

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 39. n. 165. Mars 1931
Adresse	Paris : La Science et la Vie, 1931
Collation	1 vol. (LII p.-p.[175-260]) : ill., couv. ill. en coul. ; 24 cm
Cote	SCI. VIE 165
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.165

France et Colonies : 4 fr.

N° 165. - Mars 1931

LA SCIENCE ET LA VIE



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

CHEMINS DE FER PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

LE MAROC PAR MARSEILLE



ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL | ÉCOLE DE NAVIGATION

PLACÉES SOUS LE HAUT PATRONAGE DE L'ÉTAT

152, avenue de Wagram, 152 - PARIS-17^e

ENSEIGNEMENT SUR PLACE et PAR CORRESPONDANCE

INDUSTRIE

Formation et Diplômes

de **DESSINATEURS
TECHNICIENS
INGÉNIEURS**

dans toutes les spécialités :

Electricité - T.S.F. - Mécanique - Métallurgie
- Chimie - Mine - Travaux publics - Bâtiment -
Constructions en fer, bois, béton armé, etc...

AGRICULTURE

Régisseurs - Intendants - Chefs et directeurs
d'exploitation

COMMERCE

Comptables - Experts comptables - Secrétaires
et administrateurs - Ingénieurs et directeurs
commerciaux

SECTION ADMINISTRATIVE

Poudres - P.T.T. - Chemins de fer - Manu-
factures - Douanes - Ponts et Chaussées et
Mines - Aviation - Armée

TRAVAUX DE LABORATOIRES

Mécanique - Electricité et T.S.F.

Tous les Samedis après-midi
et Dimanches matin

MARINE MARCHANDE

Formation

d'Elèves-Officiers - Lieutenants et Capitaines
pour la Marine de Commerce
Officiers mécaniciens - Radios et Commissaires

Préparation

aux Ecoles de Navigation maritime

MARINE DE GUERRE

Préparation

aux Ecoles de Sous-Officiers, d'Elèves-Officiers
et d'Elèves-Ingénieurs

Préparation

aux différents examens du pont et de la
machine, dans toutes les spécialités et à tous
les degrés de la hiérarchie

TRAVAUX PRATIQUES

Cartes - Sextant - Manœuvres d'embarcations
les Jeudis et Dimanches

**NAVIRE-ÉCOLE D'APPLICATIONS
en rade de Brest**

Croisière chaque année et croisière de vacances
sur les côtes d'Europe, d'Afrique et d'Asie.

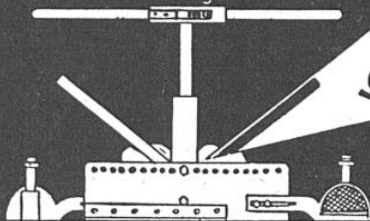
PROGRAMMES GRATUITS

Accompagner toute demande de renseignements d'un timbre-poste pour la réponse

CINTREUSE MINGORI

A FROID SANS REMPLISSAGE

Syst. Renou-Mingori. B^{re} France S.G.D.G.
et Etranger



10 FOIS PLUS VITE QU'À LA FORGE
POUR TUBES FER DU 12X17 AU 50X60 INCLUS

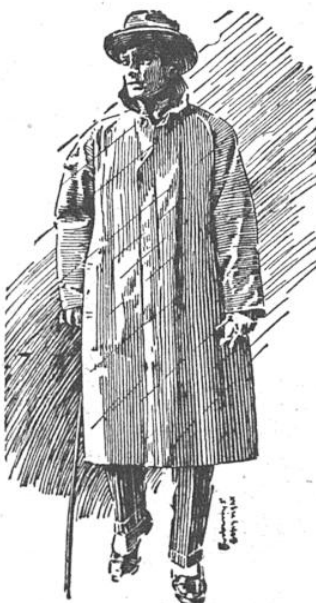
SUR N'IMPORTE QUEL PLAN

C. MINGORI - Const^r Breveté - 7 & 8, rue Jules VALLÈS - PARIS (XI^e)
TÉL. ROQUETTE 90.68

PLUS DE 10.000 EN SERVICE

Demander la brochure "MINGORI" N° 4

BURBERRYS



Le temps peut varier...
Le BURBERRY ne varie jamais !

C'est le seul imperméable avec lequel on
puisse affronter n'importe quel temps, avec
un sentiment de sécurité confortable !

Par son tissage serré, le BURBERRY empêche le vent de pénétrer
et conserve ainsi la chaleur, quand il fait froid. Léger comme la
plume il est frais à porter par temps lourd, car, à l'inverse du
caoutchouc malsain, il procure une ventilation parfaite, due aux
procédés scientifiques d'imperméabilisation employés.

Le BURBERRY n'est donc pas essentiellement un
manteau de pluie, c'est le meilleur en-cas pour tous les
usages, tous les climats et toutes les températures.

EXIGER LA MARQUE

Tout vêtement
ne portant pas

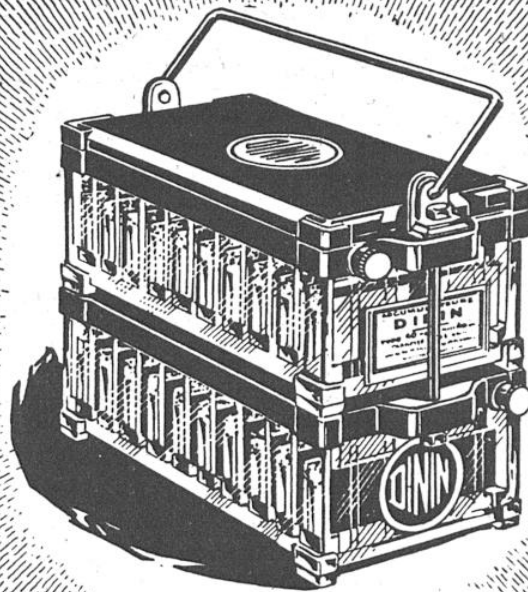


cette griffe

n'est pas u.
BURBERRY

BURBERRYS, 8-10, boulevard Malesherbes, PARIS

La Batterie DININ



**s'impose
par ses qualités**

*Stations - Service à Paris – Succursale à Lyon
Agents dépositaires et Stockistes en France et à l'Étranger*

LABORATOIRE MUNICIPAL DE CHIMIE
Analyse quantitative N° 996

Le Directeur du Laboratoire municipal certifie que l'échantillon déposé sous le n° 441 par M. essieux NERAN frères, pour **ESSAI d'UN FILTRE** a donné les résultats suivants:

On a effectué chaque essai dans les conditions suivantes:

420 litres d'eau distillée, on a ajouté 15cc d'une culture de Bacille Coli 2gée un 48 heures, et après agitation, le récipient contenant l'eau contaminée a été relié au filtre sous une pression égale à environ 2 mètres d'eau. Après 5 heures de fonctionnement, 120 du liquide du filtre a été ensemencé en bouillon peptoné pheniqué pour la recherche du Bacille Coli.

Date des essais	Recherche du Bacille Coli
13 Juillet	négative
20 Juillet	d°
24 Juillet	d°
3 Août	d°
10 Août	d°
28 Août	d°
9 Septembre	d°
21 Septembre	d°
4 Octobre	d°
11 Octobre	d°
18 Octobre	d°
27 Octobre	d°
4 Novembre	d°

Le débit du filtre qui n'a pas été nettoyé pendant toute la durée des essais était, au début, de 1 litre en 1 heure, et à la clôture des essais, le 4 Novembre, seulement de 1 litre en 8 heures. Pour le 15 Novembre 1915

Le Directeur du Laboratoire Municipal,
CHIMIE
937104

Toute personne qui veut du **FILTRE PASTEURISATEUR MALLIÉ** peut se le procurer d'urgence au débit de distribution

Buvez de l'eau vivante et pure

Protégez-vous des Epidémies

FILTRE PASTEURISATEUR MALLIÉ

1er Prix Montyon
Académie des Sciences

PORCELAINE D'AMIANTE FILTRES DE MÉNAGE

Comme le prouve l'analyse ci-dessus du Laboratoire municipal de Chimie, aucun appareil de stérilisation ne peut donner de résultats supérieurs.

**DANS TOUTES LES BONNES MAISONS D'ARTICLES DE MÉNAGE
et 155, rue du Faubourg-Poissonnière, PARIS (9e)**

UBLI-ELGY



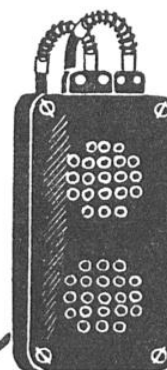
AIDE-TOI

le ciel t'aidera : grâce au "Phonophore SIEMENS" qui donne à tous les sourds la joie d'entendre ;

Cet appareil électro-acoustique, simple et élégant

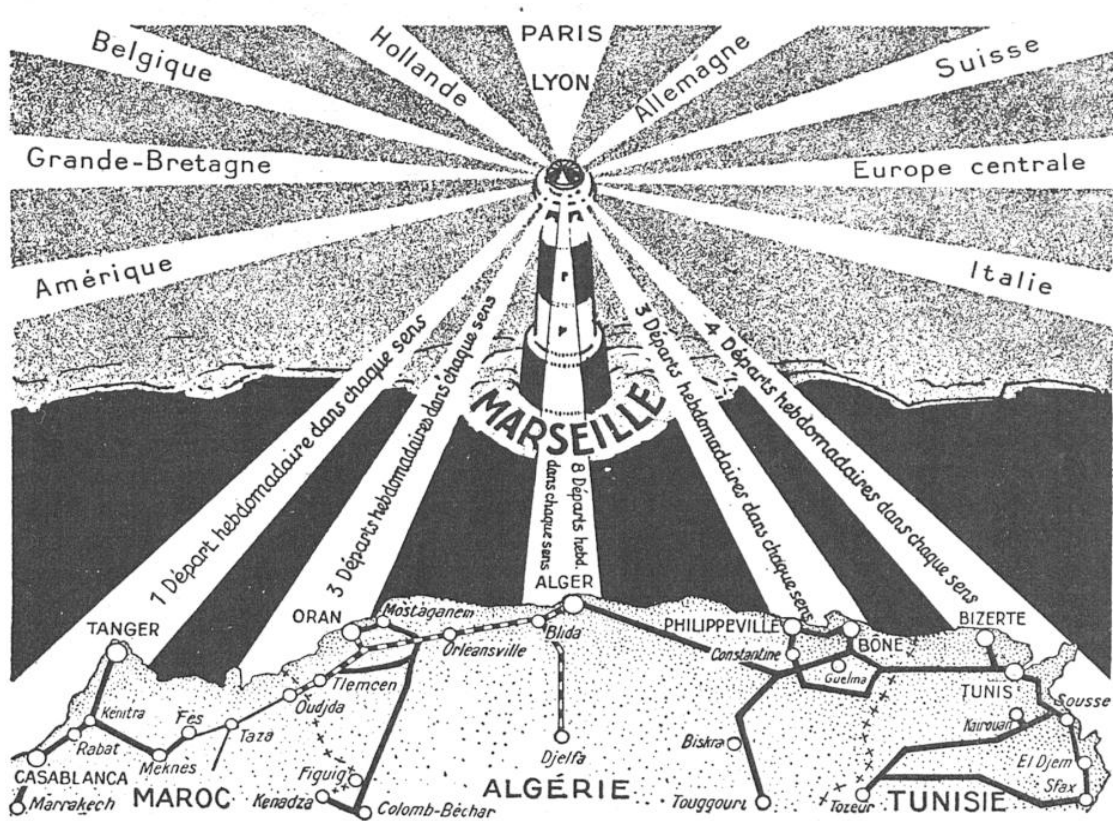
vous rendra la vie facile.

Demandez la notice B



STÉ INDUSTRIELLE D'APPAREILS MÉDICAUX
53 Rue Claude-Bernard — PARIS — Gobelins : 53-01

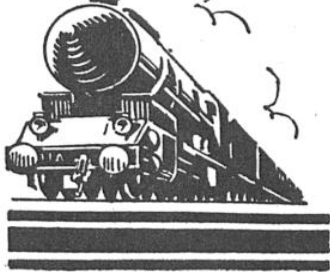
P. L. D



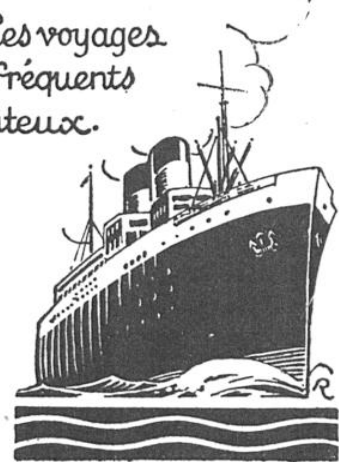
Marseille est la porte de l'Afrique du Nord

Chaque jour, 80 trains de voyageurs y aboutissent ou en partent.
 Chaque semaine, 40 paquebots en partent ou y aboutissent.

C'est par Marseille que se font les voyages
 les plus commodes, les plus fréquents
 les plus rapides, les moins coûteux.



Sept cent mille voyageurs
 à destination ou en provenance
 de l'Afrique du Nord
 passent annuellement par
 Marseille.



ÉTUDES CHEZ SOI

Vous pouvez faire, **CHEZ VOUS**, QUELLE QUE SOIT VOTRE RÉSIDENCE, sans déplacement, sans abandonner votre situation, en utilisant simplement vos heures de loisirs, avec le **MINIMUM DE DÉPENSES**, dans le **MINIMUM DE TEMPS**, avec le **MAXIMUM DE PROFIT**, quels que soient votre degré d'instruction et votre âge, en toute discrétion si vous le désirez, dans tous les ordres et à tous les degrés du savoir, toutes les études que vous jugez utiles pour compléter votre culture, pour obtenir un diplôme universitaire, pour vous faire une situation dans un ordre quelconque d'activité, pour améliorer la situation que vous pouvez déjà occuper ou pour changer totalement d'orientation.

Le moyen vous en est fourni par les **COURS PAR CORRESPONDANCE** de

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

la plus importante du monde

PLACÉE SOUS LE HAUT PATRONAGE DE L'ÉTAT

L'efficacité des méthodes de l'Ecole Universelle, méthodes qui sont, depuis 23 ans, l'objet de perfectionnements constants, est prouvée par

LES MILLIERS DE SUCCÈS

que remportent, chaque année, ses élèves aux examens et concours publics, ainsi que par les **milliers de lettres d'éloges** qu'elle reçoit de ses élèves et dont quelques-unes sont publiées dans ses brochures-programmes.

Pour être renseigné sur les avantages que peut vous procurer l'Enseignement par Correspondance de l'Ecole Universelle, envoyez-lui aujourd'hui même une carte postale ordinaire portant simplement **votre adresse** et le **numéro des brochures** qui vous intéressent, parmi celles qui sont énumérées ci-après. Vous les recevrez par retour du courrier, franco de port, à **titre absolument gracieux** et **sans engagement** de votre part.

Si vous désirez, en outre, des renseignements particuliers sur les études que vous êtes susceptible de faire et sur les situations qui vous sont accessibles, écrivez plus longuement. Ces conseils vous seront fournis de la façon la plus précise et la plus détaillée, toujours à titre absolument gracieux et sans aucun engagement de votre part.

BROCHURE N° 9.603, concernant les *classes complètes* de l'**Enseignement primaire et primaire supérieur** jusqu'aux Brevet élémentaire et Brevet supérieur inclusivement, — concernant, en outre, la préparation rapide au *Certificat d'études primaires*, au *Brevet élémentaire*, au *Brevet supérieur*, pour les jeunes gens et jeunes filles qui ont déjà suivi les cours complets d'une école, — concernant enfin la préparation au *Certificat d'aptitude pédagogique*, aux divers *Professors*, à l'*Inspection primaire*, etc...

(Enseignement donné par des Inspecteurs primaires, Professeurs d'E. N. et d'E. P. S., Professeurs de Cours complémentaires, etc...)

BROCHURE N° 9.612, concernant toutes les *classes complètes* de l'**Enseignement secondaire** officiel jusqu'au *Baccalauréat* inclusivement, — concernant, en outre, pour les jeunes gens et les jeunes filles qui ont déjà suivi les cours d'un lycée ou collège, la préparation rapide aux *divers baccalauréats*.

(Enseignement donné par des Professeurs de Faculté, Professeurs agrégés, etc...)

BROCHURE N° 9.615, concernant la préparation à *tous les examens* de l'**Enseignement supérieur** : licence en droit, licence ès lettres, licence ès sciences, certificats d'aptitude aux divers professorats, etc...

(Enseignement donné par des Professeurs de Faculté, Professeurs agrégés, etc...)

BROCHURE N° 9.626, concernant la préparation aux concours d'admission dans **toutes les grandes écoles spéciales** : Agriculture, Industrie, Travaux publics, Mines, Commerce, Armée et Marine, Enseignement, Beaux-Arts, Colonies, etc...

(Enseignement donné par des Professeurs des grandes Ecoles, Ingénieurs, Professeurs de Faculté, Professeurs agrégés, etc...)

BROCHURE N° 9.629, concernant la préparation à **toutes les carrières administratives** de la Métropole et des Colonies.

(Enseignement donné par des Fonctionnaires supérieurs des grandes administrations et par des Professeurs de l'Université.)

BROCHURE N° 9.638, concernant la préparation à tous les brevets et diplômes de la **Marine marchande** : Officier de pont, Officier mécanicien, Commissaire, T. S. F., etc...

(Enseignement donné par des Officiers de pont, Ingénieurs, Officiers mécaniciens, Commissaires, Professeurs de l'Université, etc...)

BROCHURE N° 9.641, concernant la préparation aux **carrières d'Ingénieur, Sous-Ingénieur, Dessinateur, Conducteur, Chef de Chantier, Contremaître** dans toutes les spécialités de l'**Industrie** et des **Travaux publics** : Electricité, T. S. F., Mécanique, Automobile, Aviation, Mines, Forge, Chauffage central, Chimie, Travaux publics, Architecture, Béton armé, Topographie, etc...

(Enseignement donné par des Professeurs des grandes Ecoles, Ingénieurs spécialistes, Professeurs de l'Enseignement technique, etc...)

BROCHURE N° 9.650, concernant la préparation à toutes les carrières de l'**Agriculture**, des **Industries agricoles** et du **Génie rural**, dans la Métropole et aux Colonies.

(Enseignement donné par des Professeurs des grandes Ecoles, Ingénieurs agronomes, Ingénieurs du Génie rural, etc...)

BROCHURE N° 9.653, concernant la préparation à toutes les carrières du **Commerce** (Administrateur commercial, Secrétaire commercial, Correspondancier, Sténo-Dactylographe); de la **Comptabilité** (Expert-Comptable, Comptable, Teneur de livres); de la **Représentation**, de la **Banque** et de la **Bourse**, des **Assurances**, de l'**Industrie hôtelière**, etc...

(Enseignement donné par des Professeurs d'Ecoles pratiques, Experts-Comptables, Techniciens spécialistes, etc...)

BROCHURE N° 9.662, concernant la préparation aux métiers de la **Couture**, de la **Coupe** et de la **Mode** : Petite-main, Seconde-main, Première-main, Couturière, Vendeuse, Vendeuse-retoucheuse, Modéliste, Modiste, Coupeuse, Coupe pour hommes, Lingère, etc...

(Enseignement donné par des Professeurs officiels et par des Spécialistes hautement réputés.)

BROCHURE N° 9.665, concernant la préparation aux **carrières du Cinéma** : Carrières artistiques, techniques et administratives.

(Enseignement donné par des Techniciens spécialistes.)

BROCHURE N° 9.674, concernant la préparation aux **carrières du Journalisme** : Rédacteur, Secrétaire de Rédaction, Administrateur-Directeur, etc...

(Enseignement donné par des Professionnels spécialistes.)

BROCHURE N° 9.677, concernant l'étude de l'**Orthographe**, de la **Rédaction**, de la **Rédaction de lettres**, du **Calcul**, du **Calcul mental** et extra-rapide, du **Dessin usuel**, de l'**Ecriture**, etc...

(Enseignement donné par des Professeurs de l'Enseignement primaire et de l'Enseignement secondaire.)

BROCHURE N° 9.686, concernant l'étude des **Langues étrangères** : Anglais, Espagnol, Italien, Allemand, Portugais, Arabe, Esperanto. - **Tourisme** (Interprète).

(Enseignement donné par des Professeurs ayant longuement séjourné dans les pays dont ils enseignent la langue.)

BROCHURE N° 9.689, concernant l'enseignement de tous les **Arts du Dessin** : Dessin usuel, Illustration, Caricature, Composition décorative, Aquarelle, Peinture à l'huile, Pastel, Fusain, Gravure, Décoration publicitaire ; — concernant également la préparation à tous les **Métiers d'art** et aux divers **Professorats de Dessin**, Composition décorative, Peinture, etc...

(Enseignement donné par des Artistes réputés, Lauréats des Salons officiels, Professeurs diplômés, etc...)

BROCHURE N° 9.698, concernant l'**enseignement complet de la Musique** : Musique théorique (*Solfège, Harmonie, Contrepoint, Fugue, Composition, Instrumentation, Orchestration, Transposition*) ; Musique instrumentale (*Piano, Accompagnement au piano, Violon, Flûte, Mandoline, Banjo, Clarinette, Saxophone, Accordéon*) ; — concernant également la préparation à toutes les **carrières de la Musique** et aux divers **Professorats** officiels ou privés.

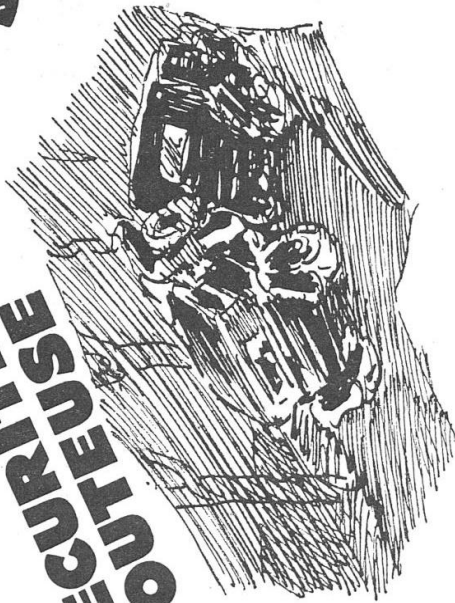
(Enseignement donné par des Grands Prix de Rome, Professeurs membres du Jury et Lauréats du Conservatoire national de Paris.)

Ecrivez aujourd'hui même, comme nous vous y invitons à la page précédente, à **MES- SIEURS LES DIRECTEURS** de :

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

59, boulevard Exelmans, PARIS (16°)

SÉCURITÉ DOU- SÉCURITÉ



Automobilistes !

Le feu rouge arrière ne présente qu'une sécurité trompeuse. Que celui-ci s'éteigne, — il suffit d'un mauvais contact, — et vous risquez l'accident grave; ne vous voyant pas, le conducteur qui vous suit ne pourra vous éviter.

Montez un "CATAPHOTE" sur l'aile gauche de votre voiture. Vous connaîtrez la sécurité absolue. En effet, le "CATAPHOTE" renvoie à grande distance, et par les temps les plus brumeux, vers les voitures qui suivent, les feux de leurs phares et, par conséquent, s'impose infailliblement à l'attention des automobilistes les plus imprudents.

Appareil exclusivement optique, le "CATAPHOTE" ne connaît pas la panne.

Le Signal arrière « Cataphote » se pose en quelques minutes.

PRIX Modèle laqué blanc, bordure rouge... 50 francs
IMPOSÉS Modèle réduit pour Cycles et Motocycles... 10 francs

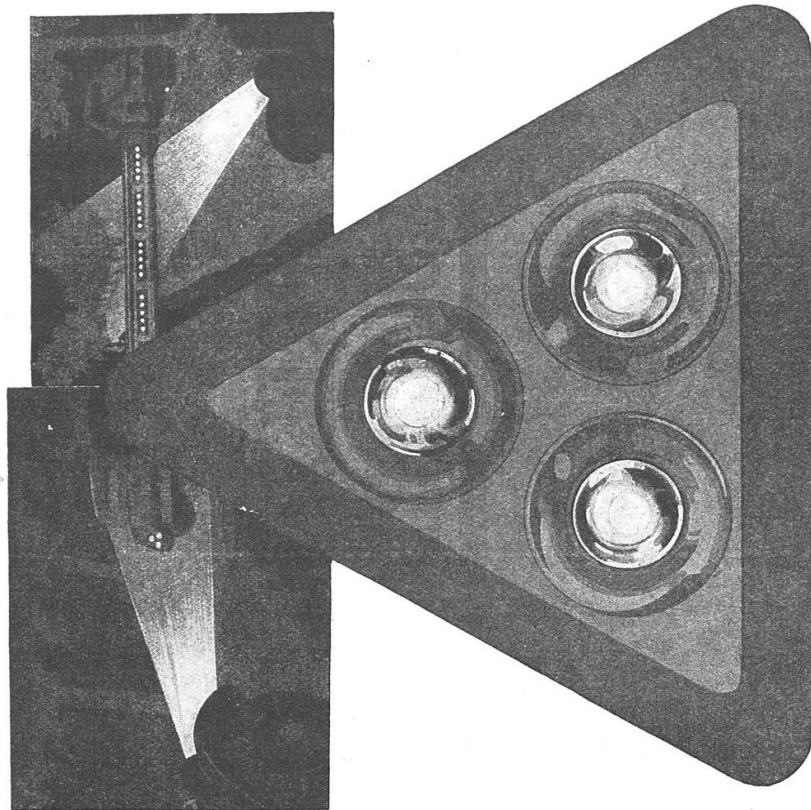
Société Anonyme Française "CATAPHOTES & SOLECLAIR"

9, rue du Commandant-Marchand, PARIS-16^e - Tél. : Passy 57-84

Pour la BELGIQUE et la HOLLANDE : M. BOUVET, 9, rue du Peuplier, BRUXELLES
Pour l'AFRIQUE DU NORD : M. BROCARD, 99, boulevard Saint-Saëns, ALGER

ÉVITEZ TOUT ACCIDENT D'AUTO PENDANT LA NUIT GRÂCE AU

CURITÉ ABSOLUE



SIGNAL ARRIÈRE CATAPHOTE, MODÈLE AUTO (grandeur naturelle)

Parce qu'ils sont munis de « CATAPHOTES » :

10.000 passages à niveau ;

30.000 panneaux de signalisation ;

4.000 panneaux de publicité (Yacco, Peugeot, Shell, Buick, Renault, etc...)

sont vus, la nuit, par tous les Automobilistes.

CATAPHOTE

COMPRESSEURS LUCHARD

HAUTE PRESSION
BASSE PRESSION
COMPRESSEURS SPÉCIAUX

Établ^{ts} LUCHARD

S. A. R. L.

au capital de 1 million de francs

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

20, rue Pergolèse - PARIS

Téléphone : Kléber 08-51, 08-52, 08-53

R. C. Seine 227.524 B

Si vous pouvez écrire, vous pouvez DESSINER



« Je coupe, et atout ! » Ce soldat a été croqué en quelques coups de plume par un de ses camarades de chambrée, notre élève, à sa quatrième leçon.

VOUS ne pouvez plus ignorer qu'il existe une méthode simple, pratique, vraiment moderne, qui vous permettra de devenir rapidement un artiste.

Cette méthode a littéralement révolutionné l'enseignement du dessin, car elle supprime toutes les difficultés auxquelles se heurtent toujours ceux qui essaient de dessiner.

En utilisant tout simplement l'habileté graphique que vous avez acquise en apprenant à écrire, elle vous permettra d'exécuter, dès votre premier mois d'études, des croquis

d'après nature déjà très expressifs. Vous serez étonné et ravi de la rapidité avec laquelle vous reproduirez, d'un trait ferme et précis, les objets, les personnages que vous aurez pris pour modèles.

Aucun obstacle ne peut vous empêcher aujourd'hui de dessiner. Quels que soient votre âge, votre lieu de résidence, vos occupations, vous pouvez dès maintenant suivre cette méthode unique, en recevant par courrier les leçons particulières des professeurs de l'Ecole A. B. C. Et comme ces artistes enseignants sont tous des professionnels notoires, leurs élèves sont dirigés par cela même avec sûreté vers les applications pratiques du dessin (illustration, publicité, mode, décoration, etc.).

Plus de 26.000 élèves enthousiastes suivent actuellement cette méthode enseignée exclusivement par l'Ecole A. B. C.

Un album d'art, illustré par les élèves, vous donnera tous les renseignements qui peuvent vous être utiles. Bien plus, cet album contient la clef de la méthode vraiment unique et constitue ainsi en lui-même une véritable première leçon d'un cours de dessin.

Demandez cet album aujourd'hui même ; il vous sera envoyé aussitôt gratuitement.



Curieuse étude à la plume par un de nos élèves, qui a su rendre en quelques traits des expressions très bien observées.

ÉCOLE A. B. C. de DESSIN (Studio D 170)
12, Rue Lincoln (Champs-Élysées), PARIS

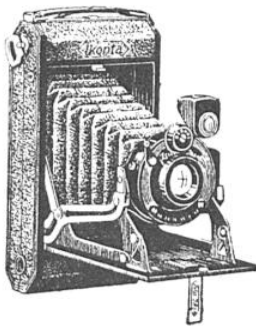
**ZEISS
IKON**

IKONTA

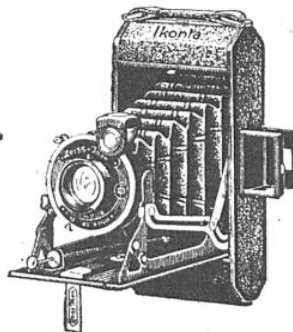
6 × 9 et 5 × 7,5 $\frac{c}{m}$

est aujourd'hui le format universel de la photographie d'amateur.

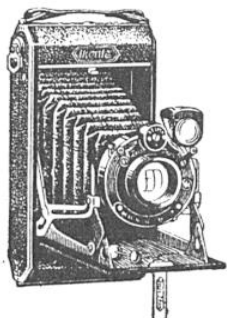
au prix d'une réduction **insensible** du format de l'épreuve, une diminution **appréciable** du volume et du poids de l'appareil est obtenue.



Objectif NOVAR 1 : 6,3
Obturateur Derval



Objectif
TESSAR CARL ZEISS IENA 1 : 4,5
Obturateur Compur à retardement



Objectif DOMINAR 1 : 4,5
Obturateur Telma
à retardement

Appareils à ouverture et mise au point automatiques

Première pression (sur le bouton d'ouverture) : l'appareil est ouvert et au point.

Deuxième pression (sur le déclencheur) : la vue est prise.

EN VENTE CHEZ LES MARCHANDS D'ARTICLES PHOTOGRAPHIQUES

Catalogue C 77 gratis et franco sur demande adressée à

Ikonta 18-20, faub. du Temple, PARIS (XI^e)
SOCIÉTÉ D'IMPORTATION ET DE VENTE EN FRANCE
DES PRODUITS

Zeiss Ikon A.G. Dresden

Augmentez votre valeur personnelle

**Dans les affaires, comme
dans la vie privée, vos
succès croîtront.**

Dégagez les aptitudes insoupçonnées qui sommeillent en vous. Une personnalité bien développée, forte ou séduisante, vous impose à autrui et vous assure la supériorité. Pour pouvoir prétendre à une situation plus élevée, à un gain plus intéressant, il vous faut des capacités plus nombreuses, une plus grande valeur sociale.

LE SYSTÈME PELMAN développera remarquablement votre personnalité. Il assure mémoire fidèle, attention soutenue, jugement lucide et immédiat, volonté tenace, décision prompte et ferme, conceptions fructueuses, confiance en soi, initiative.

Faites tout de suite le premier pas vers le succès : demandez aujourd'hui même la brochure explicative de cette méthode rigoureusement scientifique, attrayante, simple et pratique. Elle vous sera envoyée contre **1 franc** en timbres.

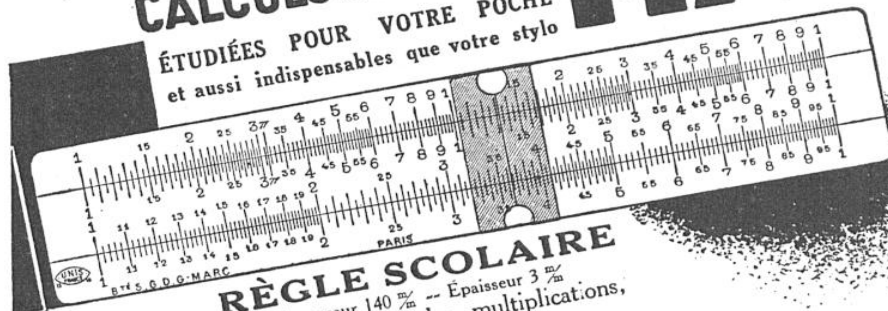
ÉCRIVEZ
OU PASSEZ
A

SYSTÈME PELMAN

**33, rue Boissy-d'Anglas, 33
PARIS (8)^e**

RÈGLES A CALCULS DE POCHE MARC

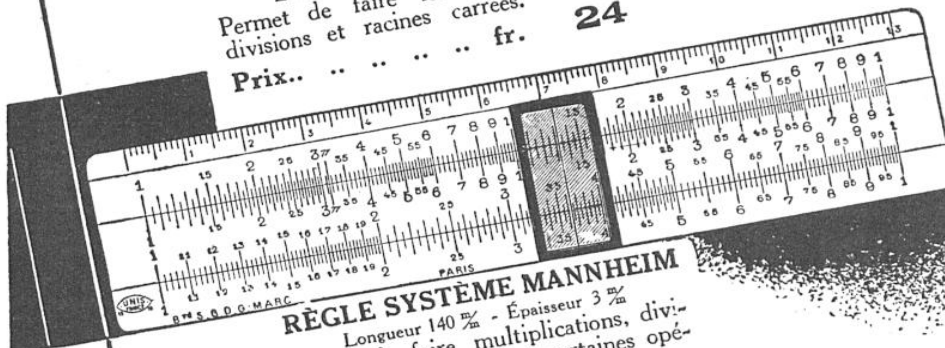
ÉTUDIÉES POUR VOTRE POCHE
et aussi indispensables que votre stylo



RÈGLE SCOLAIRE

Longueur 140 $\frac{m}{m}$ - Épaisseur 3 $\frac{m}{m}$
Permet de faire les multiplications,
divisions et racines carrées.

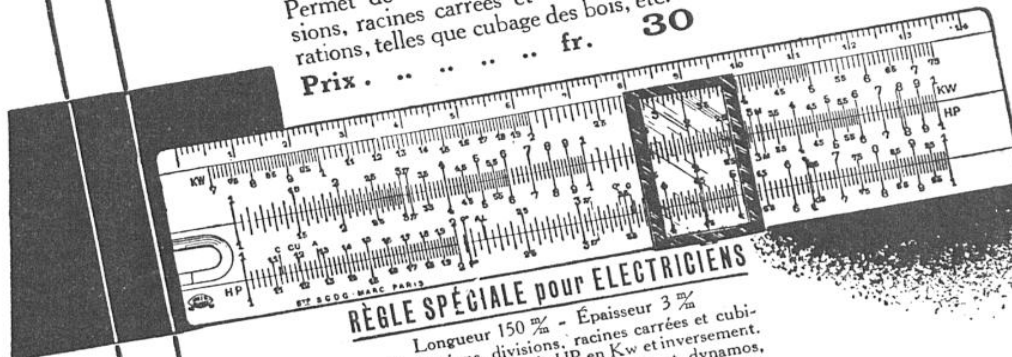
Prix... .. fr. 24



RÈGLE SYSTÈME MANNHEIM

Longueur 140 $\frac{m}{m}$ - Épaisseur 3 $\frac{m}{m}$
Permet de faire multiplications, divi-
sions, racines carrées et certaines opé-
rations, telles que cubage des bois, etc.

Prix... .. fr. 30



RÈGLE SPÉCIALE POUR ELECTRICIENS

Longueur 150 $\frac{m}{m}$ - Épaisseur 3 $\frac{m}{m}$
Multiplications, divisions, racines carrées et cubi-
ques, transformation de HP en Kw et inversement.
Calculs de rendement de moteurs et dynamos,
résistance et chute de tension. Poids d'une barre
d'acier, d'un fil de cuivre ou d'aluminium, cir-
conférence et surface latérale d'un cylindre.

Prix... .. fr. 36

DÉTAIL : MAISONS D'APPAREILS DE PRÉCISION,
PAPETIERS, LIBRAIRES, OPTICIENS.

GROS EXCLUSIVEMENT :
CARBONNEL & LEGENDRE
12, Rue Condorcet, PARIS (9^e) — Tél.: Trudaine 83-13

Publi. A. GIORGI

LA CARRIÈRE DE VÉRIFICATEUR DES POIDS ET MESURES ⁽¹⁾

LA FONCTION

Le service des Poids et Mesures a pour but d'assurer la loyauté des transactions commerciales.

La mission peut se résumer ainsi :

- 1° Maintenir l'emploi exclusif d'un seul système de mesures : le système métrique décimal ;
- 2° Vérifier les instruments de mesure neufs, avant leur mise en vente ;
- 3° Contrôler périodiquement les instruments de mesure en service chez les commerçants et industriels et ordonner la réparation des instruments défectueux ;
- 4° Surveiller l'emploi des appareils de mesure dans le débit des marchandises et réprimer les fraudes quantitatives.

A ce rôle, à la fois technique et répressif, s'ajoute un rôle fiscal : taxation des poids et mesures possédés par les personnes assujetties à la vérification. Le service des Poids et Mesures est aussi chargé de la surveillance des appareils susceptibles d'être employés à la frappe des monnaies, et ses agents sont compris parmi ceux qui peuvent relever les infractions aux règlements concernant la police du roulage.

LE PERSONNEL — SON RECRUTEMENT

Le service des Poids et Mesures dépend du ministère du Commerce.

Il comprend : 260 Vérificateurs ; 40 Ingénieurs ; 12 Inspecteurs régionaux.

Chaque Vérificateur exerce ses fonctions dans une circonscription dont l'étendue varie avec l'importance industrielle et commerciale de la région, mais qui, en moyenne, compte un ou deux arrondissements. Les Vérificateurs sont exclusivement recrutés par voie de concours. Ce concours peut être préparé avec confiance par ceux qui ont fait de bonnes études secondaires ou même primaires supérieures. Aucun diplôme n'étant exigé des candidats, la carrière est accessible à tous ceux qui, bien guidés dans la préparation de l'examen, parviennent à acquérir les connaissances scientifiques et juridiques portées au programme. Le concours est organisé dans des conditions de parfaite équité et d'impartialité absolue. La valeur des compositions écrites et des réponses orales des candidats entre seule en ligne de compte, les recommandations ne sont pas prises en considération.

AVANTAGES DE LA CARRIÈRE

Travail intéressant. — Le travail des Vérificateurs des Poids et Mesures présente un réel intérêt. L'étude des dispositifs nouveaux et souvent très ingénieux employés dans les appareils de mesure (exemple : balances et bascules automatiques, appareils de pesage continu sur transporteurs, distributeurs d'essence automatiques, etc.) est une des plus attrayantes pour un esprit curieux et amateur de mécanique. La visite des usines assujetties au contrôle du Vérificateur lui permet d'acquérir une foule de notions utiles sur les produits fabriqués, les machines employées, les procédés de fabrication, etc...

Travail sain. — La profession réunit, dans une juste proportion, l'exercice physique et le travail de bureau, pour le plus grand bien de la santé des agents.

Déplacements en automobile. — Pour effectuer leurs tournées dans les communes rurales, les Vérificateurs ont une carte de circulation sur les chemins de fer (2^e classe), mais beaucoup d'entre eux possèdent une automobile, et il est question d'augmenter les indemnités actuelles pour frais de tournées, de manière à généraliser ce mode de transport. A noter que l'Administration met à la disposition des agents chargés du contrôle des distributeurs d'essence, une voiture 10 CV, conduite intérieure.

Indépendance. — Le Vérificateur des Poids et Mesures est, dans sa circonscription, un véritable Chef de service. Jouissant d'une grande indépendance, il organise ses tournées comme il l'entend, sous la seule réserve d'en faire approuver l'itinéraire par l'Inspecteur régional.

Considération. — Le Vérificateur jouit d'une grande considération près des industriels et commerçants d'une part, près du public d'autre part. Pour les premiers, il est le conseiller technique qui renseigne sur la valeur et l'exactitude des instruments ; pour le second, il est le défenseur des intérêts du consommateur, l'agent qui veille au bon poids et à la bonne mesure. Le Vérificateur a, d'ailleurs, le sentiment d'assurer une tâche utile et il en éprouve une légitime satisfaction, qui a bien son prix.

Choix d'un poste. — L'Administration s'est efforcée jusqu'ici de donner, dans la plus large mesure, satisfaction aux agents qui demandent à être nommés dans une région de leur choix. Lorsqu'un Vérificateur se trouve dans un poste à sa convenance, il peut y passer toute sa carrière, s'il le désire, car l'avancement n'entraîne pas un changement de résidence : la classe de l'agent est attachée à la personne et non au poste occupé.

Congés. — Comme tous les fonctionnaires, les Vérificateurs des Poids et Mesures ont droit à trois semaines de congé par an.

En cas de maladie, ils peuvent obtenir trois mois de congé à plein traitement et trois mois à demi-traitement.

Emoluments. — Les émoluments des Vérificateurs comprennent :

Un traitement fixe de 14.000 à 33.000 francs ;

Une indemnité de résidence jusqu'à 2.240 francs ;

— pour frais de tournées jusqu'à 6.000 francs ;

— pour frais de bureau de 400 à 2.500 francs ;

— pour charges de famille : 660 fr. pour le 1^{er} enfant ;

— — 960 fr. pour le 2^e enfant ;

— — 1.560 fr. pour le 3^e enfant ;

— — 1.920 fr. pour chacun des autres enfants ;

Des indemnités pour vérifications supplémentaires (variables selon les postes).

En outre, les Vérificateurs sont parfois choisis comme experts ou arbitres en matière de pesage et de mesurage. Ils fixent eux-mêmes leurs honoraires dans chaque cas.

Avancement. — Les Vérificateurs peuvent être élevés de classe tous les trois ans (6 échelons de 4.000 à 33.000 francs). Les services militaires comptent pour cet avancement. Après deux ans de services, les Vérificateurs peuvent subir le concours d'entrée à l'Ecole Supérieure des Poids et Mesures, qui forme les Ingénieurs (traitement fixe : 19.000-39.000 francs), parmi lesquels sont choisis les Inspecteurs régionaux (traitement fixe : 39.000-50.000 francs).

Retraite. — Le droit à pension de retraite est acquis aux agents ayant 25 ans de services et 55 ans d'âge ; mais, en pratique, les Vérificateurs peuvent, s'ils le désirent et s'ils sont suffisamment valides, rester en fonction jusqu'à 60 ans. Le montant de leur pension de retraite se trouve ainsi augmenté et peut atteindre 24.750 francs.

CONDITIONS D'ADMISSION

Les candidats doivent être Français et avoir 22 ans au moins et 29 ans au plus au 1^{er} janvier de l'année du concours. Cette limite d'âge de 29 ans est reculée, pour les candidats qui ont été mobilisés au cours de la guerre, d'une durée égale à celle de leurs services militaires. Les candidats justifiant de deux ans de services dans une administration de l'Etat, avec traitement soumis aux retenues prescrites par la loi du 9 juin 1853, peuvent être admis à concourir jusqu'à l'âge de 31 ans au plus, au 1^{er} janvier de l'année du concours. **Aucun diplôme n'est exigé.**

(1) Pour le programme et tous renseignements complémentaires, s'adresser à l'École Spéciale d'Administration, 4, r. Férou, Paris-6^e.

UNE ÉTONNANTE DÉCOUVERTE A RÉVOLUTIONNÉ
L'ENSEIGNEMENT DES LANGUES ÉTRANGÈRES

**Vous pouvez apprendre
L'ANGLAIS, L'ALLEMAND, L'ESPAGNOL
en cent heures d'étude**
par la Méthode

LINGUAPHONE

La MÉTHODE LINGUAPHONE, c'est le professeur chez vous à toute heure du jour et de la nuit, toujours prêt à répéter ce qu'il vient de vous dire, d'une voix aussi nette, aussi calme à la fin de la plus longue leçon qu'à la première minute. A raison d'une heure par jour, et avec n'importe quelle marque de phonographe, vous connaîtrez parfaitement une langue en trois mois.

Lorsque nous disons « connaître une langue », cela ne signifie pas seulement arriver à savoir les quelques phrases qui vous permettraient de vous débrouiller en pays étranger, mais acquérir une réelle connaissance de cette langue, en posséder l'accent comme si vous aviez séjourné plusieurs années dans le pays même, et enfin, chose qu'aucun enseignement ne peut garantir, être certain, en très peu de temps, de comprendre parfaitement ce qu'un étranger vous dit dans sa langue, même s'il parle rapidement.

Aucun texte ne peut exprimer l'enchantement qu'on a d'écouter la Méthode Linguaphone. Venez l'entendre à l'un de nos postes de démonstration :

**à PARIS : 12, rue Lincoln;
1, boulevard Haussmann;
104, avenue des Champs-Élysées;
à LYON : 1, rue Lanterne.**

Linguaphone étend son offre à ceux qui ne peuvent se déplacer par l'envoi d'une brochure gratuite donnant les indications pour faire **CHEZ SOI** un essai gratuit de 8 jours. Demandez cette brochure aujourd'hui même.

LINGUAPHONE INSTITUTE

(Section A 137)

12, rue Lincoln (Champs-Élysées) — PARIS



H. G. WELLS
qui a prêté Linguaphone, nous écrivait, le 26 août 1926 :

« Enfin, j'ai eu un instant l'occasion d'essayer vos disques de leçons en français et en italien. Ils sont admirables. Les leçons sont arrangées avec habileté et le conseil que vous donnez d'attendre quelque temps avant d'essayer de parler est, j'en suis convaincu, bien fondé.

« Vous avez rendu possible, avec une dépense d'énergie assez réduite et sans professeur, à un élève attentif, de comprendre le français lorsqu'on le parle et de le parler compréhensiblement.

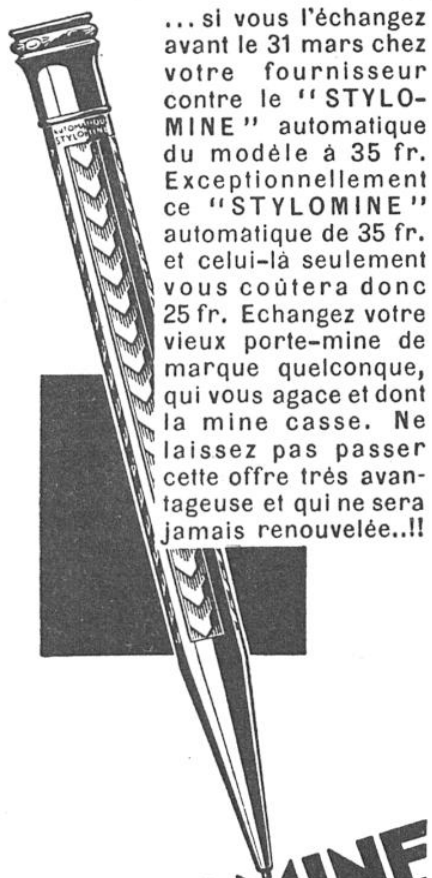
« Rien de semblable n'a jamais été possible auparavant. »

H. G. WELLS.

ANGLAIS PERSAN
ALLEMAND CHINOIS
ESPAGNOL IRLANDAIS
ITALIEN NÉERLANDAIS
RUSS E AFRIKAANS
FRANÇAIS ESPÉRANTO

**Votre vieux
porte-mine
vaut encore**

10^{frs}...si,

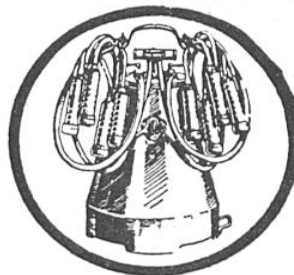


... si vous l'échangez avant le 31 mars chez votre fournisseur contre le "STYLOMINE" automatique du modèle à 35 fr. Exceptionnellement ce "STYLOMINE" automatique de 35 fr. et celui-là seulement vous coûtera donc 25 fr. Echangez votre vieux porte-mine de marque quelconque, qui vous agace et dont la mine casse. Ne laissez pas passer cette offre très avantageuse et qui ne sera jamais renouvelée...!!

STYLOMINE
automatique
"un crayon taillé pour un an"

Pub. agr. Rabottens

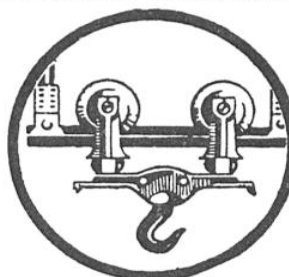
**l'installation
moderne
de la ferme**



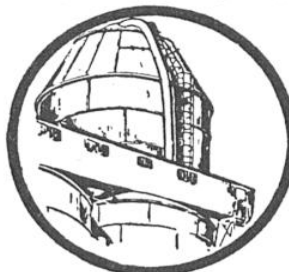
VACHERIES · PORCHERIES

MACHINES A TRAIRE

abreuvoirs automatiques



**MANUTENTION
PAR MONORAIL**



Silos à Fourrages

machines à ensiler

Silos à Grains

manutention pneumatique

S.I.M.A.

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 30 000 000 DE FR.
1. RUE VOLNEY - PARIS-2^e
TÉLÉPHONE GUTENBERG N° 05 78 ET 49 91

Combien gagnez-vous ?

Etes-vous pleinement satisfait ? Si oui, ne prenez pas la peine de lire cette annonce, elle ne vous intéresse pas.

Si, au contraire, vous désirez gagner davantage, dites-vous bien que c'est possible, lisez cette annonce et répondez immédiatement.

VOUS POUVEZ GAGNER DAVANTAGE

C'est certain, ou alors c'est que vous avez perdu tout espoir d'avoir un jour une meilleure situation, de pouvoir jouir d'une vie plus large, de donner plus de confort à vos proches. Et pourtant cela est possible, nous en avons la preuve tous les jours. Il suffit de vouloir et de savoir.

Pour gagner davantage, il faut que vous trouviez une situation bien payée. Ces situations existent, il y a toujours de nombreuses places à pourvoir, elles vous attendent... Faites un effort pour y arriver, ce n'est pas difficile.

DES SITUATIONS DANS LES AFFAIRES

Pour gagner largement votre vie, il vous faut devenir :

**Rédacteur publicitaire,
Chef de vente,
Secrétaire commercial,
Directeur commercial.**

Vous serez bien payé parce que votre activité rapportera de l'argent. A titre d'exemple, nous vous indiquerons M. L. A., de Paris, qui, il y a quatre ans, travaillait dans une banque aux appointements de 850 francs par mois. Maintenant, il est chef de publicité et dirige la publicité de six firmes importantes, il gagne 4.500 francs par mois, ses avis sont écoutés par les plus grands chefs d'industrie et, pourtant, il n'est ni mieux, ni moins bien doué que vous.

Un autre, jeune ingénieur dans une firme automobile, est maintenant directeur commercial, il a une splendide situation... qu'attendez-vous ?... tous ont su valoriser leur savoir et acquérir sur la vente, la publicité, l'organisation, des connaissances approfondies, et ce sont ces connaissances que leurs employeurs rémunèrent.

DE NOMBREUSES SITUATIONS TOUJOURS VACANTES

Il y aura toujours une situation pour vous dès que vous serez capable de faire une annonce qui vende, une campagne de publicité qui rapporte, de trouver le bon système de vente, etc...

Il y a beaucoup plus d'offres que de demandes... mais apprenez vite ce que vous ne savez pas, pour cela inscrivez-vous au Groupement Technique et Commercial.

En quelques mois, grâce à des méthodes rationnelles, à des exemples vivants, vous deviendrez expert en matière commerciale, car vous profiterez des expériences d'hommes d'affaires arrivés. Sans quitter votre emploi chez vous, vous apprendrez quelles sont les raisons qui font prospérer les entreprises commerciales. Et vous en ferez votre profit.

GRATUITEMENT

Vous profiterez des services annexes du Groupement :

Orientation professionnelle. Ce bureau vous dirigera dans la branche où vous aurez le plus de chances de réussir.

Documentation. Vous pourrez demander, pendant trois ans, tous les renseignements qui vous seront nécessaires sur tous les sujets : étude des marchés, vente, publicité, organisation, finances, etc...

Service de placement. Il sera à votre disposition pour vous aider à trouver une situation en rapport avec vos aptitudes nouvelles.

IL FAUT VOUS HATER

Demandez dès aujourd'hui la plaquette POUR RÉUSSIR. Elle vous renseignera sur le Groupement, sur ses services annexes, et elle vous démontrera comment vous pouvez gagner de 2 à 5.000 francs par mois, grâce à un effort de six à huit mois. N'hésitez pas, retournez-nous le bon ci-dessous dès aujourd'hui.

Nom :

Adresse :

Age : Etudes faites :

Connaissances professionnelles :

Situation actuelle :

Joindre 1 fr. 50 en timbres pour frais de poste.

24

GROUPEMENT TECHNIQUE ET COMMERCIAL

23 bis, Boulevard Arago, PARIS-XIII^e

EFFORT SUPPRIMÉ - MANUTENTION RAPIDE

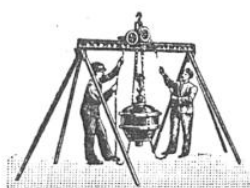
de pièces lourdes, en tous endroits, par le

PONT DIARD dit "Pont Démontable Universel"

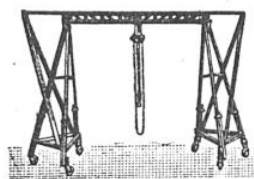
(Système Diard, breveté S. G. D. G., France et Étranger, dont brevet allemand)

APPAREIL DE LEVAGE

1° TRANSPORTABLE en éléments d'un faible poids et volume.



2° TRANSFORMABLE suivant l'état du sol ou la dimension tant des sordaux que des locaux.



Le pont fixe de 1 tonne, avec palan spécial et chaînes d'entretoisement, ne coûte que 2.070 fr.

NOMBREUSES RÉFÉRENCES dans : Chemins de fer, Armée, Marine, Aviation, Travaux publics, Électricité, Agriculture, Industries chimiques, Métallurgie, Mécanique, Automobiles, etc... notamment en France, Angleterre, Hollande, Belgique, Suisse, Italie, Espagne, Portugal, Grèce, Pologne, Norvège, Yougoslavie, Turquie, Syrie, Palestine, Égypte, Tunisie, Algérie, Maroc, Sénégal, Côte d'Ivoire, Côte d'Or, Soudan, Cameroun, Congo, Madagascar, Cochinchine, Tonkin, Malaisie, Chine, Nouvelle-Calédonie, Chili, Bolivie, Pérou, Venezuela, Brésil, Argentine.

Demander Notices en français, anglais, espagnol, hollandais

2 bis, rue Camille-Desmoulins, LEVALLOIS-PERRET (Seine) — Tél. : Pereire 04-32

Chauffage au Mazout "AMI"

Application rationnelle du mazout à toutes les installations de chauffage par les appareils
LES MIEUX APPROPRIÉS
LES PLUS ROBUSTES
— LES PLUS SURS —
LES MOINS COUTEUX

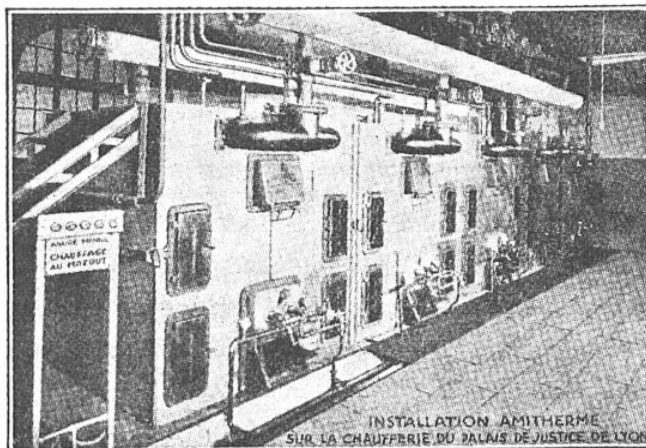
AMIFEU
AMITHERME
AMIXOR

ANDRÉ MINNE

Ingenieur des Arts et Manufactures

5, Rue Blomet - PARIS XV^e

Téléphone : SEUR 73-48 INV 03-94
Adresse Téligraphique : MINNANDRE XV PARIS





Des milliers de demandes nous parviennent de tous les points du globe, émanant d'entrepreneurs de transports, d'agriculteurs, de tous les usagers, en un mot, du moteur à explosion (moteurs marins, moteurs fixes, etc.).

Le **Carburateur chimique CATALEX**, monté sans aucune modification sur leurs moteurs, les fait fonctionner immédiatement aux **HUILES LOURDES (CASOIL)**, réalisant ainsi une économie de 70 0/0 sur les frais de carburant, **SANS PERTE DE PUISSANCE, SANS ENCRASSEMENT, SANS ALTÉRER L'HUILE DE GRAISSAGE.**

De nombreuses expériences dans les laboratoires de mécanique de l'Etat, le succès au Meeting des Routes pavées, permettent d'affirmer que le **Carburateur chimique CATALEX** transforme immédiatement en moteur à huiles lourdes un moteur à essence courant, tout en lui conservant intégralement ses qualités de souplesse, et réalise une économie considérable.

*Pour tous renseignements,
s'adresser, dans votre région,
à nos Concessionnaires et Agents*

ou à

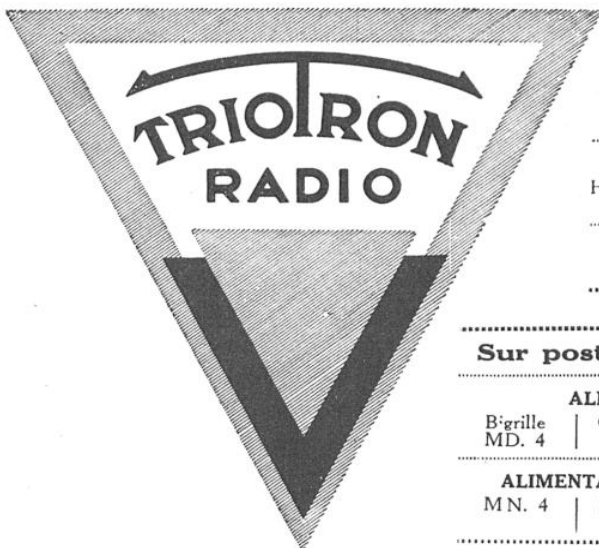
CATALEX S. A. AU CAPITAL DE 33.500.000 fr.
104 - rue Danton - 104
LEVALLOIS (Seine)

OÙ LES TRAINS NE MÈNENT PAS
LES AUTOCARS P.L.M. CONDUISENT.

Les
Auto.
Cars
P.L.M.
parcourent
les routes
du **JURA**
des **ALPES**
du **MORVAN**
de **BOURGOGNE**
de l'**AVALLONNAIS**
d'**AUVERGNE**
de **PROVENCE**
et de **CORSE** —

grands hôtels
de **COMBLOUX**
et du **M^tREVAR**

DES LAMPES POUR TOUS POSTES



Essais à faire :

Sur postes classiques

ALIMENTATION PAR BATTERIE

Haute fréquence AD. 4	Déctrice SD. 4	Basse fréquence RD. 4 et XD. 4
--------------------------	-------------------	-----------------------------------

ALIMENTATION PAR SECTEUR ALTERNATIF

AN. 4	SN. 4	PB. 4 (Pentode)
-------	-------	-----------------

Sur postes à lampes de puissance

ALIMENTATION PAR BATTERIE

Bigrille MD. 4	Grille Ecran SC. 4	Déctrice SD. 4	Finale (Pentode) PB. 4
-------------------	-----------------------	-------------------	---------------------------

ALIMENTATION PAR SECTEUR ALTERNATIF

MN. 4	SCN. 4 ou WCN. 4	SN. 4	PD. 4
-------	---------------------	-------	-------

Il existe une lampe TRIOTRON pour chaque usage

LES PRODIGIEUX
MOTEURS
TRIOTRON
SONT UNIQUES

HAUT-PARLEURS
TRIOTRON

LE PUISSANT
MOTEUR

“P”

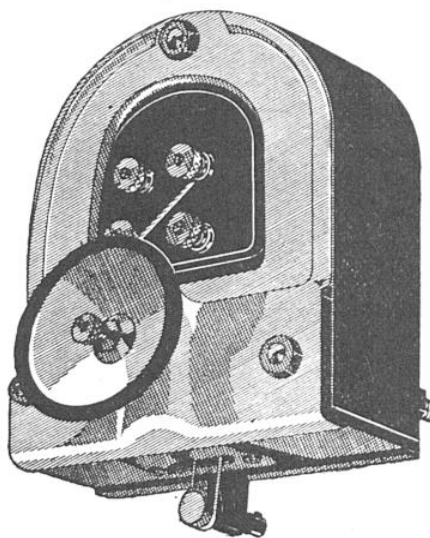
INÉGALÉ

Se méfier des imitations

ATTENTION! NOUVELLE ADRESSE

Agent général : M. H. BOUGAULT
37, rue Volta, Paris

Téléphone :
Archives 64-22



AGENCES
RÉGIONALES

LYON : Forcinal, 179, route Nationale, à Bron.
MARSEILLE : Berjouan, 2, rue des Convalescents.
ROUEN : Lapelley, 15 bis, rue du Vieux-Palais.
STRASBOURG : Gastaing et Cie, 6, rue Kuhn.
TOULOUSE : Omnium Électrique, 48, rue Bayard.

LA MACHINE UNIVERSELLE

BREVETÉE FRANCE S. G. D. G. ET ÉTRANGER
LICENCE R. M. P.

GUERNET

91, avenue Georges-Clemenceau
NANTERRE (Seine)



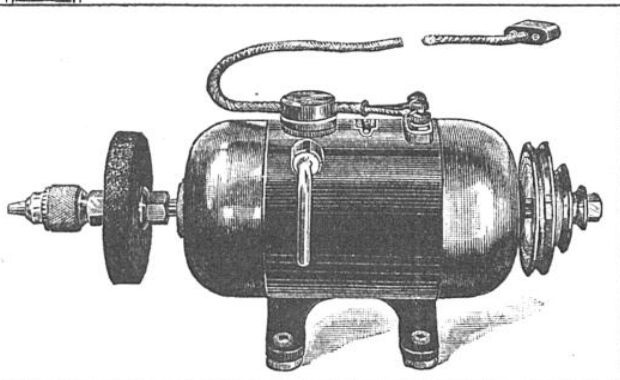
PUISSANCE MAXIMUM : 1/4 cv

PRIX en 110-150 volts : ~

950 fr.

La seule donnant une
VITESSE FIXE et RÉGLABLE de 0 à 5.000 tours

SERT A TOUT :
Moteur - Meule - Polisseuse - Perceuse, etc...



LA T. S. F. SANS ENNUIS

AVEC LES

GODY-SECTEUR

Type S. A. 2. Poste à lampes sect^r, type régional. Prise pick-up.

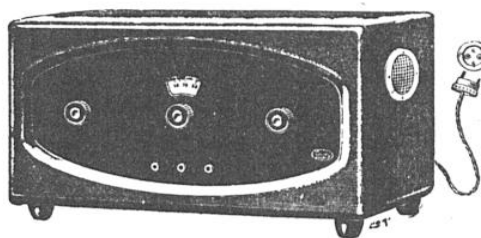
Prix (lampes comprises) 1.490 fr.
Complet avec diffuseur, depuis 1.650 fr.

Type S. A. 3. Poste à 3 lampes secteur, à commande unique éclairée, étalonnée en longueurs d'ondes. Prise pick-up.

Prix (lampes comprises) 1.975 fr.
Complet avec diffuseur luxe 2.425 fr.

Type S. C. 4 bis. Changeur de fréquence 6 lampes sur secteur, commande unique latérale, étalonnée en longueurs d'ondes. Prise pick-up.

Prix (avec lampes et cadre étalonné) 3.275 fr.
Complet en ordre de marche avec diffus^r luxe 3.725 fr.



Extrait de Catalogue S franco
Catalogue général T, édition de luxe, contre 4.50

ÉTS GODY, à AMBOISE (I.-et-L.), spécialisés en T.S.F. depuis 1912

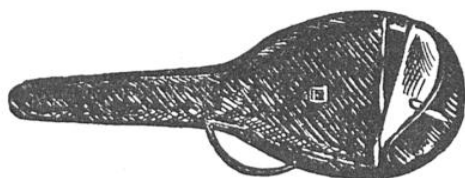
SUCCURSALES à : PARIS, 24, Boul. Beaumarchais (Rq. 24.08) - ANGERS - CLERMONT-FERRAND - ORLÉANS - POITIERS - TOURS

RAQUETTES DE TENNIS

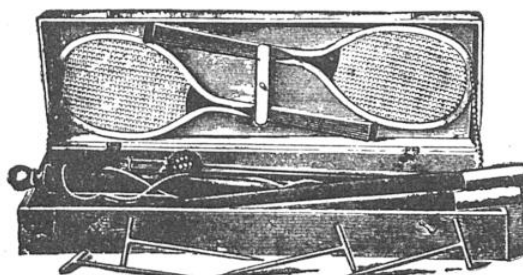
Superb	70. »
Marvel	85. »
Daisy	90. »
Olympic	100. »
Handy	140. »
Spécial Meb	185. »
Royal-Meb	200. »
EXTRA-MEB	235. »



BALLES DE TENNIS (fabrication française), toutes marques en magasin, Meb, Dunlop, Spalding, Slazengers, depuis 80. » la douzaine, jusqu'à 170. »



ÉTUI en toile havane, supérieure, bordure similicuir, poignée cuir 9.50
Autres modèles jusqu'à 65. »



JEUX DE SPIRA-POLE complet, 4 pièces démontables, diamètre du poteau 50 mm. Modèle renforcé, plus 2 raquettes robustes placées dans l'intérieur du couvercle de la boîte.... 275. »

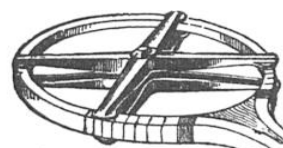


RAQUETTES DE MATCH

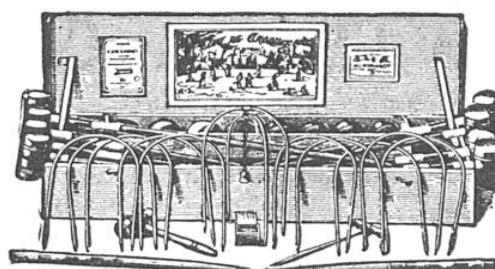
Impérial-Meb	340. »
Driva-Auna	390. »
La Baz	420. »
Doria-Blue	450. »
Suzanne Lenglen	475. »
Driva 5	495. »
Doria-Super	525. »



MARQUEUR A LA CHAUX spécial pour gazon. Modèle très simple et très solide à 3 roues 118. »
Courroie de rechange caoutchouc 15. »



PRESSE-RAQUETTE "ZÉPHYR" (Modèle déposé). En aluminium léger, robuste et d'un encombrement restreint, permet de glisser la raquette, munie de sa presse, dans son étui..... 39. »
Autres modèles, depuis 8.50



JEU DE CROQUET de jardin, bois dur verni fin.
0m75 0m80 0m85 0m90 0m95 1 m.
108. » 124. » 137. » 166. » 189. » 200. »

MESTRE & BLATGÉ

46-48, avenue de la Grande-Armée
5, rue Brunel, PARIS

Société anonyme : Capital 15.000.000

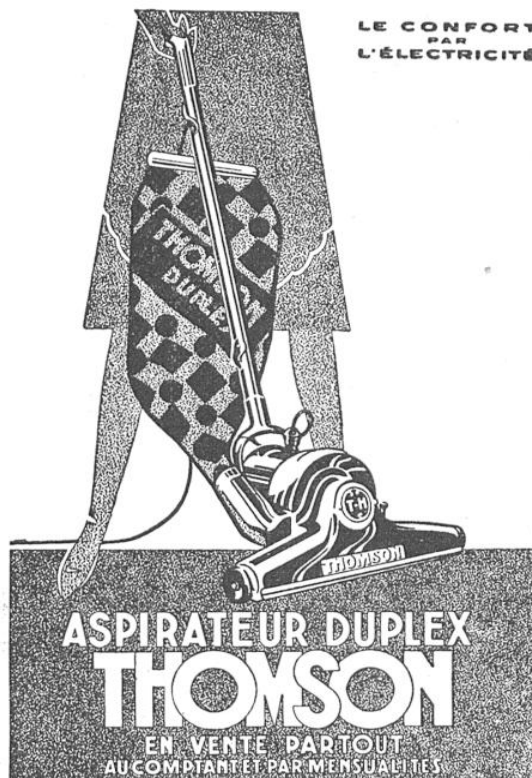
LA PLUS IMPORTANTE MAISON DU MONDE
pour Fournitures Automobiles, Vélocipédie, Sports et Jeux

ALGER, BORDEAUX, DIJON, LILLE, LYON, MARSEILLE, NANCY, NANTES,
NICE, BRUXELLES, ANVERS, LIÉGE, LA HAYE, MADRID, BARCELONE, RIO DE
JANEIRO, BUENOS-AYRES, PUERTO-ALEGRE, SAO-PAULO.

LE CONFORT PAR L'ÉLECTRICITÉ



LE CONFORT
PAR
L'ÉLECTRICITÉ



Le Chauffage Central au Mazout

est définitivement mis au point par

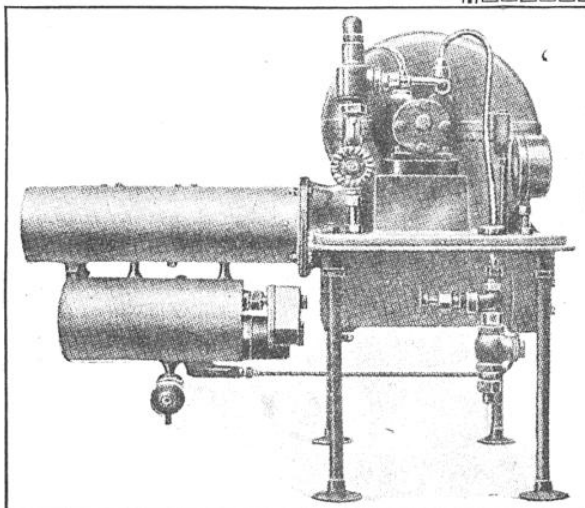
Les BRULEURS automatiques "C. A. T."

conçus et garantis pour fonctionner au
FUEL OIL

le combustible non contingenté,
dont le prix est de

20 % moins élevé
que celui du Gas Oil employé par
tous les autres brûleurs automatiques

Soyez prévoyants !
Brûlez du Fuel Oil !

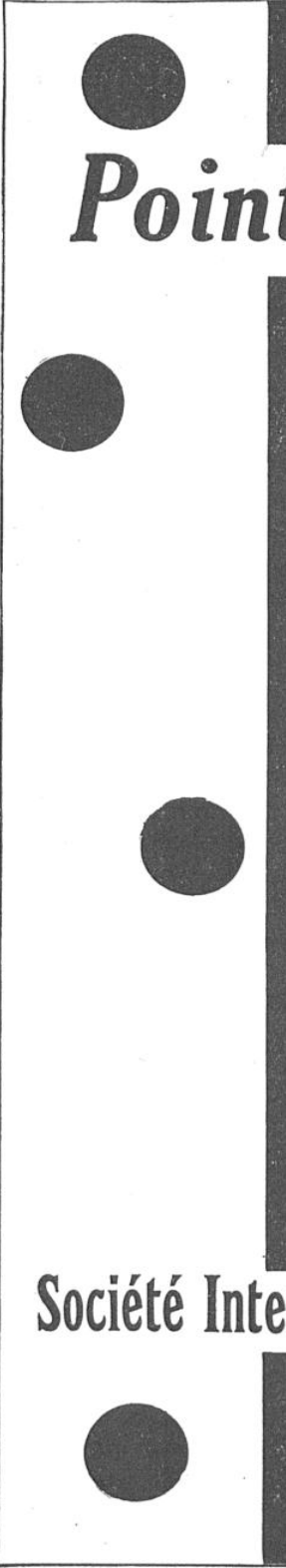


COMPAGNIE D'APPLICATIONS TECHNIQUES

Usine et Bureaux à LEVALLOIS (Seine), 4, rue Edouard-Vaillant

Téléphone : PEREIRE 21-80 et 24-76

Télégrammes : CATEC-LEVALLOIS



Points de supériorité...

Les machines comptables et à statistiques HOLLERITH se recommandent aux usagers par un avantage fondamental qui réside dans leur fonctionnement ÉLECTRIQUE.

De cette particularité fonctionnelle fondamentale, découlent *ipso facto* les avantages suivants :

**fonctionnement silencieux parce qu'électrique ;
fonctionnement rapide parce que la détection et
la transmission d'un courant sont instantanées ;
présence d'un tableau de connexions électriques ;
possibilité d'exécuter des travaux très variés dans
tous les genres d'affaires, qu'elles soient d'im-
portance petite, moyenne ou grande.**

Nous possédons non seulement la carte classique à 45 colonnes, mais nous avons créé la carte à 80 colonnes, ainsi que les machines correspondantes, afin de répondre aux besoins de classifications plus étendues.

Enfin, nous possédons des perforatrices à alimentation et éjection automatiques des cartes et une tabulatrice à balance donnant automatiquement le solde débiteur ou créditeur.

Les avantages techniques de nos machines sont incontestables ; ils sont reconnus par tout examinateur de bonne foi et sont la raison du succès de nos appareils dans soixante-dix-sept pays répartis dans les cinq continents.

Nous examinons gratuitement tous les problèmes et cas particuliers qui nous sont soumis. Nos études d'application sont également gratuites et sans engagement. Écrire à :

Société Internationale de Machines Commerciales

(Machines Hollerith)

S. A. au capital de Frs.: 200.000

29, Boulevard Malesherbes, 29 — PARIS (8^e)

Tél.: ANJOU 14-13

R. C. Seine 147.080



le pick-up exige un disque de qualité • le "cello-disc" et le disque à aiguille

PATHE s'imposent au pick-up.

FRANCO REPERTOIRE GENERAL
PATHE 30 boul. des Italiens
PARIS



Double-Anastigmat ou bien

La gravure d'un objectif n'est pas toujours une garantie pour sa qualité. Ce fait est documenté visuellement par les deux essais de comparaison sur le cliché à gauche ("rossi 4x"), obtenus à pleine ouverture avec une mise au point rigoureuse sur le centre.

L'image visible en haut, prise avec un objectif désigné "Double-Anastigmat", démontre des bords flous, alors qu'en comparaison le deuxième essai, effectué avec Voigtar f/6.3, qui est l'objectif le meilleur marché des Etablissements Voigtlaender, a fourni une image remarquable.

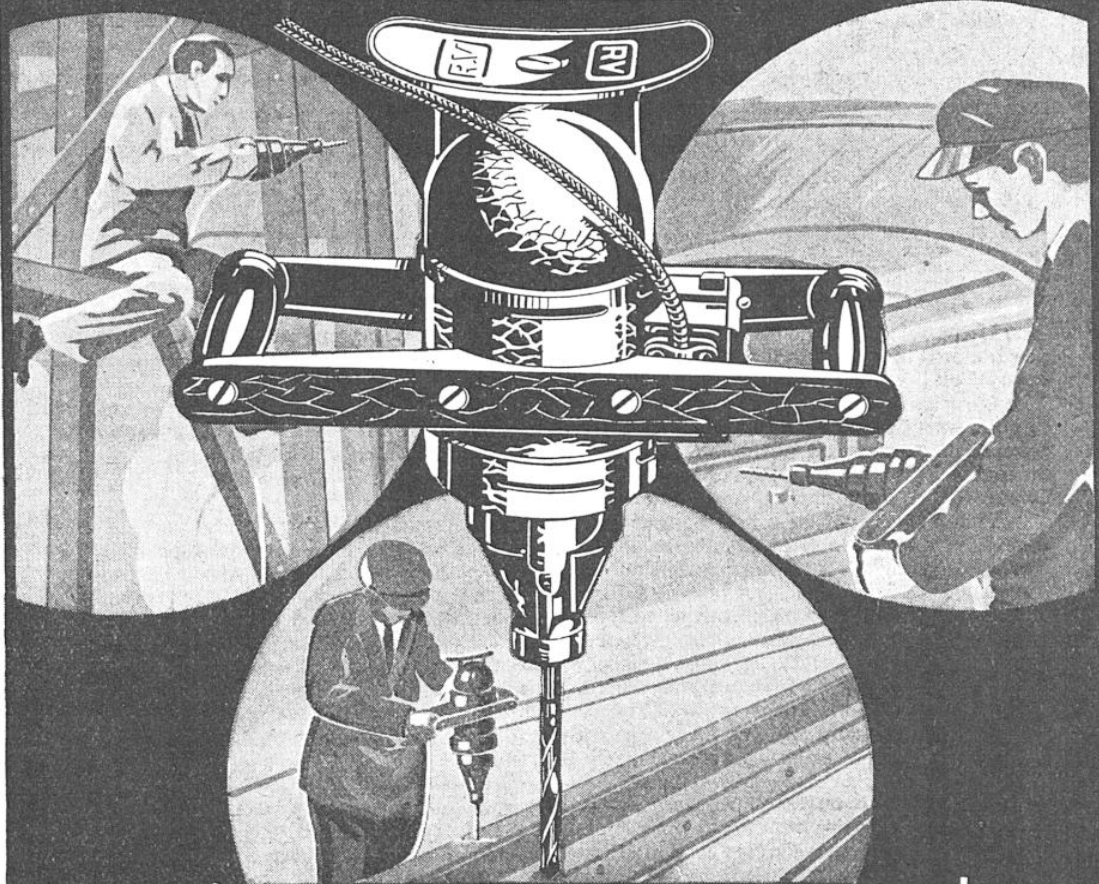
Si donc le marchand vous recommande des appareils Voigtlaender, ce n'est pas sans connaissance de cause.

Les appareils Voigtlaender sont en vente dans tous les bons magasins d'articles photographiques à partir de 310 francs.

SCHOBER & HAFNER
Représentants
3, rue Laure-Firot, ASNIÈRES (Seine)

Voigtlaender
Voigtar 1:6,3

PERCEUSE **R.V** TYPE FC2



Ne pèse que **5 Kgs.** et perce des
trous de **15^m** dans l'acier

O. T. P.

SOCIÉTÉ ANONYME FRANÇAISE

RENÉ VOLET

(OUTILERVÉ)

PARIS-12^e
20, aven. Daumesnil
Tél. : Did. 52-67
Outilervé-Paris 105

LILLE
28, rue Court-Debout
Tél. : 58-09
Outilervé-Lille

Capital : Frs 15.000.000
SIEGE SOCIAL :
VALENTON
(Seine-et-Oise)

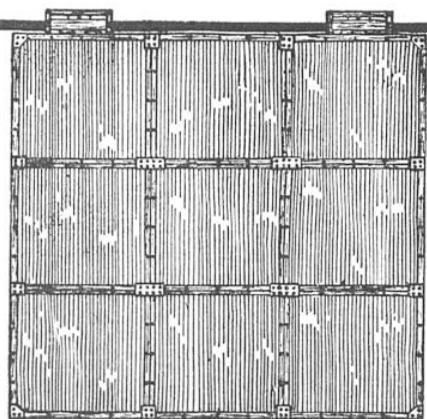
BRUXELLES
65, rue des Foulons
Tél. : 176-54
Outilervé-Bruxelles

LONDRES E. C. 1
242, Goswell Road
Ph. Clerkenwell : 7.527
Outilervé-Barb-London

Bureaux à BORDEAUX et TOULOUSE — Bureaux provisoires, pour LYON et MARSEILLE : à Loriol (Drôme).

AGENCES dans les pays étrangers suivants :

ESPAGNE, Barcelone. — HOLLANDE, Amsterdam. — ITALIE, Turin. — TCHÉCOSLOVAQUIE, Prague. — AFRIQUE DU NORD, Alger. —
MADAGASCAR, Tananarive. — INDOCHINE, Saïgon, Ph. m-Penh, Haïphong, Hanoi. — AUSTRALIE, Adélaïde. — JAPON, Kobé,
Akashi-Machi. — CANADA, Toronto, Ontario. — MEXIQUE, Mexico. — CHILI, Santiago. — GRÈCE, Athènes. — POLOGNE, Varsovie.
— YUGOSLAVIE, Belgrade. — PORTUGAL, Lisbonne. — SUISSE, Lausanne. — INDES, Calcutta, Madras. — BIRMANIE, Rangoon.
— ALLEMAGNE, Berlin. — MARTINIQUE, Fort-de-France. — MAROC, Casablanca. — CUBA, La Havane. — SYRIE, Beyrouth. —
ROUMANIE, Bucarest.



SÉRIE 5

PORTES MÉTALLIQUES ROULANTES

L'avantage énorme des **portes métalliques en tôle plane** que nous fabriquons pour nos honorés clients, réside dans l'extrême **facilité** de leur **démontage** et de leur **remontage**, d'où il résulte une commodité de transport vraiment très appréciable.

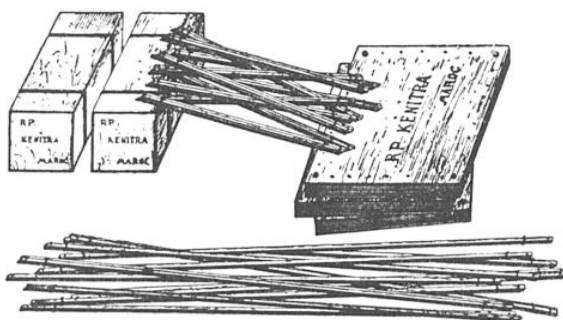
C'est précisément cette question de transport qui prime tout. Nos honorés clients se sont souvent demandé d'où provenait le coût très élevé des portes en tôle plane qu'ils achetaient de temps à autre. Nous ne parlons pas du coût primitif en usine, mais plutôt de tous ces frais de manutention et de transport qui viennent s'ajouter, par la suite, à la facture du malheureux constructeur.

Bien souvent, il en est responsable. A quoi cela sert-il de fabriquer une porte d'une superficie carrée de 8 à 12 mètres, si cette porte n'est pas facilement transportable ? Et le transport par voie maritime d'une porte de 3 mètres sur 3 mètres, toute montée et rivetée, est inabordable, sauf pour le budget d'une maison qui ne compte pas ses frais.

Ces réflexions, ajoutées à une amère expérience des surprises assez désagréables qui attendent un constructeur cherchant à effectuer l'expédition d'une porte métallique, insuffisamment emballée, destinée à un client d'outre-mer, nous ont amenés à étudier des **portes métalliques entièrement démontables**, dont l'assemblage se fait entièrement au moyen de boulons à tête ronde. Il en résulte que l'expédition, soit par chemin de fer, soit par vapeur, n'entraîne pas d'autres frais que le tarif habituel d'articles de ferronnerie de deuxième classe, calculés au poids, non au cube.

Aujourd'hui, la fabrication de cette nouvelle série de **portes métalliques** occupe quatre travées de nos ateliers. Comme tout ce que nous fabriquons, elle est très simple. (Pourquoi ne pas dire enfantine. Tout de même il fallait y penser ! J. R.) La base de tous les modèles est la tôle d'acier de **3 millimètres** d'épaisseur, très forte et très résistante, en panneaux de 80 x 80 centimètres ou de 80 x 100 centimètres.

Notre croquis montre **8 portes** prêtes à mettre sur un bateau quittant Rouen pour Kénitra. Nous avons préparé la notice n° 147 pour permettre à nos honorés lecteurs de connaître toutes les dimensions des **portes couliss-**

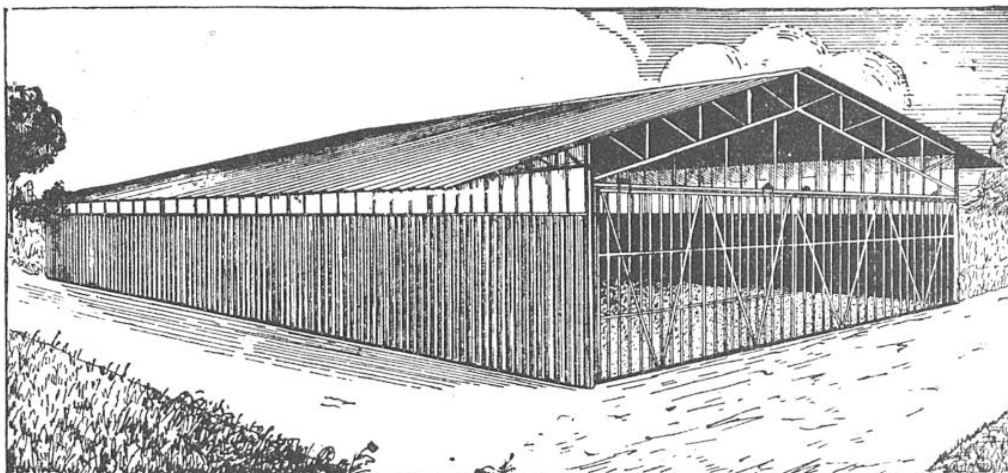


santes en tôle plane que nous fabriquons en **série** et à l'**avance**.

NOTA : Bien entendu, aucun écrou ne se voit de l'extérieur et il n'y a aucune fente de tournevis dans la tête du boulon rond. Impossible de défaire la porte de l'extérieur.

Établissements JOHN REID, Ingénieurs-Constructeurs
6 BIS, Quai du Havre, ROUEN

LA SÉRIE 39 AU MARCHÉ COLONIAL



Un centre colonial a, de nos jours, sensiblement la même organisation qu'une localité de France. Cela revient à dire que les mêmes bâtiments d'utilité publique sont nécessaires, avec certaines modifications provenant des différences de vie et de climat.

Au premier plan de ces constructions qui existent en Indochine aussi bien que dans nos villages normands, nous citerons le **marché couvert**.

Bien souvent, en France, un **marché couvert** n'est guère autre chose qu'une toiture supportée par des poteaux, à l'abri de laquelle les marchands peuvent proposer leurs bestiaux ou leurs denrées. Le marché terminé, la halle ne sert plus qu'à abriter les passants de la pluie.

Un **marché colonial** tient plutôt du **magasin**, il a donc un usage plus continu, car il sert à entreposer des marchandises qui, apportées des alentours par les indigènes, attendent d'être distribuées sur place ou exportées vers la France.

La construction que nous reproduisons ci-dessus est d'un usage très répandu, et réalisée très aisément au moyen des éléments de notre **SÉRIE 39**.

La **charpente** est fermée entre les poteaux par de la tôle ondulée, l'éclairage assuré au moyen de châssis de vitrage, un pignon est seulement fermé par des grilles qui assurent l'aération. Il est possible de se protéger contre l'intrusion des maraudeurs en fermant le marché au-dessus des portes, jusqu'au faite du bâtiment, par un bon grillage.

Certaines administrations coloniales nous ont déjà fait l'honneur d'introduire notre **SÉRIE 39** dans leur région. Nous sera-t-il permis, entre autres, de citer M. le Commandant du Cercle de Louga, au Sénégal, auquel, depuis deux ans, nous expédions régulièrement des ossatures métalliques destinées à des marchés coloniaux ?

Nous ne croyons pas faire injure à notre organisation coloniale en supposant que tous les Cercles ne sont pas encore en possession d'un marché semblable, dont, peut-être, les caractéristiques **pratiques et simples** auront retenu leur attention.

Qu'il nous soit donc permis de détailler le coût d'un **marché colonial** d'une dimension moyenne de 10 mètres de large, plus des auvents sur une longueur de 20 mètres, obtenu au moyen de la **SÉRIE 39** !

La longueur de 20 mètres peut se répartir en 4 travées de 5 mètres, limitées et tenues à l'équerre par 5 fermes. Nous adopterons le modèle 28 de notre série 39, qui donne 4 mètres de hauteur sous auvent. Le prix sera donc comme suit :

5 fermes n° 28 avec les auvents de chaque côté à 1.237 francs.....	6.185 »
4 séries d'entretoises de 5 mètres, au prix unitaire de 601 francs	2.404 »

TOTAL	8.589 »
-------------	---------

La toiture en tôle ondulée de 6/10 d'épaisseur avant galvanisation coûte.....	4.882 »
--	---------

Les pannes en acier pour supporter la toiture.....	1.953 »
--	---------

Les parois en tôle sur 4 mètres de haut sur les deux côtés et un pignon	9.366 »
---	---------

Les châssis de vitrage en 1 mètre de hauteur sur les deux côtés	1.600 »
---	---------

2 grilles de 4 mètres de haut sur 3 mètres de large coulissant, plus une partie de grille fixe.	2.076 »
---	---------

TOTAL GÉNÉRAL	Fr. 28.466 »
---------------------	--------------

Naturellement, nombre d'autres combinaisons sont possibles : on peut mettre des grilles tout autour, éclairer par des châssis placés dans la toiture, supprimer les auvents. Toujours nos clients en France ou aux colonies trouvent de nouvelles adaptations à nos éléments de série.

Notre brochure 144 leur permettra de combiner la construction voulue, et nous l'enverrons sur simple demande adressée aux :

Établissements JOHN REID, Ingénieurs - Constructeurs

6 BIS, Quai du Havre, ROUEN

CHARPENTES MÉTALLIQUES POUR LA CULTURE ET L'INDUSTRIE

Chauffage central AU MAZOUT

CONFORT
PROPRETÉ
ÉCONOMIE

Adresser toute demande de renseignements à la

Société anonyme des Pétroles JUPITER

Société anonyme au capital de 390.000.000 de francs

SIÈGE SOCIAL :

58, rue de La Boétie, PARIS-8^e

Elle mettra, gratuitement et sans aucun engagement de votre part, son *Service d'Informations techniques* à votre disposition et vous fournira ensuite le combustible liquide le plus approprié au brûleur que vous aurez choisi.

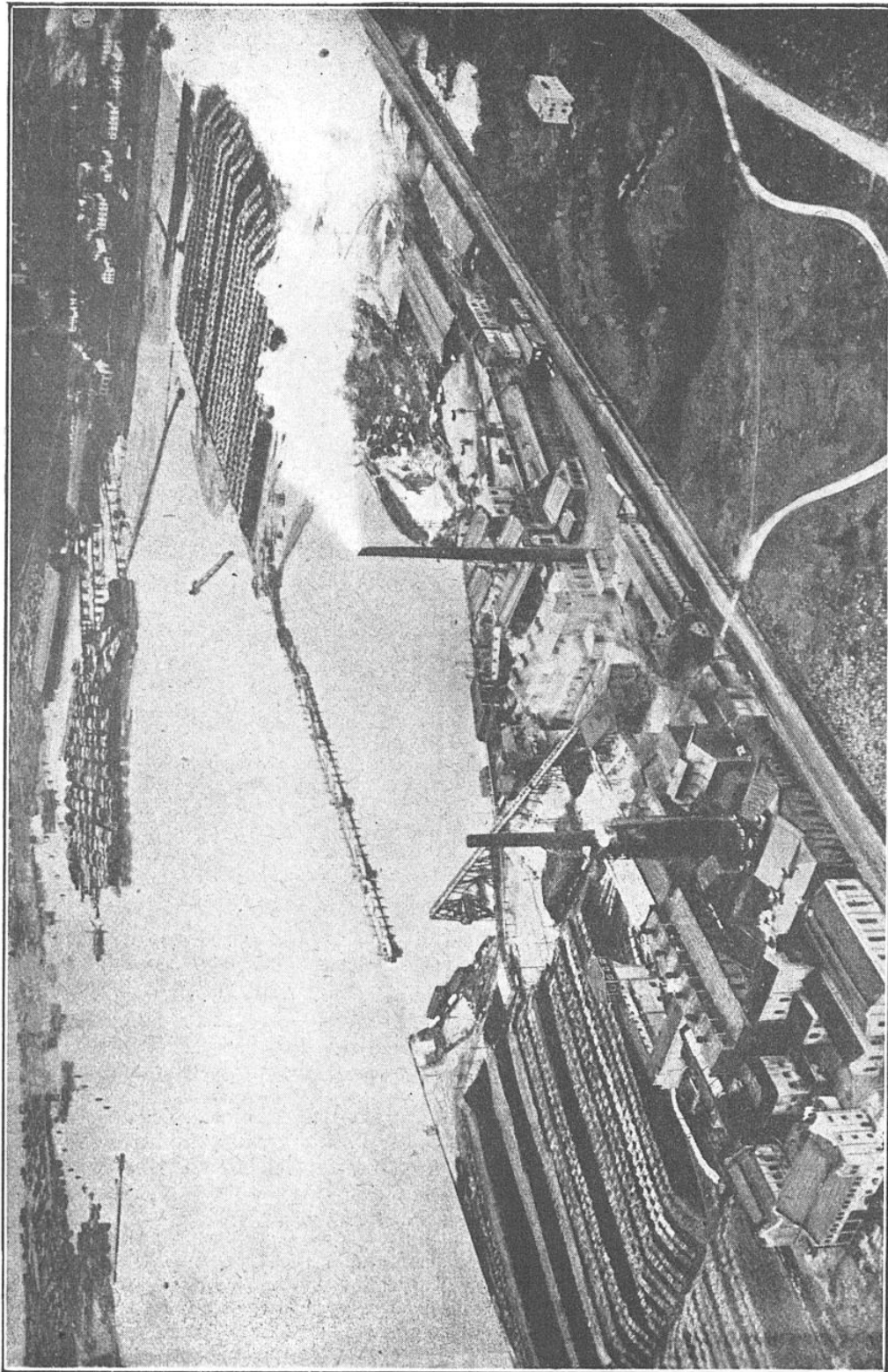


Téléphone : ÉLYSÉES 99-10 à 99-16 — ÉLYSÉES 170 à 172 INTER

Adresse télégraphique : JUPITER-47-PARIS

Dans l'industrie, rien ne doit se perdre, tout peut s'utiliser. <i>L'utilisation rationnelle des déchets est un facteur important du rendement d'une exploitation industrielle.</i> .. .	R. Chenevier .. .	177
Que savons-nous des dimensions de notre univers ? <i>Grâce à des méthodes géniales, on a pu évaluer la distance d'étoiles dont la lumière met neuf cent trente mille années à nous parvenir!</i>	L. Houlléviqne. .. . Professeur à la Faculté des Sciences de Marseille.	187
Une escadre aérienne a franchi l'Atlantique. <i>Comment a été préparé et réalisé le raid des hydravions italiens de Rome au Brésil</i> .. .	Paul Lucas .. .	191
Une installation géante de réfrigération qui traite 400 millions de litres d'eau par jour. <i>C'est actuellement l'installation la plus puissante du monde établie pour refroidir l'eau nécessaire aux condenseurs de vapeur d'une usine thermique moderne</i> .. .	Jean Bodet .. . Ancien élève de l'Ecole Polytechnique.	193
Nouveau dispositif permettant d'obtenir un synchronisme rigoureux à 1/10.000 ^e de seconde près en télévision. <i>Cette invention française est grosse de conséquences pour l'avenir pratique de la télévision.</i> .. .	Victor Jouglu .. .	196
Le chauffage central aux huiles lourdes permet d'obtenir automatiquement chez soi la température désirée. <i>Sans aucun danger, l'emploi des huiles lourdes assure maintenant un confort parfait ainsi qu'une économie appréciable.</i> .. .	J. Duzan .. . Ingénieur civil des mines.	199
Un secteur électrique vraiment moderne. <i>Produire l'énergie électrique, la distribuer et en faire connaître à tous les multiples applications, tel est le rôle complexe d'un secteur électrique moderne</i> .. .	H. Daguerre .. .	207
Les industries de la région lyonnaise et la Foire de Lyon de 1931. <i>Voici un exposé à la fois complet et concis des multiples et importantes industries de la région de Lyon, dont la Foire annuelle connaît un succès sans cesse croissant. C'est là un des beaux exemples d'effort régional à méditer</i> .. .	A. Lorbert .. .	215
Les chemins de fer français font vraiment un effort méritoire pour l'équipement touristique et le développement industriel du pays. <i>Les réseaux français de chemins de fer offrent à l'industrie des moyens de transport rapides. Ils ont contribué à intensifier les voyages — aujourd'hui confortables, rapides, économiques — et à faire connaître les richesses économiques de la France.</i>	A. L. .. .	238
La bicyclette en 1931. <i>L'industrie française est à la tête de la fabrication du cycle.</i> .. .	A. L. .. .	248
La construction lyonnaise en béton armé est à l'avant-garde. .. .	A. L. .. .	251
Le porte-mines de l'avenir doit être automatique .. .	A. L. .. .	253
Un porte-plume réservoir à remplissage intégral .. .	A. L. .. .	255
Les A côté de la science (inventions, découvertes et curiosités). ..	V. Rubor .. .	257
Chez les éditeurs .. .	J. M. .. .	260

Depuis que le génial savant français Carnot a démontré que le rendement théorique d'une machine à vapeur dépend de la différence des températures de la source chaude (chaudière) et de la source froide (échappement) entre lesquelles elle fonctionne, on s'est attaché à élever la température de la première (surchauffe, hautes pressions) et à diminuer celle de la seconde (condenseurs). Ce dernier problème exige, pour la condensation de la vapeur, des masses considérables d'eau froide. Aussi établit-on aujourd'hui, à côté des centrales à vapeur, des réfrigérants, dont la construction imposante montre l'importance. Celui qui est représenté sur la couverture de ce numéro, construit à Hawthorne (Illinois, E.-U.), ne traite pas moins de 400 millions de litres d'eau par jour. Le bateau figuré sur la composition a été placé à dessein pour donner une idée des dimensions de cet édifice industriel. (Voir l'article, page 193 de ce numéro.)



VUE GÉNÉRALE DE L'USINE DE FABRICATION DE PÂTE À PAPIER DE STORA (SUÈDE), QUI FABRIQUE ANNUELLEMENT 30.000 TONNES DE PÂTE À PAPIER À LA SOUDE ET 30.000 TONNES DE PÂTE À PAPIER AU BISULFITE

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* — Téléph. : Provence 15-21

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

Copyright by La Science et la Vie, Mars 1931 - R. C. Seine 116.544

Tome XXXIX

Mars 1931

Numéro 165

DANS L'INDUSTRIE, RIEN NE DOIT SE PERDRE, TOUT PEUT S'UTILISER

Par R. CHENEVIER

Si l'on admet que les problèmes les plus complexes se ramènent, par voie de successives synthèses, aux termes les plus simples, il est licite de traduire en deux formules abrégées la formidable évolution qu'accuse, depuis un quart de siècle, la société moderne. D'essence à la fois technique et économique, ces formules peuvent ainsi s'énoncer : « Rien ne doit se perdre ; tout peut s'utiliser. » « A la plus grande économie correspond la plus grande rentabilité. » En somme, deux principes directeurs, dont le point de convergence est la notion de rationalité. Notion imposée tant par l'intensité toujours accrue des développements industriels que par la rudesse des luttes commerciales et la nécessité d'accroître le standing humain. Fréquemment, il a été exprimé ici que la science au service de la vie évoluait comme évolue la vie. C'est une nouvelle preuve de la vérité de cette assertion qu'apporte aujourd'hui l'étude de l'utilisation des déchets, en même temps qu'un témoignage supplémentaire de l'emprise grandissante du concept de rationalité.

Qu'est-ce qu'un déchet ?

Avant toute chose, il convient d'éviter l'impropriété des termes. Or, sans s'engager dans une querelle tenue d'ordre grammatical, encore faut-il marquer la différence originelle existant entre un *déchet* et un *résidu*, quitte, par la suite, à admettre le traitement des résidus au même titre que celui des déchets.

L'étymologie la plus simple nous enseigne qu'un déchet est ce qu'on laisse choir, par conséquent ce que l'on perd, cet abandon volontaire étant légitimé par l'impossibilité d'une quelconque utilisation.

Le résidu, lui, est le solde terminal d'une opération, au cours de laquelle des corps sont mis en présence d'agents transformateurs.

Ainsi donc, une double différenciation. Il est des déchets naturels. Il n'est point de résidus naturels. Les résidus impliquent nécessairement l'intervention humaine.

En second lieu, il peut advenir que le résidu soit un déchet. Mais, de par la précédente observation et de par sa définition même, le déchet ne peut pas être un résidu.

Très nettement déterminée au départ, la différenciation apparaît assez fluide dans ses conséquences. Aussi, et dans l'intérêt même de cette étude qui veut être aussi complète que possible, assimilera-t-on le résidu au déchet, chaque fois que la logique le commandera.

De l'eau d'égout à la boue fertilisante, aux briquettes de chauffage et au gaz d'éclairage

Qu'est-il de plus commun, de moins noble qu'une eau d'égout ? Qu'est-il qui présente davantage le caractère de déchet ? Et cependant des auteurs qualifient les eaux d'égout d'eaux résiduaires. Manifestement, ils portent atteinte au purisme de la langue et justifient les précédentes précisions.

Le traitement des eaux d'égout, ces déchets de la vie collective, est imposé plus par des considérations d'hygiène que par des considérations économiques de récupération. Les eaux d'égout ne portent guère en suspension que des matières boueuses, dont la richesse d'utilisation apparaît de prime abord assez mince.

Et cependant.

Il est admis que le tonnage de boue à

de 1 % d'acide phosphorique, de 2 à 4 % d'azote et de 0,5 à 1 % de potasse pure. Néanmoins, si médiocre soit-il, cet engrais n'est pas dédaigné des cultivateurs-maraîchers, et certains l'admettent fort bien, mais à la condition, toutefois, que les quantités épandues ne soient pas excessives. Au demeurant, le produit de la vente des légumes cultivés à la boue d'eau d'égout s'élève dans la Seine à 60 millions par an.

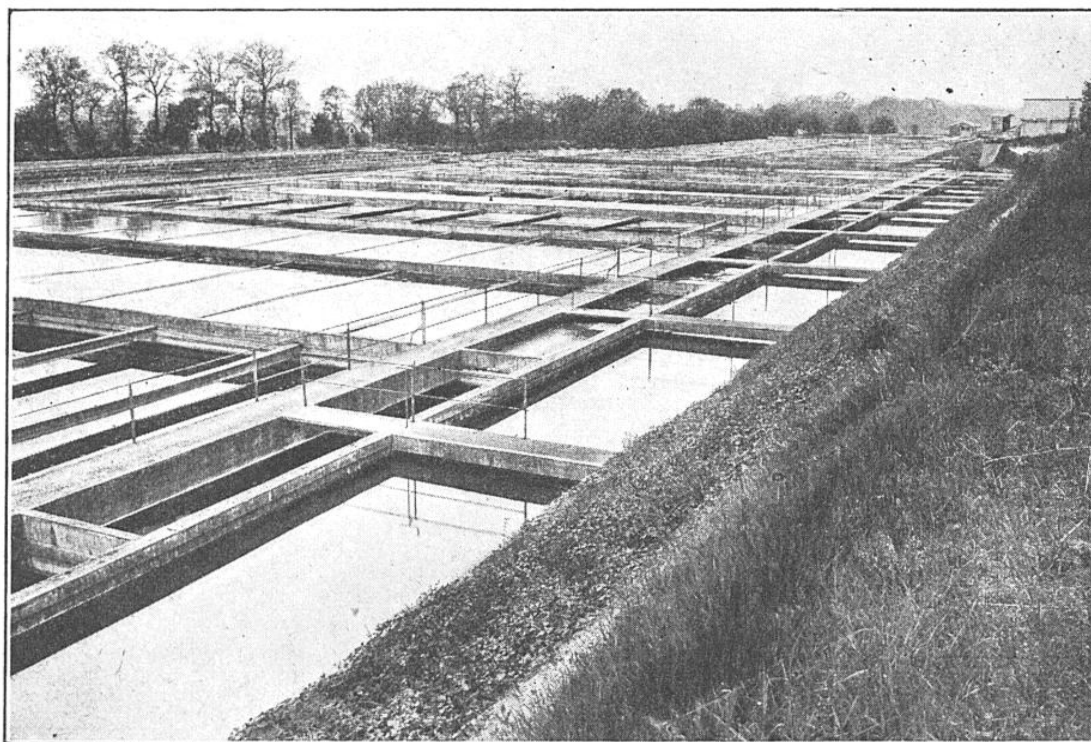


FIG. 1. — BASSINS DE DÉCANTATION DES EAUX RÉSIDUAIRES DES ÉGOUTS DE PARIS, INSTALLÉS A MONT-MESLY (SEINE)

évacuer représente 1 % au minimum du volume des eaux à épurer. Pour une ville comme Paris, dont le caractère industriel est manifeste, le tonnage de boues est de l'ordre de 3.000 à 4.000 tonnes par jour. Soit, environ, un million de tonnes par an.

Délaissions la technique de l'épuration, c'est-à-dire de l'élimination des boues (décantation et aspiration), et attachons-nous à leur utilisation.

La boue est un amalgame de matières organiques qui ne sont pas décomposées.

Épandées sur le sol avec les eaux préalablement dégrossies et épurées, elles constituent un *engrais* de qualité médiocre, puisque leur teneur en fertilisants purs est de l'ordre

Un autre usage des boues est le *chauffage*. L'eau d'égout passe sur des lits poreux qui la drainent. Les boues s'accumulent. Quand cette accumulation atteint un certain niveau et une certaine densité, on la transforme en briquettes, qu'on laisse sécher comme des briques ordinaires.

Mais la briquette de boue ne constitue pas un agent de chauffage bien recommandable. Elle renferme au moins 50 % de matières minérales. Le surplus, matière organique, ne développe pas plus de 2.000 à 3.000 calories par kilogramme. En outre, la combustion dégage des odeurs assez désagréables.

Enfin, troisième et curieuse utilisation : la boue fermentée est susceptible de fournir

du gaz d'éclairage de bonne qualité.

Cette formule, expérimentée pour la première fois à Erfurt (Allemagne), nécessite l'installation de cuves de putréfaction d'une certaine dimension, car la durée de la fermentation est d'environ trois mois. Le volume de gaz ainsi produit est de nature à rémunérer suffisamment les capitaux investis, et la qualité du gaz fourni est en tous points conforme à la qualité-type exigée par les cahiers des charges des municipalités.

fut moins discutée que celle des rois de France. Durant tout le moyen âge et ce qu'il est convenu d'appeler les temps modernes, de 1200 à 1789, la papeterie française trouva dans le chiffon son exclusive matière première. Nul ne songeait alors à la cellulose végétale, et le credo de l'époque était que le papier dérivait du chiffon.

Aujourd'hui, cette suprématie a vécu. Mais le chiffon n'est pas éliminé de la fabrication du papier. Une analyse microgra-

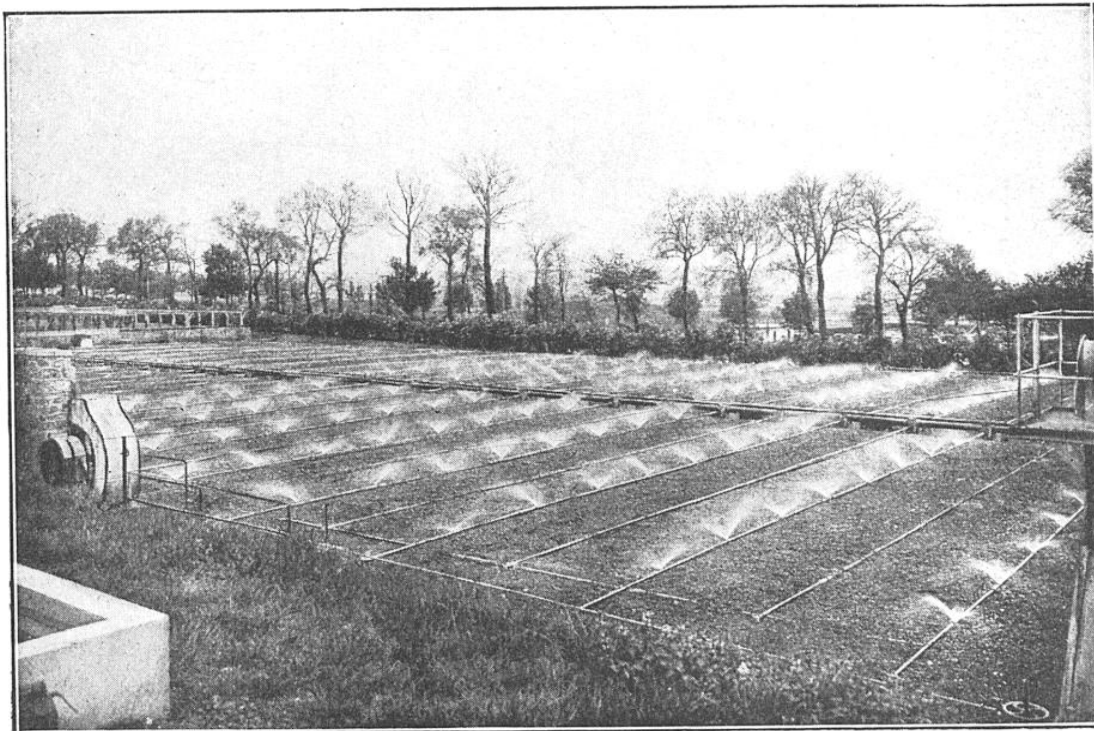


FIG. 2. — PULVÉRISATION DES EAUX D'ÉGOUTS SUR UN CHAMP. LES MICROBES AÉROBIES CONTENUS DANS CES EAUX ONT UNE ACTION FERTILISANTE (MONT-MESLY, SEINE)

Quant à présent, les résultats obtenus sont concluants, puisque le procédé s'est généralisé en Allemagne. A Berlin, à Stuttgart, les boues ordinaires servent à l'alimentation en gaz d'éclairage. Il ne semble pas que la Ville de Paris ait déjà l'intention d'utiliser cette formule attrayante. Toutefois, elle n'ignore rien de l'effort allemand et le suit attentivement.

Le chiffon-roi

C'est tout naturellement que l'égout conduit à la poubelle et à sa classique « garniture » : le chiffon.

Il fut un temps, un temps qui dura près de cinq siècles, où la souveraineté du chiffon

phique d'un échantillon de papier à écrire, analyse due à M. Vidal, révèle que la proportion du chiffon est encore de quelque importance :

Chiffon de coton.....	20
Chiffon de lin	10
Cellulose de sapin.....	40
Cellulose d'alfa	15
Cellulose de paille blanchie.	10
Cellulose de tremble	5
Jute blanchi : traces.	

Total 100

Certes, cette analyse — l'auteur le signale — n'offre qu'un caractère d'approximative précision. Mais, en admettant que le pour-

centage attribué au chiffon doit être réduit d'un tiers, il n'en reste pas moins que ce déchet, pour ne pas dire ce détritus, tient encore une place honorable dans la fabrication d'un produit essentiellement élevé, puisqu'il permet la fixation permanente de la chose la plus noble qui soit : la pensée humaine.

Des engrais organiques naturels à la fabrication du « guano »

Dans cette vaste rubrique s'inscrivent tous les engrais dont les déchets les plus divers sont au départ des fabrications. Ainsi, les boues ou gadoues peuvent-elles être considérées comme un engrais organique, encore qu'elles soient aptes, comme nous l'avons vu, à d'autres usages.

Est engrais organique le fumier de ferme ; engrais organiques, les mares de raisin, les tourteaux de certaines graines oléagineuses, l'arachide sulfurée entre autres, les déchets de cuir, poils, laine, qui, sous l'action de l'acide sulfurique, à température élevée, sont en partie solubilisés et donnent des *azotines*, propres à être utilisées dans la préparation des engrais composés.

Mais, de tous les engrais organiques, le plus important est celui dont l'origine est la plus humble : le *déchet de source animale*. Que ce soit de la poudrette de vidange, du sang desséché, de la poudre de viande, de la poudre d'os dégraissés, de la corne torréfiée, du cuir torréfié moulu, de la cendre d'os, des déchets de laine, tous ces rebuts sont propres à la préparation d'engrais organiques supérieurs.

Ainsi, qui ne connaît le *guano*, cet engrais admirable, aussi achevé sous sa forme naturelle que le nitrate chilien sous la sienne ? Dans l'Amérique, et plus particulièrement aux îles Chincha, vivent par multitudes innombrables des oiseaux appelés *guanais*. Ces oiseaux se nourrissent exclusivement de poissons et notamment d'un type de poisson, le *clupée-anchois*. Or, la fiente de ces oiseaux, fiente qui n'est autre que du poisson digéré et fermenté, constitue le *guano*, engrais magnifique à triple teneur fertilisante.

Accumulé au cours des siècles, le guano naturel fut bien vite absorbé, et comme la production, si l'on ose ainsi dire, ne se multipliait pas avec la même célérité que la consommation, force fut de lui découvrir un substitut ou de renoncer à l'utilisation de cette forme de déchet.

La première solution étant la plus économique, et partant la plus saine, des recherches furent entreprises, vers 1880, par un chimiste

de valeur, M. Angibaud. Ces recherches s'effectuèrent sur des déchets de poisson. Comme la valeur du guano provenait uniquement de la digestion par l'oiseau du poisson absorbé, M. Angibaud s'efforça de substituer la digestion artificielle à la digestion naturelle. Il y parvint en 1889, et, depuis cette date, l'industrie du guano artificiel, à base de déchets de poisson, n'a cessé de prospérer. Aujourd'hui, dix-huit usines s'étagent sur le littoral occidental de la France, de Dunkerque à Saint-Jean-de-Luz.

Le guano de poisson obtenu présente de 3 à 5 % d'azote, 6 à 8 % d'acide phosphorique et de 0,50 à 1 % de potasse.

Concurremment, et on pourrait ajouter parallèlement à cette fabrication du guano de poisson par digestion artificielle, M. Angibaud a continué et mis au point la fabrication de la *poudre-poisson* par le procédé physique de séchage, obtenant ainsi une farine alimentaire de poisson qui dose 8 à 10 % d'azote, soit 55 à 62 % de protéine, élément nutritif très recommandable.

Les résidus de fabrication de l'acier et l'agriculture

Ici, il ne s'agit plus de déchets à proprement parler, mais de résidus. La scorie de déphosphoration est le solde de l'opération Thomas d'affinage de la fonte.

L'affinage de la fonte ayant pour objet l'élimination de certains éléments impurs, dont la présence dans le métal a pour effet d'empêcher celui-ci d'être ou laminé ou forgé, laisse un résidu considérable : la scorie. Au convertisseur Thomas, cette scorie se charge de phosphore, le phosphore étant indésirable dans l'acier (1).

La température de l'opération d'affinage étant de l'ordre de 1.800°, il se produit, sous l'action du revêtement dolomitique à affinité basique, une formation d'acide phosphorique et une constitution de phosphates complexes, lesquels passent dans la scorie. Ainsi chargée d'acide phosphorique, sous forme d'une combinaison alcaline assimilable, la scorie est d'abord mise à refroidir. Ensuite elle est broyée, pulvérisée (refus maximum de 10 % au tamis 100) et ensachée.

A vrai dire, il n'y a pas de fabrication proprement dite, la scorie se chargeant d'acide phosphorique au cours des réactions chimiques que suscite l'affinage. Les seules opérations sont d'ordre mécanique et, si elles modifient la forme et le volume du résidu, elles n'en altèrent pas le caractère.

Telle quelle, la scorie de déphosphoration

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 124, page 268.

qui se présente avec une teneur variable en acide phosphorique de 11 à 25 %, est fort prisée des agriculteurs. Pour la France seule, ceux-ci en font une consommation annuelle qui avoisine le million de tonnes. D'où une économie appréciable réalisée par les métallurgistes sur le prix de l'acier. Et, de surcroît, une belle opération technique de transmutation, qui fait de l'indésirable acide phosphorique détenu par le métal, l'élément commercial valorisateur du résidu.

dières soigneusement étanches, et dont l'atmosphère intérieure est en dépression par rapport à l'atmosphère extérieure, passent les fumées. Des résistances additionnelles étant à vaincre, des ventilateurs puissants sont interposés entre les chaudières et la cheminée de sortie vers laquelle sont dirigées les fumées après refroidissement, c'est-à-dire après utilisation.

Alors qu'avant la guerre, seules quelques rares usines employaient ce dispositif ingé-

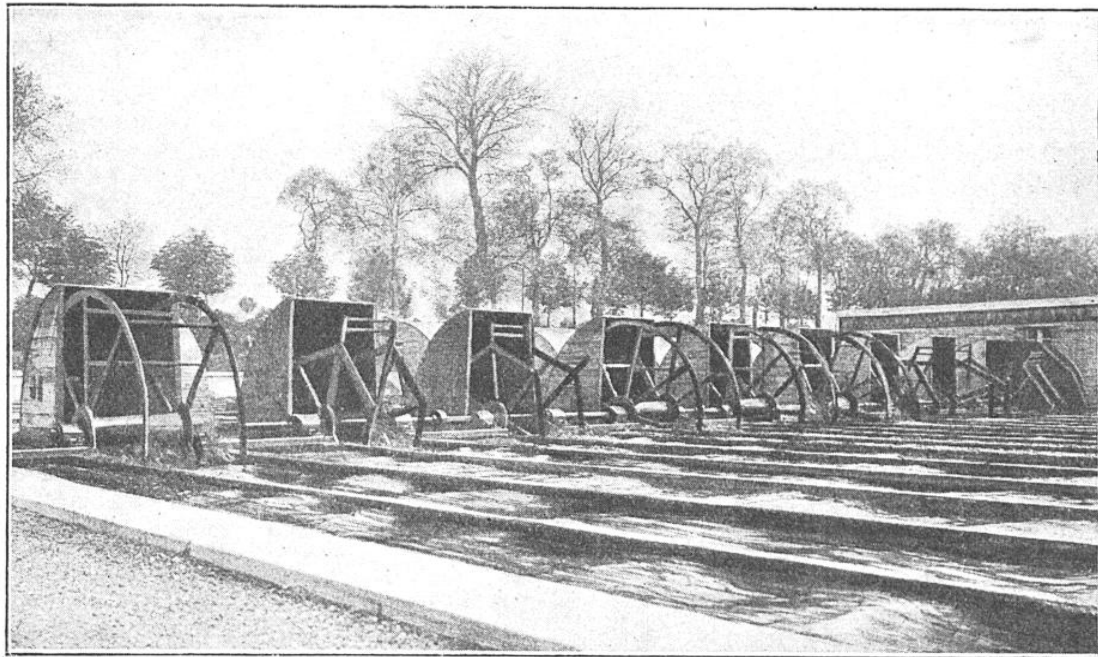


FIG. 3. — LES BOUES CONTENUES DANS LES EAUX DES ÉGOUTS ÉTANT À L'ÉTAT COLLOÏDAL (VOIR « LA SCIENCE ET LA VIE », N° 146, PAGE 119) RESTENT EN SUSPENSION. PAR UN BRASSAGE AU MOYEN DE ROUES À PALETTES, LE CONTACT DE L'AIR LES OXYDE ET LES FAIT DÉPOSER

On ne laisse plus perdre aujourd'hui les calories contenues dans les fumées

Est-il rien de plus symboliquement inutile qu'une fumée? Que faire, en effet, de ce dernier déchet de la combustion? L'évacuer, le rejeter dans l'atmosphère, c'est-à-dire le perdre.

C'est ainsi qu'en métallurgie les fumées qui s'échappent des chambres de récupération des fours Martin, étaient dirigées sur la cheminée centrale qui les évacuait. Mais ces fumées sortaient à des températures allant de 400° à 600°. C'était donc de la chaleur qui s'égarait.

Alors, certaines usines concurent d'utiliser ces déchets sans destin et de leur faire produire de la vapeur. Au travers de chau-

dières de récupération de chaleur, aujourd'hui il est communément généralisé dans les pays industriels. Et ce qui est vrai pour la métallurgie l'est également pour toutes les industries dont les opérations nécessitent l'intervention des hautes températures.

Des gaz de fours à coke à l'ammoniaque synthétique

Résidu d'une classe infiniment supérieure à celle de la fumée, le gaz de fours à coke fait en France, depuis peu de temps il est vrai, l'objet d'une utilisation rationnelle.

Jusqu'à ces dernières années, la plupart des cokeries employaient le gaz de distillation en partie pour le chauffage des fours, en partie pour la production de force motrice. Pour le surplus, n'en ayant pas l'utilisation, elles le

déversaient dans l'atmosphère. Nous n'insisterons pas sur les inconvénients d'ordres multiples qui résultaient de ces errements imposés à l'époque par l'état de la technique.

Les progrès accomplis dans les procédés de compression et de liquéfaction du gaz permirent une première récupération intéressante du gaz des cokeries. En particulier, on put alors en extraire l'*hydrogène* — le gaz des fours à coke en contient 50 % — matière première pour la fabrication d'*ammoniaque synthétique*, et l'*éthylène* pour la fabrication d'*alcool éthylique*.

D'autre part, des perfectionnements apportés aux fours à coke eux-mêmes permirent l'obtention d'un gaz présentant, après épuration, toutes les caractéristiques du gaz d'éclairage. Il devenait possible, par suite, de distribuer ce gaz dans les villes. A l'heure actuelle, plusieurs villes de la région du Nord, en particulier Lille, Roubaix, sont alimentées par du gaz des cokeries. Il est à noter qu'en Allemagne les réseaux de distribution de gaz de cokeries ont pris également une certaine extension.

Enfin, une utilisation intéressante serait son emploi comme *carburant*.

Dans divers rallyes automobiles, des véhicules industriels et des voitures de tourisme, équipés pour marcher au gaz d'éclairage, ont effectué les parcours dans les conditions les plus satisfaisantes. Si la substitution, tout au moins dans une certaine limite, de ces gaz à l'essence se généralisait, les cokeries trouveraient, dans cet emploi, un débouché pour leur gaz résiduaire.

La fabrication du *coke métallurgique* est d'environ 4 millions de tonnes par an, donnant comme sous-produit environ, au total, 1.500 millions de mètres cubes de gaz. Le *chauffage des fours au gaz pauvre* obtenu à partir de cokes de petits calibres dont la vente est peu rémunératrice, permettra aux cokeries de disposer intégralement de la totalité du gaz produit pour les usages que nous venons d'envisager :

Produits synthétiques ;
Alimentation des villes ;
Carburant.

Il ne pourra résulter de cette meilleure utilisation d'un produit de valeur qu'une amélioration de l'économie générale du pays.

**L'uranium,
déchet des minerais de radium,
est utilisé en céramique et en verrerie**

L'uranium, que contiennent les minerais de radium, est de naissance plus noble, mais aussi d'emploi plus limité. Cet uranium,

véritable déchet de minerais, s'extrait de la solution d'attaque acide des minerais, après la précipitation du sulfate radifère. Transformé en uranate de soude, il trouve des débouchés appréciables en verrerie et en céramique.

Certains ont pensé à utiliser l'uranium dans la fabrication des aciers complexes. Mais, quant à présent, l'uranium, même sous la forme d'oxyde, n'a pu être incorporé dans ces aciers.

L'utilisation des eaux résiduaires de papeterie varie suivant le mode de fabrication du papier : à la soude ou au bisulfite

La préparation de la pâte à papier se fait selon deux procédés principaux : le procédé à la *soude* et le procédé au *bisulfite*.

L'une comme l'autre de ces formules comporte l'intervention de lessives qui, après emploi, n'apparaissent plus que comme des eaux résiduaires. Nécessité est donc d'en tirer le meilleur et le plus économique emploi.

Mais, tandis que les lessives de soude sont d'un traitement facile et complet, les lessives au bisulfite n'ont jamais pu encore être rationnellement traitées. Et, cependant, ce ne sont pas les recherches qui ont fait défaut.

I. Des lessives de soude on extrait de nombreux produits chimiques

Quand la lessive de soude noircie et chargée sort des lessiveurs, elle fait l'objet d'un premier traitement, dont le but est de la déshydrater jusqu'à ce qu'elle ne contienne plus que 32 % d'eau. Elle se présente alors comme une masse pâteuse, facilement maniable. Cette masse est ensuite étendue sur des wagonnets, que l'on introduit dans de grands fours de distillation parfaitement étanches. Ces fours sont progressivement portés à une température de 500°. Vers 250°, la distillation des produits volatils s'opère. L'*alcool méthylique* et l'*acétone* qui distillent à cette température sont recueillis sous forme de solution aqueuse dans des réfrigérants. Cette solution aqueuse, traitée, concentrée et rectifiée, dégage du *méthylène*, de l'*acétone*, de la *méthyléthylcétone* et des *huiles de cétone*. Ces dernières qui se présentent à l'état brut, font l'objet d'une nouvelle distillation et se séparent en huiles légères jusqu'à 150° et en huiles lourdes au delà.

Sur les wagonnets, il ne demeure plus en fin de compte qu'un résidu de distillation qui n'est autre que du carbonate de soude. Ce carbonate est concassé, puis malaxé,

additionné de lait de chaux et chauffé.

Après intervention d'un filtre à base calcaire et à sciure de bois, on recueille une lessive de soude apte à être utilisée comme lessive fraîche. Et il ne demeure plus qu'un carbonate de chaux qui est desséché, envoyé dans un four à chaux et transformé en chaux vive, dont l'emploi se retrouvera sous forme de lait de chaux à adjoindre au carbonate de soude résiduaire

II. Les lessives au bisulfite, difficiles à utiliser, ont fait l'objet de nombreuses recherches

Toute différente est la situation des eaux résiduaires des lessives au bisulfite. Quant à présent, aucune solution d'ensemble aussi complète que celle qui intervient pour les lessives résiduaires de soude n'a pu être acquise.

Ce ne sont pourtant pas les recherches

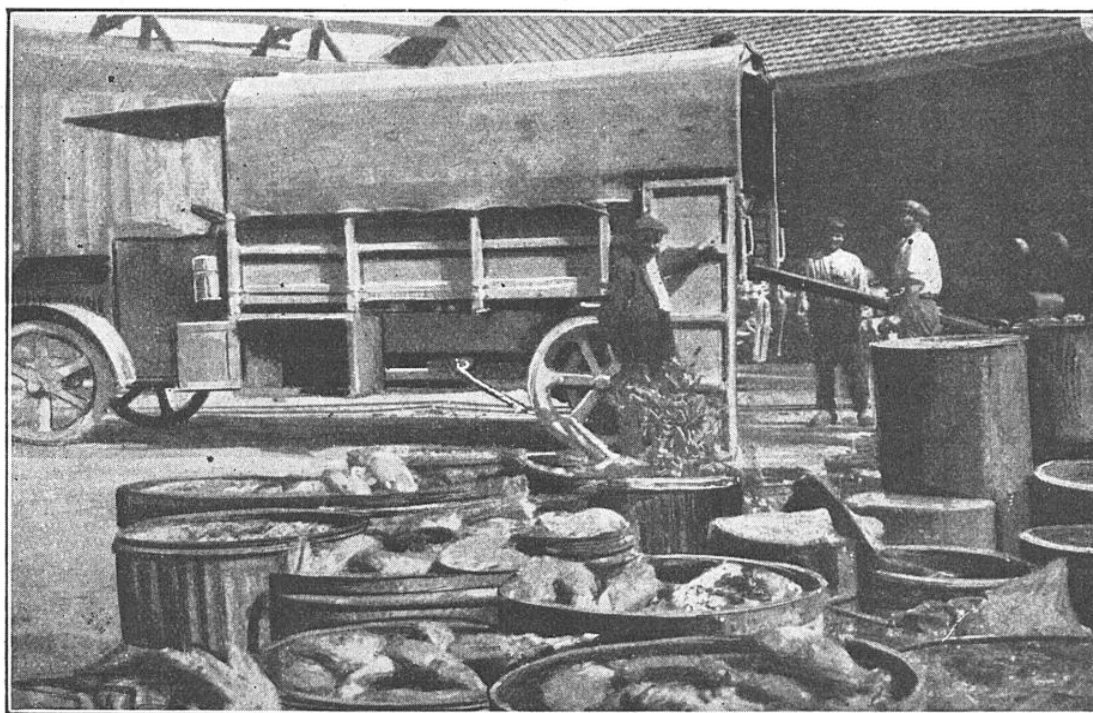


FIG. 4. — ARRIVAGE DES DÉCHETS DE POISSON QUI SERONT TRANSFORMÉS EN GUANO ARTIFICIEL, ENGRAIS DE QUALITÉ REMARQUABLE

d'une prochaine opération de distillation.

Bien évidemment, ces différentes opérations s'accompagnent d'un puissant dégagement de vapeur et de gaz, lesquels sont utilisés au maximum.

Tout compte fait, le bilan rentable de cette forme de traitement, qui démontre jusqu'à quel point on cherche à utiliser les déchets, se solde ainsi :

Une tonne de pâte à papier donne par traitement de la lessive résiduaire :

- 25 à 30 kilogrammes de méthylène ;
- 16 à 20 kilogrammes d'acétone ;
- 16 à 20 kilogrammes de méthyléthylcétone ;
- 18 kilogrammes d'huiles de cétone ;
- 50 kilogrammes d'huiles légères.

qui ont fait défaut. Dès avant la guerre, frappés de l'importance de la perte économique que comportait l'évacuation pure et simple des lessives résiduaires au bisulfite, des savants de toutes les nations s'étaient penchés sur le problème. En moins de dix ans, plus de trois cent cinquante personnes ont investigué. Des centaines de brevets ont été pris. Tout cela en pure perte.

Et pourquoi ? « Parce que, écrit M. Harnist, l'un des techniciens les plus compétents en la matière, les moyens ordinaires de séparation des corps organiques, la distillation et la cristallisation fractionnaires, n'ont aucune prise sur les matières de la lessive ; elles ne cristallisent pas et sont détruites par la distillation. »

Dans ces conditions, la recherche scientifique de l'utilisation de ces lessives résiduelles n'a pu finalement s'orienter que dans des voies empiriques, ne visant que des objectifs fragmentaires. Même il est advenu que certains emplois aussi baroques qu'inattendus ont été proposés.

Certains, des savants allemands notamment, ont pensé combattre la tuberculose par des inhalations de lessive, ou encore l'ont proposée aux agriculteurs comme un remède particulièrement efficace contre la fièvre aphteuse. D'autres y ont vu un excellent moyen de conservation des œufs. D'autres l'ont conseillé aux soldats pour laver leur linge et se débarrasser de la vermine quand il s'en trouvait.

Bien évidemment, le disparate de ces tendances révélait la complexité du problème posé à l'attention du monde industriel et savant. Toutefois, il est bon de marquer que des solutions plus économiques et moins fantaisistes ont été mises en avant. Mais, répétons-le, aucune de ces solutions ne suppose de conception d'ensemble et ne présente de formule complète.

La première opération logique de récupération est l'évacuation et la reprise de l'acide sulfureux contenu dans la lessive résiduelle. Cette reprise s'effectue en trois temps différents : une première fraction de l'acide sulfureux est recueillie pendant la cuisson de la lessive, avant, par conséquent, que celle-ci ne constitue un résidu ; une seconde fraction est récupérée pendant l'évacuation de la lessive, devenue résiduelle à cet instant ; enfin la troisième fraction est reprise par un procédé analogue à celui que nous avons dépeint pour la reprise de la lessive de soude (calcination de la lessive concentrée).

III. Les lessives au bisulfite permettent de fabriquer de l'alcool

Mais il ne s'agit là que de récupération proprement dite et non encore d'utilisation. Or, dans ce domaine, la seule utilisation pratiquée aujourd'hui avec quelque développement est celle de la fabrication de l'alcool.

Les lessives renferment du sucre provenant de l'hydrolyse (1) des lignosianes de bois. La transformation de ce sucre en alcool s'accomplit selon une formule industrielle assez complexe. Sachons simplement que la teneur d'une lessive après fermentation ne contient pas plus de 1 % d'alcool, et qu'une tonne de cellulose donne de 40 à 45 litres d'alcool.

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 152, page 101.

Jusqu'à ce stade, récupération de l'acide sulfureux et fabrication de l'alcool, l'unanimité est parfaite. Nul, ni parmi les savants ni parmi les industriels, n'a découvert mieux, et cependant les résultats ne sont guère satisfaisants, eu égard aux investissements assez considérables que nécessitent les outillages.

Mais, au delà, les opinions divergent. Que faire de la lessive ainsi disponible ?

Les uns proposent d'évaporer ce solde de lessive jusqu'à siccité et d'en faire un combustible solide. Mais les traitements divers dont s'accompagne l'évaporation, aboutissent à un prix de revient tel que la comparaison avec les combustibles solides naturels est impossible.

IV. En Suisse, en Suède et en France, les lessives au bisulfite sont utilisées pour l'entretien des routes

Une autre utilisation des plus intéressantes commence à se généraliser dans différents pays producteurs de cellulose au bisulfite.

Il s'agit de l'emploi sur les routes.

Tout le monde sait que c'est une pratique universellement adoptée de recouvrir l'ancien macadam par des *liants*, tels que les goudrons et les bitumes ; on réduit ainsi très considérablement les dépenses d'entretien des routes, mais on consomme des quantités tellement considérables de ces liants que leur production ne suffit plus à suivre la demande, d'autant que le goudron, le plus employé jusqu'à ce jour, produit, par sa distillation, un très grand nombre de produits indispensables (naphtalènes, crésols, phénols, brai, etc.).

Il faut donc leur substituer d'autres produits, et la Suisse, la Suède ensuite, ont utilisé pour cela les lessives résiduelles acides.

En France également, depuis plusieurs années, des essais ont été entrepris à ce sujet qui ont porté sur plusieurs centaines de tonnes de lessive et sur de nombreux kilomètres de route.

La technique de leur emploi n'est pas encore définitivement au point, mais on a cependant obtenu d'excellents résultats dans la construction des routes à forte pente, où l'on ne peut employer ni les goudrons ni les émulsions de bitumes donnant un tapis trop glissant.

En palier, on remplace le premier revêtement au goudron, employant 2 kilogrammes de goudron par mètre carré, par un revêtement à 1 kilogramme de lessive, que l'on recouvre ensuite d'un tapis de 700 grammes de goudron ou bitume, d'où une économie

de plus de 50 % de ces liants.

Enfin, on obtient, avec le bitume, des émulsions à 50 % de lessive et 50 % de bitume, qui s'accrochent directement sur le macadam et donnent un tapis très résistant et, en outre, non glissant, ce qui est un très grand avantage, puisqu'on connaît les très nombreux accidents, souvent mortels, qui se produisent sur les routes trop glissantes à tapis de goudron et bitume.

D'autres proposent d'utiliser la lessive résiduaire comme engrais. Après une adjonction de chaux faite dans le dessein de neutraliser la lessive, celle-ci, muée en

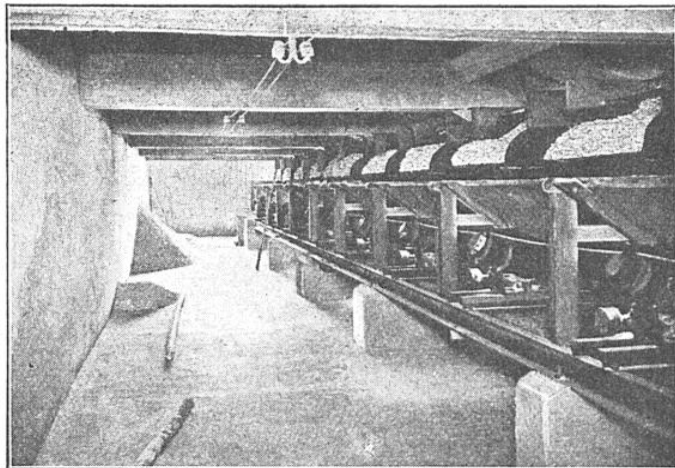


FIG. 6. — LE BOIS HACHÉ EST CONTENU DANS DES BENNES AVANT SON PASSAGE DANS LES LESSIVEUSES DE TRAITEMENT

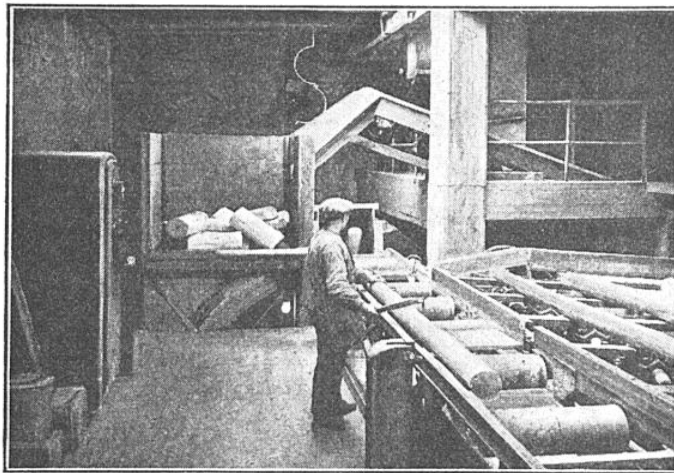


FIG. 5. — ARRIVAGE ET DÉCOUPAGE DU BOIS UTILISÉ POUR LA FABRICATION DU PAPIER

sulfite de chaux, est répandue directement sur le sol. Le sulfite se transforme promptement en sulfate de chaux et l'engrais ainsi obtenu est satisfaisant.

Cette dernière solution, partielle également, est encore la moins détestable dans l'état actuel des choses. Néanmoins, elle paraît quelque peu inférieure, et le problème de l'utilisation des lessives résiduaires au bisulfite reste, au fond, susceptible de solutions d'une application encore plus développée et peut-être plus rentable.

Or ce problème est aussi impor-

tant que l'était, avant guerre, le problème de l'utilisation des goudrons de houille. Les matières organiques que contiennent les lessives résiduaires, sont, en valeur et en quantités, égales aux matières minérales que renferment les goudrons.

Voilà donc un domaine où la science, loin d'avoir dit son dernier mot, en est encore aux premiers balbutiements. Nul doute que le progrès ne comble cette lacune et ne diminue les prix de revient.

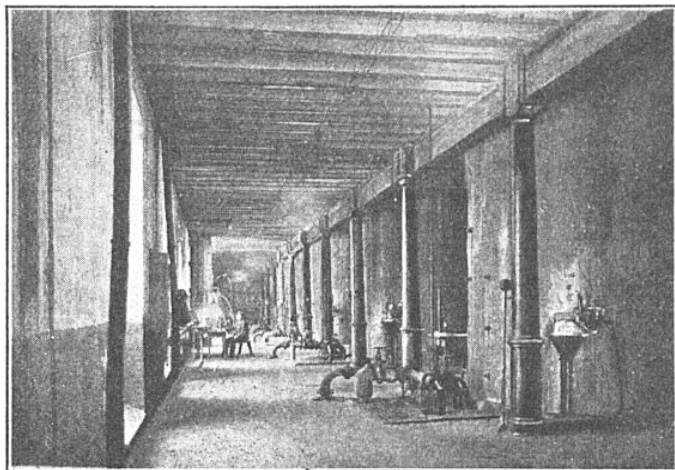


FIG. 7. — LES LESSIVEUSES DE TRAITEMENT DU BOIS AUX USINES SUÉDOISES DE STORA

Comment on utilise les déchets d'exploitation de forêts

Les forêts françaises sont encombrées de déchets de bois, de *rémanents*, qui pourrissent sur place. Des statisticiens ont calculé que ces rémanents, qui se renouvellent chaque année, représentaient annuellement 7 millions de stères.

Bien naturellement, certains industriels ont été amenés à penser que ce déchet naturel formidable était susceptible d'utilisation. Utilisation classique : carbonisation du bois, agglomération de charbon de bois à l'aide d'un liant, goudron, et mise en presse de la matière compacte ainsi obtenue.

Le produit final se présente sous forme d'agglomérés, briquettes ou boulets, utilisables dans les camions à gazogène.

Cette formule a reçu un commencement de réalisation. Mais elle apparaît difficilement rentable, étant donnés les gros problèmes que posent le ramassage des rémanents et leur charroi. Aussi ne s'agit-il là que d'une utilisation partielle et localisée des déchets de forêt.

Les sciures, résidus de sciures et de menuiserie sont d'une utilisation plus aisée. D'abord, là où elles sont en grandes quantités, elles peuvent être brûlées et donnent ainsi naissance à de la vapeur transformable en énergie électrique.

Mais elles sont aussi susceptibles d'un traitement chimique. La saccharification (1) de la sciure (cellulose) suivie de réduction par la chaux permet d'obtenir, après fermentation, du butyrate de chaux brut, lequel se transforme ensuite en acide butyrique.

Cet acide peut pour certains emplois, notamment pour le déchaulage des peaux (2), remplacer avantageusement l'acide lactique.

Mais les mêmes oppositions qui valent pour les rémanents, valent également pour les sciures. Par elle-même, la sciure est un produit sans grande valeur, presque toujours fortement hydraté. Son transport, quand il excède 100 kilomètres, est prohibitif,

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 152, page 101.

(2) Enlèvement de la chaux employée dans le traitement des peaux.

étant donné le poids d'eau superflu, lequel représente jusqu'à 40 % du poids global. Par conséquent, ce traitement des sciures par voie de saccharification et de fermentation ne saurait se généraliser, à moins cependant de ne concevoir que des petites unités industrielles, dispersées dans toutes les régions forestières.

Manifestement, cette revue de l'utilisation industrielle de quelques déchets et résidus est incomplète. Dire qu'elle l'est volontairement serait se couvrir d'une excuse facile. La vérité est que la technique a aujourd'hui de multiples visages et qu'il est vain de prétendre à les considérer tous.

Tout de même, il est une catégorie de déchets qui aurait mérité de prendre place ici : les déchets des boîtes à ordures, des poubelles. Ceux-ci, c'est intentionnellement que nous les avons omis, mais pour leur réserver une place à part, la plus grande place, qu'ils méritent, du reste, largement.

Cela dit, et d'après les seuls exemples ici cités, il est permis de mesurer combien, dans tous les domaines, la recherche en faveur de la plus grande économie et de la plus complète rationalité est active et poussée. En nombre de cas, elle a abouti au résultat *industriel* et à son complémentaire formel, l'acte *commercial*. En d'autres elle piétine encore et marque le pas. Convient-il d'en témoigner quelque impatience et quelque regret, ou mieux vaut-il tenir l'échec momentané pour un stimulant d'ambitieuse énergie?

Si, plus encore que le génie, le labeur collectif humain est une longue patience, alors c'est la seconde attitude qu'il convient d'adopter. Elle seule, au surplus, est digne et conforme aux forces qui sont en présence. Demain peut-être il en sera des lessives résiduelles au bisulfite comme il en a été des goudrons de houille. Et cette découverte justifiera à nouveau et noblement le double principe posé liminairement :

« Rien ne doit se perdre ; tout peut s'utiliser. »

« A la plus grande économie correspond la plus grande rentabilité. »

R. CHENEVIER.

Les statisticiens évaluent les réserves du monde en or, au début de 1931, à 10 milliards « de dollars » (4 milliards aux Etats-Unis et 2 milliards en France). Si l'on tient compte du développement des échanges internationaux sur la planète, on peut affirmer que ces 255 milliards de « francs » sont insuffisants : l'économie mondiale manque d'or, contrairement à une erreur courante.

QUE SAVONS-NOUS DES DIMENSIONS DE NOTRE UNIVERS ?

Par L. HOULLEVIGUE

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE

Les perfectionnements apportés aux instruments d'optique utilisés pour les observations astronomiques (1) ont permis de mesurer par des méthodes géométriques simples la distance de la Terre à un certain nombre d'étoiles relativement peu éloignées. Pour pousser plus loin leurs investigations, les savants ont dû faire appel à d'autres procédés. Dans cet ordre d'idées, l'astronome américain Adams, se basant sur l'intensité de la lumière reçue dans le spectroscopie (2), put mesurer la distance de 3.000 étoiles éloignées jusqu'à 2.000 années de lumière (3) ; se basant sur les phénomènes curieux de pulsation de certaines étoiles, un autre Américain, Shapley, porta notre connaissance des dimensions de notre univers à 20.000 années de lumière, et l'Allemand Hertzsprung mesura la distance d'astres situés à 60.000 années de lumière de nous. Au delà, s'étend le vide, où flottent des nébuleuses spirales, autres univers dont l'Américain Hubble a évalué la distance à 930.000 années de lumière. On trouvera ici l'exposé des méthodes géniales les plus récentes qui ont permis aux astronomes de pénétrer aussi loin dans les espaces « intersidéraux ».

NOTRE connaissance du Ciel s'est développée prodigieusement, grâce, non seulement à la puissance des lunettes et des télescopes, mais à la mise en œuvre des ressources variées de l'optique physique. On a recensé des centaines de millions d'astres ; on estime que le nombre total des étoiles, visibles et invisibles, est compris entre 3 et 5 milliards. Mais on sait aussi que tous ces mondes ne sont pas, comme le croyaient les Anciens, cloués sur une sphère entourant la Terre ; ils sont à des distances différentes, toujours considérables, et nous commençons à prendre une vue d'ensemble de leur distribution dans l'Espace : autour de nous s'étend la *nébuleuse galactique*, ainsi nommée d'après la Voie lactée qui en constitue la partie la plus dense ; cet Univers, qui est le nôtre, contient presque toutes les étoiles visibles dans les plus grands télescopes, et sa configuration générale paraît être celle d'une lentille aplatie, dont le centre se trouverait dans la constellation des Pléiades. Notre Soleil est plongé profondément dans cet amas stellaire, dont toutes les parties sont animées d'un lent mouvement de giration : ainsi, nous tournons nous-même autour des Pléiades, distantes de 192 années de lumière, à raison d'un tour en 22 millions d'années.

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 164, page 89.

(2) Voir *La Science et la Vie*, n° 93, page 181.

(3) L'année de lumière correspond à la distance parcourue en un an par la lumière (environ 30.000 fois le diamètre de l'orbite terrestre).

Au delà de cet univers galactique s'étendent d'immenses déserts, vides de toute matière, par delà lesquels le télescope distingue encore de petites nuées blanchâtres, qui paraissent être, à d'incommensurables distances, d'autres univers bâtis sur le modèle du nôtre ; ce sont les *nébuleuses spirales*, dont celle d'Andromède (fig. 1) semble la plus belle et la plus rapprochée.

-Tout ceci résume les progrès généraux de l'Astronomie ; mais il ne nous suffit pas de savoir comment est faite la maison du Ciel ; nous voulons y porter la chaîne d'arpenteur et en évaluer les dimensions. Cette mesure doit être faite avec une unité proportionnée à la grandeur des espaces à mesurer ; la meilleure que nous puissions choisir, l'année de lumière, représente autant de fois 300.000 kilomètres qu'il y a de secondes dans l'année, c'est-à-dire qu'elle équivaut, à peu près, à 30.000 fois le diamètre de l'orbite terrestre. Voilà notre mètre. Essayons maintenant de donner une idée des méthodes de mesure.

Comment on mesure géométriquement la distance des étoiles

Le premier procédé qui se présente à l'esprit est celui-là même qu'utilisent les arpenteurs pour mesurer la distance d'un point inaccessible : elle consiste à viser ce point des deux extrémités d'une base de longueur connue, ce qui permet de déterminer les dimensions d'un triangle dont on connaît trois éléments, un côté et deux angles adjacents. Soient donc O et O' (fig. 2)

les extrémités de l'orbite terrestre, c'est-à-dire les positions occupées par la Terre à six mois d'intervalle ; de ces deux points, dont la distance est connue, visons une étoile E , de façon à déterminer exactement les angles formés par le plan de l'écliptique Ox avec les deux lignes de visée. Si ces deux angles sont égaux, rien à faire : l'étoile est trop éloignée pour être justiciable de la méthode. Mais il arrive parfois qu'on parvienne à constater entre ces angles une petite différence ; cette différence (qui mesure le double de la parallaxe stellaire) permet alors de construire le triangle $OO'E$, c'est-à-dire de mesurer la distance OE de la Terre à l'étoile.

En réalité, la mise en œuvre de cette méthode présente, même dans les cas favorables, d'extraordinaires difficultés ; les parallaxes sont des angles inférieurs à une seconde, dont la mesure est à la limite de ce que permettent d'atteindre les meilleurs instruments ; les étoiles présentent, en outre, d'autres déplacements angulaires, dus à leurs mouvements propres ou à la précession des équinoxes ; surtout, il faut tenir compte de la réfraction atmosphérique, qui infléchit le rayon lumineux ; aussi n'y a-t-il guère plus de 300 astres dont on ait pu, par ce moyen, apprécier la distance. Le plus rapproché est incontestablement Alpha du Centaure, magnifique étoile du ciel austral, dont la distance dépasse de peu 4 années de lumière : si, pour construire un plan en relief de notre Univers, nous plaçons la Terre au centre et le Soleil à un centimètre, l'étoile Alpha se trouverait déjà à 2.500 m ; la splendide Wega de la Lyre, que chacun a pu contempler durant les nuits d'été, serait, dans ce même plan, à 16 kilomètres, et l'étoile Polaire, dont la distance est de

46 années de lumière, se trouverait à 28 km !

Ainsi, la mesure, purement géométrique, des parallaxes a permis de faire quelques sondages dans l'immensité des cieux ; mais elle n'atteint que le bord du gouffre ; c'est des centaines et des milliers de fois plus loin qu'il faudrait pousser nos mesures.

En quoi consiste l'arpentage spectroscopique du ciel

Si nous connaissons l'intensité vraie de toutes les lumières qui brillent dans le Ciel,

ou seulement le rapport de ces intensités, cela nous suffirait pour comparer leurs distances. Soient, par exemple, 2 étoiles, dont nous savons que la seconde envoie 2 fois plus de lumière que la première ; si elle nous paraît 8 fois moins brillante, c'est qu'elle est 4 fois plus éloignée ; connaissant, par la mesure directe des parallaxes, la distance du premier astre, nous aurons, du



FIG. 1. — LA GRANDE NÉBULEUSE D'ANDROMÈDE, PHOTOGRAPHIÉE A L'OBSERVATOIRE DE YERKES (ÉTATS-UNIS)

même coup, mesuré celle du second. Ainsi, la comparaison des distances revient à celle des intensités propres ou, pour parler le langage des astronomes, des *grandeurs absolues* ; les deux problèmes n'en font qu'un, du moins en admettant que le milieu interstellaire est parfaitement transparent pour la lumière, ce qui (en dépit de certaines opinions contraires) paraît hautement vraisemblable.

Or, la comparaison des grandeurs absolues est possible, au moins pour les étoiles du même type, qui sont dans le même état physique et chimique et ne diffèrent que par les dimensions. L'astronome américain Walter S. Adams remarqua, en 1916, que le spectre de ces étoiles, bien que formé des mêmes raies, ne les présente pas avec la même intensité : ainsi, comparant la petite étoile 61 du Cygne avec le gros Aldébaran

(Alpha du Taureau), on constate que la raie du calcium, très intense dans la première, est peu lumineuse dans la seconde, tandis que l'inverse se produit pour la raie du strontium. Cette différence se rattache à celle des grandeurs absolues, Aldébaran étant, par lui-même, 1.100 fois plus lumineux que 61 du Cygne ; la relation que j'exprime ici, sous une forme nécessairement un peu vague, Adams a su la préciser par des formules et des courbes qui permettent, par la comparaison des spectres, d'obtenir le rapport des grandeurs absolues, c'est-à-dire, comme je l'ai expliqué plus haut, celui des distances à la Terre.

Le grand intérêt de cette méthode, c'est qu'elle reste valable, quelle que soit cette distance ; une étoile située aux confins du Ciel nous envoie, malgré l'éloignement, le même spectre que si elle était plus rapprochée ; toutes les raies sont seulement affaiblies dans le même rapport ; on pourra donc aussi bien lui appliquer la règle d'Adams et en déduire sa grandeur absolue. Actuellement, plus de 3.000 étoiles ont été soumises à cet arpentage spectroscopique, donnant, pour leurs distances à la Terre, des nombres qui vont jusqu'à 1.000 et 2.000 années de lumière ; et ceci nous montre déjà sur quelles immensités se développe notre Univers galactique. Mais nous ne sommes pas au terme de nos investigations.

Des étoiles pulsantes, les Céphéïdes, ont permis de mesurer des distances d'un million d'années de lumière

Il y a bien des merveilles dans le Ciel ; je n'en connais pas de plus singulières que les étoiles variables dont le premier type a été découvert, il y a 150 ans, par Sir John Goodricke, dans la constellation de Céphée,

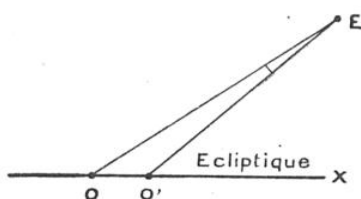


FIG. 2. — COMMENT ON ÉVALUE LA DISTANCE D'UNE ÉTOILE E A LA TERRE

De deux extrémités o et o' de l'orbite terrestre on mesure les angles x o E et x o' E , qui, par différence, donnent la valeur de l'angle en E . On peut alors construire le triangle o E o' et par suite évaluer o E .

et qui portent, pour cette raison, le nom de Céphéïdes. L'étoile Delta de Céphée est doublement variable, car son éclat et sa couleur éprouvent simultanément des variations dont la période est voisine de 5

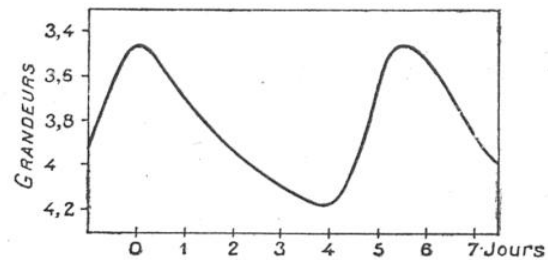


FIG. 3. — VARIATIONS PÉRIODIQUES D'ÉCLAT DE L'ÉTOILE PULSANTE DELTA DE CÉPHÉE

jours et demi, qui se reproduisent avec une régularité vraiment astronomique (fig. 3) : après un rapide accroissement d'éclat, qu'accompagne une modification appréciable de la coloration du rouge vers le blanc, l'étoile décroît lentement, revient à son éclat et à sa couleur premières, pour parcourir indéfiniment le même cycle de variations. On a reconnu, depuis Goodricke, l'existence d'un assez grand nombre d'étoiles qui suivent une loi analogue, mais avec des périodes allant de quelques heures à une trentaine d'années ; leur réunion constitue la classe des Céphéïdes.

Mais, si l'effet est bien connu, la cause de ces variations restait à découvrir, lorsqu'en 1914 H. Shapley eut une intuition de génie : il admit que les Céphéïdes étaient des étoiles *pulsantes*, c'est-à-dire d'immenses bulles de gaz dont le volume, sous l'action de causes internes inconnues, se contracte et se dilate périodiquement, par un rythme vibratoire analogue à celui d'un diapason. Lorsque l'étoile diminue de volume, elle s'échauffe « adiabatiquement », comme l'air qu'on comprime dans une pompe de bicyclette ; sa température s'élevant, son éclat augmente en même temps que sa couleur vire du rouge au blanc ; une transformation inverse se produit pendant la phase de dilatation.

Acceptons cette hypothèse et suivons-en les conséquences. Une étoile Céphéïde, c'est une sphère gazeuse dont la période vibratoire dépend de son volume et de sa densité ; cette période caractérise donc, avec une extrême précision, les propriétés de l'étoile pulsante. S'il existe, dans le Ciel, deux Céphéïdes de même période, on peut être assuré qu'elles sont identiques, c'est-à-dire qu'elles possèdent même éclat et même grandeur absolue ; si donc on connaît la distance de l'une d'elles, on connaîtra l'éloignement de l'autre, puisque les éclaircissements qu'elles nous envoient doivent être en raison inverse des carrés de leurs distances à la Terre.

Ces déductions ont été soumises par Shapley à une épreuve décisive : il existe, aux confins de notre atmosphère, dans la constellation du Centaure, un curieux *amas globulaire* (fig. 4), formé par quelques trois mille étoiles serrées, dans ce petit coin du Ciel, comme un essaim d'abeilles ; nul doute qu'elles ne forment un ensemble, leurs distances à la Terre étant pratiquement les mêmes. Or, on a découvert dans cet amas 76 variables Céphéides, et Shapley, en les comparant aux Céphéides-étalons de même

pulsation, a pu mesurer leurs distances à notre planète : les 76 mesures coïncident à 5% près. Cet accord constitue, en premier lieu, une impressionnante vérification de l'hypothèse de Shapley ; il nous donne, d'autre part, une nouvelle estimation des dimensions de notre Univers : 20.000 années de lumière, telle est la distance qui nous sépare de l'amas du Centaure. Mais ce n'est pas encore l'extrême

limite de notre monde : l'astronome allemand Hertzsprung a étudié, en 1913, le *Petite nuée de Magellan*, visible à l'œil nu comme une sorte de tache laiteuse détachée de la Voie lactée ; cet appendice semble donc se rattacher encore à notre nébuleuse galactique ; or, il se résout, à l'examen télescopique, en un ensemble d'étoiles, entre lesquelles on a reconnu un certain nombre de Céphéides ; de la mesure de leurs périodes pulsatoires, Hertzsprung a pu déduire leurs distances, dont la valeur moyenne est voisine de 60.000 années de lumière : dans notre plan en relief, où la distance de la Terre au Soleil était représentée par un centimètre, les nuées de Magellan se dessineraient à 36.000 kilomètres ; ainsi la Terre n'est pas assez grande pour contenir, à cette échelle, le plan de notre Univers.

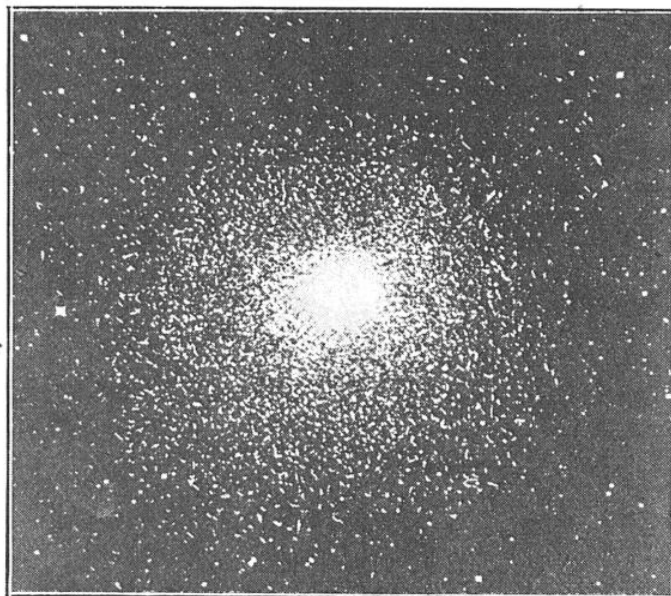


FIG 4. — L'AMAS GLOBULAIRE MOSSIER 13, DANS LA CONSTELLATION D'HERCULE, PHOTOGRAPHIÉ À L'OBSERVATOIRE DU MONT WILSON (ÉTATS-UNIS)

Plus loin encore s'étend, comme je l'ai dit en débutant, l'espace sans limites où flottent les nébuleuses spirales, sans doute images lointaines de la nôtre. Ce qu'il y a d'admirable, c'est que la même méthode permet encore de prendre une idée de leur vertigineux éloignement : E. P. Hubble, observant ces nébuleuses spirales avec le grand télescope de 100 pouces d'ouverture du Mont Wilson (1), y a découvert 47 points brillants, d'éclat périodiquement variable, dont 36 appartiennent à la nébu-

leuse d'Andromède ; ces étoiles sont vraisemblablement des Céphéides, et si leur extrême éloignement les place aux limites de la visibilité, il ne s'oppose pas à la mesure de leurs périodes pulsatoires, d'où on peut déduire leurs grandeurs absolues et, par voie de conséquence, leur éloignement. Hubble trouva ainsi des nombres voisins de 930.000 années de lumière, ce qui signifie que

les nébuleuses spirales les plus voisines de la nôtre en seraient séparées par une distance égale, environ, à quinze fois son diamètre.

Ces nombres, quoique grossièrement approchés, nous permettent de prendre une idée des dimensions et de la forme générale des mondes qui nous entourent, et, par comparaison, ils nous font prendre la mesure de notre propre petitesse. Pascal montrait l'homme suspendu entre l'infiniment petit et l'infiniment grand ; la science moderne nous montre qu'il est à peu près à mi-chemin entre l'atome et l'étoile, puisque son corps contient, en gros, 10^{27} atomes, tandis que 10^{28} corps humains fourniraient assez de matière pour construire une étoile.

L. HOULLEVIGUE.

(1) Voir la couverture du numéro 164 de *La Science et la Vie*, et l'article page 89 de ce numéro.

UNE ESCADRE AÉRIENNE A FRANCHI L'ATLANTIQUE

Par Paul LUCAS

La traversée aérienne de l'Atlantique présente de telles difficultés que cet exploit n'a pu être réalisé, jusqu'à aujourd'hui, que par des appareils isolés. Dans le courant de l'année passée, on essaya bien, chez nous, d'organiser un service commercial aérien transatlantique, mais une première expérience suffit pour prouver que les choses n'étaient pas encore au point et à faire abandonner momentanément cette tentative.

Tout dernièrement, par contre, dix hydravions italiens volant en groupe, partis au matin de Bolama, en Guinée portugaise, amerrissaient le même soir à Natal (Brésil), après avoir effectué en moins de vingt heures et sans escales, le parcours de 3.000 kilomètres au-dessus de l'Atlantique. Ce succès magnifique et qui fait le plus grand honneur

à l'aviation italienne, est destiné à marquer une date dans l'histoire de l'aéronautique.

S'il est incontestable que la qualité du matériel a été un facteur de réussite important, il serait ingrat de ne pas rendre à la volonté et au courage des équipages l'hommage qu'ils méritent.

C'est à l'esprit d'entreprise dont jouit, à l'heure actuelle, l'aéronautique italienne sous l'impulsion de son jeune chef, le général Balbo, qui commandait en personne le raid Italie-Brésil, qu'elle doit ses succès des derniers temps.

Nous allons passer en revue les principales caractéristiques des appareils constituant cette escadre ainsi que de leurs moteurs.

Comment furent aménagés les hydravions du raid

Les appareils qui prirent part à ce raid, dont l'étape la plus importante était, comme nous l'avons dit, la traversée de l'Atlantique entre Bolama (Guinée portugaise) et Natal (Brésil), étaient des monoplans Savoia-Marchetti S. 55, du type Atlantique, ne différant du type normal de l'armement maritime que par les moteurs, quelques modifications apportées aux coques et quelques détails d'aménagement.

Le Savoia-Marchetti normal est un appareil à deux coques d'un profil spécial, lesquelles, au lieu de se prolonger jusqu'à la queue de l'appareil, en soutiennent seulement les entraves. Les deux coques sont, dans les appareils commerciaux, utilisées comme



L'ESCADRE ITALIENNE DES 14 HYDRAVIONS SAVOIA-MARCHETTI AVANT LA TRAVERSÉE DE L'ATLANTIQUE

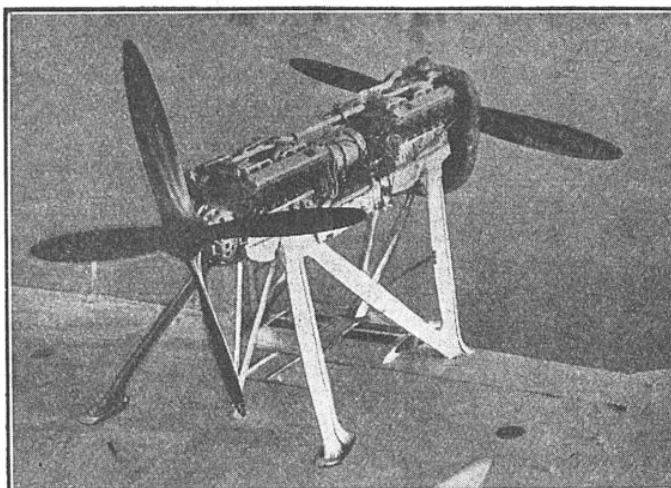
cabines de passagers, tandis que les réservoirs d'essence et d'huile sont placés dans les ailes. Dans les appareils du raid en question, les deux coques contenaient les réservoirs d'essence ; ces hydravions emportaient ainsi environ 5.400 litres d'essence, soit plus de 4.000 kilogrammes, le poids total de l'appareil atteignant ainsi 10 tonnes. Dans la partie centrale de l'aile épaisse située entre les deux coques, est encastrée la cabine de pilotage à deux places ; au-dessus se trouve le berceau-moteur ; l'envergure de l'aile est de 24 mètres.

Du point de vue construction, le Savoia-Marchetti représente une réaction contre la tendance actuelle vers la construction

métallique qui semblait pourtant devoir l'emporter définitivement. C'est ainsi que la structure de l'aile comporte trois longerons et des nervures en contreplaqué, ainsi que tout le revêtement extérieur. En ce qui concerne les coques, celles-ci sont également recouvertes de contreplaqué, leur structure étant en frêne, en spruce et en contreplaqué. Entre les deux épaisseurs du revêtement, au-dessous de la ligne de flottaison, se trouve également une épaisseur de toile imperméabilisée.

Le poste de T. S. F. est disposé à l'avant de la coque de gauche; il peut servir, à la fois et sur n'importe quelle longueur d'onde, à la radiotélégraphie et à la radiotéléphonie. Les moteurs sont naturellement blindés pour éviter toute interférence provenant des magnétos, des bougies ou des fils.

Les moteurs, au nombre de deux, sont disposés en tandem, à l'aplomb de la partie centrale de l'aile; ce sont des moteurs Fiat, du type A-22 R, 12 cylindres en V, refroidis par l'eau. Leur puissance normale est de 560 ch à 1.950 tours par minute; dans ces conditions, grâce à un groupe réducteur disposé sur le devant du moteur et constitué par deux engrenages cylindriques à dents droites, l'hélice tourne à 1.260 tours par minute. A 2.100 tours, le moteur développant sa puissance maximum de 600 ch,



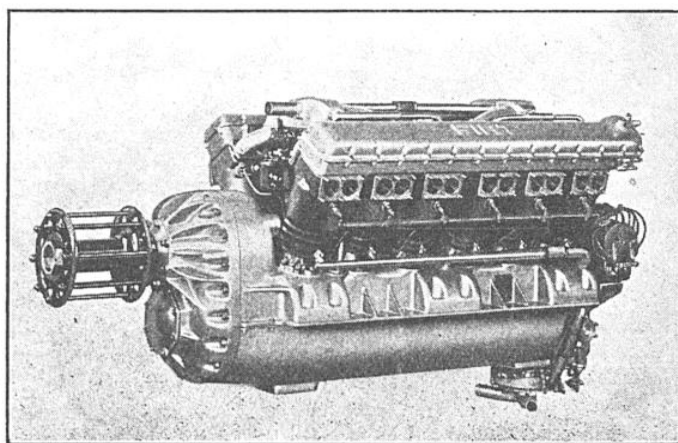
DEUX MOTEURS FIAT SONT MONTÉS EN TANDEM SUR L'AILE DES HYDRAVIONS QUI ONT TRAVERSÉ L'ATLANTIQUE

l'hélice tourne à 1.360 tours par minute.

L'alimentation du moteur est faite au moyen de deux carburateurs à double corps, munis de collecteurs réchauffés par l'eau de circulation, ainsi que d'un correcteur d'altitude. Un moteur à air carburé comprimé, situé à l'intérieur de l'aile, dans la partie centrale, assure le démarrage. Il peut aussi servir pour alimenter le poste de T. S. F., lorsque l'hydravion est améri. Le moteur complet pèse 510 kilogrammes.

Sur les quatorze hydravions qui prirent le départ de la baie d'Orbetello, en Italie, onze parvinrent au Brésil. Deux furent malheureusement perdus, au moment même du décollage pour l'étape transatlantique, et un troisième, ayant dû amerrir par la suite, coula après collision avec le bâtiment qui l'avait pris en remorque. Un autre appareil dut également amerrir, mais put, après réparation à la petite île de Fernando do Noronha, au milieu de l'Atlantique, reprendre son vol et regagner le reste de l'escadrille parvenue sans encombre à Natal. On peut dire, à la louange des constructeurs et des équipages italiens, que c'est la première fois qu'un hydravion, ayant dû se poser en haute mer, a pu réparer et continuer son voyage par ses propres moyens.

PAUL LUCAS.



L'ESCADRE ITALIENNE ÉTAIT ÉQUIPÉE AVEC DES MOTEURS FIAT DE CE MODÈLE, 560-610 CH, 12 CYLINDRES EN « V », A REFRROIDISSEMENT PAR EAU

UNE INSTALLATION GÉANTE DE RÉFRIGÉRATION QUI TRAITE 400 MILLIONS DE LITRES D'EAU PAR JOUR

Par Jean BODET

ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

Le rendement théorique d'une machine à vapeur dépend de la différence des températures entre la source chaude (vapeur de la chaudière) et la source froide (échappement). On cherche donc à augmenter la première (par la surchauffe) et à diminuer la deuxième en condensant la vapeur d'échappement dans des appareils spéciaux, les condenseurs, grâce à une circulation convenable d'eau froide. L'énorme quantité de vapeur mise en œuvre dans les grandes centrales thermiques modernes exige de véritables torrents d'eau pour sa condensation. Comme on ne dispose pas toujours d'une source d'eau froide, en quelque sorte indéfinie, à proximité de la centrale, on utilise toujours la même eau que l'on refroidit dans des réfrigérants. A ce point de vue, celui que représente la couverture de ce numéro, installé aux usines de la Western Electric Co, à Hawthorne (Illinois, E.-U.), constitue le plus grand actuellement établi dans le monde et utilisant un tirage forcé. Il ne traite pas moins de 400.000 mètres cubes d'eau par jour.

Les réfrigérants jouent un rôle important dans les centrales thermiques

DANS toutes les machines thermiques, machines à piston ou turbines, la vapeur travaille entre deux températures : celle de la source chaude et celle de la source froide, et on sait que l'utilisation des calories qu'elle contient est d'autant meilleure que l'écart qui existe entre ces températures est plus grand. Donc, pour améliorer le rendement théorique de la machine, on s'efforce d'élever par tous les moyens la température de la source chaude (hautes pressions, surchauffe) et, en même temps, de diminuer celle de la source froide.

Si la vapeur d'une machine à piston ou d'une turbine s'échappe directement dans l'atmosphère, sa température est celle qui correspond à la pression atmosphérique, soit environ 100° C. C'est un dispositif appelé *condenseur* qui est chargé d'abaisser cette température. Nous ne citerons ici que les deux types de condenseurs les plus répandus, le condenseur *par mélange* et le condenseur *par surface*.

Avec le premier, la vapeur, à sa sortie de la machine thermique, est mélangée avec de l'eau froide, dans un récipient approprié. Avec le deuxième, la vapeur est envoyée dans un récipient contenant un grand nombre de tubes, parcourus par un courant

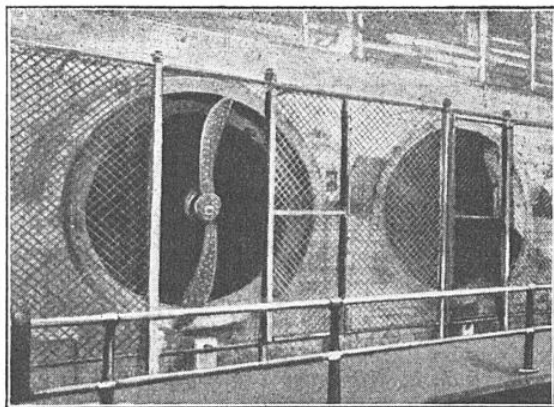
d'eau froide. Les condenseurs à surface sont employés toutes les fois qu'il est nécessaire de recueillir l'eau qui a travaillé dans la machine sous forme de vapeur et, surtout, depuis que la turbine à vapeur s'est répandue, à cause du vide plus parfait qu'ils permettent d'obtenir.

Dans les deux cas, les condenseurs consomment un poids d'eau froide très important, de l'ordre de soixante ou cent fois le poids de vapeur qu'ils condensent. Cette eau froide doit, d'ailleurs, être soigneusement épurée et dégazée, pour éviter la détérioration du condenseur, surtout s'il s'agit d'un condenseur à surface, dont la partie délicate est précisément le faisceau de tubes parcouru par l'eau.

On s'efforce, en conséquence, de faire resservir indéfiniment la même eau de refroidissement, en n'ayant à fournir qu'une faible quantité d'eau nouvelle, correspondant aux pertes. Il est donc nécessaire, entre deux passages au condenseur, de refroidir l'eau de refroidissement elle-même.

Cette opération a lieu dans des appareils appelés *réfrigérants*, dont la construction diffère suivant le procédé employé, mais dont le principe est le même : répandre l'eau chaude sur la plus grande surface possible, et la soumettre au contact direct d'un courant d'air.

Les réfrigérants peuvent être, en premier lieu, de simples *bassins de refroidissement*,



CES VENTILATEURS DE 2 M 50 DE DIAMÈTRE, CONSTITUÉS PAR DES HÉLICES DU MÊME TYPE QUE LES HÉLICES D'AÉROPLANE, ASPIRENT L'AIR DE L'EXTÉRIEUR ET LE FORCENT À TRAVERSER LA TOUR DE REFROIDISSEMENT DE BAS EN HAUT, L'EAU À REFROIDIR RUISSELANT EN SENS INVERSE

dans lesquels la vaporisation produisant le refroidissement de l'eau est une simple évaporation à l'air libre. Ces bassins doivent être très étendus, très peu profonds et bien exposés à l'action du vent. Cette solution n'est donc pas économique lorsque le terrain coûte cher et n'est pas utilisable lorsqu'il s'agit de refroidir des quantités d'eau importantes.

Avec les réfrigérants à *pulvérisation* ou à jets d'eau, constitués par des bassins sur lesquels sont disposés de petits ajutages pulvérisateurs, par où arrive l'eau à refroidir, la vaporisation (done le refroidissement) est favorisée par l'extrême division de l'eau en gouttelettes. Leur surface est donc déjà moins grande.

Les réfrigérants à *gradins* sont constitués de telle sorte que l'eau, élevée par des pompes et déversée au sommet de l'appareil dans des rigoles, tombe en pluie sur des claies ou des fascines traversées par l'air ambiant, lequel doit, naturellement, circuler librement dans l'appareil.

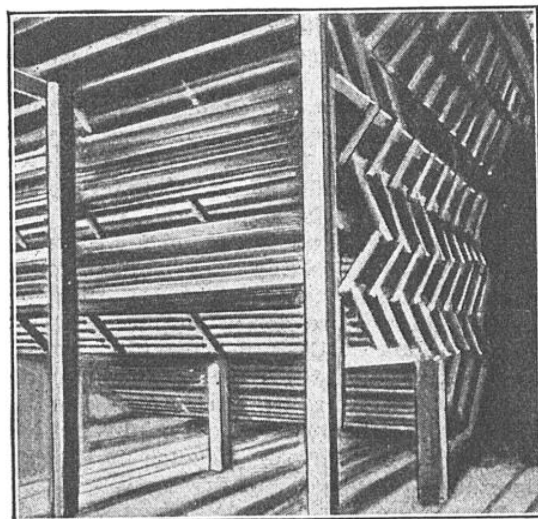
Si, par un procédé quelconque, on arrive à faire circuler plus rapidement l'air à travers l'appareil, on augmente considérablement sa puissance de réfrigération. On peut, par exemple, provoquer un tirage naturel de l'air ambiant, en disposant les gradins de manière à constituer une sorte de cheminée. On peut également provoquer un tirage artificiel en refoulant, à l'intérieur de l'appareil, l'air nécessaire au refroidissement, au moyen

d'un ou plusieurs ventilateurs. Ce dernier procédé semble avoir actuellement beaucoup de succès en Amérique, qui peut se vanter de posséder la plus importante installation de ce genre au monde, représentée ci-contre et sur la couverture de ce numéro.

La plus puissante installation de réfrigération par tirage forcé

C'est à la centrale thermique de Hawthorne, appartenant à la Western Electric Co, de Chicago, et qui vient d'être modernisée, que l'on a construit, en effet, deux énormes bâtiments en ciment armé, de 55 mètres de long, 11 m 50 de large et 15 m de haut, uniquement pour le refroidissement de l'eau de condensation des turbines.

L'usine de Hawthorne, lors de sa fondation, en 1904, était équipée avec des condenseurs par surface, dont l'eau de refroidissement était fournie par des puits profonds. Malheureusement, cette eau contenait en grande quantité des matières en solution qui se déposaient, à l'état solide, dans les tubes des condenseurs et les attaquaient, inconvénient que nous avons eu l'occasion de signaler plus haut. C'est pourquoi, lorsque l'usine fut une première fois modernisée (on remplaça les machines alternatives par des turbines), on en profita pour adopter des condenseurs par mélange, bien que ceux-ci soient, nous l'avons vu, moins avantageux au point de vue rendement.

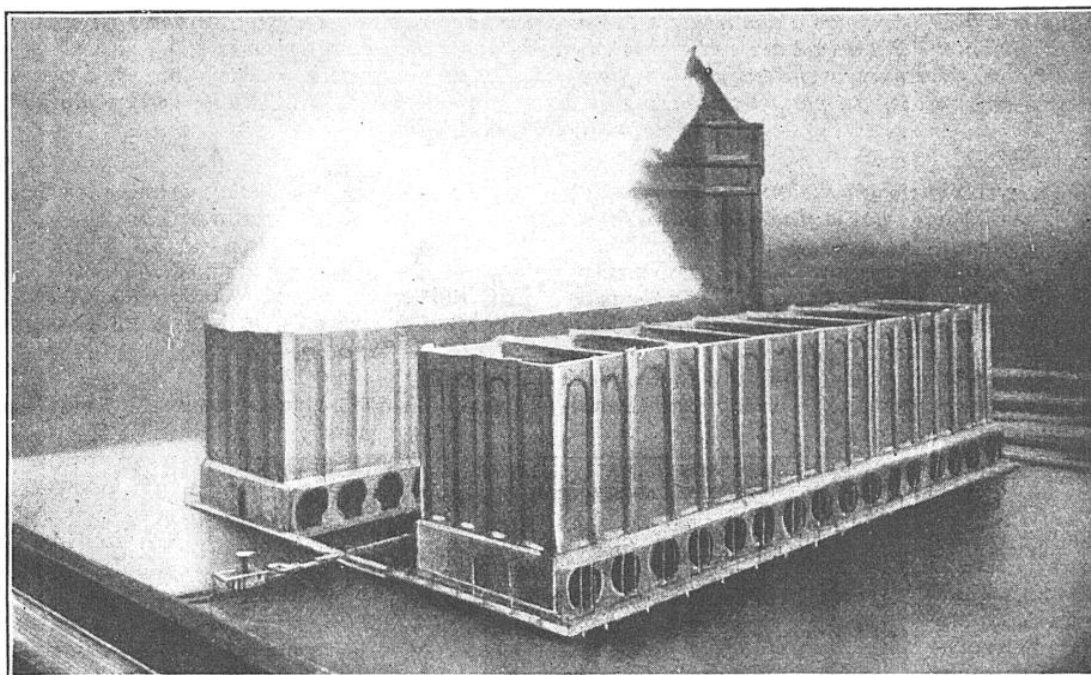


A L'INTÉRIEUR DES TOURS DU RÉFRIGÉRANT SONT DISPOSÉS DES TREILLIS EN BOIS DE CYPRESS, SUR LESQUELS VIENT RUISSELER L'EAU À REFROIDIR

Par la suite, le développement pris par de nombreuses fabrications et la mise au point de nouveaux procédés ont conduit à utiliser, pour diverses opérations de refroidissement, les eaux du lac Michigan en assez grande quantité pour que l'on songe à les utiliser dans les condenseurs. Comme elles sont parfaitement dépourvues de matières nuisibles aux tubes, on s'empresse de revenir aux condenseurs par surface.

17 mètres cubes d'eau par minute et d'abaisser leur température de 17 degrés. Les deux tours peuvent donc refroidir 280 mètres cubes d'eau par minute, ce qui représente environ 400.000 mètres cubes d'eau par vingt-quatre heures.

La station de pompage est disposée au-dessus du compartiment du réservoir général de l'usine auquel est amenée l'eau chaude provenant des condenseurs. De là, cette eau



VUE D'ENSEMBLE DU PLUS GRAND RÉFRIGÉRANT DU MONDE A TIRAGE FORCÉ, INSTALLÉ A HAWTHORNE (ILLINOIS, E.-U.), CAPABLE DE TRAITER 400.000 MÈTRES CUBES D'EAU PAR JOUR (VOIR LE DESSIN DE COUVERTURE DE CE NUMÉRO)

Mais les usines de Hawthorne sont à plusieurs kilomètres du lac Michigan ; c'est pourquoi, dès 1904, on avait construit un réservoir de 18.000 mètres cubes d'eau, ainsi qu'un réfrigérant à pulvérisation qui, étant donné l'extension de l'usine, était devenu insuffisant. Il fut remplacé dernièrement par un réfrigérant à ventilation forcée du modèle le plus perfectionné.

Il se compose de deux tours, partagées chacune en huit compartiments indépendants. Chaque compartiment correspond à 2.000 kilowatts et est muni de quatre hélices d'avion de 2 m 50 de diamètre, fonctionnant comme ventilateurs, soit soixante-quatre hélices pour l'ensemble des deux tours. Il est capable de recevoir plus de

chaude est pompée jusqu'au sommet des tours, où elle est déversée dans le système de rigoles distributrices, qui la répartissent sur les gradins supérieurs, à l'intérieur de la tour, à partir desquels elle tombe en pluie jusqu'à la partie inférieure du réfrigérant, et, de là, jusqu'au compartiment à eau froide du réservoir. L'air circule en sens inverse, de bas en haut.

Naturellement, il est inutile, en service normal, de faire fonctionner tous les ventilateurs. C'est seulement en période de pointe et lorsque les conditions atmosphériques sont particulièrement défavorables, qu'il faut avoir recours aux seize compartiments et aux soixante-quatre ventilateurs.

JEAN BODET.

NOUVEAU DISPOSITIF PERMETTANT D'OBTENIR UN SYNCHRONISME RIGoureux AU 1/10.000^e DE SECONDE PRÈS EN TÉLÉVISION

Par Victor JOUGLA

Nous avons déjà montré à nos lecteurs (1) l'importance capitale du synchronisme en matière de télévision et l'état actuel des recherches en cours, aussi bien en Angleterre qu'en Amérique et en France. On trouvera ci-dessous un exposé complet de la nouvelle méthode imaginée par un ingénieur français, qui permet de réaliser un synchronisme précis à 1/10.000^e de seconde près, précision jusqu'ici jamais atteinte.

Le système de télévision Barthélémy (2) se distingue par la *finesse du point lumineux* qui analyse, à la station émettrice, l'objet dont on veut transmettre l'image, et surtout *par la méthode de synchronisation* adoptée. C'est, en effet, une condition essentielle de la netteté des images que le disque mobile de Nipkow, chargé de la synthèse visuelle à la réception, tourne exactement à la même vitesse que le disque à miroirs de Weiller (3) effectuant le balayage lumineux à la station d'envoi — et rigoureusement *en phase* avec lui.

(1) V. *La Science et la Vie*, n° 162, page 441, et n° 163, page 25.

(2) V. *La Science et la Vie*, n° 163, page 29.

(3) Le disque explorateur de Weiller comporte sur sa tranche autant de miroirs diversement inclinés que la roue de Nipkow possède de trous. L'exploration de l'objet s'effectue par réflexion sur ces miroirs tournant à grande vitesse d'un faisceau lumineux, qu'on peut faire aussi intense que l'on veut. Et c'est là la supériorité du dispositif.

Un décalage de deux degrés entre les deux rotations est un maximum à peine tolérable. Etant donnée la vitesse de 16 tours par seconde imposée aux dispositifs, cette approximation représente une précision chronométrique d'environ 1/3.000^e de seconde.

Voici le principe par lequel l'inventeur y atteint.

A l'émission, chaque tour de roue illumine brusquement une cellule photoélectrique spéciale, qui fournit, de ce fait, un courant oscillant quasi instantané (sa durée est de l'ordre du 1/10.000^e de seconde (fig. 2).

Ce courant (ou *top bref*) prend le même chemin que les courants modulés de la télévision proprement dite. Par l'onde porteuse, il arrive donc aux bornes du poste récepteur.

Là, à cause de sa grande amplitude relative (qui tranche sur le reste de la modulation), le *top bref*

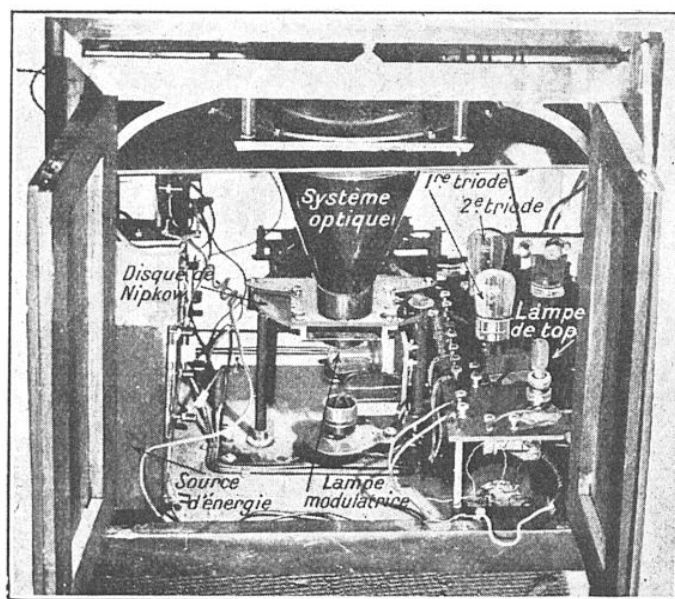


FIG. 1. - DÉTAIL DE L'APPAREIL RÉCEPTEUR BARTHÉLÉMY

On aperçoit (à droite) le montage assurant le synchronisme : une lampe de top (à néon) et deux lampes triodes règlent la rotation du disque de Nipkow. Ce disque, horizontal, tourne au-dessus de la lampe modulatrice (au néon), dont la lumière, conduite par le système optique vertical, va former l'image, dans la partie supérieure du meuble, sur un miroir en forme de pupitre. (Voir le n° 163 de LA SCIENCE ET LA VIE, page 32.)

parvient (à travers un petit transformateur) jusqu'à une lampe au néon (bien distincte de la lampe modulatrice) spécialement agencée pour l'utiliser (fig. 3). Cette lampe est placée, en effet, dans des conditions voisines (mais cependant nettement distinctes) d'une oscillation entretenue, grâce à des valeurs appropriées (résistance, capacité, self) de son circuit.

Sous l'action du *top*, la surtension induite dans le transformateur allume la lampe. Aussitôt, le condensateur C_1 se décharge.

Le *top* bref disparaît, la lampe s'éteint. Mais le condensateur se recharge, et le circuit se trouve ainsi préparé à recevoir le *top* suivant qui revient après un seizième de seconde.

Voici donc le poste récepteur en possession d'un signal ultra-bref qui marque, au 1/10.000^e de seconde, la rotation de la roue

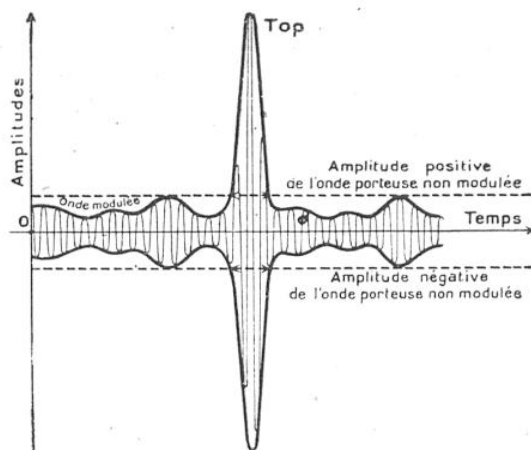


FIG. 2. — DIAGRAMME MONTRANT LA GRANDE AMPLITUDE DU « TOP » DE SYNCHRONISME RELATIVEMENT À CELLE DE L'ONDE PORTEUSE (LA DURÉE DU TOP, COMPTÉE SUR L'AXE DES TEMPS, ÉQUIVAUT À UN DIX-MILLIÈME DE SECONDE)

exploratrice d'émission. Il s'agit de l'utiliser.

Le montage de la figure 3 détaille cette utilisation.

Une pile et une résistance (branchées sur la lampe au néon et son condensateur) déclenchent, à chaque *top* bref, dans le circuit local, une oscillation longue dont la phase est, en conséquence, déterminée par l'instant de réception du *top*, mais dont l'amplitude ne dépend plus que des conditions locales. Cette amplitude peut donc être portée, grâce à des lampes

triodes telles que L_1 , à la valeur qu'exigera son action sur un moteur.

L'oscillation locale (signal long) tient évidemment sa fréquence des constantes du circuit ; on règle cette périodicité, de façon qu'elle couvre, à peu de chose près, l'intervalle de deux *tops* brefs successifs.

La tension oscillante ainsi réalisée est

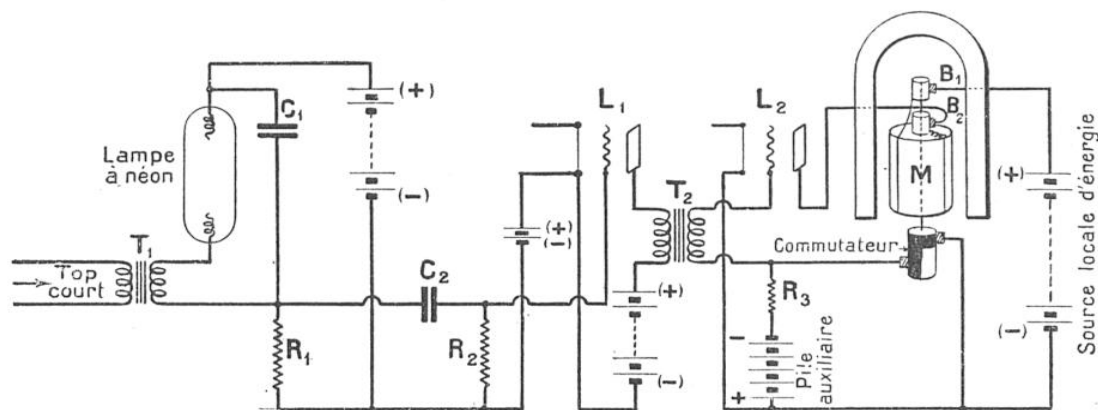


FIG. 3. — LE MONTAGE QUI ASSURE LA ROTATION SYNCHRONE DU DISQUE RÉCEPTEUR DANS L'APPAREIL BARTHÉLÉMY

A chaque tour de roue, c'est-à-dire chaque seizième de seconde, un *top* court (un dix-millième de seconde) mais de grande amplitude (voir schéma précédent), allume la lampe à néon. De ce fait, par décharge du condensateur C , une oscillation longue se produit dans le circuit C, R (dont la période couvre l'intervalle de deux *tops* successifs). Cette oscillation est amplifiée par la triode L_1 . Par la voie d'une seconde triode L_2 (alimentée par une pile auxiliaire), l'oscillation en question fournit aux balais du moteur d'entraînement du disque de Nipkow M , un courant dont la période (seizième de seconde) commande rigoureusement la rotation de l'induit. Cette rotation se trouve donc assujettie à accorder sa « phase » avec celle de l'oscillation longue, elle-même contrôlée par le *top*, lequel provient, en dernière analyse, de la rotation du disque transmetteur.

reçue par une seconde lampe triode L_2 (avec transformateur intercalé). Le courant plaque de cette lampe (qui est branchée sur une tension continue) entretient le mouvement d'un moteur à induit mobile, dont on voit l'image (fig. 4). Cependant que le même moteur entraîne un commutateur qui, par l'action d'une pile auxiliaire, polarise convenablement, à chaque tour, la grille de la même lampe triode L_2 .

Dans ces conditions, la phase du moteur est obligée de se maintenir en accord avec celle de l'oscillation locale (signal long). Si un déphasage survient, il s'ensuit un battement qui remet aussitôt tout en place. C'est là un principe analogue à celui du diapason à mouvement entretenu et, aussi, au mode d'entretien de l'oscillation dans les triodes en T. S. F.

La phase du moteur est conservée à l'approximation exigée de moins de 2°. Après 18 heures, quand le secteur alimentant le moteur est calme, l'approximation monte au demi-degré.

M. Barthélémy a choisi, pour le montage de ce dispositif extrêmement ingénieux, un simple moteur de compteur électrique, à induit mobile, et non une «roue phonique» (1) (à laquelle il aurait pu s'appliquer également) parce que le disque multipolaire de la roue phonique entraîne des incertitudes de phase. Le petit moteur à deux pôles ne craint pas ces variations.

C'est ce petit moteur qui entraîne la roue perforée de Nipkow (15 centimètres de diamètre), dont la périphérie balaie la lampe

modulatrice au néon. On remarquera combien l'ensemble du système est dépouillé d'inertie.

L'image, nous l'avons vu (1), se forme, virtuelle, par un système de lentilles, dans le miroir incliné qui surmonte l'ensemble du poste récepteur.

Comme on le voit, la récente expérience de M. Barthélémy est, avant tout, une

expérience de synchronisation « à propos de télévision ». Le résultat positif a été un accroissement de la netteté et une stabilisation jusqu'alors inconnue de l'image reçue.

Dès maintenant, M. Barthélémy nous annonce qu'il possède une solution de principe du même ordre de précision pour l'agrandissement des images.

L'inventeur espère, sans accroître le nombre des traits d'exploration de l'image (au nombre de 30) atteindre la fréquence de modulation 250.000 ! Avec quoi, il nous

présentera un ballet évoluant sur un écran.

Par contre, son pinceau lumineux d'exploration aura atteint là une finesse extrême. L'auteur compte sur l'œil et sa puissance d'illusion véritablement étonnante pour interpréter la vision d'ensemble.

Restera la troisième difficulté, inhérente à la nature même de l'onde hertzienne limitée dans ses facultés de modulation. Mais, vraiment, on peut dire que ce rempart est, dès maintenant, serré du plus près qu'il était possible par les nombres que nous venons d'avancer.

VICTOR JOUGLA.

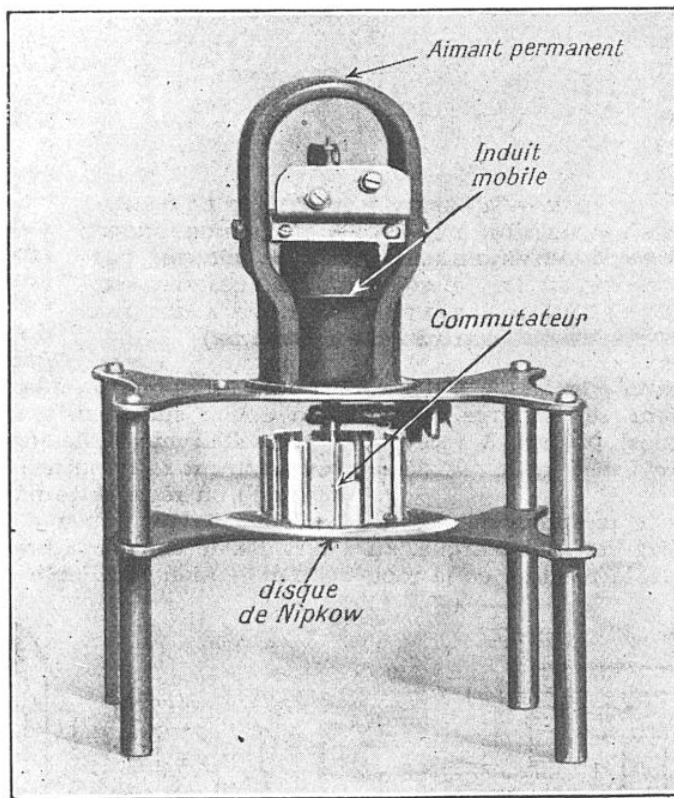


FIG. 4. — VUE DU MOTEUR D'ENTRAÎNEMENT DU DISQUE RÉCEPTEUR DANS L'APPAREIL BARTHÉLÉMY

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 163, page 30.

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 163, page 32

LE CHAUFFAGE CENTRAL AUX HUILES LOURDES PERMET D'OBTENIR AUTOMATIQUEMENT, CHEZ SOI, LA TEMPÉRATURE DÉSIRÉE

Par J. DUZAN
INGÉNIEUR CIVIL DES MINES

Nous avons exposé déjà les avantages présentés, au double point de vue du confort et de l'économie, par le chauffage central (1), sans toutefois faire entrer en ligne de compte la nature du combustible utilisé. Les applications des huiles lourdes devenant de plus en plus nombreuses et ayant fait leurs preuves, notamment en ce qui concerne l'alimentation des chaudières sur les navires, on a été tout naturellement amené à étudier leur emploi comme combustible pour les chaudières de chauffage central. La facilité de stockage des huiles lourdes, l'aisance du réglage des brûleurs, l'économie réalisée avec un tel chauffage contribuent à sa généralisation progressive. Au point de vue du confort, il apporte, en outre, un avantage pratique : celui de régler soi-même, au moyen d'un thermostat, le débit des brûleurs pour maintenir la température désirée suivant les heures de la journée. Il faut signaler enfin l'absence complète de danger, aujourd'hui reconnue à ce mode de chauffage moderne, et les principales compagnies d'assurances en Europe viennent d'abolir les « surprimes » qu'elles avaient précédemment établies, inspirées à l'origine par des craintes non justifiées.

LE chauffage central aux huiles lourdes ne constitue pas, à proprement parler, un système particulier de chauffage : il s'agit d'un nouveau combustible, l'huile lourde, combustible liquide, qu'il faut brûler dans le foyer des chaudières ordinaires de chauffage central, à la place de charbon, combustible solide.

On pourrait concevoir des chaudières spéciales utilisant au mieux les calories dégagées par l'huile, comme on a déjà construit des chaudières pour le chauffage au gaz. Le rendement d'une chaudière spécialement adaptée aux conditions de combustion de l'huile serait certainement plus élevé que le rendement d'une chaudière ordinaire, type « Idéal » ou autre ; mais comme, pour le moment, il n'existe pas de chaudière spéciale, on doit se contenter de transformer les chaudières ordinaires en les dotant de brûleurs à huile lourde.

Comment fonctionnent les brûleurs à huiles lourdes

Ces appareils, dont il existe un grand nombre de systèmes et de marques, pulvérisent l'huile et fournissent en même temps tout ou partie de l'air nécessaire à sa

combustion ; cet air doit être, par surcroît, intimement mélangé, après réchauffage préalable, au brouillard d'huile créé par la pulvérisation, ceci afin d'assurer une combustion parfaite.

Les brûleurs sont, en général, montés sur la plaque avant du foyer de la chaudière qu'ils doivent chauffer, et il est presque toujours facile de poser, sur une chaudière fonctionnant précédemment au charbon, un brûleur à huile, cette mise en place ne nécessitant que des transformations insignifiantes.

On distingue trois sortes de brûleurs, classés d'après la façon dont est fourni l'air de combustion : les *brûleurs à tirage naturel*, qui ne font appel à aucun organe mécanique (ventilateur ou compresseur) pour l'appel d'air de combustion ; les *brûleurs à tirage semi-forcé*, qui prennent une partie de l'air de combustion sur un ventilateur ou un compresseur et le reste par les ouvertures naturelles de la chaudière ; enfin, les *brûleurs à tirage forcé*, auxquels la totalité de l'air de combustion est fournie par un moyen mécanique.

A un autre point de vue, on peut aussi ranger les brûleurs en trois catégories :

Les *brûleurs réglés à la main*, c'est-à-dire

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 154 page 330.

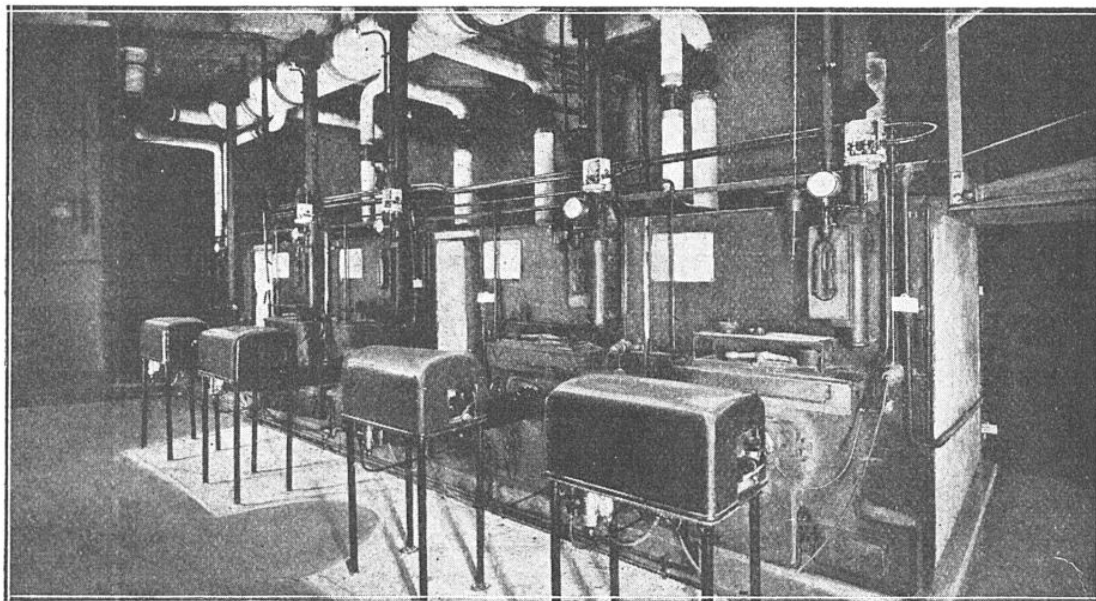
nécessitant une surveillance constante et l'intervention d'un spécialiste à chaque changement de régime ;

Les *brûleurs semi-automatiques*, qui dosent automatiquement le débit de l'huile lourde, mais qu'il faut allumer et éteindre à la main ; après quoi, le débit de l'huile lourde se règle automatiquement entre certaines limites variant de 1 à 4 ou 5, suivant les indications d'un thermostat ;

Les *brûleurs automatiques*, qui dosent automatiquement — comme les précédents — le débit de l'huile lourde mais qui, de plus,

teur électrique de faible puissance (0,25 à 0,5 ch) sur l'arbre duquel se trouvent calés : une pompe qui tire l'huile du réservoir principal ; une autre pompe qui, reprenant cette huile, lui donne la pression nécessaire de pulvérisation au brûleur ; enfin, un petit ventilateur fournissant, à pression très réduite, l'air total de combustion.

Au nez du brûleur se trouve un dispositif d'allumage automatique par étincelle électrique. Nous allons voir comment un tel dispositif, cependant très simple, permet de régler automatiquement la température.



CHAUFFERIE D'UN IMMEUBLE A USAGE DE BUREAUX ALIMENTÉE AU MAZOUT

ont un allumage et une extinction automatiques. Ces appareils étant évidemment particulièrement indiqués pour les usages domestiques, nous allons rapidement schématiser l'un d'eux.

Un brûleur complètement automatique se compose en général d'un ensemble mécanique monté sur une plate-forme et protégé par un capot, le tout de dimensions extrêmement réduites et n'excédant pas 0 m 60 × 0 m 40. Avec cet ensemble mécanique, placé en avant et en dehors de la chaudière, fait corps le brûleur proprement dit qui, lui, pénètre par son extrémité dans le foyer de la chaudière, extrémité au bout de laquelle se produit la combustion de l'huile en une flamme blanche, molle et sans bruit, avec absence complète de fumée et de cendres.

L'ensemble mécanique comprend un mo-

Une installation qui règle elle-même la température désirée

En définitive, il suffit de lancer un courant électrique dans le circuit moteur-allumeur automatique pour que le brûleur fonctionne. Inversement, si l'on coupe ce circuit, le brûleur s'arrête instantanément.

On aura donc le choix entre deux solutions :

Ou bien régler soi-même le débit de chaleur de l'installation en allumant et en éteignant à volonté la chaudière par le jeu d'un simple commutateur électrique ;

Ou bien laisser à un thermostat d'appartement le soin de contrôler automatiquement les opérations d'allumage et d'extinction du brûleur.

Le thermostat est un appareil extrême-

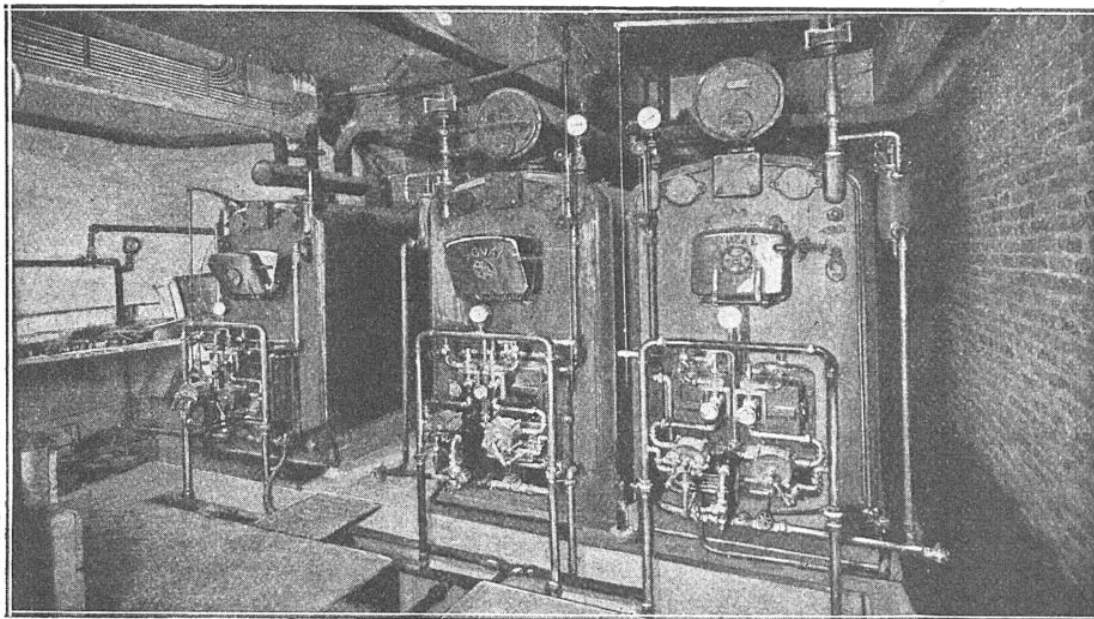
ment sensible à la température ambiante et qui, dans le cas qui nous occupe, sera en mesure de fermer ou d'ouvrir un circuit électrique, suivant que la dite température ambiante se tiendra en deçà ou au delà d'une valeur choisie au gré de l'utilisateur (1).

Par exemple, si l'on désire conserver dans la pièce où se trouve le thermostat une température constante de 18°, ce dernier commandera la marche du brûleur de façon à tenir les 18° avec une variation de l'ordre de 0,5° en plus ou en moins. Tant que la

allumé. Dès que les 18° seront obtenus, le thermostat coupera le circuit et éteindra ainsi le brûleur jusqu'au moment où, la température baissant de nouveau, il le rallumera, et ainsi de suite.

Au surplus, on est à chaque instant libre de modifier la valeur de la température de réglage par le simple déplacement d'un index le long d'une graduation thermométrique.

Enfin, certains thermostats perfectionnés sont reliés à un chronomètre à 24 graduations



CHAUDIÈRES AU MAZOUT EN SERVICE DANS UN GARAGE

température de 18° ne sera pas atteinte, le thermostat tiendra fermé le circuit électrique du brûleur qui, par conséquent, restera

(1) Le contrôle automatique peut aussi être effectué avec un thermostat placé sur la tuyauterie à la sortie de la chaudière et actionné par le fluide chauffant (eau chaude ou vapeur).

Prenons le cas d'une chaudière à vapeur chauffée au mazout. Le thermostat est constitué par une lame métallique soumise à la pression du fluide chauffant : la vapeur. Cette lame, au moyen d'un dispositif quelconque, biellettes, ressorts, etc., commande une ampoule basculante à mercure. Dans cette ampoule aboutissent deux électrodes montées en série sur le moteur électrique assurant la marche du brûleur. Si le thermostat est réglé à 100 grammes, lorsque la pression de vapeur de la chaudière atteindra cette valeur, la lame métallique, sous l'action de cette pression, fera basculer l'ampoule à mercure ; le contact entre les électrodes sera alors rompu, le moteur du brûleur s'arrêtera : il n'y aura plus de feu dans la chaudière. Dès que la pression de la vapeur aura baissé de 20 à 30 grammes par suite du refroidissement de l'installation, la lame métallique du thermostat et l'ampoule reviendront à leur position initiale, remettant ainsi le brûleur en marche,

qui, par un dispositif ingénieux, donne la latitude de régler automatiquement la température en fonction de l'heure.

Ainsi, en supposant qu'on désire dans la journée, de 8 heures à 20 heures, une température de 20° et dans la nuit, de 20 heures à 8 heures, une température de 15°, deux repères installés sur le chronomètre, l'un sur 8 heures, l'autre sur 20 heures, agiront automatiquement sur le réglage à chacune de ces heures pour le modifier dans le sens désiré, et cela sans qu'il soit nécessaire de toucher à quoi que ce soit dans l'installation.

Le brûleur semi-automatique fonctionne à peu près dans les mêmes conditions que le brûleur automatique, avec l'allumage automatique en moins. Il y a lieu, dans ce cas, d'allumer le brûleur à la main, ce qui n'est pas plus compliqué que d'allumer un bec de

gaz; après quoi, le débit de mazout se règle entre certaines limites variant de 1 à 4 ou 5, suivant les indications d'un thermostat qui suit les variations de température, soit du fluide transporteur de chaleur, soit de l'atmosphère des pièces à chauffer. (Se reporter aux explications précédentes sur le fonctionnement du thermostat d'appartement.)

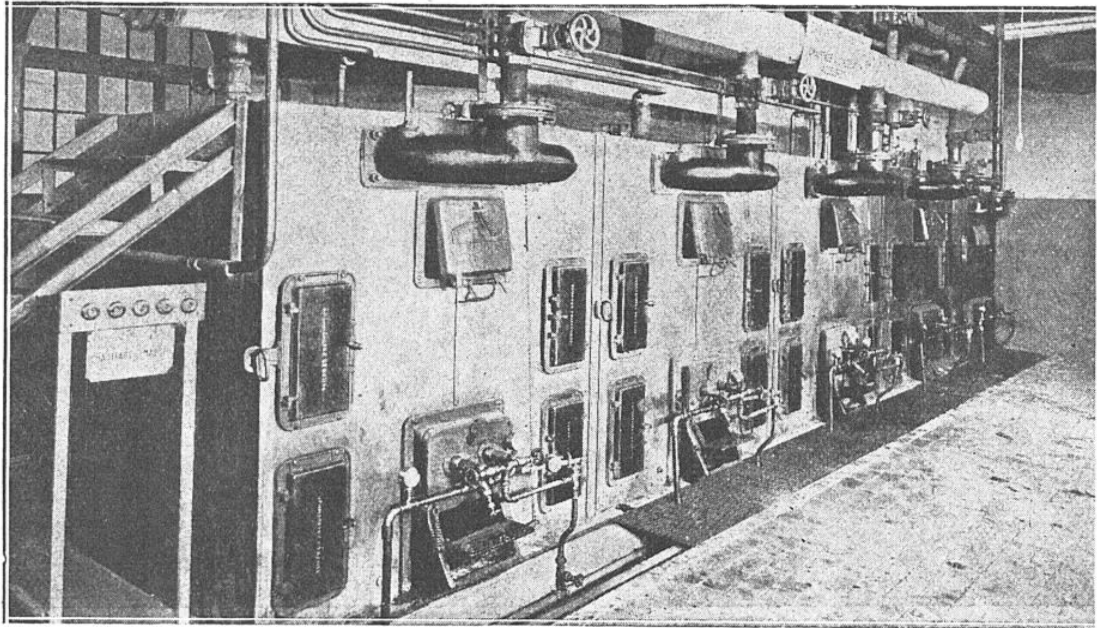
Enfin, le brûleur contrôlé manuellement ne possède pas le réglage automatique; il doit être allumé à la main, et son réglage doit être assuré par un chauffeur auquel il

le personnel de chaufferie à un homme qui a toute possibilité de conduire à lui seul la totalité des chaudières et des brûleurs composant l'installation.

Le chauffage aux huiles lourdes présente de remarquables qualités

Les caractéristiques essentielles du chauffage central aux huiles lourdes sont les suivantes :

Le rendement des chaudières est considérablement amélioré et se tient, pour un brûleur



INSTALLATION DE CHAUFFAGE AU MAZOUT DU PALAIS DE JUSTICE DE LYON (ANDRÉ MINNE)

incombe de manipuler convenablement les manettes d'arrivée d'huile et d'air, ce qui, d'ailleurs, ne nécessite nullement l'intervention d'un spécialiste. Un tel brûleur se recommande, en général, par sa simplicité de conception et de construction, et aussi par son prix relativement modeste. Il est bien évident, toutefois, que, nécessitant la présence constante d'un homme pour réglage, surveillance, etc., il n'est nullement indiqué pour le chauffage domestique. Son emploi peut, par contre, paraître avantageux dans les centrales de chauffe d'importants immeubles ou sièges sociaux, où l'on trouve d'imposantes batteries de chaudières autour desquelles s'affairent toute la journée de nombreux chauffeurs.

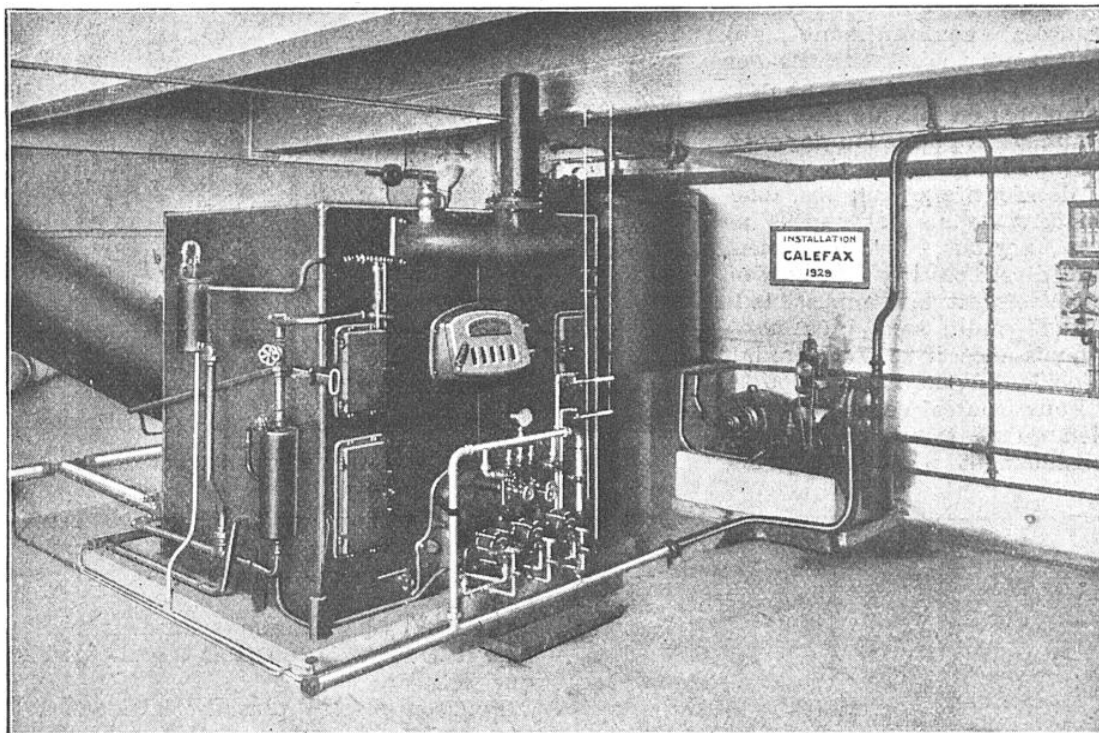
L'adoption, sur ces chaudières, de brûleurs à huile, entre autres avantages, réduit

bien réglé, aux environs de 80 %. Ceci, pour plusieurs raisons, mais principalement à cause du réglage de l'air de combustion, permettant de marcher avec le minimum d'excès d'air.

La combustion de l'huile se fait avec *absence complète de cendres et de scories, sans fumée et sans odeur*. L'emploi de l'huile lourde supprime aussi toutes les manutentions d'antracite, coke ou autre combustible solide, l'huile étant transvasée directement du camion-citerne dans le réservoir de stockage et passant automatiquement de ce réservoir au brûleur par des tuyauteries étanches. En un mot, l'huile est un combustible propre, qui supprime les mille ennuis causés aux usagers par le chargement du charbon dans les chaudières, son stockage et aussi l'enlèvement des cendres.

Le réglage automatique permet d'avoir une installation vraiment confortable, où la température des pièces chauffées reste la même, quelle que soit celle de l'atmosphère extérieure, de même que reste constante la température de l'eau chaude distribuée pour les usages domestiques (lavabos, salles de bains, buanderies, douches), quelle qu'en soit la demande.

tiques déterminées est remarquable. Une tonne de charbon, au contraire, même avec une teneur en cendres déterminée, contient une certaine quantité d'eau, qu'il n'est guère pratique d'apprécier exactement et qui sera payée au prix du charbon. De plus, une certaine quantité de ce charbon va passer à l'état de poussier, à la suite des cinq ou six manutentions obligatoires entre le wagon



INSTALLATION « CALEFAX » SUR UNE CHAUDIÈRE A VAPEUR BASSE PRESSION EN FONCTIONNEMENT AUX ÉTABLISSEMENTS REPUSSEAU, A LEVALLOIS

Cette installation fonctionne au mazout ordinaire (fuel-oil léger) avec pulvérisation à air comprimé produit par une soufflerie à palettes. Pour éviter des variations de pression, le réglage est en petit feu-grand feu. Le grand feu est assuré par deux brûleurs qui se coupent ou se remettent automatiquement en action en fonction de la pression. Le troisième brûleur est le pilote qui reste allumé pendant toute la durée de la chauffe. Un appareil « Calefax » éteint les brûleurs ou empêche l'allumage si le niveau d'eau n'est pas normal. Cette installation fonctionne depuis trois ans sans aucune retouche ni réparation.

La facilité d'allumage et d'extinction, aussi grande que pour un brûleur à gaz, jointe à l'avantage qu'à l'huile sur le charbon de porter beaucoup plus rapidement à la température voulue l'eau de la chaudière (ou à la pression voulue la vapeur de la chaudière, suivant le système de chauffage adopté), rend son emploi particulièrement avantageux et commode dans tous les cas de chauffage discontinu.

La constance du nombre de calories contenues dans une tonne d'huile de caractéris-

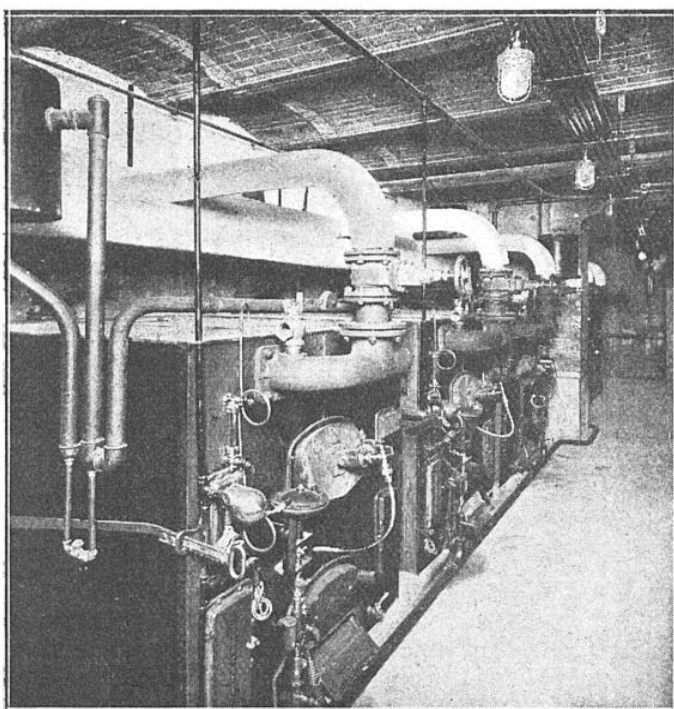
ou la péniche chargés à la mine et la chaudière. Ce poussier ne brûle pas ou presque pas dans la chaudière ; il se retrouve presque intact dans le cendrier, d'où coulage au passif du combustible solide, supprimé avec l'emploi de l'huile lourde.

Aucun danger spécial ne résulte de l'utilisation de l'huile lourde pour le chauffage des chaudières, son emmagasinage, sa manipulation. L'huile lourde utilisée pour le chauffage central ne peut, en effet, s'enflammer qu'après avoir été portée préalablement

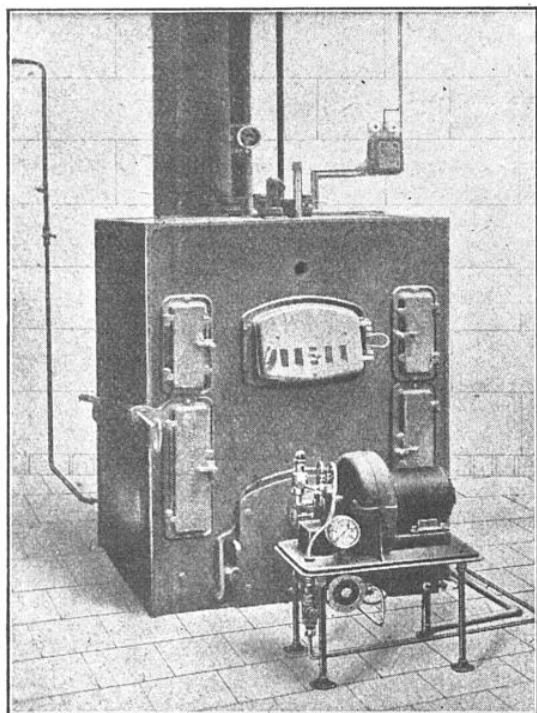
à une température d'au moins 95° : il n'y a donc aucun risque d'incendie ou d'explosion à la température ordinaire.

Le risque très atténué qui subsiste aux températures élevées a été soigneusement écarté par une étude attentive des appareils et de la technique de ce mode de chauffage. Les installations modernes (d'ailleurs réalisées conformément aux règlements administratifs en vigueur) procurent une sécurité complète ; en fait, de nombreux chauffages à l'huile lourde, dotés de tous les appareils de réglage et de sécurité nécessaires, fonctionnent depuis des années un peu partout, principalement dans divers pays producteurs où le pétrole est le combustible le plus répandu, sans qu'à notre connaissance il se soit produit d'incident digne d'être rapporté.

Pour toutes ces raisons, et bien qu'une tonne d'huile coûte sensiblement plus cher qu'une



CHAUFFERIE AU MAZOUT D'UN GRAND MAGASIN



TYPE DE CHAUDIÈRE AU MAZOUT AVEC BRULEUR AUTOMATIQUE

tonne d'anthracite, le chauffage central aux huiles lourdes est, dans la plupart des cas, plus économique que le chauffage à l'anthracite.

Avec tous les avantages du chauffage au gaz, il coûte deux ou trois fois moins cher que celui-ci.

Pour en revenir plus spécialement à la comparaison de consommation entre l'huile et l'anthracite, il est établi qu'une tonne d'huile à 10.500 calories remplace 2 tonnes et même plus de charbon anthraciteux à 7.500 calories (augmentation de rendement, comme dit précédemment, réglage automatique, facilité d'allumage et d'extinction).

L'étude du bilan thermique fait ressortir l'économie du chauffage à huiles lourdes

Bien que nous ne puissions donner ici que des indications approximatives, susceptibles de varier avec chaque installation particulière, nous pouvons signaler que l'établissement d'un bilan thermique de chauffage à l'huile lourde par rapport au même chauffage au charbon doit s'inspirer des considérations générales suivantes dont il est facile de tenir compte :

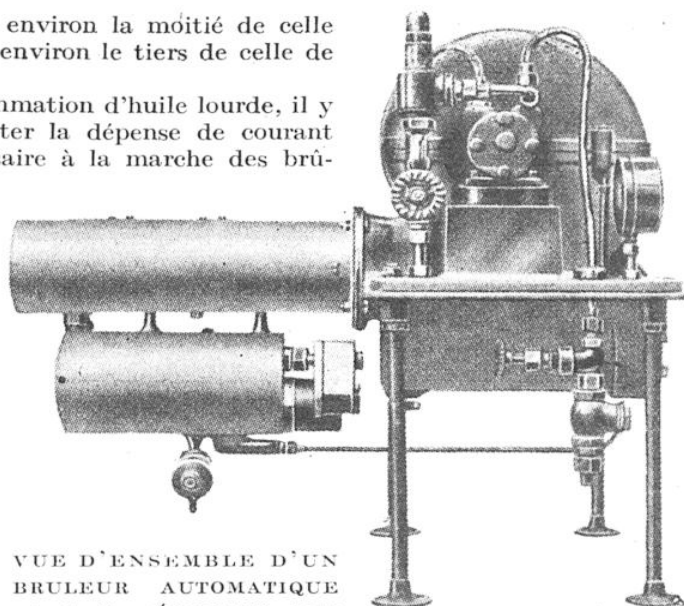
La consommation d'huile lourde doit être

comptée comme environ la moitié de celle d'anthracite, ou environ le tiers de celle de coke.

A cette consommation d'huile lourde, il y aura lieu d'ajouter la dépense de courant électrique nécessaire à la marche des brûleurs dans le cas, presque général, où il s'agira de brûleurs dépendant d'un moteur électrique.

Il faut ajouter la somme nécessaire pour amortissement, intérêt, dépréciation et entretien des brûleurs eux-mêmes et de tous leurs appareils mécaniques ou électriques de service.

Par contre, les *frais de main-d'œuvre* pour le chargement des chaudières avec le combustible solide, pour le décrassage, le transport des cendres, etc., disparaissent complètement dans le bilan thermique des huiles lourdes. Ils sont à remplacer par une main-d'œuvre de surveillance qui s'exerce sur un



VUE D'ENSEMBLE D'UN BRULEUR AUTOMATIQUE « A. C. T. » ÉQUIPANT UNE CHAUDIÈRE DE CHAUFFAGE CENTRAL AUX HUILES LOURDES DE MODÈLE COURANT

temps moins considérable, et qui même n'a aucune raison d'être dans le cas d'un brûleur complètement automatique.

L'entretien des instruments de chauffage, pelles ringards, ainsi que l'entretien des grilles de chaudières, de même que le nettoyage des carneaux de chaudières et le ramonage des cheminées, ne sont plus à considérer.

A titre d'exemple, signalons que deux installations parisiennes, dépensant l'une 119.600 francs et l'autre 77.750 francs de charbon par an, réalisent, annuellement, du fait du chauffage à huile lourde, une économie de 18.835 et de 14.646 francs. Le tableau ci-dessous montre comment se répartissent les dépenses dans les deux cas.

BILAN THERMIQUE DE L'HOTEL NAPOLEON, A PARIS

CHARBON		HUILE LOURDE	
252 tonnes anthracite belge à 400 fr.	100.800	130,5 tonnes de gas-oil à 605 francs.	78.950
Deux chauffeurs à 1.200 francs par mois pendant sept mois.....	16.800	Courant électrique	2.415
Enlèvement scories, 40 tonnes à 50 francs.....	2.000	Intérêts, dépréciation et amortissement : 70.000 francs en cinq ans.	18.200
	119.600	Entretien brûleurs	1.200
			100.765

Economie : 18.835 francs.

BILAN THERMIQUE D'UN IMMEUBLE DANS LE CENTRE DE PARIS

CHARBON		HUILE LOURDE	
170 tonnes anthracite à 400 francs.	68.000	72 tonnes mélange gas-oil et Diesel-oil, à 585 francs.....	42.120
Chauffeur, sept mois à 1.200 francs.	8.400	Courant électrique	1.584
Enlèvement scories, 27 tonnes à 50 francs	1.350	Intérêts, dépréciation et amortissement : 70.000 francs, en cinq ans.	18.200
	77.750	Entretien brûleurs	1.200
			63.104

Economie : 14.646 francs.

TABEAU MONTRANT L'ÉCONOMIE RÉALISÉE PAR LE CHAUFFAGE AUX HUILES LOURDES

Applications pratiques du chauffage aux huiles lourdes

Voici une sélection des cas particuliers intéressants pour le chauffage central aux huiles lourdes.

Chauffage discontinu. — Chaque fois qu'on aura à effectuer un chauffage discontinu comme celui des bureaux, banques, théâtres, cinémas, salles de spectacles, etc., l'étude du chauffage aux huiles lourdes s'imposera.

La commodité d'allumage et d'extinction des brûleurs, jointe à l'avantage qu'a l'huile sur le charbon de porter beaucoup plus rapidement à la température voulue l'eau de la chaudière, ou à la pression voulue la vapeur de la chaudière, suivant le système de chauffage adopté, permet de n'entretenir les feux que pendant des périodes de temps limitées et strictement contrôlées.

Dans les bureaux, on pourra ne chauffer qu'une heure ou deux avant l'entrée des employés et laisser éteindre les feux une heure ou deux avant la sortie.

Dans les théâtres, cinémas et salles de spectacles, le problème du chauffage consiste à obtenir, dans les différentes parties de l'immeuble, une température confortable au moment précis où le public commence à affluer et à prendre place dans la salle. Mais, à partir de ce moment précis, on doit arrêter le chauffage, et l'arrêter le plus vite possible, pour éviter que la température ne monte exagérément, comme cela se produit dans les endroits où se trouvent réunies un grand nombre de personnes et où règne une ventilation presque toujours insuffisante.

Avec le charbon, il est à peu près impossible de réaliser de pareilles conditions sans pertes importantes de combustible, de temps et de main-d'œuvre ; avec l'huile lourde, au contraire, la manœuvre est extrêmement aisée et se traduit par d'importantes économies de combustible, en même temps qu'elle accroît considérablement le confort des spectateurs.

Chauffage des grosses installations. — Le chauffage à l'huile lourde donnera également des résultats intéressants pour toutes les grosses installations, comme hôtels, entreprises industrielles, écoles, facultés, etc.

Là aussi interviendra l'avantage de la discontinuité de chauffe, auquel viendra s'ajouter la suppression d'une main-d'œuvre chauffeurs très onéreuse.

La plupart des établissements ci-dessus énumérés font appel, en effet, à un effectif

nombreux de chauffeurs chargés d'entretenir les feux de batteries entières de chaudières. L'emploi de l'huile lourde réduit généralement cet effectif à deux ou trois unités au plus, par période de vingt-quatre heures.

Fourniture d'eau chaude. — Le chauffage aux huiles lourdes sera aussi tout à fait indiqué pour la fourniture d'eau chaude dans les lavabos, salles de bains, buanderies d'immeubles, hôtels ou établissements d'une certaine importance.

L'installation d'un brûleur automatique sur la ou les chaudières desservant l'installation de fourniture d'eau chaude permettra des économies considérables du fait que le brûleur étant commandé par un thermostat placé sur la circulation d'eau chaude et le ou les ballons d'échange thermique étant convenablement calorifugés, le brûleur ne fonctionnera pratiquement que lorsqu'il y aura une demande d'eau chaude aux lavabos et aux salles de bains.

Non seulement on évitera, avec l'emploi de l'huile lourde, d'importantes dépenses de combustible pendant les périodes creuses de la journée, c'est-à-dire celles pendant lesquelles peu ou pas de lavabos fonctionnent, mais encore on pourra maintenir à une température toujours constante et fixée d'avance l'eau courante chaude aux lavabos et salles de bains de l'immeuble.

Recherche du confort. — Enfin, le chauffage aux huiles lourdes, à cause du très grand degré de confort qui le caractérise, doit être étudié pour les grands appartements ou hôtels particuliers où l'on désire le maximum de commodité et de luxe.

Signalons en passant l'intérêt que présente un chauffage à une température toujours égale à elle-même pour les grandes sociétés employant un très nombreux personnel sédentaire.

Si l'on fait le compte du temps perdu par des employés mal à l'aise dans une atmosphère froide de bureaux insuffisamment chauffés au début de la matinée, ou dans une atmosphère surchauffée en fin de journée, comme cela arrive très fréquemment avec le chauffage au charbon, on n'aura pas de peine à gagner et au delà, en quelques mois, le supplément de dépense qu'occasionne l'installation du chauffage aux huiles lourdes.

A noter également qu'avec le chauffage aux huiles lourdes la température modérée et confortable des pièces habitées réalise les conditions les plus favorables non seulement au point de vue du confort, mais encore à celui de la santé.

J. DUZAN.

UN SECTEUR ÉLECTRIQUE VRAIMENT MODERNE

Par H. DAGUERRE

Si les problèmes que pose la distribution de l'énergie électrique sont toujours délicats à résoudre, ils deviennent particulièrement complexes lorsqu'il s'agit d'alimenter la banlieue d'une grande cité, comme Paris, à la fois bourgeoise, industrielle et agricole. Grâce aux grandes centrales édifiées récemment aux abords de la capitale, notamment à Gennevilliers (1) et à Vitry (2), la production de l'énergie électrique est assurée dans d'excellentes conditions économiques. Pour la distribuer aux usagers, la Société Nord-Lumière (Le Triphasé) a installé des postes de transformation, dont le plus moderne atteint 45.000 kilowatts, des lignes nombreuses et des dispositifs de sécurité qui ont réduit de 94 % le nombre d'interruptions de courant pendant une année. De plus, un train-exposition sur route permet aux usagers de se familiariser avec les applications modernes et sans cesse croissantes de l'électricité, au point de vue de l'éclairage, de l'industrie, de l'agriculture.

Comment sont organisées la production et la distribution d'énergie électrique dans la banlieue Nord de Paris

RAPPELONS d'abord succinctement les origines de la Société Nord-Lumière (Le Triphasé), chargée de desservir cette région.

Créée en 1898, sous les auspices du secteur de la place Clichy, la Société « Le Triphasé » était, à l'origine, chargée de la production de l'énergie électrique en son usine d'Asnières.

Elle créa, en 1901, le Nord-Lumière, qui devait être le service de distribution du Triphasé dans les communes de la région Nord de la banlieue de Paris (Courbevoie, Asnières, Clichy, Gennevilliers, Bois-Colombes, Ile-Saint-Denis), et, en 1904, l'Électrique de Montmorency, qui devait jouer le même rôle que le Nord-Lumière, successivement dans les communes de Montmorency, Enghien, Deuil, Soisy, Andilly, Ermont, Eaubonne, Margency, Montlignon, Saint-Gratien, Epinay, etc., etc. A ces communes vinrent s'ajouter celles d'Argenteuil et de Sannois, que le Triphasé exploiterait directement pendant quelques années.

La fusion des trois sociétés (Triphasé, Nord-Lumière, Électrique de Montmorency) en une seule, qui prit le nom de Triphasé (Nord-Lumière) fut réalisée totalement à fin 1913. Pendant que s'opérait cette fusion, le Triphasé étendait son action sur une vaste zone à l'ouest de Paris, dont Mantes formait la limite. Or, de son côté, un autre secteur

de la région parisienne (la Société d'Éclairage et de Force par l'Électricité à Paris) s'étendait dans une autre zone à l'est de Paris, dont Creil formait la limite.

La coopération des deux sociétés dans cette grande banlieue ayant donné les plus heureux résultats, elles ont décidé, en 1924, de fondre complètement leurs exploitations, et la Société prit alors le nom de Nord-Lumière (Le Triphasé), qui est sa raison sociale actuelle.

A la fin de la guerre, on se trouva dans l'obligation de remettre complètement en état les usines des différents secteurs.

Pour éviter, en renouvelant le matériel de tous les secteurs de la région parisienne, de constituer des usines multiples, composées d'unités de moyenne puissance, c'est-à-dire d'un rendement peu satisfaisant, on décida d'alimenter l'ensemble des secteurs par de grosses unités groupées.

Cette solution a pu être réalisée grâce à la création de l'Union d'Électricité, qui a édifié la centrale de Gennevilliers (1), puis la centrale de Vitry (2).

Un poste de transformation ultra-moderne : le poste de Soisy-sous-Montmorency

La production de l'énergie électrique fut ainsi réalisée. Mais l'importance de la puissance à transmettre posa un autre problème : celui de la répartition de cette puissance entre une série de grands postes de transformation installés en différents points des

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 63, page 3.

(2) Voir *La Science et la Vie*, n° 150, page 446.

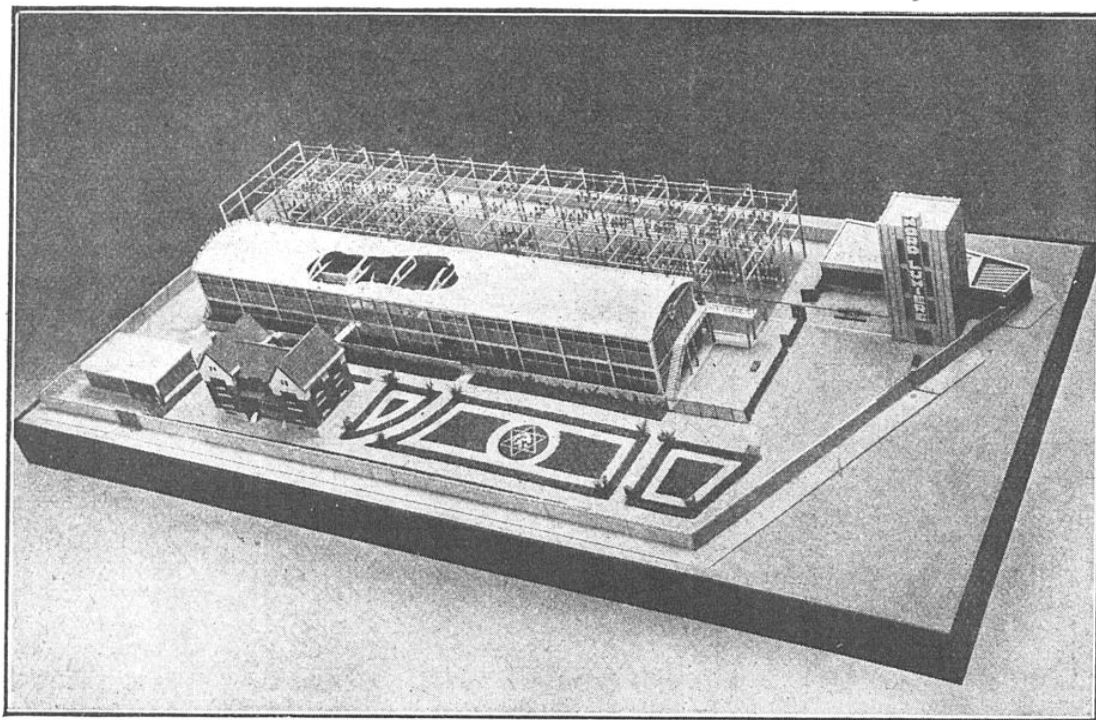
(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 63, page 3.

(2) Voir *La Science et la Vie*, n° 150, page 446.

réseaux. Ces postes sont alimentés sous la tension triphasée de 60.000 volts, qui est la tension de l'Union d'Électricité. De cette manière, les régions desservies disposent, après abaissement de la tension de 60.000 volts par de puissants transformateurs, d'une tension de distribution d'une régularité bien supérieure à celle d'autrefois, lorsque les régions les plus éloignées du réseau étaient reliées à l'usine par des canali-

tuées par les jeux de barres et les cellules de départ des câbles pour l'alimentation des réseaux triphasés, respectivement à 5.500 et 15.000 volts.

Le rez-de-chaussée abrite, dans sa partie médiane, une batterie d'accumulateurs pour l'alimentation des services de signalisation et de l'éclairage de secours, avec ses groupes de charge. Les deux parties extrêmes du rez-de-chaussée contiennent les têtes des câbles à



MAQUETTE DU NOUVEAU POSTE DE TRANSFORMATION DE 45.000 KILOWATTS DE SOISY-SOUS-MONTMORENCY (SEINE-ET-OISE)

sations à moyenne tension (5.500, 12.500 et 15.000 volts), dans lesquelles les chutes de tension étaient forcément considérables.

Le dernier des grands postes, auxquels il vient d'être fait allusion, est le poste de Soisy-sous-Montmorency, près d'Enghien, mis en service au début d'octobre 1930. Il a été conçu pour une puissance de 45.000 kilowatts.

Il comprend, en premier lieu, un vaste bâtiment en ciment armé de 70 mètres de longueur et de 12 mètres de largeur, composé d'un rez-de-chaussée et d'un premier étage. Il est divisé en trois parties : la partie médiane du premier étage abrite les tableaux de distribution à haute et à moyenne tension, ainsi que ceux des services auxiliaires ; les parties extrêmes sont consti-

tuées par les jeux de barres et les cellules de départ des câbles pour l'alimentation des réseaux triphasés, respectivement à 5.500 et 15.000 volts, les disjoncteurs commandant ceux-ci et le jeu des barres auxiliaires, permettant la mise sous tension progressive des câbles, en cas d'accident du réseau.

Les transformateurs abaisseurs et les appareils fonctionnant à la tension de 60.000 volts sont placés extérieurement sous un portique en ciment armé, qui supporte lui-même les barres générales d'alimentation et tous les sectionneurs à 60.000 volts.

Trois transformateurs de 9.000 kilowatts sont, dès maintenant, installés au poste de Soisy et abaissent la tension de 60.000 volts, fournie par l'usine de Gennevilliers, l'un à 5.500 volts, l'autre à 15.000, et le troisième, doté d'un triple enroulement, à la fois à

5.500 et à 15.000 volts. Ce dernier appareil est un appareil mixte, qui, d'ailleurs, peut fonctionner en parallèle avec chacun des deux autres transformateurs.

Un bâtiment auxiliaire est destiné à magasiner et à traiter l'huile de remplissage des cuves des transformateurs et des disjoncteurs. Il comprend une série de réservoirs, tant pour contenir l'huile neuve que l'huile traitée. Une double tuyauterie souterraine (pour le transport de l'huile neuve ou traitée d'une part, pour le transport de l'huile à traiter d'autre part) relie le bâtiment des huiles à chaque cuve d'appareil.

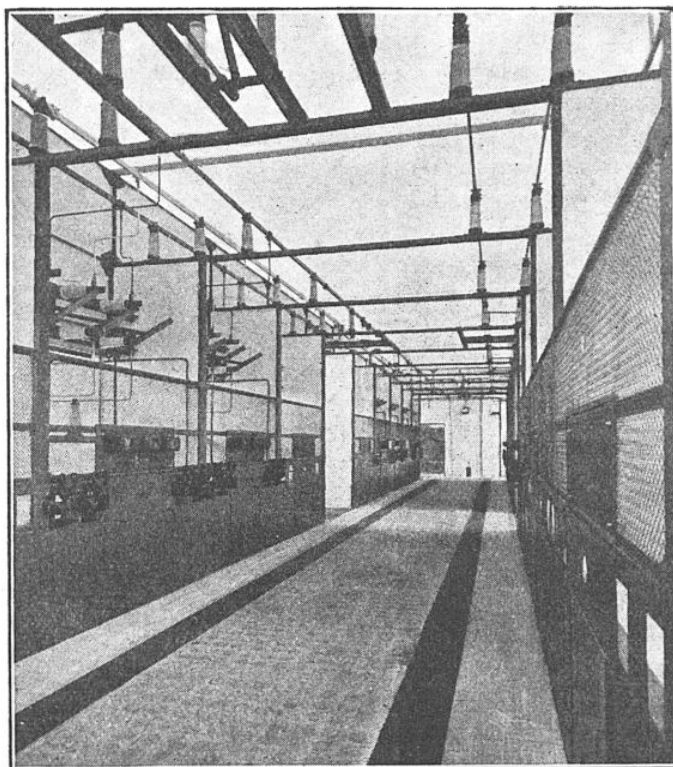
Le poste de transformation de Soisy comprend encore deux pavillons d'habitation, destinés à loger le personnel préposé au fonctionnement du poste. Une passerelle relie les pavillons au poste lui-même, pour permettre au personnel de s'y rendre rapidement, la nuit, en cas d'alerte.

Tout incident qui se produit est signalé par un relais sonore qui avertit le personnel, tant dans les salles mêmes du poste que dans les pavillons d'habitation. Dans ce poste, comme dans ceux qui ont été mis en service avant lui, les commandes de tous les appareils, sectionneurs et disjoncteurs, se font à distance.

La dépense engagée par le poste de Soisy a été de l'ordre de 14.000.000 de francs.

Il est incontestable que le prix total de ces gros postes de transformation disséminés est beaucoup plus élevé que celui d'un poste unique, qui aurait été établi à Asnières, par exemple, aux lieu et place de l'usine sup-

primée ; de plus, la surveillance et l'entretien de ces postes sont également plus coûteux que ne le seraient la surveillance et l'entretien d'un poste unique à Asnières ; mais ces considérations n'ont pas été retenues par le Nord-Lumière (Le Triphasé), qui, en bon industriel, a compris que la récompense de ses sacrifices, c'est précisément la qualité du service qu'il assure à ses abonnés.



VUE DES BARRES DE DISTRIBUTION ET DES CELLULES MOYENNE TENSION DU NOUVEAU POSTE DE TRANSFORMATION DE SOISY-SOUS-MONTMORENCY (SEINE-ET-OISE)

De la qualité du matériel de réseau dépend la sécurité de la distribution

Les anciennes lignes de distribution d'avant la guerre étaient établies (à part quelques tronçons souterrains) uniquement sur *poteaux en bois* et avaient eu beaucoup à souffrir du manque d'entretien à peu près complet ; il en résultait des incidents d'exploitation fâcheux pour tout le monde. Dès le lendemain de la guerre, un travail considérable de consoli-

dation s'imposait. Là encore, fidèle au principe de tout faire pour obtenir une distribution sans reproches, on n'hésita pas à engager de formidables dépenses de réfection.

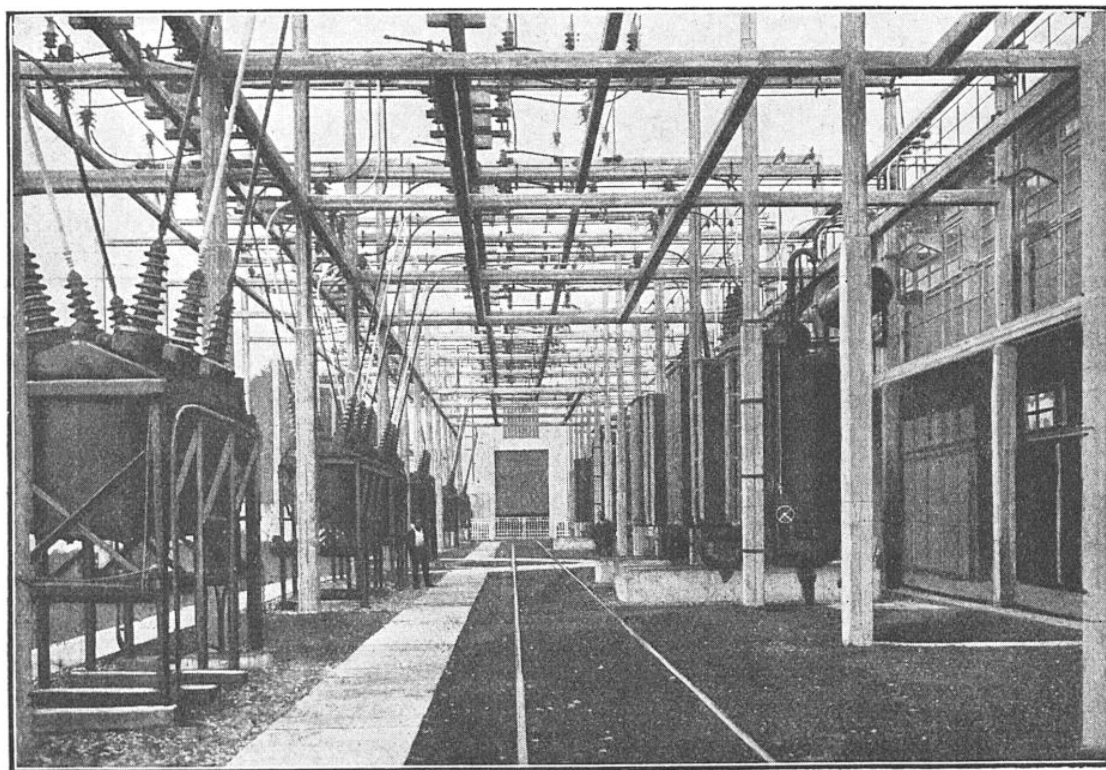
L'apparition, en 1923, sur le marché, des *piéds de poteaux* en fer et béton vint, très heureusement, donner une solution immédiate et pratique ; leur emploi permit de consolider des lignes rapidement, sans arrêt de fonctionnement.

On eut l'impression, un moment, que le problème pouvait être ainsi complètement résolu, même pour la construction de lignes neuves ; mais, dès 1926, on se rendit compte par l'expérience de l'exploitation que, même

pour la remise en état des lignes anciennes, l'emploi des pieds de poteaux ne devait pas être regardé comme une solution définitive, mais seulement comme un très sérieux moyen de réparation ; par l'artifice du pied de poteau, la vie du support était prolongée de quelques années, mais, la pourriture continuant à faire son œuvre, il en résultait encore une insécurité de l'exploitation, qui

L'expérience a été concluante, et, opérant comme pour la haute tension, le Nord-Lumière (Le Triphasé) ne construit plus et n'entretient plus à présent ses réseaux basse tension qu'au moyen de poteaux en béton armé.

Notons enfin que l'amélioration des réseaux aériens du secteur porte également sur les ferrures et sur les isolateurs,



LE PORTIQUE EN CIMENT CENTRIFUGÉ ET LES INSTALLATIONS EXTÉRIEURES A 60.000 VOLTS (DISJONCTEURS, SECTIONNEURS, BARRES ET TRANSFORMATEURS) DU NOUVEAU POSTE DE TRANSFORMATION DE SOISY-SOUS-MONTMORENCY (SEINE-ET-OISE)

devait évidemment être jugée inadmissible.

Devant ces inconvénients et étant donné le désir d'obtenir une exploitation aussi satisfaisante que possible, il apparut que des mesures plus complètes s'imposaient et, au premier rang de celles-ci, le remplacement total des poteaux bois par des supports *en béton armé*.

En outre, bien que l'inconvénient des poteaux en bois soit moins grand pour les réseaux à basse tension que pour les lignes à haute tension, il apparut que, même pour ces réseaux, il y avait lieu d'examiner si l'emploi de supports en béton ne pouvait pas être intéressant.

qui sont très largement dimensionnés.

On peut, dès maintenant, essayer de dégager une leçon des résultats d'exploitation obtenus jusqu'ici. On peut dire, à ce sujet, que les poteaux en béton armé ont, dans l'ensemble, donné les résultats attendus ; la solidité des lignes notamment s'est montrée tout à fait satisfaisante ; les coups de foudre, même très violents, ne causent plus, dans les lignes modifiées, aucun dommage direct, et seules les chutes d'arbres ou de branches (que l'on cherche à réduire par l'achat des arbres voisins des lignes) sont encore à redouter.

Les lignes aériennes à haute tension sont

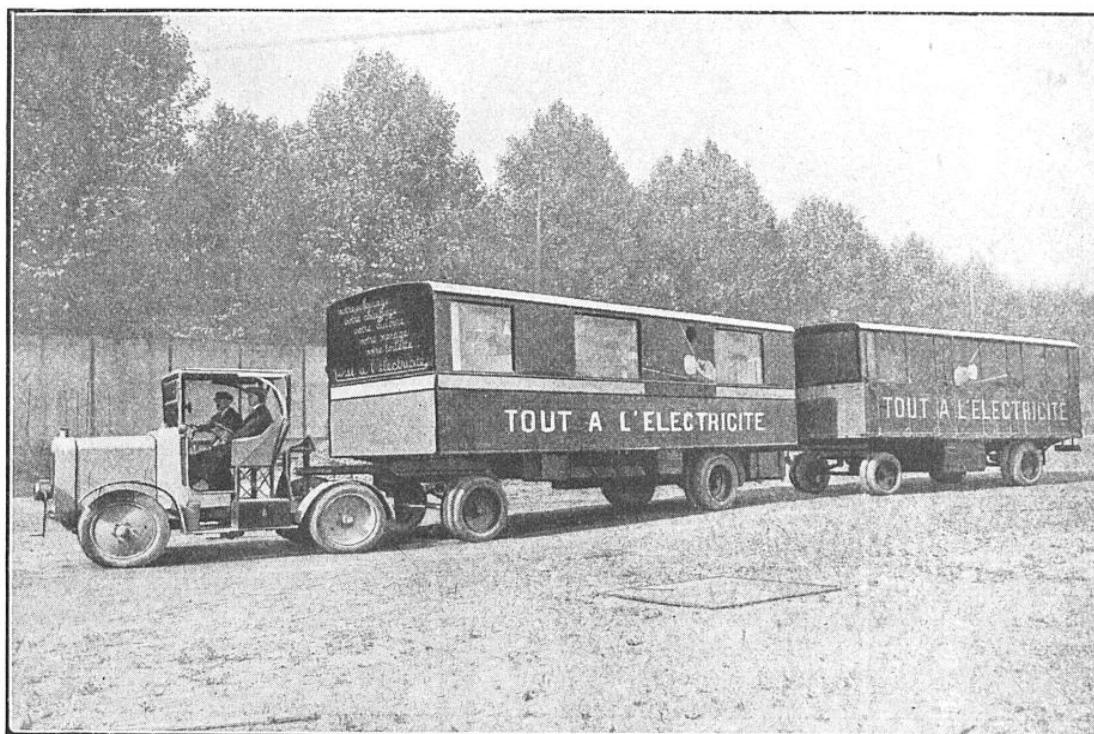
visitées régulièrement, et l'attention du personnel est attirée sur toutes les anomalies pouvant être constatées au cours de visites, principalement en ce qui concerne les isolateurs défectueux, les conducteurs déréglés ou détachés et l'état des supports.

Les sous-stations sont également l'objet de visites périodiques, au cours desquelles on examine l'état des isolateurs, des fusibles, des disjoncteurs, des affiches réglementaires.

En ce qui concerne les réseaux souterrains,

réduit de 94 % ; devant de tels résultats, on n'a pas hésité à généraliser l'emploi de ces disjoncteurs, malgré la dépense très importante qu'entraînent de pareilles mesures.

Enfin, un réseau téléphonique déjà étendu et la répartition judicieuse du personnel chargé de l'exploitation contribuent également, par la réduction de la durée des interruptions, à la réalisation d'une bonne exploitation, donnant satisfaction à une clientèle souvent difficile.



LE TRAIN-EXPOSITION DES APPLICATIONS DE L'ÉLECTRICITÉ ET SON TRACTEUR

la surveillance consiste surtout à examiner l'état du sol sur le tracé des câbles pour signaler les travaux susceptibles d'atteindre ceux-ci.

D'autre part, pour réduire l'importance des lignes affectées par le déclenchement d'un disjoncteur, on procède actuellement à l'établissement, aux nœuds des réseaux, de disjoncteurs à *réenclenchement automatique*, c'est-à-dire d'appareils munis de dispositifs spéciaux tels que, si le défaut n'a pas un caractère permanent (branches d'arbres, oiseaux, coup de foudre), le courant est rétabli automatiquement. Sur les lignes où ces appareils sont déjà installés, le nombre des interruptions, dans une année, a été

Produire l'électricité est bien ; savoir l'utiliser est mieux

Nous venons, par ce rapide exposé, de montrer les méthodes mises en œuvre pour mettre l'énergie électrique à la disposition du consommateur. Là ne doit pas se borner la tâche du distributeur ; il doit encore, si on peut s'exprimer ainsi, apprendre à l'usager la « manière de s'en servir ». En effet, nombreuses sont les applications de l'électricité, rapides sont les perfectionnements apportés à tel ou tel appareil et qui peuvent en améliorer considérablement le rendement, et il arrive beaucoup plus souvent qu'on ne l'imagine de voir ignorer ou mésestimer

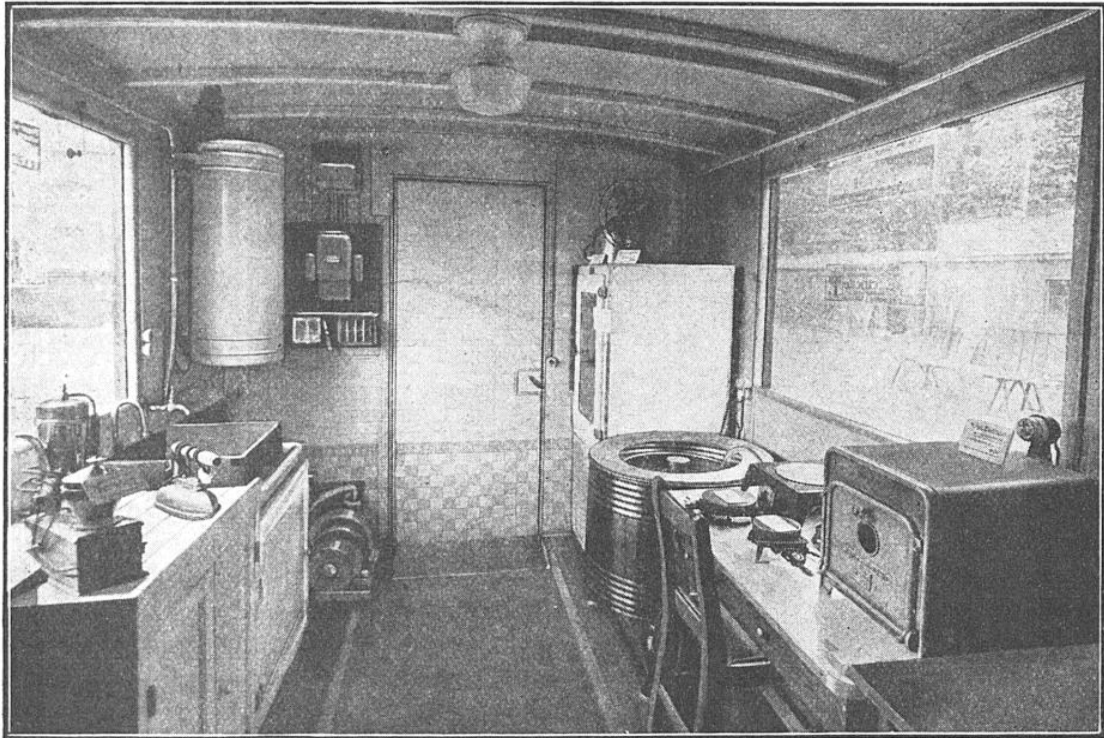
les avantages que l'on peut en retirer.

Pour ne prendre comme exemple qu'une application de la première heure de l'électricité, — nous voulons parler de l'éclairage électrique, avec lequel tout le monde croit s'être parfaitement familiarisé, — nous pouvons affirmer, sans crainte, qu'il n'est pas un domaine qui soit, plus que lui, susceptible de perfectionnements. On ignore généralement que, pour une quantité donnée d'énergie élec-

Paris, par exemple, mais encore en des démonstrations pratiques des services que peuvent rendre les appareils agricoles fonctionnant à l'électricité.

Une exposition mobile des applications de l'électricité

S'il est assez facile de faire à domicile des démonstrations d'appareils portatifs : fers à repasser, bouilloires, aspirateurs de pous-



INTÉRIEUR DE LA VOITURE DU TRAIN-EXPOSITION RÉSERVÉE AUX APPLICATIONS DOMESTIQUES DE L'ÉLECTRICITÉ

trique utilisée pour l'éclairage, on obtient des résultats totalement différents suivant que l'installation a été réalisée de façon plus ou moins judicieuse. Une science nouvelle est née : *l'éclairagisme*, qui, bien que jeune encore, a adopté des règles précises, en dehors desquelles il n'est point de salut pour le consommateur qui veut avoir de la lumière « pour son argent ».

Le réseau exploité par le Nord-Lumière desservant pour une partie importante des régions agricoles, il en résulte que ce travail d'éducation du consommateur doit consister, non seulement en une active propagande pour le développement des appareils domestiques, comme ce serait le cas pour

sières, etc..., cela devient plus difficile avec des appareils d'un poids et d'un encombrement relativement importants : cuisinières, chauffe-bains, machines à laver le linge, ainsi que la plupart des appareils agricoles.

Pour lui permettre d'atteindre, dans son milieu même, toute sa clientèle (y compris celle des villages et fermes isolés), le Nord-Lumière (Le Triphasé) a créé une *exposition mobile* des applications domestiques et agricoles de l'électricité. Il a donc été réalisé une maison et un atelier de ferme complètement électrifiés, qui participent aux importantes manifestations industrielles et agricoles, et se déplacent de village en village, de ville en ville et même parfois de place en place dans

les agglomérations importantes. Ce train-exposition se compose de deux voitures tirées par un même tracteur.

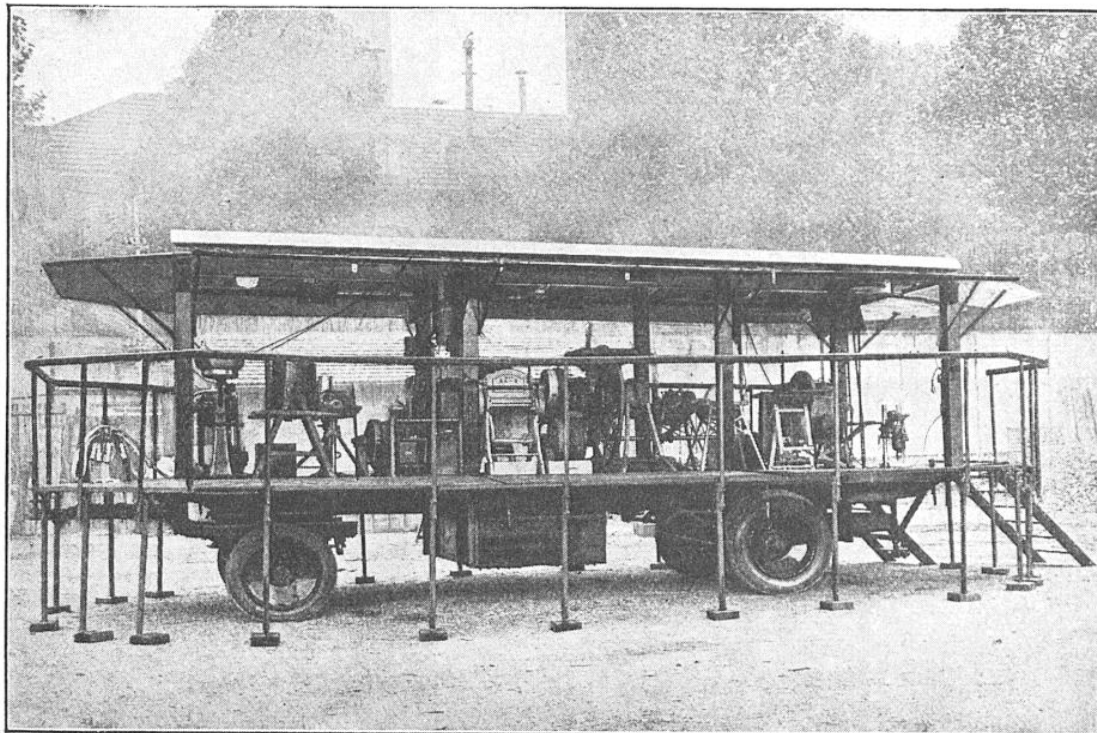
La première voiture est destinée à montrer toutes les applications domestiques de l'électricité : éclairage, chauffage, cuisine, nettoyage. Pour cela, on a réalisé les trois pièces de la maison dans lesquelles on trouve normalement l'emploi le plus fréquent de l'électricité, c'est-à-dire une cuisine, une

personnel du train-exposition, tels que rôti de bœuf ou de veau, grillades, etc...

Ces démonstrations ont pour but de montrer à l'auditeur la simplicité des appareils et la facilité avec laquelle on obtient des résultats très intéressants.

L'électricité et la grande culture

Les applications de l'électricité à la grande culture sont évidemment plus difficiles à vul-



LA VOITURE DU TRAIN-EXPOSITION RÉSERVÉE AUX APPLICATIONS AGRICOLES DE L'ÉLECTRICITÉ

salle à manger-salon et une salle de bain (1).

La deuxième voiture, réservée aux applications agricoles, figure une laiterie, un atelier de préparation des aliments dans une ferme et un atelier de réparations.

En chaque point de stationnement, une conférence, suivie de projections cinématographiques, est faite par un ingénieur spécialisé sur les applications agricoles et domestiques de l'électricité.

Le matériel porté par le « train-exposition » comporte, à cet effet, un cinéma et un jeu de films sur les sujets traités. En outre, au cours de ces conférences sont réalisés, devant les spectateurs, des essais de cuisine électrique très simple par le cuisinier faisant partie du

gariser, car elles exigent un matériel important, par conséquent une grosse mise de fonds, et également un personnel spécialisé pour l'exploitation et l'entretien de ce matériel, personnel que l'on ne peut songer à recruter dans les campagnes. Les difficultés ont été cependant tournées en créant une société ayant pour objet l'exécution et le développement de tous travaux agricoles par l'électricité, notamment le *labourage* et le *battage* électriques.

Cette société, après avoir formé des équipes de spécialistes, les met à la disposition des propriétaires de matériels de labourage électrique pour l'exploitation de ces matériels dans les pays de grande culture, suffisamment desservis par les lignes à moyenne ten-

(1 Voir *La Science et la Vie*, n° 156, page 453.

sion. En outre, elle assume toutes les charges de l'exploitation de ces matériels : fourniture de courant, de lubrifiants, remplacement des pièces usagées, réparations, etc., etc...

Le développement des applications de l'électricité pour les travaux des champs est également favorisé en groupant les cultivateurs en *coopératives*, susceptibles de faire l'acquisition de matériels, dont l'entreprise précédente assume ensuite les charges d'exploitation.

Celle-ci possède actuellement deux centres-ateliers, où elle fait, en fin de campagne, la révision des matériels qu'elle exploite et où, le cas échéant, elle répare, pendant la campagne, les pièces qui viendraient à être détériorées.

Il semble que le développement du labourage électrique, réservé jusqu'à présent à la très grande culture, soit près d'entrer dans une phase nouvelle, du fait que les constructeurs ont étudié et mis à la disposition de la moyenne culture des matériels légers, susceptibles de labourer 200 à 300 hectares par campagne.

Le nombre des appareils exploités de cette manière était de cinq en 1925, puis s'est élevé à neuf en 1927 et onze actuellement. Le nombre d'hectares labourés est passé successivement de 450 à 1.400 et à 2.500.

A noter que les labourages effectués électriquement rencontrent, auprès des exploitants agricoles, une extraordinaire faveur. Alors qu'en 1926 et 1927 il fallait solliciter de toutes parts des commandes à titre d'essai, les adhérents se sont fait, à la fin de la campagne 1928-1929, inscrire en foule pour les labours 1929-1930, si bien qu'au début de celle-ci, l'entreprise avait la pleine utilisation des matériels qu'elle avait en charge.

Cette faveur s'explique facilement par la qualité impeccable du travail exécuté, par la rapidité et la sûreté d'exécution.

D'autre part, l'entreprise électro-agricole dont nous venons de parler a adjoint à ses matériels de labourage des groupes mobiles constitués chacun par deux remorques, l'une portant une cabine de transformation de faible puissance (20 à 30 kilowatts), l'autre portant un moteur de puissance correspondante. Destiné au battage en plaine, cet ensemble, essentiellement mobile, est amené à pied-d'œuvre, raccordé au réseau par les soins de l'entreprise et loué aux exploi-

tations agricoles à tant la journée, l'énergie consommée étant facturée en plus.

Là encore, les demandes de location n'ont pu, au cours de la campagne 1929-1930, être satisfaites en totalité, les agriculteurs n'hésitant pas à effectuer par eux-mêmes les opérations extrêmement simples que comportent la mise en marche, l'arrêt et l'entretien courant d'un moteur électrique.

Nous noterons, enfin, les études et les essais dont font l'objet d'autres applications de l'électricité pour les travaux des champs, tels que l'arrachage et le décolletage des betteraves et le débardage des récoltes.

Tels sont, dans leurs grandes lignes, les efforts de toute nature qu'un grand secteur s'est imposés pour le plus grand souci d'une distribution aussi impeccable que possible.

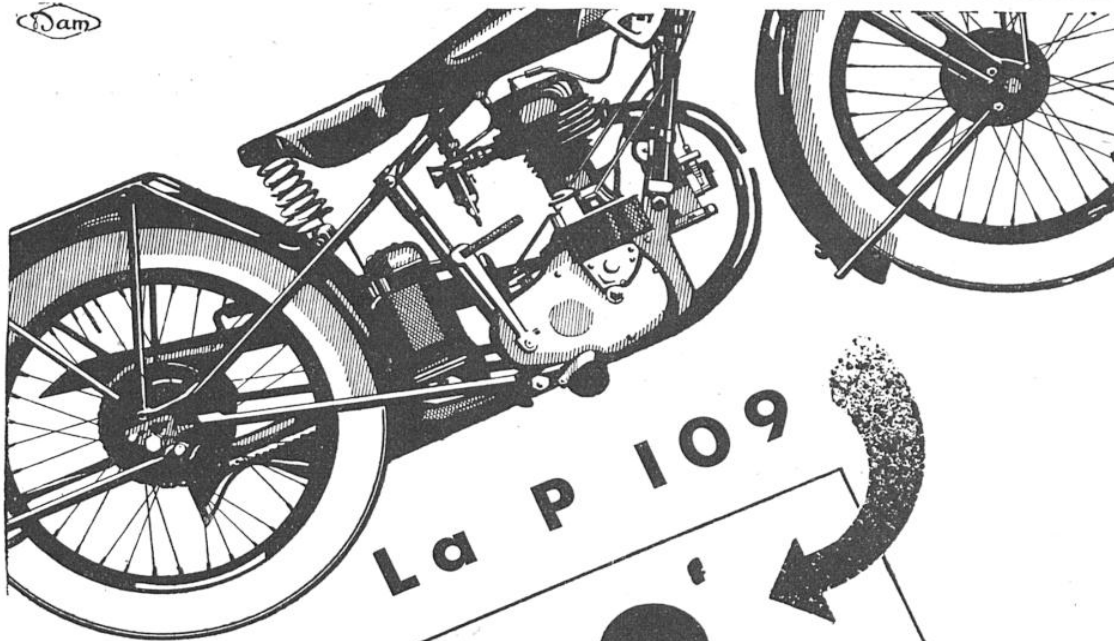
Le service s'améliore de jour en jour ; la meilleure preuve est qu'en 1927, sur la totalité de sa zone de grande banlieue (réseaux haute tension et basse tension aériens), les arrêts de courant ont entraîné une non-vente de 151.978 kilowatts-heure, ce qui donne un coefficient d'interruption de 0,000670. En 1929, le même coefficient est tombé à 0,000526. En d'autres termes, l'abonné moyen de la zone de grande banlieue a été privé de courant pendant les 0,000525 du temps total, soit quatre heures et demi dans l'année.

Ce bel effort doit continuer.

Bien que le Nord-Lumière (Le Triphasé) ait presque totalement électrifié sa zone, il est obligé de maintenir à son budget un chiffre important de dépenses pour travaux de premier établissement : 43 millions en 1929 et des sommes du même ordre de grandeur, tant pour 1930 que pour chacune des cinq années à venir, et il n'est pas certain que tout effort nouveau soit inutile par la suite.

Nous avons dit un mot des perfectionnements techniques apportés au réseau de distribution et également de l'effort de propagande accompli par le Nord-Lumière (Le Triphasé) pour le développement des applications de l'électricité. Ce dernier point mérite d'être particulièrement souligné, à cause de sa généralité. Cette propagande présente, en effet, un caractère national, puisqu'elle facilite les débouchés à une des branches les plus importantes de l'industrie française.

H. DAGUERRE.



La P 109

2.800'

La Monobloc 4 temps, la moins chère du monde

La P. 109 S a toutes les caractéristiques des Peugeot de plus forte cylindrée : un Bloc-moteur 4 temps à soupapes latérales à très faible consommation, un graissage automatique par pompe noyée dans le bloc (aucune canalisation extérieure), une démultiplication à 3 vitesses permettant le tourisme en montagne, 2 freins très puissants à tambours et... une ligne moderne grâce au cadre surbaissé et au réservoir enveloppant.

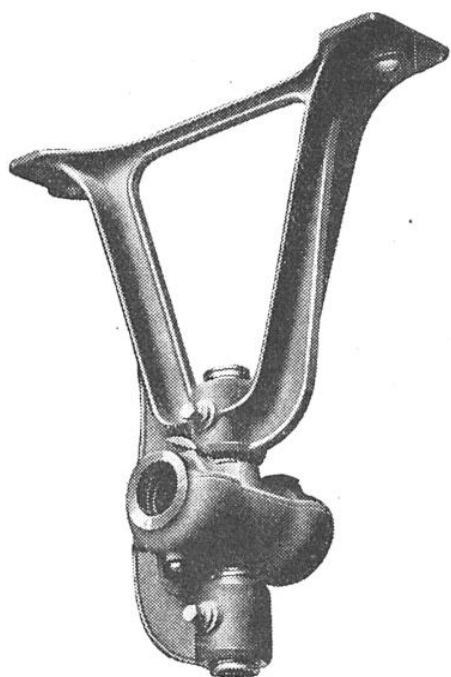


Ce superbe catalogue franco
sur demande adressée aux
Usines PEUGEOT
à BEAULIEU (Doubs)

Peugeot

MAGASIN D'EXPOSITION : 71, Av. de la Grande-Armée - PARIS (16^e)

le meilleur frottement: acier sur huile



est réalisé dans le
palier à rotule



à coussinets fonte

grâce au "coin d'huile" qui
soulève l'arbre en rotation
et lui interdit tout contact
avec le palier.

De là, un fonctionnement
absolument silencieux, une
usure nulle, ainsi qu'en té-
moignent les traces des
outils de fabrication res-
tant visibles sur les coussi-
nets après plus de dix
années de service.

Le palier à rotule Wyss
est le plus mécanique, le
moins cher des paliers à
haut rendement.

Demandez aux Établiss. WYSS leur

CATALOGUE "TRANSMISSIONS"

(200 pages) qui vous documentera
complètement sur les théories
modernes du graissage, sur tous
les problèmes de transmissions et
sur les fabrications Wyss: paliers
à rotule, enrouleurs automatiques
de courroie, embrayage Benn.



FONDEURS - CONSTRUCTEURS
SELONCOURT (DOUBS)

LES INDUSTRIES DE LA RÉGION LYONNAISE ET LA FOIRE DE LYON DE 1931

Par A. LORBERT

La région lyonnaise est une magnifique synthèse de l'industrie moderne

L est, de par le monde, peu d'ensembles économiques plus complets que la région lyonnaise, magnifique synthèse du travail moderne. Elle joint, en effet, à l'extrême diversité des formes de labeur qu'on trouve en toutes les capitales, trois spécialisations qui lui sont bien propres. L'une d'elles consiste en un *textile* qui est parti de la soie pour s'étendre à toutes les autres matières tissables, avec des fabrications particulières et bien définies. La deuxième dérive de l'abondance des ressources que cette région a toujours présentées en *forces motrices hydraulique et thermique* : c'est une métallurgie polymorphe, arsenal d'outillage et d'équipement indispensable au pays. La troisième, enfin, à la base de tout, est une *aptitude commerciale* héréditaire, fruit de la situation géographique.

Ces trois causes ont dominé la formation de la région lyonnaise, à laquelle il est bien délicat d'imposer des limites rigoureuses. On serait, en effet, bien tenté d'y incorporer : Bellegarde, où l'on a, pour la première fois commencé à demander de l'électricité au Rhône ; Bourg-en-Bresse, qui en est, de par la Dombes, à la fois si loin et si près ; Mâcon, que lie à Villefranche et, plus au sud, à Condrieu la fraternité des vins ; Roanne et Charlieu, extrêmes pointes nord-ouest d'un textile qui s'est : au nord, étalé en éventail entre Saône et Loire, au sud, incrusté dans les vallées du Rhône, du Gier et du Furens ; le Puy, dont la broderie est sœur aînée de la broderie lyonnaise ; Annonay, que le couloir rhodanien fait bien plus voisin de Lyon que de Privas ; toute l'Ardèche d'ailleurs, dont les magnaneries et les moulinsages œuvrent pour Lyon depuis qu'il y a des canuts et qui tissent ; Grenoble, enfin, si les massifs qui l'entourent ne la réclamaient

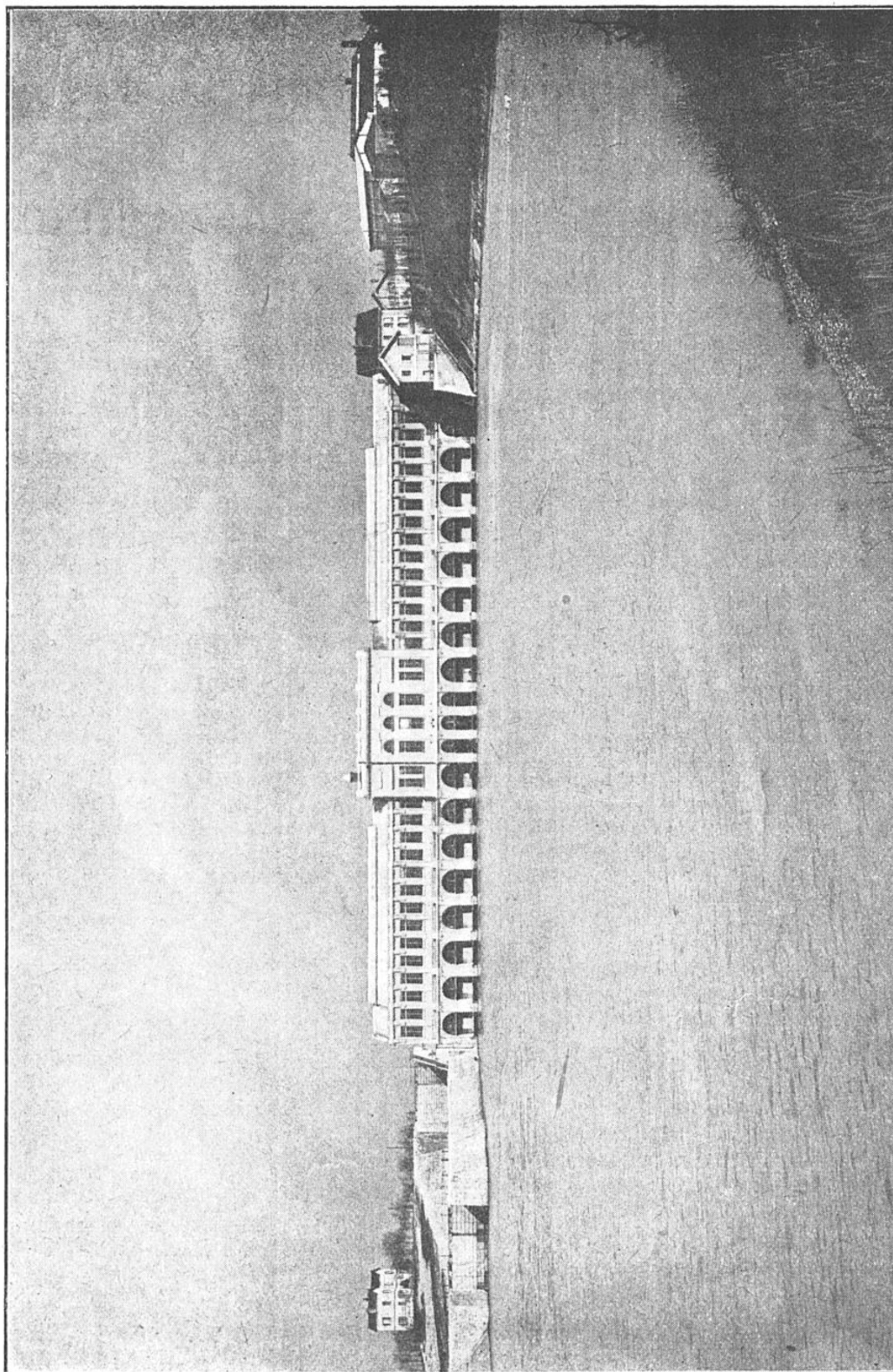
jalousement pour l'Alpe et ne s'efforçaient de la lui garder. On serait d'autant plus fondé à admettre une telle extension que les besoins d'un grand marché alimentaire sur lequel viennent s'approvisionner 856.510 habitants (c'est, au dernier recensement, la population de l'arrondissement de Lyon), lient étroitement à cette clientèle ses fournisseurs du Jura et du Grésivaudan, du Charolais et du Forez.

Mais la clarté commande qu'on se restreigne. Aussi bien est-ce toujours sur les rives droites de la Saône et du Rhône que s'est fait sentir, avec le plus d'intensité, l'influence lyonnaise. Les chemins de fer n'y changèrent pas grand'chose.

Rhône et Loire — en exceptant de ce dernier département les cantons agricoles du Forez — voilà ce que nous retiendrons ici pour cadre de la région lyonnaise proprement dite, en y ajoutant, comme territoire de grande banlieue, à l'est, l'intérieur d'un parallélogramme idéal qui aurait pour sommets : Trévoux, Ambérieu, Bourgoin et Vienne.

Des « foires franches » du XV^e siècle à la naissance de la métallurgie et du textile

Avec les 400.250 âmes de l'arrondissement de Saint-Etienne, les 137.405 habitants de celui de Villefranche et les 144.501 habitants de celui de Roanne, c'est un total de plus de 1.500.000 personnes que représente l'effectif de la région, telle que nous l'avons délimitée. Dès sa fondation, « dans ce carrefour magnifique où se croisent voies fluviales et routes de terre », au point de contact de l'Aquitaine, de la Celtique, de la Belgique, Lugdunum (*Lug-dunum*, colline consacrée au dieu Lug) fut capitale des trois Gaules. Ainsi naquit Lyon, sur *Fourvière*, colline dont le tragique glissement récent provoqua tant de malheurs et d'héroïsme. Puis ce fut, sur le plateau qui est devenu la *Croix-Rousse*, *Condate*.



VUE AVAL DE L'USINE HYDROÉLECTRIQUE DE JONAGE, PRÈS LYON (PUISSANCE : 70.000 KILOWATTS), QUI CONSTITUE UN BEL EXEMPLE
D'INSTALLATION HYDROÉLECTRIQUE ALIMENTÉE PAR UN CANAL DE DÉRIVATION

En 1419, le dauphin Charles, alors régent, accorda aux Lyonnais deux foires franches. Devenu roi, il leur en concéda une troisième. Des marchands de tous pays d'Europe, attirés par la qualité de l'emplacement et son facile accès, vinrent à ces foires et y formèrent des groupes qui portaient le nom de « nations ». Ces échanges commerciaux n'altèrent pas sans créer des échanges intellectuels ni sans provoquer des besoins bancaires. Puis les foires amenèrent des industries : imprimerie, soierie, teinturerie.

Pendant ce temps, au sud-ouest, près d'une petite bourgade nommée Saint-Etienne-du-Furens, qui ne devint ville que sous Charles IX, Le Chambon fabriquait des clous et des couteaux... Ce serait même, selon la légende, un petit fabricant du pays, nommé Eustache, qui aurait inventé le couteau à lame de fer et à manche de bois qui, en langage vulgaire, porte son nom. Puis les rives du Furan ou Furens virent se développer, encouragée sans doute par la présence du charbon, toute une métallurgie de l'arme : arme à lancer ou javelot, fer de lance, épée, arbalète et, plus tard, arquebuse. Au XVI^e siècle, en 1535, François I^{er} établit, à Saint-Etienne, une fabrique d'arquebuses à mèches et de mousquets à rouet, tandis que la coutellerie du Chambon et la « clincaillerie » essaïmaient au long de la vallée de l'Ondaine.

A la faveur d'encouragements officiels, qui savaient ne pas demeurer platoniques, les XVI^e et XVII^e siècles virent l'essor du textile. Les patients efforts d'Olivier de Serres dans l'actuelle Ardèche (à Villeneuve-sur-Berg) y ayant fait naître la sériciculture, des moulins se créèrent à Izieux et à Saut-du-Gier. Saint-Etienne en profita, qui, depuis la fin du XV^e siècle, fabriquait du ruban. Consécutive aux guerres de religion, la faillite des manufactures de drap de Bourges fut une catastrophe dont bénéficia Vienne, où la qualité particulière des eaux favorisait le foulonnage. Naquit alors la dentelle du Puy, dont la façon se répandit sur tout le Velay ; puis Roanne apprit à travailler le lin et le chanvre, dont la culture avait été implantée dans le Roannais. Pendant ce temps, Lyon, où François I^{er} avait attiré 12.000 artisans de Florence, Milan, Gênes, Lucques et autres lieux, en les exemptant d'impôts et de service militaire, voyait s'organiser dans ses murs la teinture et le dévidage de la soie, le tréfilage de l'or, la fabrication des crêpes, la bonneterie de soie, etc.

De cette période de prospérité date toute

une série d'embellissements pour Lyon : l'hôtel de ville, les jardins de la place Louis-le-Grand (aujourd'hui Bellecour), le théâtre, la façade de l'Hôtel-Dieu, etc.

Le XVIII^e siècle devait cependant être funeste à la ville, en partie ruinée par la révocation de l'Edit de Nantes. Mais l'actuelle Loire voyait s'organiser sur son territoire l'exploitation rationnelle de la houille (les frères Jars apportèrent à Rive-de-Gier le procédé anglais de la fabrication du coke) ; elle voyait le coton se substituer, à Roanne, au chanvre et au lin comme matière textile, s'implanter dans de nouveaux centres comme Tarare et Thizy, Villefranche, Vienne ; elle bénéficiait de l'arrivée d'un homme de Limoux (la draperie de l'Aude était alors célèbre) : Buisson, et de son alliance avec des industriels lyonnais. La Loire voyait, en outre, naître : à Saint-Chamond, en 1704, une rubanerie rivale de celle de Saint-Etienne, puis une teinturerie, qui gagna ensuite sur Izieux et Saint-Just-sur-Loire ; à Rive-de-Gier et à Givors, la verrerie ; à Saint-Etienne, la quincaillerie du clou et de la vis à bois ; au Chambon, l'aiguillage. Sur la fin de cette période, un canal, premier tronçon de celui du Forez, fut réalisé entre Rive-de-Gier, d'importance croissante, et Givors, porte ouverte sur le Rhône. Deux régiments avaient creusé celui du Centre ou du Charolais.

Ainsi commençaient à prendre forme deux des spécialisations que nous avons indiquées comme particulières à la région : le textile et la métallurgie.

Au XIX^e siècle, la Loire voit se développer prodigieusement la grosse industrie : c'est l'ère de son essor économique et des premiers chemins de fer

En 1814, la perte de la Sarre pour la France fut cause qu'on envoya, à Saint-Etienne, Beaunier — qui avait dirigé l'Ecole des Maîtres mineurs de Geislautern, dissoute — avec mission de faire rendre plus au bassin houiller de la Loire. Beaunier s'attaqua au problème sous toutes ses faces ; il rationalisa et intensifia à la fois la production, créa l'Ecole des Maîtres mineurs, dont la direction lui fut confiée, attira vers le centre, pour qu'ils y consommassent la houille extraite, des industriels de grosse métallurgie. Ainsi vinrent d'Alsace : les Bedel, les Holtzer ; ainsi s'érigèrent les hauts fourneaux de Janon, Saint-Julien-de-Jarez, etc., les aciéries de la Bérardière, Cotatay, Unieux. En 1820, Bessy importa

d'Angleterre le puddlage dans la région, où il établit aussi les premiers laminoirs. Les vallées du Furens (Saint-Etienne), de l'On-daine (La Ricamarie, Saint-Chamond, Firminy, Fraisse et Unieux) et du Gier (Le Chambon, Rive-de-Gier) devinrent trois grandes rues de mines et usines, qui avaient comme carrefour commun Saint-Etienne. En 1807, naquit à Saint-Chamond, sous l'impulsion d'un ancien officier de Bonaparte, Richard Chambovet, une importante fabrication de lacets ; l'armurerie se perfectionna, le flaconnage et la gobeletterie se dévelopèrent, etc.

Pour évacuer rapidement les houilles extraites du bassin, Beaunier et de Gallois avaient obtenu, le 25 janvier 1823, la concession d'un chemin de fer entre Saint-Etienne et Andrézieux, sur la Loire.

Mis en service en 1827, il fut le premier chemin de fer de France. Sa création donna une vive impulsion au textile roannais, au service duquel il mettait le combustible. En 1829, les frères Seguin concurent, pour relier Saint-Etienne à Lyon, une ligne semblable ; en 1839, elle était construite. En 1844, l'application de l'invention de Marc Seguin (la chaudière tubulaire) à la locomotive permit de réaliser le trajet en deux heures trente-cinq minutes et scella fortement l'union des deux grands centres.

Sur ces deux premières lignes se nouèrent les premières mailles des grands réseaux actuels. Leur bouclage présida à la dernière phase de l'essor économique du département de la Loire, qui passa successivement par les principales grandes étapes et dates suivantes :

1° *En métallurgie* : fabrication de faux et faucilles (de limes à Trablaine, près Le Chambon-Feugerolles, 1815) ; création de chaudières tubulaires (selon Marc Seguin) et construction de locomotives, de machines fixes, de machines d'épuisement, de mines, de métiers à ruban, de machines à coudre, du type inventé en 1830 à Saint-Etienne par Thimonnier, de chaînes sans fin ; apport par Pétin et Gaudet du marteau-pilon (1842), création par eux de la première fonderie d'acier moulé, d'où sortirent essieux, roues de wagons, bandages, rails, tôles pour chaudières, tout le matériel à usage ferroviaire dont l'équipement national exigeait des quantités considérables ; fabrication de canons ; apparition en 1864 des premiers blindages en acier ; introduction par Jacob Holtzer, à Unieux, des procédés de fabrication des ferro-chromes et aciers chromés à grande résistance ; par Verdier, à Firminy, du pro-

cédé de l'acier fondu soudé sur le fer et du procédé Martin ; création, par Barrouin, du train de tôles de grandes dimensions ; par Pourcel et Harmet, du procédé de fabrication de l'acier sans soufflure ; par Deflassieux, du procédé de fabrication des roues en fer forgé, etc. ;

2° *En armurerie* : transformation des modèles, dans l'enrichissement desquels on était passé maître, en types adaptés à l'emploi de la cartouche : à bascule, puis hammerless (1875), etc. ;

3° *En fabrication du cycle* : perfectionnements apportés à la *draisienne* de Sauerbronn par Michaux (inventeur des manivelles et des pédales) et les frères Gauthier (qui amenèrent au vélocipède avec moyeux et roue libre) ;

4° *En rubannerie et soierie* : apparition de 1853 et 1867 de tresses : organsin, alpaga et mohair à Saint-Chamond ; après 1900, à Izieux et à Saint-Chamond, de la soie artificielle ; généralisation, en 1890, de l'emploi du métier mécanique ;

5° *En textile* : développement important du centre roannais, où la bonneterie avait fait son apparition en 1854 ; traitement général des textiles à Saint-Etienne ; confection de la bonneterie ;

6° Extension en *chapellerie* du centre de Chazelles ;

7° Enfin, en *électricité* : fondation, en 1892, de la première usine hydroélectrique (Saint-Victor-sur-Loire : *Compagnie électrique de la Loire*).

Tel fut le développement méthodique de la Loire, tandis que la région stéphanoise devenait un centre de production unique, s'étendant des confins d'Unieux à Rive-de-Gier.

C'est également l'époque où le métier Jacquard fit son apparition, entraînant, pour l'agglomération lyonnaise, un accroissement inégalé de l'industrie des soieries. C'est aussi l'ère de la machine à coudre

Que devenait, pendant ce temps, l'agglomération lyonnaise, dont la Loire était devenue la brillante satellite ? Elle s'accroissait dans les mêmes proportions.

Le XIX^e siècle y débuta par un coup de tonnerre : un enfant de Lyon, Joseph-Marie Jacquard, né en 1752, venait d'inventer un métier simple et ingénieux qui supprimait, dans le tissage des plus belles soieries, cinq exécutants sur six.

Comme beaucoup de progrès, celui-ci fut mal accueilli. Peu s'en fallut que les canuts

de la Croix-Rousse n'envoyassent le génial inventeur dans le Rhône. « Mais, en gens pratiques, les Lyonnais revinrent assez vite de leurs préventions et, moins de dix ans après, 16.000 métiers Jacquard faisaient entendre leur tic tac dans les rues de Lyon (1). » La main-d'œuvre rendue disponible avait trouvé son emploi dans l'accroissement considérable du nombre des métiers.

Puis, le 23 germinal an XIII (1805), une *condition privée des soies*, qui existait depuis 1779 et avait pour but le dosage de l'humidité des soies vendues aux « soyeux », devenait publique en même temps que monopole de la Chambre de commerce. En 1856, cette compagnie devait créer, en outre, un *Musée historique de tissus*, qui est toujours la plus belle collection d'étoffes rares et artistiques qu'il y ait au monde.

Ce fut aussi au début du XIX^e siècle que se créa vraiment la confection lyonnaise, avec l'infinie variété de ses compartiments : pelletterie, broderie, fabrication de la cravate, du chapeau, de la casquette, du corset, du gant de tissu, etc., industrialisées pour de grandes productions. Puis ce fut la chaussure, conséquence d'une tannerie nombreuse, ancienne et prospère, qui bénéficia, elle aussi, de l'invention de Thimonnier (1793-1859), d'ailleurs enfant de l'Arbresle, la machine à coudre (1830). A Tarare, sous l'impulsion de Simonet le jeune, l'industrie de la mouseline passait, de 1802 à 1807, de 300 à 2.000 métiers, tandis que 1.500 brodeuses y ajoutèrent leur travail à la main.

Les procédés mécaniques imprimèrent au textile lyonnais une très vive impulsion et firent de la région, pendant toute la première moitié du siècle, l'un des plus importants ateliers de modes, d'habillement, d'ameublement, d'ornementation qui soit au monde.

L'industrie chimique prend aussi naissance à Lyon, qui a été une de ses grandes cellules créatrices au XIX^e siècle. Elle débuta par l'acide sulfurique ; elle comprend aujourd'hui plus de vingt industries

En 1803, se fondait à Lyon (dans un quartier qui lui dut son nom de « vitriolerie ») une fabrique d'acide sulfurique au soufre qui existe encore, après avoir fourni des acides d'une exceptionnelle pureté à la teinture et aux accumulateurs en leurs débuts. C'était à la Guillotière, sur la rive gauche du Rhône, car tout le terrain gagné à la fin du siècle précédent, en aval de l'ancien confluent et à

grand renfort de digues, par l'ingénieur Perrache, avait trouvé emploi, et la population dépassait 95.000 âmes. Puis la découverte par Fournet, professeur de géologie à la Faculté, du gisement de Sain-Bel, conduisit Michel Perret à la fabrication de l'acide sulfurique aux pyrites. Ainsi naquit l'usine de Saint-Fons ; dès lors, Lyon était marqué pour un grand avenir en industrie chimique minérale.

En 1818, un chimiste lyonnais, Alphonse Dupasquier, imagina un traitement de l'osseine provenant des os concassés (procédé d'Arcet). Il obtenait une gelée et, en séchant celle-ci, une colle qui pouvait se substituer à la colle de peau allemande. Puis ce fut, en 1822, la fabrication de la colle forte à la marmite de Papin, c'est-à-dire à l'autoclave. De Saint-Rambert, l'île Barbe, l'industrie se transporta à Baraban, où elle réalisa bientôt (1837) la fabrication des colles et gélatines extraites des déchets de peaux et (1838) celle du phosphore blanc.

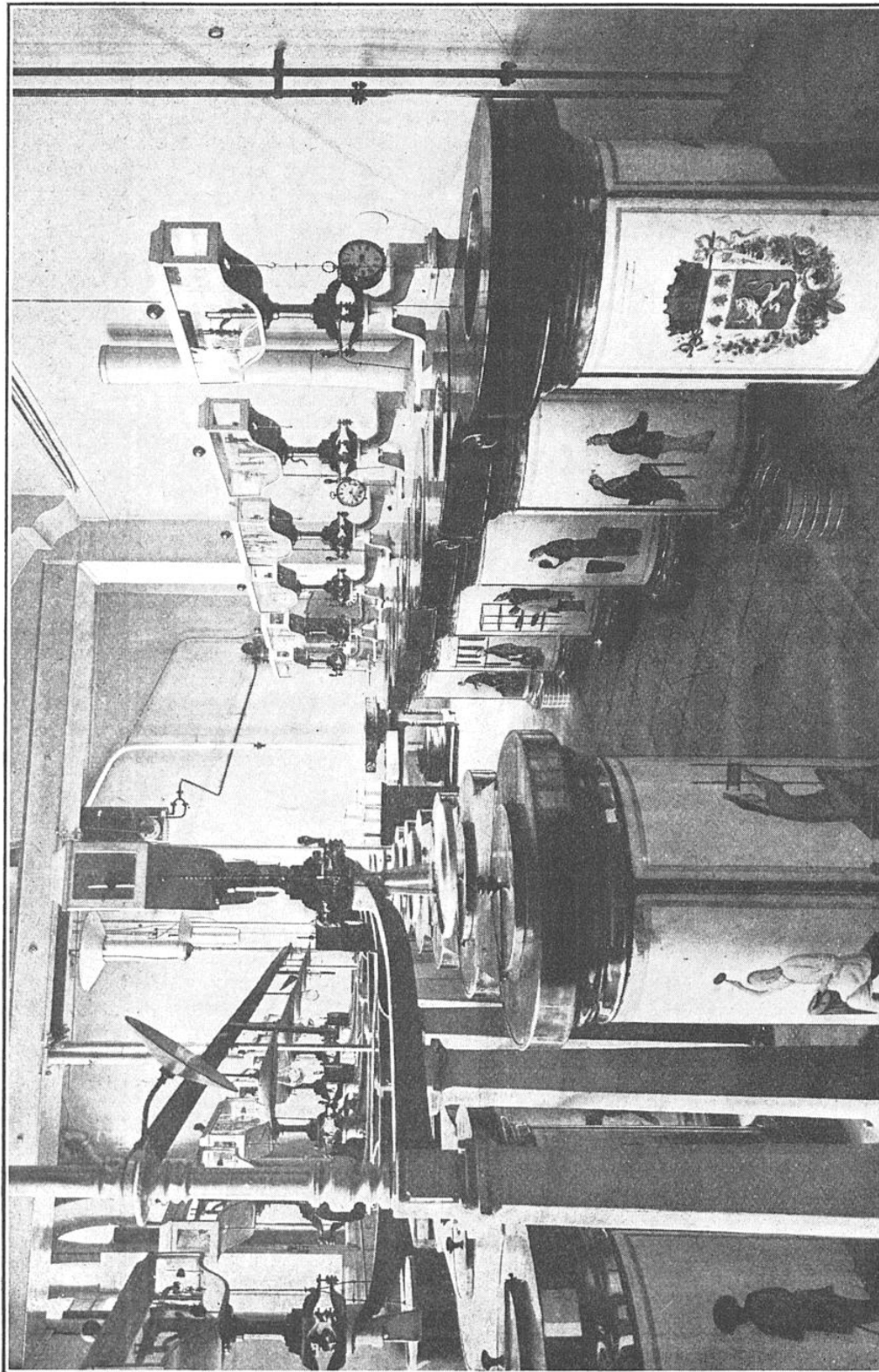
Furent ainsi successivement créées : en 1848, l'industrie du phosphore amorphe ; en 1857, celle des allumettes au phosphore ; en 1872, celle des superphosphates d'os et des engrais ; puis celles de tous les composés phosphoriques et phosphatés, qui jouent un si grand rôle dans la vie moderne.

En 1904, le four électrique a été appliqué à la production du phosphore brut, que cette région est seule à fabriquer en France et qui fit d'elle, pendant la guerre, une précieuse auxiliaire de la défense nationale.

Grande ville textile, Lyon se devait de donner à la teinturerie d'importants éléments de progrès ; c'est la chimie des colorants artificiels, à laquelle J.-B. Guimet (1795-1871), le père même du fondateur du musée qui porte ce nom, donna, en 1828, un outremer artificiel qui ne coûtait que 400 francs la livre et remplaçait à merveille l'outremer naturel, extrait du *lapis-lazuli* et qui valait de 2.000 à 5.000 francs. Fleurieux-sur-Saône fut le berceau de cette fabrication. Puis ce fut Vergoin, chimiste lyonnais, qui apporta à l'usine de Baraban sa découverte de la fuchsine, cette matière colorante dérivée de la houille. Les matières colorantes naturelles commencèrent à céder du terrain à leurs concurrentes artificielles, nouvelles nées.

En 1840 était née, à Lyon, la verrerie à bouteilles, cellule originelle de toute verrerie et d'une gobeletterie, qui s'étendirent vers Givors et Rive-de-Gier, à la rencontre de leur combustible. En 1883, à Monplaisir, le photographe Antoine Lumière avait créé

(1) Victor Cambon : *La France au travail*.



LA SALLE DE CONDITIONNEMENT DE LA « CONDITION PUBLIQUE DES SOIES »

On voit ici les vingt-quatre éluves chauffées à la vapeur, où l'on détermine le poids marchand d'après la méthode établie, dès 1842, par l'ingénieur Talabot. En 1929, il a été conditionné 5.661.000 kilogrammes de soie, procédé à 9.075 opérations de décreusage, 8.170 analyses chimiques et 33.083 tirages.

une petite fabrique de plaques au bromure d'argent, selon un procédé inventé par son fils Louis.

La cohabitation, dans la région lyonnaise, de cette industrie et de celles qui s'étaient spécialisées dans la fabrication des gélatines, fut favorable à l'éclosion d'une grande industrie photographique et du film.

Enfin, le développement et la proximité des usines chimiques ont amené dans la région un appréciable développement des industries pharmaceutiques.

Aujourd'hui, la métallurgie, les industries mécaniques, électriques et chimiques donnent à la région lyonnaise une situation privilégiée

Ville où la chaudronnerie remonte au début du XIX^e siècle, Lyon fut atteinte, en même temps que Saint-Étienne, de la fièvre métallurgique. Le *Grand Central* y eut ses ateliers ; la construction de chaudières pour bateaux à vapeur et de bateaux y trouva, de 1830 à 1860, de nombreux chantiers et une main-d'œuvre particulièrement idoine.

En même temps (1860) y naissait la construction de la charpente métallique.

Le traité de Francfort ne pouvait manquer d'avoir sa répercussion sur le destin de la région lyonnaise. Il y accrut le nombre des tissages de coton, amena les doubluriers de Villefranche à inventer l'apprêt de laine noire indestructible, renforça l'activité de la chaudronnerie lyonnaise, à laquelle incombait le rôle de reconstituer en territoire français les nombreuses industries alsaciennes et lorraines et d'équiper le bassin métallurgique de Nancy. En même temps, Lyon suivait toutes les lois de l'évolution de l'industrie chimique : d'abord diversité infinie, puis concentration en de puissants organismes de production et de vente.

Vers 1875, l'apparition du métier mécanique en tissage et sa substitution au métier à main — sauf pour de très beaux articles ou exigeant un fini particulier — eurent pour effet un important exode de la soierie et des industries qui s'y rattachent vers le faubourg. A côté des ateliers ruraux se créèrent de grandes usines, qui s'étendirent du seul côté où il y avait véritablement de la place, sur la rive gauche du Rhône, vers la plaine.

Ville des hauteurs à l'époque romaine, de confluent du moyen âge à la Révolution, Lyon a commencé, dès le début du XIX^e siècle, un glissement en masse vers les plaines. Par delà le pont Morand, récemment créé, le quartier des Brotteaux vint doubler la Guillotière. Bulher y créa, en 1857, le parc

de la Tête-d'Or, en attendant qu'il s'y établît une troisième gare.

En même temps, la fabrique gagnait vers Villeurbanne, Saint-Fons, Vénissieux, Bron ; elle contournait également la colline de Sainte-Foy, vers Oullins et Pierre-Bénite.

Et voici qu'y trouvent successivement place, tandis que les anciennes créations s'y viennent agrandir, les si importantes industries de la « bouche » ; le cycle (1889) et l'automobile (1896-1899) ; les industries de construction et d'appareillage électriques (1897 avait vu l'achèvement de la Centrale hydroélectrique de Jonage) et les tréfileries, câbleries, etc... qui en dérivent. Puis ce sont les autres industries mécaniques : engins de levage et de pesage, articles en aluminium, articles de literie métallique, meubles de fer, bronzeries, décolletage, fonderie, forges, etc.

Puis, devant la demande toujours plus grande d'un public qui, en s'étendant, recherche plus l'apparence que la qualité, c'est la soie végétale ou *chardonne*, du nom de son inventeur, qui vient comme complément utile du produit des moulins. Enfin, c'est la guerre qui transforme la ville de paix au grand cœur, anxieuse du sort de ses cadettes du nord et de sa grande sœur Paris, en un formidable arsenal de lutte pour la libération du territoire.

Puis c'est l'après-guerre, avec les grands problèmes d'outillage économique et d'équipement national qu'elle pose. A la solution de ces problèmes, Lyon est doublement intéressé, et comme bénéficiaire éventuel, et comme fournisseur. Il y a là deux grandes questions qui le passionnent au premier chef : force motrice, transports ; elles tiennent presque entièrement, l'une et l'autre, dans l'aménagement du Rhône.

En attendant qu'elles soient résolues, de grands travaux d'urbanisme ont été effectués : nouveau pont, lycées et écoles, abattoirs, établissements d'assistance publique, stade, etc., nécessaires à son développement quasi américain. Enfin, et surtout, sa grande foire internationale a été ressuscitée. Première des foires françaises dans l'ordre de la chronologie, la Foire de Lyon connaît, d'année en année, un succès croissant.

Après ce suggestif exposé historique, voici l'état actuel des industries de la région lyonnaise en 1930-31

Un riche sous-sol sous un sol riche

Depuis les merveilleuses terres fromentales du Forez jusqu'aux beaux vergers de ce qu'on appelle, d'Amplepuis à Condrieu, la « Provence lyonnaise », en traversant les

champs de pommes de terre de la région Feurs-Balbigny, les champs de plantes textiles et oléagineuses, d'avoine et de seigle, les prairies naturelles et artificielles du département du Rhône ; sous les coteaux du Roannais, de Beaujeu à la pittoresque vallée de l'Azergues ; sur les bords du Rhône, à partir de Saint-Genis-Laval, s'étend un sous-sol dont la richesse ne le cède en rien à celle des terres cultivées.

Dans le Rhône, ce sont les immenses carrières de pierre à bâtir et de chaux maigre de l'Arbresle, celles de pierre de taille d'Anse et de Lucenay, de Couzon et de Poleymieux ; celles de pierres meulières de Saint-Fortunat, Saint-Cyr, Limonest et Chasselay. Deux concessions de pyrites (cuivre et plomb, sulfates de cuivre et de fer) sont propriété de la Société anonyme des *Manufactures de glaces et produits chimiques de Saint-Gobain, Chaunay et Cirey*. Un petit *synclinal* renferme, à Sainte-Foy-l'Argentière (1.552 hectares), la houille (10.000 tonnes environ par an).

Mais le grand *synclinal* de la région est celui qui se creuse, entre le versant nord du massif du mont Pilat et le versant sud de la chaîne de la Riverie. Dans le Rhône, il ne se manifeste que par le petit bassin d'extrême pointe et de peu d'importance de la Forestière-Fontanas. Dans la Loire, il renferme, entre Firminy et Rive-de-Gier, sur une longueur utile de 30 kilomètres, environ, et une largeur maximum de 12 kilomètres, mesurées au droit de Saint-Etienne, le *bassin houiller de la Loire*.

Partagé entre quinze exploitants, ce bassin donne, par an, environ 4.500.000 tonnes brutes faisant environ 3.800.000 tonnes net (3.822.000 en 1929), soit à peu près le douzième de la production nationale : charbons anthraciteux à l'est ; charbons à coke au centre ; houilles à gaz à l'ouest. 600.000 tonnes environ sont l'objet d'une cokéfaction qui a produit 488.000 tonnes de coke. 279 fours en 1929 desservent en gaz d'éclairage Saint-Etienne, Firminy, Le Chambon, La Ricamarie. Les houillères de Saint-Etienne et les mines de Roche-la-Molière et Firminy font la synthèse de l'ammoniaque.

L'industrie du textile représente un chiffre d'affaires annuel de plusieurs milliards de francs

Nous avons montré la naissance de l'industrie drapière à Vienne (66.467 broches de filature, 1.980 métiers à tisser pour draperie lourde en grande largeur) ; de l'industrie cotonnière à Roanne (41.648 broches,

17.769 métiers) et à Thizy (3.000 métiers) ; de l'industrie doublurière à Villefranche-sur-Saône ; de la mousseline à Tarare ; de la couverture à Cours (1.500 métiers) ; de la toile à Panissières ; de la bonneterie à Roanne ; du tissu élastique à Saint-Etienne.

Nous reviendrons sur celles de ces fabrications qui sont particulières à la région ; mais le premier des textiles est toujours la soie. Le *Syndicat des fabricants de soieries de Lyon* ne compte pas moins de treize groupes de production.

La soie a contribué pour une grande part à la grandeur de l'agglomération lyonnaise. Le chiffre d'affaires de cette industrie atteint plusieurs milliards de francs par an.

La soierie exige une technique spéciale

On sait que le fil de soie naturelle est un des produits de la bave d'un ver, le *bombyx*, l'autre étant une gomme colloïdale nommée *grès*. Un *bouillage* en bassine permet, tout en tuant la chrysalide, de les séparer l'un de l'autre et de filer la *soie grège*. Au sortir de la filature, la soie grège passe au *moulinage*, qui consiste à la nettoyer, à en former, par torsion, des fils qui varient suivant la nature des étoffes dans la composition desquelles ils entreront, en un mot, à les préparer pour le tissage. Répandus dans tous les départements sériciculteurs, les moulinages livrent leurs soies grèges aux marchands lyonnais, qui sont les intermédiaires obligés entre eux et les fabricants.

C'est alors qu'intervient le rôle de la *condition*, qui est de fixer, pour chaque transaction et pour chaque échantillon qui lui est soumis, son *conditionnement*, c'est-à-dire son poids marchand ou poids ne contenant que la proportion normale d'eau de constitution. Suivant son degré d'humidité, le poids net du textile sera diminué ou augmenté.

La « condition » détermine également sur demande : 1° la *perte au décreusage* (opération qui a pour but de dépouiller la soie grège de la quantité de grès variable qu'elle renferme, par lavage à l'eau de savon bouillante) ; 2° l'*analyse chimique d'une soie* (détermination des poids des produits minéraux employés pour faciliter le dévidage et qui se sont incorporés au moment de l'ouvraison) ; 3° le *titre*, grosseur d'un fil, et son *numérotage*, nombre de 1.000 mètres au kilogramme.

De 1914 à 1929, la *condition publique des soies de Lyon* a exercé son contrôle sur 85.849.000 kilogrammes de soie, représentant une valeur approximative, aux cours annuels du prix moyen des soies pendant cette

période, de plus de 6 milliards de francs.

Une fois qu'elle est acquise par le fabricant, la soie est, soit (de moins en moins) teinte en flotte (c'est-à-dire en fils) avant tissage, soit tissée écrue, pour être ensuite teinte en pièces.

Les teinturiers ont, dans la réputation des soieries lyonnaises, une part qui n'est pas inférieure à celle des tisserands.

Le teinturier rend la soie flotte : *crue*, s'il

Tissu plus ou moins étroit, le *ruban* se fait sur des métiers tissant à la fois de quatre à trente-deux pièces, suivant les largeurs. Quant au *lacet* plat ou rond, il est fait sur des métiers à fuseaux circulaires.

Il était naturel que la fabrication de la soie végétale, ou *chardonne*, fût fortement attirée par la région lyonnaise. Izieux, Saint-Chamond, Vaulx-en-Velin, Vénissieux, Lyon-Vaise, ont des usines dont la capacité de pro-

DÉSIGNATION	1927	1928	1929
Production totale française en cocons.....		2.688.876 kg	2.515.380 kg
Nombre de sériciculteurs français.....		63.908 —	49.514 —
Production mondiale de soie naturelle.....	46.070.000 kg	49.185.000 —	45.417.000 —
Production mondiale de soie artificielle....	127.000.000 —	168.000.000 —	197.500.000 —
Mouvement, en France, des soies grèges :			
Importations.....	5.653.400 —	7.801.500 —	5.683.700 —
Exportations.....	684.700 —	644.100 —	478.400 —
Exportations françaises de soies ouvrées.....	992.100 —	968.200 —	952.200 —
Mouvement, en France, des soies artificielles :			
Importations.....	433.100 —	519.100 —	382.300 —
Exportations.....	4.343.700 —	5.119.900 —	6.176.000 —

LE MARCHÉ FRANÇAIS DE LA SOIE, DE 1927 A 1929

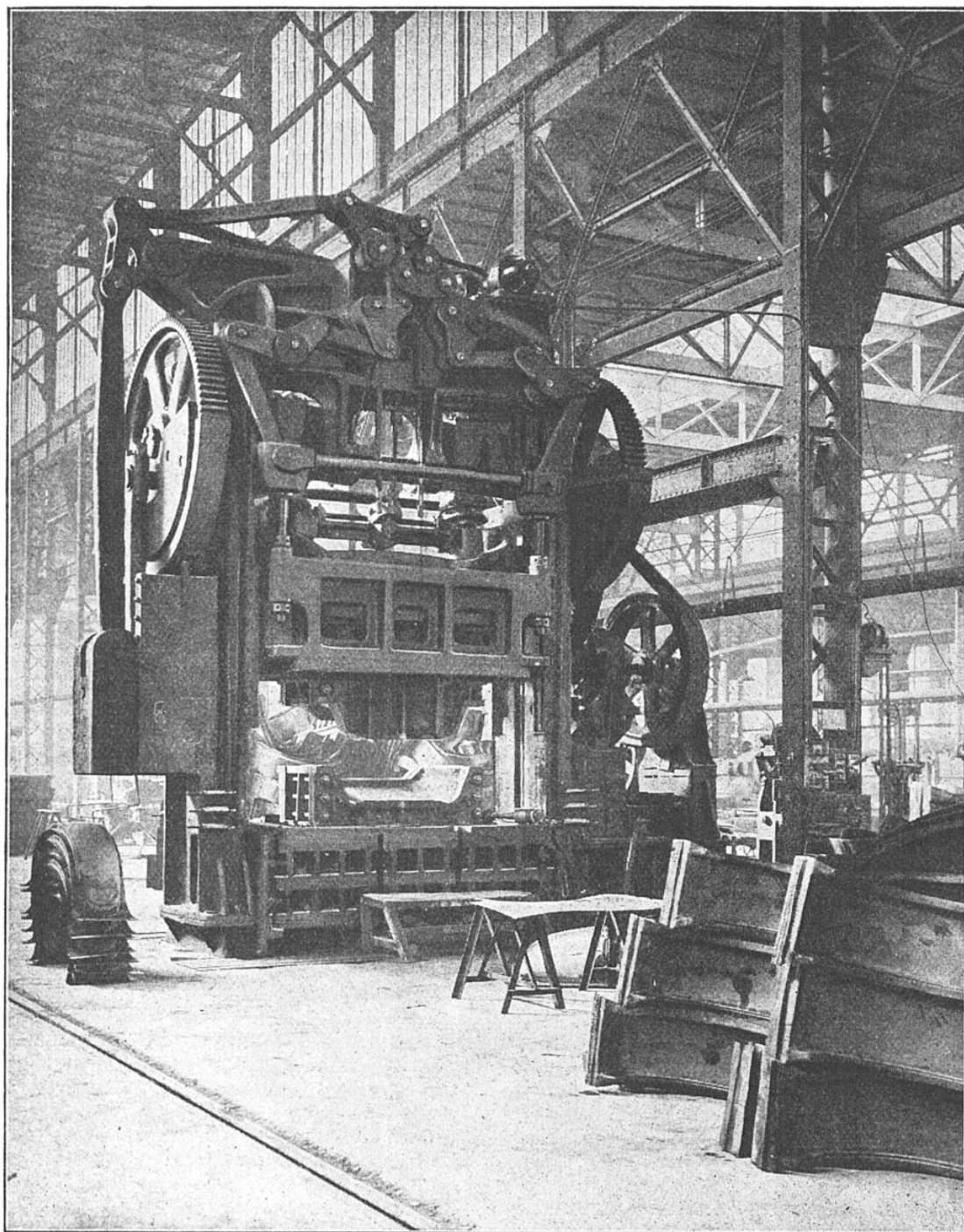
Le tableau ci-dessus montre l'état, à fin 1929, du marché mondial de la soie : d'une part, diminution de la production en soie grège ; d'autre part, augmentation considérable de la production en soie artificielle (augmentation venant presque entièrement des Etats-Unis). La France, dont les exportations en soie artificielle atteignent un chiffre intéressant, vient au quatrième rang des producteurs mondiaux, après les Etats-Unis, l'Italie et la Grande-Bretagne (production : 25.000.000 de kilogrammes en 1929 contre 18.000.000 en 1928). En 1929, la filature française a produit 230.600 kilogrammes de soie grège, et le moulinage a traité, dans l'ensemble du pays, 2 millions de kilogrammes de soie grège et 5 millions de kilogrammes de soie artificielle.

lui laisse tout son grès ; *souple*, s'il lui en enlève une partie ; *cuite*, s'il l'en débarrasse complètement, par décreusage. La teinture en pièces est suivie de diverses manipulations : apprêt, passage à la tondeuse, flambage, passage à la presse ou aux cylindres, humidification, séchage, auxquelles s'ajoutent, pour certains tissus, le gommage, le glaçage, le moirage, le gaufrage et l'impression.

De Lyon, la soierie a essaimé sur les départements voisins ; elle compte encore 4.000 métiers dans les plaines dauphinoises, avec leurs annexes des Alpes, les montagnes lyonnaises et beaujolaises, l'Ain et les vallées jurassiennes.

duction varie de 350 à 5.000 kilogrammes quotidiens. Tout à côté, l'Isère s'est, elle aussi, équipée pour une production journalière importante.

« La soie artificielle, dit M. Antoine de Tarlé, secrétaire général de la Chambre de commerce de Lyon, dans une étude parue le 24 octobre 1930, occupe en ce moment 30 % environ des métiers de soierie. Sa production augmente constamment, puisque de 11 millions seulement de kilogrammes en 1913, elle est passée à près de 200 millions l'année dernière. Cependant, en raison de sa parenté avec l'industrie cotonnière, il semble que l'emploi de la soie naturelle, dans



UNE PRESSE A EMBOUTIR DE 1.800 TONNES AUX USINES D'AUTOMOBILES BERLIET, A LYON
L'atelier d'emboutissage de ces usines comporte : cinquante cinq presses à emboutir, dont les puissances varient de 20 à 1.800 tonnes ; six presses hydrauliques de 100, 200 et 1.200 tonnes, et cinq fours à réchauffer. Par ailleurs, le hall de coulée des fonderies possède six cubilots et quatre convertisseurs ; le matériel des forges est composé de dix-sept marteaux-pilons, quatorze presses à ébarber et quatorze chaudières chauffées au moyen des gaz des fours. C'est là un ensemble des plus puissants et des plus modernes.

ses multiples applications aux tissus de haut goût destinés à satisfaire la mode, ne pourra pas souffrir de la concurrence de la nouvelle venue et qu'un équilibre s'établira où l'industrie sérigène et la savante fabrication lyonnaises détermineront chacune leur place.»

Industrie essentiellement lyonnaise, puisqu'elle est à la source même de la soierie, la fabrication de la cravate a pris une importance considérable ; l'on peut aujourd'hui découper en quelques minutes et en une seule opération jusqu'à 66 douzaines de cravates à la fois.

On évalue à plus de 12 millions de cravates la production annuelle de la ville de Lyon, représentant un chiffre d'affaires de 50 millions de francs.

Un tour d'horizon sur les autres tissages

De la Saône à la Loire, de Lyon à Roanne, s'étend un groupe en majeure partie cotonnier qui a dû son développement au voisinage et à la richesse du bassin houiller.

C'est d'abord *Villefranche-sur-Saône*, où s'est créée et développée l'industrie de la *doublure*, en même temps que les teinturiers de ce centre inventaient l'*apprêt laine noire* indestructible, qui donne aux divers tissus de coton brochés satin ou autres, un aspect et un toucher voisins de ceux de la laine (tabliers d'écoliers, blouses et gilets de travail, etc.) et le *dégravé*, impression spéciale inaltérable (robes, fantaisie). Plus à l'ouest, c'est *Tarare*, où la soie et le coton se juxtaposent dans la mousseline, et qui a ajouté successivement à cette fabrication celles de la mousseline mixte, du nansouk, de la cingalette, de la peluche de soie, du velours, puis de la broderie de Saint-Gall. Presque aux confins de deux départements, faisant d'ailleurs partie du groupe de Roanne, ce sont *Thizy*, à qui l'industrie textile cotonnière a dû tant de perfectionnements, et ses satellites échelonnés au bord des vallées de la Trambouze et du Reins (Amplepuis, Saint-Vincent). Thizy a une production annuelle de 6 millions de mètres de cotonnades, allant du classique *croisé-chemise*, du *Vichy* jusqu'aux tissus mélangés de soie artificielle et de la plus haute fantaisie. *Cours*, qui fait, principalement avec Pont-Trambouze et Marnand, de la couverture mi-laine, mais aussi et encore la portière, la tenture, le tapis, le torchon, etc.

Roanne, enfin, qui a une « condition » publique pour le conditionnement et le pesage des cotons, et qui emploie annuellement, dans ses tissages, qui sont en majorité, plus de 16 millions de kilogrammes de

filés de coton. L'article principal de Roanne est la *toile de Vichy*, mais Roanne produit également tous les genres de cotonnades teintées en fils, depuis les pantalons et tabliers jusqu'aux genres les plus nouveaux pour corsages, robes et jupons.

Spécialisé dans le travail de la laine, *Vienne* (qui avait jadis une manufacture royale) est un grand centre drapier qui va du drap cardé pour homme au drap militaire, du velours de laine à la cheviotte, du molleton au tissu foulé, du drap de billard au drap pour garnitures de wagon et d'auto et aux tissus de feutre pour usages industriels (papeterie et filtrerie).

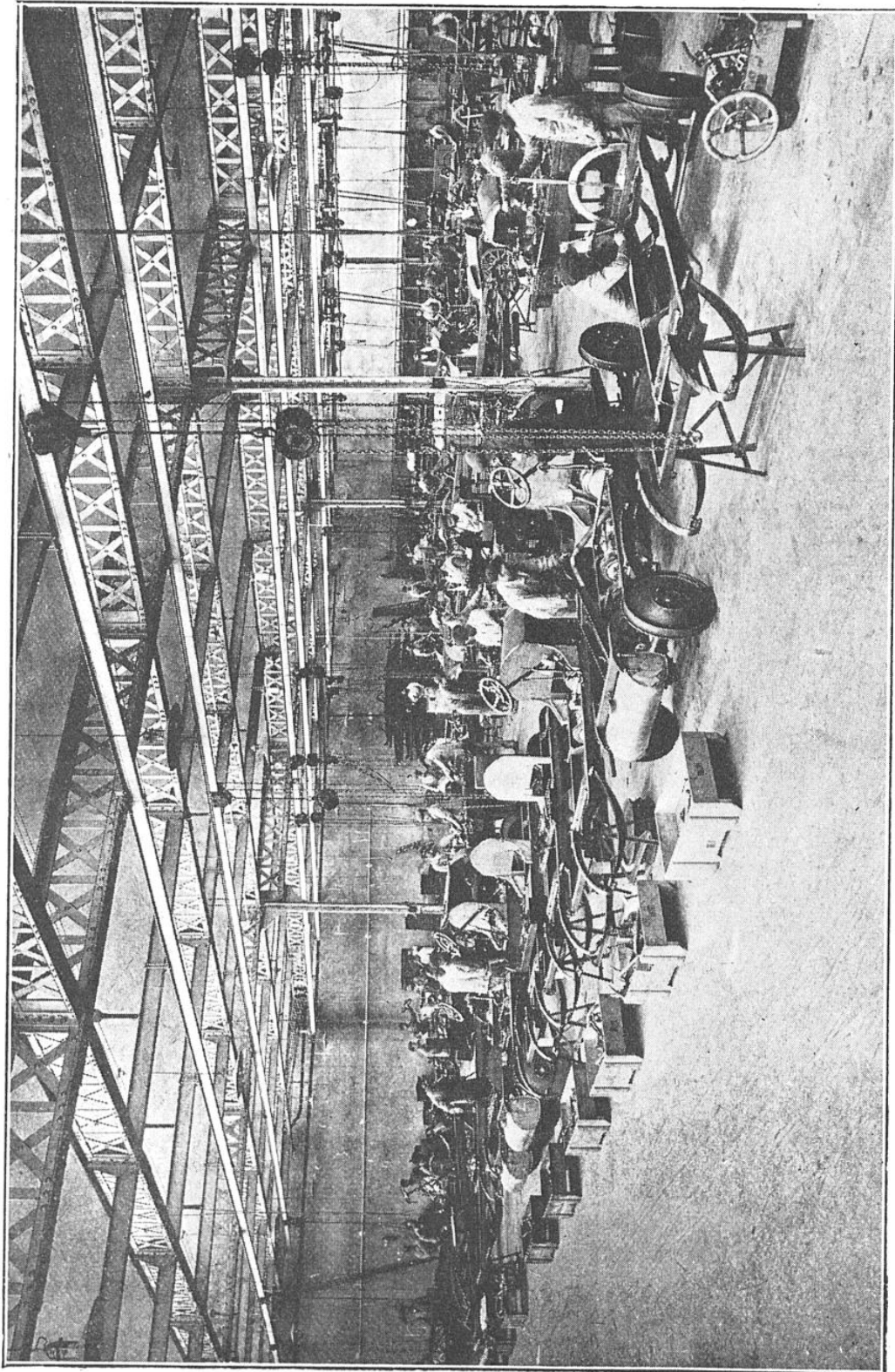
Une importante confection (vêtements, chemiserie) s'est créée à proximité de ces centres de production.

Les industries chimiques : de l'acide sulfurique au film et à la biologie

Ayant débuté par la production d'un acide sulfurique d'une exceptionnelle pureté, favorisée par la présence des pyrites de Sain-Bel, l'industrie chimique lyonnaise s'étendit très rapidement à la fabrication de toutes les productions minérales. Les grands centres sont en banlieue nord : Vaise ; à l'est : Villeurbanne, Montchat, Monplaisir ; au sud : Gerland, Saint-Fons (où une grande soudeuse joua un rôle attractif important), Pierre-Bénite, Givors. On y trouve en grandes quantités, pour la satisfaction des besoins industriels régionaux, les colorants naturels et artificiels (teinturerie), les extraits tannants (tannerie et mégisserie), le sulfate de cuivre, le soufre sublimé et le sulfure de carbone (œnologie), etc... Tandis que les colles et gélatines, les engrais, les cirages, les produits pharmaceutiques débordent largement le cadre du marché national, pour livrer des tonnages annuels importants à l'exportation.

En ce qui concerne les colles et gélatines, Lyon est demeuré le centre principal de ces fabrications : les trois usines de Lyon, Monplaisir, Saint-Fons et Givors, de la *Société des Produits chimiques Coignet*, annoncent à cet égard une production annuelle de 2.500.000 kilogrammes de colles fortes, 2 millions de kilogrammes environ de colles, gélatines (dont la moitié au moins est exportée). Les premières sont obtenues en traitant les os à l'autoclave, les secondes en traitant à l'acide chlorhydrique les os et les carcasses (déchets de peau des tanneries).

Servant en cuisine et en confiserie, en chapellerie et dans la fabrication de paillettes pour la mode, en apprêts, les géla-



VUE DU HALL DE MONTAGE DES CHASSIS D'AUTOMOBILES AUX USINES ROCHET-SCHNEIDER. CETTE FIRME EST L'UNE DES PREMIÈRES FABRIQUES D'AUTOMOBILES INSTALLÉES EN FRANCE, PUISQU'ELLE DATE DE 1896, A LA NAISSANCE DE CETTE GIGANTESQUE INDUSTRIE

tines ont vu également leurs formes parfaitement pures recherchées par l'industrie photographique.

Ce fut aussi à Lyon, qu'après avoir trouvé le moyen de transporter dans la pratique industrielle le procédé de fabrication du phosphore, blanc, puis du phosphore amorphe, les frères Coignet imaginèrent *l'allumette amorphe*.

Expropriés de cette industrie par l'Etat français, en 1872, ils développèrent, en compensation, leur industrie du phosphore et celle des engrais chimiques.

Il leur fallut trois ans pour arriver à mettre au point le four électrique qui devait leur servir à la préparation du phosphore brut à partir du phosphate tricalcique, du sable et du charbon.

Nous avons vu comment l'invention du *gélantino-bromure d'argent* et de la *plaque sèche* à laquelle demeura indissolublement attaché le nom de Lumière, permit la photographie d'amateur. Des laboratoires de l'usine de Monplaisir sortirent, en 1895, le *cinématographe* et, en 1907, la *photographie directe des couleurs par les plaques autochromes*, en même temps que se greffaient sur ces fabrications, celles, connexes, des papiers sensibles, des révélateurs, virages, fixateurs, etc., puis des films photographiques, radiographiques et cinématographiques.

Créant ensuite avec son frère, M. Auguste Lumière, au prix de longues et patientes études, un matériel complet de laboratoire et de recherches physiologiques, bactériologiques, etc., M. Louis Lumière fit réaliser de grands progrès à la chirurgie et à la médecine, en les dotant l'une de la *stérilisation*, l'autre de l'*opothérapie*. Puis les travaux personnels de M. Auguste Lumière l'amènèrent à un grand nombre de découvertes capitales : *l'entéro-vaccin*, *l'action antitétanique des oxydases*; les médicaments à base d'*argent colloïdal*, etc., et le jetèrent dans la lutte contre l'angoissant cancer. Ainsi sont venus, successivement, s'ajouter au minéral l'organique, puis à l'organique le biologique, en même temps que voyaient le jour de sensationnelles trouvailles de physique.

La région lyonnaise possède une production métallurgique d'une extrême diversité

On compte dans toute la région 40 établissements d'industrie métallurgique proprement dite et qui occupent 24.300 ouvriers. La fabrication de la fonte de hauts fourneaux

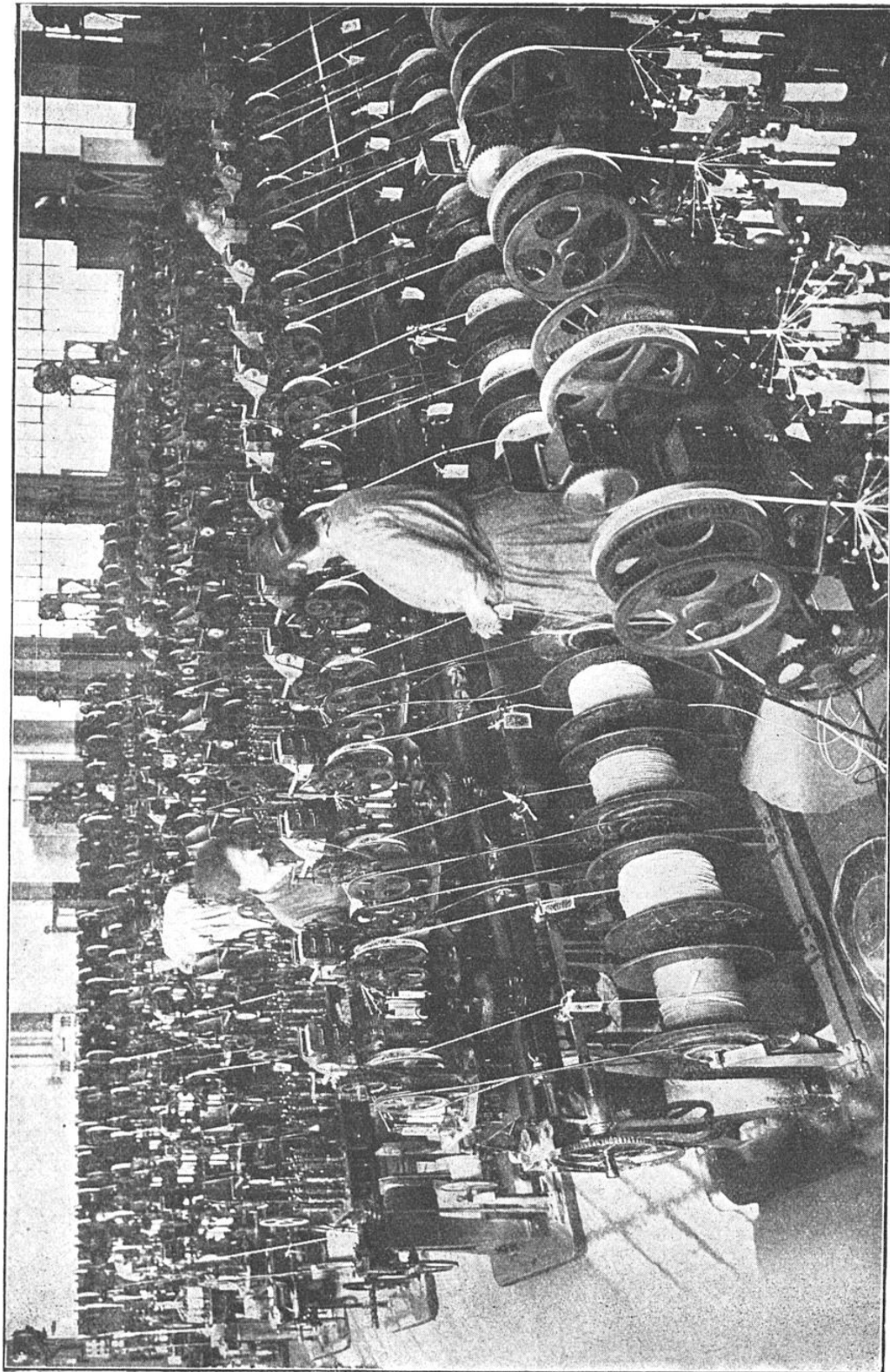
est localisée à Chasse, Givors (59 hauts fourneaux) et Firminy (un qui n'a, d'ailleurs, pas été en activité en 1929); les aciéries avec leurs compléments (forges et laminoirs) sont groupées dans la Loire, où ont été en service, en 1929, 8 fours à puddler et un four à souder; 21 fours à creusets, 11 fours à sole basique, 11 fours électriques, 3 fours à sole acide, un convertisseur acide pour le traitement du métal fondu, dont la production totale a atteint 202.823 tonnes de fer et d'acier.

On voit que la fabrication des fontes est en sérieuse régression dans le bassin de la Loire : cela date du jour où on commença à exploiter la houille du Nord et du Pas-de-Calais, le fer de Meurthe-et-Moselle; les métallurgistes s'orientèrent alors vers la fabrication des aciers. D'ailleurs, la plupart des sociétés ici présentes s'empressèrent d'acquiescer des concessions dans les zones productives de minerais et à conquérir ainsi leur indépendance à l'égard de la matière première.

Mais on trouve dans la région lyonnaise, sous les formes les plus différentes, toutes les industries de transformation des métaux. Peu de régions, croyons-nous, offrent des industries aussi variées. On s'en rendra compte par l'énumération des grandes industries qui se sont développées et se développent sans cesse, et dont les principales branches sont : la construction mécanique, la construction automobile, la construction métallique, la chaudronnerie, la fonderie, la tréfilerie et toutes les industries qui travaillent le métal (fabrications diverses et fournitures industrielles).

a) *La construction mécanique*. — Née de l'essor des chemins de fer dans la région lyonnaise, ainsi que de l'apparition des bateaux en fer, la construction mécanique lyonnaise a dû s'organiser pour faire face à la situation créée par l'invention des moteurs à gaz et à huile lourde, ainsi qu'aux besoins des grands chantiers de travaux publics. Par ses excavateurs, ses dragues, ses engins de levage, ses pelles à vapeur, etc., elle a, si l'on peut dire, fait le tour du monde. Ses appareils et instruments de levage, son matériel à usage de l'industrie textile, ses remorqueurs, ses locomotives et son matériel de chemins de fer, ses moteurs divers, ses turbines, ses machines à vapeur et ses chaudières, etc., sont réputés et répandus dans tout l'univers.

b) *La construction automobile*. — La construction automobile a pris, à Lyon et dans la région, la place que cette grande industrie



LA FABRICATION DES CABLES ÉLECTRIQUES EXIGE UN IMPORTANT MATÉRIEL. ON VOIT ICI LE VASTE ATELIER DE TRESSAGE, OU L'ÂME DU CÂBLE EST AUTOMATIQUEMENT ENROULÉE DANS UNE GAINÉ DE COTON.

était en droit d'escompter. Il y a vingt-cinq ans, au début de l'automobile, quelques industriels lyonnais avisés comprirent que, située au centre d'une région métallurgique, à proximité du charbon et de la houille blanche, à proximité aussi des belles routes des Alpes, du Dauphiné et du Jura, dont le profil infiniment varié constitue le banc d'essai idéal des voitures, Lyon était, pour cette industrie puissante, un emplacement unique. Les courses de l'époque permirent aux constructeurs de s'affirmer.

Voilà comment une ancienne fabrique de bicyclettes (*Rochet-Schneider*), fondée en 1889, se consacra exclusivement à l'automobile, à la suite de la course Paris-Marseille (1896). En 1899, se fonda, à Monplaisir, le petit atelier qui fut la cellule initiale de la maison *Berliet*, laquelle occupe maintenant, à Vénissieux, 500 hectares, dont 120 bâties.

D'autres marques : *La Buire*, *Cottin-Desgouttes*, *Luc-Court* ont aussi leur clientèle et leur renom. 10.000 ouvriers et 3.000 employés des industries connexes constituent les effectifs de l'industrie automobile lyonnaise.

Parmi les industries connexes, il faut citer : la carrosserie, la fabrication des accessoires (principalement du carburateur, celle des radiateurs et de tout l'appareillage électrique). Plus d'un tiers du chiffre d'affaires réalisé va à l'exportation.

c) *La construction métallique*. — Il y a plus d'un demi-siècle que la construction métallique a pris naissance à Lyon ; les commandes de charpentes métalliques pour les usines qui se montaient, de ponts pour les chemins de fer qui se créaient, lui imprimèrent aussitôt une vive impulsion. De nombreux viaducs, véritables œuvres d'art des zones alpestres et dauphinoises, des centaines de ponts disséminés un peu partout, à l'étranger et dans nos colonies, attestent sa qualité. Charpentes métalliques pour établissements industriels, rotondes pour dépôts de locomotives, portiques de levage et charpentes d'appareils de manutention, pylônes pour transport de force, armatures métalliques pour réservoirs, moulins à vent, ascenseurs monte-charges..., etc., comptent parmi les fabrications courantes de l'industrie lyonnaise.

d) *La chaudronnerie*. — Très vieille industrie lyonnaise (ainsi qu'en font foi les vieux plans de Lyon), mais d'abord spécialisée dans l'article à usage domestique, en cuivre, la chaudronnerie était toute désignée, dès le début du XIX^e siècle, pour passer

au travail du fer. Ce furent d'abord les chantiers de batellerie de fer qui se trouvaient sur les terrains où s'élève actuellement la Faculté de Médecine, puis les ateliers du *Grand Central* et *Parent-Schaken*, spécialisés dans la construction du matériel de chemins de fer, ancêtres à la fois de ceux d'Oullins et de ceux de la Compagnie de Fives-Lille. Par le fait du traité de Francfort, comme nous l'avons indiqué, puis du programme Freycinet, la chaudronnerie en fer lyonnaise subit un vif coup de fouet. On cite telle maison qui sortait annuellement, aux environs de 1875, plus de 100 générateurs, gros et petits ; puis ce furent, construits à la perfection, les gazomètres ; ceux de 150.000 mètres cubes de la *Société du Gaz de Paris* (diamètre 70 mètres, hauteur 53 mètres) viennent de Lyon, qui fabriquait également, dès 1880, le matériel de stéarinerie et de savonnerie, capable de supporter des pressions de 18 à 20 kilogrammes.

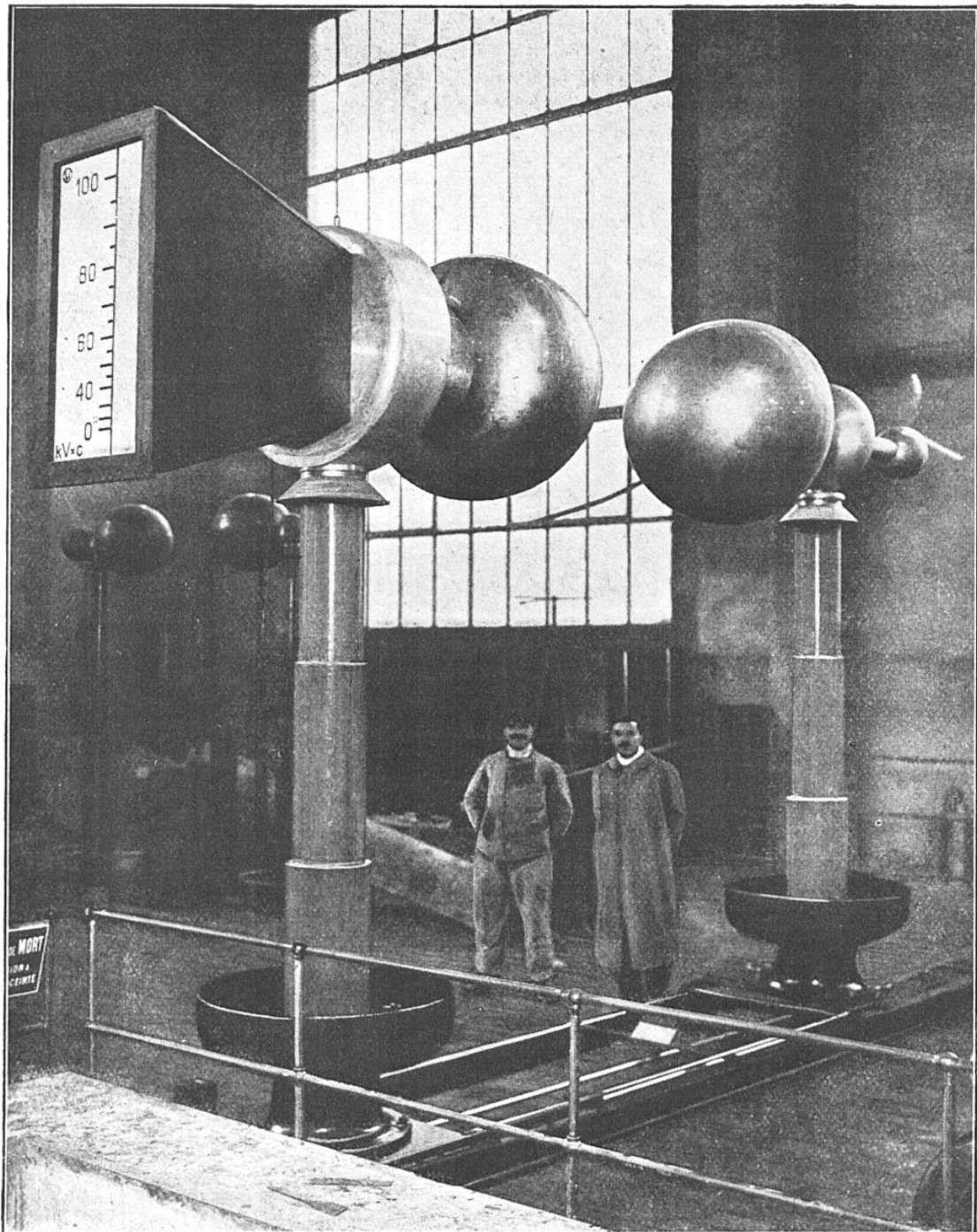
Après la crise de 1884-1885, qui provoqua la disparition de grosses maisons, la chaudronnerie eut tendance à se fractionner dans diverses spécialités : construction métallique, tôlerie, tuyauterie de chauffage, etc.

Après les gazomètres dont elle fournit un grand nombre de villes de France et d'Europe, les gazomètres secs et les chaudières Galloway qu'elle fut la première à fabriquer, la chaudronnerie Lyonnaise trouva, dans la proximité des Alpes et de l'énergie électrique, matière à une nouvelle fabrication : celle des conduites forcées. Elle y a ajouté celle des appareils pour les industries de la teinture, les industries chimiques, la distillation, la brasserie, l'industrie des vernis, etc.

e) *La fonderie*. — Subissant un développement parallèle à celui des grosse, moyenne et petite métallurgies, la fonderie lyonnaise a pris, dans le siècle dernier, un essor prodigieux. Elle s'est créé d'importants débouchés dans la mécanique générale (bâties, volants, cylindres, etc.), dans la construction du matériel agricole, dans la construction des roues de wagons, wagonnets, galets de ponts roulants, plaques tournantes, pièces de machines, sabots de freins, tampons de choc, platelages pour hauts fourneaux, cuvelage de mines et tunnels, cuves diverses en fonte malléable, dans la fabrication des pièces de serrurerie, quincaillerie et automobile.

Les fonderies d'acier, de cuivre et de bronze se sont également considérablement développées et, depuis quelques années, la fonderie d'aluminium.

f) *La tréfilerie*. — Les industries de la



L'INDUSTRIE ÉLECTRIQUE POSSÈDE, A LYON, UNE REMARQUABLE STATION D'ESSAIS ; C'EST L'UNE DES PLUS PUISSANTES DU MONDE

Cette photographie représente l'électromètre à un million de volts du laboratoire de la Société des Câbles de Lyon. La mesure des hautes tensions s'effectue au moyen d'un éclateur à boules et d'un voltmètre électrostatique. Les supports des deux électrodes sont constitués par des cylindres isolants de 3 mètres de haut, et les formes des armatures ont été tout particulièrement étudiées pour éviter les effluves.

tréfilerie, extrêmement variées, se décomposent en deux sections très distinctes. D'une part, l'industrie du fil d'acier et du feuillard, d'autre part, celle du fil de laiton, cuivre et bronze, conséquence du voisinage des aciéries de Rive-de-Gier et des mines de la Loire; l'industrie du fil de fer ou d'acier, du feuillard laminé à froid et de « l'acier étiré » s'est développée à Lyon pour la transformation de ces sous-produits et de la métallurgie. Parmi les usines, les unes se sont spécialisées dans la tréfilerie, d'autres dans le laminage à froid, d'autres, enfin, dans l'étirage au banc. Certains établissements ont groupé plusieurs de ces fabrications, par exemple, tréfilerie et câblerie, tréfilerie et étirage. Il arrive même que la même usine produise à la fois les fils de fer et d'acier, les câbles métalliques, les feuillards laminés à froid, les aciers étirés, les montures métalliques pour parapluies et ombrelles (produits du voisinage de l'industrie du feuillard et de la soierie), ainsi que divers articles de mercerie, dans lesquels entrent exclusivement comme matières premières le fil et le feuillard.

Des tonnages mensuels de 100 tonnes de produits transformés, mettant en œuvre 600 tonnes de charbon par les traitements thermiques, ne sont pas rares.

Enfin, une spécialité de la tréfilerie et du laminage à froid lyonnais est la fabrication des lames pour peignes à tisser, en *fil de laiton, cuivre et bronze*. L'industrie lyonnaise, qui y est spécialisée, fait le barreau de laiton dur, le laiton décollé de l'industrie automobile, de l'appareillage électrique, la visserie, la robinetterie.

Pour le *cuivre rouge*, l'électricité a ouvert un vaste champ de production. Quant au *bronze*, les principaux clients sont les compagnies de chemins de fer, les administrations de la Marine ou de la Guerre.

g) *Industries diverses*. — Parmi les industries diverses, il convient de citer les fabrications de l'article en aluminium, de l'article de ménage, du grillage et de la toile métalliques, du clou pour ameublement, etc...

A côté de la grosse métallurgie, il faut citer :

a) *La boulonnerie* (Le Chambon, Terre-Noire, Saint-Etienne, la Ricamarie, Firminy, Saint-Ferréol, Dunières et Monistrol).

b) *La fabrication de faux et faucilles* (Pont-Salomon).

c) *La fabrication de fourches et de bèches* (Saint-Chamond, Terrenoire, Pont-Salomon).

d) *La martellerie et la taillanderie* (vallée de l'Ondaine).

e) *La serrurerie* (Saint-Bonnet-le-Château, Monistrol, Saint-Etienne).

f) *L'industrie de ressorts et d'essieux, de clous et de pointes, de toiles métalliques, de lames, etc...*

g) *La taillerie de limes*, concentrée au Chambon-Feugerolles.

Mais deux éléments qui sont bien particuliers, dans la Loire, sont ceux dont nous allons traiter ci-après.

L'arme à feu et le cycle sont surtout l'apanage de la région stéphanoise

Industrie purement stéphanoise, l'armurerie livre annuellement 90.000 à 100.000 fusils de chasse, sans compter les carabines de précision, les pistolets automatiques, etc...

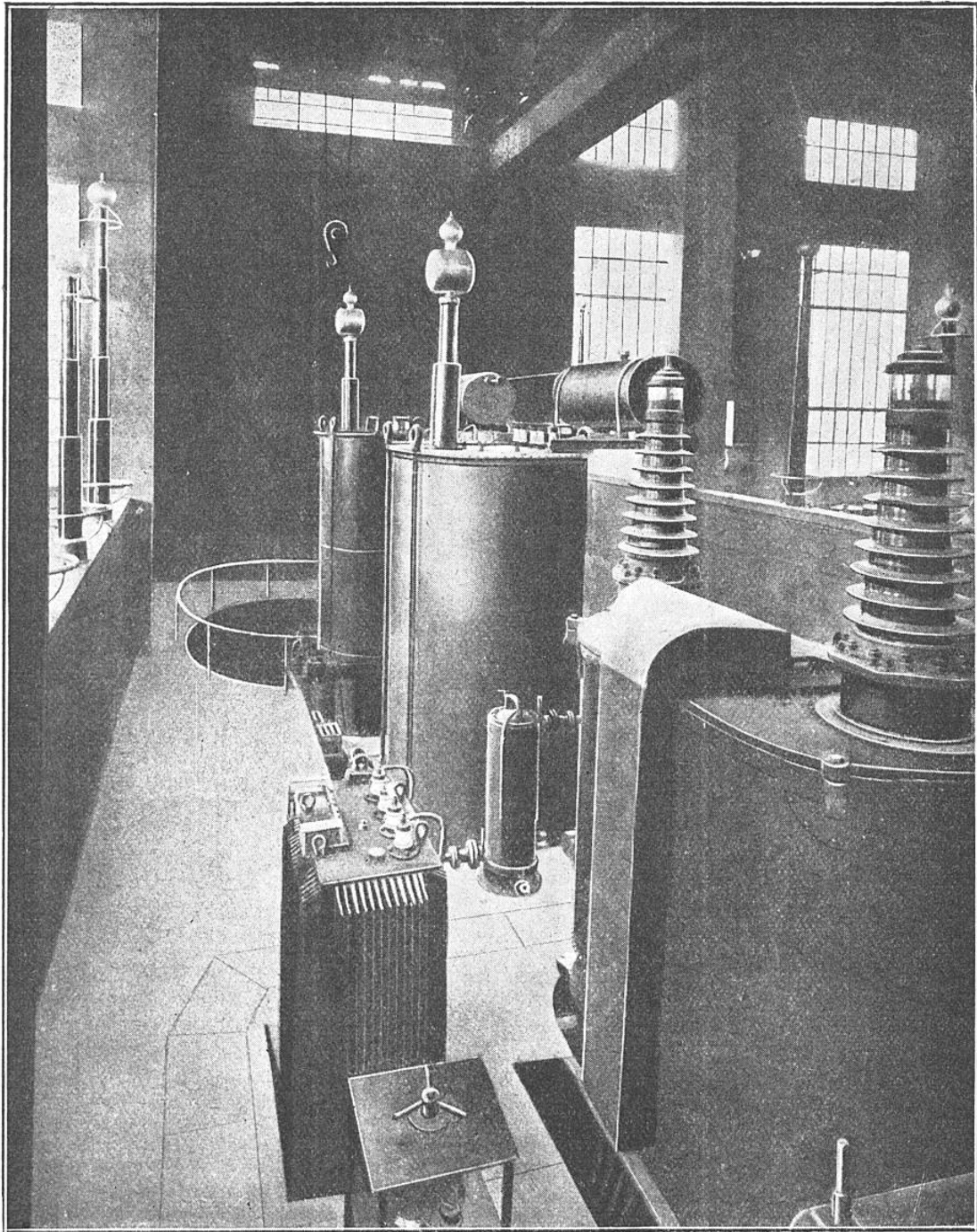
Les fusils à chiens non apparents, ou *Hammerless*, datent de 1875. Ils ont été depuis l'objet d'incessantes améliorations, qui leur ont donné : douceur de fonctionnement du mécanisme intérieur, « sûreté » qui empêche les départs accidentels, éjection automatique des cartouches. Tout cela fait le « fini » des armes de Saint-Etienne.

La sécurité dans l'emploi de l'arme est fonction du passage au *banc d'épreuve* qui remonte au temps de Colbert, mais n'a reçu son premier règlement officiel qu'en 1782. Les épreuves sont de deux sortes : épreuves des canons et, depuis 1886, épreuves des fusils finis ; leur succès est constaté par l'apposition d'un poinçon variant avec la nature des épreuves subies.

Les poinçons sont propriété exclusive de la Chambre de commerce de Saint-Etienne, qui est autorisée à administrer le banc d'épreuve. Il est également procédé à des essais des cartouches de chasse et délivré à ces munitions, dans le cas de satisfaction, un *certificat officiel de sécurité et de qualités balistiques*.

Bien que Lyon fabrique un grand nombre de cycles et surtout de pièces détachées pour l'industrie du cycle, notamment des guidons, c'est Saint-Etienne, où cette industrie fait vivre 20.000 personnes et qui livre annuellement 300.000 à 400.000 cycles ou cadres, qui en est le grand centre de fabrication.

Chaque usine s'est orientée vers un travail bien déterminé : tel atelier faisant les pièces de cadres, tel autre la roue libre et les pédaillers, tel autre le frein, etc... Cette division du travail, cette « rationalisation », peut-on dire, permet de livrer annuellement au moins les deux tiers de la production française, en ne pratiquant que deux à trois fois les prix d'avant-guerre.



HALL DES TRANSFORMATEURS DE LA STATION D'ESSAIS ÉLECTRIQUES DE LYON

Ce hall, qui comprend trois groupes d'essais pour la très haute, la moyenne tension et le courant continu haute tension, est entouré de murs pare-feux. Les fosses placées sous les transformateurs sont reliées, par une canalisation en béton de grand diamètre, à une fosse extérieure d'une capacité suffisante pour recevoir toute l'huile des transformateurs en cas d'incendie. Toutes les parties métalliques du bâtiment étant reliées entre elles et à la terre, ce bâtiment forme, en quelque sorte, une immense cage de Faraday.

L'industrie électrique lyonnaise est à la tête du progrès

La région lyonnaise occupe un rôle de premier plan dans la construction électrique industrielle qui se trouve répartie entre 57 établissements occupant plus de 16.000 ouvriers (dont 28 établissements et 8.000 ouvriers pour la seule agglomération lyonnaise). On y fait la machine tournante de toute puissance, productrice ou réceptrice de courant, le transformateur (de très grosses unités, 5.000 kilowatts et plus, sortent couramment des usines de Lyon), le redresseur à vapeur de mercure, le fil et le câble, tous les accessoires d'appareillage, d'installation domestique, d'équipement de véhicules, de télégraphie, de téléphonie, de T. S. F., etc. On y fait le câble sous-marin et aussi, dernier progrès, le câble souterrain à haute tension (1).

Grande est aussi l'importance de l'isolement pour les lignes aériennes ; aussi, les usines qui en ont entrepris la construction ont-elles leurs propres usines de céramique et de matières isolantes, isolants moulés ou cellulose enduite, et sont-elles dotées de laboratoires d'essai électriques d'une puissance impressionnante (2).

D'autres groupes de production non moins importants

Parmi les autres groupes de production de la région lyonnaise, il convient de mentionner l'installation de gazogènes à fusion de cendres. Un seul des deux gazogènes de l'usine dite « Achille », de la Société des Houillères de Saint-Etienne, a été en feu pendant onze mois de 1929 et a consommé : 13.050 tonnes de schistes charbonneux (déchets de triage), 13.850 tonnes de coke cendreux (déchets de coke) et 7.250 tonnes de castine, pour donner : 75.500.000 mètres cubes de gaz pauvre à pouvoir calorifique moyen de 1.170 calories et 11.500 tonnes de laitier, qui, mélangés avec environ un quart de chaux, ont produit du ciment de laitier.

Le département de la Loire possède, notamment à Roanne et à Saint-Marcellin, des carrières d'argile, qui ont donné naissance à une industrie céramique développée (tuilerie, briqueterie, produits réfractaires, grès à tous usages).

En outre, la Loire ne possède pas moins de douze sources thermales exploitées.

On a tiré de ces sources, en 1929, un total

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 142, page 313.

(2) Voir *La Science et la Vie*, n° 143, page 355.

de 27.206.687 bouteilles d'eau et 2.751.910 bouteilles de limonade. En tête de la production hydrominérale vient la source *Badoit de Saint-Galmier*, avec 13.442.759 bouteilles. Puis ce sont : *Brault n° 3*, de Sail-sous-Couzan ; *Parot*, de Saint-Romain-le-Puy (alcaline, gazeuse : 3.249.928 bouteilles) ; *Galtier-Julien*, de Sail-sous-Couzan ; *Galtier n° 4*, de Meylieu-Montrond ; *César*, de Saint-Alban-les-Eaux, etc... Toute cette activité hydrominérale a fait naître dans le département une verrerie à bouteilles, qui, en quatre usines, situées à Rive-de-Gier (deux), Saint-Romain-le-Puy (une) et à Veauche (une), « sort » environ le cinquième de la production totale française, avec près de 85 millions de « cols » par an.

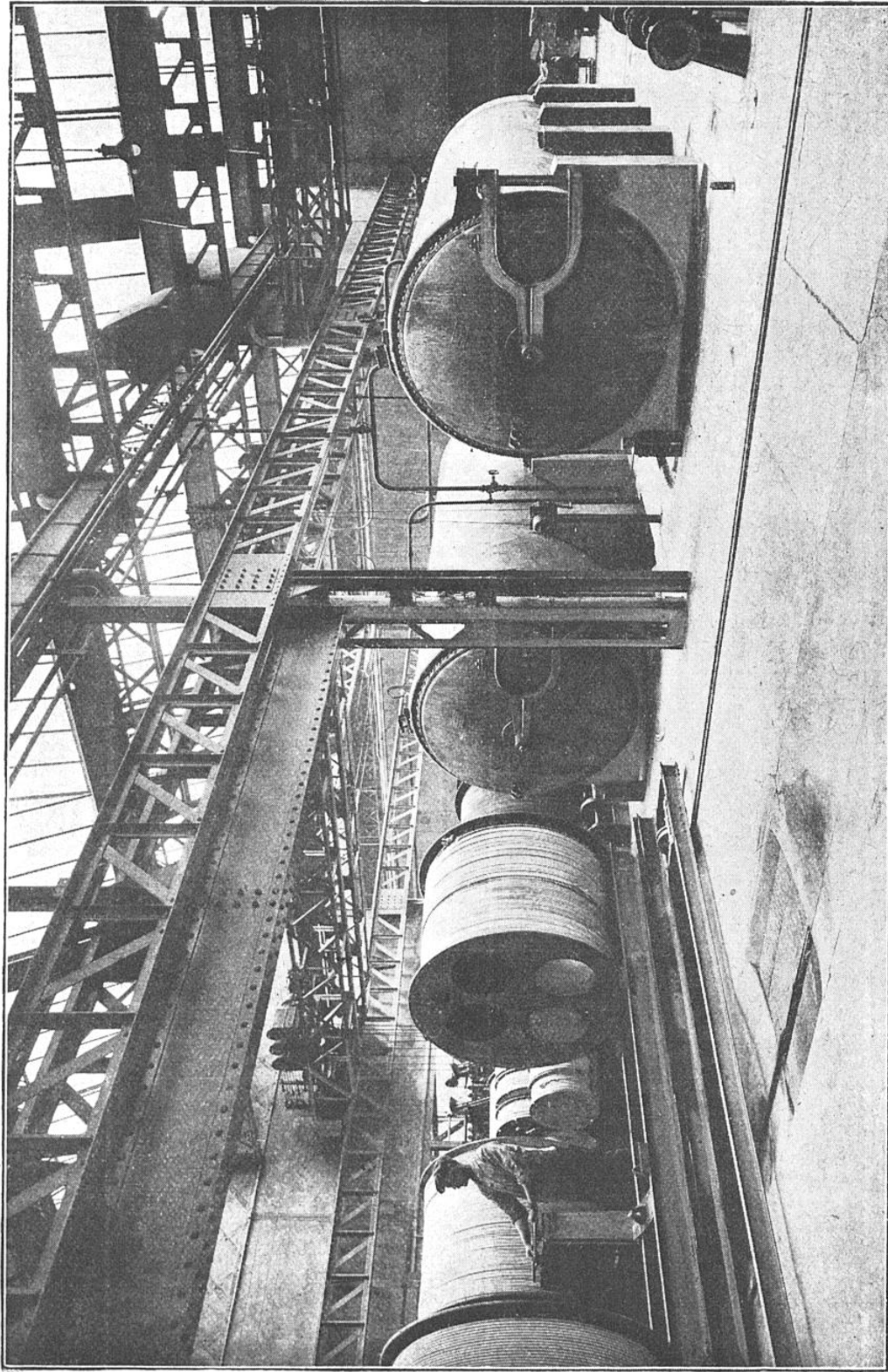
Il faut signaler aussi, comme groupes de production non moins importants :

1° Le *groupe alimentaire*, avec ses minoteries, ses fabriques de pâtes alimentaires (40.000 tonnes environ de production annuelle), ses confiseries (Lyon), ses biscuiteries, ses chocolateries (Lyon et Saint-Etienne) ses brasseries ; 2° le *groupe du meuble* ; 3° la *tannerie* (cuir à semelles, peausseries pour dessus de chaussures, articles pour ganterie, courroies de transmission et cuirs industriels) ; 4° la *chapellerie* (Lyon, Chazelles) ; 5° l'*orfèvrerie d'église* et la *bijouterie* (Lyon) ; 6° l'*horlogerie*.

L'enseignement technique et professionnel

A côté des instituts de l'enseignement supérieur et des grandes écoles de l'Etat (Ecole de Santé, Ecole nationale vétérinaire, etc.), il importe de signaler l'effort que Lyon a fait, dans le dernier siècle, pour la formation de ses cadres. La ville a dû, soit à des subventions de ses municipalités, soit à des générosités privées, la création dans ses murs d'une Ecole d'Architecture, d'une Ecole professionnelle d'Horlogerie, d'une Ecole municipale de Tissage, de l'Ecole des Sciences et de l'Art industriel de la Martinière. A l'honneur de cette dernière, indiquons que c'est là que les frères Lumière furent enseignés. Enfin, sa Chambre de Commerce lui a donné, en 1857, une *Ecole Centrale* et, en 1872, une *Ecole supérieure de Commerce et de Tissage* ; en 1883, une *Ecole de Chimie industrielle* (agrandie, en 1899, d'une annexe spécialisée dans la tannerie) ; en 1924, une *Ecole de Préparation coloniale*. Tous ces instituts « coopèrent » pour fournir à Lyon les cadres de sa production et de ses affaires.

La Loire, dont l'Ecole des Maîtres mineurs



LES CABLES ÉLECTRIQUES A HAUTE TENSION, CONSTITUÉS PAR DES TORONS RECOUVERTS D'ISOLANTS, SÉJOURNENT DANS CES AUTOCLAVES DE VULCANISATION, OU ILS S'IMPRÈGNENT D'UN MÉLANGE ISOLANT D'HUILE ET DE RÉSINE.

qu'y transféra, en 1816, Beaunier, et qui devint, en 1822, Ecole des Mines, puis, en 1908, *Ecole nationale des Mines de Saint-Etienne* (elle compta, dans sa première promotion, l'illustre chimiste Boussingault et le génial inventeur de la turbine Fourneyron) a, à Saint-Etienne, une *Ecole nationale professionnelle*, aux très nombreuses sections, et une *Ecole pratique de Commerce et d'Industrie*. D'autres écoles pratiques se trouvent à Roanne, Saint-Chamond, Firminy, Rive-de-Gier. A côté des instituts, qui fournissent les cadres supérieurs, ces écoles pratiques ont pour but de former des ouvriers d'élite aptes à devenir chefs d'atelier après quelques années de pratique; elles complètent le recrutement des techniciens.

Les grands travaux de ces dernières années à Lyon

Les grands travaux exécutés à Lyon dans ces dernières années mettent, de l'aveu de tous, la capitale du Sud-Est à l'avant-garde du progrès.

Ce sont d'abord les travaux édilitaires. Ils commencèrent, de 1905 à 1910, par la construction d'édifices publics : le *Palais du Conservatoire*, avec des salles aménagées pour les expositions annuelles des beaux-arts; la *Salle Rameau*, pour concerts; l'Hôtel de la Mutualité; une mairie pour un arrondissement nouvellement créé (le 7^e). Puis ce furent les ponts : sur la Saône, pont de l'*Homme de la Roche* (94 mètres de long), pont *La Feuillée*, créé en remplacement d'un pont suspendu (97 mètres de long), avec une arche métallique unique de 73 mètres et deux arches de maçonnerie; sur le Rhône, le pont *Wilson*, en remplacement de l'ancien pont suspendu de l'Hôtel-Dieu (longueur, 218 mètres), le pont *Pasteur*, entre le quartier des nouveaux abattoirs de Lyon et le quartier de Perrache (longueur, 225 mètres). Ces ponts furent construits de 1911 à 1923.

A la Mouche, à côté d'un stade créé en 1914, et capable de recevoir 20.000 spectateurs, on a commencé, en 1910, la construction d'abattoirs « industrialisés », destinés à remplacer ceux de Perrache et de Lyon-Vaise; la guerre a été cause qu'ils ne furent terminés qu'en 1928.

Conçus en tenant compte des exigences les plus impérieuses de la salubrité et de l'hygiène prophylactique alimentaire, ils constituent un modèle dans la technique de l'abatage, de l'expédition et de la conservation.

A la santé publique, la municipalité de Lyon a donné 27.321 mètres d'égouts; elle

est en train, en remplacement de l'ancien Hôtel-Dieu, qui sera désaffecté, de lui donner, à Monplaisir, sur 156.000 mètres carrés, un hôpital moderne, qui sera dit de « Grange Blanche ».

A l'enseignement public, elle a donné 22 groupes scolaires et une Ecole municipale d'Agriculture; à Cibeins, sur un domaine de 215 hectares; elle va lui donner 2 lycées et les bâtiments de la Super-Ecole nationale professionnelle, qui a englobé La Martinière et l'ancienne Ecole pratique de Commerce et d'Industrie.

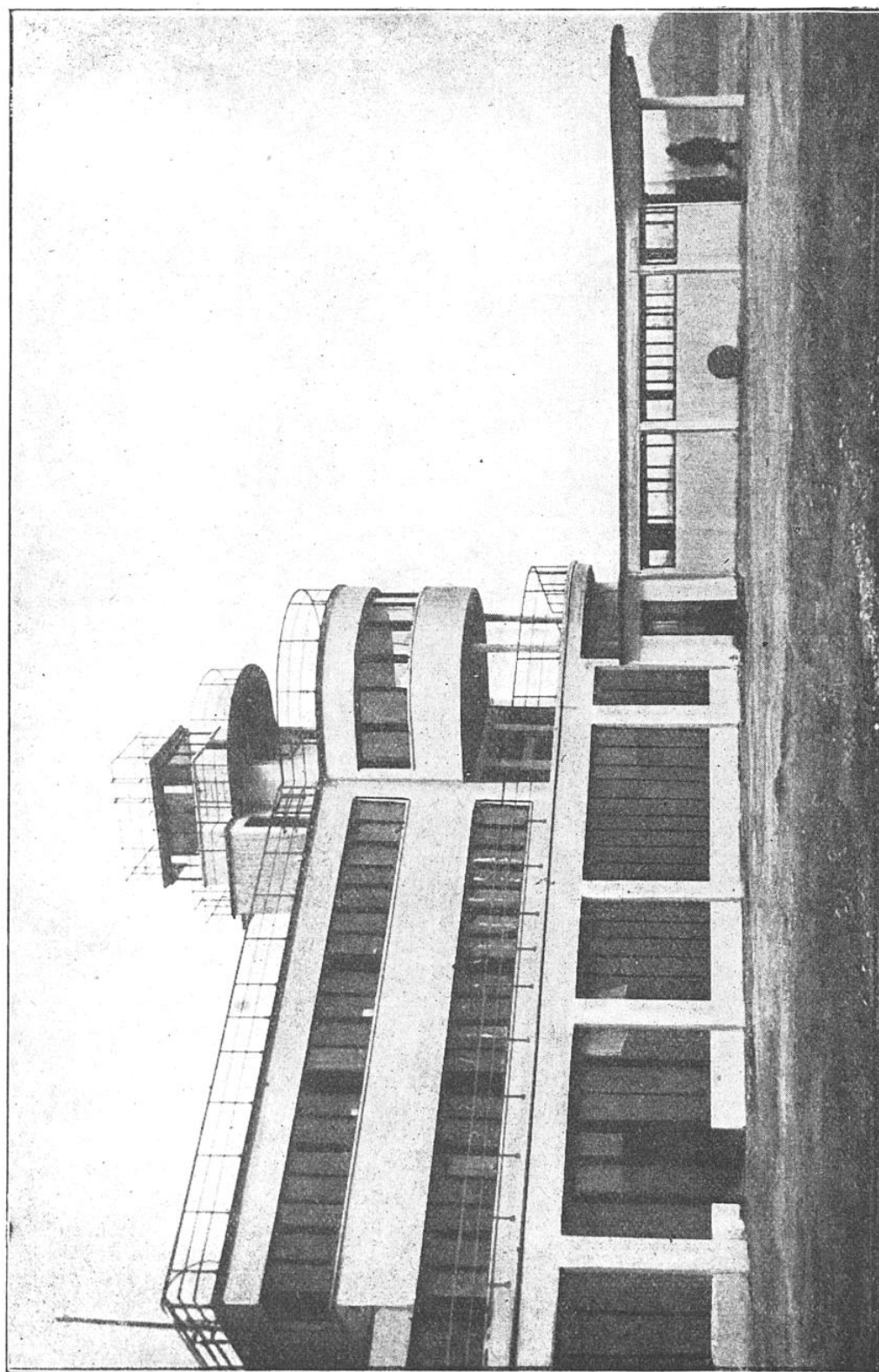
L'adoption d'un nouveau programme d'édilité de 360 millions et demi, va permettre une nouvelle série de réalisations, parmi lesquelles figurera un *marché-gare* pour faciliter l'approvisionnement de Lyon en fruits et légumes, la transformation du quartier Moncey et celle de la gare de Perrache P.-L.-M., déjà pourvue, par ailleurs, d'entrepôts frigorifiques, comprenant 30 salles de réfrigération et de congélation d'une superficie de 5.300 mètres carrés, pouvant emmagasiner 5.000 tonnes de denrées périssables. Un embranchement de 975 mètres dessert cette gare frigorifique, que complète une importante fabrique de glace.

De son côté, la Chambre de Commerce ne demeure pas inactive. Depuis 1926, gérante du port Rambaud qu'elle est en train d'agrandir, elle a doté Lyon d'un *aéroport* moderne aménagé à Bron, à usages civil et militaire, dont elle sera également gérante. Cet aéroport, qui a été inauguré le 14 décembre 1930, répond, du point de vue civil, à un double besoin : être à même de faire face à un trafic voyageurs important, principalement au moment de la Foire, assurer dans de bonnes conditions de fréquence l'expédition d'un fret-départ, qui se compose en grande partie de soieries et de produits chimiques et pharmaceutiques. Le fret-transit est composite : animaux vivants, caisses d'or, produits manufacturés, légumes, etc.

En une heure, un service quotidien de la *Compagnie Aérienne Française* relie Lyon-Bron à Genève-Cointrin.

La Foire de Lyon « laboratoire d'affaires »

Lorsqu'en pleine guerre, l'animateur qu'est M. Edouard Herriot ressuscita les foires d'antan en une seule annuelle : la *Foire de Lyon*, il lui désigna, en quelques formules précises, ses objectifs : « Libérer et protéger le génie de la France, collaborer puissamment à son expansion en lui offrant un de



FAÇADE ET TRIBUNES D'OBSERVATION DU NOUVEL AÉROPORT INAUGURÉ A LYON-BRON, EN DÉCEMBRE 1930
En béton armé, l'aérogare de Lyon a été conçue pour donner à la fois le plus grand confort aux voyageurs (accès facile, salles vastes, étanchéité, isolement thermique, chauffage, lumière) et la plus grande sécurité aux avions (tour de guet, bureau météorologique.)

ces robustes moyens d'action que l'esprit moderne doit concevoir. » Et il ajoutait : « Lyon veut, pour l'intérêt même de la France, élargir son propre destin. »

En fait, tandis que Leipzig voyait sa *Mustermesse* réduite, du fait du blocus économique, à l'état de squelette, Lyon « partit ». Elle « partit » parce que sa Foire introduisait une formule nouvelle dans l'économie contemporaine ; « elle concentrait, dans l'espace et le temps, la production, l'offre et la demande » ; elle avait pour but, en outre, « au moment où les ressources de production du pays se trouvaient ruinées ou dispersées, d'établir la synthèse de nos possibilités industrielles. »

Elle a effectivement concentré l'offre en partageant en trois grandes familles les industries participantes ; d'abord, industries « lourdes » : fabrications techniques, machines et outils ; ensuite, industries encombrantes et fragiles ; enfin, industries du goût.

Elle a concentré la demande, en permettant aux producteurs de déterminer, d'une année à l'autre, un programme de travail logique, et à l'acheteur d'obtenir le plus juste prix.

Elle a, enfin, concentré la production en créant l'impossibilité, pour une maison ou une société en vue, de n'y point figurer.

Aussi apparut-il bientôt que les premiers stands : des logettes en bois démontables, dressées un peu partout sur les places de Lyon et sur ses quais, seraient insuffisantes et qu'il faudrait, à une manifestation d'une telle puissance attractive, un asile digne d'elle. Comme elle était reine, on lui construisit un palais « au bout du Rhône près du parc de la Tête-d'Or, aux harmonieuses perspectives », un palais qui, de l'aveu même des visiteurs étrangers, « laisse loin dans

l'ombre tout ce qui a été fait par ailleurs ».

Et ceci est encore une belle création des édiles lyonnais : sur de vastes terrains municipaux, d'une superficie de 105.000 mètres carrés, on construisit le grandiose édifice... sur pilotis, à cause d'une servitude particulière qu'exige la libre circulation du Rhône en cas de fortes crues. La disposition générale des bâtiments affecte la forme d'une arête de poisson, suivant la médiane du terrain formant un arc de cercle, et comporte une rue couverte de 16 mètres de largeur, à laquelle on accède par un vaste et riche *atrium*, où sont sculptés dans la pierre les multiples travaux humains, et de chaque côté de laquelle se trouvent les pavillons.

Ceux-ci, comprenant chacun un rez-de-chaussée et trois étages, présentent, à droite et à gauche d'un large vestibule de circulation, une série de stands se faisant face comme les magasins d'une rue. Des passerelles, des escaliers, des ascenseurs, une galerie à encorbellement longent la rue couverte et assurent la libre circulation à l'intérieur des pavillons.

Vingt mille personnes peuvent y circuler sans encombre ; les hommes d'affaires, dont le temps a le prix qu'on sait, apprécient vivement une organisation d'ensemble, qui leur permet de trouver, rationnellement classé, groupé, tout ce qui les intéresse. Leurs opinions constituent le plus flatteur des Livres d'Or ; tous s'accordent à penser que, selon le mot de M. Herriot, on a bien réalisé à Lyon un véritable « laboratoire d'affaires ». Les portes de ce « laboratoire » sont ouvertes à tous les peuples qui veulent déployer leur labeur industriel, multiplier leurs échanges et créer par le monde plus de prospérité, c'est-à-dire plus de paix.

A. LORBERT.



LES CHEMINS DE FER FRANÇAIS ET LE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL DU PAYS

LES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Un choix embarrassant

MADAME DE SÉVIGNÉ comparait volontiers les fables de la Fontaine à un panier de cerises : « On choisit, disait-elle, les plus belles, et le panier reste vide. » Ainsi en est-il du réseau de l'État, si l'on recherche, parmi les provinces de l'Ouest et du Sud-Ouest qu'il dessert, celle qui, de toutes, peut être la plus belle : lorsqu'on a extrait tout ce qui a paru désirable, « on s'aperçoit que le panier est vide ». Tout ce qu'il contenait était également beau.

A quelle contrée accorder la préférence, lorsque briguent nos suffrages en même temps : la Normandie aux gras pâturages écrasés sous les pommiers tortus, aux plages souriantes et aux cités d'art inspirées ; la Bretagne, aux côtes de granit déchiquetées par le perpétuel assaut du flot, aux landes parfumées, pays mystique des légendes et des calvaires ; l'Ile-de-France, berceau de notre histoire, au-dessus de laquelle le ciel semble plus haut ; l'Anjou, aux gais coteaux ensoleillés, frère en bons vins de la Touraine voisine, jardin de France, corbeille de châteaux et de fleurs ; le Poitou aux verts bocages entaillés de chemins creux ; la Saintonge et l'Aunis, aux vignobles dorés, aux plages fastueuses serties dans l'émeraude sombre des sapins ? Dans le doute légitime, gardons-nous de choisir. Soyons à toutes, puisque toutes méritent d'être à nous.

Du confort pour tous

Nous ne sommes plus au temps des chaises à porteurs et des diligences ; de nos jours, les déplacements se font aisément et rapidement avec tout l'agrément désirable. Toute l'année, de Paris au Havre ; en été, de Paris à Dieppe, à Trouville-Deauville et à Dinard, des voitures Pullmann circulent. Et n'est-ce pas le réseau de l'État qui, seul actuellement en France, se trouve mettre à la disposition du public, dans ses principaux trains de nuit, des compartiments-couchettes de toutes classes, permettant d'effectuer les plus longs parcours sans fatigue et, ce qui

n'est pas négligeable, à des prix très bas ? Le confort mis à la portée de toutes les bourses, cessant d'être un privilège de la fortune. Voilà, certes, une innovation qui mérite d'attirer sur les Chemins de fer de l'État l'attention du touriste soucieux de voyager bien.

Non seulement les relations de Paris avec la province sont assurées dans les meilleures conditions de rapidité et de confort, mais les relations transversales ont été également beaucoup améliorées. Les deux grands rapides : « Manche-Océan » et « Côte d'Émeraude-Pyrénées » établissent maintenant des liaisons directes et confortables entre l'Angleterre et l'Espagne, en évitant la perte de temps et les transbordements que nécessitait la traversée de Paris.

Le « Manche-Océan », de Dieppe à Bordeaux, assure, en outre, des relations très rapides entre la Normandie et le sud de la France.

Le « Côte d'Émeraude-Pyrénées », de Saint-Malo à Bordeaux et Irun, relie directement la Bretagne aux Pyrénées.

L'admirable diversité de la mer...

La mer ou la montagne, tel est le grand dilemme qui se pose à chacun, quand vient le moment des vacances ? La mer l'emporte-t-elle dans votre choix, le réseau de l'État — le réseau de la mer — vous offre alors l'admirable diversité de ses 1.800 kilomètres de côtes, de ses six cents stations balnéaires. Il y a de quoi satisfaire tous les goûts.

Aimez-vous la vie mondaine et cosmopolite, la brillante société, les réunions sportives ou artistiques des casinos, les champs de courses, les concours hippiques, les golfs, les tennis, les régates ? Tout ceci : Dieppe, Etretat, Trouville, Deauville, Granville, Saint-Malo, Dinard, Perros-Guirec, les Sables-d'Olonne, Royan, vous l'offrent. Préférez-vous, par contre, des endroits plus simples, propices aux villégiatures calmes et reposantes ? Vous serez à même de trouver cette détente dont vos nerfs ont besoin dans une multitude de plages, soit celles de la

Seine-Inférieure, pittoresques et mouvementées, bornées par les hautes falaises crayeuses qu'on sait ; soit celles du Calvados, plus douces et de sable fin ; de la Manche et de la Côte d'Emeraude, circonscrites de fleurs ; soit, enfin, les criques sauvages de la Côte de Granit.

Recherchez-vous, au contraire, une villégiature familiale, convenant aux tempéraments délicats et aux enfants ? Vous ne sauriez mieux la trouver que parmi les plages, très abritées, de l'Entre-Loire et Gironde, ou sur les îles de l'Océan.

... et du tourisme

Privilegié au point de vue balnéaire, le réseau de l'Etat ne l'est pas moins par tout ce qu'il offre d'émouvantes villes d'art et de sites inégalés.

Connait-on, en France, une rivale à Rouen, la « Ville-Musée », aux richesses monumentales inestimables ? Quelle autre égale en grâce antique Lisieux et Bayeux, aux archaïques maisons ? Et que dire de Caen, la vieille cité abbatiale aux superbes monuments religieux ; de La Rochelle où, comme à Saint-Malo, l'histoire est profondément gravée dans la pierre ; de Saintes et de ses vestiges romains ; du Mont-Saint-Michel, au péril de la mer, « Merveille de l'Occident », devant laquelle le monde entier s'incline ? etc.

Les belles forêts de Braye et de Lyons servent de décor, à l'est de la Seine, à Forges-les-Eaux, station thermale réputée, tandis qu'à l'ouest la forêt d'Andaine « où, quand les genêts sont en fleurs, on entend vibrer partout des vols d'abeilles » (1), Andaine, où le chêne est roi, et la Suisse normande font de Bagnoles-de-l'Orne la ville d'eau la plus recherchée et la plus agréable du monde.

Comment définir le charme âpre des pays de Léon et de Cornouailles et des Monts d'Arrée, l'attachante poésie du bocage vendéen et du marais poitevin, la « douceur » toute « angevine » — selon du Bellay — des paysages qui encadrent la Loire, l'imprévu — entre Rouen et Le Havre — de la vallée de la Seine, dont certains aspects ne le cèdent en rien à ceux, tant vantés, de celle du Rhin.

Mais tout le monde ne désire pas faire une villégiature ou une cure de repos. A côté — si l'on peut dire — de ces « sédentaires des vacances », il y a ceux qui rêvent de mouvement et de longues randonnées en automobiles.

(1) ED. HERRIOT, *A travers la forêt normande* (Hachette et C^{ie}).

A eux aussi, le réseau de l'Etat a pensé en créant, à leur intention, d'importants services automobiles S. A. T. O. S. Ces services comprennent, à côté d'excursions d'une journée au départ des localités suivantes : Versailles, Rouen, Trouville, Deauville, Lisieux, Le Mans, Saint-Malo, Dinard, Brest, Morlaix, etc., ramenant toutes, en fin de journée, à leur point de départ, les grands circuits de la Corniche normande, de la route de Normandie, de la route de Bretagne, des routes d'Entre-Loire et Gironde, convenant aux personnes qui, sans posséder de voiture, désirent connaître pendant quelques jours la griserie du tourisme automobile.

Partant de grandes gares du réseau et s'y terminant, ces services automobiles ont consacré l'union de la route et du rail dans un même but : l'agrément du public et son entière satisfaction.

L'art du « bien-manger »

Bien rare en France est le touriste qui ne se double pas d'un gourmet... voire d'un gourmand ! Quel plaisir, au cours d'un voyage, que de voir la diversité des mets accompagner celle des sites !

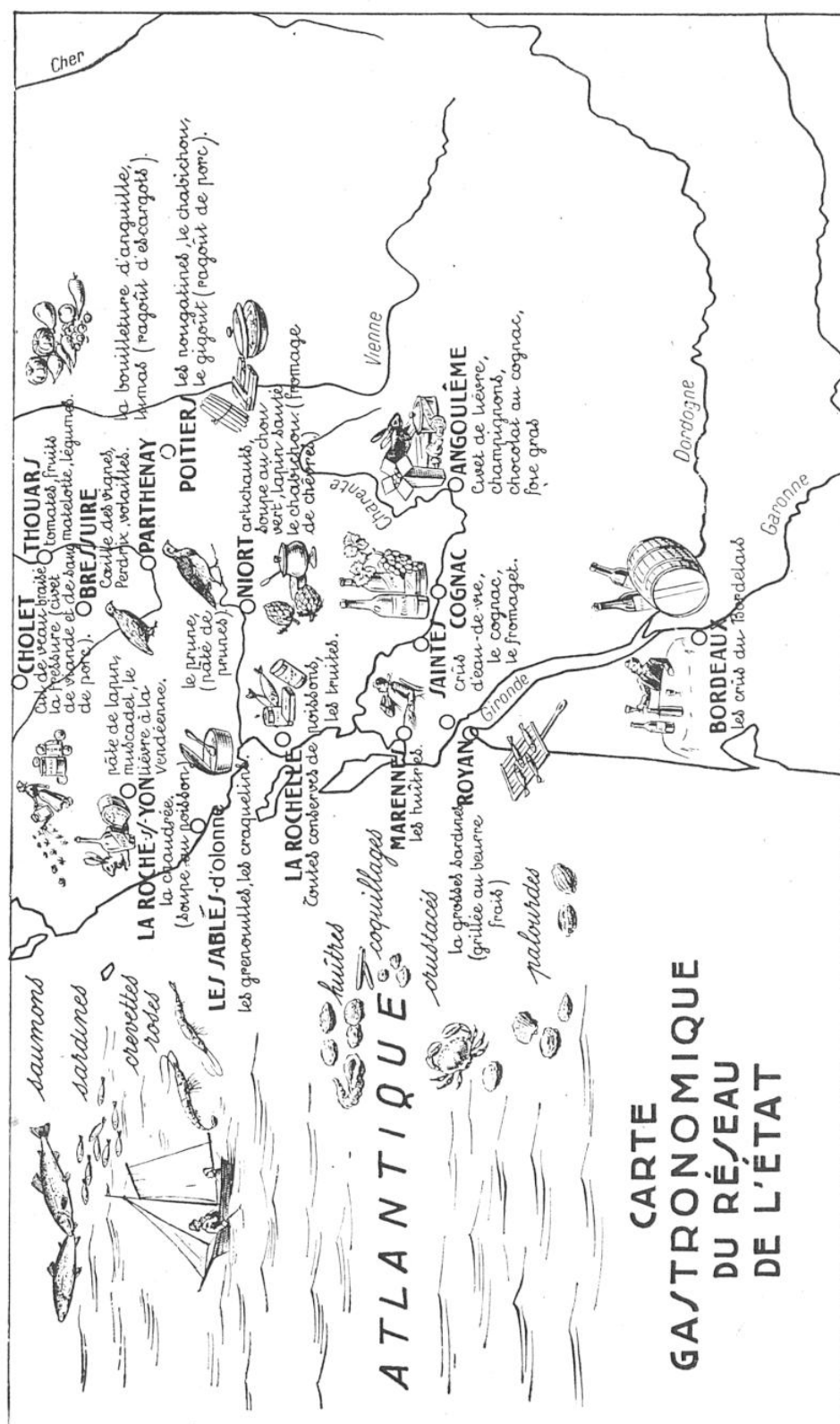
Le réseau de l'Etat n'est pas moins bien pourvu à cet égard que du double point de vue maritime et touristique : car, dans toutes les régions, si favorisées de la nature qu'il dessert, l'art si délicat du « bien-manger » fleurit de la manière la plus agréable qui soit.

Un coup d'œil sur l'amusante carte gastronomique éditée par le réseau nous en dira, à ce sujet, suivant la formule, « bien plus qu'un long rapport ». On y verra dans quelle mesure la terre et la mer, par leurs produits, les cuisines régionales aux mets soigneusement préparés, alliées aux vins généreux et aux fines liqueurs dont les noms sont autant de titres de gloire, participent à cette symphonie bi-quotidienne du goût dont le passant se peut délecter, et qui lui est un attrait de plus.

Les richesses économiques et l'avenir du réseau

Par les aspects multiples de ses côtes, la beauté de ses sites et de ses villes, ses nombreux éléments d'intérêt gastronomique, le réseau de l'Etat est, à proprement parler, le réseau de la mer et du tourisme.

L'importance naturelle de la fonction maritime et de la fonction agricole dans les régions qu'il dessert, de la Manche à l'estuaire de la Gironde, de l'Atlantique aux



LE RÉSEAU DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT, QUI EST, PAR EXCELLENCE, CELUI DU TOURISME ET DE LA MER, EST AUSSI CELUI QUI DESERT LES PROVINCES DE NOTRE PAYS OU LES GOURMETS PEUVENT TROUVER LES PRODUITS RÉGIONAUX LES PLUS DIVERS ET LES PLUS APPRÉCIÉS. LA TERRE ET LA MER OFFRENT, EN EFFET, LEURS RESSOURCES LES PLUS RICHES, MISES EN VALEUR PAR DE PRÉCIEUSES RECETTES AUSSI VARIÉES QUE SAVANTES. LES VINS ET LES LIQUEURS, DONT LE « COGNAC », ONT ÉGALEMENT ACQUIS, À JUSTE TITRE, UNE RENOMMÉE MONDIALE. EN ÉDITANT CETTE CARTE ORIGINALE, L'ADMINISTRATION DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT MET AINSI SOUS LES YEUX DU PUBLIC UNE DOCUMENTATION QUI PERMETTRA AU TOURISTE DE FIXER JUDICIEUSEMENT SON CHOIX SURL'ES ITINÉRAIRES

derniers contreforts du Massif Central, devait lui conférer, dès le début, une grande mission de ravitaillement national.

La Beauce, la Bretagne, la Vendée contribuent, dans une large mesure, à l'approvisionnement du pays en céréales.

Les côtes bretonnes, soumises à l'influence du Gulf Stream, jouissent, de ce fait, d'un climat privilégié qui permet la culture intensive des primeurs : choux, choux-fleurs, artichauts, aulx et oignons du pays de Léon (Roscoff, Saint-Pol-de-Léon), pommes de terre du Trégorrois (Paimpol, Lannion), sont expédiés vers la plupart des grands centres de consommation français, anglais, belges et allemands.

L'Anjou, favorisé également par la clémence de la température, produit en abondance des fruits et des légumes hâtifs qui viennent, en grande partie, sur le marché parisien.

Les vergers normands et bretons qui, dans les années moyennes, ne fournissent pas moins de 500.000 tonnes de fruits à cidre sont, eux aussi, causes d'un important trafic.

Quant aux eaux-de-vie des Charentes, qui ont illustré le nom de Cognac, elles sont de réputation mondiale et donnent lieu à de nombreux transports.

Si l'agriculture est une des richesses capitales du territoire desservi par le réseau, l'élevage en est une autre. Universellement appréciées, les races normande, mancelle et parthenaise assurent le ravitaillement en viande de plus de la moitié du pays. Les chevaux normands, percherons et bretons sont toujours, tant en France qu'à l'étranger, parmi les plus recherchés.

Les produits de ferme, lait, beurre, œufs, fromages — qu'ils soient destinés au marché parisien ou à l'exportation — viennent surtout de la Normandie, de la Bretagne, de la Vendée et des Charentes.

Avec ses 1.800 kilomètres de côtes, le réseau de l'Etat occupe une place prépondérante pour la production du poisson : Dieppe, Fécamp et La Rochelle sont des centres importants de pêche ; les crustacés abondent sur les côtes découpées de la Bretagne ; l'ostréiculture (1) est pratiquée de manière rationnelle et scientifique sur les deux rives de la Seudre (Marennes), dont les parcs n'expédient pas moins de

35.000 tonnes d'huîtres chaque année.

Un développement côtier aussi considérable a entraîné nécessairement la création de nombreux établissements portuaires. Parmi ceux-ci, il faut citer en tête Rouen, port maritime-fluvial, premier de France en 1929, avec un trafic de 10 millions de tonnes, parmi lesquelles viennent, au premier rang, les combustibles, charbons et pétroles ; Le Havre, tête de la plupart des lignes pour l'Amérique, marché des cotons, des cafés et des bois exotiques ; Cherbourg, port d'escale des transatlantiques français, anglais et allemands ; La Pallice, qui assure le trafic avec le Maroc et l'Amérique du Sud.

Si, actuellement — en dehors de la rue textile, métallurgique, chimique, alimentaire, etc., que constitue la vallée de la Seine (Elbeuf, Rouen, Le Havre) et de quelques centres extrêmement dispersés — l'agriculture et l'élevage constituent à peu près les seules ressources, très importantes, il est vrai, des régions sillonnées par les rails de l'Etat, on peut prévoir qu'il n'en sera pas toujours ainsi.

Le sous-sol, en effet, déjà riche en argiles dont la présence a donné lieu à une industrie céramique importante (Quimper, Bayeux, Caen, etc.), renferme des richesses inestimables : la Normandie, l'Anjou et la Bretagne recèlent près de deux milliards de tonnes de minerai de fer, réserves immenses, égales aux deux tiers de celles du bassin de Briey. Les mines exploitées produisant à peine deux millions de tonnes par an, on aperçoit immédiatement les magnifiques possibilités d'avenir qui s'ouvrent à elles.

En outre, comme la Cornouaille anglaise qui lui fait face, la Bretagne est littéralement pavée de plomb, d'argent et de cuivre ; déjà, les mines de Trémuson sont en pleine exploitation ; celles du Huelgoat et de Poullaouen viennent d'être amodiées. Il n'est pas jusqu'à Brest qui ne manifeste depuis peu des velléités d'essor économique, en tendant à devenir, à la faveur de son admirable rade, le grand port régional qui a, jusqu'ici, fait défaut à la Bretagne.

On peut donc escompter que le réseau de l'Etat verra, dans un avenir qui n'est peut-être pas très éloigné, s'ajouter à ses conditions de ravitaillement celles d'un transporteur industriel important.

A. L.

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 159, page 217.

LES CHEMINS DE FER DU NORD

Un important transporteur de tonnes métriques

LORSQU'EN 1918, le réseau des chemins de fer du Nord fut rendu à la compagnie exploitante, il était privé de 1.111 kilomètres de lignes, dont 583 à double voie (sur 3.834 kilomètres de longueur totale), 811 ponts, 8 grands viaducs, 5 tunnels, 338 gares, plusieurs dizaines de mille kilomètres de voies accessoires...

C'était d'autant plus grave, qu'il joue, dans l'économie nationale, le rôle d'un transporteur de tonnes métriques important.

Au milieu de la France au travail le *réseau du Nord* est, en effet, celui du charbon « pain de l'industrie ».

Le bassin du Nord et du Pas-de-Calais, entièrement desservi par lui, avait fourni, en 1913, 27.391.306 tonnes. Tout autour de ce bassin, à l'intérieur même de ses limites, s'étaient, conséquences même de son existence, développées une métallurgie (Valenciennes, Hautmont) et une industrie chimique (Lille, Douai, Saint-Gobain) importantes, également représentées dans la zone parisienne du réseau.

A ces éléments de prospérité, s'ajoutaient ceux qui découlaient : 1° d'un textile complet, roi de Lille, Roubaix, Tourcoing et de leurs environs ; 2° des industries extractives de l'Ile-de-France et du Soissonnais (pierres de taille), de l'Oise et du Boulonnais (ciments), d'Avesnes (marbres), etc. ; 3° de la cuisson céramique et de la vitrification (Aniche, Saint-Gobain, Maubeuge, Saint-Amand) ; 4° d'une industrie agricole qui donne au pays, en moyenne annuelle, 5 millions de tonnes de betteraves et 500.000 tonnes de sucre ; 5° de l'existence d'un système portuaire en régulière progression. Les chiffres d'après-guerre : 29 millions de tonnes de charbon en 1928 (1), 7.302.312 tonnes de produits métallurgiques, etc., prouvent que le réseau du Nord a repris, dans le pays ressuscité, sa grande mission de trafic.

Le réseau du Nord, « plaque tournante » de l'Europe

Sa situation n'est pas moins remarquable du point de vue transit. La carte, page 244,

(1) Sur 33.265.575 tonnes de la production totale charbonnière française.

montre que le réseau du Nord est, pour la majeure partie des relations internationales, une zone de passage obligé, une « plaque tournante de l'Europe ».

Conçu de telle sorte qu'il amène très rapidement à la traversée de Paris ou bien, par ses transversales, permet de l'éviter, il est en même temps — chose extrêmement précieuse en notre époque de gens pressés — le « réseau du temps gagné ».

Vitesse et sécurité

Comment l'utilisation du réseau du Nord se traduit-elle mathématiquement par une économie de temps appréciable ?

D'abord par la *puissance de ses machines*. Dans la course de vitesse à laquelle se sont livrés les grands réseaux mondiaux, il a toujours figuré en très bonne place. Déjà, en 1900, ses *Atlantic* (compound à 4 cylindres) étaient à même de remorquer des charges moyennes de 300 tonnes à 95 kilomètres à l'heure. Dernier cri de la rapidité, ses *Pacific* 31.200, à surchauffe de 57 mètres carrés et à réchauffeur par mélange d'eau d'alimentation *A. C. F. I.*, remorquent maintenant, sans arrêt, grâce à la capacité de leurs tenders, des rapides de 600 tonnes, à une vitesse horaire moyenne de 100 kilomètres. Ensuite, par la *perfection de sa voie et la netteté de sa signalisation*.

Voilà comment, parmi les cinquante trains du réseau qui ont des vitesses commerciales supérieures à 90 kilomètres, la « Flèche d'Or » peut abattre, avec ses 540 tonnes, les 297 km 300, de Calais-Paris, en trois heures ; comment l'on va en trois heures trente, sans arrêt, de Paris à Bruxelles (310 kilomètres) ; et comment les 238 kilomètres de Paris-Jeumont sont couverts quotidiennement à la vitesse record moyenne de 100 km 500.

Luxe et confort

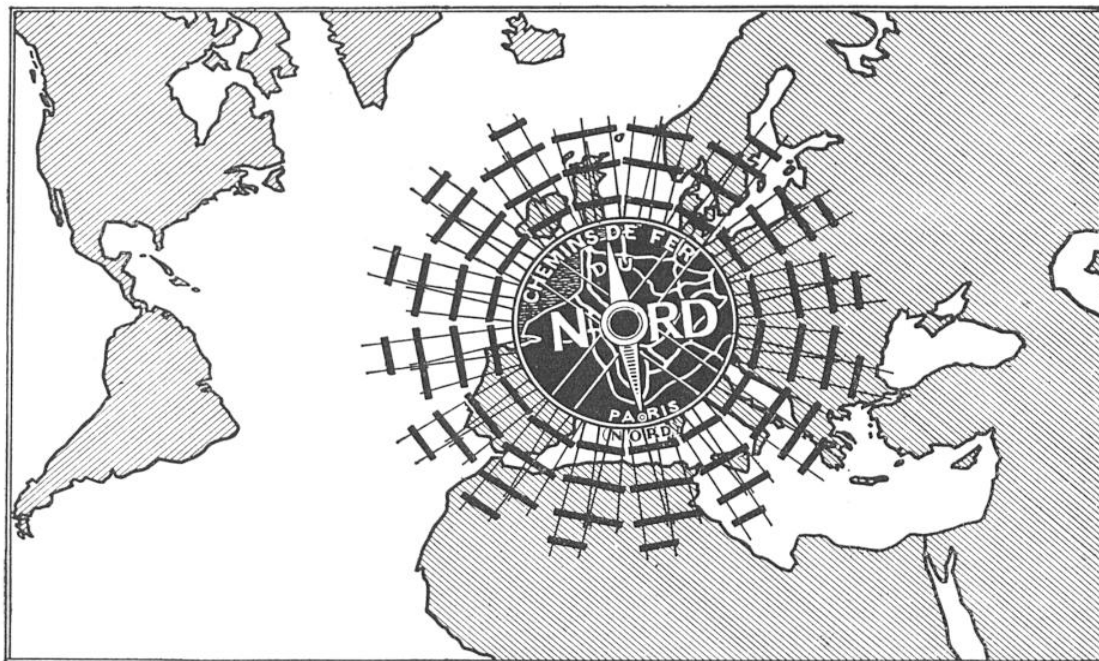
Le profond souci qu'il a de la sécurité de ses « usagers » a amené le réseau du Nord à rechercher, en dehors de ses grands rapides internationaux à voitures *Pullmann*, le matériel qui fût le plus approprié à ses vitesses considérables. A cet effet, il a pris, depuis longtemps, la tête de la construction du matériel métallique. Citons, notamment, à cet égard, ses nouvelles voitures pour

trains express, à couloir dans l'axe, à issues multiples, permettant la montée et la descente rapides, à parois courbées avec portières coulées en « alpax » (alliage aluminium-silicium). Quand nous aurons ajouté que l'intérieur d'une voiture de troisième classe de ce type comprend des banquettes élastiques, recouvertes de moleskine havane, et qu'un appui-reins, un appui-tête rembourrés et un accoudoir complètent le siège de chaque voyageur, personne ne pourra contester que toutes les constructions récentes

Douai, Cambrai, Arras, Calais, il amène sous la chanson des beffrois.

Après les « villes-musées », les musées des villes, les collections d'art de Lille, de Saint-Quentin, de Beauvais, etc..., des châteaux sont d'une richesse sans prix.

Mais, surtout, n'allez pas croire que, du décor prestigieux qui vous appelle ici, la belle nature soit absente. Elle est, au contraire, partout, dans les falaises et les caps par quoi la craie fertile de Picardie et d'Artois se termine sur la mer glauque, dans



« PLAQUE TOURNANTE » DE L'EUROPE, LE RÉSEAU DES CHEMINS DE FER DU NORD ASSURE AVEC VITESSE ET CONFORT LES GRANDES COMMUNICATIONS INTERNATIONALES

du réseau s'inspirent d'une grande pensée de confort général.

Des châteaux historiques aux beffrois sur les dunes

Mais le réseau du Nord n'est pas qu'un réseau de passage. Il a tout ce qu'il faut pour retenir l'attention du touriste. Aux amants des futaies profondes, des châteaux historiques et des belles « ascensions de pierre », il offre : l'Ile-de-France, Chantilly, Compiègne, etc..., Beauvais, Laon, Soissons, Noyon, merveilles d'art ogival. S'étendant à l'ouest jusqu'à Rouen, il y abonde en autres « villes-musées » : Saint-Quentin, Amiens, Abbeville, Péronne, Saint-Valéry-sur-Somme, Montreuil-sur-Mer. A

le sable fin et les galets où s'aligne un long cordon de plages, hospitalières à l'enfance, qu'il faudrait citer toutes, et dont la plus célèbre est Berck la Bienfaisante, dans les dunes et les « polders » à la mode de la basse Flandre. Parmi les plages fraîches et reposantes, certaines — telles que Le Touquet-Paris-Plage — ont cependant un puissant attrait mondain. Ainsi en est-il de Tréport-Mers qui, comme Calais et Boulogne, avec leurs 500.000 passagers dans les deux sens, Dunkerque avec ses 5 millions 500.000 tonnes de trafic, joint aux charmes balnéaires le passionnant spectacle, toujours nouveau, de l'activité dans un grand port à outillage moderne.

A. I.

LES CHEMINS DE FER DE L'EST

Leur importance « européenne »

ENTRE les réseaux à trafic transatlantique ou simplement transmarin, d'une part, la France de l'Est agrandie par la victoire et ses au delà européens, d'autre part, le réseau des chemins de fer de l'Est assure une grande mission de liaison.

Au trafic international, il a donné ces trains de luxe aux noms prestigieux qui sont : *Orient-Express*, *Suisse-Engadine-Express*, *Oberland-Express*, etc., dont le premier dessert toute l'Allemagne du Sud, et, par Vienne, toutes les capitales des Etats balkaniques. Porte occidentale de ces grandes « villes d'affaires », que sont : Francfort, Sarrebruck, Bâle, Milan, Gênes, etc., il s'est acquis une importance « européenne » considérable.

En France : un réseau du souvenir

Mais, pour le Français ou le sympathisant étranger, il est autre chose qu'un réseau de passage : *un réseau du souvenir*. Ainsi la Marne, où s'alignent dans la paix retrouvée La Ferté-Milon, Château-Thierry, Châlons, est-elle toujours le fleuve de nos angoisses et de nos joies. Au milieu du Soissonnais et de la Champagne septentrionale, si gravement pilonnés, Soissons et Reims demeurent d'étonnants témoins de ce que le génie humain a pu concevoir pour créer, comme pour détruire. Reconstituée dans son intégrité territoriale, la Lorraine aux grands souvenirs a ajouté à ces pages éternelles d'histoire de France qui sont en Bar-le-Duc, Nancy, Metz, Lunéville, Saint-Dié, Domrémy, l'Argonne, etc., Verdun, dont la visite devrait être imposée à tous les bellicistes de l'univers. Les Ardennes, « héroïquement » trouées par la Meuse et ses affluents, sont une forêt émouvante et profonde, ceinturées et pénétrées d'industries au lointain passé. Au sud, la ligne de Paris à Belfort a vu heureusement épargnées ses richesses archéologiques de Provins, Troyes, Chaumont, Langres, Vesoul ; sur Belfort, le lion de « Bartholdi » est demeuré intact.

Enfin, entre les deux grandes artères principales du réseau, ce sont les Vosges, qui ont cessé d'être une frontière pour ne plus devenir, dans leur unité reconstituée, qu'un grand parc, « parc de la France de l'Est », offrant au public un incomparable domaine

de tourisme, de villégiature, de thermalisme..., de sports d'hiver aussi.

Les Vosges : tourisme, thermalisme, sports d'hiver

En remontant leurs délicieuses vallées, où une industrie déjà ancienne est venue s'implanter sans en rompre le charme, le rail conduit à d'excellentes stations de petite ou moyenne altitude, telles que : Gérardmer, « la perle des Vosges », le Tholy, Kirchompré, le Valtin, etc., bases de départ d'un admirable réseau de sentiers qui se prêtent merveilleusement au *footing*. En bordure plus ou moins immédiate des plis hercyniens, c'est l'illustre constellation des villes d'eaux : Vittel, « la grande nettoyeuse » ; Contrexéville, « l'antigoutteuse » ; Luxeuil, « la décongestionnante » ; Plombières, « l'irradiante » ; Martigny et Bains-les-Bains, « les sédatives » ; Bourbonne, « la rebouteuse », jouissant toutes d'une réputation méritée.

Enfin, lorsque la neige commence à recouvrir les crêtes et les vallées d'un blanc lin-cueil épais (38 à 60 centimètres en 1930), des autochenilles de la Compagnie partent régulièrement de ces stations des fonds de vallées, que sont : Fraize, Gérardmer, Cornimont, Saint-Maurice, Bussang, Giromagny. Elles amènent les ardents amateurs de ski, de luge, de bob sur les points où se disputent les si passionnantes épreuves de sports d'hiver.

La route au secours du rail

Le réseau de l'Est n'a rien négligé pour se compléter d'un réseau automobile bien compris. La Société auxiliaire des Transports automobiles de l'Est (S. A. T. E.) a organisé, à cet effet, quatre grands groupes de circuits : a) *des Vosges* ; b) *de Lorraine* ; c) *des Champs de bataille* ; d) *des Ardennes*.

Ses voitures s'élèvent allègrement jusqu'à 1.424 mètres (ballon de Guebwiller). Leur plus long trajet était, en 1930, *Gérardmer-Strasbourg et retour*, dans la même journée, soit 260 kilomètres en douze heures et quart. Bien suspendues, remarquablement conduites, elles réalisaient ce trajet, comme tous les autres, dans les plus agréables conditions de confort. Ici encore, venant au secours du rail, la route s'en est faite, dans le grand tourisme, l'auxiliaire fidèle. A. L.

LES CHEMINS DE FER D'ALSACE ET DE LORRAINE

QUE demander à la contrée que l'on va choisir pour y excursionner ou villégiaturer ? De l'émouvante beauté, de la bonne chère, à des prix raisonnables, un confort agréable dans des hôtels avenants..., toutes choses que, précisément, l'Alsace et la Lorraine détiennent au superlatif. Aussi, grâce à la facilité des relations qu'il offre avec la France et les pays voisins, notamment l'Angleterre, et à la rapidité des communications réalisées par sa grande artère médiane (correspondances assurées avec les vallées latérales de pénétration jusqu'au cœur des Vosges), le réseau de chemins de fer des deux provinces recouvrées apparaît-il comme un des plus dignes de retenir l'attention du touriste.

Quatre grandes lignes à express y mènent. Les deux premières, venant : l'une de Lille, par le bassin de fer de Thionville, deuxième du monde ; l'autre de Paris, par Nancy, convergent à Metz, *la Pucelle*, avec ses ponts historiques, ses vieux logis, ses promenades et sa merveilleuse cathédrale. Les deux autres sont Paris-Strasbourg et Paris-Mulhouse, qui pénètrent en Alsace respectivement au col de Saverne et par la trouée de Belfort.

Dans l'ancienne Lorraine annexée, redevenue Moselle, c'est la variété grave, un peu mélancolique, du plateau lorrain, avec ses ondulations, ses forêts complexes aux mille essences, ses prairies et ses beaux étangs endormis, accrochant puissamment le passant par toutes ses petites villes. Château-Salins, Dieuze, Bitche, Phalsbourg sont parmi celles

qui s'imposent le plus à l'attention, tandis que les amateurs de tourisme économique trouveront, dans la traversée de la région métallurgique et de la zone houillère, ainsi que de celle des Salines, comme aussi dans la visite du centre céramique de Sarreguemines, matière à des études pleines d'intérêt.

La belle terre d'Alsace

Considérons maintenant le voyageur qui, venu par la trouée de Belfort, décide de s'assimiler la belle terre d'Alsace en la parcourant du sud au nord. Jusqu'à Altkirch, des possibilités d'excursion dans la partie alsacienne du Jura s'offrent à lui.

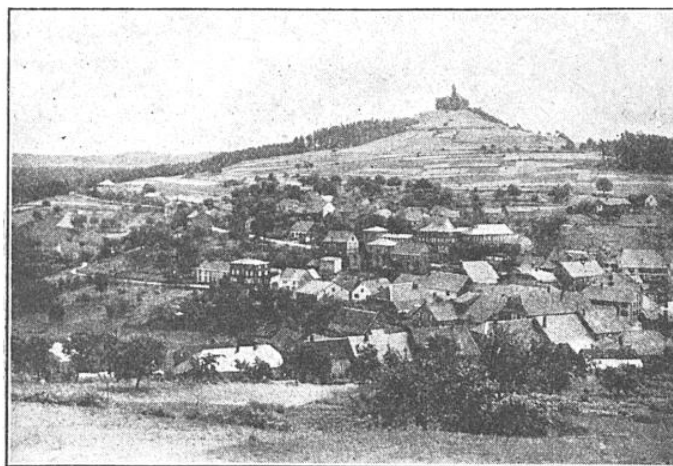
Au nord de Mulhouse — une des grandes métropoles textiles de France — il assiste à l'activité d'un bassin de potasse qu'il sait être le premier du monde. En même temps, il se trouve à l'ouest en présence de l'imposant décor des Vosges qui l'accompagnera jusqu'à Strasbourg.

Se laisse-t-il tenter par les coupures de velours vert que les vallées transversales —

pleines de labeur humain — ont comme laminées au pied des sombres conifères ? Il subit immensément le charme accueillant de la maison alsacienne qui a inspiré de tout temps les artistes et les écrivains.

Il jouit sans arrêt du spectacle de ces montagnes, embrassant du regard leurs pentes noires de sapins et couronnées de chaumes, les châteaux forts en ruines et les lieux de pèlerinage que portent leurs derniers éperons.

S'arrête-t-il ? Il n'a pas lieu de le regret-



VUE GÉNÉRALE DE DABO (MOSELLE) ET, AU FOND, LA
CHAPELLE SAINT-LÉON

ter. Mulhouse, Thann, Guebwiller, Sélestat lui montrent des monuments au fronton desquels sont inscrites toutes les époques de l'art. Il en est de même de Colmar, la ville d'art alsacien par excellence.

Et que dire de Strasbourg qui n'ait jamais été dit ! De Strasbourg où la vieille ville, au milieu de laquelle surgit, comme un flambeau de civilisation, la flèche rose de la cathédrale, voit s'accroître sans cesse autour d'elle les quartiers neufs qui l'enserrent ; de Strasbourg, centre touristique, universitaire et économique, au port toujours plus grand et dont l'évolution n'a pas encore atteint son point terminal. Même aux confins de la plaine, il n'est pas de petite ville de vignerons qui n'ait quelques pures merveilles à lui montrer. A lui de les chercher dans les cours de Riquewihr, dans Molsheim, Ribeauvillé, Barr, Obernai, Turckheim et autres lieux.

Le Nord de l'Alsace n'est pas moins empoignant, avec de grandes et belles forêts comme celle de Haguenau, l'extraction silencieuse du bassin pétrolier de Merckwiller-Pechelbronn — le seul français — les pieux monuments de ses champs de bataille, et Wissembourg qui a repris son rôle de sentinelle française.

La route des Vosges

Mais notre voyageur n'aurait qu'une impression incomplète de l'Alsace s'il n'allait se pencher sur le Rhin. De même s'il ne sortait des vallées pour s'élever jusqu'aux cimes. Il le pourra sans la moindre fatigue grâce aux autocars de la S. A. T. A. L. (1).

Venu de Mulhouse à Strasbourg, ou inversement, il pourra faire retour à son point de départ par la route, sans aucune solution

(1) Société de transports auxiliaires des chemins de fer d'Alsace-Lorraine.

de continuité, parcourant en trois jours les 365 kilomètres de la magnifique route des Vosges.

Partons avec lui de Strasbourg. Une première journée nous amènera à Sélestat par la vallée boisée de la Bruche, Saint-Odile, le pèlerinage séculaire, la « montagne sacrée de l'Alsace », le bassin de prairies du Hohwald et les futaies du Champ du Feu (1.095 mètres), qui font face au Donon. Le deuxième jour est celui de l'étape Sélestat-

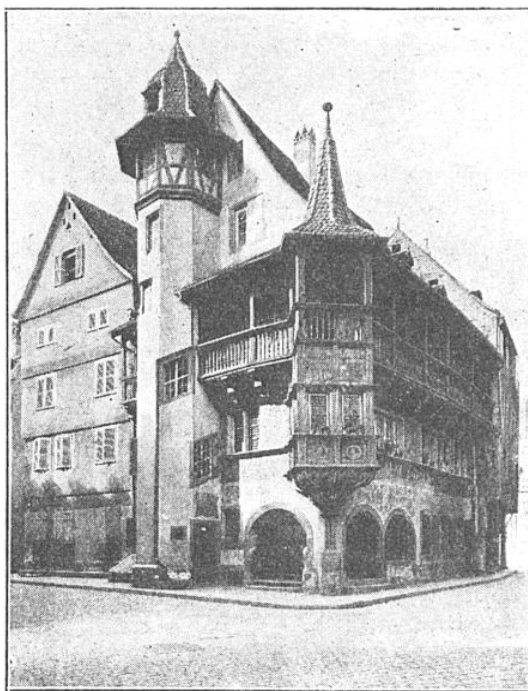
Colmar, par le Haut-Kœnigsbourg, curieusement restauré (755 mètres), Ribeauvillé, les cols verdoyants du Bonhomme et de Louschpach, ces lacs étranges « perchés à 900 mètres, mais profondément encaissés dans des abîmes de sombre verdure » que sont les lacs Blanc et Noir, Kaysersberg enfin. Le troisième itinéraire nous mènera de Colmar à Mulhouse par les Trois-Épis, le collet du Linge, le col de Wettstein, celui de la Schlucht, lieu, jadis, de tant de pèlerinages d'émigrés et de patriotes, le Hohneck (1.366 mètres), le Grand Ballon (1.426 mètres), le Vicil Armand (monument commémo-

ratif), puis la fameuse « route des Crêtes », conception du regretté maréchal Joffre.

Les circuits organisés, d'autre part, autour de Strasbourg, de Metz, de Luxembourg complètent merveilleusement le réseau ferré.

Mais voici l'hiver ; s'élevant de Fouday — sur la magnifique ligne de Saint-Dié-Saales — au Champ du Feu et de Hachimetle au lac Blanc, des autochenilles facilitent aux sportifs l'accès des champs de ski du versant oriental des Vosges, non moins attrayants que ceux du versant occidental. Les magnifiques étendues de neige du Markstein, du Champ du Feu, contribuent à faire des Vosges le véritable champ de ski de la capitale, le seul qu'un skieur parisien puisse atteindre utilement en un week-end.

A. L.



LA CURIEUSE MAISON PFISTER, A COLMAR (HAUT-RHIN)

LA BICYCLETTE EN 1931

QUI donc avait dit que l'auto « démocratique » tuerait la bicyclette ?

D'abord, l'auto n'est pas devenue démocratique. Certes, les méthodes modernes de construction, taylorisées, en ont notablement abaissé le prix, mais pas au point de la mettre à portée de toutes les bourses. Et que dire des frais généraux que la possession d'une auto, même de plus faible puissance, inscrit à un budget mensuel !

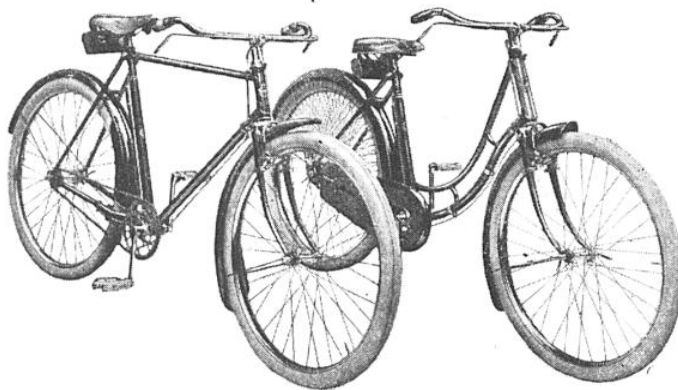
Si l'auto n'est pas devenue réellement démocratique, la bicyclette l'est restée. Comparé à son prix d'avant-guerre, 250 francs-or environ, son prix actuel est moindre, puisque l'on peut se la procurer à partir de 460 francs-papier. Existe-t-il un produit fabriqué qui n'ait subi qu'un aussi faible renchérissement ? Non, et ceci explique la faveur croissante dont elle jouit.

Parcourez-vous les rues d'une grande ville, vous ne pouvez manquer d'être frappé par le nombre des légers véhicules à deux roues, qui, se faufilant habilement entre les autres véhicules pendant leur marche ralentie, subissant les mêmes arrêts qu'eux aux carrefours, assurent à leurs possesseurs même vitesse moyenne. Si le propriétaire de l'auto se voit contraint d'aller prendre sa voiture au garage, d'attendre pour sortir qu'elle soit parée, de l'y ramener en fin de course, alors, nettement, il perd du temps sur le cycliste, qui remise sa machine n'importe où, n'a qu'à l'enfourcher pour la mettre en marche. En circulation urbaine, sur quelques kilomètres, l'automobiliste ne gagne que bien peu de temps sur le cycliste, qui laisse de plus, loin derrière lui, les usagers des transports en commun.

La bicyclette tuée par l'auto ! Franchissez les portes d'une usine et regardez, à côté des pendules de pointage, les centaines de « zines » qui sont accrochés côte à côte sous

un hangar de superficie restreinte. On compte actuellement, en France, plus de 7 millions de cyclistes... ou du moins de plaques vendues... Mais, en statistique fiscale, il faut toujours faire la part de la fraude ; on peut donc estimer à 8 millions le nombre de machines en circulation, soit une bicyclette pour cinq habitants.

La bicyclette nous a même, dans l'après-guerre, comblée de bienfaits qui n'ont rien de posthume. Ils se nomment : atténuation de la crise de logement, amélioration de la fréquentation scolaire ; ils ont fait d'elle une précieuse auxiliaire de la paix sociale et du progrès.



TYPES MODERNES DE BICYCLETTES « HOMME » ET « DAME » (PEUGEOT)

Sport et santé

Mais il est un bienfait qu'elle a toujours prodigué à qui le lui demande intelligemment : c'est la *santé*.

La bicyclette, qui multiplie par quatre en moyenne la vitesse de la marche, permet à l'homme de débiter, suivant la formule du

docteur Ruffier, *beaucoup de kilogrammètres en peu de temps*, de dépenser de l'énergie qu'il aura besoin de récupérer. Elle favorise donc en lui les *échanges nutritifs*.

Le *travail musculaire* peu fatigant qu'elle lui demande pour en faire du mouvement, lui permet de brûler ses déchets, de soulager son organisme souvent fatigué par la coïncidence d'une nutrition trop abondante avec un sédentarisme partiel. Elle assouplit, allonge et fortifie son dos, développant par un sport non violent la capacité de ses poumons et la résistance de son cœur.

Trouvant, d'autre part, dans la conduite de sa machine et dans l'*automaticité* de ses mouvements musculaires, un emploi rationnel des réflexes de son système nerveux, le *bicycliste est un sportif complet* dans toute l'acception du terme. C'est également un *touriste privilégié*, dont la santé développe à l'infini les impressions sensorielles.

L'évolution d'une grande industrie française

Pourquoi, parmi la longue théorie des fabrications actuelles, la bicyclette fait-elle seule exception à la règle du renchérissement général ?... Pour en faire toucher du doigt les raisons à notre lecteur, c'est toute l'histoire d'une grande industrie française que nous lui demandons permission de lui conter.

En 1855, il existait à Terre-Blanche, Valentigney, Beaulieu, dans le pays de Montbéliard, des descendants d'une très vieille famille locale, spécialisés dans le laminage des aciers pour taillanderie : les frères Peugeot, qui faisaient des scies. L'apparition des jupes « parapluie » et « cloche », qui firent fureur sous le second Empire, les amena à laminer et à tremper, pour la fabrication de la crinoline, des lames d'acier plus minces.

Comme toutes les modes, celle-ci ne fut que passagère. Après sa disparition, les fils de Peugeot frères revinrent aux fabrications ancestrales, auxquelles ils adjoignirent celle des ressorts, des moulins à café, des tondeuses, voire même des machines à coudre. Puis, lorsque le vélo fit place au « grand bi », la qualité de leurs aciers les amena à s'intéresser à ce nouveau venu dont ils pressentaient tout l'avenir ; ce fut de l'usine de Beaulieu que sortirent, sous leur marque, les premières bicyclettes françaises.

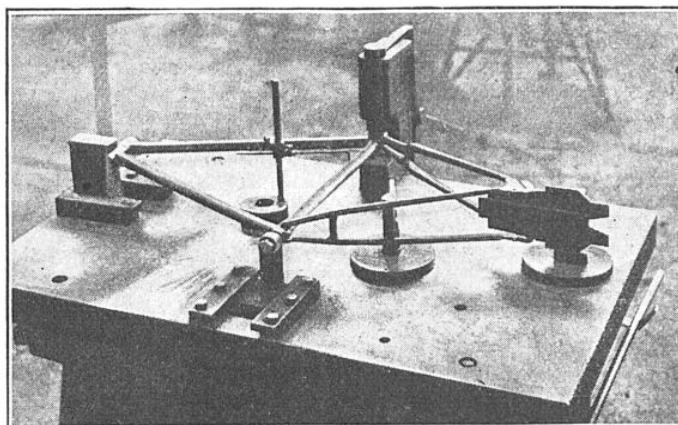
Ce furent ensuite l'automobile, — « la pétroleuse », — la motocyclette, dont le pays de Montbéliard fut un des berceaux. En 1910, toutes les sociétés portant le grand nom originel et spécialisées dans la fabrication des bicyclettes, motocyclettes, voiturettes et voitures de tourisme, fusionnèrent entre elles sous une raison sociale unique : *Automobiles et Cycles Peugeot* ; mais, dans l'après-guerre, l'importance de la demande en cycles et motocyclettes fut telle qu'une réorganisation générale s'imposa dans le pays. Il fallut lutter contre la concurren-

ce étrangère en abaissant notablement le prix de revient. Cet abaissement ne pouvait être obtenu que par un regroupement complet de la fabrication française, accompagné d'une large taylorisation. Aussi sonna l'heure des grandes firmes groupant dans leur sein un certain nombre de producteurs d'avant-guerre.

Voilà comment se détacha, en 1926, de la Société *Automobiles et Cycles Peugeot*, une firme intitulée : *Cycles Peugeot*, et qui adjoignit à la vieille marque montbéliardaise les marques de vélos et de motos : *Griffon* et *Aiglon*, à Mandeure (Doubs), tout en étendant son contrôle sur d'importantes

affaires, soit en Alsace, soit dans la région stéphanoise.

C'est la puissance de son organisation actuelle qui permet à la Société des Cycles Peugeot de « sortir », toutes les quarante-cinq secondes, un vélo ne coûtant, en réalité, que 90 francs-or, soit un peu plus du tiers de son prix d'avant-guerre.



LES CADRES DE BICYCLETTES PASSENT TOUS SUR LA TABLE D'ESSAIS AVANT LE MONTAGE

On conçoit l'effort d'organisation et d'outillage qu'a nécessité un pareil résultat.

Le contrôle-représentant du client

Une bicyclette toutes les quarante-cinq secondes, c'est de la grande série, et cependant l'acheteur d'un cycle Peugeot trouve dans sa fabrication toutes les garanties désirables. D'abord, parce que Peugeot fabrique lui-même tous ses aciers — ceux de ses tubes comme ceux de ses engrenages et de ses roulements. Toute pièce est, après chaque passe, l'objet d'un contrôle minutieux.

Voici les tubes qui proviennent de la transformation d'aciers laminés ; chacun d'eux est l'objet, d'abord, d'un essayage hydraulique grâce à une machine ingénieuse qui le soumet à une pression de 180 kilogrammes par centimètre carré.

Après l'emboutissage des tubes et les soudures, chaque cadre qui résulte de leur assemblage est rapporté sur une table d'essais et contrôlé au gabarit. Les engrenages, les

billes, dont la qualité fait le bon roulement, sont l'objet, eux aussi, d'une vérification minutieuse.

Ainsi intervient, à toutes les phases de la fabrication, un service de contrôle technique très vigilant. De plus, toute machine terminée est l'objet d'un examen minutieux effectué par les soins du « contrôle-client ». Détail qui a son importance, ce service de contrôle fait partie du service commercial. Il a donc toute son indépendance vis-à-vis des services techniques.

Un outil toujours prêt

Je ne sais si vous êtes comme moi, mais le seul mauvais souvenir que m'ait laissé la bécane de ma jeunesse est celui de la lutte qu'il fallait livrer à la rouille, à grands coups de papier de verre et de chiffons gras. L'acheteur d'un vélo 1931 est un monsieur qui ne veut pas perdre son temps, à qui toute cause d'énervement doit être évitée. Il doit prendre sa bicyclette du même geste désinvolte et sans attention dont il met, d'autre part, son chapeau ou son béret basque. Comment en serait-il autrement, d'ailleurs, à présent que les rayons sont tréfilés en métal *inoxydable*, que la *parkérisation* protège les aciers de la boulonnerie de toute oxydation. Nous espérons qu'un jour les progrès réalisés en matière de chromage (ce procédé trouvant

actuellement une application presque généralisée par l'automobile et la motocyclette) permettront à la bicyclette de bénéficier des avantages que présente ce dernier perfectionnement. La bicyclette 1931 ajoute, à tous ces avantages pratiques, celui d'être un outil ne nécessitant plus d'autre soin que la mise, de temps en temps, dans les moyeux

d'une goutte d'huile... un outil toujours prêt.

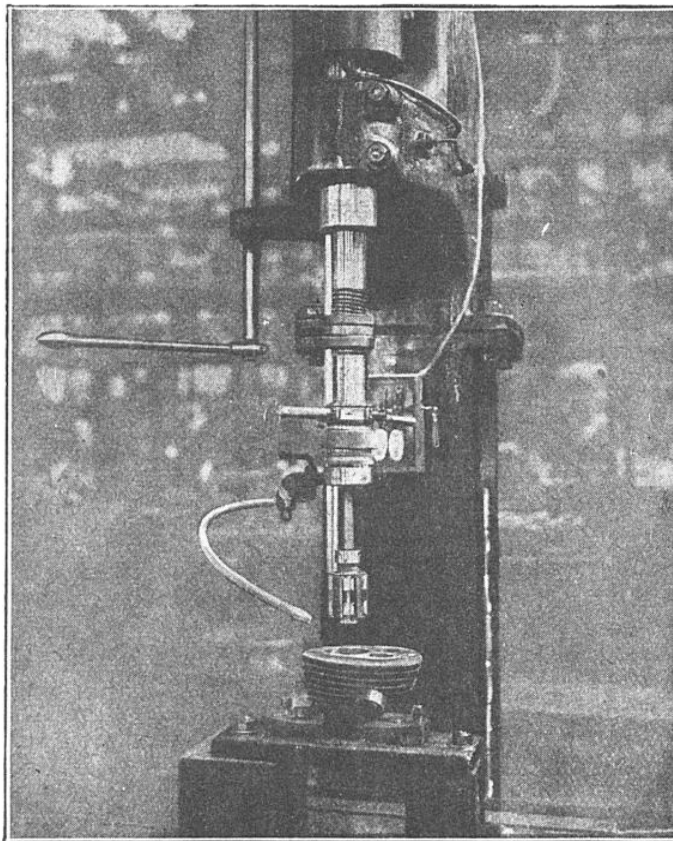
Et la moto?...

Et la moto ? Elle aussi, dans une fabrication soumise à une organisation rationnelle et à un contrôle minutieux, poursuit sa marche ascendante. De 1924 à 1929, le nombre des machines circulant en France est passé de 100.000 à 400.000 unités. De « bicyclette pour paresseux » qu'elle était à l'origine, elle est devenue engin de vitesse, pour tendre maintenant à n'être plus, beaucoup plus sagement, qu'un moyen de tourisme,

seul ou à deux, mis à la portée des personnes qui ne peuvent payer ou entretenir une auto... Et il faut se louer de cette évolution, qui s'est traduite pratiquement par une régression du pourcentage des accidents, à l'heure même où la circulation s'accroissait dans les impressionnantes proportions que nous révèle la statistique.

A. L.

Voir à la page 260 de ce numéro.



MACHINE A ALÉSER LES CYLINDRES DE MOTOCYCLETTES

LA CONSTRUCTION LYONNAISE

EN BÉTON ARMÉ EST A L'AVANT-GARDE

Un immeuble... un garage.

PAR suite d'une heureuse entente entre la Société *Bollache, Laroque et C^{ie}*, depuis longtemps concessionnaire exclusif des *Usines Renault*, dans la région lyonnaise, et M. *Victor Cotton*, spécialiste lyonnais en matière de construction immobilière, un groupe important d'immeubles nouveaux s'élève maintenant, 151, avenue de Saxe. Cet ensemble, d'une haute tenue architecturale et d'une remarquable technique en ce qui concerne l'emploi du béton armé, est dû à M. *Georges Trévoux*, architecte D. P. L. G., à Lyon. L'ancienne maison à un étage et le garage, bien connus des Lyonnais, ont été remplacés par :

1° Un vaste immeuble d'habitation à sept étages, desservi par deux escaliers et quatre ascenseurs, dont le rez-de-chaussée et l'entresol sont respectivement réservés aux magasins d'exposition de voitures et aux services commerciaux ;

2° Un garage que sa conception inédite et rationnelle place au premier rang de tous les garages français, et, sans doute aussi, européens.

Le garage, réalisation hardie et rationnelle à la fois

Imaginez, en effet, un vaste quadrilatère de 2.000 mètres carrés composé d'un sous-

sol étanche, capable de résister à 3 m 40 de hauteur de sous-pression d'eau, surmonté d'un rez-de-chaussée et de six étages, qui donneront un total de 16.000 mètres carrés de surface utilisable, sans préjudice de l'existence d'ascenseurs et de monte-voitures. Ces huit étages sont desservis par une double rampe qui est comme la réunion des deux véritables routes, servant l'une à la montée, l'autre à la descente, de 6 mètres de largeur minimum et d'une longueur de 650 mètres chacune, tous virages relevés et une pente générale qui n'excède jamais 12 %.

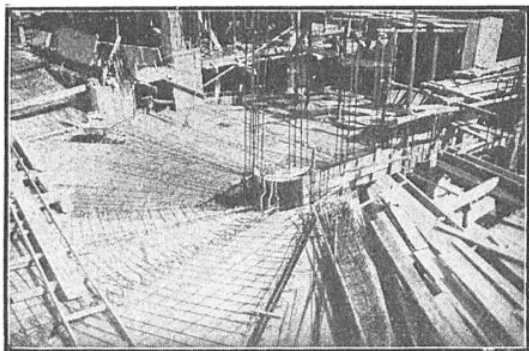
Pour expliquer le mécanisme du double emboîtement des rampes, situées sensiblement au milieu de l'ouvrage et environnées de planchers de 15 mètres de portée environ, représentons (voir croquis) ces deux pistes indépendantes en forme d'ellipses par la double révolution du filetage de deux vis dont les pas, rigoureusement parallèles, seraient décalés d'une hauteur de 3 m 60, une demi-révolu-

tion étant seule nécessaire à desservir la hauteur d'un étage.

Le chemin à parcourir, pour monter un étage ou le descendre, est représenté par la distance qui sépare *A* et *B*, ou *C* et *D* (demi-révolution du pas d'une vis). Considérons,



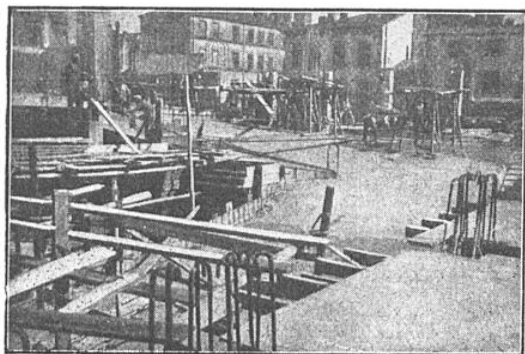
IMMEUBLE ET GARAGE, EN BÉTON ARMÉ, CONSTRUITS RÉCEMMENT A LYON



FERRAILLAGE D'UNE RAMPE DU GARAGE A ÉTAGES DE LYON

par exemple, les trois étages inférieurs : une voiture partant de *A* arrive à *B* au premier en employant le côté nord de la piste pour monter du premier au deuxième; de *C* en *D*, elle emploiera le côté sud : pour aller du deuxième au troisième, de *A* à *B*, elle emploiera le côté nord, et ainsi de suite. Arrivée au troisième étage en *B*, et ayant à redescendre, notre voiture viendra prendre en *D* la descente côté sud, qui l'amènera du troisième au deuxième, de *D* en *C*; puis elle passera du deuxième au premier, de *B* en *A*, en employant le côté nord, et, enfin, du premier au rez-de-chaussée, de *D* en *C*, en employant le côté sud. Ce qui revient à dire que les voitures parcourent chacune la même demi-révolution d'un pas de vis, décalé d'un étage en sens contraire, suivant qu'elles montent ou qu'elles descendent.

Comme sur beaucoup de terrasses d'immeubles modernes, le sport n'a pas été oublié. Au-dessus des huit étages utilisés pour le garage des voitures se trouve un tennis comportant trois courts couverts desservis par des ascenseurs.



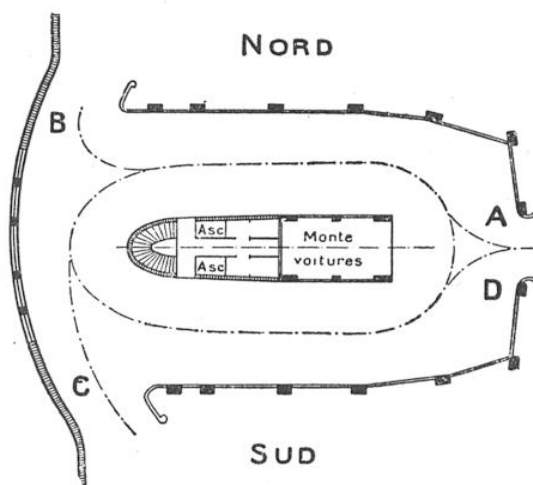
VUE D'ENSEMBLE DE LA RAMPE BÉTONNÉE QUI DONNE ACCÈS AU GARAGE

Des poutres en béton armé

Pour permettre une réalisation parfaite des rampes entièrement débarrassées — comme un escalier tournant — on a eu recours au seul matériau permettant une exécution à la fois impeccable et économique : le béton armé (1).

Il en a été de même dans les immeubles voisins du garage, dont la partie délicate consiste dans le fait que le plancher, en dessus de l'entresol, est en encorbellement de 1 m 20 sur ses trois faces, ce qui revient à dire que le dit plancher porte à lui seul la moitié de l'immeuble appuyé à l'extrémité de ses consoles, dans un travail audacieux et admirable de porte-à-faux.

Ces importants travaux ont nécessité la mise en œuvre de plus de 7.500 mètres cubes



PLAN D'ENSEMBLE DU GARAGE MONTRANT LES RAMPES D'ACCÈS UTILISÉES PAR LES VOITURES POUR ACCÉDER AUX DIVERS ÉTAGES

de béton armé, de 1.000 tonnes d'aciers ronds et de 60.000 mètres carrés de bois de coffrage.

L'étude et l'établissement des plans des ouvrages en béton armé, qui étaient particulièrement délicats, ont été confiés à M. *Bargaud*, ingénieur à Lyon, spécialisé, depuis de longue date, dans le béton armé.

Enfin, la réalisation de telles poutres architecturales ne pouvait être confiée qu'à un exécutant hors de pair. C'est la firme bien connue *Paufique frères* (Lyon, Paris, Marseille, Bordeaux) qui a assuré l'exécution impeccable et rapide de l'ensemble des travaux.

A. L.

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 160, page 275.

LE PORTE-MINES DE L'AVENIR DOIT ÊTRE AUTOMATIQUE

Un peu d'histoire

IL n'est pas d'époque qui n'ait tenu à l'honneur d'apporter quelque progrès à l'art graphique. Jadis, avant l'apparition de l'encre, l'écriture était, en réalité, une gravure sur pierre, sur terre à cuire, sur bois, sur cire vierge. On se servait alors d'un quelconque gravoir pointu, d'une manière de poinçon, qui cumulait les fonctions de plume et celles de crayon. Puis, avec le parchemin comme enregistreur et l'encre comme fixateur de la pensée, à l'imitation de ce qui, depuis longtemps, se faisait en Chine, l'écriture devint peinture.

De ce moment, peut-on dire, a commencé l'évolution de l'écriture à l'encre vers le porte-plume à réservoir.

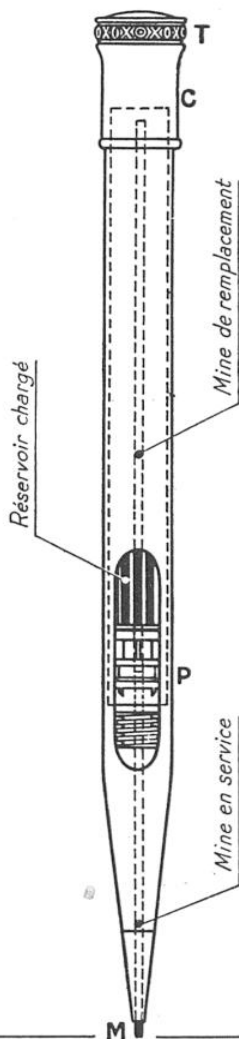
En l'absence de celui-ci, le crayon qui permettait de noter, en traits aisés à effacer, sans le concours de la plume et de l'écrivain, avait été salué, dès son apparition, comme un remarquable progrès. D'abord simple tige de plomb, puis baguette de plombagine logée entre deux planchettes de bois, il atteignit, avec Conté, inventeur de la plumbagine artificielle, la forme classique, sûre et pratique, bien connue et qui, pendant tout un siècle, a rendu d'incalculables services à des mains innombrables. Mais il n'est pas de gain de temps, salué avec admiration par une époque, qui n'ait paru insuffisant à l'époque suivante. L'accélération est, en toute chose, la fin principale vers quoi tend le progrès. L'usure rapide des mines, des crayons, « porte-mines en bois », leur rupture fréquente, les taillages obligatoires et parfois répétés, nécessitant, au surplus, le port permanent d'un canif, parurent intolérables aux générations

de ce que nous pourrions appeler l'époque « postcontéenne ». Elles cherchèrent donc à le remplacer par un instrument métallique portant la mine et la donnant, par le jeu d'un système de vis ou d'une translation. Trop grosses, les premières mines employées avaient besoin d'être épointées et ne dispensaient pas de l'emploi du canif. Ce ne fut que par la mise au point des mines fines, quoique non fragiles, que le porte-mines put progresser et se substituer au crayon ordinaire.

Détail curieux à signaler : son essor n'a nullement été contrarié par la généralisation de l'emploi de porte-plume à réservoir. Tous deux, petits-neveux de l'espèce de poinçon d'autrefois, mais répondant à la satisfaction de deux besoins différents nés de l'usage, ils se sont, dans la vie de l'homme qui, de nos jours, écrit constamment, complétés l'un l'autre en une fraternelle collaboration de tous les instants.

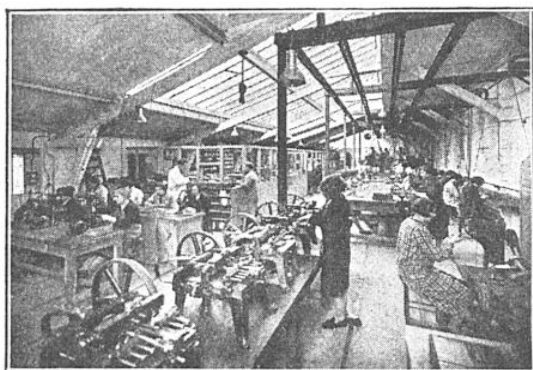
Porte-mines d'hier

Mais quelque intéressant progrès qu'il ait constitué, le porte-mines « d'hier », dirons-nous, car nous avons mieux depuis, n'est pas sans notables inconvénients, bien connus de tous ceux qui en détiennent un quelconque modèle. La mine est propulsée dans la pointe par une tige-poussoir que commande un pas de vis et qui ne lui laisse à l'intérieur de l'appareil qu'une place limitée ; elle est donc courte, et il faut la changer souvent, d'où démontage total, perte de temps à une heure où l'on peut être pressé de noter, contrariété, énervement. Si l'on n'y a pris garde — que celui à qui ce n'est arrivé nous jette la première pierre ! — on peut n'amener au contact du papier que l'extrémité de la tige-poussoir, qui, étant généralement



COUPE DU PORTE-MINES « EDACORO »
En appuyant sur la tête T, la mine M, portée par le piston P, avance d'un millimètre environ.

en laiton, n'y inscrit rien et, de plus, le déchire. Le morceau de mine que l'on fait sortir est-il trop grand? Il se trouve en porte-à-faux et se casse. Est-il trop court? Il écrit mal ou n'écrit pas. Si vous ajoutez à tous ces inconvénients ceux, bien connus, de l'usure fatale du mécanisme et de l'enrayage qui, parfois, se produit, d'un réservoir à mines de contenance limitée et dont le chargement est parfois, dans certains modèles, un jeu d'adresse où l'on ne gagne pas à tous coups, vous arriverez à cette conclusion que de notables modifications s'imposaient et qu'il fallait chercher la solution dans la voie d'un automatisme absolu.

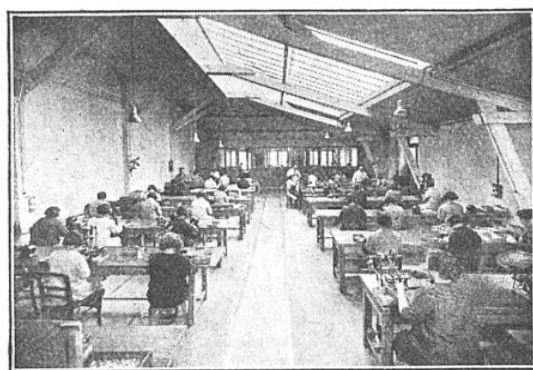


DISTRIBUTION DU TRAVAIL ET OPERATIONS MÉCANIQUES DIVERSES

que l'on ait à craindre de la voir rentrer dans son logement);

2° *Comme ravitaillement de mines.* — Mais, dira-t-on, quand la mine *M* va être usée, que va-t-il se produire? Pour l'usager d'*Edacoto*, rien; il ne s'en apercevra même pas, car, toujours en vertu de l'automatisme parfait réalisé par les constructeurs, une mine neuve sera venue prendre, dans le plus strict « incognito », la place de la mine usée.

Or, comme le réservoir, dont la figure montre la fin au-dessus du piston, peut contenir jusqu'à dix-huit mines faisant 1 m 50 de longueur totale, c'est une véritable « mine de mines » que l'acheteur d'*Edacoto*



SERVICE DE PRÉPARATION DES MÉCANISMES ET MONTAGE DE L'« EDACOTO »

« Edacoto », dernier cri du progrès et de la perfection

Des inventeurs l'ont pensé comme vous. Grâce à eux, cette solution existe depuis peu de temps; elle s'appelle *Edacoto* et, déjà, jouit, dans le monde entier, où cinquante-huit brevets la protègent, de la faveur de l'homme d'aujourd'hui: journaliste, industriel, commerçant, sténo, représentant, étudiant, etc. Il semble peu possible, en effet, que l'on puisse jamais faire mieux:

1° *Comme mécanisme.* — *Edacoto* est absolument automatique. Au lieu d'être poussée par une tige, la mine *M* est portée par un piston *P*, solidaire du réservoir de mines, que l'on commande en pressant sur la tête *T*, la pointe étant dirigée vers le bas. A chaque pression, le piston *P* la fait progresser d'une longueur donnée, toujours la même (un millimètre environ) et, après chaque progression, le mécanisme de distribution revient en place sous l'action d'un ressort puissant. (Absolument fixée au milieu de *P*, la mine peut ainsi écrire des centaines de mots sans

transporter sur lui, et il n'est besoin de le recharger qu'une fois par an — très simplement, en dévissant le chapeau *C* et en versant dans *A* le contenu d'un étui de mines *Edacoto* — après avoir écrit des millions de mots. Nous voilà loin de l'invention de Conté. C'est une plumbagine éternelle qu'*Edacoto* porte en lui et met à la disposition de quiconque s'en sert, sans aucune manipulation salissante;

3° *Comme robustesse.* — Fabriqué en matériaux de premier choix, aussi élégant que le plus élégant de ses rivaux, et cependant à la portée de toutes les bourses (il se fait en toutes matières, de 25 à 850 francs pièce), *Edacoto* est d'une telle robustesse que ses constructeurs n'hésitent pas à attacher, à chaque pièce vendue par eux, un bulletin de garantie valable dix ans. Acheter *Edacoto*, c'est donc s'assurer, non seulement par sa qualité, mais encore par sa garantie, contre tout désagrément futur, quel qu'il soit.

Aussi *Edacoto* s'affirme hautement comme le porte-mines de l'avenir. A.L.

Ét* E.D.A.C., 104, Bd Arago, Paris.

UN PORTE-PLUME RÉSERVOIR A REMPLISSAGE INTÉGRAL

DANS notre causerie sur *Edacoto* (voir page 253), nous avons montré comment, par l'apparition de l'encre et du pinceau, l'écriture devint peinture, et nous avons indiqué que, de cette heure, date l'évolution du porte-plume à réservoir perfectionné comme est *Rapev*, le dernier-né de la célèbre famille *Gold Starry*.

Du « style » antique au porte-plume réservoir

Quelles ont été les différentes phases de cette évolution... longue, puisqu'elle s'étend sur plus de vingt siècles?

D'abord, la substitution au pinceau d'une surface plus rigide, tenant mieux l'encre : ce fut le *calamus* des Romains, roseau taillé en pointe. Puis on songea à utiliser après les avoir taillées — et fendues pour leur donner plus de souplesse — les plumes de certains volatiles. De là vint le nom de *plume* qui est demeuré classique, bien que, depuis longtemps, on ne demande plus à l'oie que la finesse de sa chair ou le parfum de son foie distendu.

Aussi, lorsqu'à Boulogne-sur-Mer, en France, et à Birmingham, en Angleterre, s'implanta la fabrication des premiers « styles » à encre métalliques et interchangeables, les nomma-t-on *plumes*, comme s'appelaient ce qu'ils venaient remplacer.

Mais l'encre était toujours externe. Il fallait l'aller chercher dans le récipient qui le contenait, écrivain ou encrier, d'où temps perdu, gestes inutiles, taches sur des pages, qui auraient dû être immaculées, ou sur de jolis doigts, qui auraient voulu le demeurer. Avec l'encrier, le grattoir et la pierre ponce étaient les compagnons obligés de l'écrivain ou de l'épistolière.

Ce fut à la fin du XIX^e siècle, qui avait vu l'avènement de la plume métallique, que l'on entrevit une solution pratique du problème de l'écriture à l'encre dans

la création d'un porte-plume intérieurement creux, possédant un réservoir interne dont l'encre coulait au « style » — plume en tout métal, ou pointe creuse par gravité... une gravité atténuée par la capillarité des conduites d'adduction à faible diamètre. Le porte-plume dit à *réservoir* était né. Son principe est demeuré le même.

Le problème du remplissage...

Mais... qu'on veuille bien excuser cette *lapalissade* : avant de vider un réservoir, il faut songer à le remplir, à y verser goutte à goutte l'encre qui alimentera son débit.

S'agissant d'un remplissage goutte à goutte, il était tout naturel qu'on eût recours à l'appareil qui sert en pharmacie à cette fin : un compte-gouttes. On sait de quoi se compose ce petit instrument.

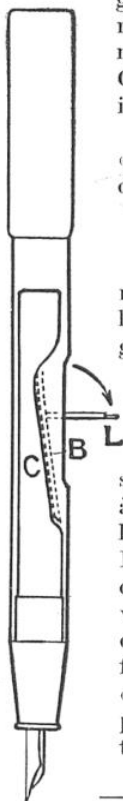
Ainsi remplit-on, tout d'abord, les « stylos », qu'ils fussent à pas de vis d'alimentation ou à plume rentrante.

...et sa solution automatique

Mais si l'on était, du moins temporairement, libéré de le tremper dans l'encrier, on ne l'était pas du compte-gouttes, instrument fragile, salissant, aisé à oublier ou à casser. On chercha la solution automatique du remplissage.

On voulut, tout d'abord, faire du stylo une espèce de seringue à encre, à tige protégée par un capuchon de longueur réglée sur sa course maxima. Puis, revenant au compte-gouttes, on chercha à le rendre solidaire du réservoir. On reconnut bien vite qu'il n'était qu'un moyen d'y parvenir, c'était d'en faire, en le plaçant à l'intérieur du « stylo », le réservoir lui-même. La pipette fut remplacée par la partie portant l'appareil distributeur et la plume.

Pour commander l'aspirateur à travers l'ébonite, pour faire subir à son caoutchouc la pression aspiratrice, on imagina des dispo-



CE QU'IL FAUT ÉVITER DANS LE SYSTÈME
DE REMPLISSAGE D'UN PORTE-PLUME

La plaquette B, actionnée par le levier L, ne comprime pas complètement le caoutchouc C.

sitifs qui agissent les uns par torsion, les autres par brusque appui, les autres, enfin, par le jeu d'une barre interne *B*, placée au contact du caoutchouc, et lui imprimant, sous l'effet d'un levier *L*, une action comparable à celle d'un doigt (fig. page 255).

De tous ces dispositifs, gardons-nous de médire. Gardons-nous de même de ne les point accueillir avec satisfaction, s'ils nous sont gracieusement offerts. Ils rendent et rendront encore, à ceux qui en ont après leur porte-plume, de grands services.

Mais ils ne sont plus, en matière de progrès, le dernier mot.

Comment obtenir un remplissage intégral

Dans la manœuvre du levier *L* (fig. page 255), nous voyons que l'aplatissement du caoutchouc *C* est loin d'être complet. Or, si l'on en revient au compte-gouttes, on s'aperçoit que, plus les doigts qui pressent sont allongés et aplatis le long de l'aspirateur, plus le niveau est haut dans la pipette — plus est grand le volume du liquide qui a été absorbé. Le levier *L* (fig. page 255), qui ne permet pas d'utiliser toute puissance d'aspiration du caoutchouc *C*, ne met à la disposition de l'écrivain qu'une quantité moindre, la moitié environ de celle que pourrait faire monter dans le mécanisme de distribution le caoutchouc, s'il travaillait à plein rendement.

Pour quelqu'un qui écrit beaucoup, homme de lettres, étudiant, journaliste, médecin, etc., la chose est d'importance... C'est le rechargement trop fréquent et l'obligation permanente du recours à l'encrier.

C'est ce qu'a entendu supprimer un inventeur français, M. Carré, dont les brevets ont été acquis par *Gold Starry* et réalisés dans leur *Rapex*.

Avec quelle ingéniosité ! Un simple regard sur la figure ci-dessus permet de s'en rendre compte. Un bouton molleté *M* commande une lame ressort *L* au moyen d'une came intérieure et imprime à la barre de compression *B* un mouvement de translation, strictement parallèle à la surface de la membrane de caoutchouc *C*. Ainsi obtient-on, quand la came est poussée à fond, un aplatissement complet de l'aspirateur cor-

respondant à un ravitaillement maximum en encre.

Plus de pièce métallique extérieure, plus de torsion de l'aspirateur toujours fatale au caoutchouc : un demi-tour, et c'est tout

Un demi-tour du bouton molleté, et *Rapex* avale une quantité d'encre double de celle de son frère aîné à levier de la figure page 255. Ayant avalé une quantité double, il mettra à la restituer un temps également double et permettra de noircir ou de bleuir, selon la couleur de l'encre, un nombre double de feuillets. Il semble peu probable que l'on puisse, quelque jour, tirer meilleur parti d'un réservoir de « stylo ». Si l'on ajoute à la conception éminemment pratique, qui a présidé à *Rapex*, sa simplicité et sa robustesse, la qualité de sa plume or 18 carats à pointe iridium véritable, la garantie donnée par la maison *Gold Starry*, fondée, en 1909, par son directeur actuel, M. Jandelle, on découvre toutes les raisons de sa vogue d'aujourd'hui, bien moindre, sans aucun doute, que celle qu'il connaîtra demain.

Signalons que toutes les bonnes encres stylographiques peuvent être utilisées avec le *Gold Starry*, qui ne nécessite pas une encre spéciale.

Ce qui n'est pas moins remarquable, c'est le prix auquel la grande firme de « stylos » a pu réaliser le nouveau porte-plume à réservoir *Rapex* dans sa perfec-

tion : 75 ou 85 francs, suivant la grosseur.

« Gold Starry » et les styloblocs

Si, comme nous n'en doutons pas, l'étude technique qui précède vous incite à vous rendre compte *de visu*, sans aucun engagement, demandez également à votre papetier de vous présenter ses superbes *styloblocs Gold Starry*, en cinq couleurs de porte-plume et de tulipes combinables entre elles, adaptations du remplissage automatique au stylo de bureau, modèles d'élégance et de bon goût, etc., de propreté. Voyez-les aussi en inséparables porte-mines et porte-plume *Nacrostary*, matière *incassable*, de luxe, garantie *inflammable*, imitant parfaitement la nacre.

A. L.

GOLD STARRY, 63, faubourg Poissonnière, Paris.



AVEC LE SYSTÈME « RAPEX », LE REMPLISSAGE SE FAIT INTÉGRALEMENT

En tournant le bouton M d'un demi-tour, la pièce L applique B sur le caoutchouc qui est complètement aplati.

LES A COTÉ DE LA SCIENCE

INVENTIONS, DÉCOUVERTES ET CURIOSITÉS

Par V. RUBOR

Une grue automatique et pivotante pour camions automobiles

LE problème du chargement et du déchargement des camions automobiles, dont l'usage se répand de plus en plus dans tous les domaines de l'industrie, est un des plus importants à résoudre en vue d'un meilleur rendement économique d'une exploitation. Le prix élevé de ces engins de transport exige, en effet, qu'ils soient utilisés au maximum et, par conséquent, que leurs arrêts soient le moins long possible. Or, dans la majorité des cas, on peut compter que les véhicules sont immobilisés pendant une durée de 30 à 40 % de leur service effectif. Dès que le matériel à charger ou à décharger dépasse un certain poids (environ 200 kilogrammes), il faut prévoir des dispositifs spéciaux, souvent de fortune, toujours longs à mettre en place. Il faut aussi un personnel bien entraîné à ces sortes de travaux, sous peine de déplorer des accidents, toujours trop nombreux.

C'est pour résoudre cet important problème qu'a été créée la grue représentée en fonctionnement sur la photographie ci-dessus. Elle permet de manipuler, en tous lieux et dans des espaces restreints, des

charges de 500, 1.000 ou 1.500 kilogrammes suivant le modèle choisi, qu'il s'agisse de moteurs, d'ensembles mécaniques, de pièces de fonderie, d'appareillage électrique, de bois en grumes, de poteaux, de machines-outils, de balles de papier, de tonneaux, de caisses, etc.

Le chauffeur du camion peut, à lui seul, effectuer la manœuvre, sans aucun risque, grâce à des dispositifs de sécurité d'arrêt automatique. La descente au sol est d'une grande douceur, évitant ainsi tout choc aux marchandises déchargées.

Cette grue se compose d'une potence pivotante, montée sur roulements à galets ou à billes, pouvant être démontée en deux minutes. Un câble relie le crochet d'amarrage au treuil. Celui-ci, fixé sur le longeron du châssis, est commandé par le moteur du camion, soit par un embrayage fixé sur l'arbre, soit par prise

du mouvement sur la boîte des vitesses. L'arrêt automatique aux points extrêmes de montée ou de descente donne une sécurité absolue. Signalons que le support de potence repose sur une béquille de soulagement repliable. La commande de l'appareil se fait par un levier placé sur le côté de la potence et, par conséquent, sous la surveillance du chauffeur qui n'est pas immobilisé sur son siège.



GRACE A LA GRUE PIVOTANTE, LA SIMPLE MANŒUVRE D'UN LEVIER PERMET AU CHAUFFEUR DE CHARGER OU DE DÉCHARGER TOUT SEUL SON CAMION

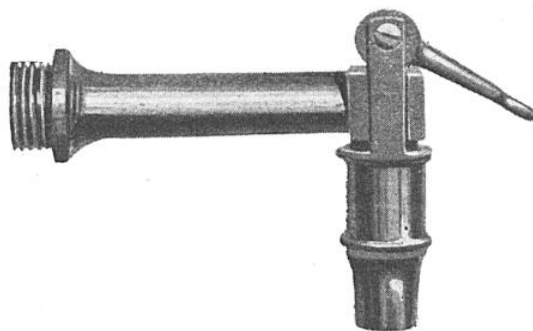
*D'une manœuvre rapide, d'un
démontage facile, ce robinet forme
en même temps brise-jet*

EXCEPTION faite de quelques types de robinet à levier, à fermeture automatique dits « à repoussoir », les robinets les plus couramment employés s'ouvrent ou se ferment par la manœuvre d'une vis intérieure à laquelle on fait faire un nombre de tours correspondant au débit que l'on désire.

L'usure du caoutchouc du clapet, le jeu de la vis résultant de son usure par frottement répété des milliers de fois dans son écrou ; la sortie immodérée de l'eau en charge au débit maximum, obligeant à adjoindre au bec un brise-jet, constituent les petits inconvénients de ces robinets que l'habitude nous fait le plus souvent oublier.

Toutes ces déficiences ont été combattues plus ou moins heureusement par les fabricants et les chercheurs. Aujourd'hui, on peut dire que le problème est pratiquement résolu par le robinet perfectionné mis au point par l'ingénieur Carloni.

Bien que les pièces de détail de ce robinet soient exécutées entièrement au tour, afin de diminuer le prix de revient, l'ensemble présente une simplicité et une robustesse remarquables. Avant de décrire l'appareil, n'oublions pas de mentionner que ce robinet est pourvu de diaphragmes qui, tout en régularisant le parallélisme des filets liquides, permettent aussi de faire varier le débit, et que l'un de ces diaphragmes semble conforme aux conclusions du rapport présenté par



LA LIGNE SOBRE DU ROBINET S'HARMONISE BIEN AVEC LE STYLE DÉCORATIF MODERNE

M. Martin, au deuxième Congrès international de Couverture et de Plomberie ; la place dont nous disposons en ce rapide compte rendu ne nous permet pas d'insister sur ce rapport autant qu'il le mérite.

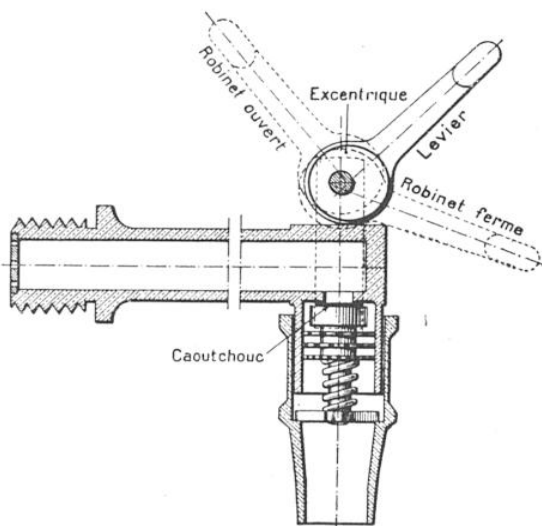
L'aspect général du Carloni convient bien au style décoratif moderne : deux axes d'équerre. A l'entrée du bras horizontal, un premier diaphragme sert uniquement à régler le débit pour compenser les variations de charge à chacun des étages d'une construction.

L'extrémité opposée à la douille de fixation de ce bras est terminée par un bloc, à l'intérieur duquel se trouve le siège du clapet tourné vers la sortie. Sur les faces externes du bloc sont ménagées deux saillies entre lesquelles coulisse le porte-clapet.

Celui-ci, curieusement conçu, se trouve en face le siège. Il comporte un clapet en caoutchouc très résistant à l'eau chaude, et trois grilles dont l'ensemble offre au moins la même section que l'ouverture libre du siège. Le tout est fixé sur une tige verticale, autour de laquelle est disposé un ressort à boudin qui s'appuie, vers le bas, sur un croisillon pouvant se déplacer légèrement sur la tige. C'est un ressort de sécurité contre les coups de bélier.

Le porte-clapet repose, par le croisillon, dans le bec de sortie. Celui-ci, mobile, est terminé vers le haut par une fourche dont la partie supérieure est munie d'un petit axe et d'un excentrique avec béquille, pivotant autour de cet axe. Le logement de ce dernier est d'un diamètre assez grand pour contenir un ressort à boudin qui pousse une rondelle jouant le rôle de frein contre l'un des bras de la fourche, de sorte que le robinet conserve la position qu'on lui donne.

L'excentrique est donc substitué ici à la vis de serrage des robinets ordinaires. En élevant ou rabattant la béquille commandant l'excentrique, on provoque la montée ou la descente extrêmement douce du bec et du clapet, qui règle le débit. L'ouverture et la fermeture totales sont immédiates puisqu'on passe de l'une à l'autre par un demi-tour de la béquille de l'excentrique. Le



COUPE DE ROBINET « CARLONI » MONTRANT COMMENT LA MANŒUVRE DU LEVIER ASSURE LE MOUVEMENT DU BEC ET, PAR CONSÉQUENT, DU CAOUTCHOUC QUI OUVRE LA FERMETURE

débit est silencieux et sans éclaboussures.

Au moment d'une fermeture brusque (ou parfois pour d'autres causes survenant d'incidents dans le reste de la distribution), la présence du petit ressort de la soupape empêche les avaries dues au coup de bélier ; le ressort fléchit rapidement et le caoutchouc, en s'écartant du siège, livre passage à l'eau issue d'une brusque surpression.

Signalons enfin que, en dépit de l'absence de joint et d'un usinage au tour précis, il ne se produit aucune fuite au pourtour du bec de sortie, car le diaphragme, le guide et l'orifice de sortie ont des sections très supérieures à celle qui serait nécessaire pour permettre, quelles que soient les pressions rencontrées, un parfait écoulement, le siège étant rendu libre.

Bien que cela puisse paraître incroyable, il n'y a jamais d'égouttement, ainsi que l'ont prouvé maints essais dans les laboratoires officiels.

Ajoutons encore qu'il suffit de dévisser l'axe de l'excentrique pour démonter le robinet.

L'alimentation automatique des postes de T. S. F.

L'ALIMENTATION des postes de T. S. F. est, évidemment, la question à l'ordre du jour. Le désir de simplification manifesté par les usagers a fait naître tout d'abord le réglage unique et, aujourd'hui, l'alimentation directe par le secteur.

On sait que la partie la plus délicate de cette alimentation par le secteur est le chauffage des lampes, tandis que les appareils de tension anodique existent depuis longtemps. Aussi, l'appareil que nous signalons aujourd'hui, *bien que fonctionnant avec autant de simplicité qu'un dispositif sans accumulateurs de 4 volts*, comporte-t-il une petite batterie de chauffage, dont la charge se fait automatiquement. On peut employer,

pour cela, soit un vieil accumulateur qui fera encore plusieurs années de service, grâce à l'excellent régime auquel il est soumis, soit un petit accumulateur de 10 à 15 ampères-heure seulement. *Son entretien est pratiquement nul* : un peu d'eau distillée une fois par an.

Les nouveaux convertisseurs « Stator » comportent, en effet, un rechargeur cuivre-oxyde, qui charge automatiquement l'accumulateur dès qu'on éteint les lampes. Inversement, l'allumage des lampes arrête cette charge et isole le poste du secteur pour le chauffage.

La tension-plaque rigoureusement continue est obtenue grâce à une double cellule de filtrage comportant des condensateurs de grande capacité. Aucun ronflement n'est donc à craindre.

Un relais magnétique arrête automatiquement la tension anodique dès qu'on éteint les lampes du poste, ce qui évite toute erreur de manipulation et toute surtension.

Il faut signaler aussi la présence d'une lampe régulatrice (lampe d'éclairage de 25 à 60 watts, 115 ou 220 volts, suivant le secteur ou tube spécial fer-hydrogène), qui met le poste à l'abri des surtensions du réseau. Le changement de cette lampe permet d'adapter l'appareil au poste à alimenter et d'obtenir à volonté 80, 100 ou 120 volts. On peut même faire fonctionner sur 220 volts un appareil prévu pour 110, en y plaçant une lampe de 220 volts 40 à 50 watts.

V. RUBOR.

Adresses utiles pour les « A côté de la Science »

Grue pivotante : CORRE ET DUBOIS, 68, rue de l'Eglise, Paris (15^e).

Robinet : M. CARLONI, 11, rue Amelot, Paris (11^e).

Alimentation des postes de T. S. F. : CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES P. LIÉNARD, 15, rue du Parc, Fontenay-sous-Bois (Seine).

L'industrie mécanique, métallurgique, chimique anglaise cherche à conquérir l'Amérique du Sud : le prince de Galles a débarqué en Argentine à la tête de 5.000 représentants de l'industrie, du commerce et de la finance britanniques. En mars 1931, s'ouvre, dans ce vaste pays, une grandiose exposition de produits industriels anglais, parmi lesquels figurent au premier plan les avions et les automobiles de construction exclusivement anglaise, bien entendu. Il s'agit, en effet, de concurrencer la poussée importatrice des Etats-Unis d'abord, celle de l'Allemagne ensuite. Une telle expédition scientifique, technique, économique, conduite par un futur roi d'Angleterre, dans le Sud-Amérique, illustre bien le caractère des luttes internationales modernes.

CHEZ LES ÉDITEURS

ÉLECTRICITÉ

LES ACCUMULATEURS, LEUR USAGE PRATIQUE, par *Baudry de Saunier*. 1 vol., 324 p., 110 fig. Prix franco : France, 22 fr. 50 ; étranger, 25 fr.

Une fois de plus, le talent de vulgarisation de l'auteur de cet ouvrage présente, avec toute la clarté désirable, une des plus importantes questions de l'électrotechnique. Laissant volontairement de côté la théorie complète de l'accumulateur, encore qu'il nous en dise assez pour nous en faire saisir le fonctionnement, il aborde rapidement le côté pratique de son sujet : constitution et caractéristiques d'une batterie au plomb, sa recharge sur courant continu ou alternatif ; accumulateurs alcalins ; soins et entretiens des batteries ; démontage, expédition, mise en service et application des accumulateurs sont successivement étudiés.

LIGNES ÉLECTRIQUES ET POSTES A HAUTE TENSION, par *Alfred Soulier*. 1 vol., 280 p., 82 fig. Prix : franco France, 11 fr. 75 ; étranger, 15 francs.

L'auteur commence par décrire les lignes à haute tension, telles qu'elles sont construites

aujourd'hui. Passant ensuite aux postes de transformation qui en sont l'aboutissement, il montre comment sont organisés ces postes et quelles sont les précautions à prendre pour en assurer le bon fonctionnement. L'ouvrage se termine par l'exposé des principaux documents officiels se rattachant aux installations à haute tension, en particulier l'arrêté ministériel du 30 avril 1927, avec les commentaires pour son application.

T. S. F.

LA RÉCEPTION RADIOPHONIQUE EN THÉORIE ET EN PRATIQUE, par *J. Vin*. 1 vol., 290 p., 190 fig. Prix : franco France, 27 francs ; étranger, 30 francs.

Répondant exactement au titre qu'il a choisi, l'auteur a mis au point un intéressant ouvrage qui se suffit à lui-même pour initier le lecteur à la radiophonie. Après un exposé théorique clair sur le courant électrique, l'induction, les vibrations mécaniques et électriques, il montre comment sont transmis les signaux et les sons, et décrit simplement le fonctionnement des postes récepteurs et émetteurs avec tous leurs accessoires : collecteur d'ondes, alimentation, etc...

N. D. L. R. — Voici quelques renseignements complémentaires concernant l'industrie du cycle, dont nous parlons à la page 248 de ce numéro :

1° NOMBRE DE BICYCLETTES EN CIRCULATION EN FRANCE DEPUIS CINQ ANS :

1925.....	6.763.354
1926.....	7.112.818
1927.....	6.583.728
1928.....	6.618.407
1929.....	6.767.058

2° VENTES RÉALISÉES PAR LE GROUPE PEUGEOT DEPUIS CINQ ANS :

1925-26.....	146.737
1926-27.....	102.250
1927-28.....	112.540
1928-29.....	122.665
1929-30.....	169.806

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, Etats-Unis, Grande-Bretagne et Colonies, Iles Philippines, Indes Néerlandaises, Irlande, Islande, Italie et Colonies, Japon, Norvège, Nouvelle-Zélande, Palestine, Pérou, Rhodésie, Suède.

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

Directeur : G. BOURREY. — Gérant : M. LAMY.

Paris. — Imp. HÉMER, 18, rue d'Enghien.



**UN SEUL
BOUTON A
TOURNER**

**POUR FAIRE DÉFILER LES
CONCERTS EUROPÉENS EN
COURS D'ÉMISSION**

Ce poste fonctionne directement sur
secteur et n'exige aucun entretien.

DÉMONSTRATIONS GRATUITES
..... à domicile partout

GARANTIES :
Remboursement de tout
poste ne donnant pas satis-
faction après 8 jours d'essai

AUDITIONS :
tous les jours de 9 à 18 h.
30 et les mardis, jeudis et
samedis de 21 à 23 heures.

CATALOGUE 81 FRANCO

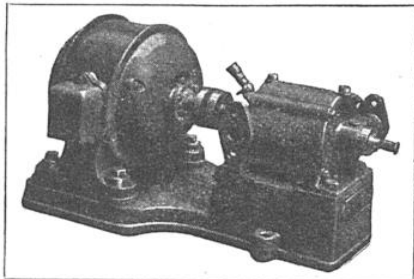
RADIO-L.L.

LUCIEN LÉVY, inventeur du SUPERHÉTÉRODYNE et réalisateur du premier poste radiophonique de la TOUR EIFFEL
5, rue du Cirque, PARIS (Champs-Élysées) - Tél. : Ellysées 14-30

AGENTS EXCLUSIFS. — Belgique : M. Rousseau, 18, rue du Laboratoire, Charleroi; Italie :
Radio-L.L., 32, Via Legnano, Milan; Suisse : M. V. Menetrey, Case Saint-François, 3665,
Lausanne (Tél. 30.118); Algérie: Département d'Alger, M. E. Bel, 11, rue Sadi-Carnot, Alger; Département
de Constantine, M. H. Sultana, garagiste, Bône; Maroc: M. Chomienne, rue Bouskoura et 1-3, rue Branly,
Casablanca; Tunisie: Comptoir Cibo, 100, rue de Tunis, Tunis

POMPES DAUBRON

57, Avenue de la République, PARIS



ÉLECTRO-POMPES DOMESTIQUES

pour villas, fermes, arrosage, incendies

FONCTIONNEMENT AUTOMATIQUE

Distribution d'eau sous pression
par les groupes

DAUBRON

POMPES INDUSTRIELLES

tous débits, toutes pressions, tous usages.

COLLECTION FONTENELLE

dirigée par

SALOMON REINACH et GEORGES URBAIN
de l'Institut

VIENT DE PARAÎTRE :

F. WOLFERS

agrégé chargé de cours à la Faculté d'Alger

LA STRUCTURE DE L'ÉLECTRICITÉ

Un volume : **20 francs.**

DÉJÀ PARUS :

BIQUART et JOLIOT

DEUX HEURES DE PHYSIQUE

Un volume.. .. 15 fr.

Ed. NOEL et J. PRÉVOST

DEUX HEURES DE MATHÉMATIQUES

Un volume.. .. 12 fr.

CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO SUR DEMANDE

Editions Kra

20, rue Henri-Regnault
PARIS

AMATEURS PHOTOGRAPHES

N'oubliez pas que...

**LE VÉRASCOPE
RICHARD**

donne l'illusion de la réalité
et du relief.



FORMATS
45-107 6-13 7-13

DEBUTANTS, sachez que...

LE GLYPHOSCOPE

à 210 francs, possède les qualités
fondamentales du VÉRASCOPE.

Catalogue B sur demande

FACILITÉS DE PAIEMENT

Etabl^{ts} JULES RICHARD

USINES : 25, rue Mélingue, PARIS

MAGASINS : 7, rue La Fayette, PARIS (Opéra)

CUISINIÈRE-ROTISSOIRE

**SECIP
AU PÉTROLE
GAZÉIFIÉ**

ELLE PERMET DE CUISINER
COMME AU GAZ DE VILLE

C'est la seule cuisinière montée avec le célèbre
four "LA CORNUE". Elle fonctionne au pé-
trole ordinaire. Le pétrole est vaporisé dans
les brûleurs et produit une flamme aussi
chaude que celle du gaz et réglable à volonté.

**Fonctionnement garanti
SANS ODEUR NI FUMÉE**

NOTICE FRANCO SUR LA CUISINIÈRE AUX

Etablissements BARDEAU

18, rue du Président-Krüger, COURBEVOIE (Seine)

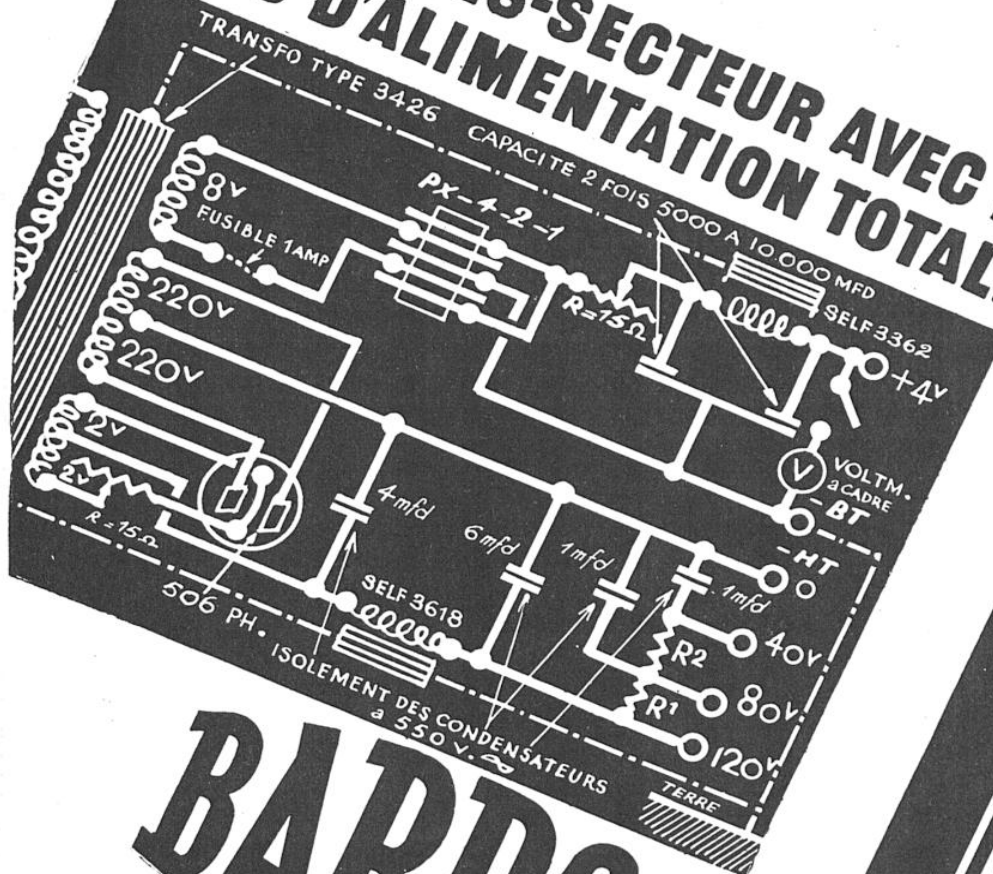
MAGASIN DE DÉMONSTRATION :

39, boulevard de la Chapelle, PARIS

DÉPOSITAIRES. — Pour Alger et Oran : PROGRÈS ET
CONFORT, 5, avenue Pasteur, ALGER ; pour Cons-
tantine et la Tunisie : 17, rue Broca, TUNIS ; pour la
Belgique : M. LABOUEVERIE, 154, chaussée de Ni-
nove, BRUXELLES.

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

MONTÉZ VOS POSTES-SECTEUR AVEC LE BLOC D'ALIMENTATION TOTALE



BARDON

Envoi franco : 1° de la notice et du plan de réalisation détaillés ; 2° du devis complet du matériel :

- pour bloc d'alimentation haute tension par oxy-métal et basse tension par accumulateurs et oxy-métal ;
- pour bloc d'alimentation haute tension par valve et basse tension par oxy-métal ;
- pour bloc d'alimentation totale par oxy-métal.

**Etab. BARDON, 61, boul. Jean-Jaurès
CLICHY (Seine)**

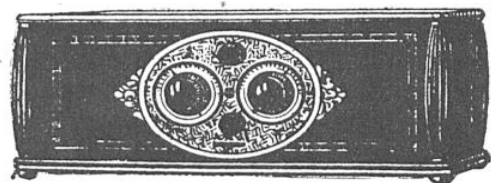
Pub. A. GIORGI

26

POUR RECEVOIR TOUTES LES ONDES 20 à 2.000 m.

HARDYNE-8 UNIVERSELPoste à 8 lampes
T.S.F. ET PICK-UP

NOUVEAU MONTAGE FONCTIONNANT SUR COURANT ALTERNATIF OU SUR ACCUMULATEURS

**HARDYNE-6 ÉCRAN**

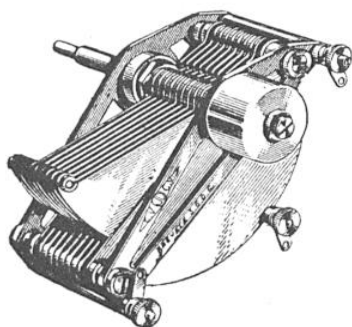
Poste à 6 lampes, dont 2 à écran

GRANDE PUISSANCE - GRANDE NETTETÉ

Etablissements S. HARDY5, avenue Parmentier, 5 - PARIS-XI^e

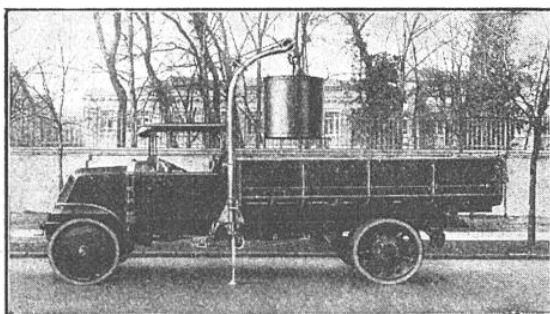
Catalogue sur demande et Conditions de Crédit

Quelques qualités du
nouveau
condensateur variable

J. D.

Isolement parfait - Capacité résiduelle presque nulle
- Pertes H F très réduites - Démultiplication brevetée très souple et ne présentant aucun risque de grippage et de dérèglement ; aucun crachement, encombrement réduit, belle présentation et... un prix très intéressant.

J. D. a sorti également un rhéostat spécial pour fort débit et une résistance pick-up bobinée, lesquels donnent un résultat inespéré à tous les constructeurs ayant échantillonné. Demandez à voir ces nouvelles pièces et essayez-les. J.D. continue, en les améliorant, les anciennes fabrications qui ont fait son renom : rhéostats potentiomètres, inverseurs, supports, varios, etc...

TOUTES MAISONS
DE T. S. F. ET**RADIO-J. D., 7, rue Henri-Regnault****SAINT-CLOUD (Seine)****GRUE P. GAUTHIER**

500 - 1.000 - 1.500 kgs

adaptable sur tous camions automobiles, tracteurs avec remorques.

CORRE & DUBOIS

68, rue de l'Église, PARIS

TÉLÉPHONE : VAUGIRARD 47-83

LES DIPLOMES d'INGÉNIEURS

DÉLIVRÉS PAR

L'ÉCOLE SPÉCIALE D'ADMINISTRATION

4, rue Férou — PARIS (6°)

ONT UNE RÉELLE

VALEUR

PARCE QUE :

1° Les cours par correspondance, suivis par les élèves, sont les mêmes que les cours d'entrée pour les carrières techniques de l'État, et sont d'ailleurs dirigés par des Ingénieurs de l'État ;

2° Les diplômes sont délivrés après un examen de capacité



Les diplômes délivrés se nomment : *Diplômes d'Ingénieur de l'École Spéciale d'Administration*. Toutes les branches du savoir technique sont étudiées comme dans les grandes écoles du gouvernement

RENSEIGNEMENTS GRATUITS FRANCO SUR DEMANDE

PILE ou FACE



N'achetez pas à pile ou face ! Adoptez le chargeur automatique Ruptex et surtout la Pile Wonder à qui ses composants très purs : sel ammoniac 99,5%, graphite 99,8%, zinc électrolytique 100%, assurent longue durée et débit régulier.

RUPTEX ET PILES WONDER

1015-1901 PUBL. ELVINGES

ALIMENTATION DES POSTES SUR SECTEUR

Notre poste

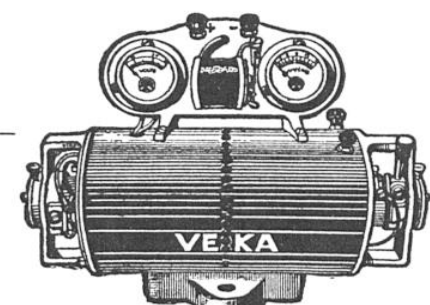
fonctionnera parfaitement sur le secteur si vous utilisez le matériel "CROIX"

Transformateurs et selfs, groupes tension-plaque, condensateurs "FILTRAD", chargeurs "CUIVREX", appareils tension-plaque, appareils d'alimentation totale

Description détaillée dans Radio-Montages, envoyé gratuitement.

E. ARNAUD S.A.
PARIS

3, Impasse Thoreton, 3, rue de Liège
Belgique : BLETARD, 43, rue Varin, LIÈGE.



LES CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES VÉKA

vous présentent

un Convertisseur pratique

LE SEUL APPAREIL A RÉGLAGE DE VITESSE SANS RHÉOSTAT, PERMETTANT D'OBTENIR TOUS VOLTAGES

Types monoblocs universels, 100, 150-300 watts.
Types industriels, 150 à 1.000 watts.

Pour tous renseignements et envoi du catalogue franco, écrire à

Constructions Électriques "VÉKA"
78, r. d'Alsace-Lorraine, PARC-ST-MAUR (Seine)
Téléphone : GRAVELLE 06-93

CALEFAX

CHAUFFAGE CENTRAL AUTOMATIQUE ET SEMI-AUTOMATIQUE

AU MAZOUT
par l'installation "CALO-MATIQUE 1930"

AU GAS-OIL
par l'appareil "CALO-BLOC" silencieux

QUELQUES RÉFÉRENCES

M. le comte de Kergariou, à Châtelaudren; COLLÈGE FÉMININ DE BOUFFEMOND; M. Vaudoyer, à Neuilly; USINES DIÉLECTRIQUES DE DELLE; COMPAGNIE GÉNÉRALE TRANSATLANTIQUE A SAINT-NAZAIRE; MM. Zellis, Zellis-Farm, Varenne-Jarcy; M. Coussy, château de Mouchy, à Raveau, etc., etc., etc...

BRULEURS A MAZOUT ET A GAS-OIL, Brevetés S. G. D. G.
25 Modèles pour toutes applications industrielles
Débit horaire : 0,5 à 500 kilos

Pulvérisation à air ou vapeur haute et basse pression, Pulvérisation mécanique
Tous accessoires et pièces détachées pour le réglage automatique et la sécurité

S'adresser : **CHAUFFAGE CALEFAX, C. LINKÉ, Ing.-Const^r**
14, rue du Simplon, PARIS (18^e)

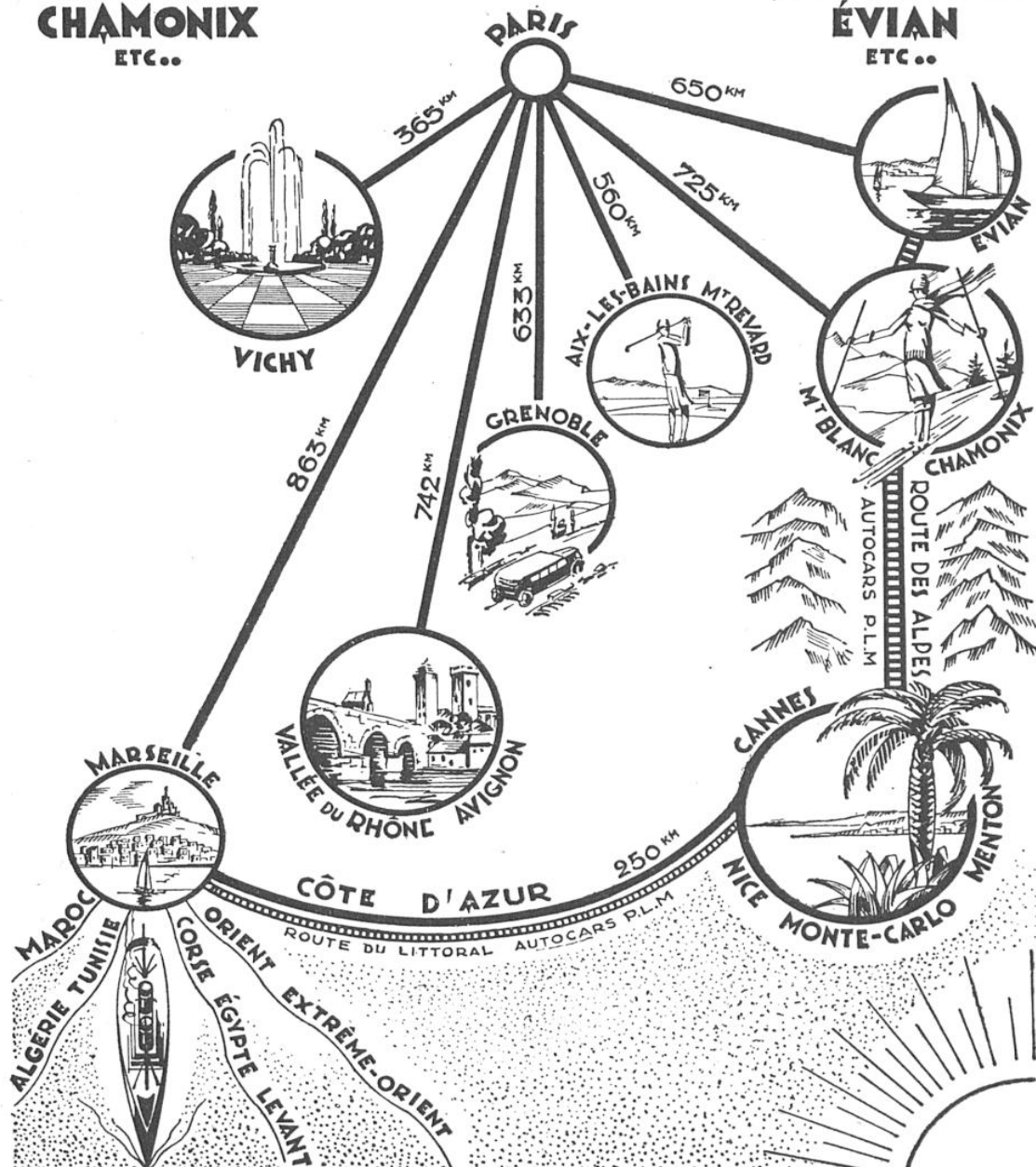
Téléphone : NORD 73-42 Télégr. : XACALEFAX-00-PARIS
— 83-08 R. C. Seine n° 280.817

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

**RÉSEAU DES
GRANDS CENTRES
DE TOURISME**
GRENOBLE
ANNECY
CHAMONIX
ETC..

P L M

**RÉSEAU DES
VILLES D'EAUX
LES PLUS RÉPUTÉES**
VICHY
AIX-LES-BAINS
ÉVIAN
ETC..



RÉSEAU DU MONT BLANC ET DE LA CÔTE D'AZUR

CHAUFFAGE CENTRAL AU MAZOUT

par Brûleurs automatiques

Exploitation des brûleurs rotatifs (brevetés RAY U. S. A.), utilisant les combustibles liquides de qualités inférieures. Automaticité absolue garantie.

DEVIS SANS ENGAGEMENT — INSTALLATION RAPIDE

— NOMBREUSES RÉFÉRENCES —

Agence Générale : **BORGUET, 14, rue d'Athènes -- PARIS (9^e)**

Téléphone : LOUVRE 45-09 & 63-77

Agence pour le Midi : **BRINCHER, 8, Place Jérusalem, AVIGNON -- Téléph. : 9-14**

SOYEZ MODERNE!



Adoptez les sonneries "SONUS-ALTER" se branchant directement sur l'alternatif. Vous supprimerez ainsi piles, transformateurs et entretien.

SÉCURITÉ ABSOLUE grâce au montage sur socle **BAKELITE** à haut isolement et à la suppression de toutes pièces métalliques extérieures sous courant.

Réglage par vis micrométrique apparente (Breveté S.G.D.G.)

GARANTIE 3 ANS

Prix : En 110 v. alter. Frs 27
En 220 v. alter. Frs 30

Pour installation comportant un transformateur SONUS-ALTER de 6 à 12 v. . . Frs 24.50

Envoi franco contre chèque ou mandat aux

Etabl^{ts} R. HOCHON

65, Rue de Villiers, Neuilly. Maillot 20-59

bien connus également pour leur merveilleux moteur de diffuseur "SONUS III" et leur électrolyte "INSULFA 7" pour accumulateurs.
(Notices sur demande).

A tout acheteur retournant cette annonce il sera offert un élégant bouton de sonnette.

Réussir...

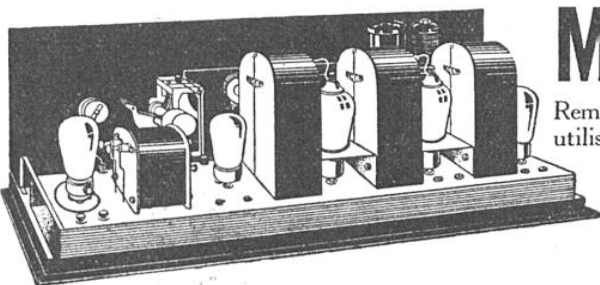
Le secret de la réussite réside dans votre **jugement**. Pour juger, pour acquérir cette connaissance des individus avec qui vous êtes en rapport, pourquoi ne pas employer une méthode **scientifique** ?

N'attendez pas une dure expérience ! Des milliers de personnes vous ont déjà devancé et ont ainsi développé leurs affaires ou leur situation. Ecrivez-nous ; nous vous renseignerons gratuitement et par retour du courrier.

LES ÉTUDES GRAPHOLOGIQUES

Service L

3, rue Jules-Raulin, VERSAILLES



MONTAGES MAGNÉTOÏD ACER

Remarquablement faciles à monter, les appareils utilisant des **Eléments "Magnétoïd" ACER** (brevetés S. G. D. G.) sont inégalables comme **fini, musicalité et rendement**.

Notices et schémas franco sur demande aux

Ateliers de Constructions Électriques de Rueil

4 ter, avenue du Chemin-de-Fer, 4 ter
à RUEIL (Seine-et-Oise)

AGENCE GÉNÉRALE EN BELGIQUE :

THIELEMANS, 244, avenue de la Reine, BRUXELLES

de l'eau Pure... PARTOUT

CHEZ VOUS
A LA VILLE
A LA CAMPAGNE
EN CAMPING

**vous pouvez boire
de l'eau pure**

stérilisée instantanément
et débarrassée de tout mauvais goût

PAR LE PROCÉDÉ
CARBOCHLORE

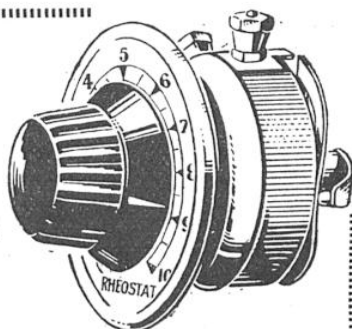
Système du Docteur CAMBIER

Approuvé par le Conseil supérieur d'Hygiène publique
de France

TOUS MODÈLES POUR TOUS DÉBITS

CARBOCHLORE, 134, boulevard Haussmann, PARIS-8^e

UBI-ELGY

Celui
qui
domineLa
vogue du REXOREST TOUJOURS CROISSANTE
car c'est un appareil
d'une FABRICATION SUPÉRIEURE
consacrépar PLUSIEURS ANNÉES DE SUCCÈS
et qui est, de l'avis de tous les techniciens,
le meilleur actuellement sur le marché.GIRESS 40, boul. J.-Jaurès, Clichy (Seine)
Catalogue S sur demandeAGENTS ET DÉPOSITAIRES à : Bordeaux, Lyon,
Marseille, Lille, Nantes et Strasbourg.

POUR LA BELGIQUE :

J. DUCOBU, 69, rue Ambiorix, Liège

Les piles et accus ont vécu !

Modernisez votre poste de T.S.F.

en utilisant les Ferrix
et les éléments**SOLOR-OXYD**
(Licence Oxymétal)

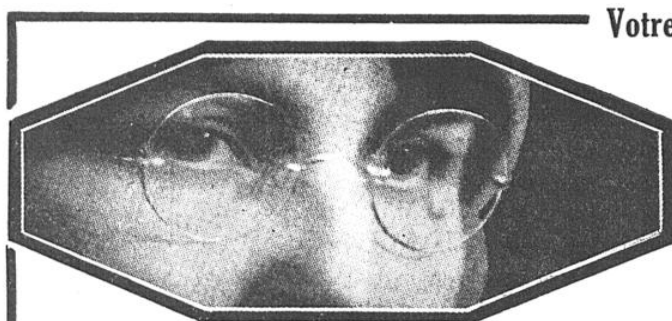
à recharger vos accus

et quand vos accus vous lâcheront...

à vous alimenter directement sur le secteur
sans changement de lampes et sans aucune
modification à votre poste.

FONCTIONNEMENT GARANTI

Tous renseignements dans
SOLOR-REVUE envoyée gratui-
tement contre enveloppe timbrée.Établissements LEFEBURE-SOLOR-FERRIX
5, rue Mazet — PARIS (6^e)
(métro : Odéon)Les magasins sont ouverts le samedi
après-midi



EXPÉDITIONS POUR TOUS PAYS

Votre OCULISTE d'abord et ensuite...

J. PIPON

PROFESSIONNEL DIPLOMÉ

Ses **ZEISS URO** pour l'extérieur et l'intérieur.Ses **ZEISS UMBRAL** pour les colonies.Ses **verres** pour verriers, soudeurs, boulangers, etc...Ses **lunettes de cataractes** (ultra-légères).179, Avenue du Général-Michel-Bizot - PARIS (12^e)

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

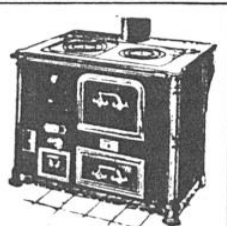
L'Ecole Technique Supérieure de Représentation et de Commerce

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.

3 bis, Rue d'Athènes, PARIS



Breveté S. G. D. G.
à feu vif ou continu

SANS ANTHRACITE
UN SEUL **ROBUR SCIENTIFIC**
assure

CHAUFFAGE CENTRAL, CUISINE, EAU CHAUDE,
de 3 à 10 pièces, grâce à son nouveau procédé de
Combustion concentrée, complète et fumivore.

NOTICE FRANCO

CAP-ROBUR, 15-17, rue Godefroy-Cavaignac, PARIS - XI^e

Les étonnantes possibilités de la mémoire

J'étais loin de me douter, en arrivant chez mon ami W. R. Borg, que j'allais être le témoin d'un spectacle vraiment extraordinaire et décupler ma puissance mentale.

Il m'avait fait venir à Stockholm pour parler aux Suédois de Joffre et de nos grands maréchaux, et, le soir de mon arrivée, après le champagne, la conversation roula naturellement sur les difficultés de la parole en public, sur le grand travail que nous impose, à nous autres conférenciers, la nécessité de savoir à la perfection le mot à mot de nos discours.

W. R. Borg me dit alors qu'il avait probablement le moyen de m'étonner, moi qui lui avais connu, lorsque nous faisions ensemble notre droit à Paris, la plus déplorable mémoire.

Il recula jusqu'au fond de la salle à manger et me pria d'écrire cent nombres de trois chiffres, ceux que je voudrais, en les appelant à haute voix. Lorsque j'eus ainsi rempli du haut en bas la marge d'un vieux journal, W. R. Borg me récita ces cent nombres dans l'ordre dans lequel je les avais écrits, puis en sens contraire, c'est-à-dire en commençant par les derniers. Il me laissa aussi l'interroger sur la position respective de ces différents nombres ; je lui demandai, par exemple, quel était le 24^e, le 72^e, le 38^e, et je le vis répondre à toutes mes questions, sans hésitation, sans effort, instantanément, comme si les chiffres que j'avais écrits sur le papier étaient aussi écrits dans son cerveau.

Je demeurai stupéfait par un pareil tour de force et je cherchai vainement l'artifice qui avait permis de le réaliser. Mon ami me dit alors : « Ce que tu as vu et qui te semble extraordinaire est en réalité fort simple ; tout le monde possède assez de mémoire pour en faire autant, mais rares sont les personnes qui savent se servir de cette merveilleuse faculté. »

Il m'indiqua alors le moyen d'accomplir le même tour de force et j'y parvins aussitôt, sans erreur, sans effort, comme vous y parviendrez vous-même demain.

Mais je ne me bornai pas à ces expériences amusantes, et j'appliquai les principes qui m'avaient été appris à mes occupations de chaque jour. Je pus ainsi retenir avec une incroyable facilité mes lectures, les conférences que j'entendais et celles que je devais prononcer, le nom des personnes que je rencontrais, ne fût-ce qu'une fois, les adresses qu'elles me donnaient et mille autres choses qui me sont d'une grande utilité. Enfin, je constatai, au bout de peu de temps, que non seulement ma mémoire avait progressé, mais que j'avais acquis une attention plus soutenue, un jugement plus sûr, ce qui n'a rien d'étonnant puisque la pénétration de notre intelligence dépend surtout du nombre et de l'étendue de nos souvenirs.

Si vous voulez obtenir les mêmes résultats et acquérir cette *puissance mentale* qui est encore notre meilleure chance de réussir dans la vie, priez W. R. Borg de vous envoyer son intéressant petit ouvrage : *Les Lois éternelles du Succès* ; il le distribue généreusement, sans demander un centime, à quiconque désire améliorer sa mémoire. Voici son adresse : W. R. Borg, 16, place Saint-Pierre, Avignon. Écrivez-lui tout de suite, avant qu'il retourne en Suède.

E. BARSAN,

Quand allez-vous construire ? ...

Ne décidez rien à la légère, surtout si vous désirez que vos futurs locaux soient à l'abri de la chaleur, du froid, de l'humidité et des bruits extérieurs.

Mais savez-vous qu'une telle protection ne pouvait être réalisée, tout récemment encore, que par l'emploi de matériaux isolants très coûteux ?

Le problème a été résolu par l'apparition du matériau **HÉRACLITE**, composé de fibres de bois pétrifiées au mortier de magnésie.

Au point de vue thermique, l'**HÉRACLITE** possède un pouvoir isolant nettement supérieur (une paroi en **HÉRACLITE** de 10 cm d'épaisseur équivaut à un mur en briques de 120 cm). Parfaitement insonore, il élimine les bruits extérieurs et ceux des pièces voisines.

L'**HÉRACLITE** est ininflammable, insectifuge, élastique et indéformable. Sa grande légèreté, son prix intéressant permettent de réaliser rapidement, avec 25 % d'économie, toutes nouvelles constructions, ainsi que les travaux de surélévation d'immeubles ou d'aménagements d'appartements.

J. HUBER, Ingénieur Civil

Agent Général pour la France
75, avenue des Champs-Élysées, PARIS
Téléphone : ÉLYSÉES 03-01

HERACLITE

le matériau d'élite .

La MOTOGODILLE

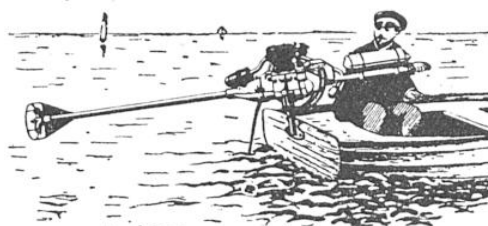
PROPULSEUR amovible (comme un AVIRON) pour tous BATEAUX
(Conception et Construction françaises)

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

Véritable instrument de travail
Vingt-cinq années de pratique
Nos colons français l'utilisent de plus en plus

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

CATALOGUE GRATUIT



PUBLI - ELGY

Geugot Diesel

MOTEURS DE TOUTES PUISSANCES
POUR TOUS USAGES

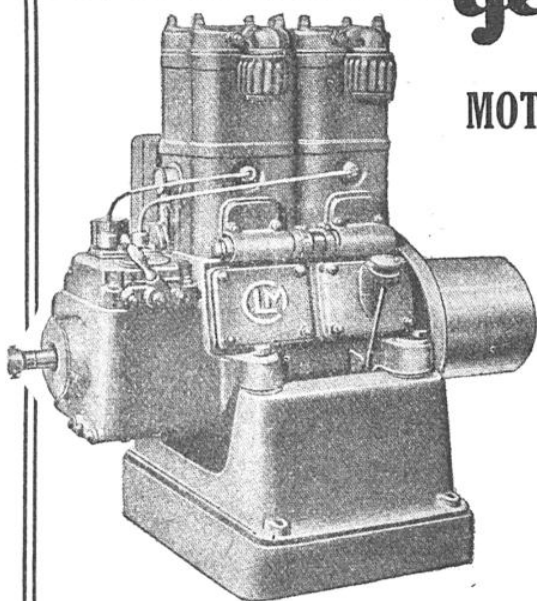
AUTOMOBILES
INDUSTRIELS
AGRICILES
MARINS, Etc...

DÉMARRAGE A FROID
INSTANTANÉ ET DIRECTEMENT
SUR L'HUILE LOURDE
ABSOLUMENT GARANTI



COMPAGNIE LILLOISE DE MOTEURS

71, rue Marius-Aufan - LEVALLOIS-PERRET (Seine)



Type 2 PJ 65 : 16/20 CV
Type 1 PJ 65 : 8/10 CV — Type 2 PJ 85 : 40/45 CV
Licence Junkers — Licence Deutz

E. GUILBERT... présente ses **NOUVEAUTÉS...**

Brevetés S. G. D. G.

L'ARROSEUR "IDÉAL E. G."

pour toutes pressions et tous débits :
donne l'arrosage en rond, carré, rec-
tangle, triangle et par côté; il est
garanti inusable et indé réglable.

LE PISTOLET AUTOMATIQUE

ET LE JET RÉGLABLE

pour l'auto, la serre, le jardin et
tous usages domestiques.

LE RATEAU SOUPLE "IDÉAL E. G."

est par sa souplesse, sa légèreté,
sa solidité et l'orientation de
son manche incomparable, il est
destiné à tous les travaux du
jardinage, entretien des allées,
pelouses, ramassage des feuilles.

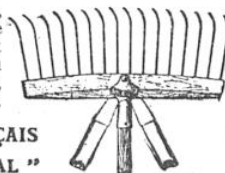
LE PULVÉRISATEUR LE FRANÇAIS

LE PORTE-SERVIETTE "IDÉAL"

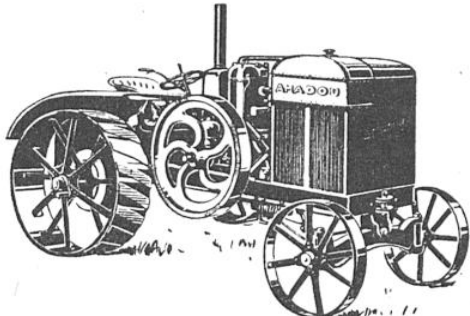
SIMPLE ET PRATIQUE

NOTICE FRANCO SUR DEMANDE

E. G., Constructeur, 160, avenue de la Reine, Boulogne-sur-Seine. Tél. : Molitor 17-76



MOTEURS et TRACTEURS
AMADOU
 A HUILE LOURDE



DÉPART INSTANTANÉ A FROID

P. JOSSET & C^{ie}, 98, cours de la Ceinture
 SAINT-GRATIEN (S.-et-O.)

"Pygmy"

la nouvelle
 lampe
 de poche
 à magnéto
 inépuisable



SE LOGE
 dans une poche de gilet,
 dans le plus petit sac de dame

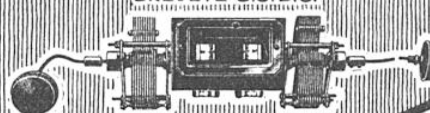
POIDS : 175 grammes
 Présentation de grand luxe
 Fabrication de haute qualité
 Prix : **75 fr. franco**

Demandez Catalogue B à :
GENERAL OVERSEA EXPORT Co.
 14, rue de Bretagne, 14 - PARIS-3^e

PUBLI - "ELGY"

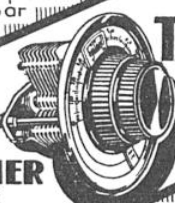
E. TAVERNIER 71^{ère} RUE ARAGO
 MONTREUIL (SEINE)
 TÉL. DIDEROT 22-92

TAMBOUR TAVERNIER
 BREVETÉ S.G.D.G.



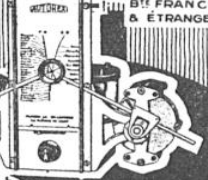
Place quelconque des
 boutons de manœuvre
 Eclairage unique des
 tambours par
 transparence

Les C.V.
TAVERNIER
 1931



Les
 spécialités
 brevetées
TAVERNIER
 se trouvent
 dans toutes
 les bonnes
 maisons

"AUTOREX"
TAVERNIER
 BREVETÉ
 BIEN FRANCE
 & ÉTRANGER



**MONORÉGLAGE
 INSTANTANÉ**
 Appareil fourni nu,
 ou étalonné et dans ce cas
 comporte le cadre et
 l'oscillatrice.

ENVOI FRANCO SUR DEMANDE DU TARIF **4**

LES "GRANDES ROSERAIES
 DU VAL DE LA LOIRE"
 à ORLÉANS (FRANCE)
 offrent aux meilleurs prix
 les plus belles

Roses
 les plus jolies
Fleurs
 les meilleurs
Fruits

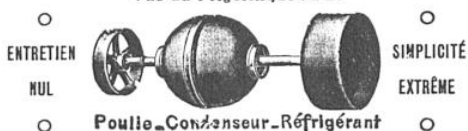
Demandez leur superbe catalogue illustré
 par la photographie des couleurs. Franco

LE FRIGORIGÈNE AUDIFFREN-SINGRUN

Marque  Déposée

MACHINE
ROTATIVE
AUTOMATIQUE
A GLACE
ET A FROID

Vue du Frigorifique A. S.



CHAMBRES FROIDES ET INSTALLATIONS FRIGORIFIQUES
pour toutes destinations

— Etudes et devis gratuits sur demande —

SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS FRIGORIFIQUES

92, rue de la Victoire — PARIS

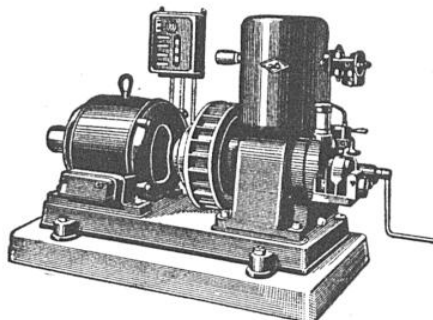
Téléphone :
Gut. 61-50, Louv. 23-46

Adr. Télégr. :
Frigorige-96-Paris

R. C. Seine 75.051

1 FRANC LE KILOWATT avec les groupes électrogènes MONOBLOC

2 CV 1/2 - 1.000 Watts - 25/32/110 Volts
avec poulie pour force motrice

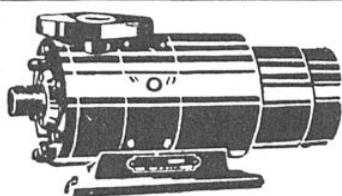


Notice franco en se recommandant de *La Science et la Vie*

Établissements MONOBLOC

90, Avenue Marceau, COURBEVOIE (Seine)

Tél. : Défense 14-77



Grâce à "L'O", de bas en haut,
sous pression, j'ai de l'eau

La nouvelle pompe électrique domestique
type "O" est MONOBLOC. Elle fonc-
tionne pour quelques centimes à l'heure sans
bruit, surveillance ou entretien sur n'importe
quel compteur, exactement comme une lampe.

Elle aspire à 7 mètres et
débite 2.400 litres à l'heure
à 7 mètres de hauteur.

Vous ne perdrez pas votre temps en de-
mandant la brochure illustrée gratuite n° 20

A. GOBIN, Ingénieur-Constructeur
6, Avenue Madeleine

LA VARENNE-St-HILAIRE (Seine).

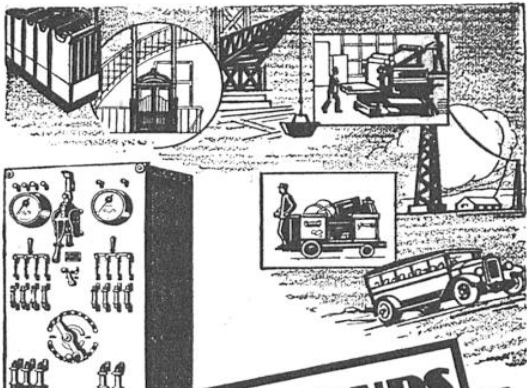


RADIOFOTOS

PAR SES LAMPES A CHAUFFAGE DIRECT OU INDIRECT.
EXIGEZ
SUR UN "POSTE SECTEUR"

UN JEU DE LAMPES "RADIOFOTOS SECTEUR"
SEUL CAPABLE D'UNIR PUISSANCE, PURETÉ et RÉGULARITÉ

Série 4 Volts									
RADIOFOTOS	5 M 4	5 410	5 415	5 415	0 9	D 100	F 10	F 5	F 100
USAGES	Éclairage à incandescence	H.F. MF à incandescence	H.F. MF à incandescence	Détecteur à BF	BF	Triode à BF	BF à BF	Triode à BF	Triode à BF



REDRESSEURS DE COURANT à vapeur de mercure

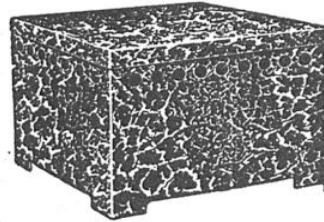
A AMORÇAGE AUTOMATIQUE breveté S.G.D.G.

INDISPENSABLES pour la recharge pratique et économique des batteries d'accumulateurs; Ascenseurs, Appareils de levage, Moteurs à vitesse variable, Traction, etc.

LA VERRERIE SCIENTIFIQUE
12, Avenue du Maine, 12 PARIS (XV)

Pub A. GIORGI

L'ALIMENTATION AUTOMATIQUE



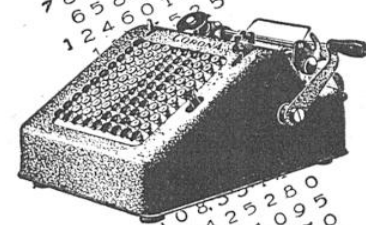
de votre T. S. F.

Allumage à distance par relais grâce au **STATOR B. A. 18**

— Notice B. A. 18 sur demande —

Ateliers P. LIÉNARD
15, rue du Parc, FONTENAY-S/-BOIS (Seine)

DÉPOT ET SALLE D'AUDITIONS :
7, rue Chaudron, Paris (10^e)
Tél. : Nord 55 24 et Tremblay 20-71



RÉFÉRENCES

Michelin et C^{ie}
Mines de Decazeville
Magasins Réunis
Energie Electrique à Cannes
etc., etc...

2 MODÈLES

Capacité 8 chiffres 2.400 fr.
Capacité 10 chiffres 2.900 fr.

Renseignements
et démonstration gratuits
sur demande.

CORONA
SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES MACHINES À ÉCRIRE
CONCESSIONNAIRE POUR LA FRANCE
41-43, rue Vivienne, PARIS-2^e - Tél. : Cent. 92-73

Un coup de manivelle pour additionner n'importe quelles sommes

LE CLASSEUR PRATIQUE "GAX"

Supprime le désordre
Dans 60 tiroirs étiquetés, vous classez, dès réception, tous documents.

Facilite le travail
Vous n'avez qu'à étendre le bras pour prendre, dans son tiroir, le renseignement désiré.

Economise la place

Hauteur ..	1 m. 85
Largeur ..	1 m. 20
Profondeur ..	0 m. 32

Recherches faciles
Les tiroirs n'ayant pas de côtés, sauf demande spéciale.

Grande capacité
Contient plus de 200 kilos de papiers.

Il n'a pas de rideau **"GAX". N° 1, 60 tiroirs 1.900 fr., franco**

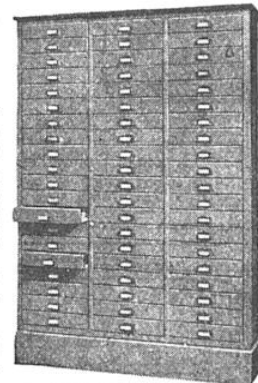
Donc, élégance, propreté intérieure, accessibilité instantanée.

Construction garantie
Noyer ciré massif. Chêne ciré massif.

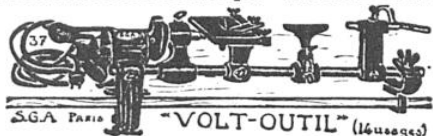
5 modèles de 20-40-60 tiroirs
Quel que soit votre cas, il existe un GAX pour vous

Etabl^{ts} **GAX, MONTPON (Dordogne)**

Recommandez-vous de La Science et la Vie



S. G. A. S. ingén.-const^{rs} 44, rue du Louvre, Paris-1^{er}
Nos machines ont été décrites par « La Science et la Vie »



Qui que vous soyez (artisan ou amateur), VOLT-OUTIL s'impose chez vous, si vous disposez de courant lumière. Il forme 20 petites machines-outils en UNE SEULE. Il perce, scie, tourne, meule, polit, etc..., bois et métaux pour 20 centimes par heure.

SUCCÈS MONDIAL

LE MEILLEUR
ALIMENT MÉLASSÉ

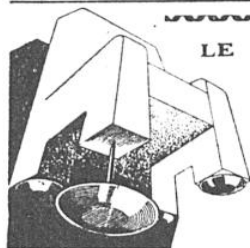
8 GRANDS PRIX
8 HORS CONCOURS
MEMBRE DU JURY
DEPUIS 1910

PAIL'MEL



POUR CHEVAUX
ET TOUT BÉTAIL

USINE FONDÉE EN 1901 À TOURY (EURE-ET-LOIR)
Reg. Comm. Chartres B. 41



LE Patin SKI-HOME
fait glisser
les meubles

Il protège les tapis

ADOPTÉZ

LE PATIN "SKI-HOME"

En vente : Quincailliers, Bazaars, Grands Magasins

GROS : SKI-HOME, 6, rue de la Banque - PARIS (2^e)



Fait toutes opérations
Vite, sans fatigue, sans erreurs
INUSABLE — INDETRACABLE

En étui porte-feuille, façon cuir **50 fr.**

En étui portefeuille, beau cuir : 75 fr. — SOCLE pour le bureau : 18 fr. — BLOC chimique perpétuel spéc. adaptable : 8 fr. Franco c. mandat ou rembours^t Etrang., caiem. d'av. port en sus

S. REYBAUD, ingénieur
37, rue Sénac MARSEILLE
CHÈQUES POSTAUX : 90-63

COMPAS
A.F.B.

PRÉCIS
ROBUSTES
MODERNES

CATALOGUE
C FRANCO

**RÈGLE
CALCUL
JAPONAISE
"HEMMI"**

LA SEULE EN BAMBOU
EXACTE - INDEFORMABLE
CATALOGUE "H" FRANCO

EN VENTE : PAPETERIE / OPTICIEN / LIBRAIRE / ETC

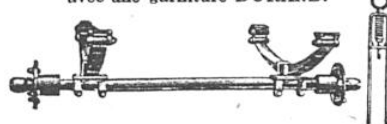
ET^s A.F.B. - A. SALIN DIRECTEUR
9 RUE NOTRE-DAME-DE-NAZARETH - PARIS (III^e)

**JEUNES GENS
CLASSES 1931-1932**

Formés, personnes faibles, rendez-vous forts et robustes par la nouvelle méthode de culture physique de chambre, sans appareils, 10 minutes par jour, pour créer une nation forte et saine et défendre la patrie.
Méthode spéciale pour grandir.
Brochure gratis contre timbre.

E. WEHRHEIM
Agay (Var)

INDUSTRIELS, COMMERÇANTS,
AGRICULTEURS, TOURISTES,
Montez vous-mêmes la remorque dont vous avez besoin
avec une garniture DURAND.



N° 1. — Charge 250 kg. | N° 4. — Charge 1,500 kg.
N° 2. — Charge 500 kg. | N° 5. — Charge 2,500 kg.
N° 3. — Charge 800 kg. | N° 6. — Charge 3,500 kg.

ÉMILE DURAND
80, Avenue de la Défense, COURBEVOIE (Seine)
Téléphone : Défense 06-03



LA CHEVILLE MÉTALLIQUE "BOL"

peut se fixer soi-même

Rapidement — Proprement — Solidement

les objets dans tous les matériaux

(Plâtre, Brique, Ciment, Pierre, Céramique, etc...)

*Elles remplacent avantageusement les
scelllements et les tuteurs en bois.*

**EN VENTE CHEZ TOUS LES QUINCAILLIERS
et 22 bis, rue des Trois-Bornes, PARIS-XI^e**

Téléphone : Oberkampf 72-97

LE PLUS MODERNE DES JOURNAUX

Documentation la plus complète et la plus variée

EXCELSIOR

SEUL QUOTIDIEN ILLUSTRÉ

ABONNEMENTS

PARIS, SEINE, SEINE-ET-OISE ET SEINE-ET-MARNE	Trois mois.....	20 fr.
	Six mois.....	40 fr.
	Un an.....	76 fr.
DÉPARTEMENTS ET COLO- NIES.....	Trois mois.....	25 fr.
	Six mois.....	48 fr.
	Un an.....	95 fr.
BELGIQUE	Trois mois.....	36 fr.
	Six mois.....	70 fr.
	Un an.....	140 fr.
ÉTRANGER.....	Trois mois.....	50 fr.
	Six mois.....	100 fr.
	Un an.....	200 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

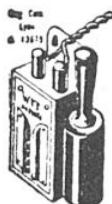
**PRIMES GRATUITES
fort intéressantes**

MÉTALLISATION

du fer
du bois
du ciment
des tissus

PAR PULVÉRISATION MÉTALLIQUE

S'adresser à SOCIÉTÉ NOUVELLE DE MÉTALLISATION, 26, rue Clisson, Paris (13^e). Téléphone : Gob. 40-63



Quand vous avez chez vous la lumière électrique vous pouvez aussi avoir du Feu sans dépense supplémentaire de courant par l'Allumoir Electrique Moderne

Aussi appelé **WIT** En vente chez tous les Electriciens

Demandez NOTICE franco, au Constructeur du "WIT" 69, Rue Bellecombe, LYON.



TIMBRES POSTE AUTHENTIQUES DES MISSIONS ETRANGERES

Garantis non triés, vendus au kilo

Demandez la notice explicative au Directeur de l'Office des Timbres-Poste des Missions, 3, rue des Moutons, TOULOUSE (France).

R.C. TOULOUSE 4.568 A

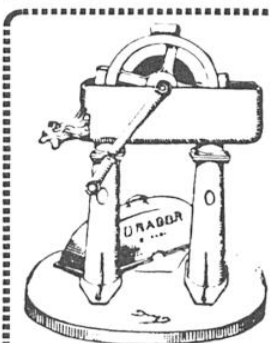


CHIENS DE TOUTES RACES

de garde, de POLICE jeunes et adultes supérieurement dressés. Chiens de luxe miniatures, d'appartement. Grands danois. Chiens de chasse, d'arrêt et courants. Terriers de toutes races, etc., etc. — Toutes races, tous âges.

Vente avec faculté d'échange, garantie un an contre mortalité. Expédition dans le monde entier.

SELECT-KENNEL, à BERCHEM-Bruxelles (Belgique) Tél. : 604-71



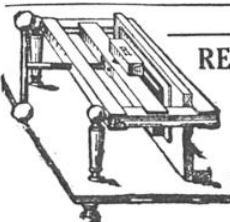
DRAGOR

Élévateur d'eau à godets pour puits profonds et très profonds

A la main et au moteur. — Avec ou sans refoulement. — L'eau au premier tour de manivelle. Actionné par un enfant à 100 mètres de profondeur. — Incongélabilité absolue. — Tous roulements à billes. — Pose facile et rapide sans descente dans le puits. Donné deux mois à l'essai comme supérieur à tout ce qui existe. — **Garanti 5 ans**

Élévateurs DRAGOR LE MANS (Sarthe)

Voir article, n° 83, page 446.



RELIER tout SOI-MÊME

avec la RELIEUSE-MÉREDIEU est une distraction à la portée de tous

Outillage et Fournitures générales

Notice illustrée franco contre 1 fr.

V. FOUGERE & LAURENT, à ANGOULÊME

DUPLICATEURS Plats

CIRCULAIRES, DESSINS, MUSIQUE, ETC. Rotatifs



1^{er} PRIX du CONCOURS GRAND PALAIS

IMITATION PARFAITE sans auréole huileuse de la LETTRE PERSONNELLE

Notices A. B. à

G. DELPY, Const^r, 17, rue d'Arcole, Paris-4^e

LUTETIA MODÈLES 1931

GROUPES AMOVIBLES POUR TOUTS USAGES de 12 à 75 kilomètres à l'heure

GROUPES FIXES LÉGERS

CANOTS LÉGERS à GRANDE VITESSE

CANOTS DE PROMENADE 5 à 6 places



M. ÉCHARD, Ingénieur-Const^r, 31, boulevard de Courbevoie

Tél. : MAILLOT 15-51 NEUILLY-SUR-SEINE

INVENTEURS

Pour vos **BREVETS**

Adr. vous à: **WINTHER-HANSEN**, Ingénieur-Conseil

35, Rue de la Lune, PARIS (2^e) Brochure gratuite!

LA RAPIDE-LIME

S'adapte instantanément aux ÉTAUX

Travaille avec précision. L'Acier, le Fer, la Fonte, le Bronze et autres matières

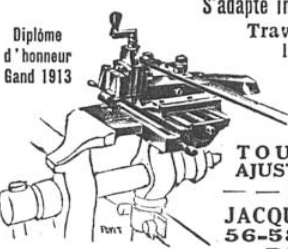
Plus de Limes ! Plus de Burins !

TOUT LE MONDE AJUSTEUR-MÉCANICIEN

— NOTICE FRANCO —

JACQUOT & TAVERDON

56-58, rue Regnault — PARIS (13^e) —

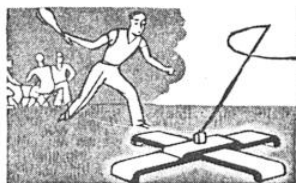


INVENTIONS ET RÉALISATIONS FINANCIÈRES

SOCIÉTÉ D'ÉTUDE ET DE VALORISATION EN PARTICIPATION

48, rue de la Chaussée-d'Antin, PARIS (9^e) - Téléphone : Trinité 40-96 et 62-90

Brevets d'invention en France et à l'Étranger. — Toutes opérations relatives à la Propriété industrielle. — Négociation des brevets. — Valorisation des inventions. — Recherche de capitaux. — Constitution de Sociétés industrielles.



TENNIS PARTNER BROQUEDIS

NOUVEAU JEU. — APPAREIL D'INITIATION ET D'ENTRAÎNEMENT AU TENNIS
En vente dans tous les magasins — Prix imposé : **140 frs**
Notice B franco, 60, rue Saint-Didier, Paris.

L'Ingénieur Commercial

N'EST PAS UN ARTISTE EN LINGUISTIQUE ET EN DROIT, PAS PLUS QU'UN EXPERT STÉNOGRAPHE OU UN ACROBATE EN MACHINE À ÉCRIRE

TOUT CELA n'a rien à voir avec l'essence de son rôle

MILLE FOIS NON :

L'INGÉNIEUR COMMERCIAL

TEL QU'IL EST CONÇU ET FORMÉ PAR NOUS EST L'HOMME QUI SAIT CRÉER, ÉTABLIR, ORGANISER,

pour lui ou pour d'autres, des affaires dans une ligne spéciale qu'il a choisie. C'est l'homme qui connaît les moyens et les instruments commerciaux dont il peut disposer pour

atteindre son but.

L'initiation est réalisée par l'enseignement CHEZ SOI, dans le minimum de temps, d'une façon pratique et efficiente.

Pour renseignements et références, demandez la luxueuse brochure gratuite de 64 pages :

L'Empire des Affaires

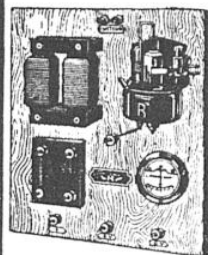
adressée par l'ACADÉMIE COMMERCIALE

Boulevard Montparnasse, 144/3, à PARIS

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

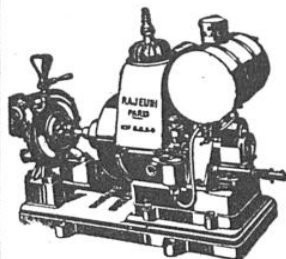
SIMPLICITÉ
SÉCURITÉ
ÉCONOMIE

Notice gratuite sur demande
21, Champs-Élysées, PARIS

TELEPHONE : ELYSÉES 66 60

8 ANS D'EXPÉRIENCE
25.000 APPAREILS
EN SERVICE

Groupe électrogène ou Moto-Pompe RAJEUNI



Bien que minuscule, ce Groupe est de la même excellente qualité que les autres appareils construits par les Etablissements RAJEUNI.

Il comporte la perfection résultant d'essais et d'expériences continus. La longue pratique de ses créateurs se révèle dans sa construction simple et indéfectible.

Catalogue n° 182 et renseignements sur demande.

119, r. St-Maur, PARIS-XI^e
Tél. : Ménilmontant 52-46

ECLAIRAGE INTENSIF CHAUFFAGE PUISSANT

par le gaz d'essence ou de pétrole

LE RÉCHAUD "CAMPINGO"

1^{er} Prix du Touring Club de France



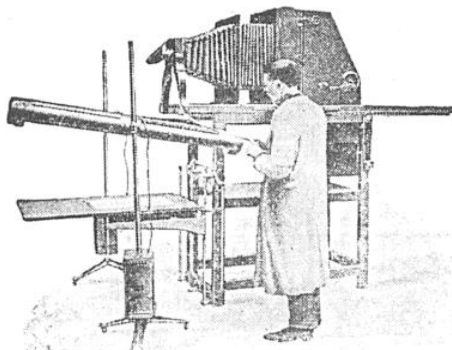
15, rue de Marseille, 15
PARIS (X^e)

R. C. Seine
28.793

Téléphone :
Nord 48-77

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

LE REPROJECTOR



DEMONSTRATIONS, REFERENCES, NOTICES FRANCO

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.

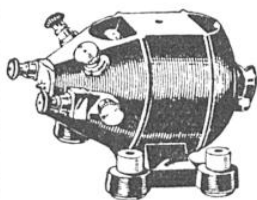
TRAVAUX D'ESSAI

aux firmes intéressées au tarif le plus réduit

DE LONGUEVAL & C^{ie}, constructeurs
17, rue Joubert — PARIS

LE MICRODYNE

Le plus petit moteur industriel du monde



MOTEURS UNIVERSELS
DE FAIBLE PUISSANCE

L. DRAKE, Constructeur
240 bis, Bd Jean-Jaurès
BILLANCOURT
Téléphone : Molitor 12-39

UN VOYAGE EN ALGÉRIE

Quel rêve!

Adressez-vous à la plus ancienne

Agence de Voyages de l'Afrique du Nord

MM. ATWATER & C^o, Direction, 5, Bd Carnot, ALGER

Agences : Tunis, Casablanca, Biskra, Tanger

Adr. tél. : WATERWAY. Voyages populaires en cars à prix très réduits

DU MAROC en FRANCE ou DE FRANCE au MAROC Par MARSEILLE

Tous les jours, 40 trains de voyageurs partent de Marseille ou y aboutissent; tous les mois, une dizaine de paquebots de la Compagnie Paquet y aboutissent ou en partent, assurant la liaison entre le Maroc et Marseille. Les principales gares P.-L.-M., les Agences P.-L.-M., les bureaux de la Compagnie Paquet, procurent aux voyageurs se rendant au Maroc des billets combinés de chemin de fer et de paquebot, donnant droit à l'enregistrement direct des bagages pour leur destination définitive (simples, valables 15 jours; d'aller et retour, valables 30 ou 90 jours), pour Tanger, Casablanca et les principales gares marocaines.

Dans le sens inverse, les principales gares marocaines, ainsi que les bureaux P.-L.-M. Paquet, de Tanger et de Casablanca, délivrent des billets de même sorte, à destination des grandes gares P.-L.-M.

Les paquebots de la Compagnie Paquet, dont quelques-uns sont de véritables villes flottantes, assurent la traversée la plus commode, si bien que le voyageur qui part de Paris le vendredi soir et prend le lendemain matin, à Marseille, le paquebot qui lève l'ancre à 11 heures, arrive à Tanger le lundi matin, et à Casablanca, le mardi matin.

Dans le sens inverse, en partant de Casablanca le samedi après-midi, ou de Tanger le dimanche, on arrive le mardi matin à Marseille. On peut être à Paris le soir même en prenant le rapide de 10 h. 45 (premières et deuxième classes) qui y arrive à 22 h. 40.

Le prix des billets comprend la nourriture à bord du paquebot (vin compris).

Bureau Officiel des Grands Réseaux Français MAISON DU TOURISME

Les voyageurs trouvent au Bureau Officiel des Grands Réseaux français, installé à la **Maison du Tourisme, 53, avenue George-V, à Paris**, tous renseignements utiles en vue de leurs déplacements.

Ils peuvent y obtenir des billets de toutes catégories qui leur sont nécessaires (chemins de fer et autocars) et y louer à l'avance places de luxe, places de première, de deuxième ou de troisième classes.

MANUEL-GUIDE GRATIS
INVENTIONS
BREVETS, MARQUES, Procès en Contrefaçon

H. Boettcher Fils
Ingénieur-Conseil PARIS
21, Rue Cambon

Pas de joli sourire sans 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 Pour recevoir gratuitement et franco un échantillon de **DENTOL**, il suffit d'envoyer à la Maison FRÈRE, 19, rue Jacob, Paris, sous enveloppe affranchie à 0 fr. 50, son adresse exacte et bien lisible, en y joignant la présente annonce de *La Science et la Vie*.

BIBLIOTHÈQUE DU GÉNIE CIVIL

152, Avenue de Wagram — PARIS (17^e)

Envoi franco contre le montant des ouvrages, plus 10 0/0 pour frais

(Bien indiquer le N° de chaque cours)

CHEFS DE SERVICE

262 Ajustage	10 »
38 Algèbre	7 »
33 Arithmétique	15 »
89-90 Automobile	35 »
171 Aviation	20 »
141 Agriculture	15 »
454 Arithmétique commerciale	30 »
273 Accidents de travail (Prévention des)	20 »
316 Anglais usuel	10 »
239 Applications électriques	20 »
22-25 Bobinage des machines	20 »
204 Bâtiment	20 »
744 Brevets d'invention	10 »
342 Botanique	10 »
293 Béton armé	20 »
314 Correspondance commerciale	20 »
118 Constructions mécaniques	20 »
35 Calcul rapide	10 »
170 Commerce et comptabilité	25 »
526 Cinéma	25 »
749 Chauffage central	20 »
61 Chimie	15 »
4 131 Chaudières locomotives	30 »
259 Chemins de fer	20 »
390 Constructions en bois	20 »
95 Croquis coté	20 »
94 Conduite électrique	10 »
829 Carrières commerciales	5 »
226 Comptabilité agricole	10 »
372 Comptabilité des gares	10 »
404 Conduite des locomotives	20 »
288-289 Cosmographie	30 »
240 Dangers des courants	10 »
621 Dessin électrique	15 »
348 Dessin industriel	15 »
79 Dessin graphique	20 »
114 Dessin à la plume	5 »
166 Dessin d'architecture	10 »
97 Dessin de menuiserie	10 »
165 Eclairage électrique	15 »
99 Electricité	15 »
129 Electrochimie	15 »
8 Entretien des machines	20 »
803 Emplois des chemins de fer	10 »
105 Ecriture	10 »
36 Géométrie	10 »
44 Géométrie descriptive	20 »
126 Géologie et minéralogie	25 »
703 Génie (Admission au 5 ^e)	20 »
196 Machines locomotives	30 »
534 Machines agricoles	20 »
2 Machines marines	30 »
208 Machines industrielles	30 »
307 Moteurs industriels	12 »
601 Mathématiques navales	25 »
31 Mathématiques (notions)	20 »
755 Mécanique	6 »
381 Mètre de bâtiment	30 »
71 Orthographe	20 »
399 Poids et mesures	30 »
59 Physique	15 »
540 Parfumerie	25 »
908 Pratique des travaux	20 »
80 Résistance des matériaux	20 »
72 Rédaction	20 »
546 Règle à calcul	5 »
15 Turbines à vapeur	20 »
261 Technologie de l'atelier	20 »
142 Topographie	10 »
41 Trigonometrie	15 »
152 T. S. F.	15 »
576 Vie et mécanisme des entreprises	10 »

INGÉNIEURS

203 Automobile	25 »
541 Aviation	40 »
29-302-303 Algèbre supérieure	45 »
194 Algèbre	30 »
751-752-753 Béton armé	40 »
47 Compléments	15 »
502 Charpentes métalliques	40 »
612 Calcul des machines	25 »
549 Chauffage rationnelle	20 »
622-623-624 Construction électrique	45 »
49 Calcul différentiel	25 »
50 Calcul intégral	25 »
490 Compléments	40 »
233 Construction mécanique	40 »
189 Chimie métallurgie	20 »
190 Chimie bâtiment	25 »
191 Chimie agricole	40 »
337 Cosmographie	25 »
270 Construction d'usines	25 »
219-220-221-222 Constructions navales	50 »
200 Comptabilité industrielle	30 »
305 Calcul rapide	10 »
17 Dessin (Technologie)	30 »
292 Dictionnaire technique français, anglais, italien	20 »
136-137 Electricité théorique	40 »
162-163 Electrotechnique	50 »
242 Electrometallurgie	25 »
172 Essais des machines	25 »
382 Eclairage électrique	20 »
1004 Formulaire de mécanique et électricité	100 »
110-111-112-26 Géométrie	60 »
51-52-53 Géométrie analytique	50 »
367 Géométrie descriptive	40 »
350-351 Mines	30 »
18 Moteurs à combustion	40 »
267 Machines-outils	40 »
129 Machines électriques calcul	30 »
115 Mathématiques générales	35 »
424 Mécanique	40 »
282 Métallurgie	40 »
427 Mesures d'essais électriques	30 »
160-520 Navigation	45 »
210-211-212 Outillage	40 »
373 Plans cotés	10 »
380 Physique industrielle	25 »
580 Physiologie végétale	30 »
644 Physiologie animale	20 »
503 Ponts métalliques	40 »
159 Règle à calcul	40 »
86 Résistance des matériaux	10 »
109 Rapports techniques	30 »
535 Service de la voie (chemin de fer)	25 »
199 Stéréotomie	15 »
251 T. S. F. théorique	25 »
153 T. S. F. appliquée	30 »
57 Thermodynamique rationnelle	25 »
402 Thermodynamique gaz	25 »
155 Thermodynamique vapeur	25 »
42 Trigonometrie	25 »
214 Usinage	15 »
85 Unités électromécaniques	15 »
117 Vecteurs	15 »
27 Usines hydroélectriques	25 »
81 Droit civil	15 »
224 Droit commercial	20 »
93 Droit maritime	20 »
277 Droit administratif	20 »
327 Législation des mines	25 »
78 Economie politique	25 »
313 Législation des eaux	20 »
74 Législation de l'électricité	20 »
75 Législation ouvrière	30 »
225 Législation des chemins de fer	25 »
721-722-723 Réglementation postale	30 »

PROJETS

Projets pour chaque genre d'appareils avec un formulaire pour toute l'étude du projet, la rédaction complète du projet avec dessins pour toutes les spécialités. Chaque étude

100 »

Toutes les formules employées sont élémentaires



ÉCOLE SPÉCIALE DES TRAVAUX PUBLICS DU BATIMENT ET DE L'INDUSTRIE

M. Léon EYROLLES, C. ,  I., Ingénieur-Directeur

12, rue Du Sommerard et 3, rue Thénard
PARIS (V^e)

Polygone et Ecole d'Application
CACHAN, près Paris

1° ÉCOLE DE PLEIN EXERCICE

RECONNUE PAR L'ÉTAT, AVEC DIPLOMES OFFICIELS D'INGÉNIEURS

1.000 élèves par an - 139 professeurs

CINQ SPÉCIALITÉS DISTINCTES :

1^o Ecole supérieure des Travaux publics : Diplôme d'Ingénieur des Travaux publics ;

3^o Ecole supérieure de Mécanique et d'Electricité : Diplôme d'Ingénieur Electricien ;

2^o Ecole supérieure du Bâtiment : Diplôme d'Ingénieur Architecte ;

4^o Ecole supérieure de Topographie : Diplôme d'Ingénieur Géomètre ;

5^o Ecole supérieure du Froid industriel : Diplôme d'Ingénieur Frigoriste.

SECTION ADMINISTRATIVE

pour la préparation aux grandes administrations techniques (*Ingénieurs des Travaux publics de l'Etat, de la Ville de Paris, etc...*).

SECTION DES CHEMINS DE FER

organisée sur l'initiative des grandes Compagnies de Chemins de fer pour le perfectionnement de leur personnel.

Les Concours d'admission ont lieu, chaque année, en deux sessions. La 1^{re} a lieu dans la seconde quinzaine de juillet, la 2^{me} dans la première quinzaine d'octobre.

2° L'“ÉCOLE CHEZ SOI” (ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE)

25.000 élèves par an - 217 professeurs spécialistes

L'Ecole des Travaux Publics a créé en 1891, il y a trente-neuf 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^o Situations industrielles : Travaux publics - Bâtiment - Electricité - Mécanique - Métallurgie - Mines - Topographie - Froid industriel.

2^o 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...

3° LIBRAIRIE DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

Edition d'ouvrages techniques de tout premier ordre soigneusement choisis.

NOTICES, CATALOGUES ET PROGRAMMES SUR DEMANDE ADRESSÉE A L'

ÉCOLE DES TRAVAUX PUBLICS

12 et 12 bis, rue Du Sommerard, PARIS (V^e)

en se référant de “La Science et la Vie”