incomplètement remplies, ces actions seraient si puissantes qu'aucun navire ne pourrait y résister.

Mais les huiles minérales ont un coefficient de dilatation très élevé. En cas de forte baisse de température, le chargement peut donc se trouver dans le cas de remplissage



BARRAGE ISOLATEUR UTILISÉ A BORDEAUX POUR ÉVITER LA DISPERSION DES NAPPES LIQUIDES INFLAMMABLES, EN ISOLANT LE NAVIRE PÉTROLIER

porte sur les membrures qui le répartissent sur toute la coque. Dans les pétroliers, au contraire, ce sont les tôles du réservoir qui supportent le poids du liquide et qui le transmettent à la membrure par l'intermédiaire de rivets, lesquels doivent être particulièrement résistants puisqu'ils sont soumis au cisaillement.

D'autre part, les mouvements de tangage et de roulis du navire se répercutent sur le chargement liquide de chaque réservoir; il en résulte une action de poussée de toute la masse sur les cloisons des citernes et sur celles du navire. Pour limiter l'intensité de ces pressions, il est nécessaire de recourir

insuffisant, qu'il est absolument nécessaire d'éviter. Au contraire, si les citernes sont trop pleines, la dilatation, par les températures élevées, aurait pour effet de projeter l'huile en dehors, autre cause de désastre. Pour obvier à ces deux inconvénients, on a construit, au-dessus de chaque citerne, une « caisse d'expansion », dans laquelle le liquide peut librement se contracter et se dilater sans compromettre la stabilité du navire ni la solidité de la coque. Ces caisses sont groupées en une construction unique, dont le volume atteint le septième de celui des réservoirs.

Ce n'est pas tout. Pour des raisons de

sécurité, la machinerie d'un pétrolier est toujours située à l'arrière du navire. Or, si, pour faire équilibre au poids de cette machinerie, on charge seulement l'avant, on risque, en cas de mer agitée, de couper le navire en deux par son milieu. C'est pourquoi le navire pétrolier a reçu une résistance longitudinale très supérieure à celle des navires ordinaires. De plus, une cloison longitudinale séparant, en quelque sorte, le navire en deux parties dans le sens de la longueur, assure cette résistance supplémentaire exigée sur tous les pétroliers.

Les dangers d'explosion et d'incendie ont également fait l'objet d'études précises. Le rivetage très serré parvient à éviter les fuites de liquide et une énergique ventilation fait disparaître les gaz qui pourraient se former malgré toutes les précautions prises. La chambre des machines est également isolée du chargement par un double compartimentage, constituant une cloison étanche fortement ventilée, dans laquelle les gaz s'accumuleraient avant de pénétrer dans la partie dangereuse. Enfin, le sommet des caisses d'expansion, où peuvent également s'accumuler les gaz, est muni d'une tuyauterie permettant leur expulsion afin d'éviter les surpressions dans les citernes ; mais il est absolument nécessaire d'empêcher les rentrées d'air dans ces caisses d'expansion lorsque le liquide se contracte sous l'action du froid.

Le dernier type de navire pétrolier construit en France est le *Général-Gassouin*, commandé aux Ateliers et Chantiers de la Gironde par la Standard Oil de New-Jersey et transféré à la Société auxiliaire de Transport, filiale, en France, de la puissante société américaine.

Sa longueur totale est de 122 mètres et sa largeur, de 17 mètres ; il dépasse, en charge, 10.084 tonnes pour un tirant d'eau de 6 m 445 et peut recevoir 6.555 tonnes de liquide, contenues dans quatorze cuves cylindriques disposées en deux files longitudinales et dans quatre citernes situées à l'avant et à l'arrière. Une cale à marchandises sèches est prévue à la partie antérieure du navire. Sur toute sa longueur a été ménagé un double fond qui, entre autres usages, servira de soute à combustible ; cinq pompes à huile occupent cinq chambres formées par les espaces libres entre les réservoirs cylindriques.

Ajoutons que l'appareil moteur est représenté par un « Diesel-Sulzer » à 2 temps, 4 cylindres, actionnant une hélice à quatre ailes en bronze, de 4 m 550 de diamètre. Ce moteur développe une puissance de 1.850 ch à 90 tours. L'électricité neces-

saire à bord est fournie par deux génératrices de 150 kilowatts (230 volts), conduites par un moteur Sulzer, une autre de 43 kilowatts (230 volts), une troisième de 15 kilowatts (230 volts), une quatrième de 10 kilowatts (230 volts), qui actionnent les pompes de déchargement du pétrole débitant 5.800 litres à l'heure chacune et toutes autres utilisées pour les divers services du pétrolier. La vapeur nécessaire à certains appareils et au réchauffage provient de deux chaudières alimentées au mazout.

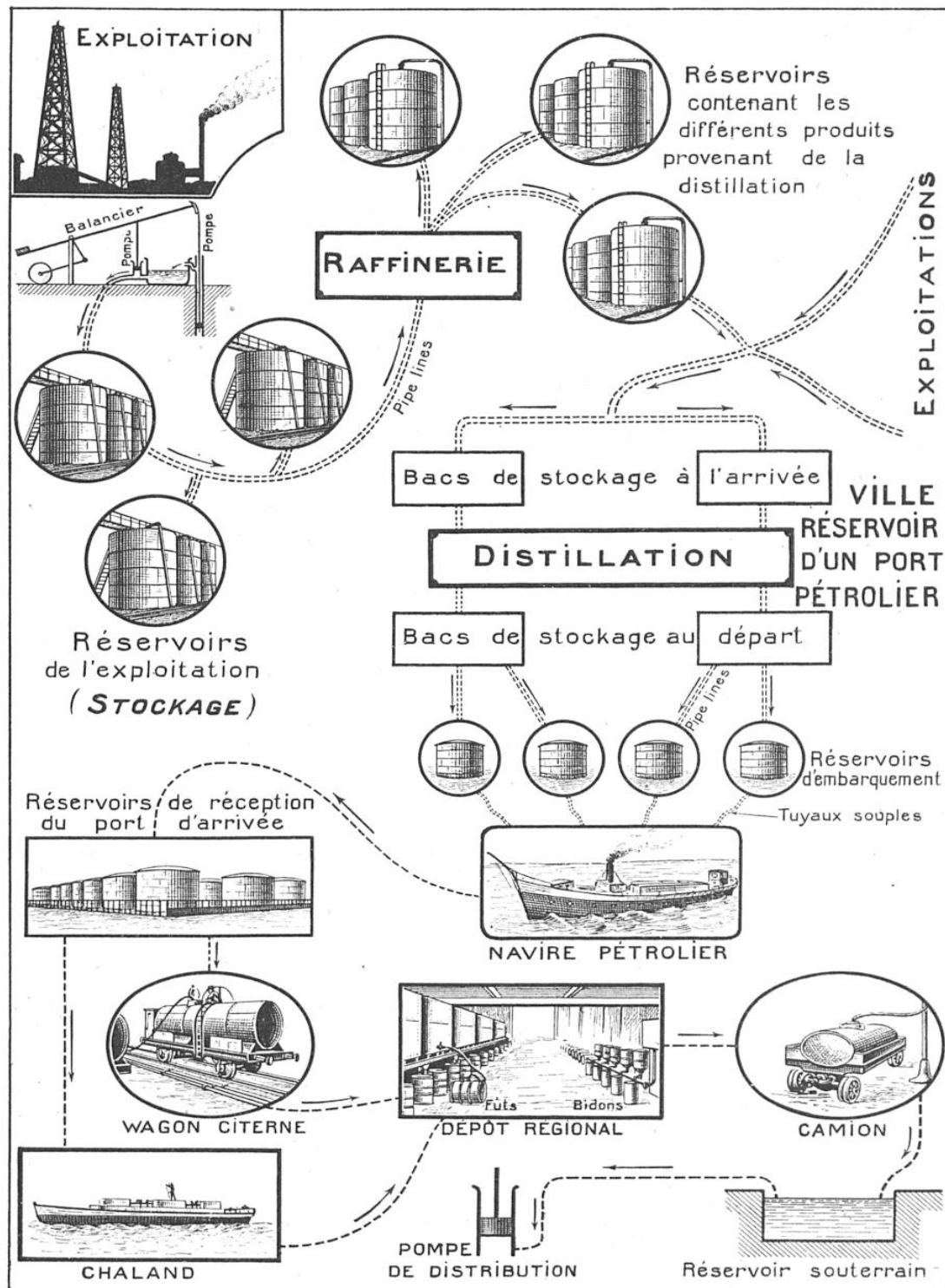
Un système de protection contre l'incendie dans les ports

L'embarquement et le débarquement de l'huile ne sont pas sans présenter des dangers d'incendie, car un peu d'huile peut s'échapper accidentellement des raccords et se répandre sur la surface de l'eau. M. Paul Raynaud a imaginé un système protecteur fort intéressant, appliqué par la Société Commerciale des Ateliers de Bordeaux-Bassens. Il est constitué par une série de caissons rectangulaires de 26 mètres de longueur comportant deux flotteurs longitudinaux cylindriques en acier, réunis par une cloison longitudinale métallique se prolongeant de part et d'autre du caisson pour assurer la liaison entre tous les éléments. La hauteur de chacun de ces éléments est telle que l'ensemble forme un barrage mobile que l'on peut ouvrir ou fermer à volonté, au moment où le navire se présente au quai ou lorsqu'il doit s'éloigner. L'huile qui s'échappe se trouve emprisonnée à l'intérieur de ce barrage. Dans le cas où le navire vient à quai, le barrage est replié le long de ce quai, puis déployé de manière à entourer le navire ; il l'enveloppe entièrement s'il n'existe pas de quai (fig. page 95).

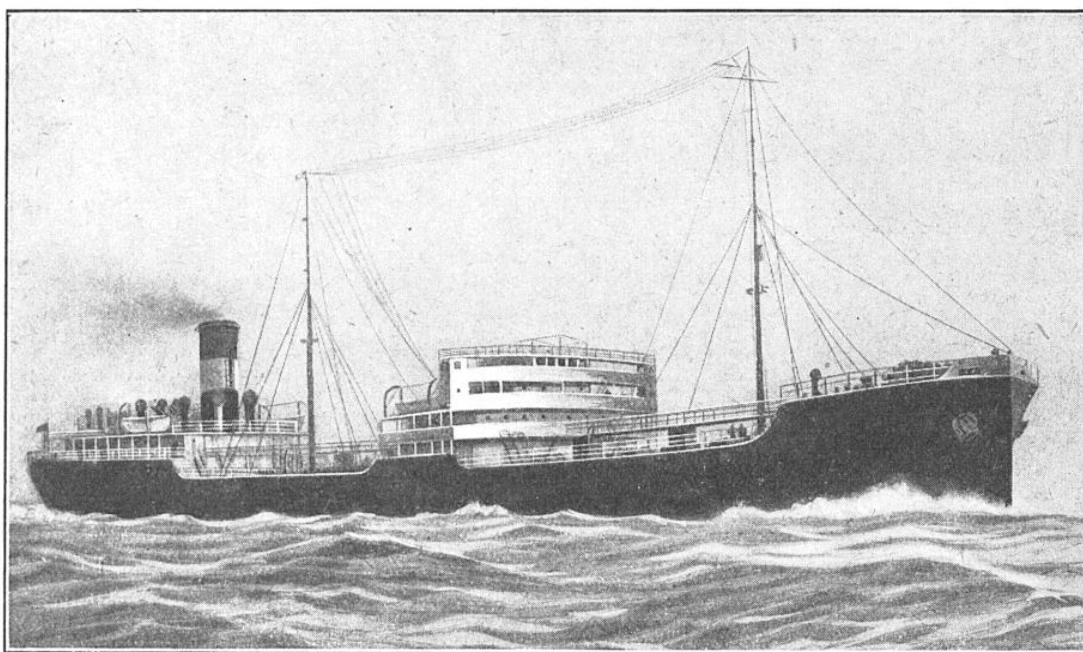
Les ports pétroliers français

La France possède une trentaine de ports pétroliers dont les plus importants sont : Rouen, Le Havre, Marseille, La Rochelle, Dunkerque, Bordeaux, Pauillac, Bec d'Ambès, Bayonne, Port-Saint-Louis-du-Rhône, Cette, Nantes, Saint-Nazaire, Martigues, Ajaccio, Bastia, Strasbourg, sans compter les cinq ports militaires. Tous reçoivent les produits pétroliers directement des raffineries étrangères. Il n'existe, en effet, en dehors de celles de Pechelbronn, qu'une seule raffinerie en France, à Courchelettes (Pas-de-Calais), qui traite environ 100.000 tonnes par an.

En 1926, la France a consommé 2 millions de tonnes de produits pétroliers de toute nature et elle n'en a extrait de son sol que 250.000 tonnes. On se rend compte ainsi de



DESSIN SCHÉMATIQUE MONTRANT LES OPÉRATIONS DE MANIPULATION ET DE TRANSPORT DU PÉTROLE DEPUIS LA PRODUCTION NATURELLE JUSQU'À LA DISTRIBUTION COMMERCIALE



LE PÉTROLIER « MANIQUE », CONSTRUIT PAR LES CHANTIERS ET ATELIERS DE LA GIRONDE POUR LA SOCIÉTÉ AUXILIAIRE DE NAVIGATION

l'importance de cette question à laquelle se rattache directement celle de la flotte pétrolière et celle du stockage. La flotte pétrolière française a été considérablement augmentée au cours des dernières années, puisqu'elle est passée de 12.445 tonnes en 1920 à 254.423 tonnes en 1926 ; avec un tel tonnage, nous pourrions suffire aux trois quarts de nos besoins en huile minérale.

Nos moyens de stockage ont été développés parallèlement à l'augmentation de la flotte pétrolière.

Voici quelle est la répartition des réservoirs dans nos principaux ports pétroliers (voir le tableau ci-dessus).

Pour l'ensemble des ports, nous possédons actuellement 923.063 mètres cubes de réservoirs affectés au stockage de l'essence et du pétrole ; 288.724 mètres cubes de réservoirs pour le mazout et 95.570 mètres cubes pour les huiles de graissage. De plus, 130.650 mè-

tres cubes de réservoirs sont en construction ou en projet pour recevoir de l'essence ou du pétrole.

Ajoutons, en passant, que nos colonies ne possèdent encore actuellement que 155.762 mètres cubes de réservoirs pour recevoir tous produits pétroliers. Ce chiffre sera prochainement augmenté

de 69.160 mètres cubes, dont 50.360 sont réservés au stockage du mazout. A l'intérieur, il existe actuellement une capacité totale de 249.439 mètres cubes de réservoirs ; en plus, 13.928 mètres cubes sont en construction. Lorsque

toutes les constructions en cours seront terminées, nous posséderons à peu près 2 millions de mètres cubes de réservoirs, tant en France que dans nos colonies. On voit que rien n'a été négligé, en France, pour nous assurer des réserves du précieux liquide en quantités suffisantes.

PORTS	NOMBRE DE RÉSERVOIRS	CAPACITÉ TOTALE EN MÈTRES CUBES
Rouen et annexes	581	450.030
Bordeaux	126	44.051
Blaye	92	57.080
Dunkerque.....	64	156.116
Saint-Louis-du-Rhône..	62	53.835
Marseille.....	28	96.300
Cette	35	76.696
La Rochelle-Pallice....	37	64.300
Le Havre.....	12	118.350

Du port pétrolier au stockage de l'intérieur

La liaison entre les réservoirs des ports pétroliers et ceux de l'intérieur, qui constituent les stockages régionaux, s'effectue par les chalands pétroliers et les wagons-réservoirs.

On peut dire qu'il existe un type de chaland pétrolier spécial pour chaque région, ou plutôt pour chaque catégorie de voies de navigation. Ainsi le pétrolier du Rhin diffère de celui de la Seine, qui n'est pas le même que celui voyageant sur les canaux.

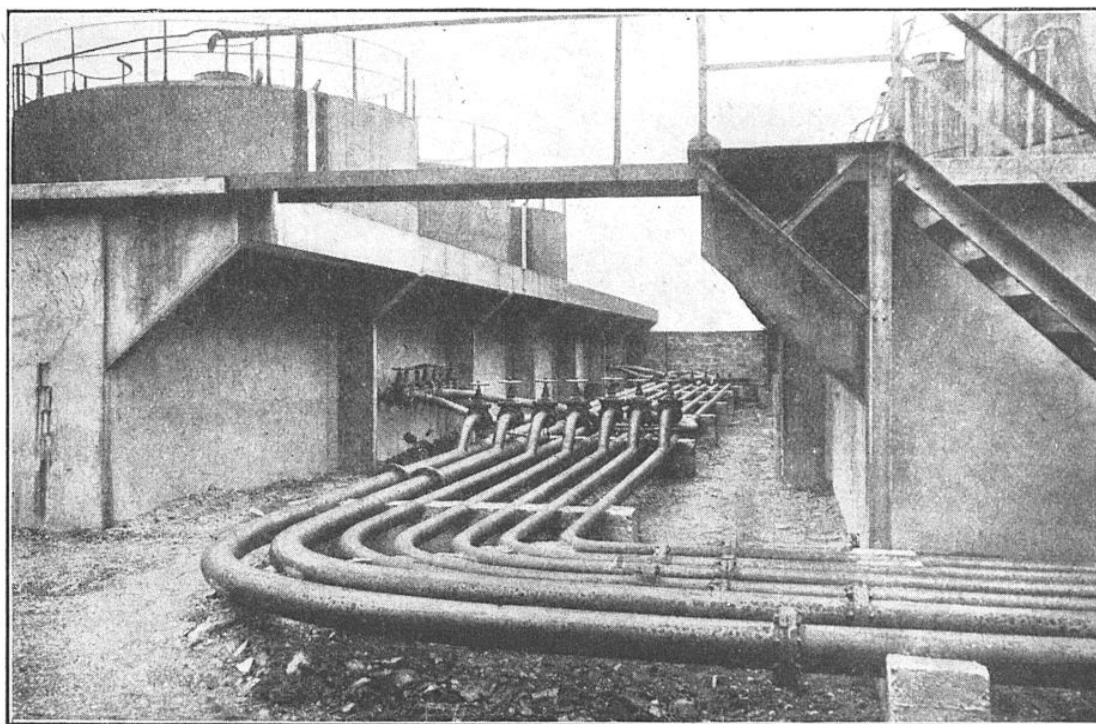
On compte approximativement, dans la flotte française des canaux, 74 bateaux-citernes (au total, 22.038 tonnes) et 2 péniches-citernes à moteur. La flotte de la Seine comporte 68 chalands-citernes (38.111 t) et 3 bateaux-citernes à moteur ; la flotte du Rhin, 5 chalands-citernes (5.514 tonnes) et un chaland-citerne à moteur de 240 ch ; la flotte de la Garonne et des canaux du Midi, 22 bateaux remorqués (3.837 tonnes) et un bateau-citerne à moteur de 240 ch. La construction de ces bateaux est soumise aux mêmes conditions techniques que celles des

grands pétroliers ; comme eux, ils comportent un nombre variable de citernes et la cloison longitudinale dont nous avons signalé l'importance y est généralement admise. Les caisses d'expansion, allégées, constituent, le plus souvent, de simples coffres surmontant une « tranche » de deux citernes.

Les chalands pétroliers rhénans atteignent jusqu'à 2.000 tonnes de portée, ceux du Volga sont plus grands ; il en existe de 8.000 tonnes. Ceux du Danube ne dépassent pas 1.100 tonnes. Sur la Seine, la portée maximum de ces pétroliers est de 1.000 tonnes. Il n'existe pas de chalands pétroliers sur le Rhône et la Basse-Loire. Ceux de la Garonne ont une portée maximum de 450 tonnes et les péniches de canal, aux dimensions réglementaires, ne dépassent pas 230 à 250 tonnes.

Les chalands à moteurs se généralisent sur les canaux et les rivières tranquilles, mais il n'en existe pas sur les cours d'eau rapides : un seul est en construction pour la navigation sur le Rhin, encore répond-il à des besoins particuliers. Les moteurs sont obligatoirement placés à l'arrière.

Les réservoirs des wagons destinés au transport du pétrole ou du mazout ont une



AU DÉPOT DES PÉTROLES DE GENNEVILLIERS

Les tuyaux conducteurs viennent du quai ; des vannes permettent de diriger le liquide dans l'un ou l'autre des réservoirs.

capacité de 180 à 200 hectolitres ; selon la densité du liquide, leur tare varie de 11 à 12 tonnes. Nous avons vu que les wagons américains qui transportent le pétrole du lieu de production aux ports d'embarquement, ont une capacité bien plus grande que les nôtres ; mais la construction en est identique. A l'intérieur, deux cloisons transversales, ajoutées en bas et en haut, s'opposent aux mouvements trop brusques du liquide sous l'action des chocs. Cette construction est aussi soignée que celle des réservoirs de pétroliers. Lorsque le wagon doit transporter du gou-dron ou du mazout, on ajoute à la base du réservoir un double tube longitudinal, destiné à recevoir de la vapeur au moment du déchargement, afin de donner plus de fluidité au liquide visqueux.

Les centres de stockage régionaux

Ces centres de stockage sont établis dans toutes les régions du territoire et constituent des centres dits de consommation. Les détaillants viennent s'y alimenter directement, soit avec des camions-citernes de 5 tonnes environ, soit par fûts ou par bidons. Ces derniers sont réservés à l'usage des petits détaillants, tandis que les garages utilisent des réservoirs souterrains de 1.500 à 5.000 litres, dans lesquels on puise le liquide à l'aide de pompes pour le distribuer automatiquement, avec des appareils mesureurs, aux automobiles.

Dans les centres de consommation, la capacité des réservoirs varie selon l'importance des dépôts, de 40 mètres cubes à 600 mètres cubes. Ils sont construits comme ceux que nous connaissons, en tôles très épaisses (6 à 13 millimètres), groupés par quantités variables, à l'intérieur d'une digue, en terre ou en ciment, et établis

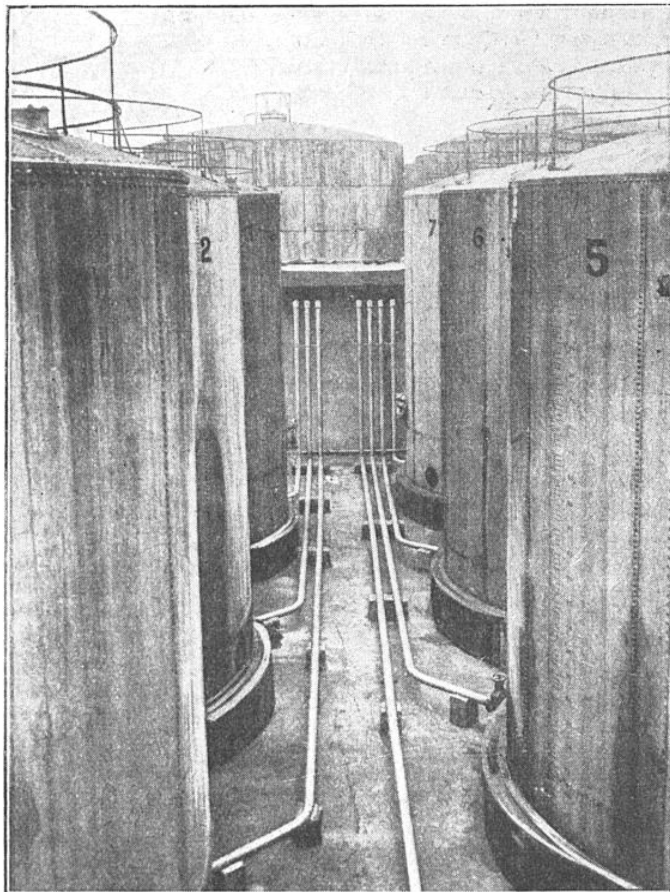
partiellement dans le sol. Les réservoirs sont donc, en quelque sorte, à moitié souterrains. Nos photographies donnent une idée suffisante de ce que sont les centres de consommation. On voit que des pipes-lines amènent le liquide du chaland aux réservoirs.

Des pompes l'aspirent et le refoulent directement dans les réservoirs, d'où il est envoyé dans des cuves métalliques, à l'abri dans des hangars. De là, il s'écoule directement, soit dans les fûts et les bidons, soit aux appareils distributeurs, qui permettent de charger les wagons-citernes et les camions-citernes.

Les installations sont prévues pour le remplissage de plusieurs wagons à la fois.

Nous n'insisterons pas davantage ces dernières manipulations du pétrole, qui sont bien connues de tout le monde, mais qu'il nous fallait signaler pour terminer la longue route parcourue par l'huile minérale avant d'aboutir à nos autos ou aux modestes lampes à pétrole, qui sont encore en usage dans bien des campagnes et même dans les villes.

LUCIEN FOURNIER.



UN GROUPE DE RÉSERVOIRS AU DÉPÔT DE GENNEVILLIERS
On remarque la tuyauterie qui relie les réservoirs aux pipes-lines venant du quai.

LES ENQUÊTES DE « LA SCIENCE ET LA VIE »

OU EN EST L'AVIATION RUSSE ?

Par le Général A. NIESSEL

Dans l'enquête méthodique entreprise par LA SCIENCE ET LA VIE sur les différentes aviations du monde (1), il était indispensable de faire figurer les renseignements concernant l'aviation de l'U. R. S. S. Notre éminent collaborateur, le général Niessel, a donc exposé ici l'état de l'aviation russe aussi bien au point de vue de l'organisation de la flotte aérienne de l'armée et de la marine, qu'au point de vue du matériel volant, de l'infrastructure, de l'instruction des pilotes, de l'aviation commerciale et de l'industrie aéronautique. Certains grands raids effectués par des pilotes russes sur des avions construits en Russie, démontrent, d'une façon remarquable, les progrès réalisés dans le domaine de l'air par les techniciens russes. Il ne faut pas non plus perdre de vue que, par sa situation géographique entre l'Europe et l'Asie, l'U. R. S. S. est appelée à jouer un rôle important dans l'établissement des lignes internationales de navigation aérienne.

IL est difficile de juger avec précision ce qui se passe en Russie. Les nouvelles relatives à ce pays sont toujours tendancieuses dans des sens d'ailleurs fort divergents, qu'elles se rapportent aux affaires purement russes ou aux opérations de certains États ou groupements économiques ou financiers étrangers en Russie. Cependant, à condition d'être prudent, on peut, en dépouillant la documentation existante, dégager un tableau de l'aviation russe qui n'est pas sans vraisemblance et sans intérêt.

L'aviation au lendemain de la révolution

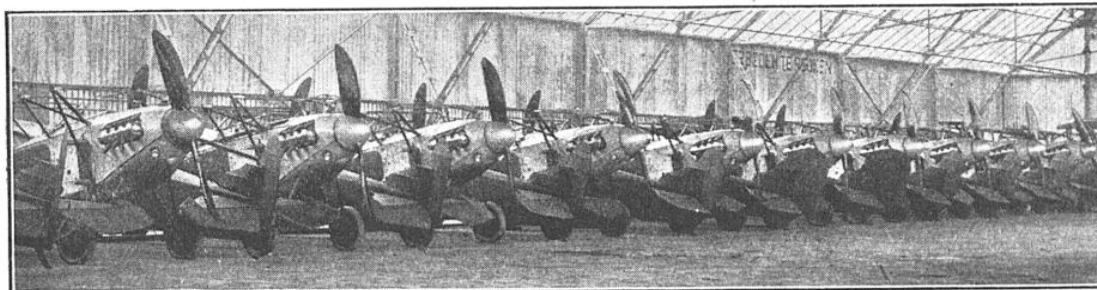
La révolution de mars 1917 avait commencé la décomposition de l'armée russe. La révolution bolchevique de novembre suivant l'acheva. L'aviation, en particulier, sombra dans un chaos complet. Au cours des

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 113, novembre 1926; 114, décembre 1926; 118, avril 1927.

guerres civiles qui se déroulèrent jusqu'en 1921, on employa, vaille que vaille, le matériel et le personnel existants. Quand elles prirent fin, le matériel était usé, l'industrie détruite, le personnel fatigué et démoralisé. Cette triste situation se prolongea jusqu'au début de 1924. On procéda alors à un travail de déblayage. Le personnel démoralisé fut liquidé et on introduisit dans l'aviation des éléments nouveaux donnant toute garantie au point de vue politique. Le travail de laboratoire fut repris et des écoles ouvertes. Des ouvrages techniques et tactiques et des règlements furent publiés. On se mit à améliorer les terrains existants et leur équipement, et l'aviation militaire recommença à travailler avec les troupes de terre et de mer.

Organisation générale de l'aéronautique

Mais c'est seulement en 1925 qu'il fut procédé à une organisation générale de l'aéronautique.



(Cl. Illustration).

UNE GRANDE SÉRIE D'AVIONS DE CHASSE FOKKER, MOTEUR NAPIER 400 CH, DESTINÉS À L'AVIATION RUSSE

Celle-ci, tant civile que militaire, est tout entière confiée au *chef des forces militaires aériennes* qui est, en même temps, *président du conseil de l'aviation civile* et relève directement du *conseil militaire révolutionnaire* dont il est membre (1). Il est aidé par trois adjoints (un pour la *flotte aérienne de l'armée de terre*, un pour la *flotte aérienne navale*, un pour les affaires politiques et l'*aviation civile*), et par une administration centrale de la *flotte aérienne de l'armée rouge ouvrière-paysanne*.

A) *Flotte aérienne de l'armée de terre*. — Dans chaque armée ou chaque circonscription militaire, se trouve un *chef des forces aériennes* (neuf en tout), qui dépend à la fois du commandant de l'armée ou de la circonscription pour les questions relatives aux opérations, et du chef des forces militaires aériennes pour tout le reste.

B) *Flotte aérienne navale*. — L'organisation est analogue à celle de la flotte aérienne de l'armée de terre.

Il y a un chef de la flotte aérienne navale pour la Baltique et un pour la mer Noire.

C) *Aviation civile*. — En plus de l'adjoint pour la flotte aérienne civile, qui représente le *chef des forces aériennes* dans le *conseil de l'aviation civile*, il existe un *inspecteur* de la flotte aérienne civile.

Parmi les attributions de ce conseil, nous mentionnerons l'examen médical des pilotes civils, le survol des villes, la surveillance des conditions requises pour les appareils de transport public.

Flotte aérienne de l'armée de terre

Il est assez difficile de s'y reconnaître dans le détail de son organisation parce que la composition numérique et en matériel des diverses formations est très variable. On peut cependant en tracer, dans les grandes lignes, le tableau suivant :

L'aviation est fractionnée en groupes indépendants comprenant 3 ou 4 détachements de 9 à 12 avions chacun, et en détachements indépendants de force variable, correspondant sensiblement à une de nos escadrilles

(1) Le *conseil militaire révolutionnaire* se compose de onze membres : cinq commissaires, six militaires.

et articulés en patrouilles de 3 avions (1).

En général, chaque groupe dispose d'une station météorologique, d'un service radio, d'une section de liaison, d'un laboratoire photographique et d'une section technique avec atelier.

Il existe à notre connaissance :

Une dizaine de groupes et 20 détachements de reconnaissance ;

3 groupes et 2 détachements de chasse ;

2 groupes de bombardement ;

1 groupe d'entraînement ;

17 détachements dont la spécialité n'est pas précisée, mais qui doivent, en majeure partie, être de reconnaissance.

Une notable portion de ces formations sont encore équipées en matériels démodés et leur composition est parfois très disparate. Tel

groupe possède des avions de trois ou même quatre types différents.

Parmi les appareils étrangers en service, nous mentionnerons :

Pour la reconnaissance : des Haviland, des Cordon, des Farman S. I., des S. W. A., des Caudron ;

Pour la chasse, des Fokker, des Wickers, des Nieuport, des Spad.

D'année en année, les matériels périmés disparaissent de plus en plus, mais l'aviation russe manque encore d'homogénéité.

Il existe une douzaine de détachements d'aérostation captive pour l'observation d'artillerie.

Un petit dirigeable d'étude de 2.500 mètres cubes, construit en Russie, a été mis en service.

Flotte aérienne navale

En principe, elle se compose exclusivement d'unités d'hydravions :

Mer Baltique :

1 groupe et 2 détachements de reconnaissance ;

1 détachement de chasse ;

1 détachement d'entraînement.

Mer Noire :

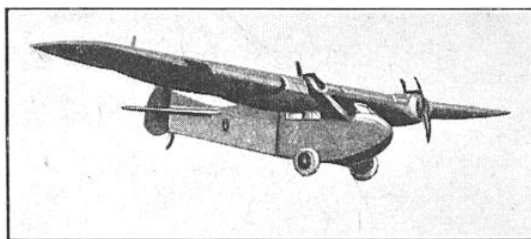
2 détachements de reconnaissance ;

(1) Le groupe s'appelle *eskadrilia* ;

Le détachement (en réalité, c'est une escadrille est dénommé *otriad* ;

La patrouille se nomme *zveno*.

Nous nous servirons, dans cet article, des termes groupe et détachement.



AVION FOCKE WULF « G.-L. 18 », DEUX MOTEURS JUNKERS 75 CH (ALL.), EN SERVICE EN U. R. S. S.

1 détachement de chasse.

Il y faut joindre quelques éléments d'aérostation.

Il est question d'acheter des hydravions étrangers de types récents (Caspar, Fokker, Caproni).

Matériel volant existant

Les renseignements sur la valeur du matériel volant et sa quantité sont très contradictoires.

C'est ainsi qu'on a signalé 1.100 avions à la fin de 1924, 2.200 avions et 2.500 moteurs au milieu de 1925, et seulement 900 appareils, dont 100 hydravions, au printemps de 1926.

Cette diminution doit provenir de la mise à la réforme d'une partie de l'abondant matériel périmé.

L'infrastructure

En plus des terrains d'aviation, il existe, à proximité des théâtres de guerre possibles, cinq bases aériennes permanentes (magasins de ravitaillement et ateliers de réparations). La flotte aérienne navale a une base analogue à Sébastopol.

Les grandes distances et l'état médiocre des communications ont amené, en outre, la création de trains-ateliers de réparation et de trains-dépôts qu'on pousserait le plus près possible des terrains d'aviation des armées.

Les écoles et l'instruction

Les écoles sont nombreuses. Nous mentionnerons :

- 1 école supérieure de pilotage ;
- 5 écoles de pilotage, dont 1 pour l'aviation navale (1) ;
- 1 école supérieure d'observateurs ;
- 1 école supérieure de tir aérien et de bombardement ;

(1) D'assez nombreux élèves chinois suivraient les cours de l'école d'Omsk, et des indigènes du Turkestan, ceux de l'école de Tachkent. Vingt-cinq Afghans ont déjà reçu, en Russie, l'instruction de pilotes.

1 école d'aérostation ;

5 écoles techniques militaires ;

1 école des services auxiliaires.

D'après un discours prononcé, en 1926, par le chef de la flotte aérienne, Baranov, les résultats seraient remarquables. Toutefois, certains renseignements spécifient que les écoles sont encore insuffisamment dotées en instructeurs et en matériel d'instruction.

D'après une information récente, de valeur au moins discutable, la Russie disposerait de 4.500 pilotes ou observateurs instruits, 6.000 mécaniciens et monteuses.

Mais, en même temps, un article de la *Krasnaïa Zvezda* avouait que ce personnel

ne sort pas des écoles suffisamment confirmé, et oublie trop facilement les principes qui y sont inculqués, pour prendre les mauvaises habitudes en usage chez le personnel plus ancien des unités où on les verse.

Le service météorologique, malgré des résultats déjà très appréciés,

est encore très incomplètement organisé.

L'aviation commerciale

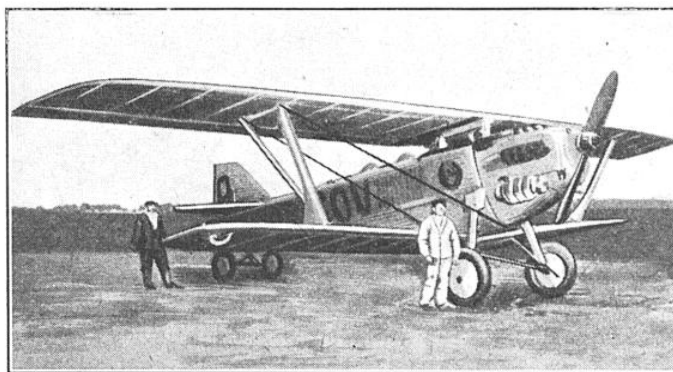
Les principaux groupements d'aviation commerciale sont les suivants :

Le *Deruluft* (*Deutsche Russische Luftreederei*, Société de Navigation aérienne russo-allemande) a été constitué, dès 1921, par la Société allemande *Deutsche Aero-Lloyd*, pour la liaison entre Moscou et l'Allemagne, avec droit de préférence pour l'organisation du trafic aérien vers l'étranger.

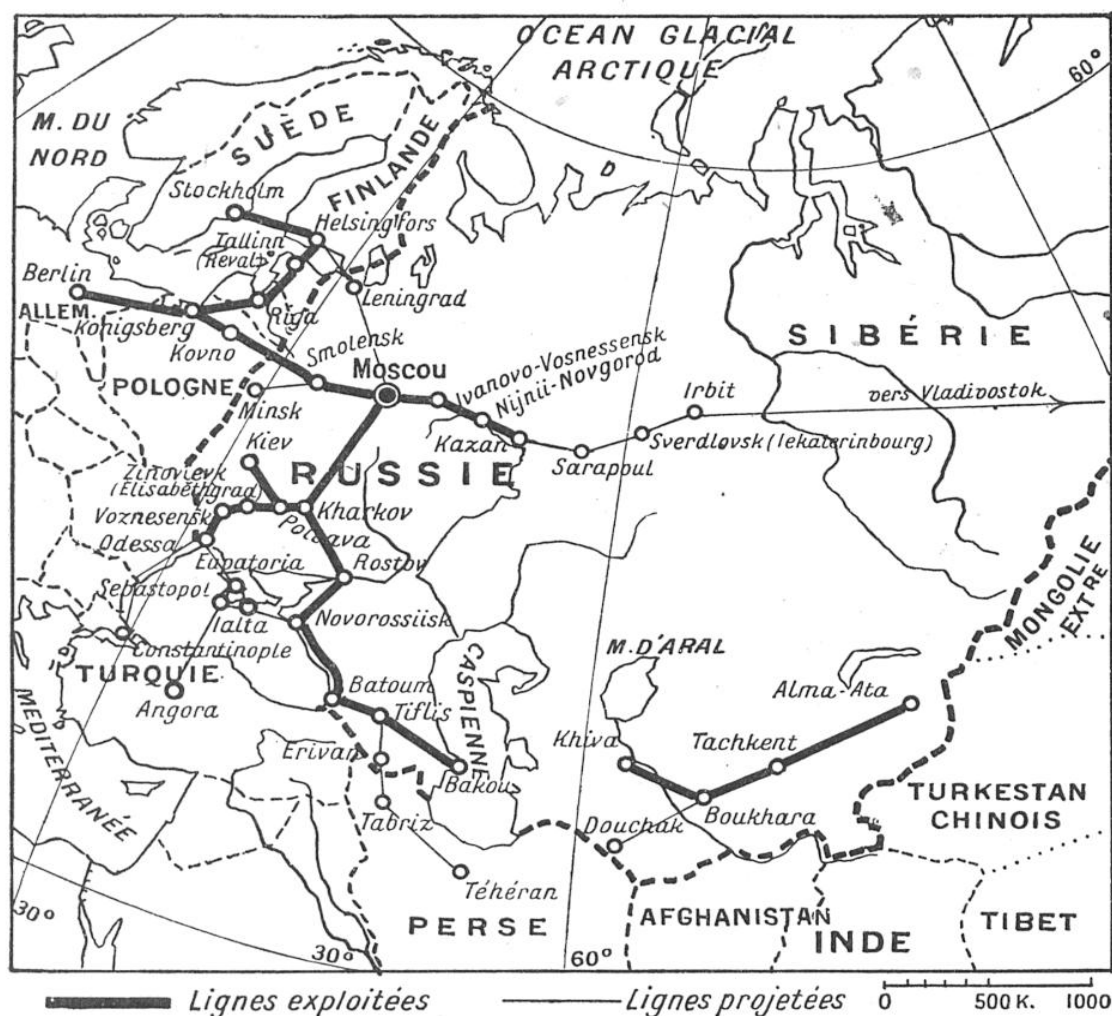
En 1923, la maison allemande *Junkers Werke* obtenait la concession d'une ligne reliant la Suède et la Perse, à travers la Russie, et l'autorisation de construire, en Russie, les appareils nécessaires.

On sait que ces deux sociétés se sont fondues depuis, dans la *Lufthansa*, dans laquelle la haute main appartient au gouvernement allemand.

En 1923, s'est également formée une société russe, le *Dobrolet* (amis de l'aviation),



L'AVION BIPLACE ENTIÈREMENT MÉTALLIQUE, CONSTRUIT EN U. R. S. S., QUI A RÉUSSI UN BRILLANT VOYAGE AUTOUR DE L'EUROPE



CARTE D'ENSEMBLE DU RÉSEAU AÉRIEN RUSSE

à laquelle le gouvernement soviétique accorde un large appui à tous points de vue. Le *Dobrolet* a conclu depuis des accords lui rattachant diverses sociétés locales : *Oukvoz-doukhpout* (pour l'Ukraine), *Zakawa* (pour le Caucase), etc., fondées à peu près en même temps.

Les lignes suivantes existent, plus ou moins régulièrement exploitées :

1. Moscou-Smolensk-Kowno-Kœnigsberg.
2. Moscou - Kharkov - Rostov - Batoum - Tiflis.
3. Moscou - Nijnii Novgorod - Kazan.
4. Odessa-Poltava-Kharkov.
5. Kiew-Poltava.
6. Eupatoria-Sébastopol-Yalta.
7. Tiflis-Bakou.
8. Boukhara-Khiva.
9. Tachkent-Alma-Ata.

10. Boukhara-Tachkent.

11. Boukhara-Duchambé, avec essais de liaison sur Kazan pour assurer la liaison de Moscou au Turkestan.

12. Tiflis-Manglis.

Jusqu'à présent la grande transversale Suède-Perse, projetée par *Junker*, n'a pas encore été réalisée, pas plus que la liaison normale avec l'Extrême-Orient, qui est un des projets le plus ardemment caressés, à la fois par le gouvernement soviétique et par l'Allemagne.

La longueur totale des lignes exploitées est d'environ 10.000 kilomètres.

Une bonne partie du personnel sur les lignes du *Deruluft*, et le personnel tout entier sur celles de *Junker*, est allemand. Il est probable que le *Dobrolet* a également une assez forte proportion de personnel étranger.

Les avions les plus employés sont des limousines Fokker et Junker. Il y a aussi quelques Dornier-Komet, Dornier-Merkar, Albatros et, depuis 1926, des appareils russes Grigorowitch à quatre places.

L'industrie aéronautique

Les usines d'aviation forment un trust autonome relevant de la *Direction principale de l'industrie de guerre*, dont une section est chargée de les surveiller.

Elles sont réparties en quatre groupes principaux :

N° 1 : 7 usines de construction d'avions ;
N° 2 : 5 usines de construction de moteurs ;

N° 3 : 1 usine pour les hélices et les patins ;

N° 4 : 1 usine pour les vernis.

Bien que la Russie ait conservé des ingénieurs distingués, il est certain que l'Allemagne lui a passé des techniciens. C'est ainsi qu'un Allemand serait à la tête de l'*Institut central aérodynamique* et de l'*Académie d'aviation*, et que d'autres travaillent dans les bureaux d'étude d'aviation et les laboratoires de chimie.

Nul n'ignore que la maison allemande d'avions Junker a monté une filiale près de Moscou. Le bruit d'un échec de cet établissement, dû à des difficultés avec le personnel ouvrier, a couru à plusieurs reprises. Les dépenses causées par cette tentative n'ont pas été sans influencer sur les graves difficultés

financières éprouvées en 1925 par Junker, et dont cette maison n'est sortie que grâce à l'aide financière du Reich qui a comblé son passif (15 millions de marks-or).

D'après la presse russe, les usines d'avions auraient fabriqué des centaines de cellules. Les usines de moteurs construisent des Renault et des Rhône 120 ch, des Hispano 300 ch, des Liberty 400 ch et un moteur russe de 400 ch, le M 5, qui serait sensiblement une copie du Liberty.

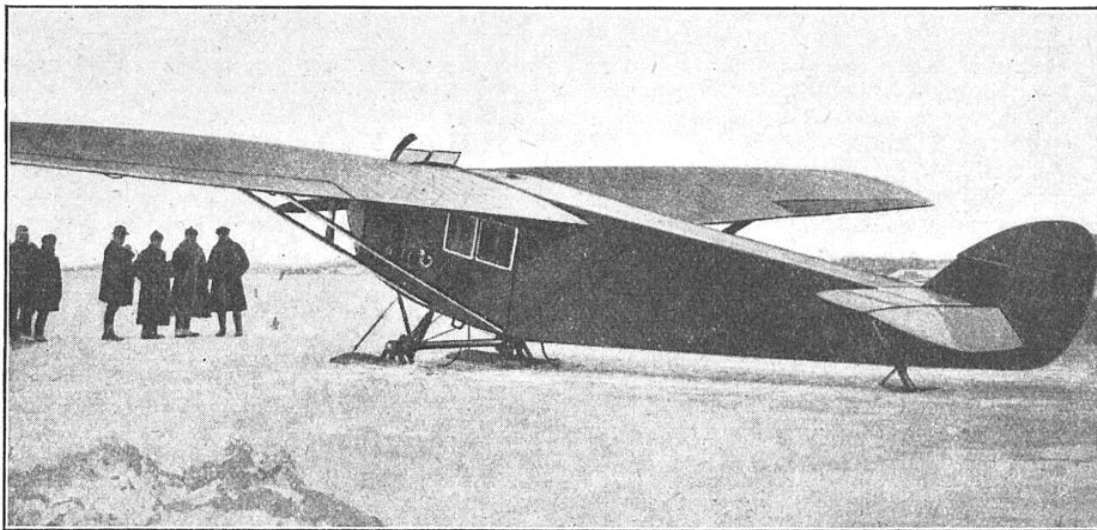
En fait, on sait qu'il a été reçu de l'étranger : en 1923, 500 avions (Fokker, Haviland, Wikkers, Caudron, S. W. A.), par l'intermédiaire de la firme Sablatnig, de Rotterdam.

En 1924, 300 avions, principalement anglais, mais aussi quelques Junkers et Dornier à passagers, et quelques hydravions Savoya.

La presque totalité des moteurs de 400 ch et au-dessus sont encore achetés à l'étranger, et leur nombre serait insuffisant par rapport à celui des avions en service. La presse a même avoué que les réparations de moteurs étaient retardées par le manque de pièces de rechange et l'abus de la paperasserie.

Une usine de l'Oural est arrivée à produire une variété de duralumin, dite *Koltchoug-aluminium*, de bonne qualité.

En somme, malgré d'incontestables progrès, l'industrie aéronautique russe n'est pas encore capable de suffire à tous les besoins. De nombreux avions et moteurs continuent à être achetés à l'étranger. Il



UN DES AVIONS DU RAID MOSCOU-PÉKIN

(Ph. Rap.)

Remarquez que cet avion est monté sur des sortes de skis, qui permettent le décollage et l'atterrissage sur la neige ou sur la glace.

faudra, sans doute, encore des années pour que l'aviation russe n'en soit plus tributaire.

Raids et voyages

Dès 1923, des aviateurs russes avaient survolé l'Hindoukouch en se rendant à Kaboul. Le premier raid important de l'aviation russe dont on ait parlé, a été le voyage Moscou-Pékin, entrepris, en 1925, par six avions :

3 neufs, dont 2 biplans postaux R. 1, construits à Moscou et munis du moteur russe M. 5 de 400 ch, et 1 biplan postal R. 2, construit également en Russie, mais muni d'un moteur Siddeley-Puma de 240 ch ;

3 déjà en service, dont 2 monoplans Junkers 13, à moteur B. M. W. de 180 ch, semblables à ceux en service sur les lignes du *Dobrolet*, 1 monoplan A. K. 1, construit en Russie, à moteur Salmson de 160 ch.

Le départ de Moscou eut lieu le 10 juin ; 4 des avions arrivèrent à Pékin le 17 juillet et un autre (un Junkers) quelques jours plus tard ; seul, l'A. K. 1 se brisa dans le désert de Gobi.

C'était un parcours de 7.000 kilomètres, dont 2.300 en territoire chinois. Ce voyage fit un très gros effet en Chine, répondant parfaitement au but de propagande recherché.

En juillet 1926, les aviateurs russes ont exécuté toute une série de voyages remarquables :

Moscou-Téhéran, soit 3.150 kilomètres en 3 jours, dont 17 h 30 de vol, et retour en une seule journée avec 4 escales ; moyenne horaire : 172 kilomètres ; avion postal P. 1 de construction russe.

Moscou-Angora, 1.900 kilomètres en 11 h 30 de vol ; avion postal de construction russe et moteur Maybach.

Moscou-Paris, par le pilote Gromov, sur avion A. N. T. Z. et moteur, tous deux de construction russe ; le trajet 2.500 kilomètres fut couvert en 13 heures de vol, avec escales à Königsberg et Berlin ; le retour se fit par Vienne, Prague et Varsovie, en 18 h 15 de vol.

Ces résultats ont très vivement attiré l'attention sur l'aviation russe.

L'aviation russe et les États asiatiques

La Russie soviétique a vendu aux divers partis chinois de nombreux avions, en général vieux appareils russes démodés, mais aussi des Haviland et des Fokker. Nous avons déjà indiqué que des Chinois suivent les cours des écoles russes de pilotage.

La Russie a également cédé des avions à

l'Afghanistan, en particulier 6 Fokker et 12 Haviland, et a fourni à ce pays des instructeurs qui font parfois des liaisons entre Tachkent et Kaboul.

L'influence russe n'est, sans doute, pas étrangère aux résultats obtenus en Perse par la maison allemande Junker.

La Société « Aviation et Chimie »

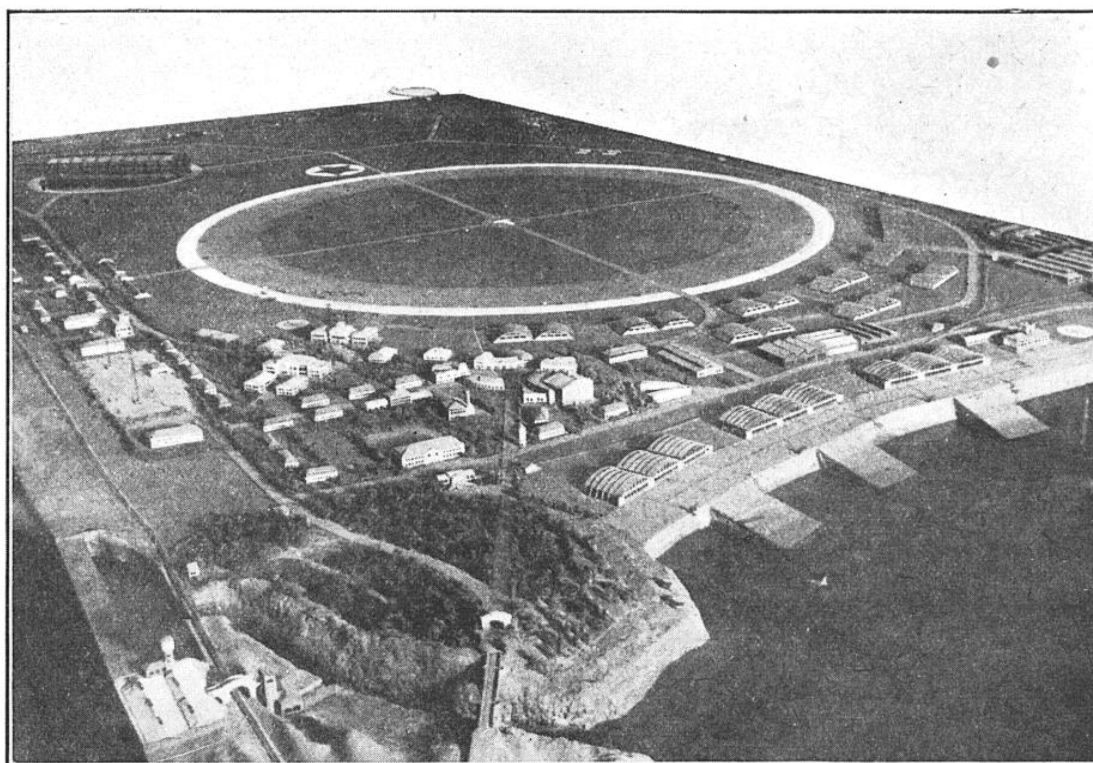
On est passé maître en matière de propagande au pays des Soviets. L'aviation, à laquelle le gouvernement porte un intérêt tout particulier, n'a pas été négligée à ce point de vue. Diverses sociétés, dont les plus importantes étaient les *Amis de la flotte aérienne* et la *Défense chimique*, ont fini par se fusionner dans la Société *Aviation et Chimie* (*Aviakhim*), dont le but est de vulgariser la connaissance des conditions d'emploi de l'aviation et des gaz, et des moyens de protection contre ceux-ci.

D'après les comptes rendus officiels, à n'accepter que sous réserve, l'*Aviakhim* compterait 4 millions de membres, répartis en 20 clubs d'aviation, 5.000 cercles, 30.000 noyaux de sociétés et disposant de 2.000 bibliothèques. Elle réunit des fonds par cotisations de ses membres (de 50 kopecks à 10 roubles) et dons volontaires, organise des vols de propagande et des concours de planeurs. Depuis deux ans, ses ressources lui auraient permis de créer ou d'aménager 15 aérodromes et 30 terrains de secours, d'offrir à la flotte aérienne 155 appareils et de subventionner les laboratoires.

On étudie, dans les cours organisés par l'*Aviakhim*, les possibilités de nouveaux conflits et la part qu'y prendraient l'aviation et la chimie (1), les produits toxiques, la manière de les projeter et d'en préserver les populations (service de guet, construction d'abris, transmissions, service sanitaire). Ces cours sont complétés par des expériences et des exercices de démonstration, au cours desquels le personnel destiné à assurer la protection contre les gaz est instruit et organisé en détachements volontaires spéciaux.

Au moins en théorie, l'*Aviakhim* s'intéresse également à l'application de l'aviation et, par son intermédiaire, des gaz à des œuvres de paix (lutte contre les parasites de l'agriculture, protection des forêts, levée de plans par la photographie, etc...).

(1) Il est intéressant de rapprocher ce programme des révélations récemment faites par la presse socialiste allemande au sujet de l'établissement, en Russie, d'usines pour la fabrication des gaz toxiques et des projectiles à gaz, avec le concours d'officiers et de techniciens allemands.



(Ph. Rap.)

PLAN RUSSE THÉORIQUE D'UNE BASE D'AVIATION, D'AÉROSTATION ET D'HYDRAVIATION

On distingue : le terrain d'atterrissage, le hangar pour dirigeables et, au premier plan, le port pour les hydravions.

L'*Aviakhim* a organisé, en Crimée, des concours de planeurs, qui ont donné des résultats intéressants. Un planeur de construction russe y a tenu l'air pendant 9 h 35, et deux appareils allemands y ont conquis deux records mondiaux : l'un, monté par l'Allemand Schultz, a tenu l'air, le 20 octobre, pendant 12 h 6 ; l'autre, monté par l'Allemand Néring, a parcouru, le 9 octobre, 24 km 400 en 41 minutes.

Conclusion

De tout ce qui précède, et malgré les réserves dont nous avons accompagné une partie des renseignements fournis, il ressort que, dès maintenant, l'aviation a pris en Russie une place telle qu'elle constitue un des facteurs de puissance et d'action de ce pays. Si, au moins en théorie, les œuvres

de paix ne sont pas perdues de vue, les œuvres de guerre, la préparation directe à celle-ci, — dans le domaine économique comme dans le domaine militaire —, ne le sont pas non plus.

La situation géographique de la Russie, entre l'Europe et l'Asie, lui permet de jouer un rôle très important, et tout au moins d'exiger sa part, dans l'établissement d'une partie des liaisons aériennes mondiales. Un développement sérieux de son aviation militaire apporterait un facteur tout nouveau dans les possibilités stratégiques et politiques, principalement en Perse, en Asie centrale et en Extrême-Orient.

L'Angleterre est plus intéressée que quiconque à surveiller les progrès de l'aéronautique de la Russie des Soviets, et s'en préoccupe effectivement.

Général A. NIESEL.

CALORIFUGER C'EST ÉCONOMISER LE COMBUSTIBLE

Par René DONCIÈRES

Il y a quelques années encore, vers 1914, les calorifuges n'étaient employés que par l'industrie frigorifique. La production du froid était, en effet, délicate et plus coûteuse que celle de la chaleur, tant que celle-ci ne fut utilisée que pour obtenir de la vapeur à faible pression et, par conséquent, à basse température. L'emploi de pressions de plus en plus élevées et surtout la généralisation de la surchauffe, par laquelle la vapeur est souvent portée à 400 degrés centésimaux, ont montré tout l'intérêt que présente la conservation aussi parfaite que possible des calories obtenues avec un combustible de plus en plus cher. C'est ainsi qu'à la centrale de Gennevilliers, près Paris (1), récemment construite, 20 à 30 tonnes de charbon sont économisées chaque jour, grâce à l'application des calorifuges sur les tuyauteries. Ce problème d'ordre pratique, au point de vue de l'économie industrielle ainsi résolu, méritait d'être exposé à nos lecteurs, qui ignorent peut-être les solutions scientifiques qu'y apportent chaque jour les techniciens de la production de l'énergie.

Les hautes pressions et la surchauffe de la vapeur ont déterminé l'emploi des calorifuges

JUSQU'EN 1914, les pressions utilisées dans les machines à vapeur n'avaient pas attiré l'attention des industriels sur les enveloppes calorifuges, utilisées seulement dans l'industrie frigorifique. Cependant, il y avait autant d'intérêt, sinon plus, à éviter les pertes de calories que de frigories.

On s'en est rapidement aperçu lorsque l'introduction de la turbine à vapeur eut entraîné l'emploi de pressions de plus en plus élevées (entre 25 et 30 kilogrammes) et de la surchauffe, qui porte la vapeur à 400 degrés. Les pertes de calories par le tuyautage devenaient énormes, et la consommation du

charbon s'en ressentait. Les centrales thermiques de production d'énergie électrique, ont été alors entraînées vers l'utilisation de calorifuges de plus en plus efficaces.

Quels sont les principaux calorifuges ?

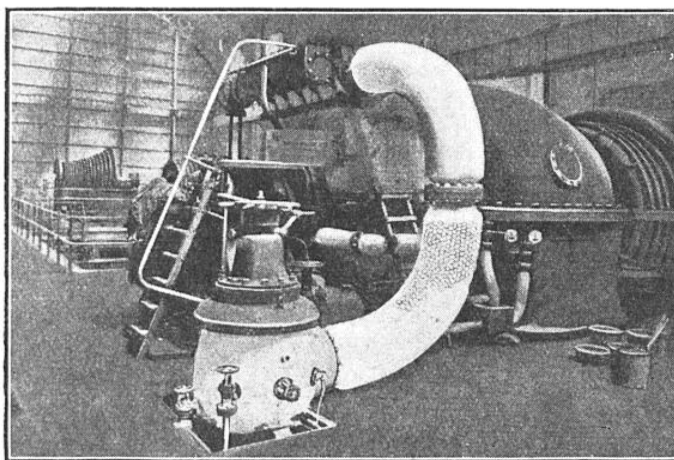
Actuellement, la fabrication des calorifuges constitue

une branche industrielle très importante. Les produits varient de nature suivant les températures et les pressions de la vapeur véhiculée dans les tuyauteries. Ce sont : le carbonate de magnésie, le kieselguhr, la diatomite et le liège.

Le carbonate de magnésie s'emploie comme calorifuge à l'état hydraté, en constituant un mélange

avec des fibres d'amiante. Ce produit est un calorifuge de grande valeur dans tous les cas où on utilise la vapeur surchauffée ; mais, au-dessus de 400 degrés, il faut cesser de l'employer. Sa densité est de 0,120 seulement.

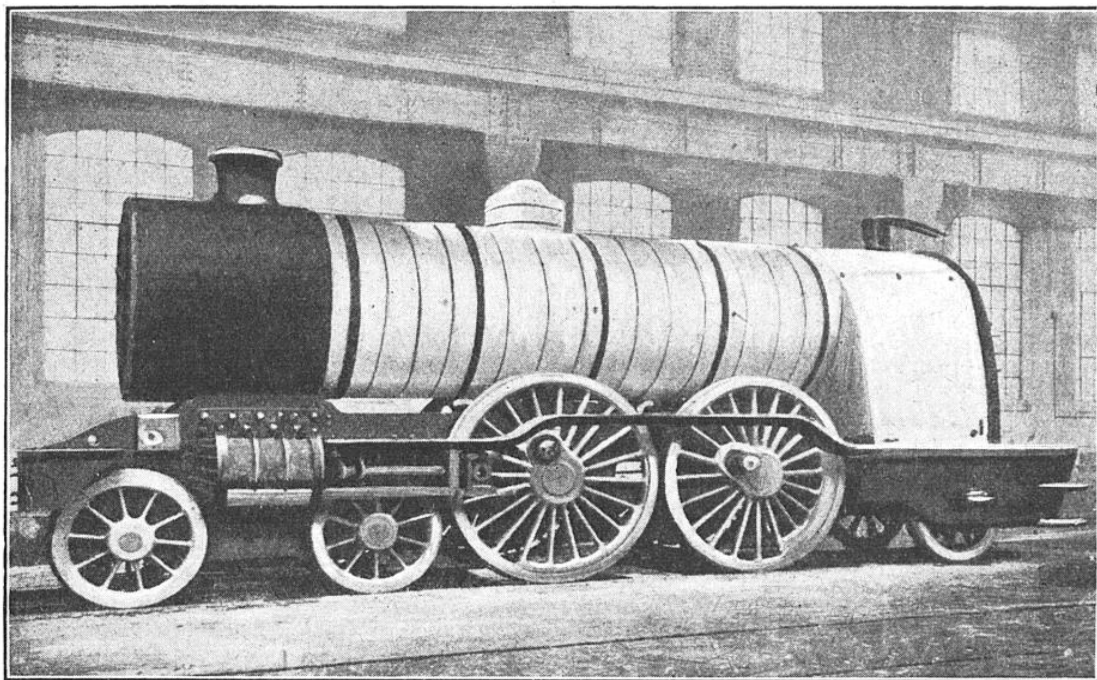
Le kieselguhr est une silice naturelle très



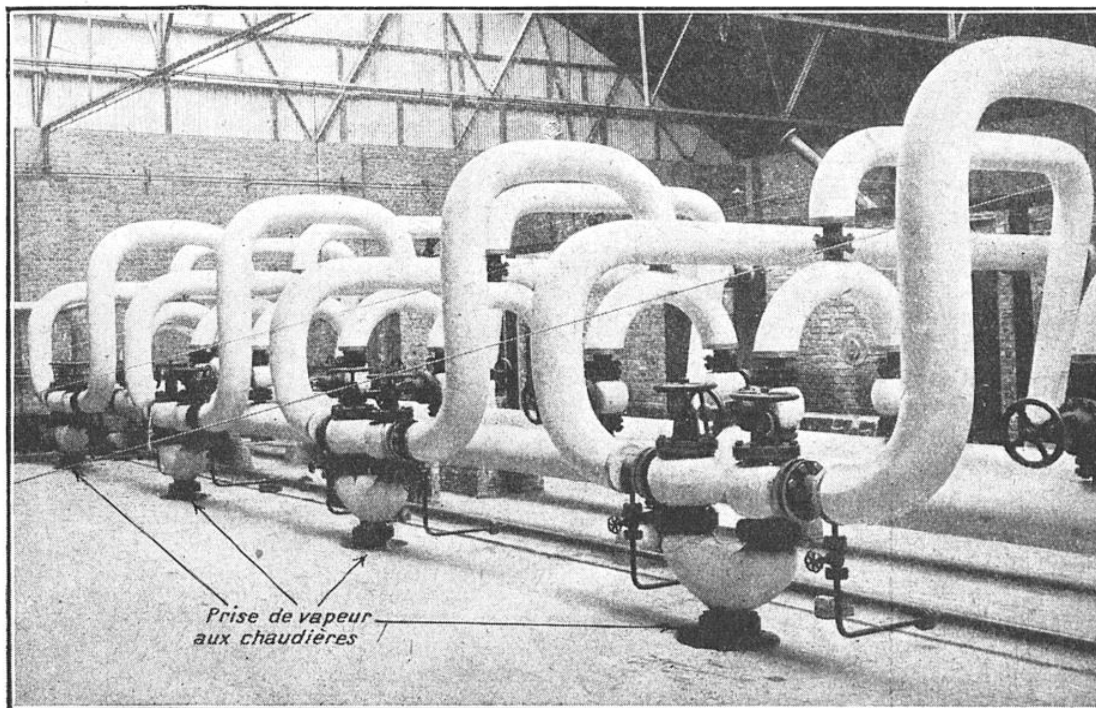
CALORIFUGAGE D'UNE TUYAUTERIE PRINCIPALE DE TURBO-GÉNÉRATEUR.

On remarque, sur la conduite, une partie ombrée : c'est le treillage interposé entre deux couches d'enduit calorifuge.

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 63 de juillet 1922, l'article intitulé : « Une colossale usine électrique : La supercentrale de Gennevilliers ».



LOCOMOTIVE CALORIFUGÉE AVEC DES BLOCS DE CARBONATE DE MAGNÉSIE NEWALLS
Toute cette garniture est ensuite recouverte de tôles, qui la rendent invisible après la construction.



CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES DE VAPEUR DES CHAUDIÈRES DE L'USINE DE SAS DE GAND
(HOLLANDE) (SOCIÉTÉ DES GLACERIES DE SAINT-GOBAIN)

pure, composée souvent de diatomées fossiles, que l'on trouve en grande masse en Auvergne, dans l'Indre et en Algérie. Certains gisements contenant de l'argile et de la chaux mélangées à la silice permettent d'employer le produit tel qu'il est extrait. Dans tous les cas, on y ajoute également de l'amiante. Comme le précédent, il résiste à des températures de 400°.

La *diatomite* est employée sous forme de plaques ou de demi-cylindres moulés d'après les dimensions de la surface à protéger. Elle est faite de kieselguhr mis en pâte, mélangé de granules de liège. Après moulage à la forme désirée, on laisse sécher la pièce, qui est ensuite portée dans des fours où elle subit une température de 1.200°. Le liège brûle et il reste dans la masse une infinité de petites cellules qui, par l'air qu'elles emprisonnent, augmentent le pouvoir calorifuge.

En raison de sa fabrication spéciale, la diatomite peut servir à l'isolation des pièces très chaudes, comme, par exemple, les tuyauteries de moteurs à gaz.

Quant au *liège*, il ne peut être employé que pour les températures relativement basses, spécialement dans le chauffage central à vapeur à basse pression, où la température ne dépasse pas 106 degrés. Par contre, il est le calorifuge idéal de l'industrie frigorifique. Mais, dans ce cas, afin d'éviter la putréfaction, on utilise un agglomérat spécial de grains de liège, le brai de cokerie.

Ajoutons, enfin, que certains produits accessoires, tels que les bourrelets de soie, d'amiante, sont encore employés dans des cas spéciaux.

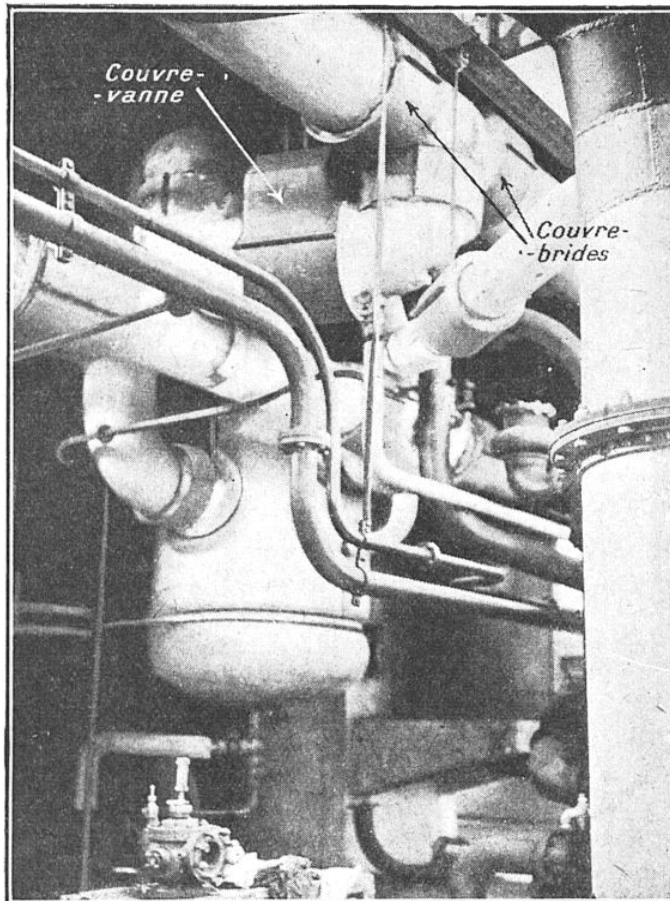
L'application d'un calorifuge sur une tuyauterie doit respecter l'emplacement des joints des divers presse-étoupes, afin de permettre de procéder aux réparations, sans

casser l'enduit, lorsqu'une fuite se produit. Comme ils ne peuvent, cependant, rester sans protection, on a construit pour eux des boîtes spéciales à double paroi renfermant la matière calorifuge. Il suffit d'enlever ces boîtes pour mettre le joint à nu.

L'emploi des calorifuges diminue de 95 % le rayonnement d'une tuyauterie de vapeur

L'emploi des calorifuges sur les tubes de vapeur permet de réaliser des économies de combustible considérables. Pour s'en faire une idée, on peut considérer que, pour de la vapeur surchauffée à 350 degrés, la magnésie entraîne une économie de 95 % des radiations qui se produiraient si le tuyau ne possédait aucun revêtement. Or, la température de 350 degrés correspondant à une radiation de 6.750 calories à l'heure par mètre carré de surface, on réalise ainsi une économie de plus de 6.000 calories à l'heure, correspondant, en somme, à l'économie de un kilogramme de charbon par heure et par mètre carré de tuyauterie.

RENÉ DONCIÈRES.



(Cliche Chopolansky.)

SÉCHEUR DE VAPEUR A LA C. P. D. E. D'UNE TURBINE DE 40.000 KILOWATTS

Le calorifuge est destiné à éviter les condensations.

LES CARBURANTS SYNTHÉTIQUES POURRONT-ILS, UN JOUR, CONCURRENCER LES CARBURANTS NATURELS ?

Par Pierre CHANLAINE

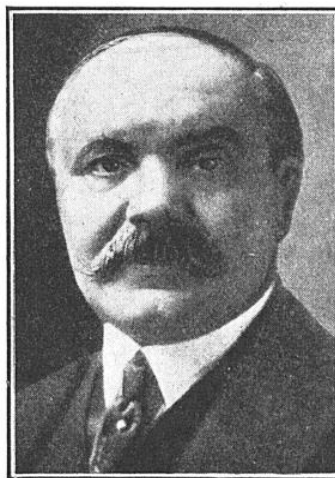
A la suite de l'article paru dans le n° 115 de LA SCIENCE ET LA VIE de janvier dernier, qui constitue en quelque sorte une mise au point du problème captivant des carburants de remplacement, nous avons reçu une volumineuse correspondance, qui démontre suffisamment l'intérêt qui s'attache actuellement à cette question dans tous les milieux. Les avis sont partagés quant à l'avenir des procédés récents proposés ou mis en œuvre dans le domaine des applications pratiques. Aussi avons-nous jugé opportun de publier les résultats de notre enquête impartiale auprès des personnalités les plus qualifiées. Le récent Congrès des carburants de Montpellier (juin 1927), comme le dernier Rallye des carburants nationaux de Paris (mars 1927), appellent, plus que jamais, l'attention sur la nécessité, pour la France, de s'approvisionner par ses propres moyens en carburants destinés à alimenter nos moteurs à explosion. En effet, notre consommation en essence croît d'année en année, entraînant une augmentation onéreuse de nos importations, d'où l'importance économique du problème de la substitution, notamment aux pétroles importés, d'un carburant de synthèse. Déjà l'Allemagne est au travail pour réduire ses importations d'essence, voisines de 1.200.000 tonnes, et se libérer du joug de la production étrangère. Verrons-nous se réaliser cette affirmation germanique : en 1929, le Reich sera en mesure de produire au moins 300.000 tonnes de carburants de synthèse ? Notre article de janvier dernier, comme les résultats de cette enquête, montrent que, de notre côté, nos efforts scientifiques ne sont pas stériles.

M. LOUCHEUR

*Ancien ministre, député du Nord,
président de l'Office national des
Combustibles liquides*

La question du pétrole de synthèse est, actuellement, la grande vedette de la presse technique et même de la presse de grande information ; des indications abondantes, quelquefois confuses et souvent contradictoires, arrivent, à tout instant, de l'étranger et notamment d'Allemagne. Sans qu'il soit, naturellement, possible de connaître le point exact où en sont arrivés les Allemands dans la solution du problème des carburants de synthèse, auquel ils consacrent un prodigieux effort, on peut néanmoins se faire une idée des possibilités théoriques et industrielles de semblables fabrications.

Le mot de pétrole de synthèse ne doit d'ailleurs pas être pris au pied de la lettre,



M. LOUCHEUR

*Ancien ministre, député du Nord,
président de l'Office national des
Combustibles liquides.*

puisque les Allemands désignent sous ce vocable les produits de l'hydrogénation du charbon par les procédés du genre Bergius.

1° *Hydrogénation de la houille.* — Bien que des résultats théoriquement intéressants aient été obtenus et que des dispositifs opératoires d'une grande ingéniosité aient été réalisés, il ne semble pas que, jusqu'à ce jour, ait été administrée la preuve définitive de la valeur économique du procédé Bergius en ce qui concerne la houille.

L'application du procédé Bergius aux lignites présenterait un intérêt considérable, étant donné les énormes gisements de ce combustible qui existent en Allemagne.

Les essais entrepris à ce sujet ont-ils vraiment, ainsi que l'assurent les Allemands, donné des résultats tels qu'une exploitation industrielle puisse s'en suivre ? C'est possible, mais la lenteur de la

mise au point engage cependant à une certaine réserve.

En ce qui concerne notre pays, les procédés d'hydrogénation directs de la houille ont été expérimentés, mais on peut prévoir que la mise au point généralisée en serait délicate, étant donnée la variété des caractéristiques de nos houilles et de nos lignites.

2^o *Synthèse à partir des gaz industriels.* — Les travaux poursuivis, tant en France qu'en Allemagne, sur la catalyse des mélanges gazeux ont montré la possibilité de réaliser l'union des gaz industriels (oxyde de carbone, hydrogène, méthane, etc...) à l'état de composés organiques oxygénés ou non.

Déjà, la synthèse de l'alcool méthylique s'opère industriellement en Allemagne; en France, la Société Nationale des Recherches est sur le point d'en produire d'une façon régulière par le procédé Audibert.

Il est logique de penser que d'autres corps que l'alcool méthylique pourront être obtenus par des procédés analogues; le souci de réaliser les carburants économiques et avantageux doit guider les recherches.

En résumé, la synthèse du pétrole ou des carburants peut être considérée comme une chose réalisable et dans des conditions économiques qui, pour un pays privé de pétrole naturel, ne paraissent pas prohibitives.

Reste, néanmoins, à préciser cette notion du prix de revient et à résoudre le problème financier que poseront les immobilisations nécessaires à l'édification des usines.

M. Louis PINEAU

Directeur de l'Office national des Combustibles liquides

Il n'y a pas de solution décisive et intégrale du problème des carburants ni de celui des lubrifiants nationaux. Mais nous trouvons cependant, dès maintenant, en présence de solutions partielles ou encore de solutions locales, dont la superposition et l'ajustement constituent l'objet d'une politique d'ensemble.

De ces solutions ne paraissent à retenir que celles susceptibles d'un rendement massif et de bas prix de revient. N'oublions pas que les droits énormes qui pèsent sur

le pétrole (77 francs par hectolitre) constituent, pour les carburants nationaux, une protection difficile à dépasser.

Parmi les solutions étudiées, celle des véhicules à gazogènes au charbon de bois, ou, mieux, aux agglomérés ou directement au bois, est mécaniquement au point pour les poids lourds et elle offre un intérêt militaire immédiat. Elle soulève, par contre, tout un ensemble de questions, résolubles, évidemment, concernant l'organisation de la production des meilleurs combustibles.

L'emploi de l'alcool éthylique dans les moteurs, soit pur, soit en mélange avec l'essence, est une question également résolue du point de vue technique. Mais la production massive de l'alcool, et spécialement de l'alcool colonial, nous demandera dix ans d'efforts pour le moins.

Quant à la synthèse de l'alcool ou des hydrocarbures, de multiples chercheurs s'y consacrent, et les résultats obtenus ouvrent des perspectives immenses. L'étape du laboratoire semble franchie, celle des réalisations industrielles commence, et ce ne sera pas la moins laborieuse.

Dans ces directions et dans quelques autres, notre pays tient, aujourd'hui, honorablement sa place, et il ne souffre pas du même handicap dont il s'est paresseusement

accommodé en matière de pétrole.

Est-ce à dire que, dans la bataille mondiale qui se prépare entre les carburants de remplacement et l'essence, celle-ci occupe, pour longtemps encore, des positions que d'aucuns jugent inexpugnables? Ce serait témérité d'y croire. Disposant d'une organisation puissante, concentrée dans quelques mains, appuyée sur des réserves formidables d'argent, les grandes compagnies productrices de pétrole bénéficieront, en outre, des habitudes et routines du consommateur. Nul doute que, pour soutenir la lutte, ne surgissent nombre de ces gisements dont on annonce la fin bien prématurément.

Une politique du pétrole à la production demeure donc l'article premier d'une politique d'indépendance du pétrole.

L'article 2, c'est de savoir employer l'essence économiquement, et l'on y travaille aussi très activement.



(Ph. Henri Manuel.)

M. LOUIS PINEAU

Directeur de l'Office national des Combustibles liquides.

Au total, la formule reste : « Disposer d'assez de pétrole pour apprendre à s'en passer. »

M. DUMANOIS

Directeur des services techniques de l'Office des Combustibles liquides

Dans toute la série des combustibles liquides, est-on sûr que le meilleur — celui qui, pour un travail déterminé, nécessite le moins de calories — soit l'essence ?

Car, enfin, la combustion est limitée par deux phénomènes : d'abord, celui de l'auto-allumage et de la détonation et ensuite celui de l'allumage prématuré par point chaud. Et les combustibles ont, en ce qui concerne ces phénomènes, des propriétés très différentes. L'essence, par exemple, détone avec une compression volumétrique de l'ordre de 5. Le benzol et l'alcool éthylique peuvent supporter des compressions beaucoup plus élevées, de l'ordre de 10, sans donner lieu à détonation ni à auto-allumage. L'alcool méthylique ne peut être comprimé au delà de 6. Or, on a intérêt à augmenter la compression, puisque, lorsqu'on a atteint la compression de 7, par exemple, on réalise une économie de 10 % par rapport à la consommation nécessaire à la compression de 5.

Pour permettre de donner aux essences des compressions volumétriques plus fortes, on a été obligé d'employer les antidétonants ou de disposer, dans la chambre de compression, des discontinuités de section telles que, lorsque l'inflammation arrive à leur niveau, il se produise une détente brusque, destructive de l'onde explosive.

L'alcool méthylique a, lui, un intérêt considérable. De tous les combustibles liquides utilisables, il est celui qui est le plus volatil. D'autre part, en le traitant convenablement, on peut arriver à obtenir un carburant contenant 70 % d'alcool méthylique et ne donnant plus lieu du tout au phénomène d'auto-allumage. Ce carburant a un pouvoir calorifique inférieur à celui de l'essence, mais un rendement très nettement supérieur.

La synthèse ? Remarquez d'abord qu'elle ne peut être intéressante que si l'on part

d'un sous-produit. Considérez, en effet, qu'au prix de la matière, à celui de la transformation, il faut ajouter, pour obtenir un hydrocarbure, de l'hydrogène, qui est toujours cher. Si donc on part d'un produit initial cher, l'hydrocarbure auquel on arrivera sera d'un prix inabordable.

Ceci posé, on peut citer, en particulier, trois procédés de synthèse de l'alcool sortis du domaine du laboratoire.

Le premier en partant de l'éthylène, qu'on obtient dans la fabrication de l'ammoniaque synthétique. L'éthylène, traité par l'acide sulfurique concentré, donne de l'acide

sulfovinique, d'où l'on tire de l'alcool éthylique et de l'acide sulfurique dilué pour produire le sulfate d'ammoniaque. Il en résulte qu'il suffit, pour obtenir l'alcool éthylique, de faire l'achat de l'acide sulfurique concentré. Cette synthèse de l'alcool éthylique, réalisée par les mines de Béthune, est remarquablement intéressante.

La seconde synthèse utilise l'oxyde de carbone des gazogènes. Cet oxyde de carbone, mélangé à l'hydrogène du gaz à l'eau, en présence d'un catalyseur (nickel, cuivre, par exemple), donne de l'alcool méthylique. L'avantage de cette synthèse est qu'au point de vue chimique, dans des conditions de température et de pression déterminées, elle donne un rendement de 100 %.

Le procédé Bergius, enfin, hydrogène directement, à une température et à une pression convenables, la houille pour la transformer en hydrocarbures. Ce procédé est antérieur au procédé de production de l'alcool méthylique par l'oxyde de carbone et l'hydrogène. Il utilise la houille, produit solide. Sa combinaison avec l'hydrogène est donc plus difficile que la combinaison de l'hydrogène avec l'oxyde de carbone.

Le procédé Bergius est de tous les procédés de synthèse le plus ancien. Est-ce le meilleur ? L'exploitation industrielle permettra seule de répondre. Mais tous ces procédés nous montrent la voie à suivre : obtenir aussi économiquement que possible un combustible liquide utilisable, en partant du charbon. Ou, si vous voulez une image plus frappante, liquéfier le charbon.

Il n'est pas indispensable que le combus-



(Ph. G.-L. Manuel frères.)

M. DUMANOIS

Directeur des Services techniques de l'Office des Combustibles liquides.

tible obtenu soit de l'essence. Je vous ai dit qu'à mon sens, il n'était pas prouvé que l'essence fût le meilleur combustible. Je me suis personnellement servi d'un mélange carburant à base d'alcool méthylique et avec lequel j'ai parcouru plus de 1.000 kilomètres à une moyenne de 55 kilomètres à l'heure, en dépassant souvent le 80 dans de meilleures conditions qu'avec l'essence.

Quoi qu'il en soit, je pense que si, dans cette question des carburants synthétiques, les mines de charbon peuvent résoudre économiquement ce problème, pour lequel elles sont le mieux placées, elles pourront constituer un trust capable de concurrencer l'essence. Alors, avec l'appoint du bois, du charbon de bois, des gaz comprimés et de l'essence de Mossoul, nous pourrions nous passer de l'essence étrangère.

Il ne faut pas perdre de vue que l'Amérique nous affirme n'avoir de réserve de pétrole que pour six ans. Il est certain qu'elle sous-estime la richesse de ses gisements. Peut-être y a-t-il, à cette sous-estimation, des raisons d'intérêt. Il est néanmoins indispensable de travailler à produire des carburants de synthèse comme si les fournitures de l'Amérique devaient cesser un jour.

C'est une question de méthode et de volonté.

M. LE CHATELIER

De l'Académie des Sciences

Je n'ose pas m'élancer dans les prédictions ; les progrès de la science et de l'industrie sont trop imprévus pour que l'on puisse se permettre de les annoncer à l'avance. Dans l'état actuel de nos connaissances, en présence des insuccès auxquels se sont heurtées jusqu'ici les tentatives de synthèse des pétroles, on est excusable de faire preuve d'un certain scepticisme et de tourner, de préférence, ses regards vers les alcools synthétiques. Mais que nous réserve demain ? J'avoue humblement l'ignorer.

M. BÉHAL

De l'Académie des Sciences

La question du pétrole synthétique ne peut se poser qu'au point de vue industriel.

Les divers pétroles. — Les pétroles naturels se rattachent à trois classes chimiques

distinctes : les carbures saturés d'hydrogènes (types américains), les carbures polyméthyléniques (type russe), les carbures cycliques non saturés (type Bornéo).

Il existe, de plus, dans les produits naturels, parfois des mélanges de ces divers types (Roumanie). Enfin, on trouve sur le marché des pétroles provenant de la pyrogénéation (cracking) des carbures à point d'ébullition élevé, qui diffèrent des premiers en ce qu'ils renferment une certaine proportion de carbures non saturés.

Leur composition. — La question, au point de vue reproduction, se complique parce que

tous ces pétroles sont des mélanges de carbures homologues commençant par des termes à point d'ébullition peu élevé pour finir par des produits solides ou indistillables.

La reproduction synthétique dans les laboratoires. — Au point de vue scientifique, on a préparé synthétiquement quelques termes de chacune des trois séries mentionnées plus haut ; par conséquent, classiquement, la synthèse des pétroles est chose faite.

Préparation synthétique industrielle. — Jetons un coup d'œil sur la question industrielle de la préparation synthétique.

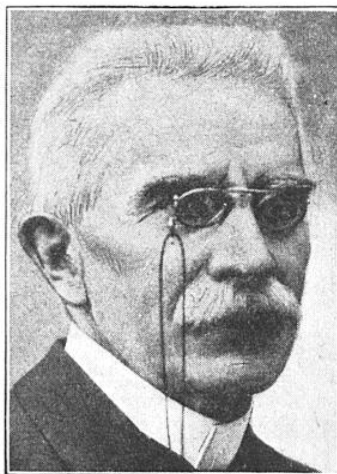
En principe, à côté des produits gazeux ou à point d'ébullition très bas, les pétroles peuvent, au point de vue commercial (transports), se diviser en essences, produits lampants, huiles de graissage.

Mais la démarcation entre ces trois classes de produits est arbitraire et l'on ne passe pas brusquement de l'essence au lampant et du lampant à l'huile de graissage.

Chacun de ces produits, qu'il s'agisse d'essence, de lampant ou d'huile de graissage, est un mélange plus ou moins complexe de carbures d'hydrogène homologues et le passage de l'un à l'autre est insensible.

La reproduction synthétique industrielle peut viser la préparation dans chaque groupe d'un seul carbure, celui que l'on juge le plus propre à remplir le but que l'on se propose, ou bien la reproduction globale d'un mélange complexe, tel que celui que nous offre la nature et que l'on sera obligé de raffiner.

Méthodes. — Les méthodes seront bien différentes suivant le but poursuivi. En prin-



M. LE CHATELIER

De l'Académie des Sciences.

cipe, deux méthodes peuvent être utilisées. L'une, que l'on devrait appeler, suivant les définitions adoptées depuis longtemps, méthode analytique; l'autre, véritable méthode synthétique.

Dans le premier cas, on utilise des corps dont la molécule est fortement carbonée et on complète la teneur en hydrogène jusqu'à saturation, si possible, des produits mis en œuvre. Dans le second cas, on peut employer des corps à molécule de carbone peu condensée et on les soude les uns avec les autres.

Produits utilisables. — La houille, avec ses satellites (anthracite, lignite, tourbe), très riche en carbone et, de plus, assez abondante, paraît indiquée pour réaliser la synthèse des pétroles. Mais immédiatement se présente une difficulté. Au point de vue chimique, les diverses variétés de houille n'ont point leur carbone au même état de condensation et celle-ci est d'autant plus grande que la houille est plus riche en carbone. Ainsi, la complication moléculaire du carbone ira en croissance de la tourbe la plus jeune au lignite, à la houille et, enfin, à l'anthracite. Or, si l'on hydrogène ces molécules complexes, le point d'ébullition des carbures obtenus sera d'autant plus bas que la complication moléculaire sera plus petite. La tourbe fournira des carbures plus volatils que l'anthracite. Du reste, dans le groupe même des houilles, les résultats pourront être extrêmement variables. Des houilles à pouvoir calorifique sensiblement égal pouvant répondre à des condensations différentes.

De ce fait, si la molécule carbonée renferme par exemple trente-six atomes, l'hydrogénation conduira à un carbure en C^{36} s'il n'y a pas pyrogénéation dans l'opération. Donc, dans les mêmes conditions chimiques, on ne sera pas sûr d'obtenir toujours le même résultat qu'avec un type déterminé de combustibles. De telles hydrogénations conduiront presque toujours à des produits trop condensés pour être utilisés directement dans les moteurs à explosion. Les produits obtenus seront des mélanges et on sera conduit à employer le cracking pour en obtenir des essences.

Corps gras, résines. — La nature nous offre des produits riches en carbone et dont la

molécule est moins condensée que celle de la houille. Telles sont les graisses animales ou végétales et aussi les résines, qui pourraient être le point de départ de préparations de pétrole.

Méthane. — Au point de vue synthétique réel, on pourrait partir du gaz méthane que la nature nous offre en grande quantité. Le méthane condensé avec lui-même ou encore avec des produits d'obtention relativement facile, comme les cétones, donnerait ainsi, d'une façon plus directe, des pétroles légers.

La substitution des agents chimiques aux agents physiques conduirait à des rendements meilleurs en produits définis.

Comparaison des divers procédés. — Les procédés au moyen de la houille ou de ses satellites exigent des quantités d'hydrogène considérables. Ainsi, l'heptane, que l'on peut prendre pour type des carbures légers, contient 16 % d'hydrogène; or, l'hydrogène est coûteux.

De plus, il est certain que, dans la majorité des houilles, une quantité plus ou moins grande de ces produits ne peut être hydrogénée.

Enfin, l'obtention des produits de faible densité nécessitera l'emploi du cracking.

Les produits végétaux ou animaux s'hydrogèneront plus facilement que les houilles,

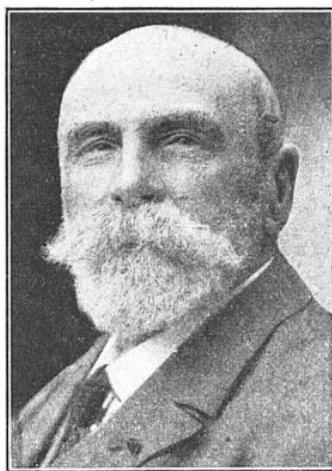
et les quantités d'hydrogène nécessaires à leur saturation sont beaucoup plus faibles. Les carbures obtenus seront d'un point d'ébullition moins élevé et leur cracking fournira des rendements plus élevés en produits légers.

Comme contre-partie, les prix des matières premières sont beaucoup plus élevés.

Les synthèses à partir du méthane paraissent théoriquement beaucoup plus simples. On conçoit facilement, en effet, que le méthane puisse s'unir au méthane avec perte d'hydrogène et donner ainsi de l'éthane; celui-ci, par un mécanisme analogue, donnerait le butane, qui, à son tour, fournirait l'octane, l'un des meilleurs carburants pour les moteurs à explosion.

L'emploi des réactifs chimiques coûterait probablement plus cher que l'économie que l'on pourrait réaliser sur l'hydrogène.

Travaux déjà faits. — Ces trois voies ont déjà été explorées, au point de vue industriel,



(Ph. Henri Manuel.)

M. BÉHAL

De l'Académie des Sciences.

mais les procédés chimiques pour atteindre un but sont nombreux ; les facteurs de leur application (durée, température, pression, quantité) exigent des expériences infiniment nombreuses, qui sont multipliées encore lorsqu'on y adjoint des catalyseurs.

Conclusions. — Il ne semble pas qu'étant donné le prix de revient actuel des carbures naturels, la production synthétique puisse lutter avantageusement, mais qu'une hausse importante, par suite de la raréfaction des pétroles, se produise, les efforts faits et à faire se multiplieront et, peut-être le problème aura-t-il une solution assez rapide.

Autres combustibles. — Il ne faut pas, cependant, perdre de vue que, dans cette lutte pour l'obtention des carbures liquides, d'autres produits pourront changer la solution du problème, comme les alcools, par exemple.

Leur production synthétique ou analytique est réalisée industriellement. Cependant, de ce côté, le travail doit être poursuivi : divers réactifs transformateurs n'ont pas été tous employés et, en particulier, la vie microbienne, avec sa facilité de dégradation des molécules complexes, n'a pas reçu toute l'ampleur que mérite le sujet. Mais vienne la nécessité, les solutions seront sûrement trouvées, car, en chimie, ce sont les besoins qui créent les méthodes, comme, en physiologie, la fonction crée l'organe.

M. FLEURENT

Professeur au Conservatoire des Arts et Métiers

Faisons, si vous le voulez bien, une distinction entre les pétroles et les autres carburants.

Et posons-nous cette question : y a-t-il, actuellement, des pétroles synthétiques ? Ou, tout au moins, les procédés de fabrication des pétroles synthétiques envisagés jusqu'à maintenant peuvent-ils être transportés du laboratoire dans le domaine industriel ? On a parlé de différents procédés permettant l'hydrogénation sous pression de la houille ou des lignites. Le premier a été expérimenté en France par M. Audibert et n'a rien donné dans l'ordre des possibilités industrielles. En Allemagne même, il semble que la mise au point du procédé Bergius soit loin d'être faite.

Le procédé d'hydrogénation des huiles —

procédé Mailhe — est fort intéressant, mais n'est pas au point pratiquement.

Il se peut que, dans un délai qu'il ne nous est pas possible d'apprécier, la mise au point se fasse. Mais nous ne pouvons pas raisonner sur de vagues probabilités. Il semble qu'il faille laisser de côté les pétroles de synthèse et se demander si nous pourrions avoir, à une date aussi rapprochée que possible, un ensemble de carburants pouvant venir en appoint de ce qui pourra nous manquer.

Nous consommons, bon an mal an, 1.500.000 tonnes d'essence. Nos mines de Pechelbronn nous en fournissent, approxi-

mativement, 20.000. Le benzol, que nous pouvons retirer du lavage du gaz d'éclairage et des cokes métallurgiques, pourra nous fournir un appoint d'une quarantaine de mille tonnes. En chiffres ronds, nous avons donc besoin de 1.400.000 tonnes de carburants, qu'il faut bien trouver. Nous allons, à l'heure actuelle, les chercher à peu près intégralement en Amérique, mais les techniciens des États-Unis prétendent — à tort, je crois, mais là n'est pas la question — qu'avec le développement croissant de l'automobile et des moteurs il n'y a plus guère, dans leur sous-sol, que pour une dizaine d'années d'essence. Y a-t-il là une situation angoissante ?

Je ne le crois pas. D'abord,

il semble bien que les calculs yankees soient exagérément pessimistes. Ensuite, il est possible qu'on trouve dans le sous-sol même des États-Unis, qui n'est pas exploré partout, des ressources nouvelles. Enfin, d'autres continents, dont le sous-sol reste une énigme — l'Afrique, par exemple — pourront révéler des gisements pétrolifères, qui viendront au secours des gisements américains défaillants.

Néanmoins, nous devons nous préoccuper de parer à l'éventualité d'une crise de l'essence. Pour moi, il n'y a qu'une solution possible : user des carburants de remplacement que la chimie peut nous donner : alcool méthylique ou éthylique, benzol, etc... D'autre part, l'emploi des gaz pauvres provenant des gazogènes à bois et à charbon de bois est, dès maintenant, possible.

L'alcool méthylique de synthèse est en voie de réalisation à Lens et aux Établis-



(Ph. Henri Manuel.)

M. FLEURENT

Professeur au Conservatoire des Arts et Métiers.

sements Kuhlmann. La production de ce carburant sera bientôt considérable. La production de l'alcool éthylique peut être, elle aussi, considérablement accrue. On peut, d'ailleurs, faire de l'alcool éthylique de synthèse en partant du carbure de calcium, dont nous pouvions produire, pendant la guerre, plus de 300.000 tonnes. On peut obtenir, en partant de ce corps, l'aldéhyde éthylique, lequel, réduit, donne l'alcool éthylique.

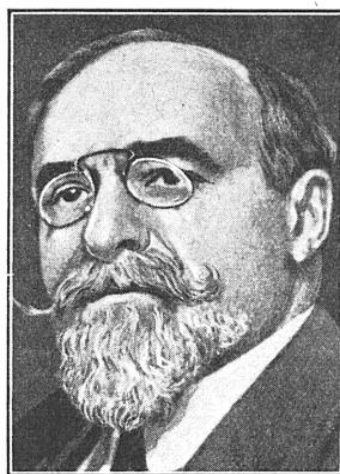
La production de tous ces carburants peut être intensifiée jusqu'au point de permettre, si nous savons le vouloir, notre indépendance. C'est, à mon avis, dans cette voie qu'il faut s'engager. Même si les espérances qu'on peut fonder sur la fabrication des pétroles de synthèse se réalisent, nous ne pourrions pas nous en passer pour répondre, dans un avenir prochain, aux besoins d'une consommation sans cesse grandissante.

M. Charles MOUREU

*Membre de l'Académie des Sciences,
Professeur au Collège de France*

Je ne peux rien vous dire de précis à ce sujet, que je n'ai pas spécialement étudié. D'après ce que j'ai entendu dire, l'alcool méthylique, employé dans les moteurs, aurait donné des résultats remarquables. S'il en est ainsi et si le rendement énergétique de l'alcool méthylique est, dans les conditions de la pratique, sensiblement égal à celui de l'essence, il y a là une solution au problème du remplacement des carburants naturels par des carburants de synthèse.

On sait, en effet, fabriquer industriellement l'alcool méthylique et il est possible d'en produire des quantités considérables. Nous pouvons donc intensifier cette production jusqu'à ce que nous ayons cessé d'être tributaires de l'étranger, de l'Amérique notamment, pour nos besoins de carburants, sans cesse grandissants.



M. CHARLÈS MOUREU
Professeur au Collège de France.



M. DAMOUR
*Professeur au Conservatoire des
Arts et Métiers.*

M. DAMOUR

Professeur au Conservatoire des Arts et Métiers

La progression extrêmement rapide de la consommation de l'essence, due aux progrès de l'automobile, a fait craindre que les ressources mondiales en huiles de pétrole, de quelque nature qu'elles soient, s'épuisent rapidement. Il est donc nécessaire de chercher des carburants synthétiques pouvant remplacer les carburants naturels.

L'alcool méthylique de synthèse, qu'on peut maintenant fabriquer industriellement, doit pouvoir fournir un carburant de remplacement excellent. Mais ces procédés, souvent assez coûteux dans leurs réalisations industrielles, ne doivent pas faire perdre de vue la simple extraction

des hydrocarbures existant dans tous nos combustibles : houille, lignite, bois et même tourbe. De grands efforts ont été faits dans ce sens pendant et depuis la guerre, soit pour le débenzolage, soit pour la carbonisation à basse température, soit pour la

distillation du bois ou de la tourbe ; ces efforts n'ont pas encore donné leur plein effet industriel, il importe d'y persévérer.

M. KLING

*Directeur du Laboratoire municipal
de Paris*

Les carburants naturels s'épuisent. Il est donc indispensable de chercher à produire des carburants de remplacement. Par quels moyens ?

D'abord en partant des produits naturels que sont les hydrocarbures, ou par des dérivés d'hydrocarbures, et en les traitant de manière à obtenir des produits semblables à ceux qu'on extrait du sol.

Ensuite, en faisant la synthèse totale.

Dans le premier cas, le procédé le plus employé est le cracking. Le procédé ne peut être pratiqué que lorsque la matière première est abondante et peu

coûteuse. Ce n'est pas le cas en France puisqu'on est obligé de la faire venir d'Amérique. D'autre part, les essences de cracking, incomplètement saturées, s'altèrent au contact de l'air. Pendant toute la durée d'un transport, elles se résinifient; aussi est-il nécessaire, avant de les livrer à la consommation, de leur faire subir des raffinages, au cours desquels elles perdent de notables quantités de leur poids.

Un deuxième moyen? Il y en a un : le procédé Bergius. C'est un cracking effectué en présence d'hydrogène sous forte pression, lequel empêche les réactions secondaires de se produire entre les fragments de molécules résultant du cracking. Le procédé Bergius a été appliqué à des mazouts, à des asphaltes, à des bitumes, et il a donné d'excellents résultats. Bergius affirme qu'il l'aurait appliqué efficacement à la houille même. Mais cette affirmation est très contestée.

La synthèse totale? En utilisant des combustibles solides inférieurs, en les portant à l'ignition et en faisant passer sur l'ensemble un courant d'air et un courant de vapeur d'eau, on obtient du gaz à l'eau qui contient des quantités d'oxyde de carbone et d'hydrogène, différentes suivant les conditions de fabrication. Ce gaz à l'eau peut, soit être utilisé à la fabrication de l'alcool méthylique, soit même à celle d'hydrocarbures analogues au pétrole. Cette synthèse a été réalisée, en Allemagne, par Fisher. Elle est déterminée par l'emploi de catalyseurs convenables, agissant dans des conditions de température et de pression appropriées.

La synthèse industrielle de l'alcool méthylique est réalisée. Celle du pétrole est encore dans le domaine du laboratoire.

Il y a pourtant un grand intérêt à transformer en hydrocarbures l'alcool méthylique obtenu avec le mélange d'oxyde de carbone et d'hydrogène, car cet alcool méthylique auquel on arrive ainsi contient, en effet, 50 % de son poids d'oxygène. C'est donc un hydrocarbure déjà partiellement brûlé. Son pouvoir calorifique est inférieur à celui des pétroles et, sa constitution étant différente de celle des dits pétroles, il en résulte que son mode d'action dans les moteurs n'est

pas le même. On ne peut pas substituer impunément l'alcool méthylique à l'essence. D'autre part, le fait que l'alcool méthylique contient 50 % d'oxygène augmente inutilement le poids mort à transporter. Il est donc indéniable que la synthèse du pétrole est plus intéressante que celle de l'alcool méthylique. Il s'agit maintenant, pour entrer dans le domaine du pratique, de savoir si la dépense occasionnée par l'enlèvement de l'oxygène à l'alcool méthylique est compensée par ce qu'on pourrait appeler l'« anoblissement » du combustible. C'est

précisément le point sur lequel nous sommes mal documentés. En Allemagne, l'I. G. a travaillé avec passion cette question. Des articles retentissants ont été écrits. Ils n'ont été étayés d'aucune preuve. Il est difficile de dire où en est, en Allemagne, l'industrie des carburants de synthèse.

En France, on travaille. Un certain nombre de méthodes ont été industrialisées. Il faut maintenant les coordonner. Il semble que ce soit le but poursuivi actuellement par quelques gros organismes qui tendent à s'assurer le monopole de fait des combustibles solides et liquides.

Pour ma part, je crois davantage à l'hydrogénation que j'ai exposée au début de ce court entretien (procédé Bergius) qu'à la synthèse totale.

M. MARIAGE

Président du Conseil d'administration de la Société des Transports en commun de la Région parisienne

Dans la question des carburants qui nous préoccupe tant, nous avons deux points de vue à envisager.

D'abord, le point de vue général français. Il est certain que l'intérêt de notre pays est d'utiliser le maximum de produits nationaux, de façon à s'affranchir de la tutelle étrangère, en temps de guerre notamment.

L'autre point de vue, auquel se placent évidemment tous ceux qui ont à consommer une certaine quantité de combustible, est celui de leur emploi économique.

Ainsi, à la Société des Transports en commun de la Région parisienne, nous consommons annuellement, dans la situation actuelle, pour plus de 40 millions de francs d'essence. Notre devoir, en gérant ce grand



M. KLING

Directeur du Laboratoire municipal de Paris.

service public, est de compresser toutes les dépenses. Notre préférence ira au carburant qui nous permettra d'obtenir le minimum de dépense au kilomètre-voiture, le kilomètre voiture étant l'unité de comparaison à laquelle nous ramenons tous les facteurs de recettes et de dépenses.

Dans cet ordre d'idées, lorsqu'on examine les différents carburants liquides, on est amené à considérer, parallèlement au prix d'achat des carburants, le nombre de calories dégagées par la combustion complète d'un kilogramme de chacun d'eux. Ce nombre de calories ou *pouvoir calorifique* est le premier élément de comparaison, mais il est insuffisant. Le rendement thermodynamique d'un moteur est, en effet, fonction croissante du taux de compression. Il faut donc connaître à quel maximum de compression peut être soumis chaque carburant. Par exemple, cette compression est plus élevée pour l'alcool que pour l'essence ; le rendement sera donc meilleur avec la calorie alcool qu'avec la calorie essence.

En comparant, d'après ces notions, d'une part, l'alcool éthylique à 95°, qui donne 4.500 calories environ au litre, et, d'autre part, une essence ordinaire à 7.800 calories, on trouve que l'équivalence économique est atteinte quand le prix du litre d'alcool est environ les deux tiers du prix du litre d'essence.

Quant à l'alcool méthylique, dont le pouvoir calorifique au litre ne donne que 3.700 calories, il n'est avantageux que lorsque son prix de revient est inférieur à la moitié environ de celui de l'essence.

Il convient, d'ailleurs, de noter que les moteurs actuels ne peuvent être alimentés sans inconvénients avec des alcools méthyliques ou éthyliques purs, qui ne permettent pas, en particulier, d'obtenir le démarrage à froid.

Les mélanges en parties égales : alcool-benzol ou alcool-essence, et même les mélanges ternaires alcool-benzol-essence, par exemple, donnent d'excellents résultats.

Dans un autre ordre d'idées, il ne faut pas perdre de vue que la production généralisée de carburants de synthèse d'origine nationale nécessiterait une augmentation très sensible de notre extraction houillère. Pour compenser les millions de tonnes d'essence que nous avons consommées en 1926, il faudrait une production complémentaire de houille formidable, que certains techniciens évaluent à 8 millions de tonnes. Or, notre production nationale n'est déjà pas suffisante pour les besoins français.

Personnellement, je crois que la véritable solution est dans l'amélioration des procédés de production des alcools éthyliques et méthyliques, ainsi que dans la production du benzol par distillation de la houille à basse température. Il est absurde de brûler la houille, comme on le fait actuellement dans la plupart des cas, sans récupération des sous-produits. C'est aussi extrêmement dangereux, car les gaz issus de la combustion se répandent dans l'atmosphère, pour le plus grand mal de notre organisme.

Recueillir les produits de distillation de la houille, le benzol notamment, devrait être une obligation pour les industriels possédant des foyers d'une certaine importance. Il n'y a pas de raison pour qu'on ne prenne pas, en France, les mêmes mesures.

Création d'un institut minier ;

Délai de dix ans accordé aux industriels pour remplacer les vieux foyers par de modernes, distillant la houille à basse température.

Songez qu'avec notre production actuelle de charbon, cependant accrue par rapport à l'avant-guerre, nous produisons à peine 40.000 tonnes de benzol. Or, le benzol est le meilleur des carburants ; il donne, par litre, 8.300 calories et supporte une compression beaucoup plus élevée que l'essence.

Y a-t-il d'autres solutions ? Il est bien difficile d'en indiquer de pratiques.

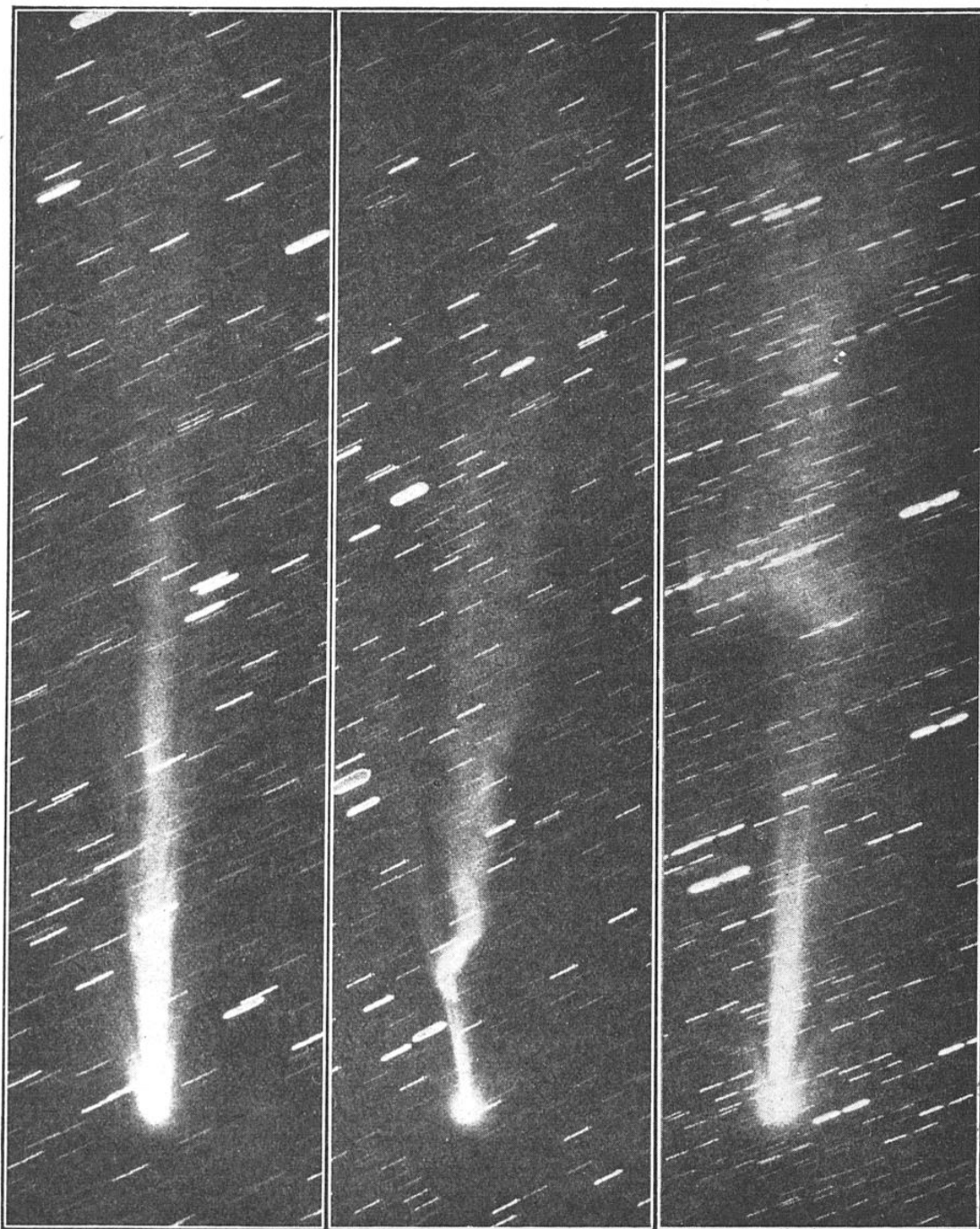
L'autobus électrique ? Il nécessite des accumulateurs lourds et ne peut être envisagé que dans des régions où le courant est bon marché.

L'autobus à gaz ? On fait, en ce moment, des essais d'autobus au gaz de ville comprimé à 80 kilogrammes par centimètre carré. Malheureusement, à une telle pression, des dangers d'explosion sont possibles et il y a encore, dans ce domaine, des recherches à faire pour arriver à une solution satisfaisante.

L'utilisation de gazogènes transportables ? Un certain nombre d'appareils paraissent parfaitement au point. Toutefois, leur application semble, quant à présent, limitée aux véhicules industriels. Le développement de gazogènes est, d'ailleurs, intimement lié à la question de production du combustible à l'aide d'appareils mécaniques susceptibles d'être conduits par une main-d'œuvre non spécialisée. La nature même du combustible (bois, charbon de bois, charbon de tourbe, anthracite) et sa texture appellent encore des recherches. L'emploi de ce mode d'alimentation peut être cependant recommandé pour les exploitations situées en dehors des agglomérations.

PIERRE CHANLAINE.

LES MÉTAMORPHOSES D'UNE COMÈTE



TROIS ASPECTS DIFFÉRENTS DE L'EXTRAORDINAIRE COMÈTE MOREHOUSE, PHOTOGRAPHIÉE EN 1908 PAR M. QUÉNISSET, A L'OBSERVATOIRE FLAMMARION DE JUVISY

Le 14 Octobre
de 19 h. 23 m. à 20 h. 53 m.

Le 15 Octobre
de 20 h. 20 m. à 21 h. 31 m.

Le 16 Octobre
de 18 h. 40 m. à 20 h. 50 m.

LES COMÈTES ET LA FIN DU MONDE

Par M^{me} Gabrielle Camille FLAMMARION

DIRECTRICE DE L'OBSERVATOIRE DE JUVISY

Le 27 juin dernier, la petite comète Pons-Winnecke s'est rapprochée de la Terre et l'on s'est demandé ce qu'il pourrait résulter de cette proximité pour notre humanité. Nous avons donc prié notre éminente collaboratrice, M^{me} G. C. Flammarion, d'exposer aux lecteurs de LA SCIENCE ET LA VIE les connaissances actuelles des astronomes sur la constitution de ces astres errants. M^{me} Flammarion a su nous montrer, ici, combien sont chimériques les craintes relatives qui pourraient naître à l'idée de la rencontre d'une comète avec notre planète. Il est, en outre, fort intéressant de suivre les évolutions de ces astres qui se transforment sans cesse, dont la queue, repoussée par le Soleil, tantôt les suit, tantôt les précède dans leur course vers les espaces infinis, et qui reviennent vers nous à des époques périodiques, que les astronomes savent déterminer avec autant de précision que d'élégance.

Avons-nous été frôlés par une comète ?

L'ANNONCE qu'une comète allait rencontrer notre planète a singulièrement avivé l'intérêt suscité par ces astres chevelus énigmatiques.

Commençons par remarquer que cette nouvelle était quelque peu fantaisiste, d'abord parce qu'une rencontre directe n'aurait pu se produire que si les deux projectiles célestes — Terre et comète — étaient arrivés en même temps au point d'intersection des routes orbitales qu'ils parcourent, ce qui n'est pas le cas ; ensuite, parce que l'on a parlé inconsidérément de la queue de la comète incriminée, comme devant balayer notre globe de ses effluves vaporeux et provoquer l'empoisonnement de l'humanité par la pénétration dans l'atmosphère terrestre de gaz cométaires délétères. Or, depuis plus de cent ans qu'on l'observe, la comète Pons-Winnecke (car c'est d'elle qu'il s'agit) offre précisément la caractéristique, peu cométaire, d'être dépourvue de queue. D'autre part, en eût-elle une immense que nous ne risquions rien, puisque cet appendice caudal n'eût pas été dirigé vers nous, mais se fût trouvé, au contraire, diamétralement opposé à notre globe. En effet, la comète, actuellement dans nos parages, est *extérieure* à l'orbite terrestre et s'éloigne rapidement du Soleil et de la Terre, s'enfuyant vers d'autres cieux pour atteindre ultérieurement les lointaines et ténébreuses profondeurs de son *aphélie* (point de son orbite le plus distant de l'astre du jour). Comme les queues cométaires sont toujours à l'opposé du Soleil, qui semble repousser

leurs vapeurs et leurs fumées, en admettant l'existence de celle-ci, on comprend immédiatement qu'elle eût été à la fois à l'opposé de la Terre et du Soleil, et dirigée vers l'orbite de Mars, extérieure à la nôtre. Poser le problème ainsi, c'est le résoudre. Les craintes des Terriens étaient donc chimériques. L'heure de la fin du monde n'a pas encore sonné pour nous...

La comète Pons-Winnecke qui vient de se rapprocher de nous

Lors de ses précédentes visites au Soleil, la comète périodique Pons-Winnecke, dont la révolution s'effectue en six années environ autour de notre commun foyer d'attraction, s'était rapprochée tout autant de la Terre, et à l'intérieur de notre orbite, donc en des circonstances plus inquiétantes, car, en 1921, elle avait coupé l'orbite terrestre en un point où nous sommes nous-mêmes arrivés 9 jours plus tard. Tandis qu'elle voguait à toute vitesse vers la région de sa piste elliptique la plus voisine du Soleil, vers son lumineux *périhélie*, si elle avait déployé à l'opposé de l'astre radieux une queue mesurant seulement une dizaine de millions de kilomètres — ce qui est insignifiant, cométairement parlant — nous eussions été frôlés par son panache vaporeux.

Rien d'anormal, cependant, n'a été constaté. Mais un an après son passage antérieur, en 1916, alors qu'elle s'éloignait dans l'invisibilité de l'espace, on a observé une abondante pluie d'étoiles filantes, qui a été attribuée au passage de notre globe ambulant à travers une nuée de poussières cosmiques, abandonnées par

la voyageuse cométaire dans son sillage.

Un phénomène analogue peut se reproduire, ces jours-ci, tandis que la comète vogue dans notre voisinage. Elle est passée à son périhélie le 21 juin et à sa plus courte distance à la Terre le 26-27 juin, à moins de 6 millions de kilomètres. Ce rapprochement cométaire, et, deux jours plus tard, le 29 juin, l'éclipse de Soleil, totale sur une partie de l'Angleterre et de la Norvège, quels beaux thèmes à superstitions... en d'autres temps !

Les comètes peuvent-elles faire courir un risque à la Terre ?

On peut même se demander si, en cas de rencontre, une comète ne courrait pas plus de risques en nous heurtant que nous n'avons à craindre les conséquences d'un choc de ce genre. Ainsi, cette petite comète Pons-Winnecke, en passant, au cours de ses pérégrinations si-dérales, dans les parages de l'immense Jupiter, est si fortement troublée par l'influence perturbatrice de cette grosse planète, que la durée de sa révolution s'en est accrue de trois à quatre mois depuis cent ans, et qu'elle a tendance à s'éloigner du Soleil. Une autre, la petite comète d'Encke, que nous attendons l'an prochain, et dont la période est actuellement de trois années cent neuf jours, mais diminue graduellement, tend, au contraire, à s'en rapprocher, en sorte que l'on peut supposer qu'elle finira par tomber dans ses flammes et s'y anéantir.

Certes, nous n'avons pas la prétention de comparer la Terre au puissant Jupiter, onze fois plus large qu'elle en diamètre et douze cent quatre-vingt-quinze fois plus volumineux. Le réseau d'attraction que nous tendons autour de nous est incomparablement plus faible.

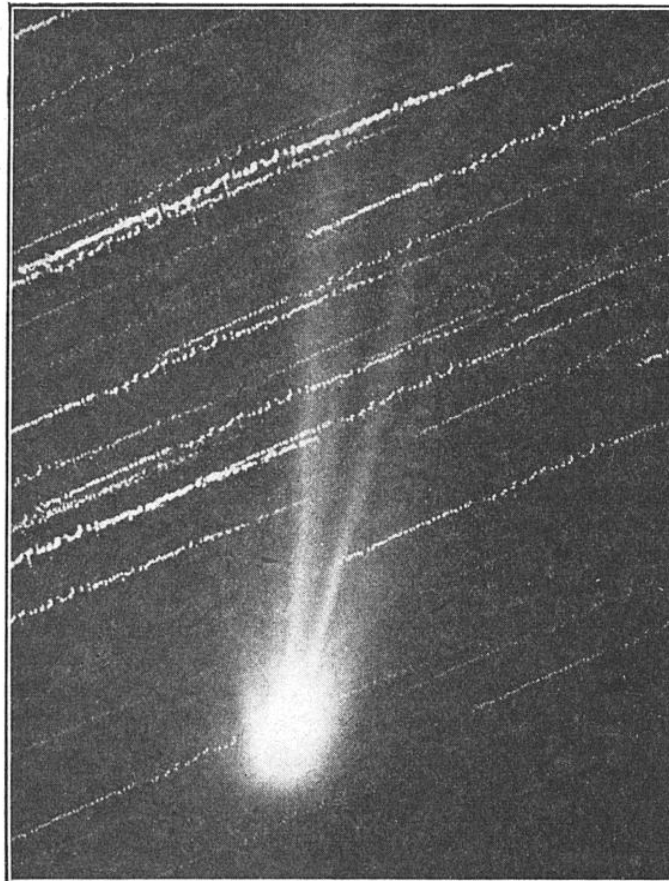
Les annales astronomiques conservent le

souvenir de comètes mortes tragiquement, détruites, pulvérisées, réduites en poussières, que nous croisons parfois au cours de notre translation annuelle autour du Soleil. Quand la Terre traverse ces nuées de particules cosmiques, celles-ci pénètrent notre haute atmosphère et s'enflamment par la friction qui en résulte : ainsi naissent les poétiques étoiles filantes.

Quelques belles comètes

En vérité, lorsqu'on y réfléchit, on s'étonne que les comètes aient, de tout temps, inspiré une telle frayeur à l'humanité. Ces sont, sans doute, des astres mystérieux, mais

d'une consistance très faible, comparativement aux planètes, quoique de dimensions souvent énormes. Bon an, mal an, nous recevons plusieurs visites cométaires, les unes périodiques, officiellement annoncées par le calcul, les autres arrivant à l'improviste. L'année 1925 a marqué un record à ce point de vue, avec onze comètes inscrites à son actif, ce qui ne s'était encore jamais produit. Mais il s'agit là de petites comètes invisibles à l'œil nu et intéressantes



(Photo Quénisset.)

LA COMÈTE MOREHOUSE

Photographiée le 23 octobre 1908 avec une pose de 18 h. 35 m. à 1 heure du matin.

seulement pour les astronomes. Par contre, il y a fort longtemps que nous n'avons été visités par de flamboyantes comètes. Dans notre hémisphère boréal, depuis trois quarts de siècle, la plus belle a été celle de 1858, réellement splendide. On peut citer ensuite celles de 1874, 1881 et 1882, très belles. Puis une assez jolie en 1886. Les habitants de l'hémisphère austral ont été plus favorisés par les apparitions de 1887, 1901, etc., et surtout par la fameuse comète de Halley, en 1910, si pâle en notre ciel du nord. Malgré le nombre très considérable des comètes, celles visibles à l'œil nu sont assez rares, et encore ne le sont-elles pas pour tous les yeux, en général, mais pour les amateurs des merveilles de la nature, qui ne vivent pas en aveugles devant le spectacle sublime de la nuit étoilée, qui se tiennent au courant des découvertes de la science, connaissent les constellations et savent où se trouve l'astre visiteur.

Quant aux comètes qui frappent véritablement tous les regards, elles semblent avoir momentanément déserté notre firmament, et je souhaiterais vivement que l'une d'elles vint me donner un démenti au moment où paraîtront ces lignes.

Les comètes télescopiques, qui traversent le ciel incognito pour le grand public, ne sont pas toujours les moins intéressantes.

L'une des plus curieuses, apparues en ces vingt dernières années, a été celle découverte,

le 1^{er} septembre 1908, à l'Observatoire Yerkes (États-Unis) par un jeune étudiant, M. Morehouse, dont elle porte le nom. Ce ne fut pas une comète sensationnelle. C'est tout juste si les très bons yeux parvinrent à la distinguer à la limite de visibilité, sans autre instrument d'optique que celui dont nous a doté la nature. Pourtant, quelles

révélations ne nous a-t-elle pas faites ! Pendant plusieurs mois, elle fut soumise à la triple investigation télescopique, photographique et spectroscopique. A l'Observatoire Flammarion, de Juvisy, pour photographier cette extraordinaire comète, une véritable batterie d'objectifs, travaillant simultanément ou séparément, avaient été montés sur l'équatorial de 24 centimètres de diamètre, et cent neuf clichés, représentant 96 heures 45 minutes de pose, en trente-huit nuits d'observation, furent ainsi obtenus par MM. Quénisset et Baldet, constituant une ma-



(Photo Quénisset.)

LA MÊME COMÈTE QUELQUES JOURS PLUS TARD

Le 28 octobre 1908, la comète prend un aspect tout différent.

gnifique collection, unique en son genre, d'une grande valeur documentaire.

Ces photographies, dont je me fais un plaisir de mettre ici sous les yeux de nos lecteurs quelques spécimens typiques, exhibent de stupéfiantes transformations.

Considérons, par exemple, les aspects des 14, 15 et 16 octobre 1908. Le 14, tête et chevelure régulière, d'une vive luminosité et d'une éclatante blancheur, avec de fines aigrettes se détachant de part et

d'autre, et formant des queues secondaires.

Dans la nuit du 14 au 15 octobre, coup de théâtre ! Une dislocation fantastique s'est produite. Au delà de la tête, en forme de dard, un bizarre étranglement se manifeste ; la rupture de la queue apparaît très nette. Quel bouleversement a pu rendre la comète ainsi méconnaissable ?

Le 16 octobre, elle a repris une apparence plus calme et plus régulière. Mais une masse de vapeurs diffuses s'éloigne de la tête et de la chevelure à travers la queue. La vitesse de ces vapeurs, rappelant des volutes de fumée, sortes de condensations nuageuses, a été mesurée à plusieurs reprises et trouvée parfois supérieure à 50 kilomètres à la seconde.

Les astronomes ont assisté là à une véritable catastrophe cométaire, d'origine inconnue.

Le 23 octobre, la comète Morehouse présentait une grosse tête, de laquelle jaillissaient une abondante chevelure

et une vaste queue. La photographie de la page 122, qui la montre à cette date, a été obtenue avec six heures vingt-cinq minutes de pose. Comme l'astre se déplace assez rapidement devant les étoiles, celles-ci se tracent sur la plaque, non avec la forme de points, mais comme des lignes allongées, ayant influencé le cliché pendant la durée de la pose. La longueur des traits est proportionnelle à la durée de l'exposition, et leur largeur à l'éclat photogénique de chaque

étoile. Lorsque l'objectif employé a une grande longueur focale (c'est le cas de la photographie du 23 octobre 1908), les traits sont hachés, en raison de la presque impossibilité de suivre la comète sans aucun décalage, si habile que soit l'opérateur et si parfait que soit le mouvement d'horlogerie régulateur, et la moindre déviation se traduit aussitôt par ces hachures.



(Photo Quéniisset.)

UNE BELLE PHOTOGRAPHIE DE LA COMÈTE BROOKS
Photographie faite le 25 septembre 1911, de 19 h. 50 m.
à 21 h. 50 m.

La fameuse comète de Halley

Une comète, de laquelle on espérait beaucoup, et qui n'a pas tenu ses promesses, a été l'astre célèbre de Halley, la première dont la périodicité a été calculée par le mathématicien dont elle porte le nom, à la fin du XVII^e siècle, et qui nous revient tous les soixante-seize ans, à quelque chose près, abstraction faite des perturbations apportées à son cours par l'attraction des grosses planètes, non loin desquelles la comète peut passer.

On se souvient encore de l'émoi causé dans le monde entier, en 1910,

par la prévision d'une rencontre de cette comète avec la Terre, prévision qui agita toute l'humanité, troubla bien des cerveaux et fit battre anormalement bien des cœurs.

La date fatidique arriva : 18 mai 1910 ! Et, le lendemain, le monde, étonné, se réveilla, sain et sauf, d'une nuit émouvante, mais calme. Toutefois, dans la matinée du 19 mai, la comète nous effleura de son panache vaporeux, mais si légèrement, si délicatement, qu'à part quelques astronomes, personne

ne s'en aperçut. Bien mieux : la comète a traversé notre ciel presque totalement invisible pour la plupart des yeux ! Mais, en s'éloignant du Soleil et en s'enfuyant à travers l'hémisphère austral, elle se montra splendide, brillant d'un vif éclat et déployant sa queue comme une longue traîne sur une immense étendue du ciel étoilé.

Tandis qu'elle désertait nos régions célestes pour n'y revenir que vers l'année 1987, une autre comète, fort intéressante et visible à l'œil nu, était découverte, au mois de juillet 1911, aux États-Unis, par M. Brooks, dont le nom, suivant l'usage, lui a été donné. La photographie reproduite ici (p. 124), d'après un des très nombreux clichés pris à l'Observatoire Flammarion, de Juvisy, présente cette vagabonde céleste sous un aspect fort différent de la comète Morehouse : tête ronde, très brillante, se diffusant et s'évasant dans la direction de la queue, laquelle est étroite et

rectiligne. Une autre comète particulièrement curieuse a été celle découverte par Delavan en 1913, visible à l'œil nu en 1914, et que l'on n'a pas manqué d'associer aux événements européens de l'époque : elle est restée la comète de la guerre.

Que savons-nous de la constitution des comètes ?

Très différentes des planètes par leur constitution physique comme par leur cours,

les comètes sont des nébulosités extrêmement légères, des sortes de bulles de vent circulant à travers l'immensité, en décrivant des orbites non pas circulaires, mais des ellipses allongées, s'éloignant parfois du Soleil jusqu'à d'énormes distances, pour revenir périodiquement se replonger dans ses feux. Lorsque le mathématicien Halley,

grand amateur et admirateur passionné de son contemporain Newton, désireux de donner à la théorie de la gravitation universelle une preuve éclatante, calcula le circuit de la comète qui porte son nom, la planète Saturne, à 1.428 millions de kilomètres du Soleil, bornait les frontières alors connues du domaine solaire, lesquelles furent reculées successivement à 2.873 millions de kilomètres par la découverte d'Uranus, due à Herschel, en 1781, puis à 4 milliards 500 millions par celle de Neptune, due à Le Verrier, en 1846. On conçoit quelle hardiesse il y avait alors à lancer

une orbite cométaire jusqu'à 5 milliards de kilomètres du Soleil.

Pendant la majeure partie de son voyage sidéral, toute comète est invisible pour les yeux humains, mais le calcul la montre à l'esprit du mathématicien, permet de la suivre dans l'invisibilité, de la repérer et de prophétiser son retour. Lorsqu'elle atteint les lointaines régions de son aphélie, elle obéit au mystérieux appel du Soleil et commence son trajet de retour vers ce foyer



(Photo Quénisset.)

LA COMÈTE DE LA GUERRE (DELAN) (DELAVAN)

Vue prise le 24 septembre 1914.

d'attraction, d'abord lentement, puis en accélérant graduellement sa course. Ce n'est qu'en arrivant assez près de l'astre radieux qu'elle devient visible et s'orne d'une queue (et pas toujours).

Les queues des comètes sont repoussées par la lumière solaire (1)

* Le fait le plus frappant, peut-être, est que ces queues cométaires sont toujours dirigées à l'opposé du Soleil, comme si cet astre soufflait avec violence sur les vapeurs dégagées du noyau et les rejetait en arrière. Effectivement, lorsqu'une comète, arrivant des profondeurs de l'espace, approche du Soleil, sa queue est en arrière de sa marche ; lorsqu'elle s'en éloigne, sa queue est en avant et la précède ; lorsqu'elle le contourne, son panache tourne avec elle, toujours à l'opposé du foyer illuminateur.

Dès la première édition de son *Astronomie populaire*, Camille Flammarion proposait d'admettre « que les queues cométaires sont formées par les gaz chassés de l'atmosphère de la comète, sous l'influence d'une force répulsive émanant du Soleil, laquelle semble être de nature électrique. »

Le noyau des comètes est très mal connu

On ne sait encore rien de la constitution du noyau des comètes, et l'on commence seulement à avoir des notions précises sur celle des queues.

Le premier progrès important réalisé dans cette voie, et dû à M. le comte A. de la Baume Pluvinel, dont les savants travaux en spectroscopie sont universellement appréciés, a été obtenu en substituant au classique spectroscope, muni d'une fente, le prisme-objectif, formé d'un prisme placé en avant d'un objectif photographique très lumineux. Des spectres cométaires fort remarquables ont été ainsi obtenus et ont permis l'étude chimique de ces astres.

D'autre part, tout récemment, M. F. Baldet, astronome à l'Observatoire de Meudon, qui fit, en collaboration avec M. le comte de la Baume Pluvinel, une importante investigation spectroscopique des comètes, à l'aide du prisme-objectif, à l'Observatoire Flammarion, de Juvisy, grâce à l'accueil toujours bienveillant du fondateur-directeur de cet établissement, notamment, en 1908, lors de l'étonnante comète Morehouse, aux métamorphoses rapides et multiples, vient de compléter ses recherches par des expériences de laboratoire reproduisant artificiellement les spectres cométaires,

1) Voir *La Science et la Vie* n° 111, page 210.

d'après lesquelles les queues des comètes seraient constituées par des gaz oxycarbonés, extrêmement raréfiés, illuminés par le rayonnement corpusculaire — ou rayons cathodiques — du Soleil.

Là encore, nous voyons intervenir les fameux électrons, ces farfadets qui jouent un rôle formidable dans la physique moderne !

L'espace interplanétaire paraît être sillonné par ces trains d'électrons, lancés à une vitesse prodigieuse de la gigantesque pile naturelle qu'est notre Soleil. Ce sont eux qui, heurtant sur leur passage et pénétrant les vapeurs ultra-raréfiées des hauteurs ultimes de notre atmosphère, donnent naissance à la fantasmagorie lumineuse et colorée des aurores boréales, si admirablement observées, mesurées et calculées par le professeur Carl Stormer ; ce sont eux qui, comme l'a démontré M. H. Deslandres, l'éminent directeur des observatoires de Paris et de Meudon, illuminent la couronne solaire, directement visible seulement pendant les éclipses de Soleil ; ce sont eux aussi qui rendent lumineux les gaz ténus, extrêmement légers et d'une densité presque nulle, dont s'enveloppent les noyaux cométaires, comme d'une atmosphère, se dilatant en queues d'une longueur parfois fantastique, se chiffant par des dizaines et même des centaines de millions de kilomètres.

Leur action, dans la nature, doit être immense, variée et encore insoupçonnée. Ils nous font voir l'invisible et rendent matériel à nos yeux l'impondérable.

L'analyse spectrale des comètes a révélé aussi dans ces astres vagabonds l'existence du cyanogène (Cy^2), mais seulement dans les têtes, et non dans les queues. Ce gaz, composé d'azote et de carbone, est mortel pour nous. Il développe une odeur assez agréable rappelant celle du kirsch ou des amandes amères, et, en brûlant, met en liberté l'azote, tout en formant de l'acide carbonique. Mais il doit exister en si petite quantité dans les comètes qu'il n'anéantirait pas l'humanité — si jamais nous heurtons un noyau cométaire, ce qui, de mémoire d'astronome, n'est encore jamais arrivé — et lui ferait probablement moins de mal que tous les poisons qu'elle absorbe quotidiennement, à faibles doses, sous des formes diverses.

Nous ignorons, d'ailleurs, l'origine et le rôle des comètes dans l'univers. D'où viennent-elles ? Où vont celles que nous ne revoyons plus ? Quelle est la constitution des noyaux cométaires ? Ce sont là autant d'énigmes pour la science.

GABRIELLE CAMILLE FLAMMARION.

LE RAID AÉRIEN NEW YORK-BERLIN

LA SCIENCE ET LA VIE suit méthodiquement les progrès accomplis dans la technique aérienne, mais elle croit devoir laisser le soin aux journaux quotidiens d'enregistrer les événements sportifs au jour le jour. Nous donnons donc ici les caractéristiques techniques des appareils nouveaux employés dans la navigation aérienne, tant au point de vue de leur propulsion que de leur orientation. C'est dans cet esprit que nous publions ci-dessous les renseignements concernant l'avion *Bellanca de Chamberlin et Levine*.

VOICI les principales caractéristiques de l'avion qui a permis à Chamberlin et Levine de franchir, d'un coup d'aile, les 6.500 kilomètres qui séparent New York de Eisleben, à environ 150 kilomètres sud-ouest de Berlin. Voici, d'abord, celles de l'avion *Bellanca* de série, destiné au transport normal de cinq passagers : envergure de 14 m 20 ; longueur de 9 m 10 ; hauteur de 2 m 70 ; profondeur d'aile, 2 m 05 ; surface portante, 25 m² 200 ; poids à vide, 850 kilogrammes ; poids total, 1.560 kilogrammes ; charge au mètre carré, 62 kilogrammes ; vitesse maximum à pleine charge, 210 kilomètres-heure ; vitesse commerciale, 177 kilomètres-heure ; vitesse d'atterrissage, 75 kilomètres-heure ; montée à 1.500 mètres

en sept minutes ; moteur Wright 200 ch.

L'avion du raid pesait, au départ, 2.400 kilogrammes et emportait 1.750 litres de carburant, ce qui donne une charge, au mètre carré, de 96 kilogrammes. Il est à signaler qu'avant le raid cet avion avait effectué deux cent cinquante heures de vol.

A bord de ce monoplan à ailes en dessus, dont le fuselage forme cabine avec sièges à l'avant, l'équipage emportait un poste de T. S. F. qui lui a permis de signaler son passage, des ceintures de sauvetage, des pistolets à fusées, des bombes fumigènes qui permettent d'utiliser le dérivomètre en formant sur la mer un point facile à viser, en même temps que la fumée fournit de précieuses indications pour la direction du vent.

A PROPOS DE « LA BAKÉLITE ET SES APPLICATIONS »

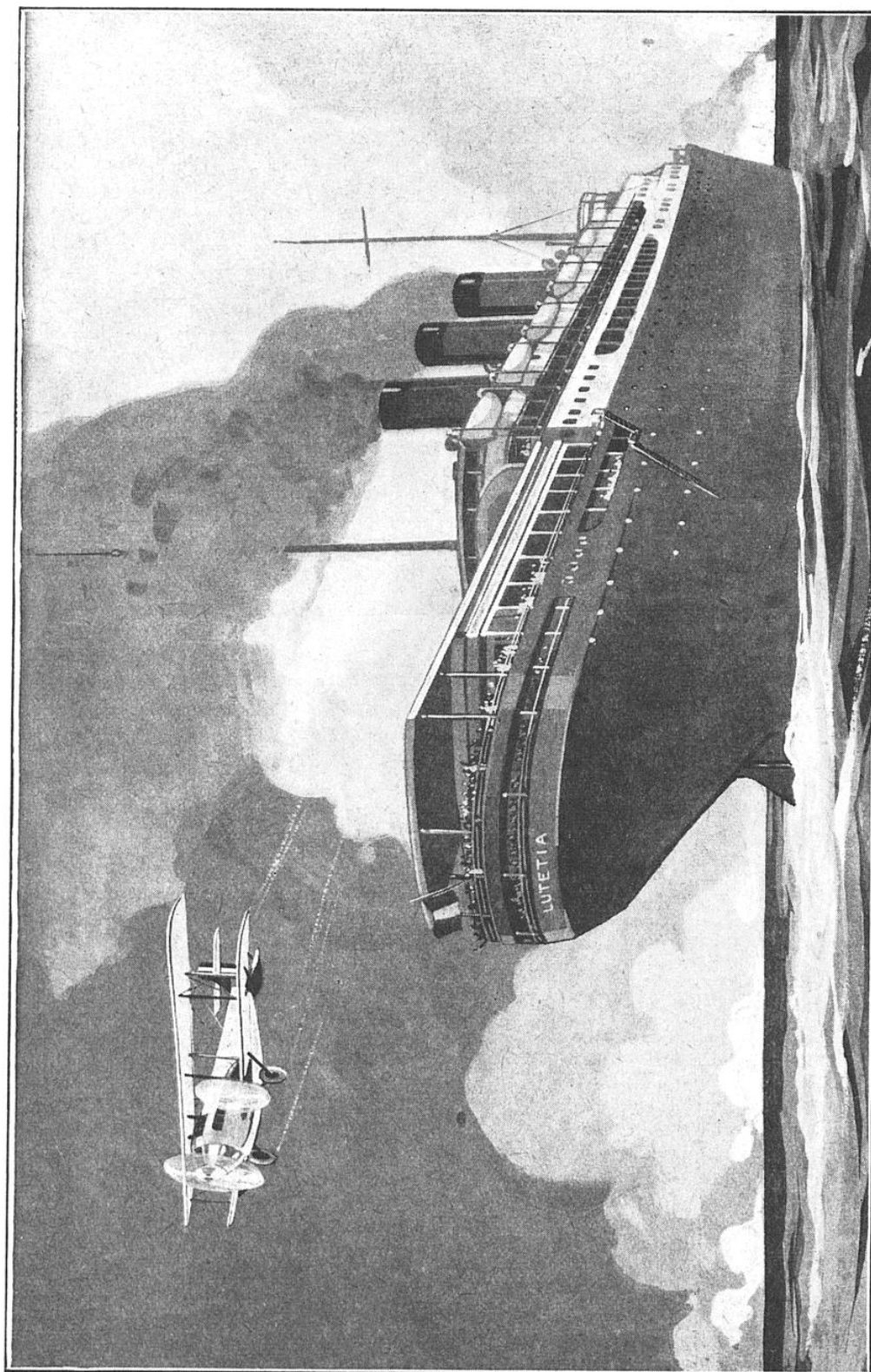
A propos de l'article sur la bakélite, paru dans le n° 118 d'avril 1927 de La Science et la Vie, nous recevons la note ci-dessous de M. Marcel Fichter, ingénieur I. E. N., docteur ès sciences, dont les travaux sont mentionnés à la page 329 de cet article :

« Dans les essais auxquels il est fait allusion dans l'article précité, je n'ai jamais eu pour but la réalisation de soudures à basse température. Il est donc impropre de parler d'un *procédé Fichter* pour obtenir de telles soudures, qui ne pouvaient être que des expériences de laboratoire. L'intérêt de ces expériences résidait dans la mise en évidence, que j'ai tentée, de l'origine moléculaire ou « électronique » du frottement. La relation entre le polissage et le coefficient de frottement, l'existence d'une valeur minimum de ce coefficient, l'étude de la diffusion de certains solides l'un dans l'autre, de la relation entre la vitesse de cette diffusion, la différence de potentiel des corps en contact,

la température et la pression, telles ont été les principales phases de ce travail. La possibilité d'obtenir l'adhérence complète des corps amenés au contact au moyen d'un polissage pratiquement parfait n'a été pour moi que la vérification d'une hypothèse.

« J'ajouterai que, de ce « procédé, qui, d'après votre collaborateur, est resté malheureusement du domaine du laboratoire », on a pu tirer, de divers côtés, des applications industrielles.

« Il apparaît aujourd'hui comme infiniment probable que tous les phénomènes d'adhérence, en général, entre autres ceux mis en jeu dans les colles, vernis, etc. (et les expériences de M. Texier rentrent dans ce cadre), ont bien la même origine électronique. Cette hypothèse se retrouve également à la base de la lubrification, comme l'a montré M. Paul Woog dans sa récente étude sur le graissage et les influences moléculaires. »



COMMENT ON PEUT CONCEVOIR LES TRANSPORTS MARITIMES DE DEMAIN

L'avion qui s'envole du « Lutetia », supposé transformé, va d'un coup d'aile rejoindre le paquebot parti plusieurs jours auparavant. Le trajet Bordenas-Buenos-Aires pourrait, ainsi, ne durer que 5 ou 6 jours, au lieu de 18.

LES TRANSPORTS MARITIMES DE DEMAIN

Conversation avec M. BRETON,
directeur de la Compagnie des « Chargeurs Réunis »

Rapportée par Pierre ARVERS

« Toujours plus vite » : telle est la formule qui préside à l'évolution des moyens de transports. Aussi l'éminent directeur de la Compagnie des Chargeurs Réunis n'hésite-t-il pas à entrevoir, dès maintenant, la liaison entre le paquebot et l'avion. Au voyageur pressé il serait ainsi possible d'effectuer la traversée Bordeaux-Amérique du Sud (soit 12.000 km. environ) en moins d'une semaine, au lieu de dix-huit jours actuellement ! Ce sont les paroles mêmes de l'un des plus distingués représentants de l'Armement français que nous publions ici.

La situation actuelle de la navigation maritime

M. BRETON a, sur les problèmes de navigation maritime de demain, des opinions nettes. Ses idées sont exprimées avec une éloquente clarté.

— On ne peut dire que l'industrie des transports maritimes soit, à cette heure, en progrès. Cela tient, c'est évident, au déséquilibre général que la guerre a créé dans le monde. A cause des ruines qu'elle a amenées, de la diminution de richesse totale qui en a été la conséquence, tous les pays, même ceux qui détiennent, à l'heure actuelle, la presque totalité de l'or, se sont appauvris. Le pouvoir d'achat de l'ensemble s'est trouvé amoindri et les compagnies de transport, n'osant demander aux passagers les sommes formidables qu'il aurait fallu atteindre pour suivre normalement la courbe du progrès interrompu depuis 1914, ont dû faire machine en arrière. C'est ainsi que l'on a donné aux paquebots moins de vitesse, moins de fréquence, moins de luxe. C'est regrettable, peut-être, mais c'est ainsi. Il ne faut pas perdre de vue que les compagnies de navigation sont des entreprises commerciales et que l'article « transport » qu'elles offrent doit être à l'étiage de la capacité de paiement des acheteurs (voyageurs ou chargeurs de marchandises).

« Au point de vue des aménagements du paquebot à passagers de demain, je crois donc à la « classe unique » (1).

(1) Cette idée a été réalisée et exposée avec tous ses détails dans le n° 112 (octobre 1926) de *La Science et la Vie*, sous le titre : « Les hôtels flottants ».

Une idée nouvelle : associer les navigations maritime et aérienne

« Les autres progrès ? Je crois beaucoup, en ce qui me concerne, à l'association de la navigation et de l'aviation. J'ai fait de grands trajets à travers le monde. J'ai appris à bien connaître la mentalité des passagers des diverses nations et, malgré l'appauvrissement auquel je faisais allusion tout à l'heure, j'ai été frappé de constater qu'il y avait chez tous un besoin général de vitesse. Cela tient à deux raisons. D'abord, on appréhende toujours les traversées. L'accoutumance de certains passagers ne se fait pas et les « sacrifices à Neptune » auxquels ils sont contraints parfois — souvent même — exaspèrent leur hâte d'arriver au port. Enfin, on vit actuellement plus intensément qu'autrefois. Le temps est toujours trop bref pour les hommes de notre génération et on a l'impression que celui qu'on passe à bord est perdu.

« Le voyage en avion ? Parfait entre Paris et Londres. Mais, pour les longs parcours, il ne semble pas réalisable. Outre que les appareils commerciaux ne peuvent, dans l'état actuel des choses, permettre d'accomplir des voyages de plus de 1.500 kilomètres sans escale, il semble difficile de demander à un passager de rester enfermé dans la carlingue pendant un temps supérieur à celui qui s'écoule entre le lever et le coucher du soleil. Et cela pour des causes physiques : tension nerveuse, fatigue que font naître à la fois le ronflement continu du moteur et l'impression d'insécurité qui pèse encore sur les voyages aériens, malgré les

progrès de l'aérotechnique, etc..., etc...

« Au contraire, le passager qui « s'amarine » vite sur un navire éprouve une impression de confort et de bien-être indéfinissable. A quoi l'attribuer? A l'oxygène, à l'ozone qu'il respire en quantités considérables, au bercement du paquebot? Je ne sais pas. Mais il semble qu'on pourrait faire alterner les fatigues d'un avion avec la quiétude paresseuse des voyages maritimes. On pourrait imaginer un paquebot qui serait en même temps une gare d'avions. Cette conception, nous l'avons vue réalisée par la marine de guerre. Pourquoi la marine de commerce ne l'étudierait-elle pas? Pourquoi faudrait-il que le génie inventif des hommes s'acharne d'abord, avant tout, à détruire et non pas à construire?

« Toutes les marines de guerre ont résolu la combinaison des rôles de l'avion et du navire de deux manières : s'il s'agit d'avions terrestres, dont l'avantage est la grande vitesse et le rayon d'action, on a construit des navires spéciaux dits porte-avions, munis d'un pont complètement rasé de superstructures, duquel part l'avion et auquel il revient comme sur un champ d'aviation ordinaire. Pour les hydravions, dont l'avantage est la sécurité, tous les grands cuirassés ou croiseurs ont été munis de catapultes permettant de projeter l'appareil hors du navire avec une vitesse suffisante pour qu'il puisse prendre son vol sans toucher l'eau. Pour son retour à bord, l'hydravion se pose près du navire et est embarqué par un très long mâât de charge. Certains sous-marins ont même été munis de petits hydravions démontables.

Grâce à l'avion, les traversées des océans peuvent être considérablement réduites

« Pour ma part, je vois très bien un paquebot dont le dessus des superstructures serait un vaste pont d'atterrissage. Il serait encore plus facile de munir n'importe quel paquebot d'une catapulte et d'hydravions.

« Supposez maintenant un navire muni d'avions ou d'hydravions partant de Bordeaux et se rendant à Rio de Janeiro ou à Buenos-Aires. Les navires rapides affectés à cette ligne marchent, en général, 16 nœuds et mettent environ dix-sept jours à franchir la distance de 11.500 kilomètres qui sépare Bordeaux de la capitale de l'Argentine, la distance franchissable en vingt-quatre heures par le paquebot étant de 666 kilomètres.

« Par contre, un hydravion peut, en dix heures de vol, franchir une distance de 1.500 kilomètres, alors que, pendant le même

laps de temps, le navire couvre seulement 296 kilomètres. Le passager qui s'envolera du navire lorsque celui-ci sera arrivé à 1.500 kilomètres de son port de destination, gagnera sur le paquebot le temps que celui-ci met à parcourir : 1.500 km. — 296 km. = 1.204 km. ; soit largement deux fois vingt-quatre heures, en tenant compte du temps assez long que le navire emploie à manœuvrer dans le port avant d'être amarré à quai.

« Si, dans l'avenir, tous les paquebots échelonnés entre Bordeaux et Buenos-Aires sont construits en porte-avions ou porte-hydravions, il n'est pas impossible d'envisager le cas où le voyageur s'envolera à l'aube, pour rejoindre, au crépuscule, le paquebot qui aura précédé le sien sur la même route. On arriverait ainsi à effectuer une traversée de 11.500 kilomètres en cinq ou six jours.

« De tels procédés constitueront, sans doute, le stade transitoire entre la traversée faite entièrement par paquebot et entre la traversée accomplie en ne faisant usage que d'un des moyens que permet la locomotion aérienne.

Des progrès doivent être également réalisés dans la propulsion des navires

« Le procédé qui consiste à mettre de l'eau dans une chaudière, à en tirer, au moyen de la chaleur produite par la combustion du charbon ou du mazout, de la vapeur qui sert ensuite à actionner des hélices, est enfantin. On arrivera à mettre au point et à adopter les moteurs à combustion interne. La guerre, à ce sujet, a fait réaliser des progrès sensibles. Au point de vue de l'utilisation des moteurs à combustion interne, elle nous a donné vingt longues années d'avance. C'est, évidemment, le seul avantage qu'on puisse lui reconnaître, mais c'en est un.

« On a essayé, en Allemagne, un procédé — le procédé Flettner — qui tend à remplacer l'antique voilure par un appareil de propulsion qui emmagasine l'énergie contenue dans le vent et la restitue. Dans l'état actuel des choses, ce procédé n'est guère supérieur à la voile antique, mais il pourrait bien s'améliorer rapidement et devenir le mode de propulsion, sinon de demain, du moins d'après-demain pour le transport à bon marché des matières pondéreuses. Il serait curieux de revenir au principe du vent moteur.

« Enfin, l'hélice qu'emploient, à l'heure actuelle, presque tous les navires, devra être remplacée comme moyen de propulsion. L'hélice, qui se visse dans la masse liquide,

laisse perdre une énorme quantité d'énergie. Son rendement est insuffisant. On trouvera, incontestablement, un moyen d'utiliser toute la force motrice produite avec des procédés plus rationnels. La vitesse des navires en sera notablement accrue.

Comment on peut améliorer le transport des marchandises

« Voyons maintenant les améliorations qui pourraient être apportées dans le transport des marchandises. Avec les salaires de plus en plus élevés payés au personnel, nous serions conduits à utiliser des navires de plus en plus grands. L'exploitation d'un grand navire n'est pas d'un prix beaucoup supérieur au prix d'exploitation d'un navire moyen ou d'un petit.

Il faut concentrer les efforts d'aménagement sur un petit nombre de ports

« Mais on ne réalisera un véritable progrès que si on accepte une politique d'amélioration des ports. Car, enfin, malgré les améliorations qui ont été apportées à leur outillage et à leur équipement, les ports n'ont pas été améliorés en fonction des bateaux. La construction navale devrait, à mon sens, s'arrêter jusqu'à ce que la construction des ports ait pris une avance suffisante. Et cette observation, bien entendu, n'est pas spéciale à la France. Elle s'applique au monde entier. Il est urgent de renoncer à des méthodes surannées et qui entravent le développement de la navigation maritime. La plus néfaste de ces méthodes est celle qui éparpille, dans un même pays, les efforts sur un grand nombre de ports. Il serait désirable de n'avoir, en France par exemple, que trois ports — un sur la Manche, l'autre sur l'Atlantique, le troisième sur la Méditerranée — vers lesquels serait concentré tout le trafic et qui seraient, bien entendu, dotés d'un outillage et de voies ferroviaires appropriées. On a conservé, par traditionalisme et même pour des raisons politiques, un trop grand nombre de petits ports qui ne servent à rien qu'à l'éparpillement nuisible des efforts de la collectivité et à la mauvaise utilisation des fonds de l'Etat. L'Angleterre, à ce sujet, nous a donné un exemple salutaire. Sur la Côte de l'Or, un seul port — Tacoradee — a rallié tous les efforts. Tous les autres ont été fermés. On a modifié le réseau de chemin de fer de manière à concentrer toute l'exploitation sur un seul point. Tacoradee, grâce à cette mesure, deviendra incontestablement un des plus grands ports de l'Afrique Occidentale.

« L'éparpillement auquel je faisais allu-

sion tout à l'heure, se constate dans toute l'Europe. Et, pourtant, la Belgique n'a qu'un seul port : Anvers. L'Allemagne n'en a que deux — Brême et Hambourg. Cela nous explique l'importance qu'ils ont prise. En Amérique, Buenos-Aires et Rio de Janeiro sont les seuls ports dont l'Argentine et le Brésil disposent. En France, au contraire nous avons Dunkerque, Le Havre, Cherbourg, Nantes, Bordeaux, Cette, Port-Vendres, Marseille, etc... C'est trop.

Les ports actuels ne sont pas assez profonds

« En dehors de cette besogne de concentration, il y en a une autre à accomplir. C'est l'approfondissement des ports, de manière à permettre l'entrée et la sortie des navires à grand tirant d'eau. Je vous ai exposé tout à l'heure pourquoi on construira des paquebots de plus en plus grands. Or, la plus grande capacité des navires n'a, jusqu'ici, été obtenue qu'en augmentant deux dimensions : la longueur et la largeur. Pas la profondeur. Et cela parce qu'avec nos ports actuels, il n'est pas possible de penser à un tirant d'eau supérieur à 8 mètres. Or, si on pouvait aller jusqu'à 12 et 15 mètres, les navires seraient beaucoup plus économiques. En effet, une pareille profondeur permettrait de doter les navires d'hélices à grand rendement, qui seraient mues par des machines tournant lentement — 50 à 60 tours à la minute, pas davantage.

« Or, j'attire votre attention sur cette remarque. Un navire, qui fait 10 nœuds en consommant 100 tonnes de charbon, en consommera, avec une hélice de l'envergure de celles qui sont utilisées actuellement, 144 à 12 nœuds, 225 à 15 nœuds, 400 à 20 nœuds. Autrement dit, pour doubler la vitesse, il faut quadrupler la consommation de charbon. La consommation de combustible est à peu près proportionnelle à la puissance de la machine et cette puissance croît comme le carré de la vitesse imprimée au navire.

« Or, avec une augmentation de la surface, la vitesse pourrait être accrue avec une puissance moindre. Tout le problème de l'exportation rapide et bon marché est là. Augmenter le tirant d'eau des ports, c'est tout simplement diminuer le fret marchand et comme les ports américains ont, pour le moins, 20 mètres de profondeur, c'est assurer à notre exportation une prospérité certaine.

« Je ne sais pas ce que sera après-demain, dans l'industrie des transports maritimes, mais je suis bien certain que la besogne de demain est là. »

PIERRE ARVERS.

LA FOIRE DE PARIS

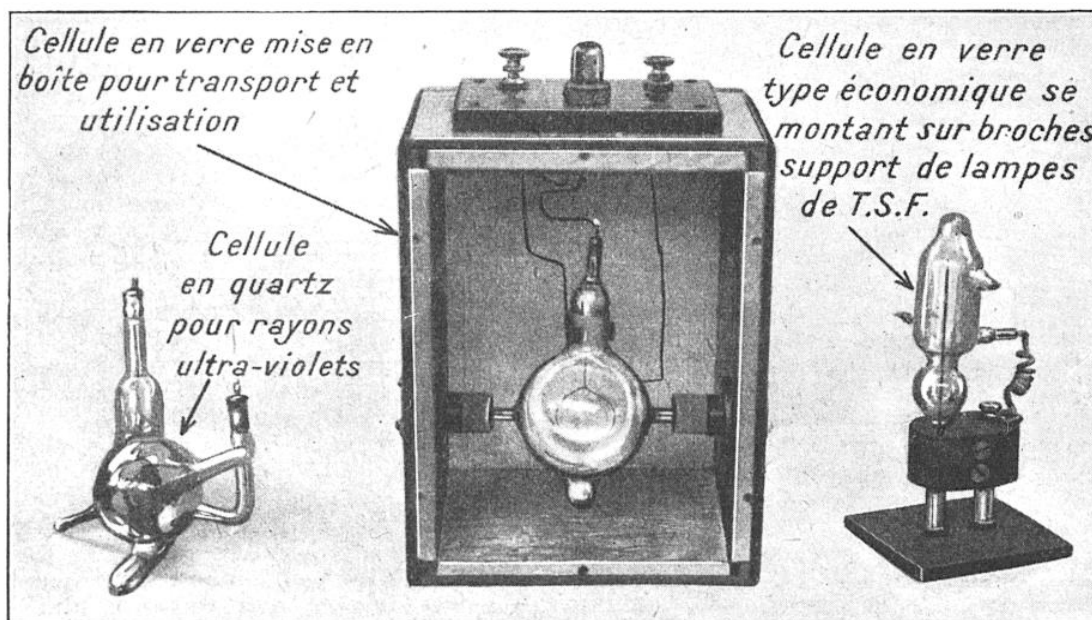
Dans le numéro de mai de LA SCIENCE ET LA VIE, nos techniciens qualifiés ont analysé méthodiquement, avant même l'ouverture de la Foire, les nouveautés présentées par les principaux constructeurs à cette Exposition. Ce compte rendu a obtenu un tel succès que de nombreux lecteurs et industriels nous ont demandé de compléter notre documentation en décrivant, à leur tour, les inventions, machines, appareils, etc., qui n'étaient pas encore au point lorsque nos collaborateurs ont commencé leur enquête. Nous terminons donc, dans le présent numéro, cet examen scientifique et technique, persuadés qu'il obtiendra auprès de nos lecteurs le même succès que précédemment.

LES APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE L'ÉLECTRICITÉ

Les cellules photoélectriques

Nous avons eu l'occasion de parler de ces cellules à propos de la télévision. On sait qu'une cellule, ou pile photoélectrique, est une petite ampoule sensible à la lumière. Elle permet d'obtenir instantanément un courant électrique fonction de l'intensité lumineuse qui la frappe. L'ampoule, généralement en verre, est soigneusement vidée et remplie ensuite d'argon pur à basse pression. La cathode en potassium tapisse la paroi intérieure de l'ampoule ; c'est sur elle que sera orienté le faisceau lumineux à recevoir. La cathode est connectée électriquement à une prise de courant scellée dans le verre, qui sera

généralement reliée au pôle négatif d'une batterie de piles. Enfin l'anode est faite d'un fil de tungstène enroulé en anneau et suspendu à une faible distance du potassium. Ce fil est connecté à la deuxième prise de courant, généralement reliée au pôle positif de la batterie à travers l'appareil de mesures électriques. On construit des cellules en verre et en quartz. On utilise, pour les premières, un verre borosilicaté spécial qui présente une très grande résistance mécanique et qui constitue en même temps un très bon isolant. Ce verre a le même coefficient de dilatation que le tungstène ; il permet ainsi



Cellule en verre mise en boîte pour transport et utilisation

Cellule en quartz pour rayons ultra-violet

Cellule en verre type économique se montant sur broches support de lampes de T.S.F.

LES CELLULES PHOTOÉLECTRIQUES « S. R. P. I. »

de réaliser des entrées de courant parfaitement étanches. Le potassium, qui constitue l'élément sensible de la cellule, est préparé avec le plus grand soin, purifié et distillé dans le vide. L'argon est également purifié par une méthode spéciale. Les cellules en quartz sont très avantageuses lorsque l'on veut mesurer les rayonnements lumineux très faibles, pour lesquels le défaut d'isolement du verre ne permet pas d'éliminer les variations incessantes du courant d'obscurité. Leur emploi s'impose également pour les mesures d'intensité lumineuse dans la partie ultra-violet du spectre, pour lesquelles la transparence du verre disparaît. La sensibilité des cellules est telle qu'elles sont utilisées pour mesurer les courants électriques les plus faibles, en utilisant, suivant les cas, soit un galvanomètre, soit un électromètre. Pour les mesures de précision d'intensité lumineuse, on emploie une méthode différentielle : comparaison d'un éclat lumineux inconnu à un autre dont on connaît la valeur, en utilisant un électromètre de très faible capacité. Les éclats lumineux périodiquement variables (obtenus, par exemple, à l'aide d'un disque perforé en rotation rapide devant l'ouverture du diaphragme de la cellule) sont facilement mesurés par un récepteur téléphonique. Cette méthode permet d'éviter l'influence des variations lentes de la source lumineuse (variations de la tension du secteur alimentant la lampe électrique dont on mesure l'éclat) et les variations lentes du potentiel accélérateur (polarisation progressive des piles). L'amplificateur à lampes associé à la cellule photoélectrique permet également d'effectuer des mesures de grande sensibilité à l'aide d'appareils robustes et économiques. Un grand nombre de montages peuvent être réalisés et, suivant le problème à résoudre,

on pourra utiliser un ou plusieurs triodes convenablement couplés entre eux. La cellule photoélectrique est un instrument très utile en photométrie. Outre la mesure des intensités lumineuses, elle intervient encore dans la mesure de transparence des corps solides, liquides et gazeux et dans celle des éclats lumineux diffusés ou réfléchis : mesure de l'éclairage des locaux, des rues ; comparaison des colorations des corps ; mesure du temps de pose en photographie, etc. Dans un autre domaine, on peut l'utiliser dans le chronométrage des courses de chevaux, d'automobiles, d'aviron, dans le contrôle des horloges de précision, pour déterminer le passage des étoiles au méridien, l'allumage auto-

matique de lampes en fonction de l'obscurité, en télégraphie, téléphotographie, télévision.

Le cellulophone « S. R. P. I. »

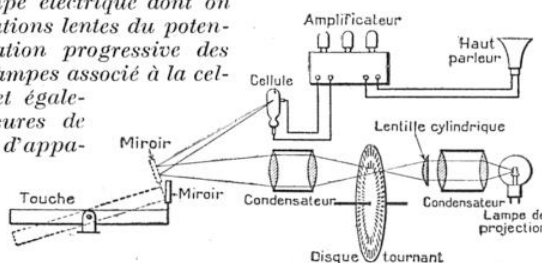
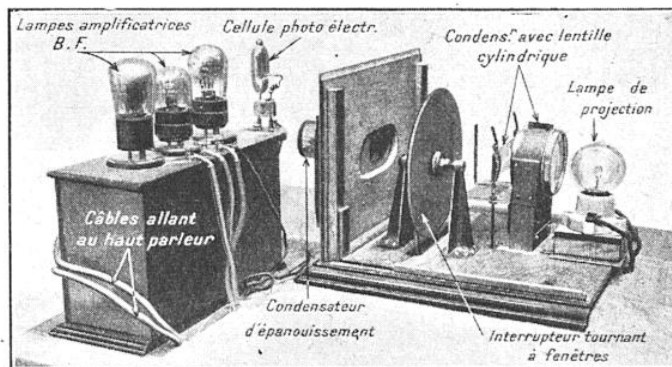
Parmi les applications les plus originales de la cellule photoélectrique, celle que représente notre photographie est la plus ingénieuse. Le cellulophone est, en effet, un appareil de musique qui tient de l'orgue et de l'harmonium par la transformation

d'ondes lumineuses en ondes sonores. L'appareil comprend une lampe de projection à filament très condensé, dont la lumière, passant par un condensateur et une lentille cylindrique, tombe sur un disque tournant percé de trous. Ces trous sont répartis concentriquement sur la périphérie

du disque, pour donner des séries d'éclats lumineux de la fréquence correspondant à la note que l'on veut obtenir. Après avoir franchi le disque tournant, le faisceau incident traverse un deuxième condensateur, qui le disperse sur une série de petits miroirs portés par les touches d'un clavier de piano. Quand les touches sont au repos, le faisceau réfléchi par les miroirs n'atteint pas la cellule ; mais, dès que l'on appuie sur une touche, le miroir correspondant s'incline et le pinceau de lumière vient frapper cette cellule. Les variations du flux lumineux données par le disque tournant sont alors transformées en variations de courant électrique.

Celui-ci passe par un amplificateur B. F. comportant autant d'étages que l'on désire et, de là, se rend dans un haut-parleur. La puissance du cellulophone est fonction, d'une part, de l'éclat lumineux de la source et de la puissance de l'amplification au sortir de la cellule. Elle est

donc pratiquement susceptible d'atteindre de très grandes valeurs. L'intérêt de cet appareil réside également dans sa souplesse, car le rayon lumineux, origine du son, est susceptible de recevoir une infinité de transformations. Il suffit, en effet, de placer sur son trajet des écrans appropriés, mobiles ou non, ayant pour résultat de superposer au son fondamental des harmoniques supérieures pour imiter ainsi, à la réception au haut-parleur, les instruments de musique les plus variés. Il est enfin possible de modifier instantanément, par un écran dégradé, la puissance du rayon lumineux incident et d'obtenir des variations d'amplitude du son, du dernier « pianissimo » au plus haut

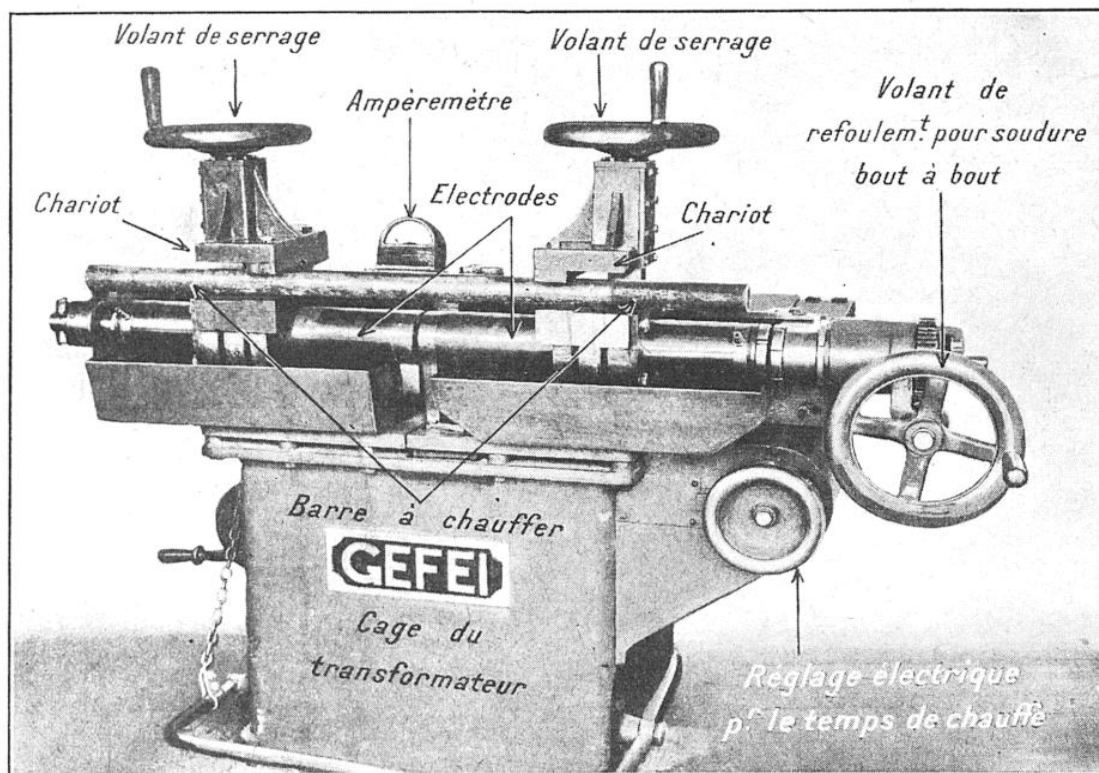


« forte ». La cellule photoélectrique est, en somme, un « troisième œil » qui nous est donné par la science, et dont la précision et la perfection viennent suppléer à l'insuffisance de nos yeux.

Une forge électrique

Dans tous les milieux industriels, on déplore l'utilisation directe du charbon dans les fours d'ateliers et on cherche de plus en plus à lui faire produire, sur les lieux mêmes d'extraction, du courant électrique qui alimente des réseaux de distribution.

90 pour 100 de cette énergie électrique sont récupérés pratiquement, sous forme de calories, dans la pièce à forger, il en résulte que le rendement de l'électroforge atteint aisément de 13 à 14 pour 100. Pour chauffer 100 kilogrammes de matière, on compte, en moyenne, de 20 à 30 kwh, pour la production desquels une centrale électrique dépense de 15 à 30 kilogrammes de charbon environ. Il est nécessaire d'ajouter qu'une telle machine est prête à servir à tout moment, ne nécessite aucun allumage, aucune manipulation de combustible et ne



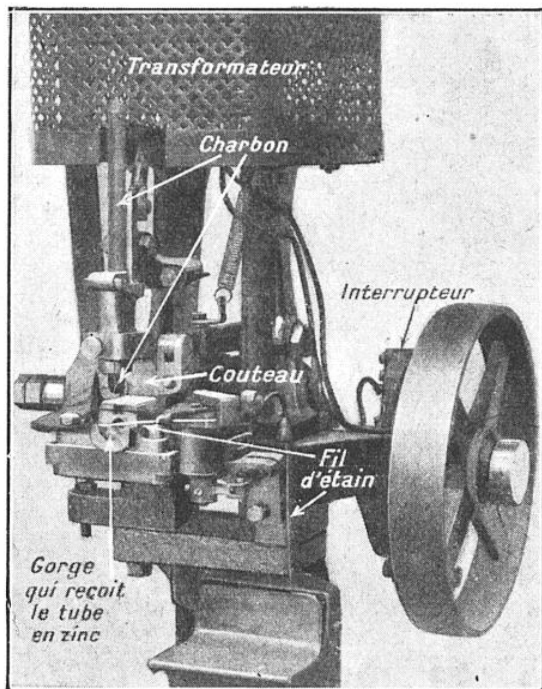
L'ÉLECTROFORGE « GEFEI »

Jusqu'ici, la suppression des feux de forge et leur remplacement par le courant avaient été peu tentés. Voici pourtant une machine qui réalise ce progrès. Notre photographie est suffisamment descriptive pour nous éviter la nomenclature des pièces. On voit que la barre à chauffer est fortement serrée entre deux chariots qui coulisent sur d'énormes électrodes. Quand elle a atteint la température voulue, elle peut être martelée comme si elle sortait du feu de forge. Une telle machine présente d'énormes avantages sur le procédé que nous a légué l'antiquité, puisque le rendement d'une forge ordinaire alimentée au charbon ne dépasse pas 2 pour 100. Ici, au contraire, la centrale fournissant le courant à la forge peut garantir un rendement d'au moins 15 à 16 pour 100 pour ce qui concerne la transformation du pouvoir calorifique du charbon en énergie électrique. Comme, d'autre part,

produit ni fumée, ni suie, ni scories ; enfin, elle ne consomme qu'au moment du travail. Le transformateur logé dans la base de la machine baigne dans un bac d'huile, lui-même plongé dans un réservoir d'eau afin d'assurer un refroidissement énergique. Ce réservoir d'eau participe à une circulation qui refroidit les extrémités des mâchoires et les barres collectrices, qui sont creuses. Le type de forge électrique que représente notre photographie, peut, avec 50 kva, chauffer des barres de 4.000 millimètres carrés de section sur une longueur de 80 centimètres. On construit des machines beaucoup plus puissantes, capables de chauffer des barres de 10.000 millimètres carrés, d'une longueur de 0 m 80 et pesant jusqu'à 2.000 kilogrammes. Dans ce cas, la dépense d'énergie serait de 100 kva. On peut également réaliser la soudure électrique par bouts de très grosses pièces.

Machine Languépin à souder les fils sur les tubes en zinc des lampes de poche

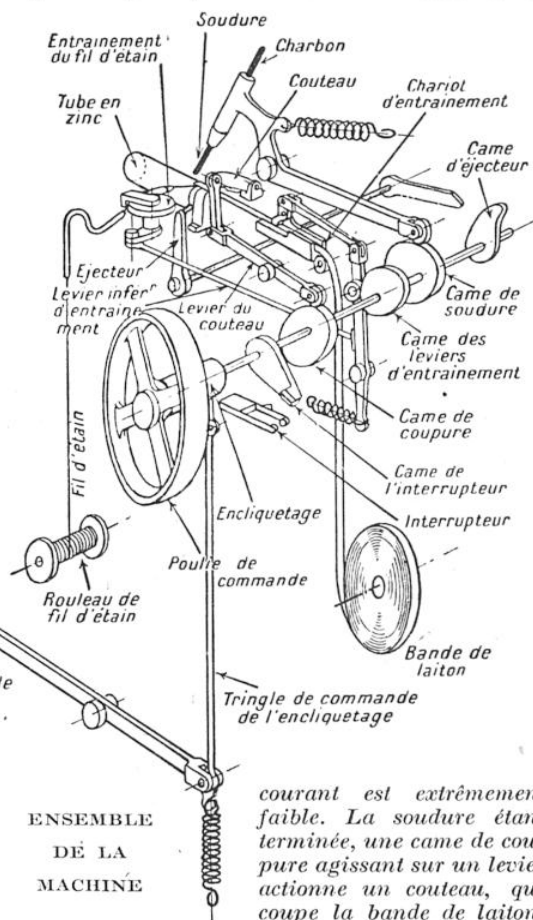
Dans l'industrie des piles pour les lampes de poche, chaque élément comporte un petit tube en zinc sur lequel est soudé un fil de cuivre rouge étamé, ou, pour les éléments extrêmes des batteries, une bande de laiton écroui. Le problème à résoudre était assez délicat, parce que la soudure doit être faite presque toujours sur l'élément terminé, rempli,



VUE DE LA PARTIE CENTRALE DE LA MACHINE

par conséquent, de matière assez fragile et fermé par de la paraffine. La machine représentée par notre photographie permet d'obtenir ces résultats ; sa production atteint facilement 25 à 30 pièces à la minute. Le schéma, qui accompagne la photographie, permet de se rendre compte de son fonctionnement. Un arbre à cames est entraîné par une poulie sur laquelle passe la courroie de commande. Un système d'encliquetage, commandé par une pédale, permet de réaliser l'embrayage de cet arbre, conçu de telle façon que, après un tour, l'arbre se débraye automatiquement si on abandonne la pédale. Ce système est, d'ailleurs, très couramment employé sur un grand nombre de presses. La bande de laiton à souder, ou le fil placé sur un rouleau, passe dans un chariot d'entraînement qui coulisse dans un guide, non représenté dans le schéma. Une pièce articulée sur ce chariot vient pincer la bande pour l'entraîner. La partie supérieure de cette pièce est commandée par un système de leviers qui est poussé lui-même par une came portée sur l'ar-

bre. Lorsque cette came pousse ces leviers, une pièce du chariot d'entraînement appuie sur la bande. A ce moment, le chariot coulisse dans le guidage en entraînant la bande de la longueur voulue. Un levier inférieur d'entraînement pousse également un tambour qui tire sur un fil d'étain, lequel avance, lui aussi, d'une certaine quantité, de façon à venir se placer entre le tube en zinc et la bande à souder. A ce moment, une came de soudure fait baisser le charbon qui vient appuyer légèrement sur le tout. Une autre came vient fermer un interrupteur qui, par l'intermédiaire d'un transformateur, envoie dans la machine un courant électrique à basse tension ; ce courant passe du charbon au tube en zinc produisant une quantité de chaleur suffisante pour fondre l'étain. La durée de ce



ENSEMBLE DE LA MACHINE

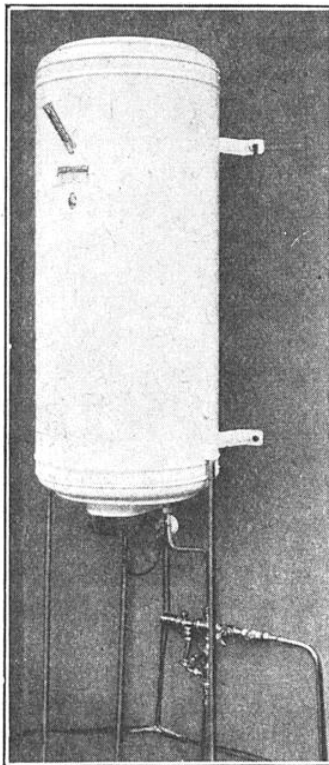
courant est extrêmement faible. La soudure étant terminée, une came de coupure agissant sur un levier actionne un couteau, qui coupe la bande de laiton. Le charbon s'étant relevé, une dernière came chasse — par un système de leviers — le tube en zinc et le fait tomber. L'ensemble de ces mouvements, qui paraît compliqué, s'effectue, en réalité, en une seconde. L'ouvrière, ayant lâché la pédale, met un autre tube en place et appuie à nouveau sur la pédale pour le souder. On voit que la soudure électrique trouve des applications dans toutes les industries ; le nombre de types de machines est, d'ailleurs, considérable.

Les générateurs électriques d'eau chaude par accumulation

Les appareils dénommés vulgairement chauffe-eau électriques à accumulation de chaleur, doivent être appelés plus judicieusement « générateurs électriques d'eau chaude », leur but étant de chauffer, dans un intervalle de temps donné, une quantité fixe d'eau à une température voisine de celle de l'ébullition, mais toutefois inférieure à celle-ci, cette quantité d'eau, additionnée d'eau froide, étant utilisée par l'usager. L'espace de temps qui a été fixé pour le chauffage de l'eau, est celui pendant lequel la production d'électricité, pour les besoins courants, est minimum. C'est, par conséquent, pendant la nuit que l'on chauffera l'eau. L'eau, portée à une température voisine de l'ébullition, sera conservée par calorifugation, de manière à être utilisée à un moment quelconque et en ayant perdu le minimum de chaleur possible. D'autre part, il est à remarquer que, si l'on n'utilise pas, le jour suivant, la totalité de l'eau chauffée pendant la nuit, la quantité d'électricité consommée pendant la nuit suivante sera celle nécessaire à chauffer l'eau froide ayant remplacé l'eau chaude utilisée. De sorte que ces appareils ont les avantages suivants : 1° employer l'électricité au plus bas tarif ; 2° être économiques, puisqu'ils conservent l'eau chaude le plus longtemps possible, aux déperditions près, qui sont rendues très faibles par le calorifugeage de l'appareil ; 3° le chauffage de l'eau se fait sans nécessiter de ventilation et sans les risques des sources chaudes ordinairement employées jusqu'à ce jour : gaz, pétrole, charbon, bois, etc. ; 4° l'électricité étant le mode de chauffage employé, l'appareil est rendu facilement automatique et, par conséquent, élimine, d'une part, tous les aléas de surveillance et d'entretien, et augmente, d'autre part, la sécurité. L'appareil est constitué par un bouilleur, timbré à 15 kilogrammes par le Service des Mines, placé à l'intérieur d'une virole en tôle mince qui contient le calorifuge. A la partie inférieure du bouilleur est placée une résistance facilement démontable, pour permettre le détartrage du tube d'acier contenant l'élément chauffant. A côté de celui-ci est disposé l'interrupteur automatique de courant. La sortie d'eau chaude est placée à la partie supérieure, de manière à ce que, l'appareil étant toujours sous la pression de la canalisation d'eau, l'eau soit tirée dans la partie la plus chaude de l'appareil. L'arrivée d'eau froide, située à la partie inférieure de l'appareil, est munie d'un brise-jet, de manière à empêcher l'eau froide d'aller se mélanger avec l'eau chaude. D'autre part, l'arrivée d'eau froide a un diamètre légère-

ment inférieur au départ d'eau chaude, pour éviter les coups de béliet au moment où l'on tire de l'eau de l'appareil. Plusieurs constructeurs fabriquent des générateurs d'eau chaude ; pour la description de ces appareils, nous nous serons de ceux de la Société Express-Chauffage, filiale des Etablissements Charles Blanc, dont les types varient de 20 à 600 litres, et au delà sur demande. Les divers types se font soit muraux, dans les appareils jus-

qu'à une capacité de 150 litres, soit verticaux à partir de 100 litres. Les appareils, jusqu'à une capacité de 150 litres, sont munis d'un limiteur de température automatique à ampoule de mercure. A partir de 200 litres, les appareils sont munis d'un conjoncteur-disjoncteur, commandé par un régulateur de température. La présentation de ces appareils est parfaite, les viroles extérieures sont revêtues d'un émail à froid « Cellolac », blanc porcelaine, et supportées par des béquilles nickelées. Les résistances électriques sont fabriquées avec le plus grand soin et ont été l'objet de nombreuses études, qui ont permis d'arriver à la mise au point d'un type de résistance d'un usage sûr et d'une durée au moins égale à celle des appareils étrangers, qui, jusqu'à ce jour, étaient les seuls qui avaient réuni les suffrages de la clientèle. A titre de référence, nous citons ci-dessous le rapport d'essai de la Société « AP-PEL », lors de la réception de ces appareils pour estampillage. — ESSAI DE DURÉE : La totalité des essais, y compris la période de réglage, a duré quinze jours ; à la fin des épreuves, l'élément chauffant reste à l'état de neuf. — ÉPREUVE DE RIGIDITÉ DIÉLECTRIQUE DES ISOLANTS : L'appareil tient une tension de 1.000 volts, appliqués entre la masse et le circuit chauff-



VUE D'UN GÉNÉRATEUR
ÉLECTRIQUE D'EAU CHAUDE
CHARLES BLANC

fant. Rappelons qu'un chauffe-eau électrique à accumulation de chaleur est un simple distributeur d'eau chaude ; il ne peut donc alimenter un système de chauffage central. Mais l'appareil, tel qu'il est conçu, peut aussi bien desservir une prise unique qu'assurer la distribution d'eau chaude dans tout un immeuble. Son emploi est donc indiqué pour les besoins de la cuisine, des lavabos, de la salle de bains et de la buanderie. De même dans l'industrie, le chauffe-eau électrique rend les plus grands services grâce à son automaticité qui supprime tous les frais d'entretien et de main-d'œuvre nécessaires au fonctionnement des autres modes de chauffage. Nous signalons, en particulier, les services que ces appareils peuvent rendre dans les bains-douches municipaux et dans l'industrie hôtelière. Leur emploi se généralise dans les abattoirs.

Les appareils de levage des Forges et Ateliers de Constructions de Jeumont

Les Forges et Ateliers de constructions électriques de Jeumont fabriquent toute la série complète d'appareils de levage et de manutention : grues, treuils, cabestans et ponts roulants, destinés aux usages les plus variés.

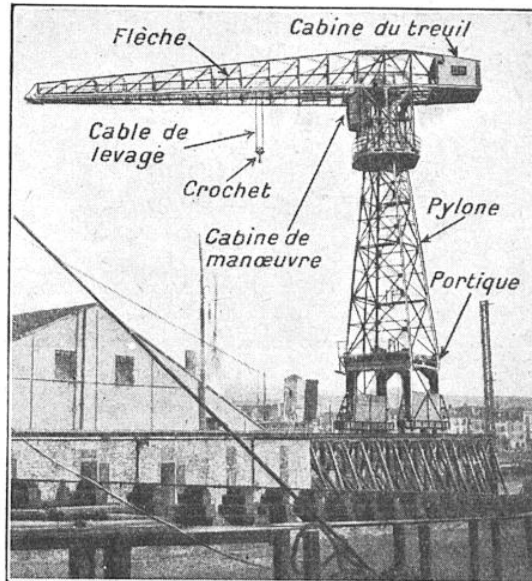
GRUES. — Les treuils de levage des grues sont équipés électriquement, soit avec des moteurs à grande vitesse de 750 à 1.000 tours, soit avec des moteurs à vitesse réduite de 250 à 500 tours. Ils comportent un ou deux tambours pour la manœuvre des charges ordinaires ou de bennes dragueuses. Les grues appartiennent à divers types : grues sur portiques fixes de 250 tonnes ; grues de ports, mobiles sur voies ferrées ; grues de cale ; grues de coulée pour électrometallurgie sur trucks roulants manutentionnant une poche de 5 tonnes d'acier liquide, comme celle qui a été livrée aux aciéries de Thy-le-Château. Avec les grues de levage courantes, on utilise des bennes preneuses à grappin monochaîne ou des bennes à câbles. On peut monter également des bennes piocheuses, des électro-aimants de levage.

CABESTANS. — Les cabestans électriques des Forges et Ateliers de Jeumont sont équipés avec un moteur cuirassé vertical. Ils sont logés dans un cuvier étanche, présentant toute garantie contre les poussières et les intempéries. Un autre système comporte un moteur horizontal, la transmission se faisant par roue et vis sans fin réversible. Cela permet de pouvoir rabattre tout l'appareillage à la surface du sol, car la taque est mobile autour de deux pivots. Cependant, dans la plupart des cas, on applique au cabestan un moteur vertical dans une cuve protégée et actionnant la poupée par engrenages droits. Les enroulements sont formés de bandes de cuivre isolées à l'amiante.

PONTS ROULANTS. — Les ponts roulants se divisent en trois catégories : ceux des stations centrales, qui sont, en général, des engins légers ; ceux d'ateliers, de chantiers, de fonderies, soumis à des manœuvres fréquentes généralement à charge réduite ; enfin ceux d'usines métallurgiques, dont le service est très dur et qui doivent être particulièrement robustes. Une caractéristique des ponts roulants des Forges et Ateliers de Jeumont est l'emploi d'acier doux pour la construction des charpentes, les rivets sont également en acier doux. Ces ponts

sont équipés avec le chariot normal portant le moteur de translation et le treuil de levage. Dans certains cas, on prévoit des chariots spéciaux, à tambour auxiliaire, à tambours multiples suivant les conditions de fonctionnement. Pour certains ponts roulants de fonderie et d'usines métallurgiques, où il faut une grande précision dans les manœuvres, avec une perte de temps minime, la commande se fait par un groupe Léonard. Il se compose d'un moteur accouplé à une dynamo, laquelle alimente le moteur de levage excité séparément. Le couple de ce moteur est proportionnel à l'intensité

du courant induit et sa vitesse, proportionnelle à la tension aux bornes, qu'on fait varier par un rhéostat inverseur, placé dans le circuit d'excitation de la dynamo. On passe par toutes les valeurs intermédiaires et la manœuvre peut se faire à distance, avec d'autant plus de précision que le nombre des plots du rhéostat est plus grand. Le même groupe peut, d'ailleurs, alimenter les moteurs de levage et ceux de translation, même si leurs mouvements ne sont pas simultanés. Le groupe Léonard permet, en outre, le freinage par récupération. On arrive ainsi à effectuer avec facilité des manœuvres extrêmement précises. La question du freinage des moteurs de levage est importante et elle a fait l'objet d'études très sérieuses aux Forges et Ateliers de Jeumont. Pour avoir une solution réellement pratique, il



GRUE DE CALE SUR PORTIQUE DE 3,5 A 7 TONNES

Les portées sont de 26 à 13 m ; la course du crochet de levage de 42 m. Moteur à courant continu de 240 volts. Cette grue appartient à la Société Provençale de Constructions navales, à La Ciotat.

faut une grande sensibilité de réglage des moteurs. Le freinage est, en principe, obtenu en convertissant l'énergie des masses en mouvement soit en chaleur, soit en énergie électrique, soit en énergie mécanique. Dans l'équipement des ponts roulants d'usines métallurgiques, on prévoit fréquemment des grappins magnétiques. Ceux construits à Jeumont se font remarquer par leur grande simplicité. Ils sont construits avec carcasse en acier coulé magnétique à grande perméabilité, comportant un noyau central venu de fonderie. Les enroulements sont formés de bandes de cuivre isolées à l'amiante ou, dans le cas de tension peu élevée, de rubans d'aluminium. Dans ce dernier cas, la couche d'oxyde superficielle forme un isolant qui s'améliore avec le temps. La surface portante est, en général, plane, mais on peut, naturellement, dans chaque cas, lui donner un profil approprié en rapport avec la forme extérieure des objets qu'il s'agit de soulever.

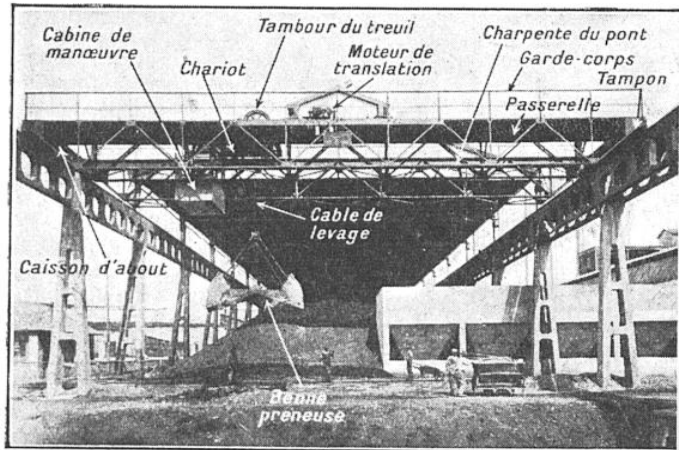
Câbles à surfaces équipotentiellles

On considèrerait jusqu'en ces derniers temps, sinon impossible, tout au moins comme dangereux, l'emploi des câbles tripolaires pour les tensions alternatives dépassant 30.000 volts. Le champ

bande de tissu métallisé. On obtient alors un câble qu'on met sous plomb homogène, sans soudure, et qu'on protège par une armature plus ou moins résistante suivant la destination. On obtient ainsi un câble tripolaire, facile à poser, ayant une bonne tenue au point de vue électrique et capable

de résister à des échauffements importants. Ce sont des câbles de ce genre, à 60.000 volts, que la Compagnie parisienne de distribution d'électricité a insérés dans le réseau de l'Union d'Electricité. C'est également un câble à surfaces équipotentiellles qui a été posé, en juillet 1925, entre la Suède et le Danemark, câble sous-marin long de 5 km 400, formé de six longueurs munies de joints spéciaux. Il fonctionne sous une tension de 50.000 volts. Tout récemment, la câblerie de Jeumont a fourni, pour la traversée du Bosphore, à Constantinople, un câble sous-marin à surfaces équipotentiellles pour une tension de 15.000 volts. Il fut fabriqué d'une seule venue, en une longueur de 2.500 mètres, le poids total étant de 33 tonnes. Les câbles équipotentiellls sont surtout intéressants pour la très haute tension ; ce sont donc ceux qui s'appliquent aujourd'hui, alors que les tensions de service s'élèvent constamment. De plus, la construc-

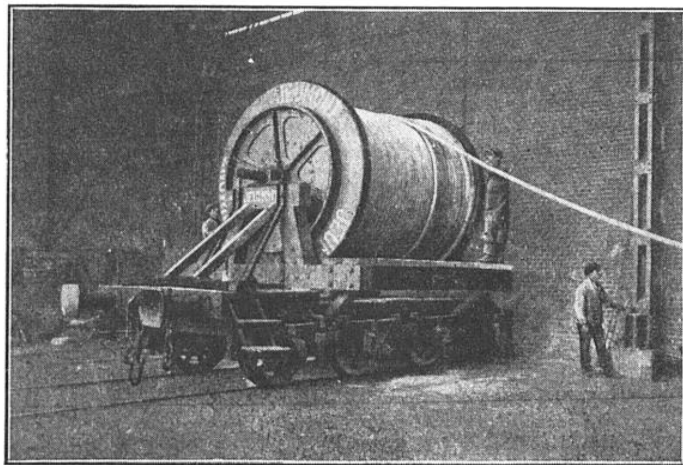
tion de ces câbles permet d'augmenter le gradient de potentiel dans le diélectrique à des valeurs atteignant 5.000 volts m m. Cela permet la réalisation économique de câbles qu'il serait impossible de construire autrement. Seule, l'économie réalisée



PONT ROULANT DE 8 TONNES A 3 CABLES

Portée, 19 mètres ; hauteur de levée, 16 mètres. Actionné par courant triphasé 500 volts 50 périodes. Fourni aux Etablissements Poliet et Chausson, usines de Gargenville.

électrique d'un câble tripolaire est elliptique, et, pour certains points de la période, il se trouve tangent aux couches isolantes, lesquelles résistent mal aux actions électriques parallèles dans le sens des couches, ce qui se traduit par des avaries et des brûlures de l'isolant dans les parties centrales du câble. On était donc tenu d'utiliser des câbles monopolaires, qui ont de grands inconvénients au point de vue de la pose, en raison de l'impossibilité d'avoir une armature. Il faut donc des caniveaux coûteux, parfois difficiles à loger dans les villes. L'ensemble de trois câbles monopolaires produit un champ magnétique tournant, qui apporte des troubles dans les câbles téléphoniques voisins ; de plus, la gaine de plomb du câble monopolaire est le siège de courants de circulation, ce qui constitue une perte d'énergie. On a imaginé alors de construire des câbles dits à surfaces équipotentiellles, constitués par des conducteurs élémentaires, isolés chacun par du papier imprégné de matière isolante spéciale, d'épaisseur en rapport avec le potentiel choisi. Sur la dernière couche isolante de chaque conducteur est déposée une couche mince d'aluminium, de 10 à 15 centièmes de millimètre. Ces conducteurs élémentaires ainsi préparés sont réunis, câblés avec bourrage, maintenus par une



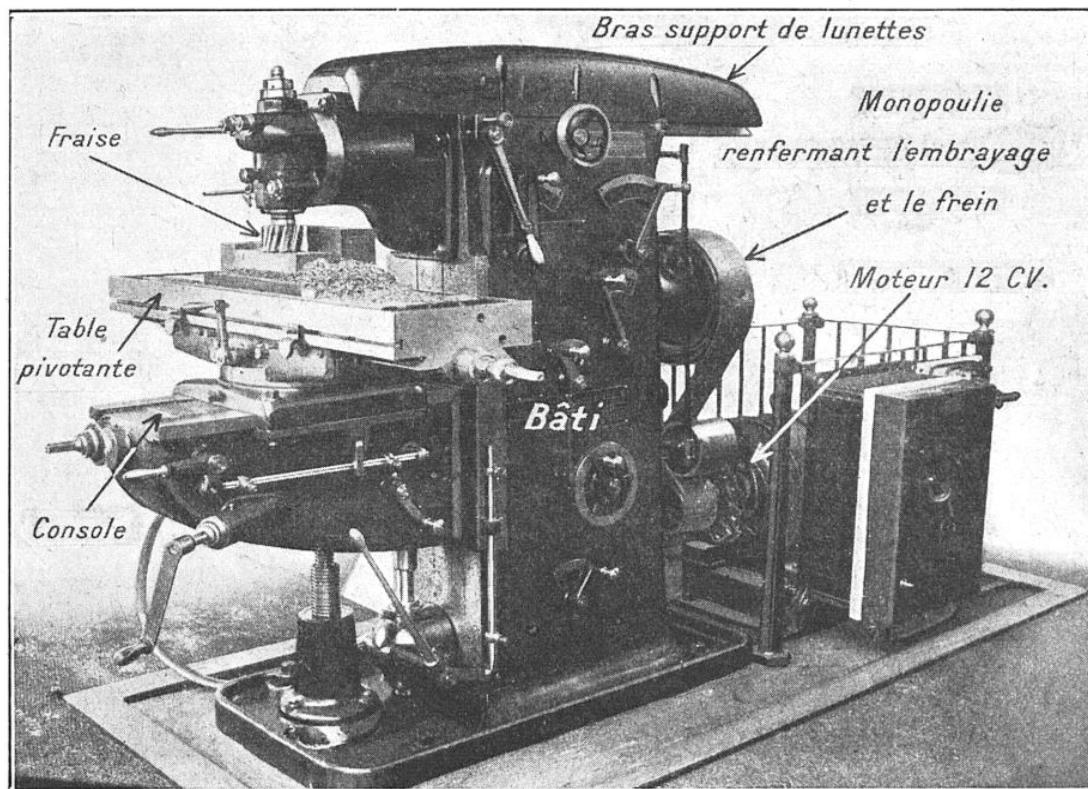
UN TAMBOUR DE CABLE

(Câble sous-marin pour la traversée du Bosphore.)

sur la quantité de plomb entrant dans la composition du câble est un facteur digne d'entrer actuellement en considération.

LES MACHINES A TRAVAILLER LES MÉTAUX

Fraiseuses « Graffenstaden »



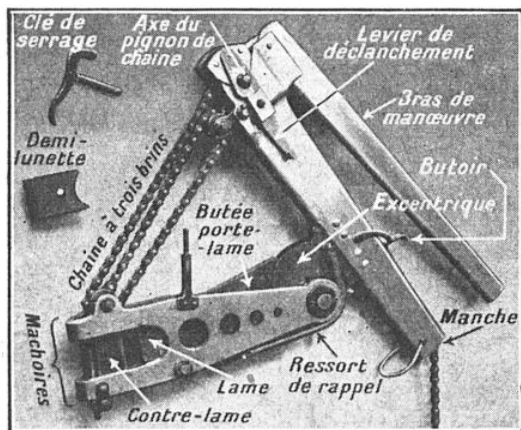
FRAISEUSE HORIZONTALE UNIVERSELLE DE LA SOCIÉTÉ ALSACIENNE DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

Parmi les machines-outils exposées à la Foire de Paris, les fraiseuses ont tenu, cette année, une place importante ; c'est la conséquence directe de l'énorme développement que prend le fraisage dans la fabrication moderne. A la précision de travail toujours exigée de ces machines, on ajoute actuellement une grande robustesse permettant les fortes productions. La fraiseuse construite par la Société Alsacienne de Constructions mécaniques, dans son usine de Graffenstaden, répond bien à ce désir et il serait très intéressant de pouvoir en donner une description complète ; mais le cadre de l'article ne nous le permet pas. Le modèle que représente notre photographie est un spécimen de la série construite par cette société ; sa table a 800 millimètres de course longitudinale ; son bâti est prolongé, à la partie supérieure, par un fort bras mobile, qui sert à supporter, comme le montre notre photographie, l'appareil à fraiser orientable dans un plan vertical, ou, dans d'autres cas, un mandrin porte-

fraise par l'intermédiaire de lunettes. La machine, à commande par monopoulie, possède 12 vitesses de rotation et 24 avances. Disposée pour le travail horizontal, elle enlève, sur une pièce de 80 millimètres de large, une profondeur de 4 millimètres de métal avec une avance de 420 millimètres à la minute ; la fraise a 75 millimètres de diamètre, 9 dents inclinées à 25° et tourne à 80 tours par minute. Pour ce travail, un moteur de 12 ch est employé. Ces conditions ne correspondent pas à un travail normal ; elles représentent un travail intensif, qui permet de se rendre compte des qualités exceptionnelles de résistance et, par là même, du coefficient de sécurité en tant que rigidité et usure que la machine possède en travail courant. Par l'adjonction de dispositifs spéciaux : appareil à mortaiser, appareil diviseur à axe vertical, appareil diviseur universel, table circulaire, étau, etc., ces machines se prêtent aux travaux les plus divers, y compris la confection de l'outillage.

Une cisaille pour couper les câbles

Pour couper un câble en acier, câble de traction ou de support, un câble électrique ou une barre d'acier, il n'existait, jusqu'ici, d'autre outil que le chalumeau ou les machines spéciales non transportables. L'un et l'autre procédés sont peu pratiques, le



LA CISAILLE « AR-DY »

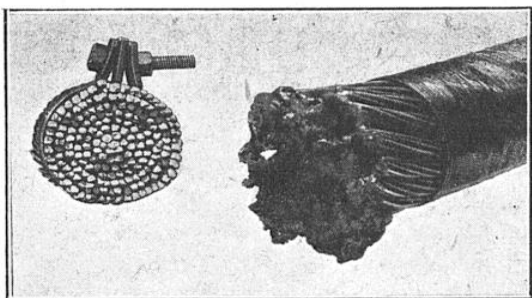
premier parce qu'il est loin de donner une section nette, les brins métalliques étant soudés par la flamme, — il en résulte la perte d'une certaine longueur de câble, les deux extrémités devant être ensuite passées à la meule, — le second parce qu'il nécessite, pour sectionner de gros câbles, un temps excessif. Une cisaille qui permettrait de sectionner proprement et rapidement toutes sortes de câbles, serait donc un outil très précieux. Un ingénieur américain établi en France, M. Romanoff, vient d'en construire une. C'est un outil portatif, établi en plusieurs modèles selon l'importance du câble à couper, qui se manœuvre à la main, porté par l'ouvrier lui-même. En moins de deux minutes, un câble d'acier, extrêmement dur, de 60 millimètres est coupé sans grand effort. La cisaille comporte une pièce centrale, ou manche, sur laquelle sont articulés un levier de manœuvre et un levier porte-lames, rabattus tous deux sur la pièce centrale pendant le transport. Quand on veut s'en servir, on pousse vers la droite le levier de déclanchement qui permet à la chaîne de sortir du manche. Le porte-lames se rabat sur la gauche, faisant presque un angle droit avec le manche et entraînant la chaîne, qui est fixée, par l'une de ses extrémités, à cette pièce et par l'autre à un pignon de chaîne placé à la partie supérieure du manche. La chaîne peut être à un, deux, trois ou quatre brins, selon l'effort à exercer sur les lames pour obtenir la coupe de câbles ou de tiges d'acier

de diamètre de plus en plus grand. On voit que la chaîne passe sur des poulies de renvoi, de part et d'autre. L'effort à exercer sur le levier de manœuvre et qui croît rapidement avec le diamètre du câble, se trouve ramené, grâce à la multiplication des brins de la chaîne, à une valeur normale, acceptable par un ouvrier de force moyenne. Le porte-lames se termine, dans le modèle représenté ci-contre, par deux mâchoires fixes. Une lame coupante (lame inférieure) occupe le fond de la gorge ; on en introduit une seconde (contre-lame) faisant vis-à-vis à la première, que l'on protège par une demi-lunette et que l'on maintient en place à l'aide d'une clé. Le câble à sectionner est alors introduit entre les deux lames, et l'ouvrier, ayant relevé le butoir fixé sur le manche, actionne le levier de manœuvre d'un mouvement alternatif. Ce mouvement a pour effet de produire l'enroulement du brin libre de la chaîne sur le pignon logé à l'intérieur du manche, entre deux roues à rochets taillées dans la même masse que lui. La traction exercée sur la chaîne rapproche peu à peu le bras porte-lames du manche ; en même temps, un excentrique pousse le porte-lame mobile vers la lame fixe pour rapprocher les deux lames, qui pénètrent ainsi, peu à peu, dans le câble pour le sectionner. La puissance de l'appareil est telle qu'en une minute et quinze secondes, un câble de 60 millimètres de diamètre, composé de fils d'acier dur de 2, 3 ou 4 millimètres de diamètre, est sectionné avec une netteté parfaite. Le câble étant saisi par l'appareil, sert de support à celui-ci, de sorte que l'ouvrier n'a pas à en porter le poids ; son rôle se borne à actionner la cisaille. Les barres d'acier de 50 millimètres sont coupées de la même manière et sans effort excessif. Une cisaille a été conçue spécialement pour couper les câbles sous l'eau, ce qui



COMMENT ON MANŒUVRE LA CISAILLE POUR COUPER UN CÂBLE

Coupe d'un câble de halage de 60 millimètres, en 2' 15".



DEUX COUPES DE CABLES

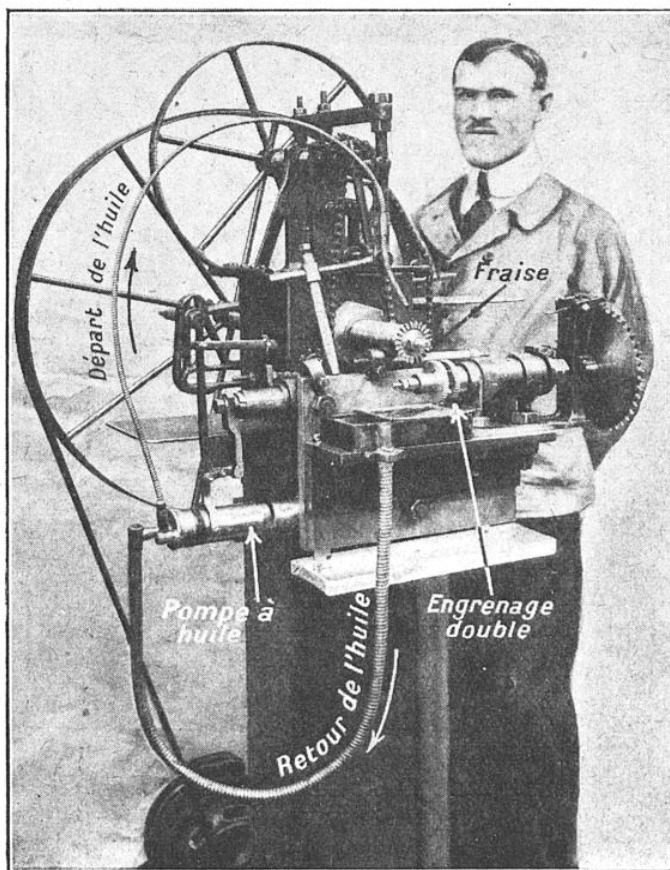
A gauche, par la cisaille « AR-DY » ; à droite, par le chalumeau.

était impossible jusqu'ici. Un tel outil reçoit de multiples applications. Dans un incendie, par exemple, les pompiers peuvent couper instantanément ou presque des câbles ou des barreaux qui gêneraient leurs manœuvres ; dans les cas d'accidents de chemin de fer, on peut sectionner toutes les armatures métalliques, déchiqueter, en quelque sorte, un wagon ou une locomotive pour dégager rapidement les blessés ou libérer les voies. Dans les magasins de vente de câbles ou de barres d'acier, on peut débiter très rapidement toutes longueurs demandées. Voici encore une opération pénible que la cisaille AR-DY simplifie fortement : c'est le recépage des pieux en ciment armé. On débarrasse la tête du pieu, à coups de marteau, de son ciment pour dégager les barres d'armature, et on coupe celles-ci avec la plus grande rapidité. Les mines, les P. T. T., les sociétés de câbles sous-marins, les Travaux publics, toutes les grandes entreprises, comme celles d'armement ou de démolition de navires, où la coupe des câbles s'effectue encore à la lime, sont appelés à bénéficier des services de la nouvelle cisaille.

Nouvelle fraiseuse à tailler les engrenages

Cette machine a été imaginée spécialement pour tailler les roues à rochets des cisailles AR-DY. Ces roues sont au nombre de deux, taillées dans une même masse, ainsi que le pignon de chaîne qui les maintient à une certaine distance l'une de l'autre. La fraiseuse fonctionne automatiquement par la combinaison de dispositifs spéciaux. Ainsi, la commande de chariot qui supporte la pièce à usiner, s'effectue par chaîne et son rappel par des ressorts, dont la détente est amortie par un frein à huile. La commande par chaîne possède l'avantage d'être plus souple, plus élastique

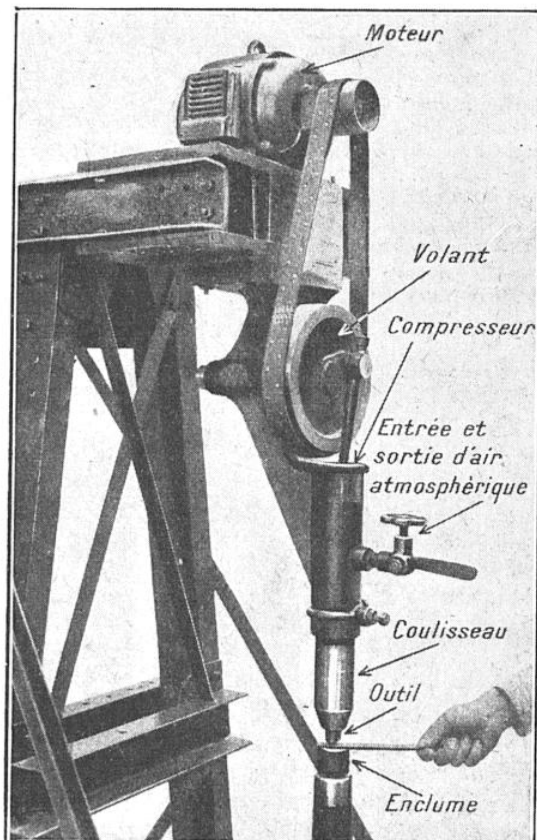
qu'une commande rigide ; grâce à cette souplesse, chaque point de la fraise travaille et sa vitesse a pu être augmentée. L'avance du chariot et le réglage de la vitesse sont réalisés par l'intermédiaire d'une roue dentée, clavetée sur l'arbre portant le pignon de chaîne et recevant son mouvement d'un cliquet à déplacements angulaires commandés. On obtient ainsi un avancement saccadé des pièces à usiner, que la fraise attaque par périodes, au lieu d'obliger cette fraise à travailler sans arrêt sur la pièce, jusqu'à ce qu'une dent soit terminée. Quand la fraise a creusé un sillon, la broche porte-pièce effectue un mouvement angulaire commandé par un disque crénelé solidaire de la broche. Lorsque la pièce est terminée, un avertisseur électrique attire l'attention de l'ouvrier chargé de l'alimentation. Enfin, la pompe à lubrifiant est elle-même commandée par les mouvements du chariot, et l'arrosage de l'outil est limité rigoureusement à la seule période de travail. Nous pouvons ajouter que les engrenages sortant de cette fraiseuse sont entièrement terminés ; aucune rectification n'est nécessaire. Naturellement, la machine peut être utilisée pour la taille de pignons autres que ceux utilisés dans la cisaille AR-DY.



LA NOUVELLE FRAISEUSE

Le martelage dans les ateliers de ferronnerie

Cet outil, très simple, solutionne le problème du martelage rapide et sans effort dans les ateliers de ferronnerie. Un petit moteur électrique de trois quarts de cheval actionne, par courroie, le volant d'un compresseur vertical, dont le cylindre est venu de fonte avec le bâti. Le piston, animé ainsi d'un mouvement alternatif, engendre un certain volume. Si le robinet d'air est ouvert, l'air atmosphérique est alternativement aspiré et refoulé. Si, au contraire, le robinet est fermé, le coulisseau est alors

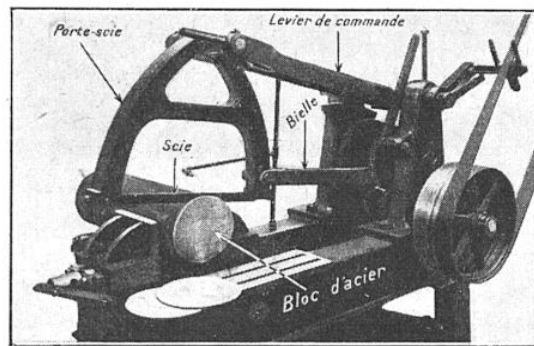


UN MARTEAU PNEUMATIQUE

entraîné par le mouvement alternatif du piston, auquel il se trouve accouplé par le matelas d'air compris entre eux. Cette liaison pneumatique est totale quand le robinet d'air est fermé, mais elle peut être réduite, par son ouverture plus ou moins grande, pour réaliser une gamme de coups d'intensité variable, selon le métal soumis à la frappe. L'enclume ou tas repose sur un support en bois, non visible sur notre photographie, d'un poids suffisant pour assurer le rebondissement de la frappe. Le marteau peut être utilisé pour le planage sur tôles d'acier, de cuivre, d'aluminium, aussi bien que pour les travaux de ferronnerie et de petite forge. L'appareil peut être également établi pour commande à la courroie.

Le sciage des métaux

Les scies à métaux à guidage rectiligne produisent rarement un travail correct, une coupe rigoureusement plane et normale à l'axe de la barre sectionnée. C'est que les dents sont en prise avec le métal sur toute la longueur du trait de scie ; pour les faire mordre, il faut les charger. La scie se voile et produit une déviation de la coupe. On évite cet inconvénient en communiquant à la scie un mouvement de balancement qui donne un trait de scie en arc, sur lequel la scie se déplace tangentiellement. Dans ces conditions, un petit nombre de dents, toujours le même, est en prise avec le métal, de sorte que la scie, moins chargée, n'a plus tendance à se voiler. De plus, elle travaille pour ainsi dire à traits croisés, en produisant toujours des coupes parfaites. Si, dans ces conditions, on emploie une scie dentée uniformément sur toute sa longueur, on constate qu'elle s'use irrégulièrement ; une moitié attaque franchement le métal, tandis que l'autre s'use par trainage. C'est pour-

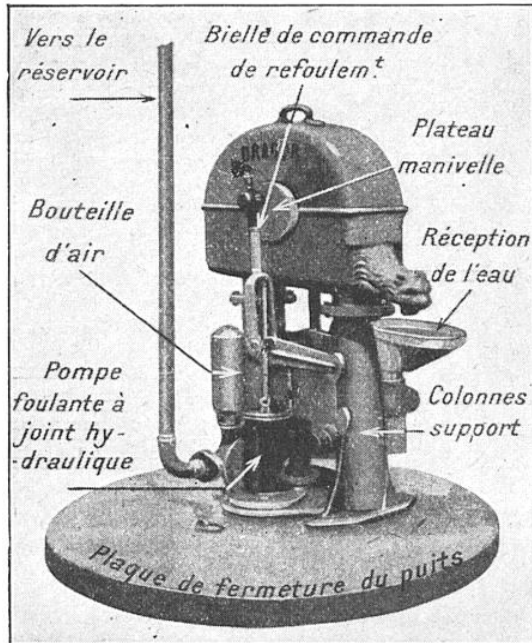


UNE NOUVELLE SCIE A MÉTAUX

quoi il est préférable d'adopter des scies à denture convergente, dans lesquelles la moitié de la denture est dirigée dans un sens et l'autre moitié en sens contraire. Pour produire la coupe en arc de cercle, la machine oscillante Bell a été inventée. Le porte-scie, conduit par la bielle, oscille librement à l'extrémité du bras de suspension, ce bras oscillant lui-même autour d'un axe fixe solidaire du bâti. Aucun mécanisme de relevage n'est nécessaire pour éviter le trainage de la scie au retour. La pièce à couper est fixée sur un étau de serrage, faisant partie de la machine, exactement sous le milieu de la scie. Quand la coupe est terminée, soit par le sectionnement total de la pièce, soit jusqu'à un point fixé à l'avance, la machine s'arrête par l'action d'un débrayage automatique qui fait passer la courroie de la poulie fixe à la poulie folle. La coupe s'effectue à deux vitesses différentes : petite vitesse pour les aciers durs, grande vitesse pour les aciers doux ou demi-durs. Le plus petit modèle de scie oscillante peut couper des barres rondes de 152 millimètres en trente-cinq minutes. Avec le grand modèle, on peut couper des barres rondes de 610 millimètres. Ces machines sont également employées pour couper des tubes ou des profilés quelconques.

ÉLÉVATEURS DE LIQUIDES

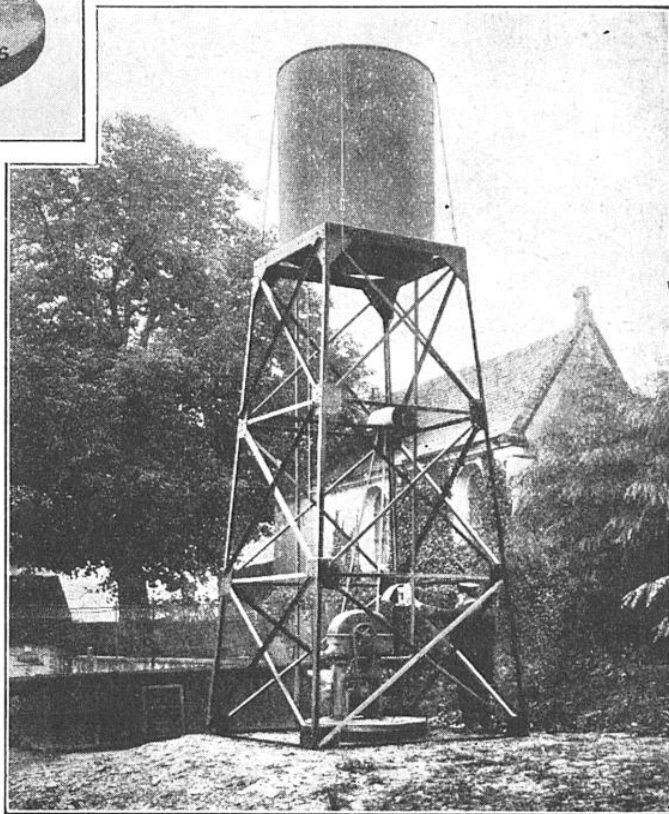
Élévateur d'eau à godets « Dragor »



ÉLÉVATEUR « DRAGOR » REFOULANT
DANS UN RÉSERVOIR

Le problème de l'élévation d'eau des puits, et particulièrement des puits profonds, pose une question d'hygiène, à laquelle les constructeurs, et surtout les usagers, ne paraissent attacher aucune importance. Cependant, si l'on tient compte des accidents nombreux provoqués par des chutes dans les puits non fermés et des contaminations infaillibles de l'eau par les bestioles, chiens, chats, poules, etc., qui tombent dans l'eau et s'y corrompent, ainsi que par les poussières composées de tous les résidus de cours de fermes ou autres lieux, l'on est stupéfait de l'imprévoyance générale au sujet d'un élément de toute première nécessité à la vie des humains, du bétail et des plantes. L'on sait également que l'eau des puits profonds, très pauvre en oxygène, est lourde, indigeste pour l'homme comme pour les animaux. L'appareil qui permettrait l'aération de cette eau devrait être préféré à tous les autres. On ne saurait prendre trop de précautions pour obtenir une eau saine ; il est

donc nécessaire de maçonner les parois du puits pour les rendre étanches et d'adopter une fermeture rigoureusement hermétique. Une pompe ordinaire ou un élévateur d'eau quelconque ne sauraient résoudre la question, car il importe d'obtenir un débit important au premier tour de manivelle avec un effort minime (femme ou enfant), une eau saine, suraérée et très limpide. Pour trouver une solution idoine à ce problème, il a fallu l'intervention d'un hygiéniste doublé d'un physicien ; en effet, l'élévateur d'eau « Dragor » est dû à cette collaboration d'autant plus intime que la personnalité du constructeur répondait à cette nécessité. La démonstration de ce procédé est facile : il suffit de plonger un verre renversé dans un vase rempli d'eau, de le retourner au fond de ce récipient pour voir l'air contenu dans ce verre s'épandre à travers le liquide, puis remonter à la surface en abandonnant, en cours de route, une grande partie de son oxygène. L'opération, répétée jusqu'à quatre cents

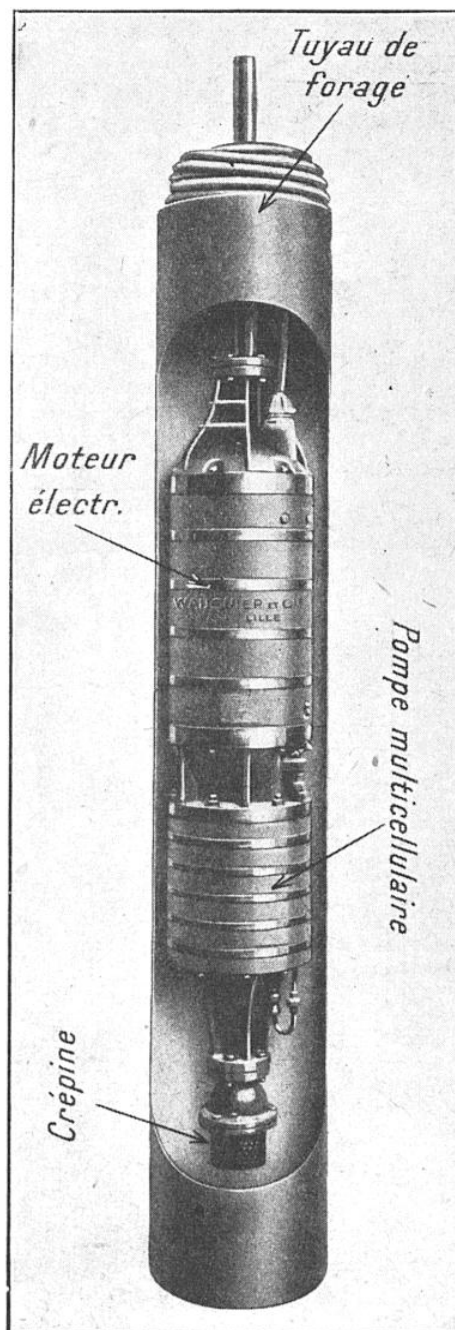


INSTALLATION D'UN ÉLÉVATEUR « DRAGOR »

fois par minute, aura pour effet de transformer une eau lourde, en lui faisant absorber de l'oxygène à haute dose comme on régénère par le même moyen un organisme appauvri. Dans la pratique, cette suraération est produite par de multiples godets métalliques inoxydables, qui se remplissent d'eau au fond du puits après y avoir donné l'air absorbé à la surface du sol. Ces petits récipients d'un quart de litre sont très soigneusement fixés sur une courroie inextensible, impu-trescible, composée de fibres spéciales, comprimées à une très forte pression. Cette courroie, munie de ses godets, est entraînée sur une poulie lisse (procédé très moderne) par une force minime; les roulements à billes augmentent encore la douceur. Une poulie émaillée, à cheval sur la courroie au fond du puits, complète l'installation fort simple; cette poulie n'étant pas scellée, elle n'a pour but que de maintenir un même écartement entre les deux brins de la courroie. L'appareil est placé sur une plaque obturant hermétiquement le puits; il est de forme gracieuse; muni d'une manivelle, il s'actionne facilement à la main; un ensemble, composé de deux pignons, d'une chaîne et d'une roue libre, permet l'entraînement par un moteur très léger; un dispositif de refoulement est conjugué à l'élévateur, n'empruntant qu'un supplément d'effort insignifiant; il permet la surélévation de l'eau dans un réservoir en hauteur ou à pression, ce qui assure la distribution de l'eau dans toutes les parties d'une maison, villa, château, usine, exploitation agricole, commune, etc., etc. Le nombre de godets à fixer est fonction du débit désiré; ce dernier peut être considérable, quelle que soit la profondeur du puits (100 mètres par exemple). Une installation de ce genre, insensible à tous les changements de température, est pratiquement indé-régla-ble, aucun désamorçage n'est possible. Un encliquetage très simple et ingénieux maintient les godets.

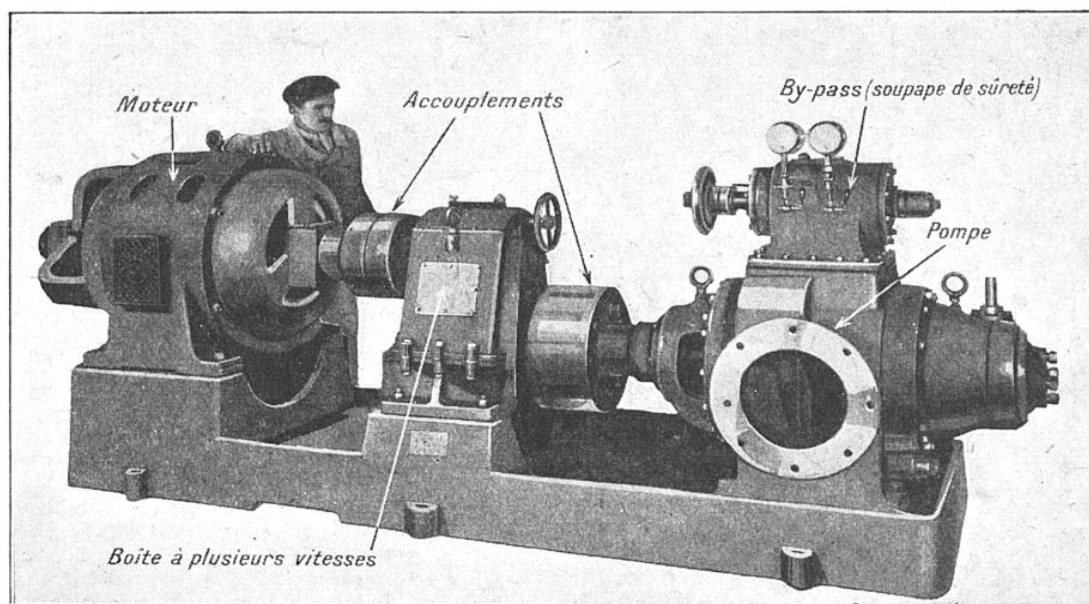
Une pompe pour les forages

Les pompes de forage étaient obligatoirement accompagnées, jusqu'ici, d'une tige verticale parcourant toute la hauteur du forage pour atteindre et commander le piston de la pompe. Le système que représente notre photographie supprime radicalement cette servitude, puisque le moteur et la pompe formant groupe sont descendus au fond du forage, l'eau s'élevant dans un simple tube de refoulement. La grande originalité du système réside dans la construction du moteur, encore tenue secrète. Nous pouvons dire cependant qu'il est du type à induction, les enroulements du stator étant contenus dans une chambre à huile étanche; l'expansion de cette huile est assurée dans une chambre prévue à cet effet. L'eau circule à l'extérieur et à l'intérieur du stator; elle en assure donc le refroidissement pour empêcher toute élévation de température, l'huile transmettant à l'enveloppe la chaleur développée dans le bobinage et les tôles. Le moteur étant construit spécialement pour tourner dans l'eau, toutes les parties en contact avec le liquide sont inoxydables; il peut être établi pour des tensions variant de 110 à 3.000 volts, en vue de son emploi, d'ailleurs, à d'autres usages, notamment dans les mines grisouteuses, les endroits poussiéreux, les usines des produits chimiques, raffineries de pétrole, etc. La pompe ne présente aucune particularité. Reliée au moteur par un accouplement semi-électrique, elle appartient au type multicellulaire avec turbines et diffuseurs en bronze, arbre en acier inoxydable. Le nombre des cellules dépend de la puissance à donner à la pompe. Le groupe, qui ne comporte ni butée ni roulements à billes, peut fonctionner dans toutes les positions, depuis l'horizontale jusqu'à la verticale; grâce à lui, le tube de forage peut ne pas être bien rectiligne et suspendu par la tuyauterie de refoulement.



GRUPE ÉLECTROPOMPE IMMERISIBLE DE FORAGE « WAUQUIER ». — BREVET T. L. REED COOPER S. G. D. G.

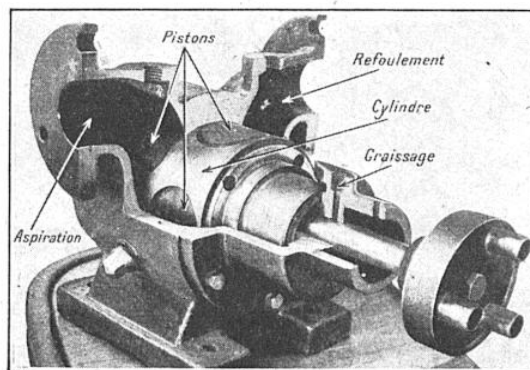
Les pompes « Guinard »



GROUPE POUR POMPAGE DU MAZOUT. DÉBIT HORAIRE : 200 TONNES SOUS 10 KILOGRAMMES DE PRESSION (PORT DE BIZERTE)

Voici un modèle de pompe rotative à pistons assez original pour que nous présentions le principe de sa construction. Le corps de pompe, pourvu de ses évidements correspondant aux orifices d'aspiration et d'échappement, reçoit un cylindre évidé susceptible de tourner, entraîné par l'arbre de la pompe, avec un jeu périphérique de deux dixièmes de millimètre. Supposons que le cylindre soit percé de quatre trous diamétralement opposés et que, dans chaque trou, se déplace un piston relié rigidement à son opposé. Si nous commandons ces quatre pistons par un carré excentrique calé sur l'arbre de la pompe, nous provoquerons des rentrées et des sorties de pistons de leurs alvéoles à chaque tour de l'arbre. Or, une rentrée de piston détermine une augmentation de volume, donc une aspiration, tandis qu'une sortie provoque le refoulement par diminution de volume. On voit que le principe est extrêmement simple. Mais une pompe ainsi construite aspirerait et refoulerait par à-coups, à cause des points morts entre les pistons. Pour lui donner un fonctionnement continu, il a suffi de placer, sur le cylindre intérieur, une seconde couronne de quatre pistons semblable à la première, mais dans

laquelle les pistons sont décalés d'un huitième de tour par rapport à leurs voisins. Comme le diamètre de chaque piston est égal au huitième de la circonférence du cylindre, l'aspiration et le refoulement s'effectuent d'une manière continue. Voilà donc une pompe rotative d'une simplicité extraordinaire, puisqu'elle ne comporte ni ressort, ni clapet, ni joint, ni palette, c'est-à-dire aucune pièce susceptible de se détériorer ou de se dérégler. Le cylindre ne peut s'user puisqu'il tourne dans le corps de pompe avec un jeu de deux dixièmes de millimètre. Les pistons ont une faible course, d'où il résulte une usure infime. C'est là encore un avantage appréciable. D'autre part, la pression du liquide, s'exerçant de part et d'autre de la partie tournante, équilibre celle-ci automatiquement pour supprimer la fatigue des tourillons qui



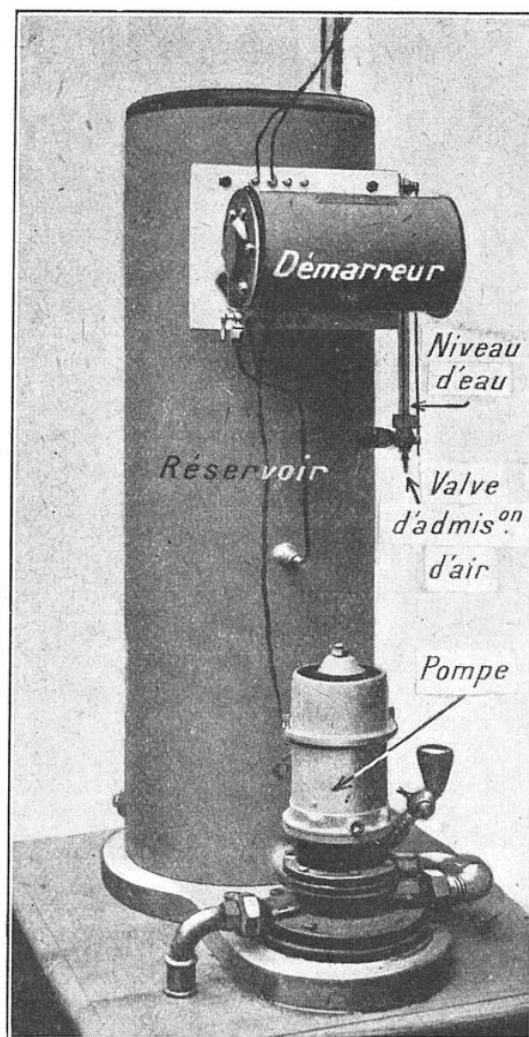
VUE INTÉRIEURE DE LA POMPE GUINARD

supportent le cylindre et, par conséquent, l'usure qui pourrait en résulter. Remarquons enfin que la pression du liquide s'exerce sur les pistons suivant leur direction axiale. D'autre part, il est nécessaire d'attirer encore l'attention sur ce fait que, toutes les pièces en rotation étant parfaitement équilibrées par rapport à leur axe propre à l'axe commun, il

est possible d'accoupler directement la pompe à des moteurs électriques ou à essence, pour constituer des groupes extrêmement légers comme ceux que l'on trouve, actuellement, dans toutes les exploitations agricoles. Elles conviennent, d'ailleurs, à tous les liquides, sauf le cas où ils contiennent du sable ou des matières dures. Des groupes de 200 ch ont été construits pour la marine de guerre sur ce principe. Les plus grands modèles construits jusqu'ici permettent d'élever 500 mètres cubes à l'heure, à 100 mètres de hauteur.

Groupe motopompe sous pression « R. V. »

Nous avons déjà décrit, ici, la nouvelle motopompe « R. V. » ; le même constructeur vient d'établir, avec le même appareil, un groupe sous pression, dont notre photographie montre la grande simplicité. L'emploi du réservoir en charge peut présenter certains inconvénients, que supprime le réservoir sous pression, en éliminant les frais de construction du réservoir, ceux de l'installation de tuyauteries et l'exposition du réservoir à la chaleur pendant l'été. Le nouveau groupe comporte seulement une motopompe qui peut être aussi puissante qu'on le désire, un démarreur automatique sous pression et un réservoir étanche à pression d'air. Le tout est fixé sur un socle en fonte. La tôle du réservoir, de bonne épaisseur, est pourvue d'un revêtement intérieur qui évite toute oxydation du métal. Un niveau d'eau permet de contrôler, chaque fois qu'il est nécessaire, si le volume d'air contenu dans le réservoir est suffisant. Quand on s'aperçoit que la quantité d'air doit être augmentée, il suffit de donner quelques coups de pompe de bicyclette ou d'auto pour compenser les pertes dues à la dissolution de l'air dans l'eau. La prise d'eau de départ se trouve à la base du réservoir, où se trouve également un bouchon de vidange. Enfin, la fréquence du démarrage du moteur peut être réglée à volonté, au moyen d'un bouton moleté situé sur le démarreur. L'ensemble constitue un appareil extrêmement simple, fort peu encombrant et qui peut être placé en un endroit quelconque. Sa marche automatique le rend précieux. En somme, le problème de la distribution de l'eau se résume en deux formules simples : le réservoir sous pression et le réservoir surélevé ; l'une et l'autre possèdent leurs avantages propres.

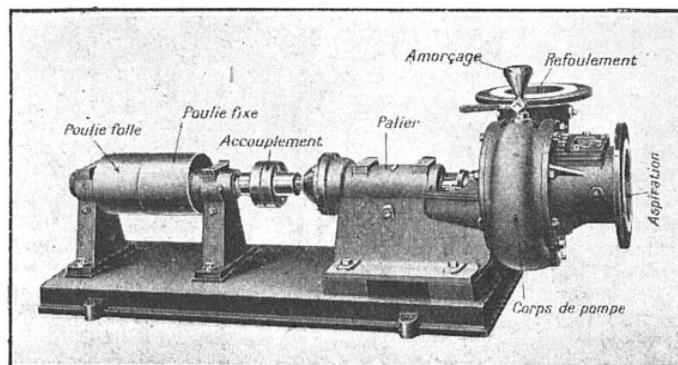


LA MOTOPOMPE « R. V. » APPLIQUÉE A LA DISTRIBUTION DE L'EAU SOUS PRESSION, PRINCIPALEMENT DANS LES CAMPAGNES

Une pompe pour les industries de produits chimiques

POMPE EN PLOMB MAISONNEUVE ET PFYFFER

La plupart des industries chimiques utilisent des liquides corrosifs. On construit, pour ces liquides, des pompes entièrement en plomb rendu résistant par un alliage approprié. Le type de pompe ci-contre comporte deux presse-étoupe en plomb et un dispositif spécial de sécurité qui empêche la sortie du liquide par les presse-étoupe. La turbine qui constitue la pompe est un disque entièrement recouvert de plomb. Ici, la pompe est actionnée par courroie.



FRIGORIFIQUES ET GLACIÈRES

Les applications nouvelles de la « Solomite »

Les visiteurs ont pu voir, à la Foire de Paris, des applications nouvelles de la paille comprimée à forte pression, qui constitue un excellent isolant calorifique et frigorifique. Une chambre froide et une glacière, dont toutes les parois étaient constituées par des panneaux de paille, à l'exclusion de tout autre matériau, étaient présentées au public.

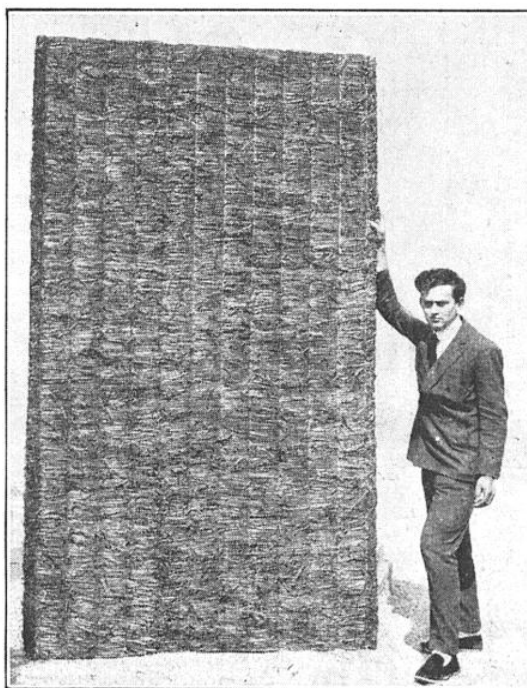
Dans la glacière notamment, la température se maintint voisine de 5° avec une très faible consommation de glace (quelques kilogrammes par vingt-quatre heures) et sans employer de procédé pour forcer la circulation de l'air autour de la glace. D'autre part, nous avons pu constater que les sons proférés à pleins poumons dans une des deux chambres ne parvenaient pas dans la chambre voisine. Cette propriété d'amortir les sons a été mise en pratique, d'ailleurs, pour la construction de cabines téléphoniques, dont un spécimen était présenté au public. C'est que la paille comprimée possède des propriétés isolantes sensiblement comparables à celles du liège. Notre pays ne produit le liège qu'en quantité insuffisante pour nos besoins, tandis que la paille se trouve partout. Par ailleurs, l'humidité est l'ennemie mortelle de l'isolant, en matière frigorifique principalement, et le cas s'est présenté où l'on eut la désagréable surprise de trouver des murs ou des cloi-



LE FRIGORIFIQUE DE « PARIS-VAUGIRARD »

plus facile, alors, que de remplacer la partie attaquée. Il vaut mieux, cependant, s'assurer contre tout danger de ce genre, quand les conditions sont défavorables, en imprégnant les panneaux de

sons en matière isolante entièrement désagrégés par le champignon produit par une humidité persistante. Le désastre ne devient apparent que lorsqu'il est trop tard pour remédier au mal. La paille comprimée, au contraire, est difficilement putrescible et, dans ce cas, excessivement rare, un suintement coloré révèle immédiatement la décomposition. Rien de paille avec un antiseptique puissant étudié à cet effet. Des expériences comparatives, faites sur des panneaux de paille ordinaire et sur des panneaux imprégnés placés dans des milieux en plein état de fermentation, ont prouvé que l'imprégnation mettait la paille entièrement à l'abri de la putréfaction, en même temps qu'elle la protégeait de l'assaut redoutable des rongeurs. Enfin, la paille comprimée possède l'avantage d'être incombustible. Nous reproduisons, ci-dessus, une vue d'ensemble des frigorifiques de la gare de Paris-Vaugirard, dont une partie de l'isolation a été exécutée en panneaux de paille comprimée, notamment pour la toiture-terrasse. Après plusieurs siècles, nous revenons à ce produit, dont les propriétés isolantes sont scientifi- quement établies.



UN PANNEAU DE « SOLOMITE »

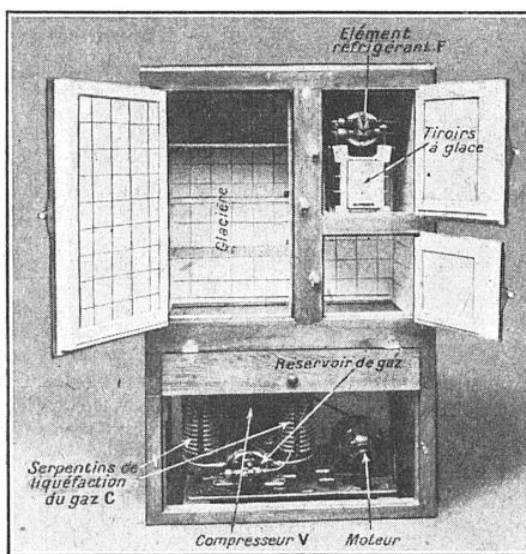
Les glaciers électriques « Charles Blanc »

PRINCIPE DE LA RÉFRIGÉRATION ARTIFICIELLE

Nous rappelons que le froid est produit en absorbant les calories de l'ambiance à réfrigérer, de même que l'eau se met à bouillir en absorbant les calories d'une source chaude, telle que : gaz, charbon, pétrole, etc... Dans ces conditions, il s'agit de trouver une substance chimique qui, de l'état liquide, va passer à l'état gazeux, par ébullition, en absorbant les calories existant au préalable ou introduites, au cours de fonctionnement, dans la glacière, celle-ci jouant le rôle de la source chaude envisagée ci-dessus, la substance chimique jouant le rôle de l'eau. Pour des raisons que nous exposons ci-après, la substance choisie est un gaz, l'anhydride sulfureux (SO_2), dont les caractéristiques sont les suivantes : densité, 2,264 ; ébullition à -80° ; faible tension de vapeur. La tension de vapeur de ce gaz, dans les conditions de température normales dans nos pays (15° centigrades), est de 2 kg 785. Autrement dit, pour avoir de l'anhydride sulfureux liquide en présence de l'anhydride sulfureux gazeux, il faut avoir une pression de 2 kg 785. En créant une dépression, par un procédé quelconque, le gaz se mettra à bouillir ; la pression, à l'intérieur du réservoir de gaz, décroîtra, pour atteindre, par exemple, 1 kg 921, à la température de $+50^\circ$ centigrades. Dans ces conditions, les calories existantes à l'intérieur de la glacière seront absorbées, et il se produira du froid, ceci par la simple ébullition du gaz. La réalisation pratique, conforme à la figure ci-dessus, comporte : un élément réfrigérant, auquel sont annexés des tiroirs producteurs de petits cubes de glace, dans lesquels on peut également confectionner des sorbets glacés ; un groupe moteur compresseur, comportant également un réservoir à gaz, placé immédiatement au-dessous du compresseur. Le moteur électrique nécessaire à l'entraînement du compresseur est d'une force de $1/4$ ch. La consommation électrique est donc d'environ 2,3 ampères sous 110 volts, ce qui montre que, celle-ci étant très faible, la marche de l'appareil est très économique. Le fonctionnement de l'appareil est commandé par un régulateur automatique fermant ou coupant le courant, suivant la température de l'élément réfrigérant, qui commande elle-même la température à l'intérieur de la glacière. Cet appareil automatique de réglage conserve une température constante à moins d'un demi-degré près, ainsi qu'en font foi les thermomètres enregistreurs de la Société « AP-EL »,

lors des essais que cette Société a faits sur les Glacières Charles Blanc. L'emploi de l'anhydride sulfureux se justifie par ce fait qu'à l'état liquide il est lubrifiant et que, par conséquent, il facilite le graissage automatique du compresseur, qui, dans ces conditions, ne demande aucune surveillance ou entretien particulier de la part de l'utilisateur, son arrêt et sa mise en marche se faisant automatiquement — son graissage se faisant par le gaz liquide lui-même — et, d'autre part, par simple barbotage du pied de bielle dans une huile spéciale. La faible tension de vapeur de l'anhydride sulfureux permet, en outre, d'avoir un compres-

seur d'une puissance relativement faible, balayant un volume de gaz restreint à la minute, ce qui réalise les conditions les plus favorables à une installation frigorifique réduite à sa plus simple expression et ne nécessitant ni surveillance ni entretien. Le fonctionnement du dispositif, dont nous venons de donner une description sommaire, est le suivant : l'anhydride sulfureux, maintenu liquide dans un réservoir placé sous le compresseur en V, pénètre dans l'élément réfrigérant en F (placé à l'intérieur de la glacière) par l'intermédiaire du pointeau régleur. Le liquide entre alors en ébullition en absorbant de la



GLACIÈRE ÉLECTRIQUE CHARLES BLANC

chaleur et refroidit ainsi la glacière à $+40^\circ$ environ. Le gaz retourne au compresseur par aspiration, est recomprimé et liquéfié par les liquéfacteurs C et est renvoyé au réservoir, d'où il est parti initialement. Le cycle précédent se répète alors. Le régulateur de température coupe automatiquement le courant à $+40^\circ$, pour ne remettre le moteur en fonctionnement que lorsque la température aura tendance à augmenter à l'intérieur de la glacière.

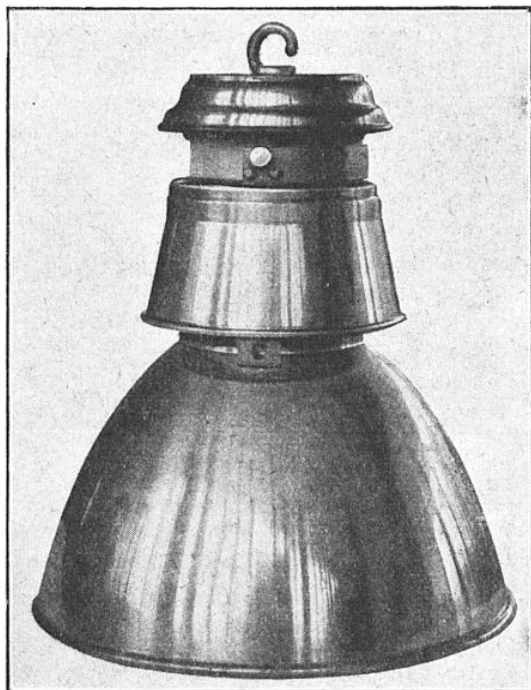
GLACIÈRE. — Les glacières construites par la Société des Glacières Charles Blanc ont été étudiées tout spécialement au point de vue de leur isolation et de leur fini parfait — les panneaux isolants étant constitués par des briques de liège aggloméré séparé des parois par des couches d'air protectrices — le liège aggloméré étant lui-même enveloppé dans du papier noir, pour éviter l'humidité. La glacière est aménagée avec des clayettes fixables à des hauteurs variables suivant la volonté de l'utilisateur — l'élément réfrigérant étant protégé par une plaque de tôle recueillant les eaux de condensation, évitant ainsi toute détérioration des aliments à l'intérieur de la glacière. Notre photographie montre la répartition des différents organes dans la glacière.

LAMPES ET APPAREILS D'ÉCLAIRAGE

Les appareils de Brandt et Fouilleret (« L'éclairage Rationnel »)

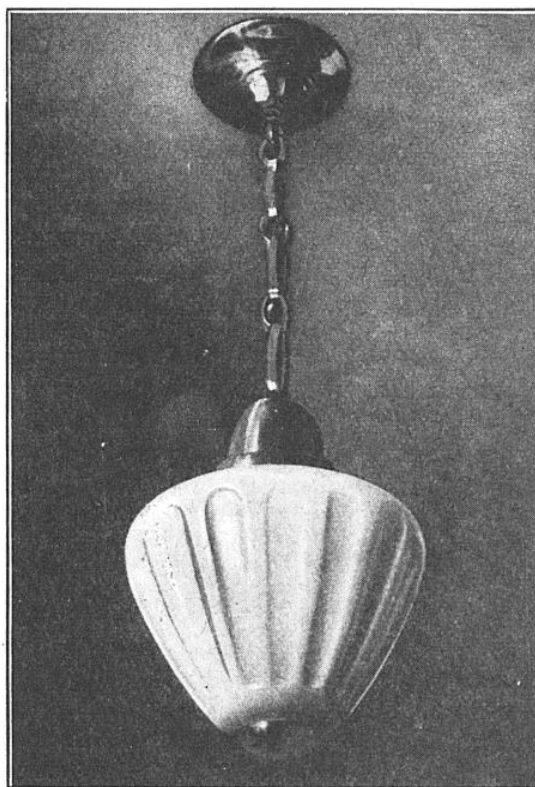
Voici un appareil nouveau, particulièrement intéressant pour l'éclairage et la mise en valeur des expositions, étalages et vitrines. Le « Ratio-Ray », imaginé par les Etablissements Brandt et Fouilleret,

signaler plus particulièrement, d'obtenir un relief saisissant et une remarquable mise en valeur des objets exposés. Il donne une lumière intense et pourtant diffuse, très blanche, très agréable, sans le moindre éblouissement pour l'acheteur, qu'une telle illumination attire irrésistiblement. Les projecteurs « Ratio-Ray » peuvent être groupés sous un habillage décoratif moderne, très sobre, très esthétique, constitué par une ceinture en ferronnerie

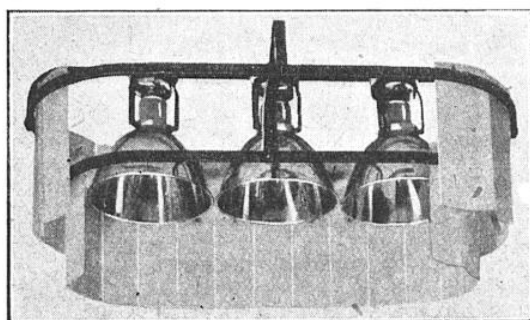


LE PROJECTEUR « RATIO-RAY »

leret, est un véritable petit projecteur à très bon rendement, assurant donc une économie importante de courant pour le même éclairage. Son miroir orientable permet de diriger, à son gré, le flux lumineux sur telle partie de l'étalage que l'on désire



LE DIFFUSEUR « OPALITE »



LES PROJECTEURS « RATIO-RAY » SOUS UN HABILLAGE DÉCORATIF

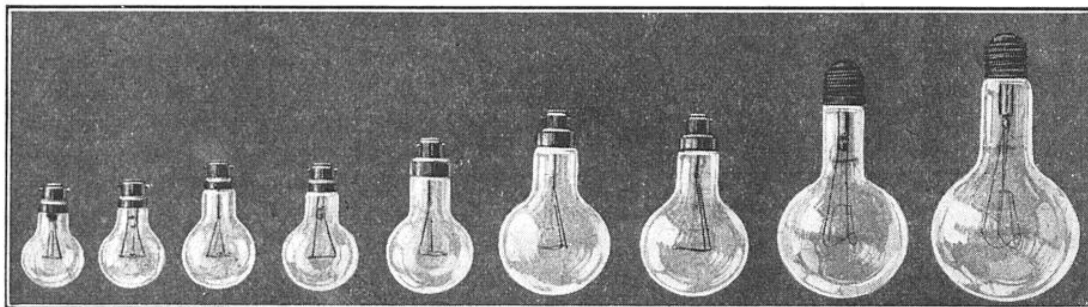
d'art supportant une jupe de plaquettes en pâte de verre. Cette décoration, qui peut affecter les formes les plus variées : oblongues, rondes, demi-rondes, carrées, losangées, demi-losangées, etc., avec un ou plusieurs volants de plaquettes, n'exige aucune modification des agencements existants, puisqu'elle peut rester visible sans nuire, bien au contraire, à l'esthétique recherchée dans toutes vitrines et dans tous étalages. Sa seule prétention est de très bien éclairer ; son allure nette, simple et de bon goût, tout en augmentant la valeur de l'étalage, n'appelle pas plus qu'il ne faut l'attention sur la raison même de ce succès.

Le diffuseur « Opalite » de Brandt et Fouilleret (« L'éclairage Rationnel »)

Le diffuseur « Opalite », une des récentes créations de « L'Eclairage Rationnel », donne un éclairage parfait, à la fois puissant et agréable, permettant, aux yeux même les plus sensibles, un travail prolongé sans la moindre fatigue. C'est le diffuseur idéal qu'une belle présentation et un fini impeccable imposent tout particulièrement pour le home, la nursery, les vestibules, les bureaux, les magasins, les cliniques, les casinos, les cinémas, les cafés, les hôtels, les restaurants, les expositions, les

galeries d'art. Il est constitué essentiellement par une verrerie translucide très diffusante en opaline et comporte une douille baïonnette, un capuchon de fixation, un pavillon et une belière. Il est présenté normalement avec cuivrerie patinée bronze médaille, mais il peut aussi être exécuté avec fini laiton poli ou nickelé. Il n'existe qu'en une seule taille (diamètre 0 m 25) pour l'emploi de lampes de 100 à 400 bougies demi-watt (75 à 200 watts). La figure de la page précédente en montre l'élégance.

Les créations « Mazda »



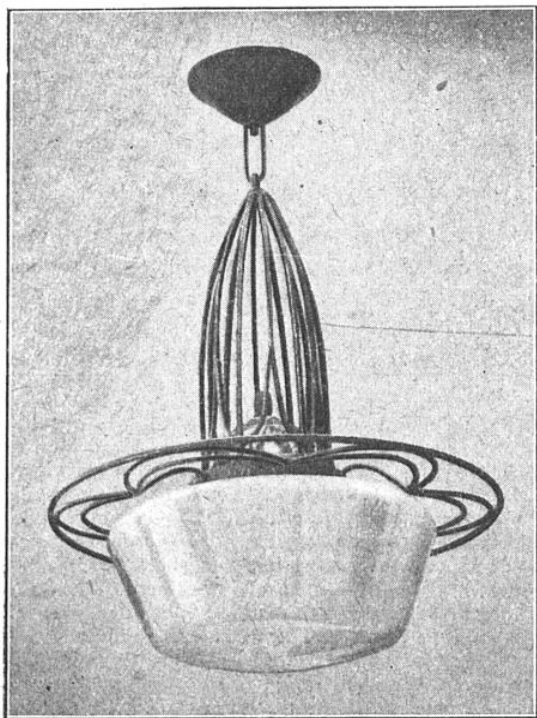
NOUVELLE SÉRIE DE LAMPES « MAZDA » A ATMOSPHÈRE GAZEUSE

La photographie ci-dessus représente une nouvelle série de lampes en atmosphère gazeuse caractérisée

par la ligne 25, 40, 60, 75, 100, 150, 200, 300 et 500 watts. Sauf pour quelques types voisins utilisant les mêmes ampoules, celles-ci se présentent sous des formes semblables croissant avec la puissance. On remarquera le montage en couronne du filament boudiné jusqu'au type 200 watts inclus, puis au delà (300 et 500 watts) le montage en feston, qui fournit une meilleure répartition du flux lumineux dans les appareils qui utilisent ces grandes puissances. La même division se retrouve sur les culots du type baïonnette, pour toutes les lampes de 200 watts ou moins et du type « Goliath » pour les lampes de 300 et 500 watts.

L'albalite Mazda

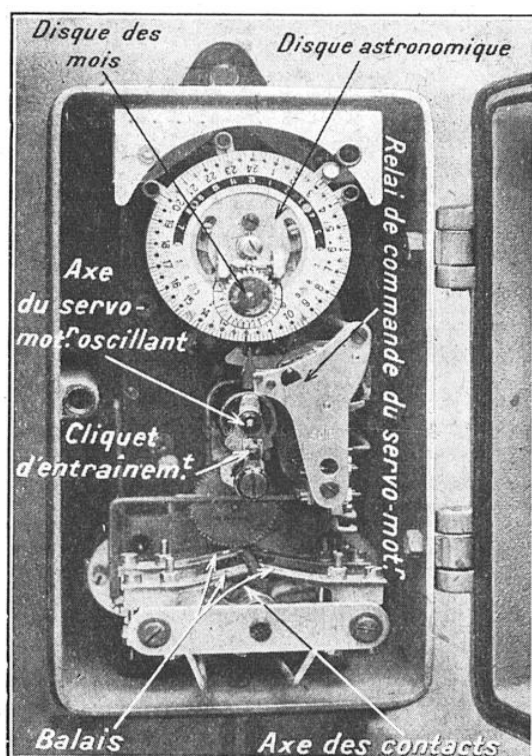
L'albalite avec monture en fer forgé présente, du point de vue de l'éclairage, toutes les qualités reconnues à l'albalite simple. Toutefois, la nouvelle monture décorative qui y est adaptée y ajoute un cachet artistique. Il y a lieu de remarquer que cette monture peut être employée à volonté avec ou sans la couronne qui auréole l'appareil.



L'ALBALITE AVEC MONTURE EN FER FORGÉ

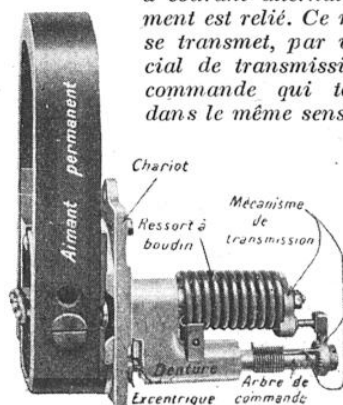
Interrupteur horaire pour courant alternatif « S. A. I. A. »

Ces appareils sont utilisés pour assurer l'allumage et l'extinction automatiques des lampes électriques éclairant les rues ou des groupes de lampes pour escaliers, enseignes lumineuses, etc... Ils servent également à empêcher les moteurs ou les installations de chauffage de fonctionner pendant les heures de pointe des usines et à limiter, à certaines heures de nuit, la distribution d'énergie aux fours à accumulation, séchoirs, chaudières, etc... Ils



INTERRUPTEUR HORAIRE POUR L'ÉCLAIRAGE PUBLIC, AVEC DISQUE ASTRONOMIQUE

comportent un servo-moteur, un mouvement d'horlogerie à ancre avec remontage automatique et compensation de température, et un dispositif de contact électrique. Dans notre description, nous insisterons spécialement sur le servo-moteur. Il comporte un induit bipolaire, introduit dans le champ magnétique constant produit par un aimant permanent et soumis, en même temps, à l'influence d'un ressort à boudin accordé en conséquence, oscille en synchronisme avec les périodes du réseau à courant alternatif auquel l'enroulement est relié. Ce mouvement oscillant se transmet, par un mécanisme spécial de transmission, à un arbre de commande qui tourne constamment dans le même sens. Un excentrique et une denture, à leur tour actionnés par l'arbre, impriment un mouvement de va-et-vient à un chariot qui remonte le ressort du mouvement d'horlogerie et, le cas échéant, ceux des relais. Un engrenage multiplicateur, solidaire du chariot, actionne le dispositif

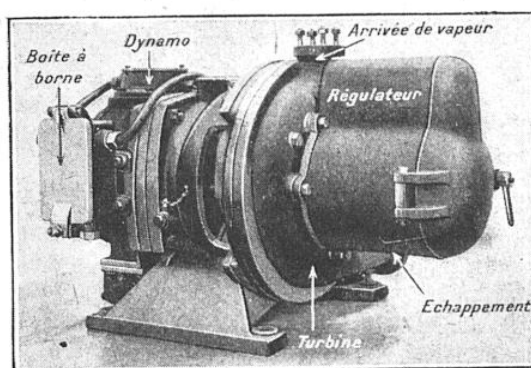


DÉTAIL DU MÉCANISME DE L'INTERRUPTEUR

de contact. Pendant les oscillations de l'induit, il n'y a aucune interruption de courant; ce système de moteur ne possède donc ni contacts par frottement, ni plots d'interruption, ni collecteur. Le mouvement d'horlogerie, qui accomplit un mouvement de rotation en vingt-quatre heures, porte un disque divisé en vingt-quatre heures et sur le pourtour duquel peuvent se déplacer des index. Pendant la rotation, ces index viennent, à tour de rôle, buter contre le levier de déclenchement d'un relais; l'arbre de ce relais, sollicité par un ressort, fait alors un tour et actionne une commutation du dispositif de contact. Le servo-moteur remonte ce ressort au moment opportun. Les disques horaires, qui appartiennent à plusieurs catégories, consistent en un cadran divisé en vingt-quatre heures, qui accomplit une révolution par jour. Des index peuvent être placés sur n'importe quelle heure pour actionner un relais qui ferme le circuit du servo-moteur, lequel commande la mise en circuit ou hors de circuit.

Groupe turbo-dynamo de 1.500 watts pour l'éclairage des trains

Ce groupe, construit par la Société Alsacienne de Constructions mécaniques, comporte une turbine, actionnée par la vapeur, dont le rotor est constitué par un disque à une seule couronne d'aubes et qui tourne à 2.600 tours par minute. La vapeur est admise à la pression de 10 à 14 kilogrammes par centimètre carré à la température maximum de 350°. L'échappement a lieu à la pression atmosphérique. La turbine consomme à pleine charge 110 kilogrammes-heure. La dynamo débite 13 ampères sous 115 volts en charge et 120 volts à vide à la même vitesse que la turbine; l'inducteur est à 4 pôles à bobine unique. Elle appartient au type à excitation compound. Les parties, fixe et mobile, sont montées en porte à faux sur la turbine à vapeur et constituent avec elle un monobloc. La ventilation est assurée par un ventilateur et filtre; le collecteur et les porte-balais sont soustraits à cette ventilation. L'induit est monté sur un tambour en bronze qui s'ajuste à l'extrémité de l'arbre de la turbine. Ce groupe et ceux de 6, 7 kilowatts et de 500 watts se fixent sur la droite avant de la locomotive.

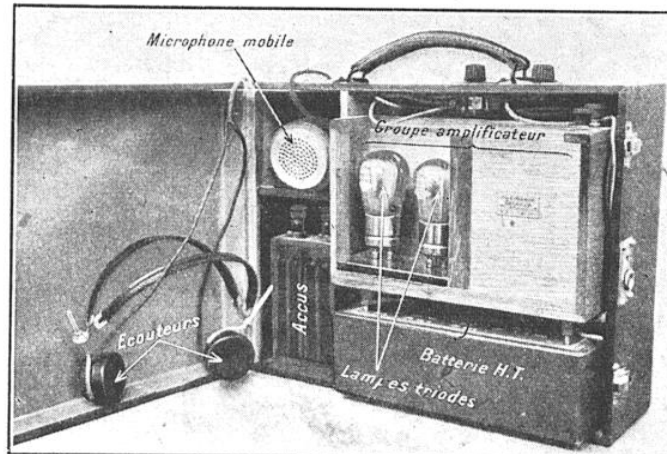


GRUPE TURBO-DYNAMO DE 1.500 WATTS POUR L'ÉCLAIRAGE DES TRAINS

UN LOT DE MACHINES BIEN SPÉCIALES

Un appareil pour les sourds

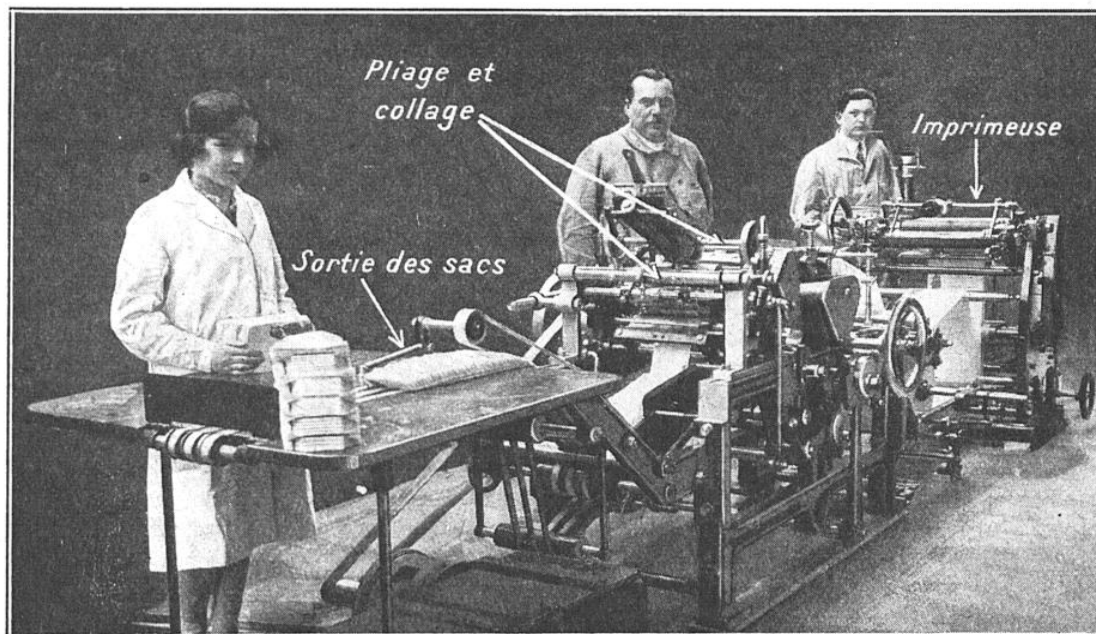
Les procédés d'amplification utilisés en T. S. F. ont permis aux Etablissements Gaumont de construire un poste spécial à l'usage des personnes dures d'oreilles. Ce poste, contenu dans une valise qui en facilite le transport, est un récepteur de T. S. F. auquel on a ajouté un microphone, qui capte les sons amplifiés ensuite pour être reçus au casque. Si, en raison du poids de la valise, il n'est pas possible d'utiliser partout l'amplificateur, on peut néanmoins l'emporter au théâtre, l'installer dans un bureau d'affaires. Chez soi, il permettra de prendre part à une conversation générale et même d'entendre les haut-parleurs de T. S. F. Le microphone, spécialement étudié pour sa destination, est monté sur caoutchouc mousse, qui



AMPLI-VALISE GAUMONT

supprime toute vibration mécanique. Une genouillère permet de lui donner la meilleure orientation, qu'il soit posé sur une table ou sur le bras d'un fauteuil au théâtre. L'amplificateur, à lampes de puissance, donne une très forte amplification avec le minimum de distorsions ; elle est réglable par un potentiomètre. Les sources électriques sont constituées par un accu de 4 volts 20 am-

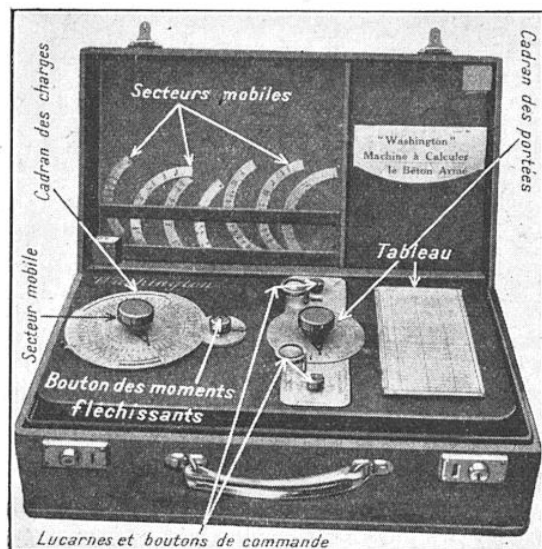
pères-heure et une pile de 80 volts. Cette pile appartient à un modèle courant utilisé en T. S. F. Enfin, un casque léger complète l'installation. Les branchements du microphone et du casque s'effectuent à l'extérieur de la valise, à l'aide de deux jacks. Le poste peut être utilisé pendant cinquante heures consécutives sans recharge.



UNE MACHINE A IMPRIMER ET CONFECTIONNER LES SACS EN PAPIER

Le calcul du béton armé

Le calcul des éléments d'une construction en béton armé s'effectue normalement à l'aide de barèmes et de règles à calculs, qui exigent des connaissances techniques étendues. Pour simplifier les opérations, un groupe d'ingénieurs est parvenu à réaliser une machine telle que, connaissant seulement les charges et la portée des éléments à étudier : poutres, dalles, encorbellements, etc., par exemple,



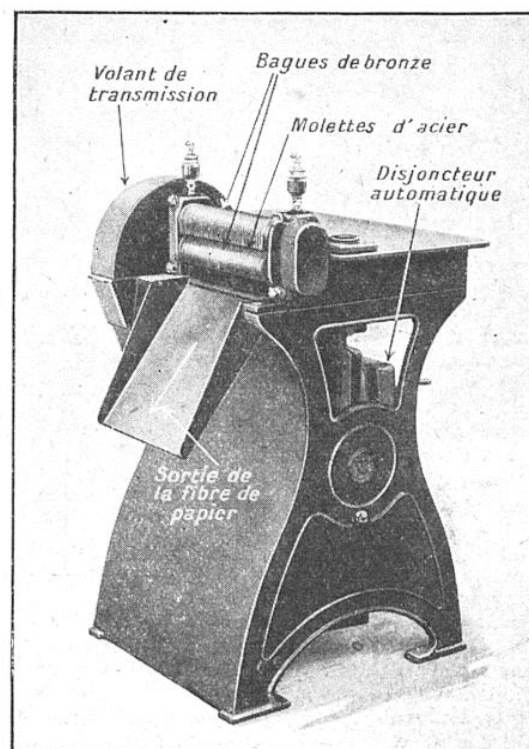
LA MACHINE « WASHINGTON » POUR CALCULER LE BÉTON ARMÉ

on puisse recevoir immédiatement les dimensions des barres, du béton, des étriers considérés. Cette machine, que représente notre photographie, supprime donc tous les calculs. On voit qu'elle comporte plusieurs cadrans, sur chacun desquels se meut une aiguille actionnée par un bouton. Il suffit, par exemple, de tourner le bouton de gauche pour amener l'aiguille sur un chiffre indiquant la charge — selon les cas, totale ou répartie — puis d'amener la flèche du bouton de droite sur le chiffre de son cadran indiquant la portée, pour qu'apparaissent, dans les deux lucarnes, les résultats que l'on cherche. On obtient ainsi, dans le calcul d'une poutre, la hauteur au milieu et aux extrémités, les sections de fer au milieu et celles à relever aux appuis, la section des étriers. Sur le tableau voisin, on lit immédiatement le nombre et le diamètre des barres. Les résultats sont aussi rapidement obtenus, si on calcule les éléments d'une dalle, d'un hourdis, d'un encorbellement, d'un réservoir, d'un pilier, d'une semelle de fondation selon la résistance du terrain. D'autres éléments interviennent encore pour solutionner tous les cas qui peuvent se présenter sans exception. Ainsi les secteurs maintenus sur le fond du couvercle permettent de faire varier les taux de travail du ciment, de 25 à 80 kilogrammes, et celui du fer, de 600 à 2.000 kilogrammes par centimètre carré; l'un de ces secteurs permet de ne consi-

dérer dans le calcul d'une poutre que la partie désirée du hourdis intéressé. Tous les secteurs prennent place sur le cadran des charges. Le petit bouton central permet de faire varier, à volonté, les « moments fléchissants » au milieu et aux appuis, $1/8$ (appui simple) à $1/24$ (encastrement parfait), ainsi que ce que les techniciens appellent le rapport des modules d'élasticité pour les valeurs de 10-12-15. L'esprit reste confondu devant tant d'ingéniosité, qui a permis de grouper toutes ces variables dans une petite boîte aisément transportable. Naturellement, les résultats sont strictement conformes à ceux qu'exigent la théorie et la circulaire ministérielle de 1906. Ainsi le plus petit entrepreneur peut s'en rapporter scrupuleusement aux indications fournies par la machine, sans pécher par excès ou insuffisance. Pour le technicien, l'appareil représente un collaborateur précieux et infaillible, qui lui économise des heures de calcul.

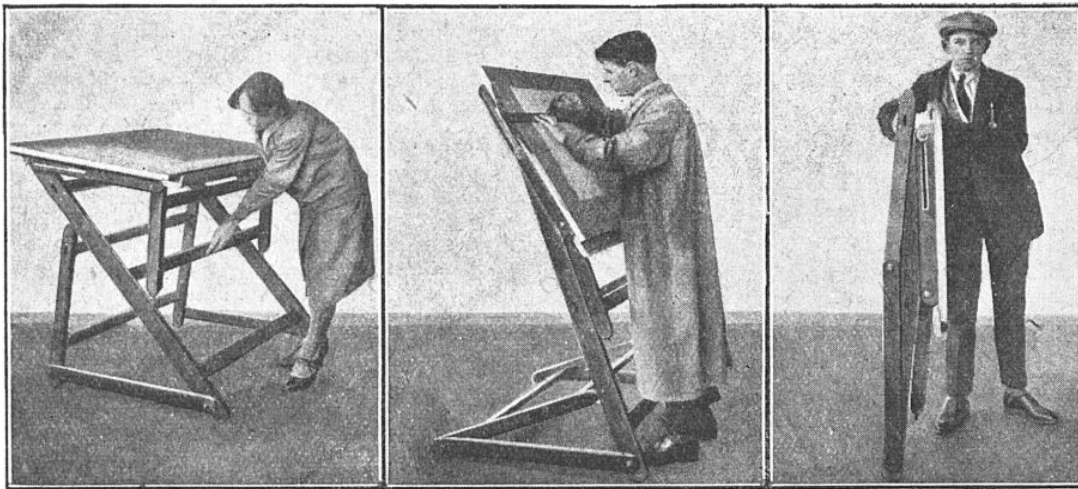
Utilisation des vieux papiers

Les vieux papiers prennent obligatoirement le chemin du pilon, qui les prépare à recommencer le cycle qu'ils ont déjà parcouru, c'est-à-dire à redevenir du papier. Eh bien, il y a mieux à faire avec eux, ne serait-ce que pour éviter le transport et les manipulations, d'autant plus que, convertis en fibres, ils conviennent parfaitement à l'emballage des objets fragiles. La manufacture d'armes de Saint-Etienne a construit, dans ce but, une machine que représente notre photographie et qui découpe en fines lanières tous les papiers qu'on lui confie.



MACHINE A DÉCOUPER LES VIEUX PAPIERS

Une table à dessiner transportable



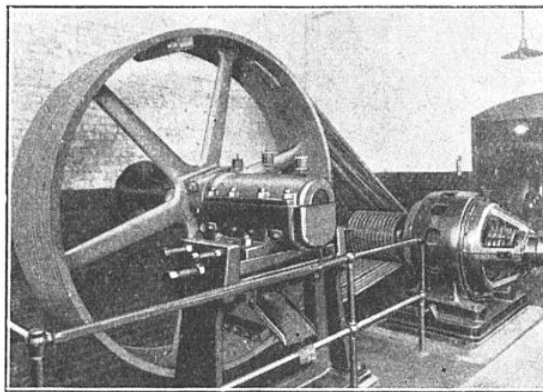
LA TABLE A DESSINER « INTÉGRALE » P. CAMUS

Une table à dessin doit posséder une qualité essentielle : la stabilité, et une seconde moins importante : la mobilité dans tous les sens. Il existe un nombre considérable de systèmes de tables à dessin, dont plusieurs sont basées sur des appareils mécaniques parfois d'une très grande précision. Pour tous les travaux, il n'est pas nécessaire de recourir à un appareillage aussi coûteux. Voici une excellente table à dessin qui peut convenir aussi bien au bureau que dans les déplacements. Elle est constituée par un bâti en bois dur et une planche à dessin, en trois épaisseurs, avec encadrement, fixée sur le bâti. Celui-ci comporte un grand cadre et deux autres

plus petits. Les deux montants du premier sont percés, à l'intérieur, d'une rangée de trous convenablement orientés. Des traverses articulées la relient, en bas et en haut, à l'un et à l'autre des petits cadres. Ceux-ci portent, à l'extrémité opposée aux traverses, des goujons en acier. On comprend qu'en engageant ces goujons dans les deux séries de trous du grand cadre, on puisse modifier à la fois la hauteur de la table et ensuite l'inclinaison de la planche. La combinaison des deux réglages donne ainsi un nombre considérable de positions. Le bâti et la planche sont absolument indépendants ; une planche quelconque peut être utilisée par le bâti.

Nouvelle courroie de transmission

Les récents efforts des fabricants d'organes de transmission ont porté sur la construction de courroies capables de travailler sans glisser. Indépendamment des mécanismes, tels que : enrouleurs de courroies, tendeurs de courroies à contrepoids, etc., le progrès le plus récent a consisté à établir des courroies de forme telle qu'elles permettent l'élimination de la couche d'air qui facilite le glissement entre la courroie et la poulie. Un système qui a donné des résultats excellents est constitué par les courroies trapézoïdales en caoutchouc cordé, dont l'adhérence est produite par le logement de la courroie dans des gorges bien profilées ménagées dans les poulies. La transmission « Texrope », qui

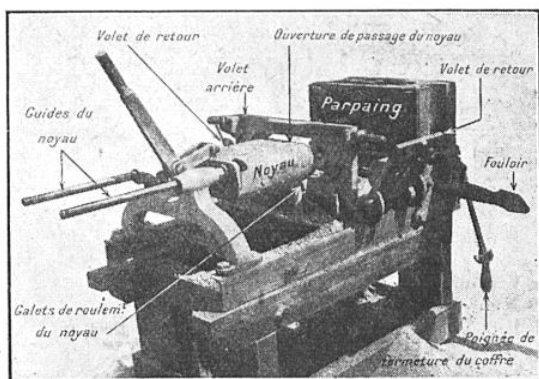


LA TRANSMISSION « TEXROPE »

appartient à ce type, est composée de courroies sans fin en caoutchouc cordé, montées indépendamment les unes des autres dans les gorges des poulies, comme le montre le schéma ci-contre. Quelle que soit la vitesse périphérique des poulies, cette courroie possède une adhérence parfaite, d'abord par sa forme et ensuite par le fait que l'air ne peut pas s'emmagasiner entre elle et la poulie, puisqu'il est expulsé par le fond des gorges. La courroie

« Texrope » est donc d'un emploi économique dans tous les cas où l'on doit commander des appareils très durs, tels que : broyeurs, concasseurs, compresseurs d'air, grosses machines-outils, etc., et chaque fois que l'on doit gagner de la place dans les ateliers.

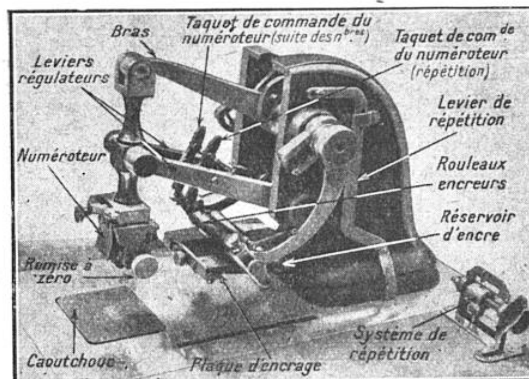
Une machine à fabriquer des agglomérés



LE « PARPINON »

On utilise de plus en plus les agglomérés dans la construction, parce que leur emploi résout le problème de la réduction de la main-d'œuvre dans la maçonnerie, aujourd'hui si coûteuse. On sait que l'on peut constituer des agglomérés avec toutes sortes de matériaux, particulièrement avec le sable et le mâchefer, auxquels on ajoute du ciment dans des proportions convenables pour constituer un béton beaucoup plus résistant que la pierre ordinaire (écrasement à 64.000 kilogrammes pour un parpaing creux de $40 \times 20 \times 20$). Un grand nombre de machines ont été construites pour fabriquer ces agglomérés ; celle que représente notre photographie est certainement l'une des plus simples et des plus robustes. Elle se prête à la fabrication courante, mais aussi à celle des parpaings avec motifs décoratifs extrêmement variés, qui ne sont, d'ailleurs, pas plus coûteux que les plus ordinaires. La machine comporte un coffre, dans lequel on verse, d'abord, une faible quantité de mortier, pilonné ensuite ; puis on fait pénétrer dans le coffre le noyau creux. On termine le remplissage ; puis, après le pilonnage, on culbute le coffre, on ouvre tous les côtés et on démoule ; le parpaing repose alors sur une planchette ; on le retire et on le laisse sécher. Pour de petites entreprises, la machine à main suffit à alimenter le chantier. Les entrepreneurs ayant de gros travaux à exécuter préféreront la machine à moteur accompagnée d'un mélangeur mécanique.

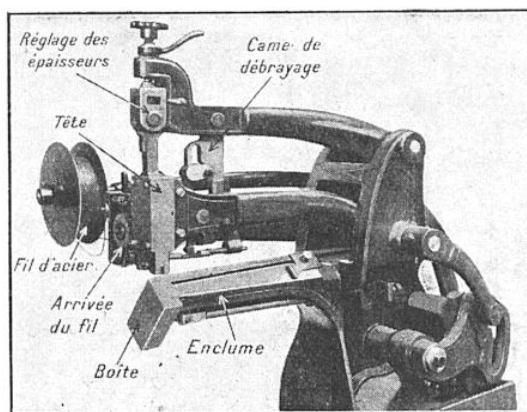
Machine électrique à imprimer des numéros



LA MACHINE A NUMÉROTÉ

Cette jolie petite machine est appelée à rendre de très grands services dans toutes les administrations, principalement dans les établissements financiers, où les opérations de numérotage, de timbrage, l'application de la date se répètent journellement sur un très grand nombre de pièces. Installée sur une table, la machine est commandée par une pédale au pied qui met en route le moteur électrique par l'intermédiaire d'un rhéostat. On obtient ainsi une gamme de vitesses, qui se traduit par un nombre d'inscriptions variant de 20 à 180 coups à la minute. Le numérotage s'effectue automatiquement dans la suite des nombres ; mais, si on désire porter toujours le même nombre,

il suffit d'appuyer sur un taquet de répétition. On revient à la suite des nombres instantanément par la même manœuvre sur le taquet voisin ; sur le côté droit de la machine a été ajouté un système de répétition ; elle permet de répéter un même nombre, régulièrement deux, trois, quatre ou dix fois, selon les besoins. Enfin, on peut y ajouter des numéroteurs comptant ou décomptant, ou toute autre combinaison selon les besoins des travaux. Le matériel mécanique du bureau moderne se complète ainsi, de mieux en mieux, surtout pour ce qui concerne de grandes administrations où les mêmes opérations se répètent souvent, immobilisant un nombreux personnel. La mécanique résout le problème de la main-d'œuvre et de la perfection du travail.



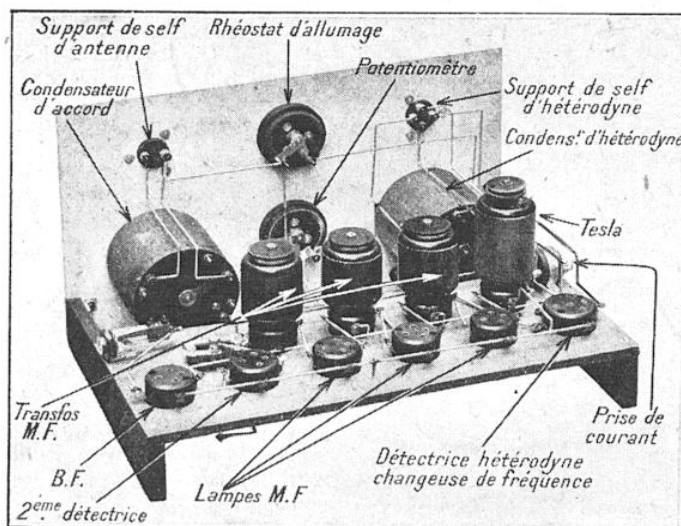
MACHINE « REGINA » A COUDRE LES COINS DE BOÎTES EN CARTON

Les coins des boîtes en carton sont cousus avec des agrafes posées par des machines. Celle que représente notre photographie est à réglage automatique de la pression et à riveurs compensateurs qui se déplacent automatiquement, suivant l'épaisseur du carton. La machine convient dans tous les ateliers où des emballages sont à effectuer périodiquement ; au lieu de recevoir les boîtes montées, on les achète à plat et on les monte au fur et à mesure des besoins.

POSTES RÉCEPTEURS - APPAREILLAGE DE T. S. F.

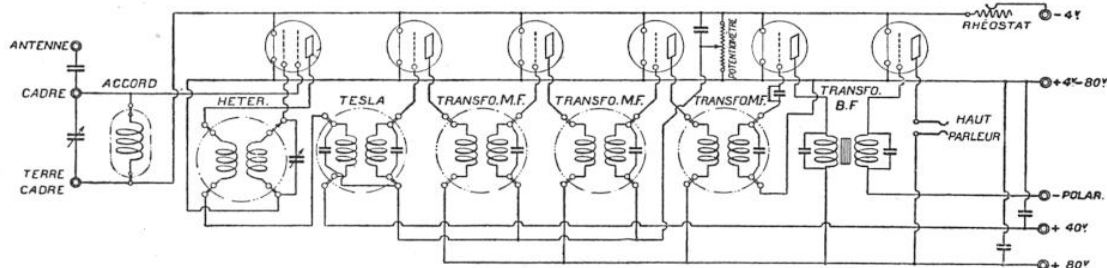
Le récepteur « Super-Baby »

Cenouveau poste, établi par les établissements Radio L. L., a été étudié pour permettre de recevoir, sur cadre ou sur antenne, toutes les émissions européennes. Ses dimensions réduites, 370 x 215 x 245, permettent de l'installer sur n'importe quel meuble. Il comporte : une détectrice hétérodyne changeuse de fréquence ; trois lampes moyenne fréquence, extrêmement sensibles, donnant une



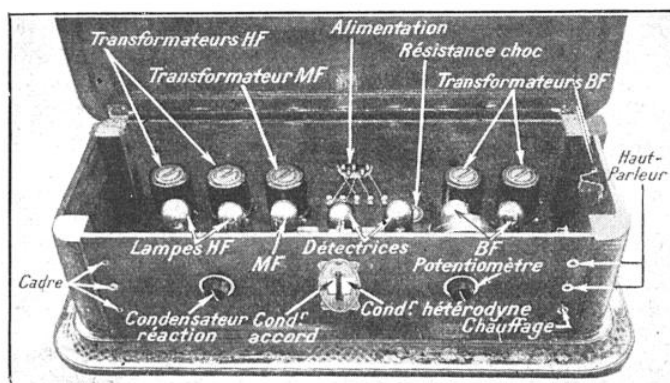
changeuse de fréquence et l'amplificateur de la fréquence moyenne. Le montage a été réduit à sa plus simple expression pour en faire un poste présentant toutes garanties de bonne construction. Toutes les liaisons électriques sont soudées par un procédé spécial de soudure. Sur le panneau avant se trouvent : un condensateur d'accord servant à accorder les selfs placées au-dessus de lui, pour la

LE « SUPER-BABY » OUVERT



SCHEMA GÉNÉRAL DES CONNEXIONS DU « SUPER-BABY »

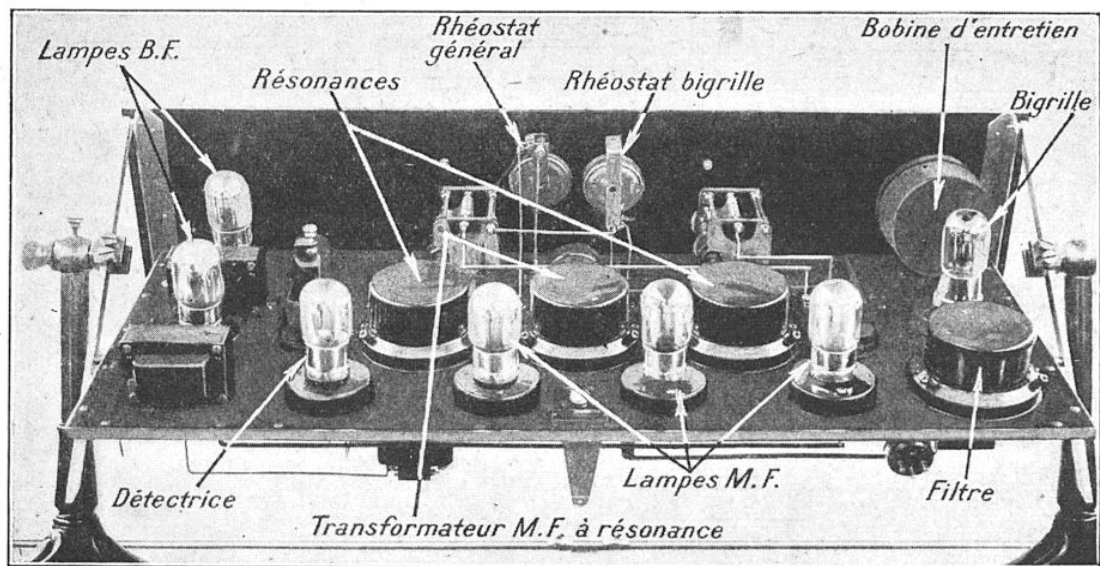
puissance remarquable ; une deuxième détectrice qui intervient pour faire sortir la modulation de l'onde amplifiée dans les lampes de moyenne fréquence ; enfin, une lampe basse fréquence, amplifiant les courants détectés. Le transformateur Tesla est au service de la première détectrice formant liaison entre la lampe



POSTE MICRO-HÉTÉRODYNE « LU », DÉCORÉ EN STYLE CHINOIS

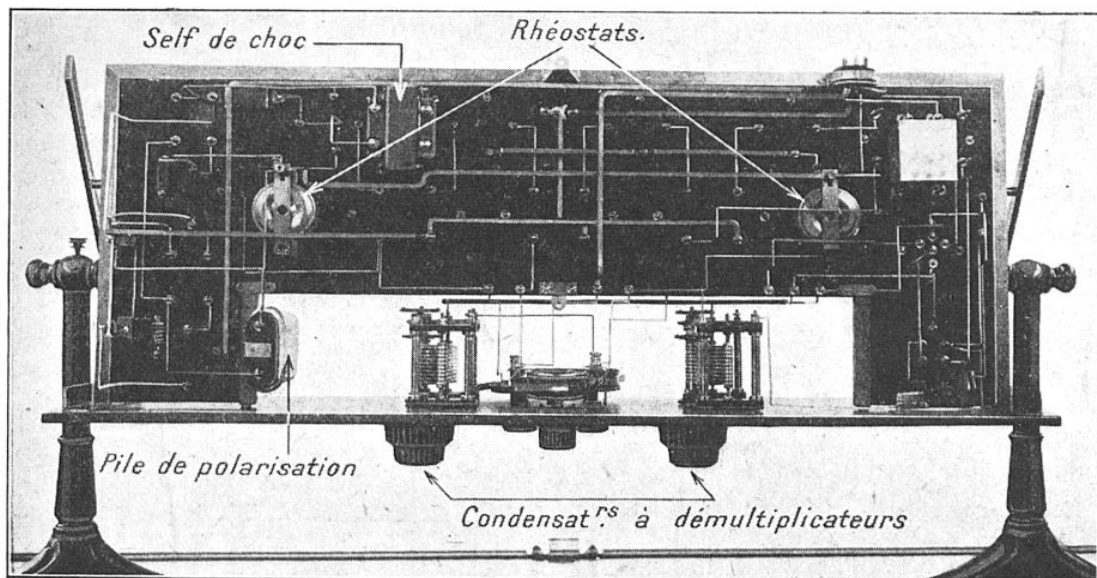
réception sur antenne ou sur le cadre. Le condensateur d'hétérodyne et ses selfs sont placés à gauche. Le milieu est occupé par le rhéostat d'allumage des lampes et un bouton de renforcement d'audition (potentiomètre), qui agit sur les secondaires des transformateurs et permet de faire varier l'intensité de l'audition à volonté

Poste super-radiomodulateur 7 lampes « Bardon »



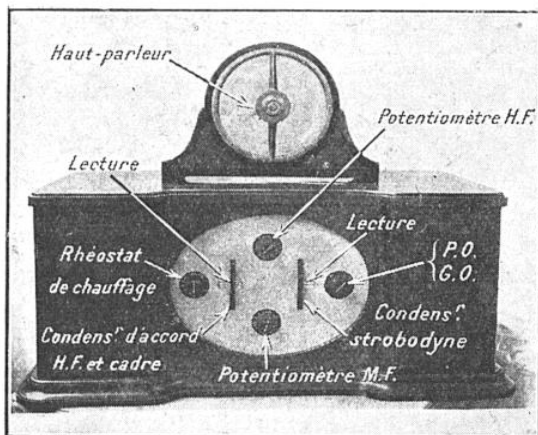
VUE INTÉRIEURE DU POSTE SUPER-RADIOMODULATEUR

Les postes radiomodulateurs « Bardon » permettent d'obtenir une très grande pureté et un maximum de sélectivité avec le minimum de manœuvres, même avec réception sur petit cadre. Le poste 7 lampes, équipé avec une lampe bigrille changeuse de fréquence, 3 lampes moyenne fréquence, 1 lampe détectrice, 2 lampes basse fréquence, comporte : 1 filtre, 2 éléments et 1 transfo moyenne fréquence à résonance, un condensateur d'accord, un condensateur d'hétérodyne et 2 transfos basse fréquence spéciaux pour lampes de puissance. Il a été construit également, sur ce même principe, un poste à 5 lampes, dont 1 bigrille, 2 moyenne fréquence, 1 détectrice, 1 basse fréquence, 1 filtre, 2 éléments moyenne fréquence à résonance, 1 condensateur d'accord à faibles pertes et démultiplicateur, 1 condensateur d'hétérodyne, 1 transfo basse fréquence.

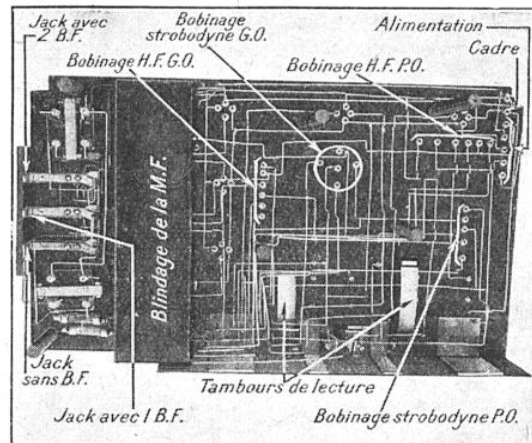


VUE PAR EN DESSOUS, MONTRANT LES CONNEXIONS ENTRE LES DIVERS APPAREILS CONSTITUANT LE SUPER-RADIOMODULATEUR A 7 LAMPES « BARDON »

Un appareil original : le Strobodyne « Ora »

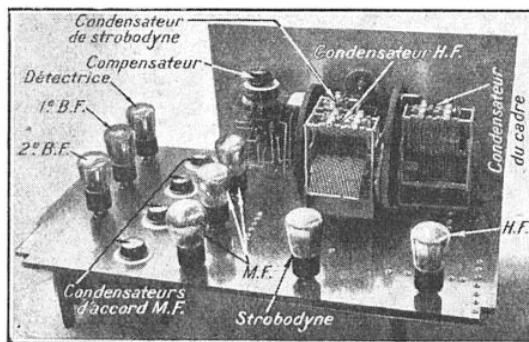


VUE EXTÉRIEURE DU STROBODYNE



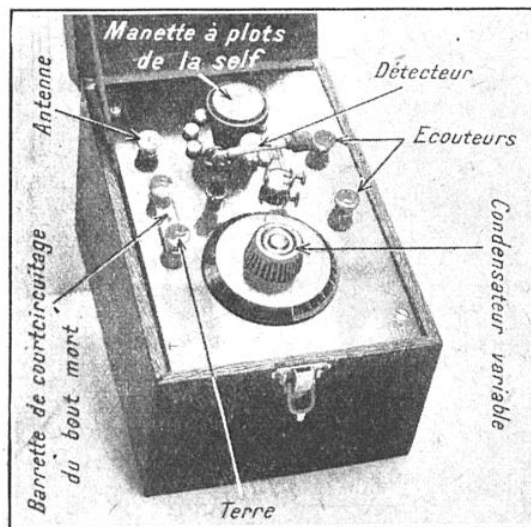
LE STROBODYNE VU EN DESSOUS

Le strobodyne, dû aux travaux récents de M. L. Chrétien, ingénieur E. S. E., est un appareil récepteur à changement de fréquence utilisant un principe tout à fait nouveau. Il ne comporte pas de première détection comme dans le superhétérodyne, ni de modulation comme dans les appareils à bigrille. L'onde transformée est obtenue par effet stroboscopique. Le grand avantage de la méthode est de conserver

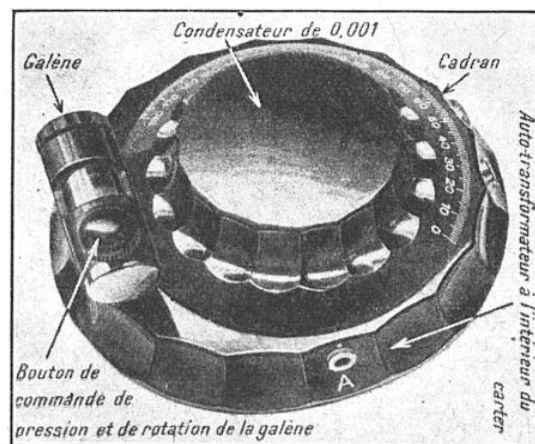


VUE INTÉRIEURE DU STROBODYNE

à la lampe changeuse de fréquence son pouvoir amplificateur et, en conséquence, de donner au récepteur une très grande sensibilité. Le strobodyne utilise des lampes réceptrices du type courant; il supprime donc toutes les lampes spéciales, bigrilles ou autres. Le principe du montage permet la construction de postes à cinq, six ou sept lampes fonctionnant sur antenne intérieure ou sur un petit cadre.



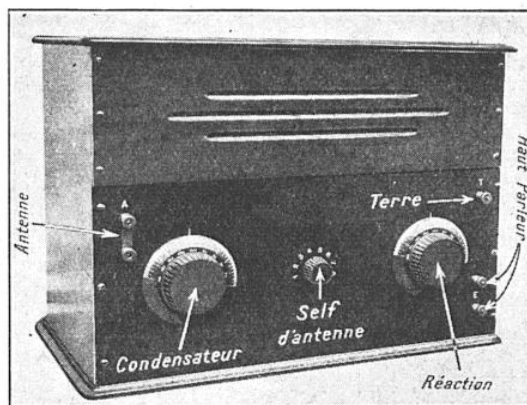
POSTE A GALÈNE « PARM »



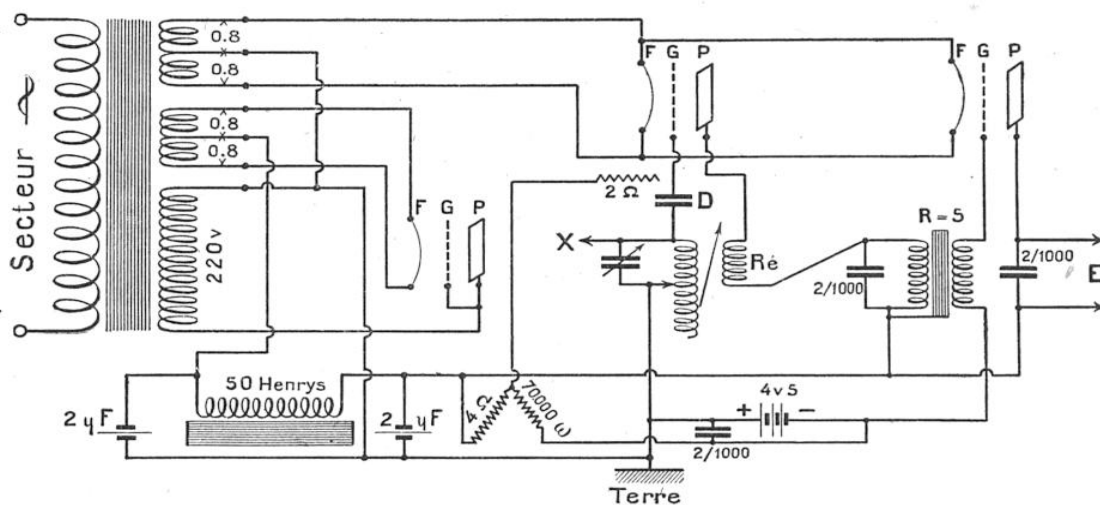
POSTE A GALÈNE « LA TORTUE » DU COMPTOIR ÉLECTRIQUE PARISIEN : TOUS LES ORGANES DE CE POSTE SONT CONTENUS DANS UN SEUL BLOC

Le poste «Sectora»

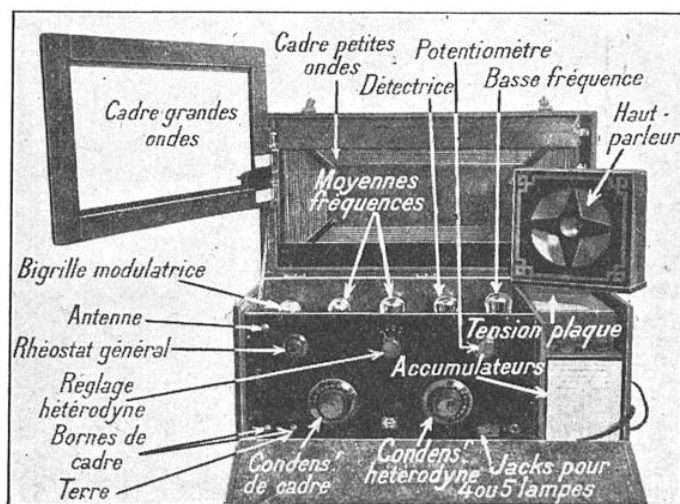
Ces postes tirent leur nom de ce fait qu'ils sont alimentés directement par le courant des secteurs de lumière. Il existe des «Sectora continu» et des «Sectora alternatif» étudiés pour recevoir directement en haut-parleur les stations régionales, même souvent sans terre, si le secteur distribue du courant alternatif. Les deux types «continu» et «alternatif» comportent simplement une détectrice à réaction, une basse fréquence et une valve redresseuse. Les réglages s'effectuent au moyen d'un rhéostat, supprimé, d'ailleurs, dans le type «continu», un commutateur de self, un condensateur variable et une réaction électromagnétique. Aucun des cadrans de réglage, aucune des bornes de connexion ne sont sous la tension du secteur. Ajoutons que le chauffage des lampes est assuré directement par le courant alternatif brut sous une tension de 2 volts ; les lampes employées (Fotos-Grammont) appartiennent au type à gros filament.



VUE EXTÉRIEURE DU POSTE « SECTORA »
A ALIMENTATION DIRECTE



SCHEMA DU POSTE « SECTORA ALTERNATIF »



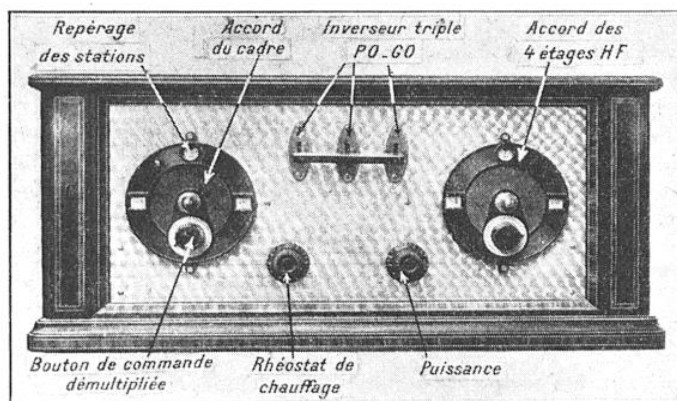
Surperphal à changeur de fréquence

C'est un poste transportable dans une valise, qui contient en même temps tous les accessoires, pile et accumulateurs, ainsi que les deux cadres, grandes et petites ondes, logés dans le couvercle. Ces cadres sont orientables. Le poste comporte une bigrille, deux moyennes fréquences, une détectrice et une basse fréquence. La moyenne fréquence est à transfo à fer accordé ; il est prévu une alimentation séparée de la basse fréquence de manière à pouvoir l'alimenter sur 120 volts, s'il est nécessaire. Le poids de la valise complètement équipée ne dépasse pas 20 kilogrammes. Les accumulateurs sont renfermés dans un logement spécial à droite du poste.

Le « Radiophone Viel »

Le « Radiophone Viel », dont la Maison Berrens est le concessionnaire exclusif, est un récepteur à 6 lampes absolument exempt de souffle ; sa pureté de réception est parfaite. Il ne possède aucun changement de fréquence et il est monté d'après un principe nouveau qui lui donne une grande sensibilité. Il reçoit, sur un cadre de 0m 40

de diamètre, qui peut s'orienter verticalement et horizontalement : de ce fait, l'extinction absolue d'une station locale gênante est obtenue, à l'inverse des



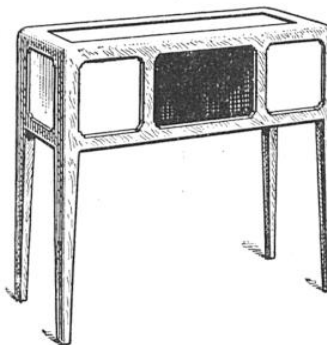
VUE EXTÉRIEURE DU « RADIOPHONE VIEL »

montages ordinaires. Il permet, ainsi que l'expérience l'a montré, d'éliminer les parasites industriels, tels que bruits de moteurs, de lignes haute tension, etc. Ce poste est entièrement blindé, ce qui le protège contre les ondes locales. Sa syntonie est très grande, sa puissance aussi : il permet de recevoir en haut-parleur la plupart

des émissions européennes avec deux réglages seulement. C'est donc un poste dont l'intérêt est grand et qui répond aux besoins de la clientèle.

Meuble spécial pour poste de T. S. F.

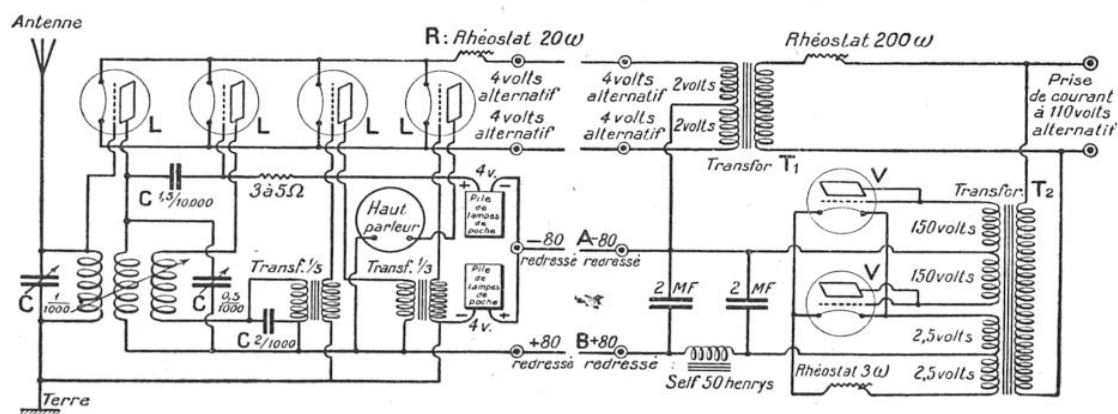
Voici un meuble élégant, qui permet à tout amateur d'installer à l'intérieur un poste construit par lui-même. Ce meuble est destiné à servir de support aux accessoires du poste. A cet effet, le panneau avant comporte une plaque d'ébonite de 33 centimètres sur 20 centimètres. Elle s'enlève facilement pour permettre les opérations de perçage et de montage. Le panneau inférieur du meuble est également démontable, ce qui facilite l'installation des appareils à l'intérieur du meuble. Le panneau de derrière est en deux pièces coulissantes pour permettre de visiter le poste terminé. Ce meuble peut être utilisé pour le montage de tous les postes, depuis la



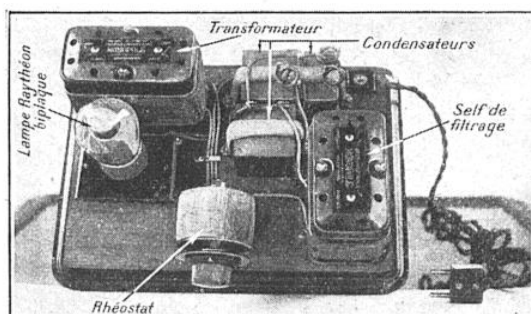
MEUBLE MY SPELL

simple galène jusqu'au poste à cinq lampes. On dispose ordinairement les accessoires au centre, derrière la plaque d'ébonite, les batteries de chauffage et de tension-plaque sur les côtés intérieurs du meuble et les lampes sur une bande spéciale d'ébonite placée à l'intérieur. Si l'on utilise des accumulateurs, pour éviter que les vapeurs d'acide ne détériorent le meuble, on recommande de munir les deux bouchons d'aération de la batterie de deux tuyaux de caoutchouc, débouchant à l'extérieur du meuble par deux trous ménagés dans le panneau inférieur. Ce meuble convient par-

faitement pour l'installation de redresseurs de courant, permettant d'alimenter directement le poste sur alternatif. Le schéma de montage ci-joint permet de réaliser cette alimentation directe.



SCHEMA DU MONTAGE D'UN POSTE DANS LE MEUBLE MY SPELL

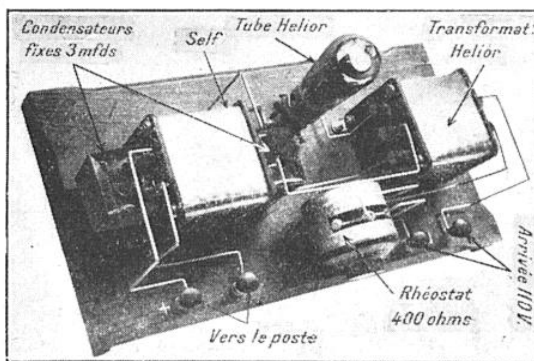


LE FILTRE « MONOPOLE SUPER »

Ce filtre est destiné à l'alimentation de la tension-plaque des postes puissants à 6 lampes et au-dessus. Il fonctionne sur courant alternatif à 42 et à 50 périodes, mais la tension du secteur doit être précisée en demandant un appareil. Il débite de 40 à 50 milliampères et plus, ce qui correspond, selon le nombre des lampes employées, à une tension variant de 60 à 150 volts. Il fonctionne avec la valve Raytheon, biplaque sans filament, qui redresse les deux alternances du courant et consomme infiniment peu de courant. Le filtre est construit avec prises intermédiaires pour la détectrice, la bigrille ou les lampes moyennes fréquences. Ces prises donnent approximativement 120 volts et 160 volts.

Système d'alimentation plaque « Ariane »

On remarque, sur la planchette, le transformateur survolteur alimentant le tube, le rhéostat commandant le voltage de sortie, le tube de redressement Helior, la self filtre à double enroulement, sur laquelle sont embrochés deux condensateurs de 3 M. F., les bornes d'entrée du courant alternatif 110 volts et les bornes de sortie du courant 80 volts à appliquer sur le poste récepteur. Le tube sans filament Helior comporte trois électrodes, une d'elles en forme de cylindre formant cathode, et les deux autres, en forme de tige, constituant des anodes ; ces dernières sont gainées de façon spéciale afin d'éviter l'amorçage d'arcs. On applique les deux extrémités d'un transformateur survolteur sur les deux anodes, le courant à filtrer étant pris, d'une part, sur la cathode et, d'autre part, au point milieu du transformateur. Grâce à la présence, dans le tube, d'un gaz à basse pression, il se produit, lorsqu'on applique le voltage convenable, une ionisation du gaz, et le tube devient conducteur. La forme et la disposition des électrodes ne permettent la conductibilité que dans un sens unilatéral ; l'on obtient le redressement des deux



APPAREIL D'ALIMENTATION « ARIANE »

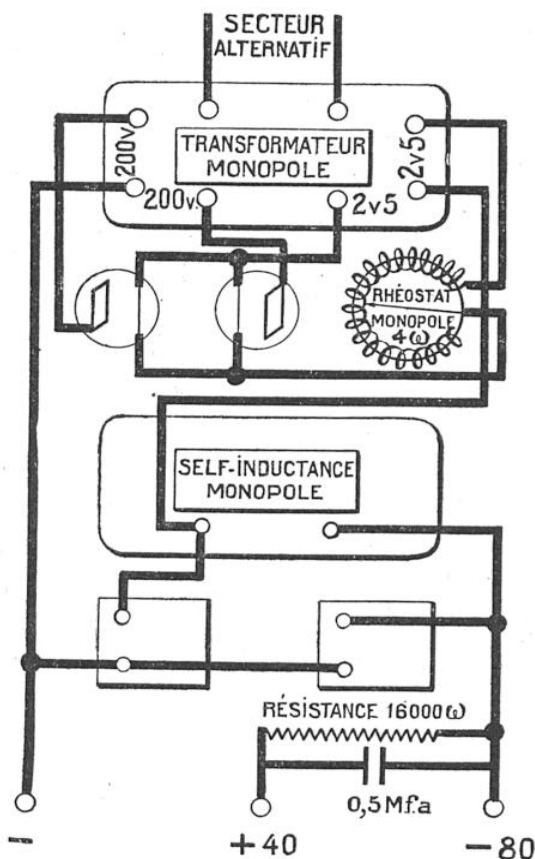


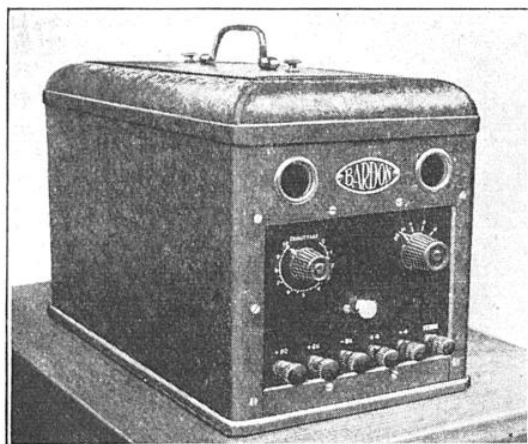
SCHÉMA DU FILTRE « MONOPOLE SUPER »

alternances du courant dans des conditions absolument identiques pour chacune d'elles. Le voltage minimum à appliquer entre cathode et anode pour obtenir l'amorçage est d'environ 200 volts.

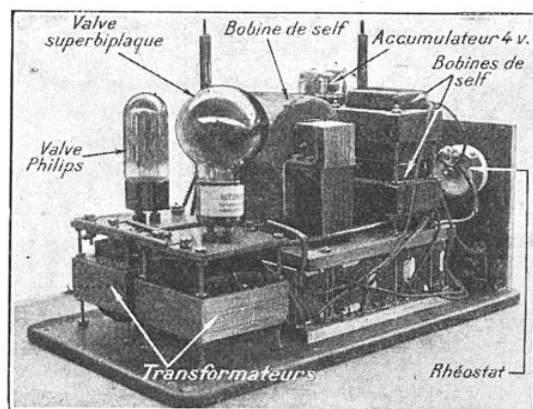
Le voltage optimum, adopté pour un débit moyen de 10 à 15 milliampères (postes récepteurs à 4 et 5 lampes) est 225-225. Si l'on désire un débit plus élevé, soit 25 à 35 milliampères, ce qui est suffisant pour les récepteurs les plus puissants, et un voltage de sortie allant jusqu'à 120 volts, on peut appliquer au tube jusqu'à 280-280. Le montage sur le transformateur survolteur est très simplifié, ce transformateur ne comportant qu'un

seul secondaire à point milieu et pas d'enroulement de chauffage. Par conséquent, en filtrant le courant redressé par le tube Helior, on obtient un courant continu propre à l'alimentation plaque des récepteurs de T. S. F.

L'appareil d'alimentation sur courant alternatif

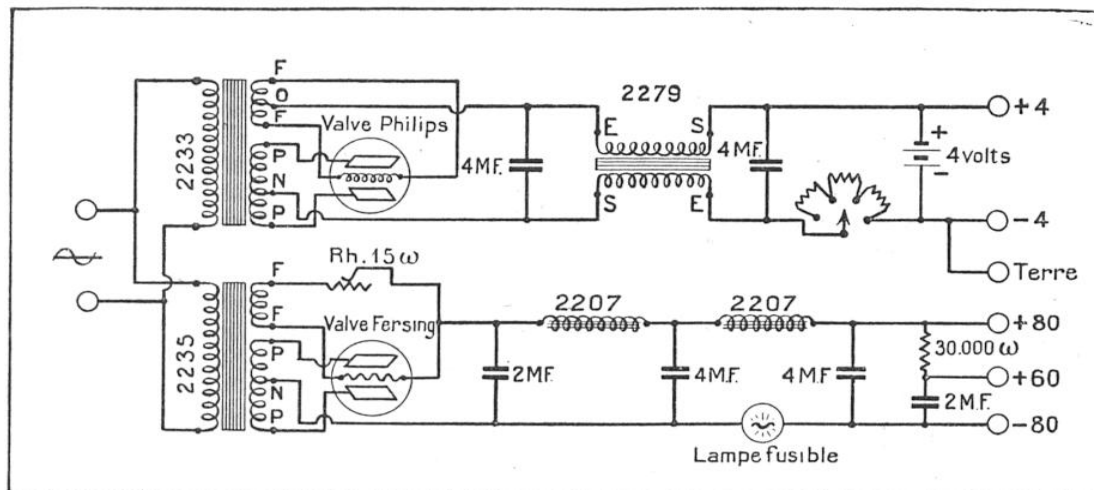


VUE EXTÉRIEURE DE L'APPAREIL « BARDON »



VUE INTÉRIEURE DE L'APPAREIL D'ALIMENTATION « BARDON »

Cet appareil permet la suppression des piles et accus à la fois pour le chauffage et pour la tension-plaque des postes les plus sensibles. L'alimentation plaque est obtenue par une valve superbipolaire alimentée par transformateur. Un filtrage spécial supprime le ronflement. Les tensions obtenues sont de 80 volts avec un débit maximum de 40 milliampères pour les lampes ordinaires et de 40 à 60 volts avec un débit maximum de 3 milliampères pour les lampes bigrilles. Le chauffage des filaments est obtenu par une valve Philips alimentée par transformateur. Un accumulateur tampon de 4 volts, capacité 3 à 5 ampères-heure, est intercalé entre le réseau et le poste récepteur. La tension est de 4 volts avec un débit maximum de 500 milliampères. L'appareil se branche directement sur le secteur. Le commutateur de droite, à 3 positions, se règle suivant le débit désiré. La position relais est destinée à permettre, lorsqu'il est utile, la recharge du petit accumulateur tampon de 4 volts. Le rhéostat de gauche, agissant sur le chauffage de la valve de redressement, permet de régler la tension-plaque à sa valeur normale. Une ampoule de protection évite la destruction des lampes du poste récepteur en cas de contact accidentel entre la haute tension et la basse tension. La consommation totale varie de 30 à 35 watts par heure d'écoute avec un super 7 ou 8 lampes. L'appareil est enfermé dans un coffret en tôle émaillée noire givrée.



SCHEMA DE L'APPAREIL D'ALIMENTATION « BARDON »

Le circuit de chauffage comprend le transformateur 2233, une valve Philips, deux condensateurs, une self 2279, un rhéostat de réglage et, enfin, un accumulateur tampon de 4 volts. Le circuit tension-plaque comprend le transformateur 2235, une valve Fersing, un rhéostat de chauffage, quatre condensateurs, deux bobines de self 2207, une lampe fusible et une résistance. Le branchement de l'appareil s'effectue au moyen d'une prise de courant ordinaire.

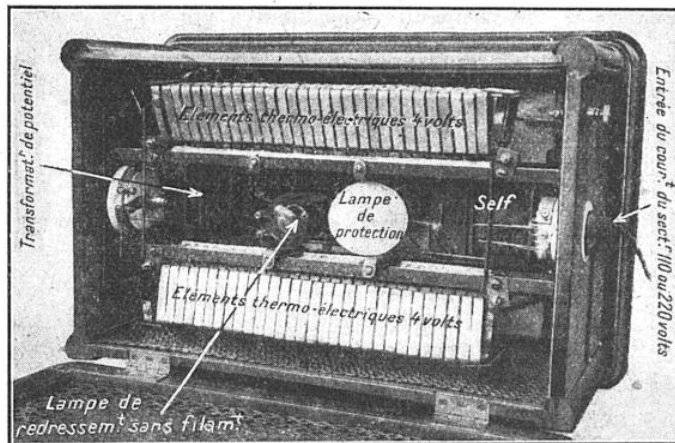
Bloc « Mieville-Hervor » à courant alternatif

L'alimentation des plaques peut être confiée au courant alternatif redressé et soigneusement filtré. Mais, pour l'alimentation du filament, le problème est beaucoup plus complexe, car la moindre varia-

tion de température est perceptible dans les écouteurs et les haut-parleurs. Seul, le courant rigoureusement continu peut donner un bon résultat. Comme la construction d'un redresseur est extrêmement délicate par suite de l'intensité demandée par le filament, on se contente, pour résoudre le problème sans recourir aux batteries de piles, d'intercaler une batterie d'accumulateurs en tampon, le redresseur étant utilisé pour recharger les accumulateurs. Cette solution, d'ailleurs excellente, manque cependant d'élégance, puis-que la batterie-tampon constitue un intermédiaire, dont on devrait pouvoir se passer. L'appareil « Hervor » apporte une solution à ce point délicat que constitue l'alimentation du filament. C'est une pile thermoélectrique qui fonctionne sur courant alternatif et sur courant continu, et constitue un volant calorifique qui lui permet de suppléer aux inégalités de tension du secteur. Il se présente donc comme un véritable générateur de courant continu. Cette pile est constituée par des ailettes de cuivre et

des bâtonnets d'alliage, dont une extrémité est serrée contre un fil de chauffage électrique analogue à ceux qui sont employés dans les radiateurs électriques pour le chauffage. Sous la pile sont placés

les systèmes redresseurs. Le redressement se fait par la lampe Raytheon sans filament. La tension est fournie à cette lampe par l'intermédiaire d'un transformateur, calculé très largement, à fort isolement et gros circuit magnétique. Le courant redressé est ensuite envoyé dans le filtre. Pour obtenir une tension de 80 volts, lorsque les circuits-plaques débitent, il faut, par suite



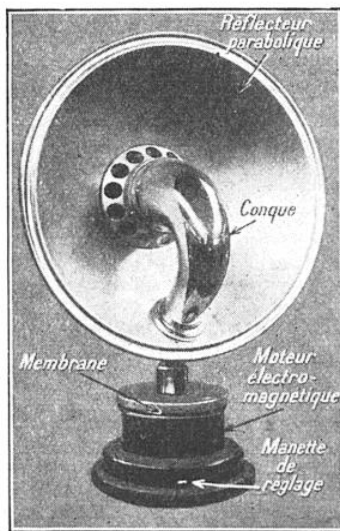
BLOC L'ALIMENTATION « MIEVILLE-HERVOR »

de la résistance interne du système, avoir, à vide, une tension voisine de 250 volts. Les condensateurs doivent donc être capables de résister, sans le moindre danger, à une tension égale à une fois et demie environ cette valeur de 250 volts. Dans l'appareil que nous décrivons, les condensateurs, essayés à 750 volts, donnent une sécurité absolue. Quant aux transformateurs et à la self, les essais sont poussés jusqu'à 1.500 volts. Pour plus de sécurité encore, on a placé aux bornes de la tension de 80 volts, redressée et filtrée, une lampe sans filament, qui ne s'allume et, par conséquent, ne consomme que lorsque la tension dépasse 80 volts.

des bâtonnets d'alliage, dont une extrémité est serrée contre un fil de chauffage électrique analogue à ceux qui sont employés dans les radiateurs électriques pour le chauffage. Sous la pile sont placés les systèmes redresseurs. Le redressement se fait par la lampe Raytheon sans filament. La tension est fournie à cette lampe par l'intermédiaire d'un transformateur, calculé très largement, à fort isolement et gros circuit magnétique. Le courant redressé est ensuite envoyé dans le filtre. Pour obtenir une tension de 80 volts, lorsque les circuits-plaques débitent, il faut, par suite

Le diffuseur « Hervor », système Maguma

Tous les éléments constitutifs du diffuseur « Hervor » sont exactement ajustés les uns aux autres et établis pour obtenir un résultat parfait. L'air une fois mis en mouvement par la plaque vibrante se propage dans une première partie formée d'une pipe en aluminium nickelé, dont les sections suivent la loi logarithmique. Cette disposition renforce tous les sons, en leur conservant leurs caractéristiques propres, sans apporter la moindre déformation. Le volume d'air de cette pipe a été calculé pour que soit réalisée l'amplification des sons de toutes les fréquences usuelles produites à la réception des concerts. En arrivant à l'extrémité de cette pipe, les sons se trouvent placés au



LE DIFFUSEUR « HERVOR »

sommet d'un réflecteur parabolique de 300 millimètres de diamètre. Ils reviennent donc vers l'avant en se réfléchissant dans la direction de l'axe de la parabole. Cette disposition présente un grand avantage au point de vue de la netteté des sons et de leur puissance, car l'énergie ne se disperse pas dans toutes les directions, mais seulement dans la direction suivant laquelle ils se réfléchissent. La partie acoustique de cet appareil peut, d'ailleurs, être employée avec succès dans le phonographe. Le réglage de ce haut-parleur s'effectue par une manette placée à la partie inférieure du socle, qui permet de faire fonctionner l'appareil à toute puissance, dans les meilleures conditions de rendement. C'est là une construction nouvelle et très originale.

Les lampes Métal-Radio

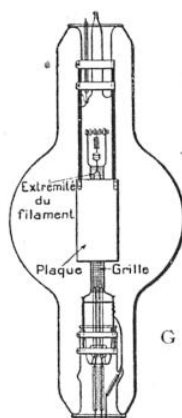
La fabrication des lampes à trois électrodes utilisées en T. S. F., tant pour la transmission que pour la réception, a nécessité de longues études suivies, d'une fabrication extrêmement délicate. La Compagnie des Lampes « Métal-Radio », une des premières venues à cette industrie, a mis au point de nombreux types de lampes d'émission, de réception et des Kenotrons (valves de redressement) de toutes puissances. Ces différents modèles de tubes sont, d'ailleurs, déjà très appréciés par les amateurs de T. S. F. Cependant, bien que leur théorie n'ait plus de secrets pour les usagers de la radiophonie, l'emploi journalier de ces lampes ne saurait donner une idée suffisante de leur montage interne, dont la connaissance ne peut que faciliter leur utilisation rationnelle. Les dessins de quelques-uns de ces tubes, accompagnés de leurs caractéristiques, permettront de connaître la disposition des électrodes et de mieux comprendre le fonctionnement de chacun d'eux.

G. Lampe d'émission type Neuron : chauffage filament, 18 volts, 6 ampères; tension-plaque, 5.000 volts; puissance oscillante, 500 watts.
F. Lampe à cornes E. 4. N pour émission : chauffage filament, 5,8 volts, 2,5 ampères; tension-plaque, 1.000 volts; puissance oscillante, 38 watts. Lampe pour émission à faible puissance, spécialement étudiée pour fonctionner sur ondes courtes, lampe à cornes.

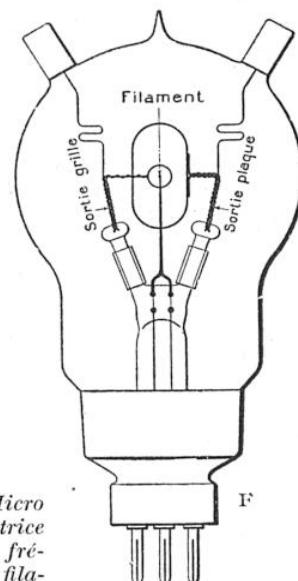
A et A bis. Les kenotrons biplaques (valves de redressement) permettent l'alimentation des récepteurs — tension-plaque — directement par le secteur. Ces kenotrons redressant les deux alternances, une seule valve est nécessaire. Les kenotrons biplaques « Métal-Radio » se font en deux modèles.

A. Kenotron 15 watts : chauffage filament, 5 volts, 2 ampères; tension maximum du courant à redresser, 220 volts; débit dans le circuit d'utilisation, 65 millis.

A bis. Kenotron 8 watts : chauffage filament, 5 volts, 2,30 ampères; tension maximum du courant à redresser, 500 volts; débit dans le circuit d'utilisation, 17 millis.



Diamètre 150 $\frac{m}{m}$
Hauteur 357 $\frac{m}{m}$

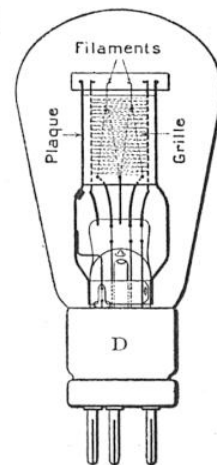
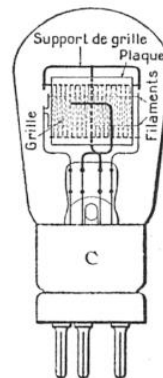
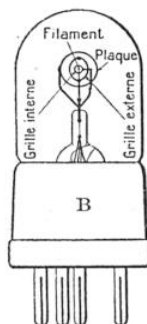
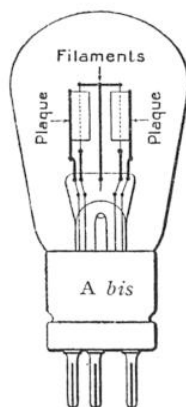
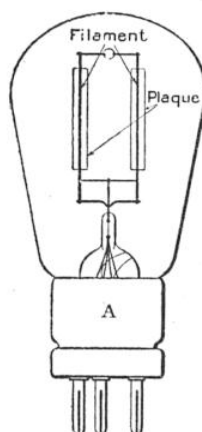


Diamètre 83 $\frac{m}{m}$
Hauteur 174 $\frac{m}{m}$

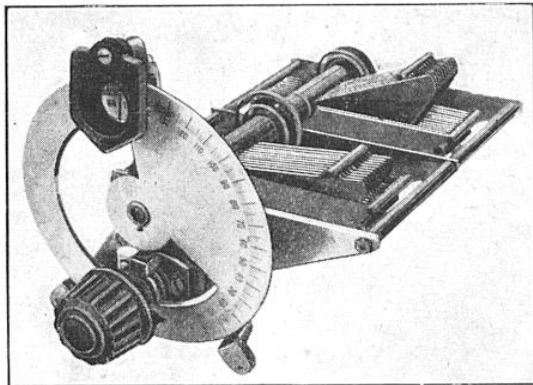
B. Lampe bigrille Micro Métal R M modulatrice pour changeurs de fréquence : chauffage filament, 4 volts, 0,06 ampère; tension-plaque, 10 à 40 volts; résistance interne, 4.000 ohms; coefficient d'amplification, 2 à 3.
Lampe bigrille à faible consommation, spécialement étudiée pour fonctionner avec un grand rendement sur les appareils radio-modulateurs (changeurs de fréquence).

C. Lampe Métal C L 124 pour amplification B. F. : chauffage filament, 4 volts, 0,12 ampère; tension-plaque, 40 à 100 volts; courant de saturation supérieur à 25 millis; résistance interne, 6.000 ohms; coefficient d'amplification, 6,5.

D. Lampe Métal C L 1257 pour amplification de puissance : chauffage filament, 6 à 7 volts, 1,25 ampère; tension-plaque, 450 volts; résistance interne, 3.500 ohms; coefficient d'amplification, 7; courant de saturation supérieur à 100 millis. Lampe spéciale pour amplification téléphonique et destinée aux auditions de grande puissance. Grâce à son courant de saturation élevé et à sa caractéristique (courant-plaque) rectiligne, cette lampe permet des auditions d'une grande pureté, bien que d'une puissance très élevée.



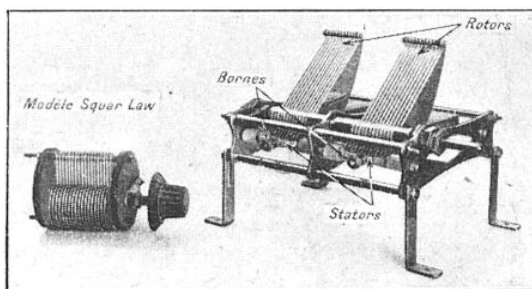
Condensateurs nouveaux



CONDENSATEURS DUPLEX ET TRIPLEX « UNIS-RADIO »

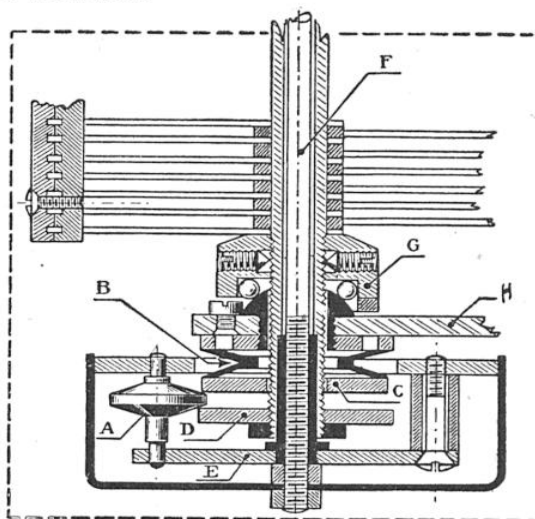
Les montages actuellement classés parmi les plus sensibles, les changeurs de fréquence mis à part, sont ceux à étages en cascades, haute fréquence accordée, deux au maximum, en général. Le réglage séparé de ces deux circuits, soit à l'entrée, soit à la sortie, est assez complexe, la syntonie étant assez poussée dans ces circuits à faible amortissement. Dans ces conditions, la commande simultanée est tout indiquée. On emploie alors des condensateurs spéciaux, constitués par deux condensateurs de 0,500 placés en file dans un bâti unique. Les deux rotors en laiton sont isolés individuellement. Ils reposent sur une barrette d'ébonite perpendiculairement au champ électrostatique, d'où pertes en H F sensiblement nulles. Les rotors en laiton, également, sont commandés par le même axe et la liaison à la masse est, en outre, assurée par spirales en cuivre, assurant un contact permanent parfait. L'axe de commande est fixé à un cadran démultipliateur, dans lequel le système formant bloc est entièrement logé à l'intérieur du poste, et c'est à travers une fenêtre encadrée d'un voyant à alidade qu'on lit les graduations.

La commande est assurée par un bouton extérieur. Le condensateur monté en triple, et réglé en conséquence, permet la commande par un seul bouton, à condition, bien entendu, d'avoir décalé convenablement les rotors pour chacun des circuits. L'emploi du condensateur à variation de fréquence permet d'assurer une variation constante pour n'importe quel angle de calage respectif des condensateurs mis en ligne, condition indispensable pour assurer une commande unique.



CONDENSATEURS GINOUVÈS

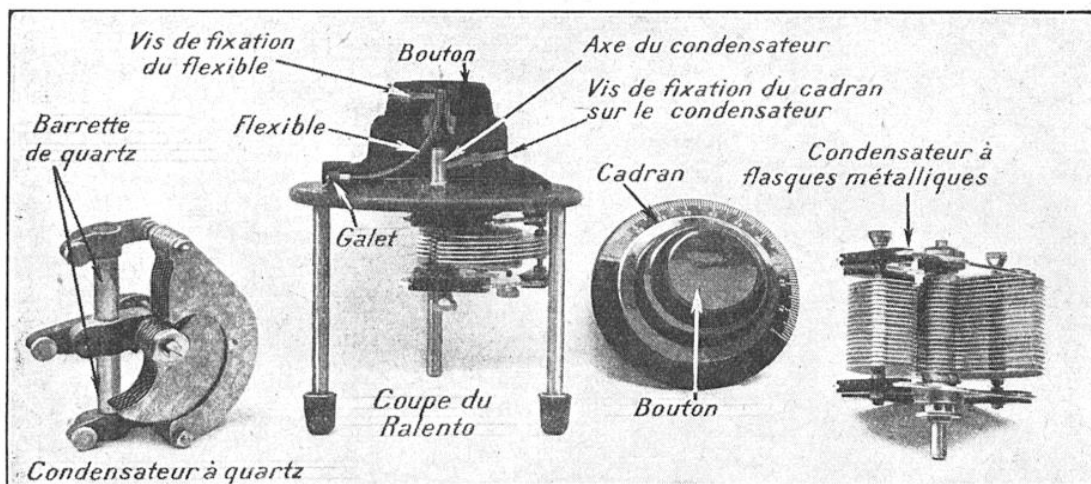
Le condensateur de droite est fait de lames d'aluminium et isolé au quartz. Ses pertes sont très faibles et sa capacité résiduelle pratiquement nulle. Il existe des modèles de 1, 0,5, 0,25 millièmes de microfarad. Celui de gauche est un condensateur d'accord spécial pour neutrodyne.



LE SQUARE-LAW « G. M. R. » TYPE « HAUTE PRÉCISION »

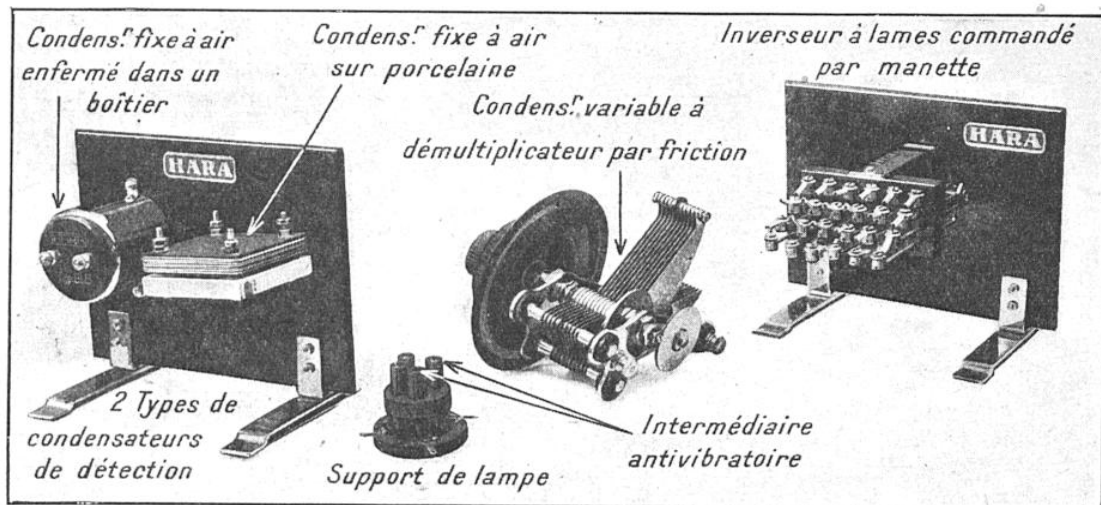
Dans l'axe creux, commandé par le gros bouton, et sur lequel sont fixées les lames mobiles du condensateur, une tige de démultipliation F porte à une extrémité le petit bouton de commande et, à l'autre, un plateau fixe C avec trois galets A, à surface conique. Prenant appui sur le flasque arrière H, un ressort B, formé de deux rondelles d'acier coniques et évidées, assure une pression suffisante du plateau fixe C sur les galets et, par suite, des galets sur le plateau mobile D. Ce dernier est solidaire de l'équipage mobile du condensateur. Un roulement à billes sur chemin sphérique, logé en G, assure un fonctionnement doux et permet de corriger l'obliquité pouvant résulter des petites imperfections du montage. En manœuvrant le bouton démultipliateur, les galets entraînent le plateau D et, par suite, le rotor à une vitesse

ralentie. Au contraire, si l'on tourne directement le gros bouton de commande, il se produit un glissement des galets soit sur le plateau C, soit sur le plateau D. Dans le « Haute-Précision G.M. R. », un peigne réalise la fixation et l'écartement rigoureux des lames. Il est constitué par une simple baguette de laiton creusée d'autant de traits de scie qu'il y a de lames à fixer. Les lames sont percées d'un trou pour l'introduction du peigne. Chaque lame étant en place, il suffit de visser le peigne contre une pièce en ébonite.



CONDENSATEURS « GRAVILLON »

Le « super Low Loss » est caractérisé par l'isolement en quartz entre le rotor et le stator. L'axe du rotor, isolé de la masse par des coussinets, a reçu, à l'intérieur, une lame flexible utilisée comme conducteur. Le condensateur « Low Loss » est maintenu entre deux flasques métalliques isolées par des barrettes d'ébonite; la masse est reliée au rotor comme dans le précédent condensateur. Enfin, un système de démultiplicateur, indépendant des mouvements, peut être appliqué sur tous les condensateurs. Le bouton supérieur actionne un flexible terminé par une petite molette. Celle-ci appuie sur le panneau avant par l'intermédiaire d'une rondelle en carton, qui évite l'usure du galet pendant la marche directe du condensateur. Quand il est à fond de course, la rondelle est entraînée par le galet. On évite ainsi de forcer sur le condensateur au moment de l'arrêt, puisque c'est la rondelle de carton qui tourne.



CONDENSATEUR ET INVERSEUR MOBILES « WILKIE »

Les condensateurs fixes conviennent pour tous les montages; ils sont constitués par des plaques d'aluminium, l'une est entourée d'un boîtier nickelé et l'autre entièrement libre. Toutes capacités jusqu'à 0,001. Le condensateur variable appartient à la variation linéaire de fréquence. Les plaques sont en cuivre poli et reliées à leur extrémité pour empêcher le « crachement ». La démultiplication se fait par friction des deux disques, d'où suppression totale du jeu. Le support de lampes est construit en bakélite avec barrettes de soudure et vis de serrage. Dans l'inverseur, les vis de connexion sont reliées directement à des barrettes métalliques qui assurent les contacts entre les différents circuits sans pièce intermédiaire, par leur flexibilité et sous la pression d'un cylindre en ébonite commandé par le levier de manœuvre. Dans ses deux positions extrêmes, le levier inverse le sens de tous les circuits et, dans sa position intermédiaire, coupe tous les circuits.

LES A COTÉ DE LA SCIENCE

INVENTIONS, DÉCOUVERTES ET CURIOSITÉS

Par V. RUBOR

Un kiosque à musique moderne

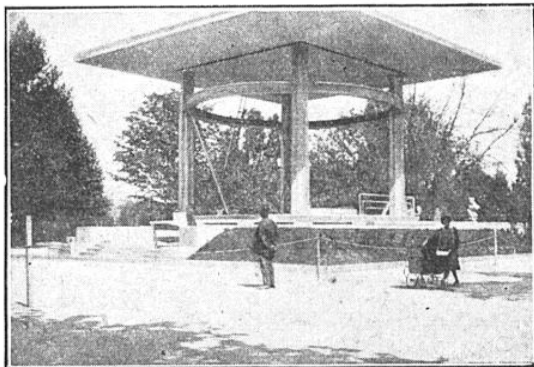
C'EST à Montpellier que ce kiosque vient d'être installé, sur la place de l'Esplanade.

Ce kiosque, entièrement construit en béton armé, sans enduit ni revêtement, se compose d'un sous-sol, d'un plateau, et sa superstructure extérieure comporte quatre colonnes de 7 mètres de hauteur, supportant une dalle de 200 mètres carrés. A l'intérieur des colonnes ont été ménagés les tuyaux de descente des eaux de pluie et des conduits de ventilation du sous-sol.

Le sous-sol, auquel on accède par un large escalier, comporte un foyer, des loges d'artistes, une cabine électrique, et un escalier permet d'accéder au plateau circulaire (10 m. 35 de diamètre), qui est à 1 m. 80 au-dessus du sol, hauteur la plus favorable pour permettre aux spectateurs de bien voir.

L'éclairage électrique de ce kiosque-théâtre est assuré par une rampe dissimulée dans une poutre circulaire, donnant une intensité totale de 52.000 bougies en trois jeux de couleurs différentes. Quatre projecteurs de scène de 5.000 bougies et deux portants verticaux permettront tous les effets scéniques voulus. Enfin, un projecteur de 2.000 bougies à disques tournants sert à l'éclairage de fontaines lumineuses du plus bel aspect.

Celles-ci sont constituées par vingt-trois jets de différentes sections et de formes variées, dont les neuf principaux montent à 8 mètres de hauteur.



LE KIOSQUE A MUSIQUE DE MONTPELLIER

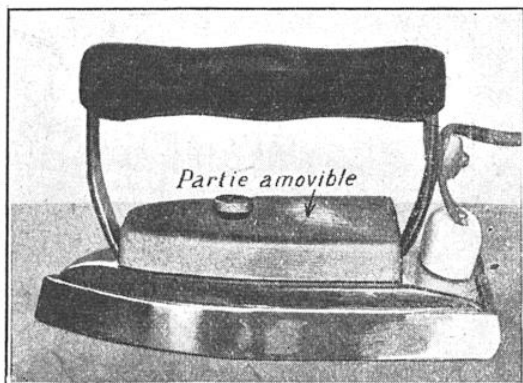


CETTE BICYCLETTE, SUR LAQUELLE DEUX PERSONNES PEUVENT PÉDALER CÔTE À CÔTE, SE TRANSFORME AISÉMENT EN UN VÉLO ORDINAIRE

Une bicyclette pour deux personnes

LA faveur dont jouit encore le tandem démontre suffisamment le plaisir des promenades à bicyclettes à deux personnes pour qu'il nous soit inutile d'insister sur ce point. Cela provient surtout du prix d'achat qui est bien inférieur à celui de deux bicyclettes. Mais ne serait-il pas beaucoup plus agréable, pour les deux cyclistes, d'être placés côte à côte, de pouvoir ainsi échanger facilement les impressions de route, que de condamner une des deux personnes à ne contempler que le dos de l'autre, sans pouvoir causer avec elle ?

L'appareil ci-dessus semble résoudre heureusement ce problème. Disons qu'il peut se transformer, en quelques minutes, en une bicyclette ordinaire à une place, car ce serait un inconvénient s'il ne pouvait être utilisé que par deux personnes à la fois.



IL SUFFIT DE DÉVISSER UN ÉCROU POUR ENLEVER LA PARTIE AMOVIBLE DE CE FER ET LE RENDRE PLUS LÉGER

Sur une bicyclette ordinaire, à cadre renforcé pour supporter le poids de deux personnes, sont installés, de chaque côté du cadre, deux guidons, deux systèmes de manivelles et pédales, et deux selles.

Sur les deux guidons montés sur un tube horizontal, un seul — celui de droite ou de gauche à volonté — est mobile et assure à la fois la direction et l'équilibre. Les deux selles sont disposées au bout d'un tube et peuvent s'élever ou s'abaisser selon la taille du cycliste. Le pédalier unique est actionné par des pédales montées sur un vilebrequin.

Avec cet appareil, l'équilibre est assuré même si la différence de poids des deux cyclistes atteint 20 kilogrammes. Cependant, on peut obtenir l'équilibre parfait en rapprochant le guidon et la selle du côté du poids le plus lourd.

Ne pesant que 21 kilogrammes et les frottements étant réduits au minimum, l'inventeur affirme que l'on peut atteindre aisément une vitesse de 40 kilomètres à l'heure.

Un fer à repasser électrique de poids variable

TOUTES les ménagères connaissent les grandes qualités du fer à repasser électrique : commodité de travail et propreté sont les principales. Elles savent également que, suivant l'étoffe à repasser, elles peuvent, soit se contenter de laisser glisser le fer nickelé, soit exercer une pression sur lui. Les tailleurs qui travaillent sur des draps et dont le coup de fer est si justement apprécié, n'emploient-ils pas des fers très lourds ? Il a donc paru intéressant à un constructeur de réaliser un fer électrique léger, consommant peu de courant, suffisant pour repasser sans effort la lingerie fine, mais pouvant être alourdi, au besoin, pour repasser une étoffe plus rude. Ce fer, qui ne consomme que

2 ampères 5 et qui, par conséquent, peut être branché sur les plus petits compteurs, se présente sous l'aspect d'un fer électrique ordinaire. La résistance chauffante est disposée de telle sorte qu'elle épouse la périphérie de la sole du fer et qu'elle chauffe aussi bien la pointe que le talon. Une masse amovible de 600 grammes peut être fixée aisément, comme le montre notre photographie, au moyen d'une simple vis. Il existe deux modèles de ce fer, l'un pesant 1.200 gr. nu et 1.800 grammes avec la masse amovible, l'autre pesant 1.900 grammes et 2.500 gr. Quelques tours de vis suffisent donc pour alléger ou alourdir le fer, suivant l'usage auquel il est destiné.

Pour faciliter les départs d'un moteur d'automobile

NOMBREUX sont les moyens préconisés jusqu'ici pour faciliter le départ des moteurs d'automobiles : noyade du carburateur, fermeture d'un volet d'air, injection directe d'essence dans les cylindres, etc.

Tous sont basés sur la production d'un mélange extrêmement riche, non homogène, bien au contraire même, car l'air est ainsi chargé de grosses gouttelettes d'essence. Ces procédés favorisent la dilution de l'huile de graissage par l'essence liquide.

Voici un procédé nouveau et très simple, qui nous paraît d'un caractère vraiment pratique, et l'on peut s'étonner certainement qu'on n'y ait pas plus tôt songé.

Sur la planche du tablier de la voiture, on installe une petite pompe à air, semblable à celle d'un vaporisateur, reliée par une tuyauterie avec le couvercle de la cuve du flotteur du carburateur.

Si l'on actionne la pompe, une certaine quantité d'air est envoyée dans la cuve à niveau constant et crée ainsi une certaine pression sur l'essence, qui jaillit par les gicleurs.

Quand le démarreur — d'emploi uni-

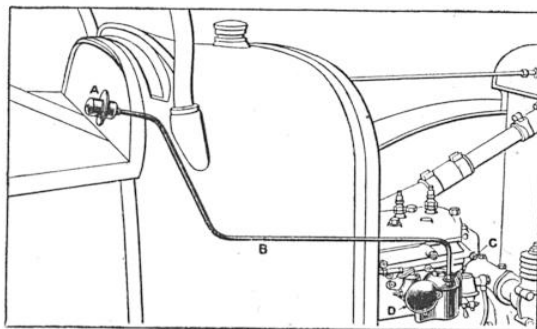


SCHÉMA D'INSTALLATION DU DISPOSITIF FACILITANT LES DÉPARTS D'UN MOTEUR

A, pompe ; B, tube reliant la pompe A à la cuve à niveau constant C du carburateur D.

versel maintenant — provoque l'appel des gaz, on produit de la sorte un mélange riche, car la giclée d'essence, qui forme un appoint, se mélange plus intimement à l'air aspiré dans les cylindres.

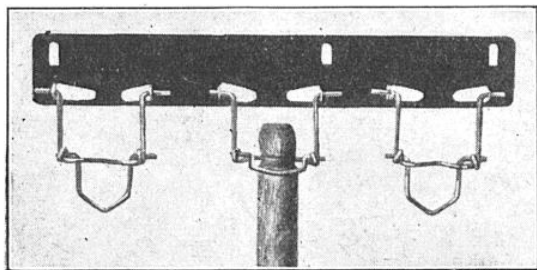
On ne noie pas le carburateur. On détermine une injection d'essence. On peut donc régler la carburation plus pauvre qu'à l'ordinaire, car une simple pression sur la pompe fournit instantanément au moteur une quantité supplémentaire d'essence. Généralement, en effet, le ralenti est réglé un peu trop riche, et, si le départ à froid est ainsi rendu plus certain, le départ à chaud peut être plus difficile.

Cet appareil est évidemment indérégable, puisqu'il ne comporte aucun organe mécanique susceptible d'usure.

Un dispositif simple pour accrocher les balais

RIEN de plus simple, semble-t-il, que d'accrocher un balai. Un clou dans le mur, une ficelle autour du manche et le tour est joué. Oui, mais combien de fois devra-t-on changer la ficelle, rapidement usée par les accrochages et décrochages répétés ? On met alors un fil de fer et... on s'écorche les doigts. On peut aussi faire l'acquisition d'un anneau spécial comportant une vis qui s'enfonce dans le manche. C'est un grand progrès, mais la hauteur d'accrochage reste invariable, et il faut ajuster l'anneau à chaque changement de balai. Il semble donc que la meilleure solution consiste dans un appareil se fixant aisément au mur, complètement indépendant du balai, qui permette de placer ou d'enlever celui-ci sans aucun effort et, enfin, de le fixer à n'importe quelle hauteur.

C'est ce qu'a réalisé M. Achard dans l'appareil ci-dessous. Il se compose d'une plaque de tôle à laquelle est fixé le dispositif d'accrochage lui-même. Celui-ci est constitué par un système métallique soigneusement nickelé. On introduit le manche à balai dans l'anneau que forment les deux parties de ce système, en le soulevant. Si on lâche

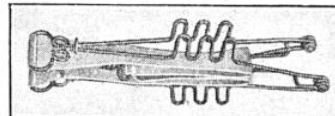


IL SUFFIT DE PASSER LE MANCHE À BALAI DANS L'ANNEAU BASCULANT DE L'APPAREIL POUR LE FIXER

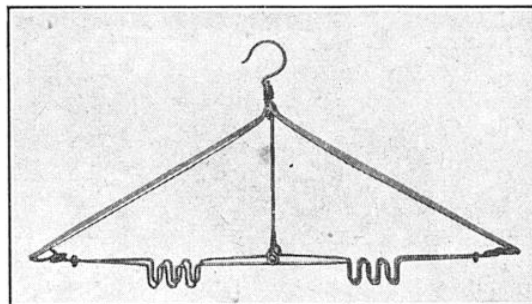
alors le balai, celui-ci se trouve coincé par le mouvement de bascule du dispositif et est solidement maintenu. Pour l'enlever, il suffit de soulever le dispositif, qui libère le manche du balai. Il est évident que celui-ci peut être ainsi fixé à n'importe quelle hauteur.

Porte-habits de voyage

IL arrive assez souvent que l'on se trouve embarrassé, dans une chambre d'hôtel, pour placer ses effets de façon à ne pas les froisser. Les porte-habits manquent quelquefois. Cet embarras n'existera plus si l'on a eu soin de mettre dans sa malle ou dans sa valise le petit appareil ci-contre, qui, replié, n'a que 20 centimètres de long et, déplié, forme un porte-complet pratique.



LE PORTE-HABITS REPLIÉ



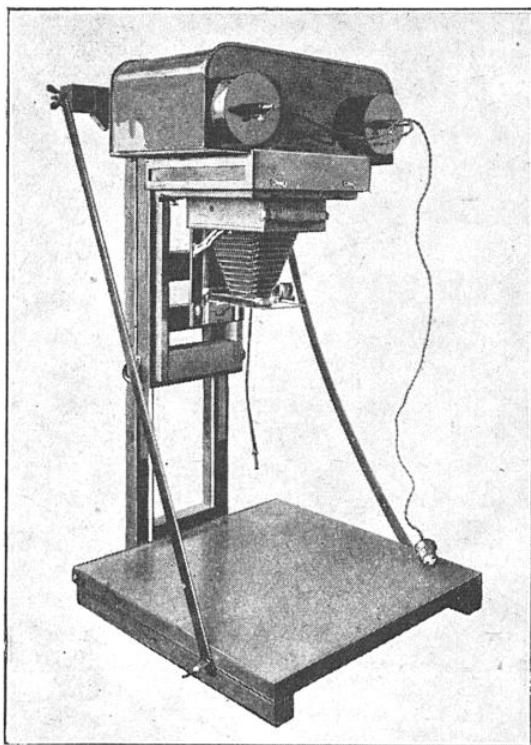
LE PORTE-HABITS DÉPLIÉ

nickelé, pouvant s'ouvrir ou se fermer à volonté. Un solide ruban le maintient à la forme voulue au moment de son emploi.

La branche horizontale permet de fixer aisément un pantalon, une jupe, etc. A cet effet, après avoir introduit le pantalon ou la jupe entre les deux fils qui forment cette branche, on fait coulisser les anneaux prévus à cet effet, de manière à serrer convenablement la partie du vêtement à fixer entre les parties coudées du fil de fer horizontal.

Cet appareil d'agrandissement s'adapte sur tous les appareils photographiques

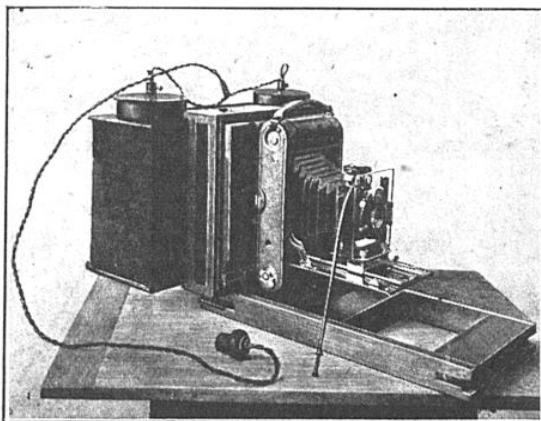
S'IL est pratique de n'emporter avec soi que des appareils de petits formats, légers et munis d'un excellent objectif, il est indéniable que l'on aimerait, par la suite, pouvoir obtenir des épreuves d'un for-



L'APPAREIL D'AGRANDISSEMENT MONTÉ SUR APPAREIL A PLAQUES

mat plus grand. On peut ainsi choisir les meilleurs clichés, et la perte représentée par les mauvais est minime.

L'appareil représenté par nos photographies permet de réaliser ces agrandissements et s'adapte sur tout genre d'appareil photographique, à plaques ou à pellicules, à condition qu'il ait une mise au point variable.



LA CHAMBRE S'ADAPTE AUSSI AUX APPAREILS A PELLICULES

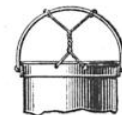
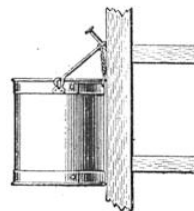
Il se compose d'une lanterne étanche dans laquelle se trouvent deux lampes électriques, de 100 à 200 bougies. L'intérieur de cette lanterne est émaillée en blanc pour que la lumière soit réfléchie vers le cliché. A l'avant de cette lanterne peut être adapté un cadre, dont la forme diffère suivant l'appareil photographique dont on dispose.

Enfin, l'ensemble se monte sur un support en ébénisterie comportant un chariot mobile et qui, par suite, permet de faire varier le rapport d'agrandissement. La mise au point se fait par le dispositif de l'appareil photographique lui-même.

Pour faire tenir d'aplomb un pot de peinture

LE prix de la main-d'œuvre incite souvent les particuliers à effectuer eux-mêmes les menus travaux de peinture, qui permettent de conserver à un appartement un aspect toujours propre. Mais on n'a pas, généralement, à sa disposition, un outillage complet et on se contente, fréquemment, de

tenir le pot de peinture d'une main, tandis qu'on effectue le travail de l'autre. Par-



AVEC UN SIMPLE FIL DE FER ON PEUT FAIRE TENIR D'APLOMB UN POT DE PEINTURE

fois, on suspend le pot à un simple clou fixé sur l'échelle. Celui-ci ne conserve pas alors sa position verticale, car le poids tend à l'incliner, ce qui risque de provoquer la chute de la peinture. Il est, cependant, très facile de remédier à cet inconvénient, comme l'indique notre dessin. Il suffit de prendre deux bouts de fil de fer et de les disposer comme l'indique la figure ci-dessus.

Adresses utiles pour « Les à côté de la Science »

Bicyclette pour deux personnes : M. Charles Boniol, 4, boulevard Gambetta, Narbonne (Aude).

Fer à repasser électrique de poids variable : M. J. Blanchard, 209, avenue Gambetta, Paris (20^e).

Pour faciliter les départs d'un moteur d'automobile : « Apelgas », 17, avenue Victor-Hugo, Paris (16^e).

Pour accrocher les balais : M. Achard, 21, rue Victor-Massé, Paris (9^e).

Porte-habits de voyage : M. Depooter, 91, rue des Frères-Herbert, Levallois-Perret (Seine).

Appareil d'agrandissement : M. Demaria-Lapierre, 133, boulevard Davout, Paris (20^e).

A TRAVERS LES REVUES

COMBUSTIBLES

LE NOUVEAU PARC A COMBUSTIBLES LIQUIDES DU PORT AUTONOME DU HAVRE, *par A. Corvez.*

Par sa position, le port du Havre est, tout naturellement, désigné pour l'approvisionnement de la région parisienne, dont la consommation en combustibles liquides s'accroît constamment. Aussi a-t-on prévu, pour le port du Havre, dont les travaux d'extension actuellement en cours permettent d'intensifier plus encore le trafic, la possibilité d'entreposer des hydrocarbures, pour les réexporter facilement par mer, par voie ferrée ou par voie fluviale. Des réservoirs métalliques, pouvant contenir 100.000 tonnes (voir la photo p. 88, n° 121 de *La Science et la Vie*), sont situés dans l'avant-port. Le stockage et la manutention d'une masse aussi considérable de combustibles liquides nécessitent, naturellement, des dispositions spéciales qui sont étudiées dans cet article.

« *La Technique moderne* » (tome XIX, n° 12).

ÉLECTRICITÉ

SOUS-STATION DE REDRESSEURS A VAPEUR DE MERCURE DE LA GALOCHÈRE (DAUPHINÉ), *par V. Sylvestre et J. Berthélémy.*

L'apparition des redresseurs à vapeur de mercure, en particulier des redresseurs métalliques à grand débit, a fait faire un progrès considérable à la technique de l'alimentation des réseaux de traction. Les redresseurs se construisent maintenant couramment pour des intensités de 2.000 ampères par cylindre et on étudie des types de 10.000 et 15.000 ampères jusqu'à 600 volts.

Le développement pris, ces dernières années, par les redresseurs à vapeur de mercure est considérable. En France, on en trouve aux Chemins de Fer du Midi, au Métropolitain de Paris, au Nord-Sud, sur beaucoup de chemins de fer départementaux, et pour l'alimentation des tramways de Lyon, Bordeaux, Marseille, Besançon, Grenoble, etc...

Cet article est une description de la sous-station de la Galochère des « Voies ferrées du Dauphiné », qui a été mise en fonctionnement en 1925, en pleine Exposition de la Houille Blanche.

« *La Houille Blanche* » (n° 204).

UN NOUVEAU REDRESSEUR DE COURANT ALTERNATIF A PRINCIPE ÉLECTRONIQUE, *par J. M.*

On trouvera, dans cet article, la description d'un nouveau redresseur de courant alternatif, basé sur l'utilisation d'un disque de cuivre partiellement oxydé; plusieurs disques semblables, convenablement groupés, ouvrent à ce dispositif tout le champ des applications possibles des redresseurs.

Le redressement semble s'effectuer dans le plan commun du cuivre et de l'oxyde, sans aucune modification physique ou chimique décelable, avec un caractère analogue à celui du redressement par cathode chaude.

On y trouvera également les caractéristiques physiques de ces redresseurs assemblés par groupes, et une méthode de détermination de ces caractéristiques pour chaque application particulière.

Ce nouveau phénomène de redressement est de nature radicalement différente de celles observées dans les redresseurs à contact, de structure similaire. Les théories habituelles de ces derniers, qui s'appuient généralement sur des phénomènes d'électrolyse ou de thermoelectricité, ne sont plus applicables ici. Les auteurs du dispositif l'expliquent, à la lumière des théories modernes, par l'affinité électronique du cuivre et de son oxyde, ce qui semble, d'ailleurs, mieux confirmer l'observation.

Suivent enfin certaines applications, pour lesquelles ces redresseurs paraissent plus particulièrement désignés.

« *L'Industrie électrique* » (n° 836).

FORCE MOTRICE

LES GRANDES CHAUDIÈRES MODERNES.

L'évolution industrielle des chaudières modernes est considérable. En quelques années, on a vu la puissance unitaire passer de 10.000 à 120.000 kilogrammes de vapeur à l'heure, et il ne semble pas que l'on soit arrivé à la limite de l'augmentation de puissance.

La pression de vapeur, qui, avant la guerre, progressait peu à peu de 10 à 15 kilogrammes, s'élève rapidement à 25, 30 et même 50 kilogrammes. Sans doute, dans peu d'années, des pressions supérieures seront devenues du domaine de la pratique. Les essais, faits actuellement dans ce sens aux États-Unis et en Angleterre, donnent des résultats encourageants.

Après avoir fait le point en ce qui concerne la France, cet article donne des indications précises sur la Centrale de Vitry (près Paris), qui vient d'être modernisée, sur celle de Gennevilliers, de Saint-Ouen et sur le projet de la Centrale d'Issy-les-Moulineaux.

« *Science et Industrie* » (n° 158).

MACHINES

LES COMPRESSEURS CENTRIFUGES, *par M. L. Lahoussay.*

L'auteur passe successivement en revue, dans cet article : les principes généraux de la compression dans un appareil centrifuge; le nombre d'étages; l'équilibrage de la poussée axiale; les principes de la réfrigération et les différents procédés employés pour le refroidissement de l'air; le rendement des compresseurs centrifuges, pertes d'énergie; les courbes caractéristiques des appareils; le phénomène du pompage et les moyens de le combattre; la régulation; la vitesse; la commande des compresseurs centrifuges et l'utilisation de ces appareils dans les centrales d'air comprimé, dont les applications se font chaque jour plus nombreuses.

« *Revue de l'Industrie Minérale* » (n° 152).

CHEZ LES ÉDITEURS

CHIMIE

MÉMENTO DU CHIMISTE, rédigé sous la direction de *Marcel Boll et Paul Baud*.

Cet ouvrage, entièrement nouveau, est divisé en deux parties : scientifique et industrielle.

La première partie, qui vient de paraître, constitue un véritable *Mémento*, qui fournira non seulement aux chimistes — savants et ingénieurs — mais encore aux physiciens et aux biologistes, les renseignements les plus précis et les plus récents.

On y trouvera, après un chapitre sur des renseignements mathématiques et les mesures, une étude sur les propriétés des éléments des tableaux des constantes des corps purs et des minéraux, l'étude des propriétés moléculaires, des affinités et réactions chimiques, des données optiques, électriques et magnétiques, une partie consacrée aux alliages, solutions et colloïdes, un chapitre de chimie analytique et, enfin, de nombreuses recettes diverses.

Chaque étude est accompagnée de tableaux très complets de données numériques correspondantes, qui seront d'un secours précieux.

PRÉCIS DE CHIMIE, par *Marcel Boll et P.-A. Canivet*.

Le *Précis de Chimie* est un ouvrage qui se suffit à lui-même, en ce sens qu'il prend les phéno-

mènes et leur interprétation dès le début et qu'il s'attache à ne passer sous silence aucun corps susceptible d'une application importante.

Dans une première partie, les auteurs résument ce qu'il faut savoir sur la structure de la matière : l'atome et ses constituants, les états cristallin et amorphe, l'énergie chimique, les principes de l'analyse.

La chimie minérale se trouve condensée dans les deux parties qui suivent ; les sels métalliques sont étudiés à propos de leurs acides, ce qui allège considérablement la description des métaux et des cations.

En chimie organique, on a distingué nettement les composés alkyliques (y compris les cyclanes) et les composés aryliques, où on peut considérer que le carbone fonctionne comme trivalent. Cette dernière partie a été particulièrement développée ; aussi le *Précis* n'est-il pas seulement un livre d'étude, mais aussi un outil de travail pouvant servir de première documentation sur un sujet quelconque de chimie.

Cet ouvrage est donc utile aux médecins, aux pharmaciens, aux étudiants du P. C. N., aux industriels et aux élèves des instituts chimiques. Il convient aussi à tous ceux qui, ne possédant que des connaissances élémentaires en algèbre et en physique, veulent se faire une idée précise de la chimie telle qu'on la conçoit à l'heure actuelle.

A NOS LECTEURS. — *La Science et la Vie* a décrit, dans son numéro d'octobre 1926, le planétaire Zeiss, qui est une des applications de l'optique les plus intéressantes. Or, récemment, M. Mussolini a reçu le représentant de la maison Zeiss, auquel il a laissé entrevoir la possibilité d'installer prochainement un planétaire à Rome.

TARIF DES ABONNEMENTS A « LA SCIENCE ET LA VIE »

FRANCE ET COLONIES

Envois simplement affran-	{ 1 an..... 45 fr.	Envois recommandés	{ 1 an..... 55 fr.
chis.....	{ 6 mois... 23 —		{ 6 mois... 28 —

ÉTRANGER

Pour les pays ci-après :

Australie, Bolivie, Chine, Danemark, Dantzig, République Dominicaine, États-Unis, Grande-Bretagne et Colonies, Guyane, Honduras, Îles Philippines, Indes Néerlandaises, Irlande, Islande, Italie, Japon, Nicaragua, Norvège, Nouvelle-Zélande, Palestine, Pérou, Rhodésie, Siam, Suède, Suisse.

Envois simplement affran-	{ 1 an..... 80 fr.	Envois recommandés	{ 1 an..... 100 fr.
chis.....	{ 6 mois... 41 —		{ 6 mois... 50 —

Pour les autres pays :

Envois simplement affran-	{ 1 an..... 70 fr.	Envois recommandés	{ 1 an..... 90 fr.
chis.....	{ 6 mois... 36 —		{ 6 mois... 45 —

Les abonnements partent de l'époque désirée et sont payables d'avance, par mandats, chèques postaux ou chèques tirés sur une banque quelconque de Paris.

« LA SCIENCE ET LA VIE » — Rédaction et Administration : 13, rue d'Enghien, Paris-X^e
CHÈQUES POSTAUX : 91-07 PARIS

Le Gérant : Lucien JOSSE.

Paris. — Imp. HÉMERY, 18, rue d'Enghien.

Dans votre intérêt, recommandez-vous toujours de La Science et la Vie auprès de ses annonceurs.

Une installation complète Superhétérodyne pour 1950 ^{Frs}



"SUPER-BABY"

SUPERHÉTÉRODYNE RADIO-L.L. TYPE POPULAIRE

A prix égal, il n'y a rien de comparable ni d'approchant, à l'heure actuelle, sur tout le marché de la T.S.F. français.

Ce nouveau modèle, "SUPERHÉTÉRODYNE" 6 lampes, possède absolument toutes les qualités de robustesse, de sélectivité et de sensibilité de nos autres modèles, et il permet, sur antenne intérieure (fil de quelques mètres) ou sur cadre approprié, l'audition pure, en haut-parleur, des concerts européens. - Réglage très simple. - Notice franco.

Démonstrations : Les Lundis et Vendredis, de 21 à 23 heures.

EXIGER LA MARQUE "SUPER-BABY" SUR TOUS LES ACCESSOIRES

E^{TS} RADIO-L.L. BREVETS L. LÉVY INVENTEURS CONSTRUCTEURS
DU SUPERHÉTÉRODYNE

66, rue de l'Université. PARIS - Téléphone: Littré 89-56-00-17

Publicité Josse et GIORGI.

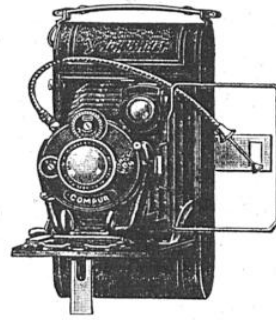
APPAREILS et OPTIQUE

Voigtländer

DEMANDEZ LES CATALOGUES

SCHOBER & HAFNER, 3, rue Laure-Fiot, ASNIÈRES

Téléphone : 159 ASNIÈRES



Le poste universel!

STAZORNE

LE SEUL
DONNANT EN H.P.
LE / STATION DU MONDE
ENTIER
SUR CADRE OU ANTENNE

RÉGLAGE
AUTOMATIQUE
PRÉSENTATION
IMPECCABLE
PURETÉ
SANS RIVALE

Home

CREO

C^{te} RADIO-ELECTRIQUE DE L'OPÉRA

24 rue du 4 Septembre - PARIS

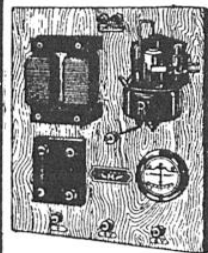
NOTICE SPÉCIALE

FACILITÉS DE PAIEMENT

CHARGER soi-même ses ACCUMULATEURS
sur le Courant Alternatif devient facile
avec le

CHARGEUR L. ROSENGART

B. S. G. D. G.



MODÈLE N°3. T.S.F.
sur simple prise de
courant de lumière
charge toute batterie
de 4 à 6 volts sous 5 ampères

SIMPLICITÉ
SÉCURITÉ
ÉCONOMIE

Notice gratuite sur demande
21, Champs-Élysées - PARIS

TÉLÉPHONE : ELYSÉES 66 60

5 ANS D'EXPÉRIENCE
15.000 APPAREILS
EN SERVICE

Publicité H. DUPIN

LA RAPIDE-LIME

Diplôme
d'Honneur
Gand 1913

s'adapte instantanément aux ÉTAUX

Travaille avec précision
l'Acier, le Fer, la Fonte,
le Bronze
et autres matières.

Plus de Limes!
Plus de Burins!

-- TOUT LE MONDE --
AJUSTEUR-MÉCANICIEN

NOTICE FRANCO

JACQUOT & TAVERDON
56-58, r. Regnault, Paris (13^e)
R. C. SEINE 10.349

DIMANCHE-ILLUSTRÉ

MAGAZINE ILLUSTRÉ EN COULEURS
POUR LES GRANDS ET LES PETITS

16 pages... .. 50 cent.

:: :: SPÉCIMEN FRANCO SUR DEMANDE :: ::

20, rue d'Enghien, PARIS

Abonnements	TROIS MOIS	SIX MOIS	UN AN
France et Colonies ..	6 frs	12 frs	24 frs
Belgique.. ..	7 50	15 frs	30 frs
Etranger.. ..	15 frs	28 frs	55 frs

CAPABLE de s'adapter aux conditions particulièrement sévères d'un système à circulation continue... capable de se séparer immédiatement de l'eau et des autres impuretés, sans oxydation... capable de conserver ses propriétés lubrifiantes sans émulsion ni formation de vapeur d'huile malgré le brassage continu auquel elle est soumise à la traversée des paliers... capable d'absorber la chaleur et de l'abandonner rapidement au système réfrigérant, telle doit être une huile à turbines... mais il faut aussi qu'elle ait assez de corps pour assurer le graissage de la transmission par vis sans fin et roue hélicoïdale au régulateur et à la pompe...

□ □ □

LES HUILES GARGOYLE D. T. E. sont une garantie inégalée de sécurité de marche et donnent le maximum de conservation, d'économie et de rendement dans le fonctionnement. Ainsi, dans l'une des plus importantes centrales de France

sur trois turbines

d'une puissance de 10.000 kw et d'une vitesse de 1.250 T. M

**des durées en service de
41.000 à 50.000 heures**

ont pu être obtenues

**grâce à la qualité supérieure
des Huiles Gargoyle D. T. E.**

après quoi, convenablement filtrée, l'huile
a été réutilisée sur ces mêmes groupes

Quelle que soit votre industrie, le Service Technique de la Vacuum Oil Company est à votre disposition pour vous indiquer comment un graissage rationnel est capable d'assurer la continuité de votre fabrication, de vous procurer des économies et des bénéfices plus considérables.



Huiles & Graisses

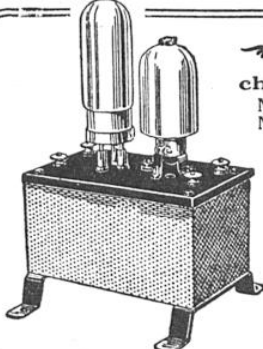
Un lubrifiant approprié pour chaque type de machine.

Tous renseignements complémentaires sur demande adressée à la

VACUUM OIL COMPANY

Société Anonyme Française - 34, rue du Louvre, PARIS

Nom Adresse
Profession Renvoyer ce coupon sous enveloppe fermée. 04-1



LE VALVOÏD
charge tous les accus de 2 à 12 v.

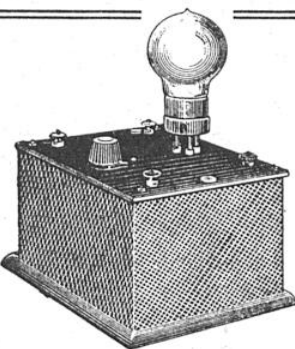
MODÈLE 1 lampe 1,5 A
MODÈLE 2 lampes..... 3 A

Sans modification ni réglage

LES FILTRES ➔
154 - 208 - 228

et le RECTIFILTRE, avec lampe Biplaque, vous donneront une alimentation parfaite de la tension-plaque de vos postes, avec le courant du secteur

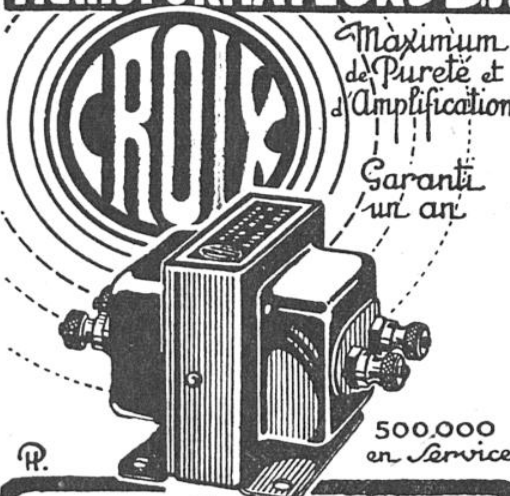
V. FERSING, Ing^r-Const^r
14, rue des Colonnes-du-Trône, Paris - Tél. : Diderot 8-453



TRANSFORMATEURS B.F.

Maximum de Pureté et d'Amplification

Garantie un an



500.000
en Service

Constructions Électriques "CROIX"
3, Rue de Liège, 3 - PARIS
Téléph. : RICHELIEU 90-68 - Télégr. : RODISOLOR-PARIS

AGENCES

AMSTERDAM - BRUXELLES - BUDAPEST - COPENHAGUE - LISBONNE - LONDRES - OSLO - PRAGUE
STOCKHOLM - VARSOVIE - VIENNE - ZURICH



le
maximum de confort
et le
minimum d'efforts
avec la
Glacière électrique
"meco"
le Chauffe-eau électrique
"EXPRESS"
nos cuisinières
et nos meubles
les plus modernes.

Tél. Doquette.
93-18

COMPAGNIE INDUSTRIELLE D'APPAREILS MÉNAGERS
MAGASINS & BUREAUX 42 BIS B^o RICHARD LENOIR, PARIS XI

**VOUS VOULEZ RÉUSSIR ?
N'ATTENDEZ PLUS !
APPRENEZ UNE LANGUE ÉTRANGÈRE
A GARDINER'S ACADEMY
SUR PLACE ET PAR CORRESPONDANCE**

MINIMUM DE TEMPS
MINIMUM D'ARGENT
MAXIMUM DE SUCCÈS

DEMANDEZ AUJOURD'HUI LA BROCHURE GRATUITE

ÉCOLE SPÉCIALISÉE
EXISTANT DEPUIS 15 ANS
NOMBREUSES RÉFÉRENCES

19, B^o MONTMARTRE, PARIS-2^e

Avec la Tondeuse-Faucheuse
"RAPID-PERFECT"

VOUS COUPEREZ
gazons, herbes ligneuses
de toutes hauteurs
(Voir description n^o de Mai)



PRIX ET NOTICE
Et^s GUENNETEAU, 38 et 40, Faub. St-Martin, Paris

Reste SOURD QUI VEUT

La surdité est un exil Banni par la dérision et non par la pitié, le malheureux qui n'entend plus, se réfugie dans le désert de l'isolement et du silence où les bourdonnements parasites le persécutent. Parce que ni les cures, ni les médicaments, ni les massages, ni les opérations, n'ont amélioré son état, le sourd finit par se croire incurable.

Et pourtant quand sa vue baisse, il sait bien qu'en portant des lunettes il remet au point ses yeux fatigués.

Pour remettre l'oreille au point, lorsqu'elle devient dure, on porte l'**ACOUSTISONOR**. C'est un instrument d'Acoustique, simple et perfectionné, invisible et léger qui se substitue au sens défaillant, ranime les organes de l'ouïe et fait entendre.

Ceux qui ne veulent plus rester sourds, n'ont qu'à écrire au Directeur de l'Acoustisonor, Service **S. V.**, 16, Boulevard de Magenta, Paris, pour l'envoi gratuit de la brochure illustrée où se trouve clairement expliquée et scientifiquement prouvée l'action salutaire de l'Acoustisonor.



LA PILE
AJAX

Bloc-batteries
Batteries
de chauffage
Batteries h.tension
tous voltages
Batteries à prises
multiples
Batteries liquides

 tab. V. V. P. Delafon & C 

HERMAGIS

OPTIQUE
APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES



la grande marque française
chère à l'amateur

offre une série de Foldings   pellicule 6 à 9,
avec anastigmat Magir 1/6,3, obturateur au
1/100 , véritable Vario, depuis... .. **275 fr.**

Notice spéciale S. V. sur demande

Et  s **HERMAGIS**, 29, rue du Louvre, Paris

AMATEURS DE PHOTOGRAPHIE

Le V RASCOPE RICHARD

10, Rue Halévy
(Opéra)

est toujours
la merveille
photographique



Il donne
l'image vraie
superposable avec
la réalité

Nouveaux V rascopes 45   107, 6 à 13

  mise au point automatique, obturateur chronom s à rendement maximum, objectifs f : 4,5. Magasin à chargement instantané se manœuvrant dans toutes les positions

Le modèle 45 à 107 donne le 1/400  de seconde

POUR LES DÉBUTANTS

Le GLYPHOSCOPE

  les qualités fondamentales du V rascope
Modèles 45 à 107 et 6 à 13

POUR LES D LETTANTES

L'HOM EOS est l'Appareil idéal

Il permet de faire 27 vues stéréoscopiques sur pellicule cinématographique en bobines se chargeant en plein jour.

Maximum de vues — Minimum de poids

BAROMÈTRES enregistreurs et à cadran
Catalogue gratis :  tabl  J. RICHARD, 25, rue M lingue

R. C. S. 174.227

**PROPULSEURS
ARCHIMÈDES**



s'adaptant à tous Bateaux
2 1/2 et 5 HP
2 cylindres opposés
Sans trépidations
Départ 1/4 de tour
PÊCHE - CHASSE
PROMENADE - TRANSPORT
RIVIÈRES - LACS - MER
Nouveaux modèles
perfectionnés adoptés
dans TOUT L'UNIVERS
65, Grande Rue de Monplaisir
LYON

DEMANDER
CATALOGUE N° 23

TRÉSORS CACHÉS

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

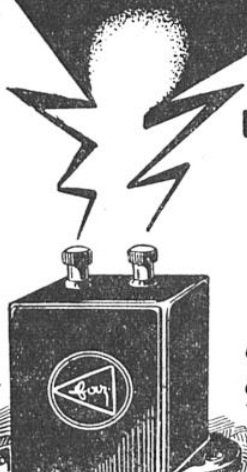
Victor ROBERT, 83, rue Richelieu, Paris

paye à prix d'or
Fouillez donc vos archives

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

ACHÈTE CHER LES COLLECTIONS

*La solution de
la pureté*

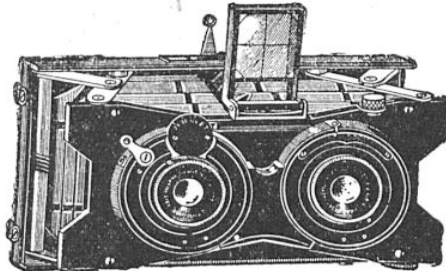


**IMPÉDANCE
B.F.**

*à circuit ma-
gnétique fermé*

Établissements André Carlier
agent général: **A.F. VOLLANT**
31 avenue Trudaine - PARIS -

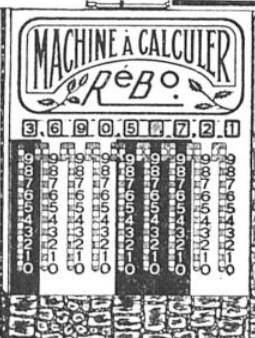
**OMNIUM
PHOTO**



DERNIÈRE CRÉATION
KALISCOPE 6×13
PLIANT, AVEC TENDEURS EN ACIER
anastigmats Tylor Roussel F.: 6,8. 750 fr.

29, rue de Clichy, PARIS (9^e)
et 110, boulevard Saint-Germain

**MACHINE À CALCULER
le REBO.**

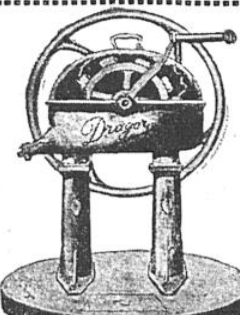


3.6.2.0.5.7.2.1

Fait toutes opérations
Vite, sans fatigue, sans erreurs
INUSABLE — INDÉTRAQUABLE
En étui porte-
feuille, façon **40 fr.**
cuir
En étui portefeuille, beau
cuir : 65 fr. — **SOCLE**
pour le bureau : 15 fr. —
BLOC chimique perpé-
tuel spéc. adaptable : 8 fr.
Franco c. mandat ou rembourse-
ment, paiement d'av. port en sus

S.REYBAUD, ingénieur
37, rue Sénac, MARSEILLE
CHÈQUES POSTAUX : 90-63

**L'ÉLEVATEUR D'EAU
DRAGOR**



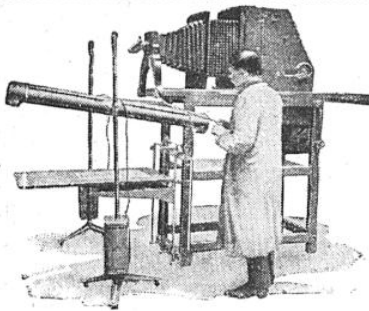
est le seul possible pour tous
les puits et particulièrement
les plus profonds.

Pose sans descente dans le
puits. - L'eau au premier
tour de manivelle, actionné
par un enfant, à 100 mètres
de profondeur. - Donné à
l'essai 2 mois, comme supé-
rieur à tout ce qui existe.

Garanti 5 ans

Élévateurs DRAGOR
LE MANS (Sarthe)

Voir article, n° 83, page 446.



Le REPROJECTOR

donne directement et rapidement, sur le papier, donc sans clichés, des copies photographiques impeccables, en nombre illimité, de tous documents : dessins, plans, esquisses, pièces manuscrites, contrats, chèques, comptes courants, gravures, dentelles, tissus.

Il réduit ou agrandit automatiquement à l'échelle jusqu'à cinq fois; photographie le document aussi bien que l'objet en relief; utilise le papier en bobine aussi bien que la plaque sèche (le papier en bobine se déroule automatiquement devant l'objectif); projette les corps opaques aussi bien que les clichés sur verre. Simplicité de fonctionnement. Pas d'apprentissage spécial.

Démonstrations, Références, Notices : **DE LONGUEVAL & C^{ie}**, const^{rs}, 17, rue Joubert, Paris

RUSTINES

RÉPARENT INSTANTANÉMENT
TOUTES LES CHAMBRES À AIR
SANS DISSOLUTION
SANS ESSENCE
SANS RIEN

BON POUR UN ÉCHANTILLON
Usines RUSTIN
16 bis, rue du Bois, CLICHY (Seine)
(Joindre 1 fr. en timbres-poste. - Indiquer cycle, moto ou auto)

Nom _____
Adresse _____

RUSTINES

PUB. © SWEET'S

Le plus moderne des journaux

*Documentation la plus complète
et la plus variée*

EXCELSIOR

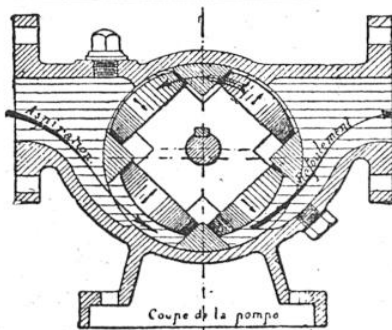
GRAND QUOTIDIEN ILLUSTRÉ

ABONNEMENTS

SEINE, SEINE-ET-OISE, SEINE-ET-MARNE		
3 mois	6 mois	1 an
20 fr.	40 fr.	76 fr.
— DÉPARTEMENTS —		
3 mois	6 mois	1 an
25 fr.	48 fr.	95 fr.

SPÉCIMEN FRANCO sur DEMANDE

En s'abonnant 20, rue d'Enghien, par mandat ou chèque postal (Compte 5970), demandez la liste et les spécimens des **PRIMES GRATUITES** fort intéressantes.



POMPES GUINARD

21, avenue Carnot, PARIS - Tél. : Galvani 76-93

GROUPES DOMESTIQUES
GROUPES D'ARROSAGE ET D'INCENDIE
TRANSVASEMENTS : VIN, CIDRE, BIÈRE ET LAIT

**MANUTENTION : Goudron, Mazout,
Essence, Pétrole**

25.000 pompes en service

T.S.F.

LA RADIO-INDUSTRIE
25, Rue des Usines, PARIS - 15^e

CONSTRUIT de nouveaux appareils brevetés (Système Barthelémy), plus sensibles, plus simples, plus puissants, qui vous permettront partout et toujours la réception de tous les Concerts.

Le CRYPTADYNE II, poste à deux lampes bigrille. — Le CRYPTADYNE IV, poste à quatre lampes bigrille.
Le SUPER-CRYPTADYNE, le premier appareil à une seule manette, à réglage absolument automatique.

Accessoires et Pièces détachées pour montages modernes

Contre cette annonce, envoi d'une notice franco ou du catalogue de luxe, au prix de faveur de 3 francs.

U.P.

T.S.F.

Ets V. M. M., 11, r. Blainville, Paris (V^e)

POSTES A GALÈNE
depuis 60 fr.

POSTES A LAMPES
toutes longueurs d'ondes

Pièces détachées

APPAREILS SCIENTIFIQUES
NEUF ET OCCASION
Matériel de Laboratoire, Produits chimiques
Microtome GENAT
Notices gratuites T et S - Cat. gén. 1 fr. 25



Microscope V. M. M.

“ MONOPOLE ”

spécialisé dans la fabrication des
FILTRES et REDRESSEURS
pour T. S. F.

vous adressera son Catalogue complet
sur demande accompagnée de 1 fr.

G. BOUVEAU & C^{ie}, constructeurs
42, rue Alexandre-Dumas, PARIS-XI^e

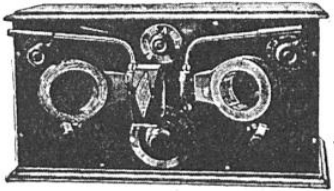
CYCLES & MOTOCYCLES



Cerriot

DIJON

Société Anonyme des Etablissements KENOTRON
au Capital de 300.000 francs
143, rue d'Alésia, PARIS-XIV^e



POSTES RÉCEPTEURS TOUTES PUISSANCES
Tableau tension-plaque pour remplacer les piles, jusqu'à 120 volts

VANT d'acheter une Bibliothèque
Demandez notre Catalogue n° 71 envoyé franco

BIBLIOTHÈQUES
extensibles et transformables

BIBLIOTHÈQUE M. D., 9, rue de Villersexel, Paris-7^e

CHAUFFAGE DUCHARME
3, RUE ETEX - PARIS (18^e)

FOURNEAU DE CUISINE SPÉCIAL ET
RADIATEURS A EAU CHAUDE B^{re} S.G.D.G.
UN SEUL FEU
LE CHAUFFAGE CENTRAL
LA CUISINE
L'EAU CHAUDE DES BAINS

(20^e Année) NOTICE GRATUITE

INVENTIONS ET RÉALISATIONS FINANCIÈRES
SOCIÉTÉ D'ÉTUDE ET DE VALORISATION EN PARTICIPATION
126, rue de Provence, PARIS (8^e) - Téléph. : Louvre 55-37, 55-38, 55-39

Brevets d'invention en France et à l'Etranger. — Toutes opérations relatives à la Propriété industrielle. — Négociation des brevets. — Valorisation des inventions. — Recherche de capitaux. — Constitution de Sociétés industrielles.



- Ohé ! venez par ici , y en a des fleurs qui sentent bon comme le Dentol. .

Le DENTOL (eau, pâte, poudre, savon) est un dentifrice à la fois souverainement antiseptique et doué du parfum le plus agréable. — Créé d'après les travaux de Pasteur, il raffermi les gencives. En peu de jours, il donne aux dents une blancheur éclatante. Il purifie l'haleine et est particulièrement recommandé aux fumeurs. Il laisse dans la bouche une sensation de fraîcheur délicieuse et persistante.

Le **DENTOL** se trouve dans toutes les bonnes maisons vendant de la parfumerie et dans toutes les pharmacies.

Dépôt général : Maison FRÈRE, 19, Rue Jacob, Paris

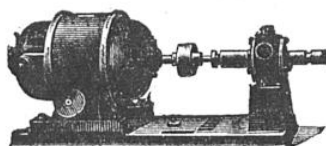
CADEAU Il suffit d'envoyer à la MAISON FRÈRE, 19, rue Jacob, Paris, 1 fr. 20, en mandat ou timbres-poste, en se recommandant de *La Science et la Vie*, pour recevoir franco par la poste un délicieux coffret contenant un **petit flacon** de **Dentol**, un **tube** de **pâte Dentol**, une **boîte** de **poudre Dentol** et une **boîte** de **savon dentifrice Dentol**.

R. C. SEINE 124.350

MANUEL-GUIDE GRATIS INVENTIONS BREVETS, MARQUES, Procès en Contrefaçon

H. Boettcher Fils
Ingénieur - Conseil PARIS
21, Rue Cambon

GROUPES ÉLECTRO-POMPES "ELVA"



Marchant sur courant-lumière - Tous courants - Tous voltages
Aspire à 8 mètres

PUISSANCE	1/10	1/8	1/8	1/8	1/6	1/6	1/4	1/3	1/2
Débit (litres)	300	400	600	800	800	1000	1200	1500	1800
Élévation totale (mètres)	15	20	15	12	15	12	25	28	30
PRIX	700	875	900	925	950	1000	1090	1210	1485

Etablissements G. JOLY, Ingénieurs-Constructeurs
10, rue du Débarcadère, PARIS-17° -- Wagram 70-93

LA PERFECTION EN PHOTOGRAPHIE

LE NIL MELIOR

(STÉRÉO 6 x 13)

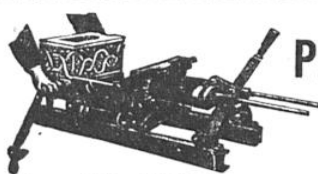
MONTÉ AVEC ANASTIGMATS F. 4.5 DE MARQUE

LE CHRONOSCOPE PAP

(PHOTOMÈTRE AUTOMATIQUE)

MACRIS-BOUCHER Const. 16, r. Vaugirard.

Notice A⁵/demande R.C. 176 017 PARIS



LA PARPINON

Machine pour
agglomérés

creux ou pleins
lisses ou ornementés

Prix : 1.098 fr.

Imitation parfaite de la pierre sculptée

SIMPLICITÉ - GRAND RENDEMENT

Catalogue franco

C. BONNET, 4, rue de la Bastille, Paris 4^e

Métro : Bastille

R. C. Seine 89.378

TOUS CEUX
QUI FONT DE LA **POLYCOPIE**
emploient la PIERRE HUMIDE A REPRODUIRE
Marque « Au Cygne » - Tout s'efface comme sur une ardoise
Catal. sur demande. Usine Saint-Mars-la-Brière (Sarthe)
R. C. LE MANS 339 - En vente dans toutes les bonnes papeteries

ONDIOR

(Anciennement O. R. A.)

40, RUE LA FONTAINE, PARIS-16°

Tél.: Auteuil 02-84 et 31-11 Chèques post.: 1012-67

R. C. SEINE 375.749

CONSTRUIT

TOUTE LA GAMME DES

STROBODYNES

(Voir description page 158 de ce numéro)



N'achetez rien avant de nous consulter

Postes spéciaux

Pièces détachées pour Strobodyne

Récepteurs 4, 5, 6, 7, 8 lampes



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



CHIENS DE TOUTES RACES

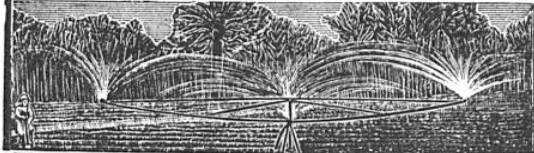
de garde et policiers jeunes et adultes supé-
rieurement dressés. Chiens de luxe et d'appar-
tement. Chiens de chasse courants. Rattier.
Enormes chiens de trait et voitures, etc.

Vente avec faculté échange en cas non-conve-
nance. Expéditions dans le monde entier. Bonne
arrivée garantie à destination.

SELECT-KENNEL, Berchem-Bruxelles (Belgique) Tél.: 604-71

Les "PLUVIOSE"

arrosent pour vous
tout votre jardin



Ils couvrent depuis 50 mètres carrés
jusqu'à 62.000 mètres carrés.

..... Notice gratuite sur demande
Et Ed. ROLLAND, 23, rue Lazare-Hoche, Boulogne-sur-Seine

INVENTEURS

Pour vos
BREVETS

Adr. vous à: WINTHER-HANSEN, Ingénieur-Conseil
35, Rue de la Lune, PARIS (2^e) Brochure gratuite!

Les Stéréoscopes Auto-Classeurs

MAGNÉTIQUES

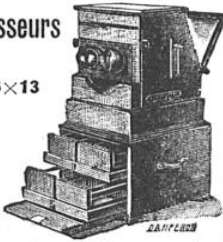
45x107 **PLANOX** 6x13

Brevet France et Etranger
Pour le classement, l'examen et
la projection simple ou en relief,
sont les plus perfectionnés.

PLANOX ROTATIF

Super-classeur à paniers interchangeables
100 clichés 6x13 ou 45x107, sans intermédiaires, en noir
ou couleurs, prêts à examiner ou projeter.

Etab. A. PLOCCQ, 26-28, r. du Centre, Les Lilas (Seine)
R. C. SEINE 138.124



MARTINET PNEUMATIQUE

Système J. P. déposé

Machines spécialement équi-
pées pour: Tôlerie, Chaudron-
nerie, Carrosserie, Ferronnerie
d'art, petite Forge.

Voir description, compte rendu de la Foire de Paris

J. PERRET, constructeur, 115, rue de Sèze, LYON

Pendulette-Réveil incassable

CAOUTCHOUC

3
mouvements

PRIX EN BAISSÉ

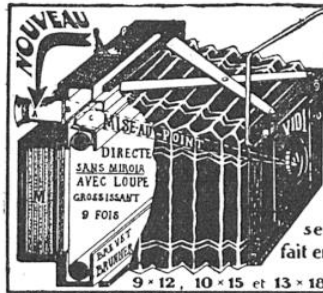
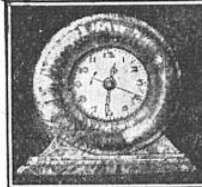
Sans réveil, .. 44 fr. au lieu de 48.50
Avec réveil, .. 60 fr. — 64.50
Radium av. rév. 72 fr. — 76.50
Envoi contre remb., port en sus: 1.95

IMITATION PARFAITE DU MARBRE

Teintes: Rose et blanc, bleu et
blanc, noir et blanc.

Voir la description dans le n° de Mars

A. BRIÈRE, horloger
18, r. Michel-de-Bourges, Paris-20^e



PLIANT "VIDI"

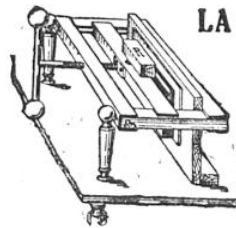
à
LOUPE
focale
permanente

BREVETÉ
FRANCE et ÉTRANGER

PARIS-14^e

A. BRUNNER ING^R

1, Rue Maison-Dieu



LA RELIURE chez SOI

Chacun peut
TOUT RELIER soi-même
Livres - Revues - Journaux
avec la
RELIUSE MÈREDIEU

Fournitures générales
pour la Reliure

Envoi de la Notice illustrée
contre 1 franc.

R. C. 2.010

V. FOUGÈRE & LAURENT, Angoulême

LE MEILLEUR
ALIMENT MÉLASSÉ

4 GRANDS PRIX
4 HORS CONCOURS
MEMBRE DU JURY
DEPUIS 1910

PAIL'MEL



POUR CHEVAUX
ET TOUT BÉTAIL

USINE FONDÉE EN 1901 À TOURY 'EURE & LOIR,

Reg. Comm. Chartres B. 41

COMPRESSEURS LUCHARD

HAUTE 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

L'École Universelle

par correspondance de Paris

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 :

**Électricité
Radiotélégraphie
Mécanique
Automobile
Aviation
Métallurgie
Mines
Travaux publics**

**Architecture
Béton armé
Chauffage central
Topographie
Industrie du froid
Chimie
Exploitation agricole
Agriculture coloniale**

Demandez l'*envoi gratuit de la Brochure n° 632.*

Une autre 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
Coulissier
Secrétaire d'Agent de change
Agent d'assurances
Directeur-gérant d'hôtel
Secrétaire-comptable d'hôtel**

Demandez l'*envoi gratuit de la Brochure n° 636.*

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

ÉCOLE SPÉCIALE DES TRAVAUX PUBLICS DU BATIMENT ET DE L'INDUSTRIE

M. Léon EYROLLES, C.  O I, Ingénieur-Directeur

12, rue Du Sommerard et 3, rue Thénard
PARIS (V^e)

Polygone et Ecole d'Application
ARCUEIL-CACHAN, près Paris

1° ÉCOLE DE PLEIN EXERCICE

RECONNUE PAR L'ÉTAT, AVEC DIPLOMES OFFICIELS D'INGÉNIEURS

1.000 élèves par an - 110 professeurs

QUATRE SPÉCIALITÉS DISTINCTES :

1° Ecole supérieure
des Travaux publics

Diplôme d'Ingénieur des Travaux publics

2° Ecole supérieure du Bâtiment

Diplôme d'Ingénieur Architecte

3° Ecole supérieure de Mécanique
et d'Electricité

Diplôme d'Ingénieur Electricien

4° Ecole supérieure de Topographie

Diplôme d'Ingénieur Géomètre

SECTION ADMINISTRATIVE :

Pour la préparation aux grandes administrations techniques
(Ingénieurs des Travaux publics de l'Etat, de la Ville de Paris, etc...)

LES EXAMENS D'ADMISSION POUR L'ANNÉE SCOLAIRE 1927-1928 auront lieu :
Pour la 1^{re} Session, du 18 Juillet au 27 Juillet 1927 ; Pour la 2^e Session, du 26 Septembre au 5 Octobre 1927.

2° L'“ÉCOLE CHEZ SOI” (ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE)

25.000 élèves par an - 213 professeurs spécialistes

L'Ecole des Travaux Publics a créé en 1891, il y a trente-six ans, sous le nom d'ÉCOLE CHEZ SOI, l'Enseignement par Correspondance pour ingénieurs et techniciens, qui est donné au moyen de Cours imprimés ayant une réputation mondiale et représentant, à eux seuls, le prix de l'enseignement.

La méthode d'Enseignement par Correspondance, l'ÉCOLE CHEZ SOI, n'a, d'ailleurs, pas d'analogue dans aucun pays et les diplômes d'Ingénieurs délivrés, bien que non officiels, ont la même valeur que ceux obtenus par l'ÉCOLE DE PLEIN EXERCICE, sur laquelle elle s'appuie et qu'elle est seule à posséder.

DIPLOMES ET SITUATIONS AUXQUELS CONDUIT L'ENSEIGNEMENT

1° Situations industrielles : Travaux publics - Bâtiment - Electricité - Mécanique - Métallurgie - Mines - Topographie - Froid industriel.

2° Situations administratives : Ponts et Chaussées et Mines - Postes et Télégraphes - Services vicinaux - Services municipaux - Génie rural - Inspection du Travail - Travaux Publics des Colonies - Compagnies de chemins de fer, etc., etc...

Notices, Catalogues et Programmes sur demande adressée à l'

ÉCOLE DES TRAVAUX PUBLICS

12 et 12^{bis}, rue Du Sommerard, Paris (5^e)

en se référant de “La Science et la Vie”