

France et Colonies : 4 fr.

N° 210 - Décembre 1934

LA SCIENCE ET LA VIE

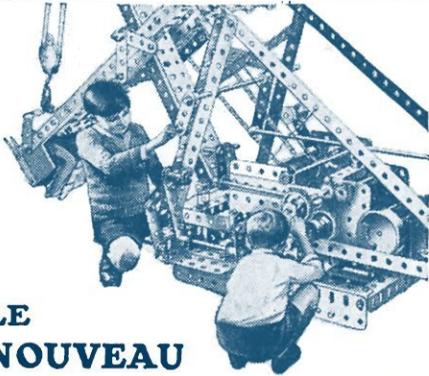


NOËL 1934

voisin soufre

MECCANO

LES PLUS BEAUX JOUETS



LE NOUVEAU MECCANO

Pour vous cette année ! Une nouvelle Série de Meccano comprenant des pièces d'un magnifique fini or bronzé et brillamment émaillées en splendides couleurs qui donnent aux constructions terminées un attrait et un éclat vraiment incomparables.

Le Meccano "A" 30 Frs fait 101 mod. animés. - "B", 45 Frs 222 - "C", 60 Frs 333.

TRAINS ELECTRIQUES MECANIKES HORNBY



Maintenant l'impossible est fait ! Les Nouvelles Locomotives électriques, 20 volts, absolument sans danger, sont munies de dispositifs de Renversement de marche automatique. Ainsi, avec un simple mouvement de la manette du transformateur, vous commandez le démarrage, la vitesse, l'arrêt et même la marche arrière, sans avoir à toucher à la locomotive. Débutez tout de suite avec un chemin de fer en miniature, mais assurez-vous que c'est un Hornby.

PRIX : Electriques, depuis Frs 150 ; Mécaniques, depuis Frs 25

MECCANO CONSTRUCTEUR D'AVIONS



L'Aviation vous passionne ? Avec Meccano Constructeur d'Avions vous pourrez construire à l'échelle réduite et suivant les règles de l'art, tous les monoplans, biplans, hydravions de types courants, que vous voyez évoluer dans l'air et qui vous font tant envie. Prix : de Frs 30 à Frs 100

MECCANO CONSTRUCTEUR D'AUTOS



Il est intéressant de posséder et de faire rouler à toute allure "son auto" de course. Mais le plaisir est décuplé quand on construit soi-même sa voiture ! Avec Meccano Constructeur d'Autos vous connaîtrez ce jeu captivant, votre voiture fera de longs parcours à des vitesses record. 2 Boîtes, 4 couleurs. Prix : de Frs 85 à Frs 145

CANOTS DE COURSE "HORNBY"



Avez-vous quelquefois admiré en pleine course un brillant "racer" fendant les flots ? Eh bien, c'est comme cela que filent les Canots Hornby qui battent tous les records. Leur coque profilée et leurs ravissantes couleurs leur donnent un "chic" sans concurrence. Prix : de Frs 20 à Frs 105

NOUVEAUTÉS 1934-35

MECCANO VA DE L'AVANT ! Cette année, comme toujours d'ailleurs, Meccano a créé des nouveautés, de si belles nouveautés, que, pour vos cadeaux, vous n'aurez que l'embaras du choix. ● Pendant un temps illimité les Nouvelles Boîtes Meccano, Meccano Constructeur d'Avions, Meccano Constructeur d'Automobiles, Trains Hornby électriques et mécaniques, Canots de Course, Meccano-Elektron, Meccano Kemex, Meccano "Dinky-Toys" feront votre joie et vous laisseront d'inoubliables souvenirs.



MECCANO "ELEKTRON"

L'Électricité Merveille du Siècle ! Vous devez posséder un Meccano-Elektron contenant tout ce qu'il faut pour entreprendre une série d'expériences d'un rare intérêt, dans les diverses branches de l'électricité.

Prix : Frs 45 et Frs 150

MECCANO

"KEMEX"

Une série de trois boîtes permettant aux jeunes filles et garçons de s'initier dans la science de la chimie et de faire jusqu'à 400 expériences amusantes, instructives.

Prix : Frs 65, 125 et 190

MECCANO

"DINKY TOYS"

Ces miniatures d'Autos, Autorails, Animaux, Avions, Trains, Personnages, etc., amusent les petits et grands. Faits à l'échelle exacte, magnifiquement colorés ils sont d'un réalisme surprenant. Demandez à voir les Meccano "Dinky-Toys", dans les bons magasins de jouets.

Sensationnel ! un superbe album en couleurs qu'il faut vous procurer.



Il est composé de 36 pages dont 18 en couleurs et donne la description de plus de 700 articles. ● Demandez-le aujourd'hui même dans tous les bons magasins de jouets contre la somme de Fr. 1,50. Au cas où vous ne pourriez l'obtenir, adressez-nous Frs 2.» et vous le recevrez par retour.

MECCANO (Serv. 44), 78-80, rue Rébeval, Paris

MECCANO (Service 44), 78-80, Rue Rébeval, PARIS

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL **ÉCOLE DE NAVIGATION**

placées sous
le haut patronage
de plusieurs Ministères

19, rue Viète, et 152, avenue de Wagram, PARIS-17^e
Tél. : Wagram 27-97

DU Cours sur place ou par correspondance

COMMERCE & INDUSTRIE

Obtention de Diplômes et accès aux emplois de

**SECRÉTAIRES
DESSINATEURS
CHEFS DE SERVICE
INGÉNIEURS
DIRECTEURS**

**CERTIFICATS D'ÉTUDES
BREVETS
BACCALAURÉATS**

Examens et Concours
**P. T. T. — CHEMINS DE FER
PONTS ET CHAUSSÉES
VILLE DE PARIS, etc.**

MARINE MILITAIRE

Préparation aux Ecoles
des **ÉLÈVES-INGÉNIEURS MÉCANICIENS (Bres')**
SOUS-OFFICIERS MÉCANICIENS et PONT
MÉCANICIENS (Moteurs et Machines) (Lorient')
BREVET DE T. S. F.

AVIATION

**NAVIGATEURS AÉRIENS
AGENTS TECHNIQUES - T. S. F.
INGÉNIEURS ADJOINTS
ÉLÈVES-INGÉNIEURS
OFFICIERS MÉCANICIENS
ÉCOLES de ROCHEFORT et d'ISTRES
ÉCOLE DE L'AIR**

MARINE MARCHANDE

Préparation des Examens
**ÉCOLES DE NAVIGATION
ÉLÈVES-OFFICIERS
LIEUTENANTS, CAPITAINES
MÉCANICIENS
COMMISSAIRES, T. S. F.**

ÉCOLE DE NAVIGATION MARITIME

de NICE - VILLEFRANCHE-s-MER

PALAIS DE LA MARINE NATIONALE (Villefranche)

Cours théoriques pour tous les examens de la marine marchande.
Exercices d'embarcation dans la rade.
Visite de navires.

PROGRAMMES GRATUITS

(Joindre un timbre pour toute réponse)



HUET
PARIS
MARQUE DÉPOSÉE

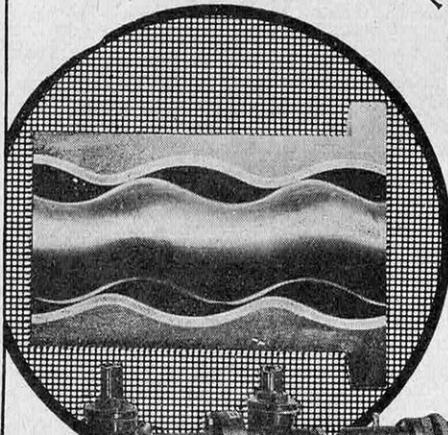
Rien n'échappe aux jumelles Huet



TOURISME
CHASSE
SPORT

En vente dans toutes les
bonnes maisons d'Optique
Catalogue franco sur demande
(Mentionner le nom de la Revue)

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'OPTIQUE
76, BOULEVARD DE LA VILLETTE · PARIS



Un Succès

UNE POMPE EN CAOUTCHOUC

Pompes P. C. M. LICENCE R. MOINEAU

SES AVANTAGES :

- **SILENCIEUSE**
- EAU ▪ MAZOUT ▪ ESSENCE
- LIQUIDES ÉPAIS ET ABRASIFS
- LIQUIDES ALIMENTAIRES
CRAINANT L'ÉMULSION
- AUTO-AMORÇAGE
- NE GÈLE PAS

*tous débris
toutes pressions*

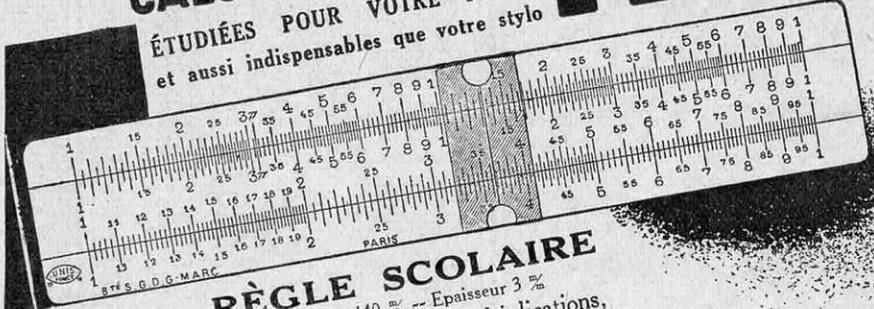
Soc. POMPES, COMPRESSEURS, MÉCANIQUE

63-65, rue de la Mairie, VANVES (Seine) - Tél. : Michelet 37-18

RÈGLES A CALCULS DE POCHE

MARC

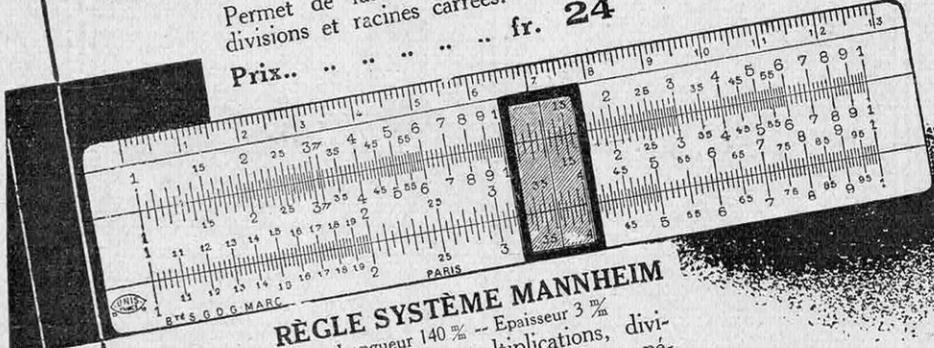
ÉTUDIÉES POUR VOTRE POCHE
et aussi indispensables que votre stylo



RÈGLE SCOLAIRE
Longueur 140 ^m/₁₀₀ -- Epaisseur 3 ^m/₁₀

Permet de faire les multiplications,
divisions et racines carrées.

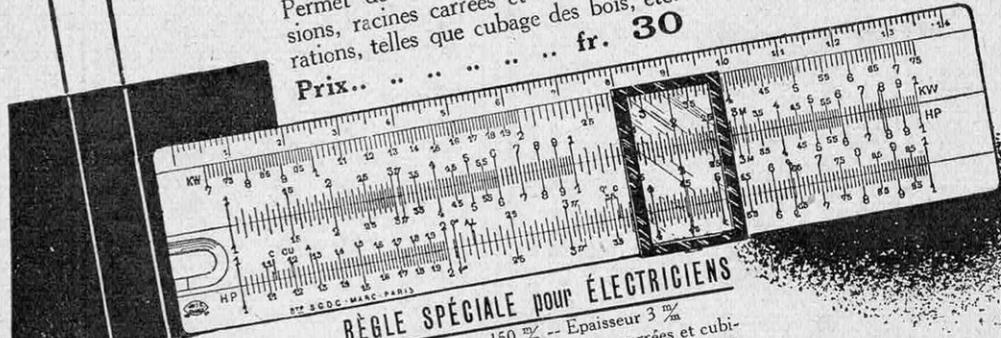
Prix.. .. fr. 24



RÈGLE SYSTÈME MANNHEIM
Longueur 140 ^m/₁₀₀ -- Epaisseur 3 ^m/₁₀

Permet de faire multiplications, divi-
sions, racines carrées et certaines opé-
rations, telles que cubage des bois, etc.

Prix.. .. fr. 30



RÈGLE SPÉCIALE pour ÉLECTRICIENS
Longueur 150 ^m/₁₀₀ -- Epaisseur 3 ^m/₁₀

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, circon-
férence 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



Le signe de la santé une bouche saine!

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 est tout particulièrement recommandé aux fumeurs. Il laisse dans la bouche une sensation de fraîcheur très persistante.

Le **DENTOL** se trouve dans toutes les bonnes Maisons vendant de la Parfumerie et dans toutes les Pharmacies.

CADEAU Pour recevoir gratuitement et franco un échantillon de **DENTOL**, il suffit d'envoyer son adresse exacte et bien lisible à la **Maison FRÈRE**, 19, rue Jacob, Paris, en y joignant la présente annonce de *La Science et la Vie*.

Dentol

Recherches des Sources
Filons d'eau

Minerais, Métaux,
Souterrains, etc.

PAR LES

**DÉTECTEURS
ÉLECTRO-MAGNÉTIQUES**

L. TURENNE

INGÉNIEUR E. C. P.

19, rue de Chazelles, 19
PARIS (17^e)

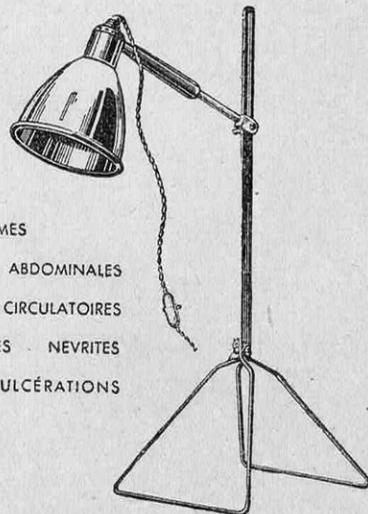
Vente des Livres et des Appareils
permettant les Contrôles.

POMPES - RÉSERVOIRS
ÉLECTRICITÉ - CHAUFFAGE

L'INFRA-ROUGE

— A DOMICILE —

PAR LE PROJECTEUR
THERMO-PHOTO-THERAPIQUE
DU DOCTEUR ROCHU-MERY



RHUMATISMES

DOULEURS ABDOMINALES

TROUBLES CIRCULATOIRES

NÉVRALGIES - NEVRITES

PLAIES - ULCÉRATIONS

ETC.. ETC.

LA VERRERIE SCIENTIFIQUE
12, AV. DU MAINE, PARIS, XV^e Tél. : Littré 90-13



**QUEL
CONFORT...**

pour
moins de

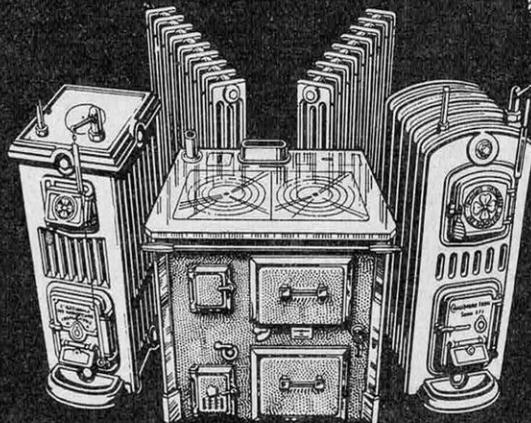
7
centimes
l'heure
par radiateur!

Il s'agit naturellement du Chauffage central "IDÉAL CLASSIC", qui, seul, peut assurer un confort incomparable à toutes les pièces d'une habitation pour une dépense aussi minime.

Mieux!... il procure l'eau chaude à volonté pour bains, toilette, cuisine, etc...

"IDEAL CLASSIC"

est incontestablement le plus moderne, le plus parfait et le plus économique de tous les modes de chauffage.



La Brochure illustrée N°68 est adressée gratuitement à la réception de ce coupon.

Veillez m'adresser votre Brochure 68

NOM _____

RUE _____ N° _____

VILLE _____ DÉP^t _____

COMPAGNIE NATIONALE DES RADIATEURS

149, Boulevard Haussmann, PARIS (8^e)

LILLE
141, Rue du Molinel

LYON
4 bis, Place Gensoul

MARSEILLE
26, Cours Lieutaud

BORDEAUX
128, Cours d'Alsace-Lorraine

USINES à : DOLE - AULNAY - DAMMARIÉ - CLICHY - ST-OUEN - ARGENTEUIL - BLANC-MESNIL

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 jugerez 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

placée sous le haut patronage de plusieurs Ministères et Sous-Secrétariats d'Etat

LA PLUS IMPORTANTE DU MONDE

L'efficacité des méthodes de l'Ecole Universelle, méthodes qui sont, depuis 27 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° 83.602, concernant les *classes complètes* de l'**Enseignement primaire et primaire supérieur** jusqu'au 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 *Professorats*, 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° 83.606, 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 d'un collège, la préparation rapide aux divers *baccalauréats*.

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

BROCHURE N° 83.615, concernant la préparation à *tous les examens* de l'**Enseignement supérieur** : licence en droit, licence ès lettres, licence ès sciences, certificat d'aptitude aux divers professorats, etc.

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

BROCHURE N° 83.621, concernant la préparation aux concours d'admission dans **toutes les grandes Ecoles 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 Facultés, Professeurs agrégés, etc.)

BROCHURE N° 83.625, 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° 83.633, 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° 83.639, 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° 83.642, 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° 83.648, 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° 83.657, concernant la préparation aux métiers de la Couture, de la Coupe, de la Mode et de la Chemiserie : Petite-Main, Seconde-Main, Première-Main, Couturière, Vendeuse, Vendeuse-retoucheuse, Modéliste, Modiste, Coupeuse, Lingère, Brodeuse, Coupeur-Chemisier, Coupe pour hommes, etc.
(Enseignement donné par des Professeurs officiels et par des Spécialistes hautement réputés.)

BROCHURE N° 83.663, concernant la préparation aux carrières du Cinéma : Carrières artistiques, techniques et administratives.
(Enseignement donné par des Techniciens spécialistes.)

BROCHURE N° 83.666, concernant la préparation aux carrières du Journalisme : Rédacteur, Secrétaire de Rédaction, Administrateur-Directeur, etc.
(Enseignement donné par des Professeurs spécialistes.)

BROCHURE N° 83.677, concernant l'étude de l'Orthographe, de la Rédaction, de la Rédaction de lettres, de l'Eloquence usuelle, 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° 83.683, 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° 83.689, concernant l'enseignement de tous les Arts du dessin : Cours universel de dessin, Dessin usuel, Illustration, Caricature, Décoration, 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° 83.694, concernant l'enseignement complet de la Musique : Musique théorique (Solfège, Chant, 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.)

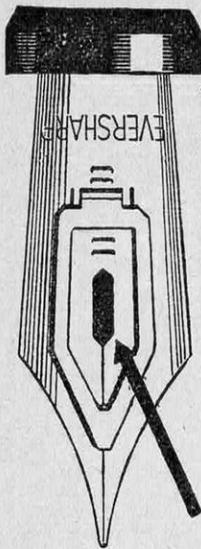
BROCHURE N° 83.698, concernant la préparation à toutes les carrières coloniales : Administration, Commerce, Industrie, Agriculture.
(Enseignement donné par des Fonctionnaires supérieurs des Grandes Administrations, Techniciens spécialistes des questions coloniales, Ingénieurs d'Agronomie coloniale.)

Ecrivez aujourd'hui même, comme nous vous y invitons à la page précédente, à
MESSIEURS LES DIRECTEURS de

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

59, boulevard Exelmans, PARIS (16^e)

LE NOUVEAU DORIC A PLUME RÉGLABLE

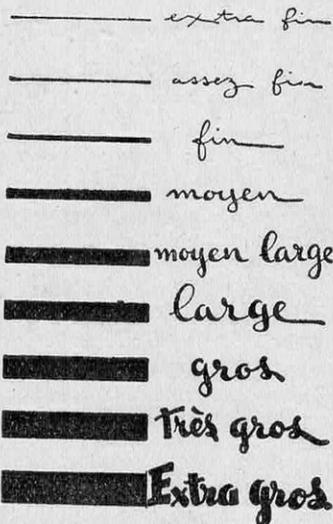


ÉCRIT DE

9

FAÇONS DIFFÉRENTES
AVEC UNE SEULE POINTE

GRACE à ce curseur et suivant sa position - il peut en prendre 9 - vous faites varier à volonté la flexibilité de la plume. Vous pouvez ainsi écrire :



① Avec la même plume vous écrivez donc de l'extra-fin à l'extra-gros, depuis les chiffres minuscules jusqu'aux gros caractères (adresse de colis).

② Le curseur se règle instantanément en le poussant avec le capuchon du stylo.

③ Demandez à essayer le Doric à plume réglable chez votre libraire, papetier, grand magasin - ou à défaut, bénéficiez de notre

OFFRE D'ESSAI GRATUIT

Découper ce bon et le retourner à
EVERSHARP, 33, rue de Miromesnil, Paris
qui vous fera connaître comment vous pouvez
gratuitement faire l'essai d'un nouveau Doric-
Eversharp à plume réglable.

Votre nom :

Votre adresse :

E.W.

S.V. 8

EVERSHARP

Recherches Mécaniques et Physiques

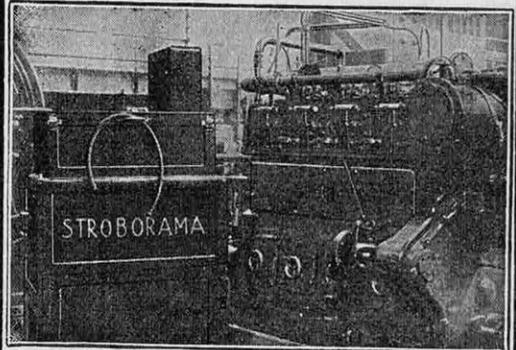
(BREVETS SEGUIN FRÈRES)

40, Rue de l'Echiquier, PARIS

Appareils stroboscopiques

STROBORAMA

à grande puissance



STROBORAMA TYPE A

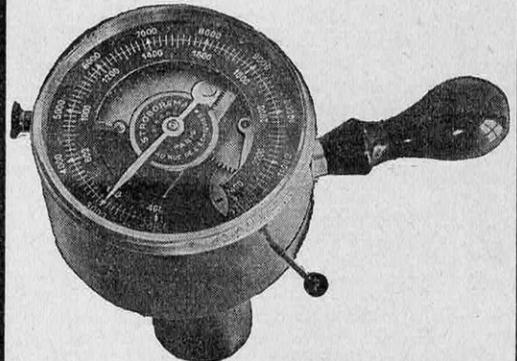
Examen d'un moteur. — Office des Inventions, Bellevue.

PHOTOGRAPHIE et CINÉMATOGRAPHIE

au millionième de seconde

Télétachymètres Stroborama

POUR MESURE ET CONTRÔLE
des vitesses à distance et sans contact



STROBORAMA A COMMANDE MÉCANIQUE

Etudes stroboscopiques

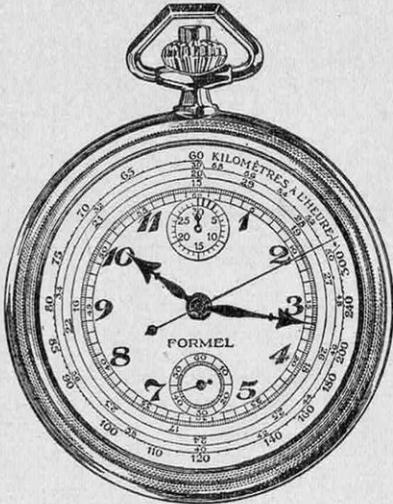
RÉGULATEURS

pour moteurs électriques

RÉGULATEURS SÉPARÉS
et MOTEURS à régulateur

ASSURANCE GRATUITE CONTRE LA CASSE

LE CHRONOGRAPHE FORMEL EST VENDU AVEC LES AVANTAGES SUIVANTS



Un ESSAI de 8 JOURS

Une GARANTIE de 10 ANS
contre tous vices de construction.

2 ANS D'ASSURANCE GRATUITE

pendant lesquels le Chronographe FORMEL est garanti, même contre la CASSE. Toutes les pièces brisées à la suite d'un accident sont remplacées gratuitement par nos soins. En un mot, toutes les réparations sont à notre charge pendant 2 ans.

NOTICE A FRANCO SUR DEMANDE

PRIX FRANCO EN ÉCRIN

Chromé, **270 fr.** - Argent, **335 fr.** - Or, **1.400 fr.**

VENTE EXCLUSIVE
E. BENOIT, 60, r. de Flandre, PARIS

Références: ETAT, CHEMINS DE FER DE L'EST,
P. O., VILLE DE PARIS, ETC.

CHÈQUE POSTAL PARIS 1373.06

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

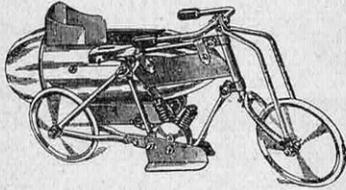
Fondée et subventionnée par "l'Union Nationale du Commerce Extérieur"
pour la formation de négociateurs d'élite.

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

MODÈLE RÉCLAME :
AVION DÉMONTABLE
 en aluminium
 franco contre 10 fr. en timbres



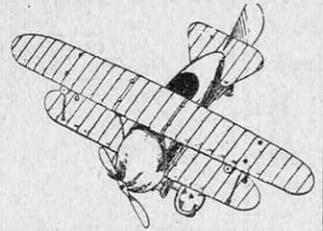
Les Jouets **AUTO-CYCLE**

127, rue du Vieux-Pont-de-Sèvres, BILLANCOURT

Téléphone : MOLITOR 04-53

Toutes constructions
 mécaniques de :

**VÉLOS,
 MOTOS,
 AUTOS,
 AÉROS, etc.**



ANTIPARASITES T.S.F.



Obligatoire suivant le décret du 1/12/1933, LE BLOC BLINDÉ ANTIPARASITES "RECORD" se monte instantanément, sans aucune modification sur tous les appareils perturbateurs : *moteurs électriques, pompes, ventilateurs, compresseurs, machines à laver, à coudre, appareils médicaux, etc.* Composé de deux condensateurs connectés spécialement, le BLOC ANTIPARASITES "RECORD" supprime radicalement les intolérables crachements dus aux oscillations à haute fréquence. Il est absolument indestructible et garanti pendant deux ans. Ne risquez pas un procès avec vos voisins pour une dépense aussi faible.

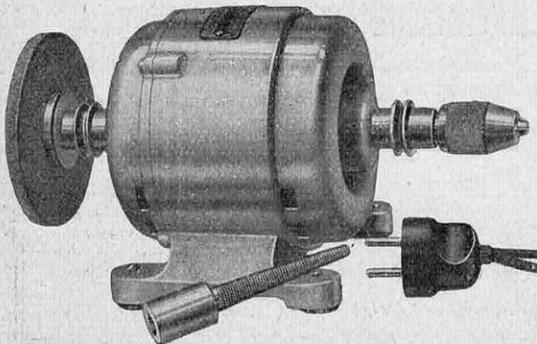
Modèle 501 pour *moteurs* jusqu'à 1/4 cv : **50 fr.**

Modèle 502 pour *moteurs* » 1/2 cv : **90 fr.**

Envoi contre chèque, mandat ou remboursement

Etabl^{is} **A. GOBIN Ing. Const.**

3, Rue Ledru-Rollin, 3
 ST-MAUR (Seine)



UN COLLABORATEUR MODÈLE...

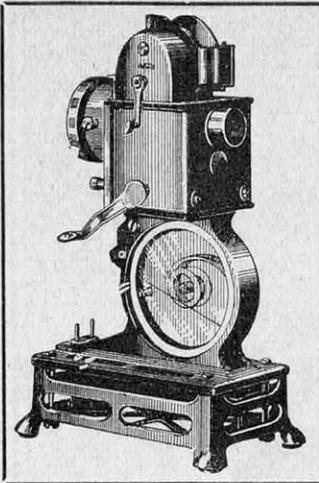
Toujours prêt à rendre service en silence
 Capable d'effectuer tous petits travaux de perçage, de meulage, de polissage, etc. Fonctionne sur le courant lumière monophasé (50 périodes). Pas de collecteur ; pas de parasites ; aucun entretien. Tension de 100 à 125 volts (220 volts sur demande). Vitesse : 1.400 tours-minute.

Deux puissances différentes :	1/100 cv. et 1/25 cv.
Moteur avec poulie.....	125 fr. 195 fr.
Le jeu d'accessoires.....	50 fr. 65 fr.
Supplément pour 220 volts...	10 fr. 15 fr.

Expéditions franco gare française

PRODUCTION DE LA

Soc. Anon. de **CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES MINICUS**
 5, r. de l'Avenir, GENNEVILLIERS (Seine)



Pourquoi n'avez-vous pas un
PATHÉ-BABY

LE CINÉMA CHEZ SOI

Se branchant directement sur le courant électrique,
une douille de lampe suffit.

Ce sera le **CADEAU** idéal
pour **NOËL** et le **JOUR DE L'AN**

- MODÈLE **PATHÉ-KID** complet, **265 francs**, ou 10 mensualités de **28 francs**.
 — **PATHÉ-KID** « **SUPER-FEULLOR** », **285 fr.**, ou 10 mensualités de **30 fr.**
 — **PATHÉ-BABY** complet, **575 francs**, ou 12 mensualités de **50 francs**.
 — **SUPER-BABY** avec moteur, complet, **1.105 francs**, ou 12 mensualités de **96 francs**.

MODÈLE **PATHÉ - LUX**
avec moteur, pour projections chez soi,
dans les Ecoles, Patronages, Cafés, etc.
Prix : 1.650 francs
ou 12 mensualités de **144 francs**.



REPRISE EN COMPTE
des anciens projecteurs
PATHÉ-BABY



LOCATION DE FILMS
depuis **1 fr.** par jour

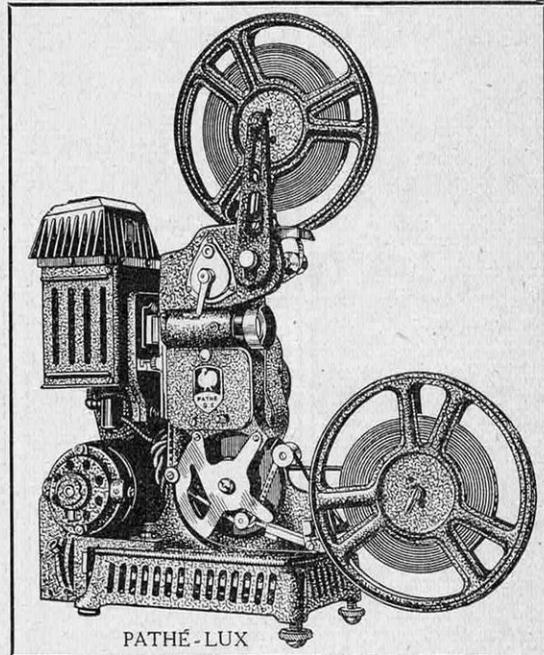


PHOTO-PLAIT

35 - 37 - 39, RUE LAFAYETTE - PARIS-OPÉRA

SUCCURSALES A PARIS

142, rue de Rennes

15, Galerie des Marchands (Gare St-Lazare)

104, rue de Richelieu

6, Place de la Porte-Champerret

CATALOGUE GÉNÉRAL « CINÉMA 1935 » GRATIS SUR DEMANDE

Les Magasins resteront ouverts en Décembre les D' manches et Fêtes, du 9 décembre au 1^{er} janvier inclus

EXPÉDITIONS EN PROVINCE FRANCO à DOMICILE de PORT et d'EMBALLAGE

TOUT L'ARTISANAT CHEZ SOI

☐ SOURCE DE JOIES SAINES ET DE PROFITS CERTAINS ☐

Sans apprentissage

Avec l'une ou l'autre de ces

Machines de haute classe

offertes aux **PRIX D'ETRENNES** suivants, jusqu'à fin Janvier 1935 :

MECANOUTIL à 2 vitesses
1 CV, sans moteur..... **800 fr.**

TOUS LES SCIAGES
et autres usages, avec VOLT-MEULE

VOLT-SCIE sur courant lumière. VOLT-BROSSES

VOLT-SCIE : 920 fr.



S.G.A. PARIS "VOLT-OUTIL" (Usages)

VOLT-OUTIL 1/3 CV pour bois et métaux

20 petites machines-outils en une seule

Scie
Meule
Affûte
Ponce
Polit
Tourne
Perce
Etc.

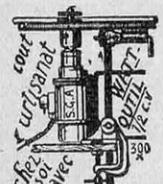


WATT-OUTIL 1/2 CV

à puissance doublée et combinaisons inédites.

Scie : 80 $\frac{m}{m}$ d'épaisseur.
Perce : 20 $\frac{m}{m}$ de diamètre.
Tourne : 740 $\frac{m}{m}$ de long.

Toupille, Rainure, Mortaise, Ponce, etc. **2.130 fr.**



Ces **MACHINES** se fixent sur toute table ou établi ; marchent sur courant lumière.

Elles ont été décrites par LA SCIENCE ET LA VIE

Plus de 3.000 références mondiales : Particuliers, Artisans, Ecoles, Laboratoires

S. G. A. S. INGÉN^{rs}-CONST^{rs}
Brevetés S. G. D. G.
44, rue du Louvre, 44 - Paris-1^{er}
NOTICES FRANCO - DÉMONSTRATIONS GRATUITES

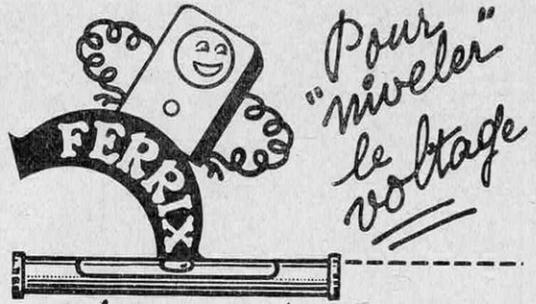


Les plus profitables cadeaux

Pour "niveler" le voltage

FERRIX

au-to-ma-ti-que-ment




Certains secteurs ont des

variations de tension brusques et imprévisibles, dont les inconvénients sont bien connus : déformation des auditions, détérioration des lampes.

Pour les corriger il faut un régulateur automatique que l'on règle une fois pour toutes suivant le débit.

Demandez à votre électricien les

RÉGULATEURS AUTOMATIQUES

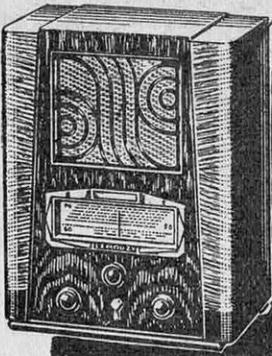
Type C.A.I. ... 180 frs

FERRIX

DOCUMENTATION SUR DEMANDE
2, Rue Villaret-de-Joyeuse - PARIS
98, Avenue Saint-Lambert - NICE

Pub. R.-L. Dupuy





LE E 57 ^{ANTIFADING} RÉCEPTEUR TOUTES ONDES A OCTODE

Ce poste superhétérodyne à 7 lampes d'une sélectivité et d'une sensibilité considérables, possède les derniers perfectionnements et permet de capter les ondes courtes.

Son dispositif antifading, très efficace, en fait un poste particulièrement agréable d'emploi pour recevoir les émissions européennes les plus éloignées. Il comporte un réglage visuel et silencieux.

Le E 57 est présenté dans une luxueuse ébénisterie en noyer verni au tampon avec motif en métal chromé et fermeture arrière.

GARANTIE. - NOTRE GARANTIE D'UN AN BASÉE SUR
20 ANNÉES D'EXPÉRIENCE
est vraiment effective.

Lampes garanties 3 mois **PRIX, complet. Frs 1.875**

NOTICE 50 FRANCO SUR DEMANDE

Nombreux Agents en FRANCE, CORSE, ALGÉRIE, TUNISIE.

Demandez - nous l'adresse de l'Agent Régional.

LEMOUZY

63, r. de Charenton
PARIS

Publ. GIORGI

BUTAGAZ

LE PREMIER BUTANE FRANÇAIS
gaz en bouteille, liquéfié sous basse pression
toutes les applications du gaz de ville

*Deux ans
d'expérience*

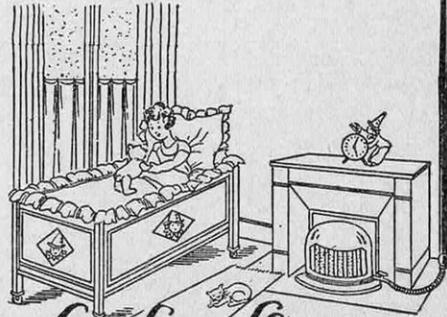


5000 DÉPOTS

Service à domicile
dans toutes les Communes

FRANCE - ALGÉRIE
TUNISIE - MAROC

*Notice explicative
gratuite sur demande*



Le chauffage

Sécurité! Butagaz n'est pas toxique!

U-9

"Publiscis"

BUTAGAZ, 4, rue Michelet, Paris



Centrifugeur
de laboratoire
POULENC
équipé avec
un moteur
universel
ERA

ce petit
moteur

représente une des 4325 applica-
tions actuellement mises au
point par nous dans les spécia-
lités les plus complexes et les
plus diverses. Quel que soit
votre problème, nous avons
ce qu'il faut pour le résoudre

MOTEURS

ERA

E. E. RAGONOT
15, Rue de Milan - PARIS
Tél. Trinité 17-60 et la suite



Pub. R. L. Dupuy



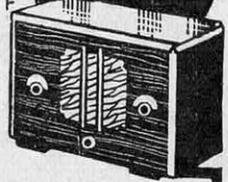
SOURDS

La grande découverte améri-
caine permettant à tous les sourds d'entendre
par les os vient d'être perfectionnée par les
Et^{ts} AUDIOS. — Cet appareil, fabriqué en
France, est vendu à un **950 FR.**
prix français net.....

Demandez le livre illustré du Docteur **RAJAU**
DESGRAIS, 140, rue du Temple, PARIS
(Joindre 3 francs en timbres)

T.S.F.
inimitable!
POSTE
SUPERVOX
SECT. ALTERNATIF

395^{fr}



3 lampes américai-
nes, puissance éga-
lant un appareil à
6 lampes, pureté
sans égale, insensi-
bilité aux parasites,
P. O. et G. O., haut-parleur électro-
dynamique. Pièces de grandes mar-
ques. Très belle présentation.

Complet en ordre de marche :

395 francs

8 j. à l'essai, après remboursé en cas de non satisfaction

DEMANDER LES NOTICES V
RADIO-PULLMAN, 58, route d'Orléans
MONTRouGE (Seine)

CONSERVATION parfaite des ŒUFS
PAR LES



COMBINÉS BARRAL

Procédé reconnu le plus simple
et le plus efficace
par des milliers de clients.

5 COMBINÉS BARRAL
pour conserver 500 œufs
11 francs

Adresser les commandes avec un mandat-
poste, dont le talon sert de reçu, à
M. Pierre RIVIER, fabricant des Combis-
nés Barral, 8, villa d'Alésia, PARIS-14^e.

PROSPECTUS GRATIS SUR DEMANDE



Il vous faut une Machine à calculer "Ré B^o"

Qui fait seule et sans erreurs les additions aussi longues soient-elles, les soustractions, les multiplications et même les divisions. Elle ne nécessite pas d'apprentissage. Objet très élégant qui a l'aspect d'un riche portefeuille, elle peut très bien se mettre dans la poche ou dans un tiroir.

C'EST UN CADEAU AGRÉABLE A OFFRIR OU A RECEVOIR

La "Ré B^o" est indispensable pour les comptes de fin d'année

Le chef, le comptable, le caissier, le dactylo, le magasinier, le détaillant, s'en servent pour leurs vérifications, leurs longues additions, leurs soldes, leurs factures, leur inventaire, le compte de leurs clients, leurs devis, hausses, remises, cotations, honoraires, calculs techniques, capitaux, intérêts, etc... Madame s'en sert pour ses comptes, l'écolier fait ses problèmes avec cet objet scientifique.

La "Ré B^o" ne coûte que 50 francs

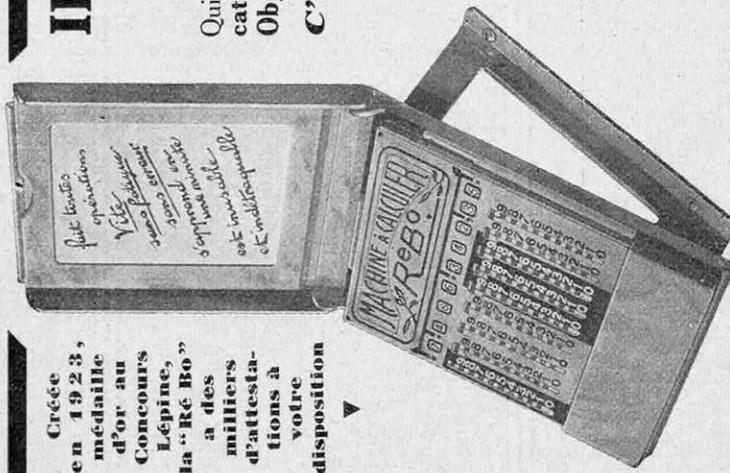
franco dans son portefeuille façon cuir, 75 francs

On y adapte généralement un **BLOC CHIMIQUE** perpétuel spécial, du coût de **8 francs**, qui sert à noter rapidement chiffres ou notes et qui s'efface en le tirant. Pour le bureau, un **SOCLE** du coût de **18 francs** est recommandé pour appuyer la machine; celle-ci se pose ou se lève instantanément du socle; on a ainsi à volonté une machine pour la poche et une pour le bureau.

Modèle de luxe complet (machine en étui beau cuir, avec socle et bloc 100 francs

M. S. REYBAUD, ingénieur E. I. M., 37, rue Sénac, MARSEILLE
 Veuillez m'adresser, SANS AUCUN FRAIS, contre remboursement, par retour du courrier, avec toutes notices utiles :
 Machine "Ré B^o" en étui façon cuir, à ... 50 fr.
 Machine "Ré B^o" en étui beau cuir, à ... 75 fr.
 Socle pour transformer la "Ré B^o" en machine à calculer de bureau, à ... 18 fr.
 Bloc chimique perpétuel spécial, à ... 8 fr.
 Modèle de luxe en étui beau cuir avec socle et bloc (très recommandé) ... 100 fr.

ÉTRANGER ET COLONIES LOINTAINES : Paiement d'avance, port en sus, 4 francs par machine ou par socle.
 Nom
 Prénoms N°
 Rue
 Ville Département
 Signature :



Créée en 1923, médaille d'or au Concours Lépine, la "Ré B^o" a des milliers d'attestations à votre disposition

Couverte par ses brevets, la "Ré B^o" n'a jamais pu être égalee

Si votre fournisseur n'a pas cet article, choisissez le modèle et les accessoires qu'il vous faut, et demandez-les à :

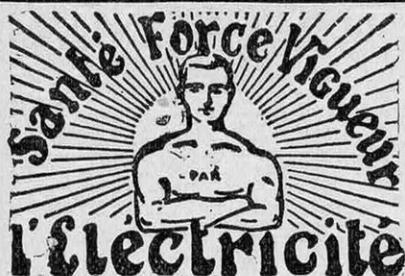
M. S. REYBAUD

Ingénieur E. I. M.

37, rue Sénac - MARSEILLE

Cheques Postaux : 90-63

qui vous les enverra franco contre remboursement en France. Servez-vous de préférence du bon ci-contre.



Santé Force Vigueur
l'Electricité

L'Institut Moderne du Dr Grard à Bruxelles vient d'éditer un traité d'Électrothérapie destiné à être envoyé gratuitement à tous les malades qui en feront la demande. Ce superbe ouvrage médical en 5 parties, écrit en un langage simple et clair, explique la grande popularité du traitement électrique et comment l'électricité, en agissant sur les systèmes nerveux et musculaire, rend la santé aux malades, débilités, affaiblis et déprimés.

1^{re} Partie : **SYSTÈME NERVEUX.**

Neurasthénie, Névroses diverses, Névralgies, Névrites, Maladie de la Moelle épinière, Paralysies.

2^{me} Partie : **ORGANES SEXUELS ET APPAREIL URINAIRE.**

Impuissance totale ou partielle, Varicocèle, Pertes Séminalles, Prostatorrhée, Écoulements, Affections vénériennes et maladies des reins, de la vessie et de la prostate.

3^{me} Partie : **MALADIES de la FEMME**

Métrite, Salpingite, Leucorrhée, Écoulements, Anémie, Faiblesse extrême, Amenorrhée et dysménorrhée.

4^{me} Partie : **VOIES DIGESTIVES**

Dyspepsie, Gastrite, Gastralgie, Dilatation, Vomissements, Aigreurs, Constipation, Entérites multiples, Occlusion intestinale, Maladies du foie.

5^{me} Partie : **SYSTÈME MUSCULAIRE ET LOCOMOTEUR**

Myalgies, Rhumatismes divers, Goutte, Sciatique, Arthritisme, Artério-Sclérose, Troubles de la nutrition, Lithiase, Diminution du degré de résistance organique.

La cause, la marche et les symptômes de chacune de ces affections sont minutieusement décrites afin d'éclairer le malade sur la nature et la gravité de son état. Le rôle de l'électricité et la façon dont opère le courant galvanique sont établis pour chaque affection.

L'application de la batterie galvanique se fait de préférence la nuit et le malade peut sentir le fluide bienfaisant et régénérateur s'infiltrer doucement et s'accumuler dans le système nerveux et tous les organes, activant et stimulant l'énergie nerveuse, cette force motrice de la machine humaine.

Chaque ménage devrait posséder cet ouvrage pour y puiser les connaissances utiles et indispensables à la santé, afin d'avoir toujours sous la main l'explication de la maladie ainsi que le remède spécifique de la guérison certaine et garantie.

C'EST GRATUIT

Hommes et femmes, célibataires et mariés, écrivez une simple carte postale à Mr le Docteur L. P. GRARD, 30, Avenue Alexandre-Bertrand, BRUXELLES-FOREST, pour recevoir par retour, sous enveloppe fermée, le précis d'électrothérapie avec illustrations et dessins explicatifs. Affranchissement pour l'Étranger: Lettre 1,50. Carte 0,90.

LE 303...

CONTIENT

4 FOIS

PLUS d'ENCRE
que votre stylo
de même taille



Breveté et
usiné par

STYLOMINE

2, Rue de Nice - PARIS, XI^e

"MICRODYNE"

LE PLUS PETIT MOTEUR INDUSTRIEL DU MONDE

MOTEURS UNIVERSELS
de 1/100 à 1/10 ch.

L. DRAKE
CONSTRUCTEUR
240 bis
Bd Jean-Jaurès
BILLANCOURT

Tél. :
MOLITOR
12-39



Une conception nouvelle

LA MACHINE A CALCULER AMÉRICAINE
FRIDÉN

MULTIPLICATION - ADDITION - DIVISION - SOUSTRACTION
 et toutes Applications



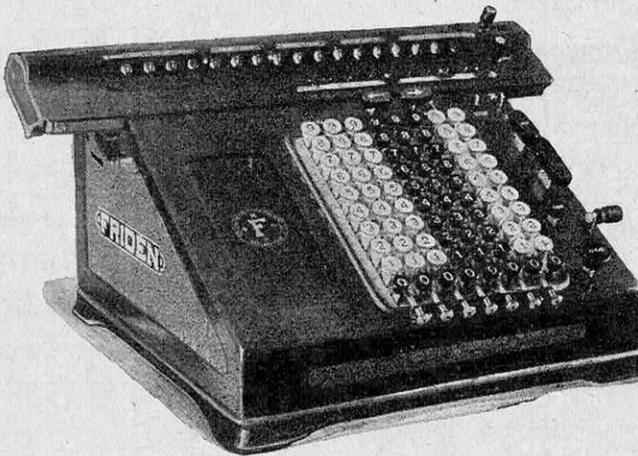
RAPIDE



600 tours
à la minute



ROBUSTE



SIMPLE



LÉGÈRE
10 kilogr.



SILENCIEUSE



EXAMINEZ AUJOUR'DHUI LA MACHINE A CALCULER DE DEMAIN

Demandez, sans aucun engagement, Documentation, Démonstration et Essai

MACHINE A CALCULER

FRIDÉN



F. GROSJEAN et R. VASSAL

CONCESSIONNAIRES EXCLUSIFS FRANCE ET COLONIES

13, rue Henri-Regnault, SAINT-CLOUD (S.-et-O.)

Tél. : Val d'Or 09-68

AGENTS RÉGIONAUX SONT DEMANDÉS

A chaque époque sa formule !

LE DICTIONNAIRE ENCYCLOPÉDIQUE

QUILLET

est le dictionnaire de notre temps

Le Dictionnaire Encyclopédique **QUILLET**, mise au point méthodique et pratique des connaissances humaines, *vient de paraître* et constitue déjà, par son succès, une révolution dans l'édition comme dans la pensée.

C'est un Dictionnaire **NOUVEAU**, conçu et réalisé selon une formule neuve, à l'usage des Temps Modernes.

Le Dictionnaire Encyclopédique **QUILLET** contient non seulement, dans l'ordre alphabétique usuel, la totalité des mots de la langue française, des milliers de noms géographiques, de biographies historiques, de termes techniques, de données scientifiques ; non seulement des tables, des tableaux, des cartes, des résumés et une abondante illustration en noir et en couleurs, mais, sous une forme didactique directe et moderne, une grammaire complète, des traités complets et pratiques de mathématiques, de géographie, d'histoire, de sciences naturelles, de mécanique, d'électricité, de toutes les grandes branches du savoir.

Le Dictionnaire Encyclopédique **QUILLET**, par conséquent, n'est pas seulement une œuvre d'analyse, mais une œuvre de synthèse.

Sa devise : *Renseigner et Enseigner*
L'HOMME D'AUJOURD'HUI.

Représentants acceptés, s'adresser :

LIBRAIRIE ARISTIDE QUILLET

SOCIÉTÉ ANONYME

Capital : 20 Millions

Quel autre ouvrage au monde répond à toutes ces questions ?

- Que signifient les Hiéroglyphes de l'Obélisque de la Concorde ?
- Comment extraire une racine carrée ?
- La formule chimique de l'Anthraquinone ?
- Quelles sont les variations des Monnaies depuis Philippe le Bel jusqu'à nos jours ?
- Quel est le principe du Moteur à Deux Temps ?
- Que s'est-il passé en 1369 en France, en Angleterre, en Italie, en Pologne, en Espagne et en Asie ?
- Quand doit-on employer l'imparfait du Subjonctif ?
- Quelles sont les bases du Mithriacisme ?
- Que contient la Relation autographe du premier Voyage Aérien ?
- Qu'est-ce que la Radiométrie ?
- Voulez-vous voir le Testament de Napoléon ?

SIX Volumes reliés
40 francs par MOIS
PAYABLES

aucun !
SEUL LE QUILLET
répond à Tout

Les 3 premiers volumes sont livrés dès maintenant ; les 3 derniers ensemble au début de 1935.

BULLETIN DE SOUSCRIPTION DE FAVEUR

Je soussigné, déclare souscrire à un Dictionnaire Encyclopédique QUILLET en 6 volumes reliés, au prix de 975 fr., que je paierai au comptant avec 6% d'escompte, soit net 916 fr. 50 ; ou en 3 versements mensuels (avec 3% d'escompte) de 315 fr. 25 ; ou en 10 versements mensuels de 97 fr. 50 ; ou par versements mensuels de 40 fr. dès réception des 3 premiers volumes.

Nom _____ Prénoms _____
 _____ Profession _____
 Adresse de l'emploi _____
 Adresse personnelle _____
 Ville _____ Dépt _____

Écrire très lisiblement.
 Biffer les modalités non acceptées.
 Le premier versement est majoré des frais de port et d'emballage, fixés forfaitairement à 20 fr.
 Les frais d'encaissement sont fixés à 1 fr. par quittance.

SIGNATURE :

Preuves !

BON POUR UN EXEMPLAIRE GRATUIT de la luxueuse plaquette de 32 pages en deux couleurs, démontrant par les FAITS la supériorité incontestable du QUILLET.

Nom _____
 Prénoms _____
 Profession _____
 Adresse _____

 Ville _____
 Département _____

278, Boul. Saint-Germain, PARIS-VII

**Un concours amusant, facile,
à la portée de tous,
doté de **125.000 fr.** de prix**

DONT UN PREMIER PRIX
d'une valeur de **65.000 francs**

ABSOLUMENT SENSATIONNEL

et **10.000 francs** en espèces

C'EST LE

CONCOURS DU "MEILLEUR"

ORGANISÉ PAR LE GRAND HEBDOMADAIRE DES SPORTS

l'Aéro

NE MANQUEZ PAS D'Y PRENDRE PART
les chances sont égales pour tous

•••

LE NUMÉRO CONTENANT LE RÈGLEMENT DU CONCOURS
SERA ENVOYÉ GRACIEUSEMENT SUR SIMPLE DEMANDE ADRESSÉE A

L'AÉRO, 79, Champs-Élysées, PARIS



A partir du 30 novembre, l'AÉRO publie

un remarquable roman de R. MÉTAIS

X. 22, PILOTE SECRET

UN AVION NOUVEAU VOLÉ A VILLACOUBLAY,
UNE MYSTÉRIEUSE NOMADE,
UN ASSASSINAT A 3.000 MÈTRES.

UNE INTRIGUE PASSIONNANTE



*Lancée
sur la route...*

non seulement...

la mise en marche du moteur à froid est instantanée,

mais...

les manœuvres nécessaires s'effectuent *sans jamais caler* - même quand le moteur est encore froid - et la mise en action de votre voiture est immédiate

avec le carburateur

SOLEX

à starter ou à thermostarter

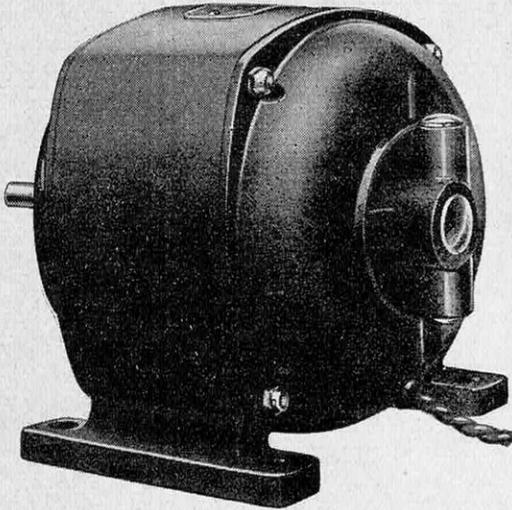
Pose sur tous les moteurs, dans les Stations-Service Solex et chez tous les garagistes.



GOUDARD & MENNESSON, CONSTRUCTEURS, 190, AVENUE DE NEUILLY, NEUILLY-SUR-SEINE

MOTEURS ÉLECTRIQUES MONOPHASÉS

1/200^e à 1/2 cv



**POUR TOUTES APPLICATIONS
INDUSTRIELLES ET DOMESTIQUES**

Démarrant en charge
Sans entretien
Silencieux
Vitesse fixe

Ne troublant pas la T. S. F.
(Arrêté du 1^{er} avril 1934, P. T. T.)

**SOUMETTEZ-NOUS VOS PROBLÈMES
SANS ENGAGEMENT DE VOTRE PART
NOUS LES SOLUTIONNERONS**



R. VASSAL

INGÉNIEUR - CONSTRUCTEUR

13, Rue Henri-Regnault, St-CLOUD
(Seine-et-Oise) -:- Tél. : Val d'Or 09-68

Offrez un cadeau électrique

Vous ferez plaisir à votre famille, à vos amis, en offrant un

Calor

à l'occasion des Fêtes de Noël et du Nouvel An. Les Calor offrent un choix incomparable de cadeaux électriques, particulièrement appréciés des dames.

Le fer automatic Calor	78 fr.	Le grille-pain Calor	88 fr.
Le chauffe-plat Calor	90 fr.	Le sèche-cheveux Calor	depuis 120 fr.
Le radiateur Calor	depuis 48 fr.	La bouilloire Calor,	depuis 52 fr.

En vente chez les Electriciens et dans les grands Magasins
Demandez la notice « Cadeaux électriques » à

Calor - 200, RUE BOILEAU - LYON

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

*de la ferme
chez vous*

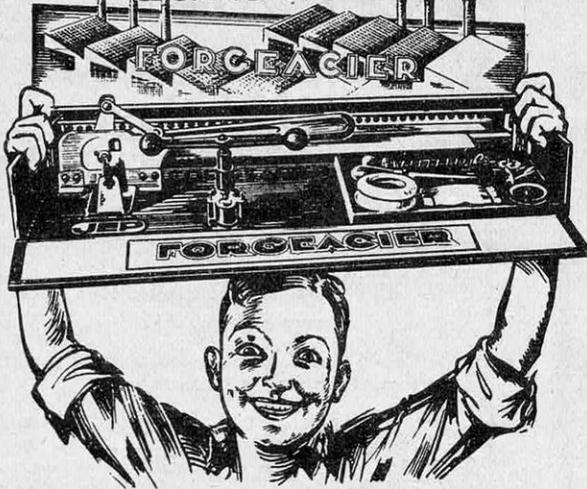


COLIS AGRICOLE
de 20, 30 et 40 kgs

TRANSPORT RAPIDE • PRIX TRÈS RÉDUITS • LIVRAISON A DOMICILE

Les Plus beaux jouets!

Une usine
dans une boîte!



FORGEACIER
CRÉÉ ET FABRIQUÉ PAR LE JOUET DE PARIS-MÉDAILLE D'OR

Il existe beaucoup de jouets de construction, mais il n'y en a qu'un seul qui puisse vous permettre d'établir votre modèle entièrement vous-même. **FORGEACIER**, la plus grande invention dans le monde des jouets, contient un choix de machines-outils perfectionnés, avec lesquels vous pourrez couper, percer, plier, cintrer à votre guise vos éléments métalliques de construction.

Boîte-Atelier (nouveauté)

Prix frs 99.»

Boîte de luxe (tout en acier)

Prix frs 150.»

La marque "Unis-France", garantit les véritables articles français

Les jouets JEP portent la marque "Unis-France",

N'oubliez pas que les trains français sont les premiers du monde et que les trains JEP, électriques et mécaniques, sont les meilleurs des trains jouets français.

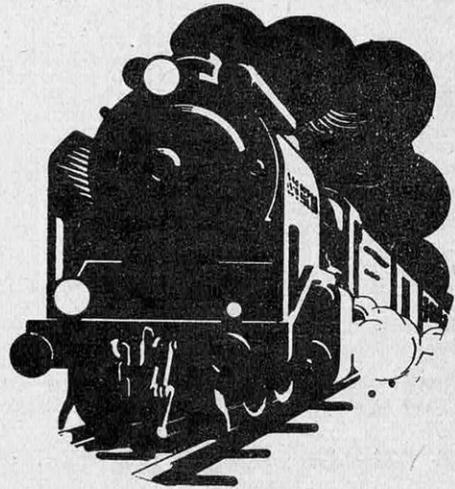
Cette année le "Jouet de Paris" présente une série de nouveautés sensationnelles : trains électriques à des prix imbattables, superbes accessoires, signaux, blocs-système, etc... fonctionnant automatiquement. Demandez-les dans n'importe quel bon magasin de jouets.

**Trains électriques
à partir de 85 frs.**

NOUS VOUS OFFRONS...

Un très joli volume illustré, à titre absolument gracieux.

Ecrivez au "Jouet de Paris",
39, Bd Beaumarchais, Paris,
Service B et vous le recevrez
par retour du courrier.



TRAINS JEP

CRÉÉS ET FABRIQUÉS PAR LE JOUET DE PARIS. MÉDAILLES D'OR

**Jeunes gens,
Jeunes filles,
QUI RECHERCHENT UNE
belle situation,
**LISEZ
CET OUVRAGE****

NOUS voyons chaque jour de jeunes ingénieurs, de jeunes architectes, de jeunes savants, à la recherche des plus humbles emplois et, bien souvent, les obtenir plus difficilement que tel autre candidat qui se présente avec un bagage intellectuel beaucoup moins important, mais beaucoup plus pratique et immédiatement utilisable : la sténographie, presque toujours !

Lisez l'ouvrage que consacre à cette question brûlante l'Office National de Sténographie simplifiée...

Cette brochure a été écrite en pensant à vous et éditée **pour vous** : pour vous aider à voir plus clair dans votre situation, pour vous ouvrir une fenêtre sur des horizons nouveaux... Elle vous montrera comment la sténographie vous introduira immédiatement partout...

Elle vous montrera les ressources infinies que vous offrira la connaissance de la sténographie **toute votre vie**, même une fois que vous serez affranchi et volerez de vos propres ailes.

Elle vous montrera surtout que, grâce aux méthodes nouvelles, l'étude de la sténographie est maintenant chose facile et que vous pouvez l'entreprendre à côté de vos occupations actuelles, avec la certitude de devenir rapidement un sténographe **incomparable** !

Enfin, à tous ceux et celles qui veulent faire simplement de la sténographie leur métier et y trouver la possibilité de parvenir, par le secrétariat, à des situations brillantes, à tous ceux qui ont été rebutés par les difficultés et les lenteurs des vieilles méthodes, cette brochure apportera le moyen de surclasser rapidement tous leurs concurrents et de s'emparer très vite des meilleurs postes !

Cette brochure est GRATUITE.

Remplissez donc, découpez et renvoyez immédiatement à l'adresse indiquée (en joignant 1 franc en timbres pour frais d'envoi) le bon gratuit ci-dessous; il y va, n'en doutez pas, de votre situation, de votre avenir, de votre part de réussite et de bonheur dans la vie !

**BON pour un exemplaire GRATUIT
DE LA BROCHURE**

LA STÉNOGRAPHIE SIMPLIFIÉE
à renvoyer à l'

Office National de Sténographie Simplifiée
14, rue La Condamine, Paris-17^e - Service 5

NOM

ADRESSE

POUR LE TOURISME
DEUX
MACHINES
PARFAITES
LE
VÉLOCAR 4 ROUES (en famille)
2 ROUES (en solo)
GRATUITEMENT
NOTICE
VÉLOCAR
PUTEAUX
Seine.
P. b. G. S.



Vivre 100 ans par une méthode de vie scientifique

**ON PEUT RESTER JEUNE OU LE REDEVENIR, ET
vivre en bonne santé pendant
deux et même trois fois la durée
actuelle de la vie.**

La preuve en a été faite par les meilleures intelligences de notre temps : Metchnikoff, Steinach, Voronof, Jaworski, Frumusan, Harrison, Carrel, etc. Le Professeur THÉIRON en a fait l'expérience vivante sur lui-même et sur de nombreux élèves.

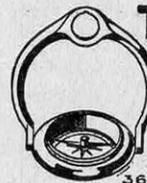
**A plus de 70 ans, il a la souplesse
et l'aspect d'un homme de 40.**

Il a réuni ses expériences en une méthode facile, applicable par tous : cette méthode n'exige ni médicaments, ni greffes glandulaires, ni exercices pénibles. Il suffit de bien orienter l'alimentation, la respiration, et de soigner surtout

LES GLANDES ENDOCRINES
suivant des indications simples et précises qui vous donneront une vitalité décuplée, une ardeur infatigable, qui défie les signes et les effets de l'âge.

Demandez l'exposé en 32 pages de cette Méthode envoyée gratuitement.

ÉCOLE THÉIRON (Serv. 7), rue Vanderkindere, 334, Bruxelles (affranchir à 1 fr. 50).



TRESORS CACHÉS

Tous ceux qui désirent connaître le secret du pendule et des corps radiants nous demanderont la notice du **"MAGNETIC REVEALATOR"** contre 2 francs en timbres. Permet de découvrir sources gisements trésors, minéraux, etc. 52 SWEERTS FRÈRES Dep. 52 36^{me} RUE DE LA TOUR D'AUVERGNE, PARIS-9^e.

INVENTEURS
Pour vos
BREVETS
Adr. vous à : WINNER-HANSEN, Ingénieur-Conseil
35 Rue de la Lune, PARIS (2^e) Brochure gratuite!

Connaître la Publicité veut dire "Argent".

« A ceux qui passent à côté du succès »

DANS toutes les carrières, il y a des milliers d'hommes qui sont condamnés à traîner une vie de servitude, à jouer toujours des rôles de second plan, à se contenter partout des miettes de la vie. Qui les condamne ainsi? Personne. Ils se sont condamnés eux-mêmes.

Ils sont satisfaits de ce qu'ils sont. Ils se contentent de rester enlisés dans l'ornière. Mais, pour ceux qui ont l'ambition d'arriver à une brillante situation, une voie magnifique est ouverte.

Les affaires n'ont jamais donné plus d'occasions de réussir par soi-même, qu'aujourd'hui. De moins en moins les fils de famille, les « pistonnés » ont chance de réussir. C'est une nécessité vitale pour l'industrie et le commerce de ne confier les situations importantes qu'à des personnes spécialisées, et se spécialiser est possible à quiconque le veut.

Vous voulez devenir « quelqu'un », améliorer la situation que vous avez, faire rendre davantage à votre propre affaire, il vous manque ce levier des temps modernes qu'est la publicité. Elle crée les affaires, elle les soutient, elle les développe.

On voit trop d'erreurs en Publicité, parce que tout le monde veut la pratiquer sans l'apprendre ; jusqu'ici elle ne fut enseignée nulle part. Heureusement, l'Ecole A. B. C., dont les Méthodes connaissent le plus grand succès dans le monde entier, comble aujourd'hui cette lacune. Vous allez pouvoir étudier la Publicité sous la direction de publicitaires notoires dont l'expérience s'étend à toutes les branches.

A l'expiration du Cours, vous saurez dresser un plan de Publicité, répartir un budget, concevoir et écrire des annonces, établir un prospectus, une affiche, une vitrine, faire de la Publicité par Radio, Cinéma, etc.

Chaque élève peut appliquer l'enseignement spécialement à sa branche, si bien qu'en utilisant pour ses propres affaires les travaux pratiques qu'il fait en suivant le Cours, il se remboursera, déjà pendant la durée même de ses études, maintes fois les modiques frais engagés.

Commerçants, Industriels, n'improvisez pas votre Publicité, Collaborateurs doués d'initiative, apportez la connaissance rationnelle de la Publicité dans les entreprises qui ont besoin de vous. Jour par jour, Directeurs et Administrateurs apprécieront mieux votre collaboration devenue précieuse et, par conséquent, mieux payée.

Une brochure documentée et intéressante « Mieux Vendre, Gagner Plus » a été rédigée pour donner



M. Max GOTTSCHALK

Directeur Général de l'Ecole A. B. C. de Publicité et de Vente, de l'Ecole A. B. C. de Dessin et de Rédaction Littéraire, de l'Agence de Distribution et de Vente, de Linguaphone, de l'Agence Max Gottschalk de Publicité, d'A. B. C.-Magazine, etc.

tous les renseignements sur le fonctionnement de notre Cours. Elle vous dit l'avenir des carrières publicitaires, tant pour les hommes que pour les femmes. Elle forme un condensé d'expériences vécues.

Aucun engagement pour vous, mais une chance de transformer votre vie. Ne remettez pas à demain.

ENVOYEZ CE COUPON AUJOURD'HUI MÊME

ÉCOLE A. B. C. DE PUBLICITÉ, Service B
12, rue Lincoln (Champs-Élysées), Paris

Je vous prie de m'adresser, gratuitement et sans aucun engagement pour moi, votre brochure Mieux vendre, gagner plus, m'informant en détail sur le Cours A. B. C. de Publicité que vous venez de créer.

NOM

PROFESSION

ADRESSE

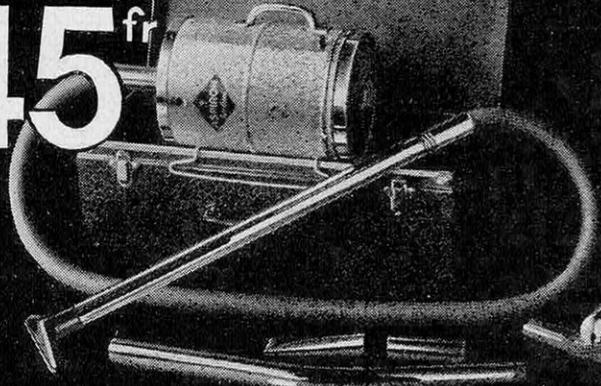
VILLE DÉP^t

CHEFS DE MAISONS, par ce cours, un de vos employés deviendra plus précieux pour vous

L'ASPIRATEUR LE PLUS ÉTonnant PAR SA CONSTRUCTION
ET SA SUPÉRIORITÉ INCONTESTABLE

L'ASPIRON-BIJOU

645^{fr}



APPAREIL
ROBUSTE
PUISSANT

MOTEUR SUSPENDU
A FAIBLE CONSOMMATION
ET PARFAITEMENT ISOLÉ
FORTE DÉPRESSION
GRANDE AISANCE POUR LE MANIÈMENT
HYGIÈNE ABSOLUE

ASPIRON "EXCELSIOR VI"
de beaucoup le plus silencieux
et le plus luxueux.
1350 Fr.

SUPER-ASPIRON 1880 Fr.
pour usages industriels et commerciaux.
CIREUSE 1590 Fr.
avec dispositif d'aspiration.

FONCTIONNEMENT
SILENCIEUX

FABRIQUÉ PAR **PARIS-RHÔNE**

SPECIALISTE
DU
PETIT MOTEUR
ÉLECTRIQUE

83, CHEMIN SAINT-PRIEST - LYON (VII^e)

PARIS : 23, Avenue des CHAMPS-ÉLYSÉES — LYON, 11, Quai JULES-COURMONT

Distributeur pour la Belgique : Léon SAUL, 249, Longue-Rue d'Argile — ANVERS

WALLACE
ET DWAGDEN

discouper
pour recevoir votre documentation
nos appareils, pour retourner ce coupon
avec enveloppe affranchie.

N° _____
M. _____
rue _____
Ville _____

EN VENTE CHEZ TOUS LES ÉLECTRICIENS, DANS LES GRANDS MAGASINS, ETC.

LE PLUS MODERNE DES JOURNAUX
Documentation la plus complète et la plus variée

EXCELSIOR

GRAND 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, COLONIES.	{ Trois mois	25 fr.
	{ Six mois	48 fr.
	{ Un an	95 fr.
BELGIQUE.	{ Trois mois	32 fr.
	{ Six mois	60 fr.
	{ Un an	120 fr.
ÉTRANGER.	{ Trois mois	50 fr.
	{ Six mois	100 fr.
	{ Un an	200 fr.



Avec quelle reconnaissance votre enfant vous remerciera si vous lui offrez ce nouveau jouet scientifique, basé sur le principe bien connu du gyroscope. Il faut voir comme le Gyroplane évolue avec grâce dans l'espace, tout en imitant le vrombissement du moteur d'un véritable avion : c'est vraiment un jouet qui en vaut la peine ! Construit entièrement en aluminium le Gyroplane est la fidèle reproduction du fameux "Arc-en-Ciel" de Couzinet. Il se met en marche comme une simple toupie ; grâce à son carter de protection, il est absolument inoffensif et indéglable.

Ce jouet 100 % français, est en vente dans les Grands Magasins, Maisons de Jouets, Bazars. Brochure sur demande aux Ets Maurice COUDRAY à Fourchambault (Nièvre).



35^{fr.}

le Gyroplane

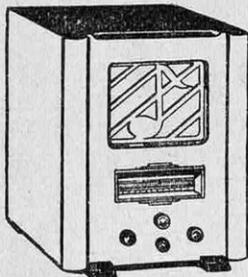
C'est une
fabrication de la grande
marque française

MécaviON

Ne payez pas plus qu'il n'est nécessaire — achetez un GÉÈS

Un **SUPER-5 GÉÈS** a triomphé dans un tournoi où il était opposé à des appareils coûtant le double

LA T. S. F. évolue et se perfectionne à pas de géant. Tel appareil qui, il y a quelques années encore, coûtait 2.000 à 3.000 francs, peut être, aujourd'hui, obtenu pour moins de 1.000 francs. L'appareil livré aujourd'hui à ce prix est même infiniment supérieur à celui



LE SUPER-5 GÉÈS
complet
et installé **985 fr.**

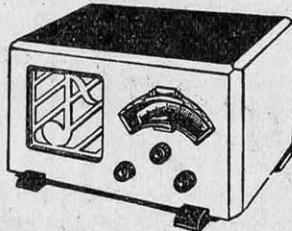
seulement (au lieu de 585 francs, prix normal), le *Quatre-Géès*, un poste-secteur moderne, donnant toute satisfaction à quiconque ne désire pas recevoir les émissions faibles ou éloignées. Plusieurs milliers de *Quatre-Géès* sont en service à Paris et dans tous les coins de France. Tous leurs possesseurs s'en déclarent enchantés.

GÉÈS construit et vend lui-même : c'est là l'explication de son bon marché. Ne manquez pas de le consulter.

Des démonstrations permanentes ont lieu à ses magasins chaque jour, — même dimanches et fêtes, — jusqu'à 19 heures. Vous ne regretterez pas d'y avoir assisté. — Si vous habitez la province, demandez les notices détaillées n° 15. Vous pouvez obtenir à l'essai, pour plusieurs jours et sans engagement, l'appareil GÉÈS de votre choix. — Facilités de paiement. Reprise en compte de vieux postes.

GÉÈS, Const., 190, avenue d'Italie, Paris (13°)

Métro : PORTE D'ITALIE — Tél. : SUFFREN 30-61



LE QUATRE GÉÈS
En réclame
pour décembre **535 fr.**

d'autrefois, car il bénéficie des découvertes, des perfectionnements nombreux et capitaux de ces dernières années.

C'est ainsi que GÉÈS présente aujourd'hui son *Super-5*, un appareil ultra-moderne, pur, puissant, sélectif, musical, donnant toute l'Europe, au prix de 985 francs.

Le sans-filiste, qui ne veut même pas dépenser cette somme, peut obtenir jusqu'à fin décembre, pour 535 francs

*Nous rappelons à
tous les lecteurs de*

LA SCIENCE ET LA VIE

*qui ne le sauraient
pas encore, que les*

TABLES GÉNÉRALES DES MATIÈRES

DES
vingt premières années

DE

LA SCIENCE ET LA VIE

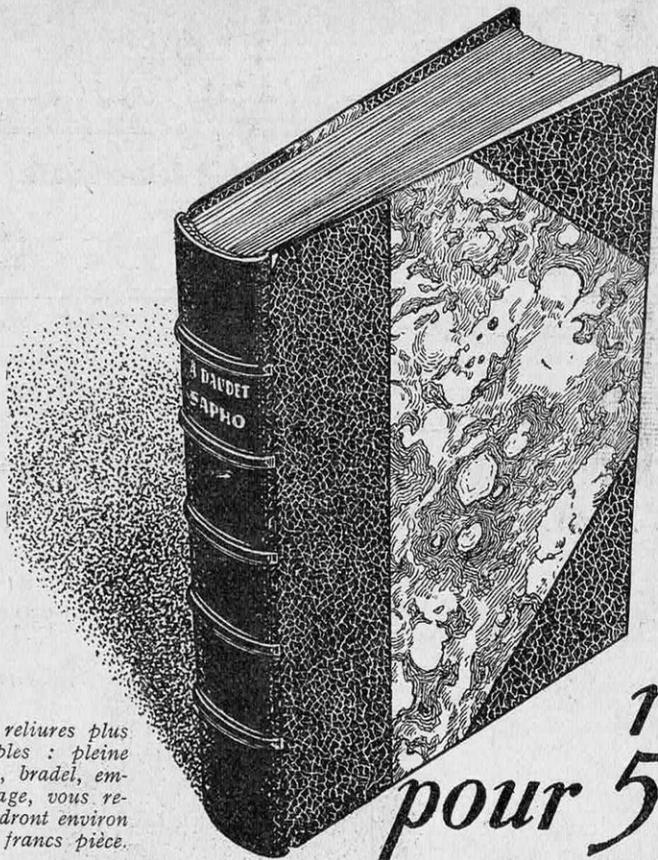
**SONT EN VENTE
au prix de 20 francs**

AUX BUREAUX DU JOURNAL,
13, rue d'Enghien, Paris (10°)



Cet index, méthodiquement classé, permet de retrouver instantanément toutes les nouveautés, découvertes, descriptions, informations qui ont été publiées dans les

VINGT MILLE premières pages de notre magazine, de 1913 à 1933.



Les reliures plus simples : pleine toile, bradel, emboitage, vous reviendront environ à 2 francs pièce.

Cette belle reliure pour 5 francs

VOUS pouvez avoir une magnifique reliure demi-basane ou demi-chagrin pour moins de 5 francs, à condition que vous l'exécutiez vous-même. Rien de plus facile, rien de plus attrayant, avec l'outillage et les cours par correspondance de l'INSTITUT ARTISANAL DE RELIURE.

Reliez vous-même vos livres. Décorez économiquement toute votre bibliothèque. Apprenez la reliure chez vous, à vos moments de loisirs. C'est la plus belle occupation pour les soirées d'hiver et les journées grises et pluvieuses.

Gagnez de l'argent pendant vos loisirs

Certains de nos adhérents se font de jolis revenus en reliant pour leurs amis et relations. Tout en vous amusant, vous apprenez un nouveau métier, un

des rares qui peuvent être exercés chez soi d'une manière rémunératrice.

Belle brochure gratuite

Une belle brochure gratuite : **Relions**, vous sera expédiée gracieusement. Elle vous indiquera comment, en quelques mois, vous pourrez devenir un relieur expérimenté. (Joindre 1 fr. 50 pour frais de poste).

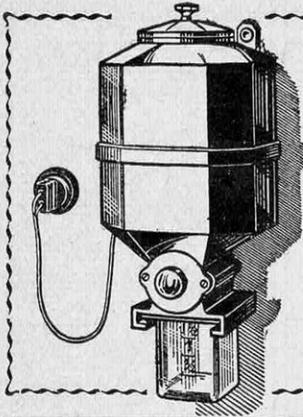
INSTITUT ARTISANAL DE RELIURE

28, boulevard Poissonnière
PARIS (IX^e)

BON GRATUIT (à découper et coller)
Veuillez m'adresser sans engagement, notre brochure : **RELIONS** gratuitement et (Ci-joint 1 fr. 50 pour frais d'envoi.)

Nom et prénom.....

Adresse.....



Madame, soyez moderne
POUR VOS ETRENNES, ACHETEZ

Un moulin à café électrique
GUERNET TOUS COURANTS :
 110/130 volts 240 fr.
 Tout chromé 295 fr.

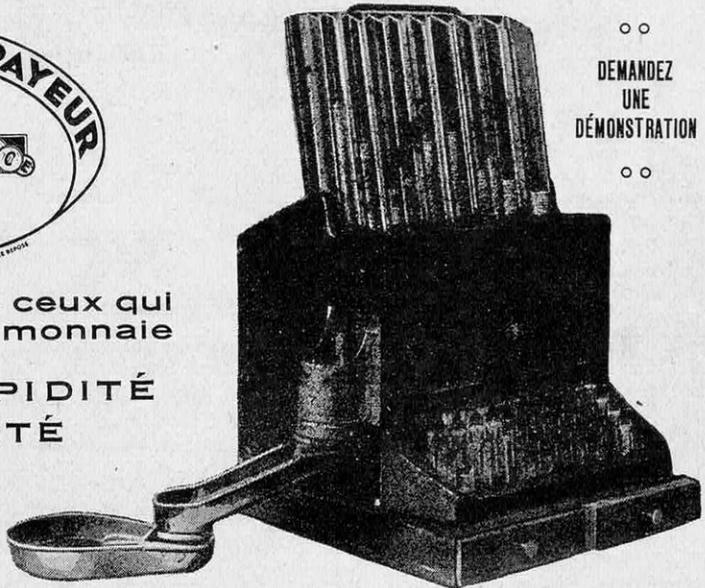
245, avenue Georges-Clemenceau -:- NANTERRE (Seine)

— LA PREMIÈRE MACHINE FRANÇAISE —
A RENDRE AUTOMATIQUEMENT LA MONNAIE



s'impose à tous ceux qui
 manipulent la monnaie

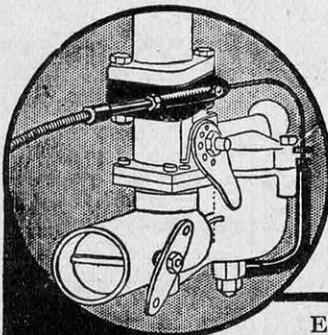
RAPIDITÉ
SÉCURITÉ
HYGIÈNE



○ ○
 DEMANDEZ
 UNE
 DÉMONSTRATION
 ○ ○

MACHINES AUTOMATIQUES MODERNES, 4, place de Valois, PARIS-1^{er}

S. A. R. L. — R. C. Seine 255.184 B — Téléphone : CENTRAL 46-87



**Un carbureteur
 à starter pour 120 frs**

La certitude d'un démarrage par tous les temps
 est offerte par l'IDEAL-STARTER. Votre garagiste
 la posera en 15 minutes sur votre carburateur, quel
 qu'en soit le type. NOUVEAUTÉ SENSATIONNELLE

NOTICE ET TOUTS RENSEIGNEMENTS FRANCO SUR DEMANDE

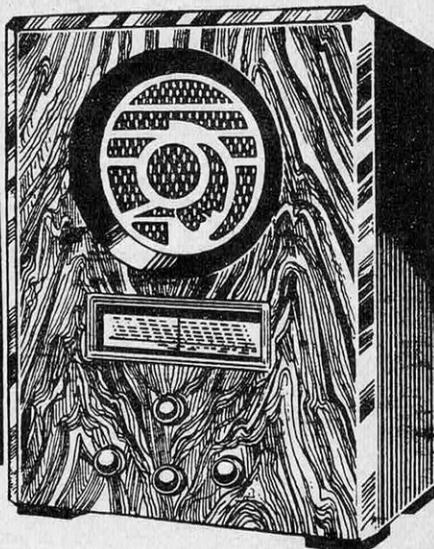
Idéal-Starters ●

ETAB. CHALUMEAU, 13, rue d'Armenonville, NEUILLY (Seine)

L'HEPTODYNE ULTIMA

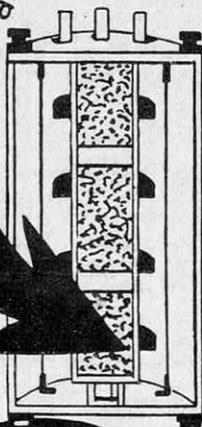


le poste
extraordinairement puissant
qui étonne les techniciens.



**BOBINAGE
A NOYAU DE FER**

assurant une puissance double.
Unique en France.



Toutes ondes Antifading intégral

Un prix étonnant, une technique prodigieuse...

L'**HEPTODYNE** marque vraiment une nouvelle étape dans le progrès de la T. S. F.

Cet appareil changeur de fréquence 5 lampes, 7 circuits accordés, dont 2 en présélecteur, comporte un perfectionnement de toute première valeur : l'accord, l'oscillateur et les transfos à **noyau de fer sur stéatite**, assurant une amplification double (à Paris, 145 émissions européennes), toutes ondes, antifading intégral, grand dynamique (25 cm 10 watts), prise pick up et de télévision.

GARANTIE UN AN

BELLE PRÉSENTATION

Prix complet : 895 fr.

**RADIO HOTEL-DE-VILLE
PARIS - 13, rue du Temple - PARIS**

MAISON FONDÉE EN 1914

Magasins ouverts de 9 h. à 20 h. - Dim. et fêtes, de 10 à 18 h.

MÉTRO : HOTEL-DE-VILLE

PRIX COMPLET

895^{f.}

A CREDIT

125^{f.} A LA COMMANDE
A LA LIVRAISON
ET 6 TRAITES
DE 125^{f.}

Enfin ! UN RASOIR ÉLECTRIQUE à la portée de tous

Une nouvelle invention a permis de mettre au point un rasoir électrique fonctionnant avec les lames et les piles vendues couramment dans le commerce. Durée de la pile : 4 MOIS.



LE RASOIR DYNAM est basé sur le principe de la *faucheuse*. Le poil, si dur soit-il, attaqué par le biais de la lame, est aisément sectionné, supprimant ainsi la sensation de grattage, d'irritation. **DYNAM** est recommandé aux personnes ayant une forte barbe ou la peau sensible.

■ Avec **DYNAM**, se raser devient un plaisir. Celui qui s'en est servi une seule fois : e peut plus employer aucun autre rasoir, si parfait soit-il. ■

Expédition contre remboursement, en ordre de marche, au prix de Francs **48**

Etab. **L. MICHEL**, 281-283, rue de Belleville, PARIS
Compte chèque postal, PARIS 1787.03



5 MINUTES de soins..., 1 fois par SEMAINE... ... et c'est tout

Voulez-vous un POÊLE D'APPARTEMENT qui...

Ne présente aucun danger d'incendie ;	Ne dessèche pas l'atmosphère ;
Ne comporte ni tuyaux, ni canalisations ;	Ne produise ni poussières, ni cendres ;
Ne dégage aucune odeur ;	Fonctionne sans bruit ;
Ne produise aucun gaz nocif ;	Soit essentiellement mobile ;

Mesure seulement 46 centimètres de diamètre, 31 centimètres de hauteur ;
Ne pèse que 22 kilogrammes, y compris sa charge pour toute une semaine ;

Soit aussi économique qu'un poêle à charbon bien établi ;

N'exige aucune surveillance ; ne demande pour tous soins qu'un seul regarnissage en pleine activité (durée 5 minutes) une seule fois par semaine.

VOUS N'AVEZ PAS LE CHOIX

SEUL, le Poêle Catalytique THERM'X n° 44

réunit tous ces avantages

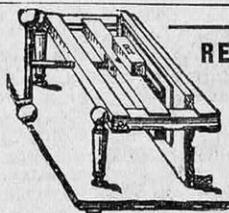
EN HIVER Absentez-vous de votre appartement, fermez en toute tranquillité votre bureau pendant les 44 heures consécutives de repos de la semaine anglaise. Au retour, vous y trouverez une température agréable grâce à **THERM'X**.

Catalogues et notices franco sur demande à la

STÉ LYONNAISE DES RÉCHAUDS CATALYTIQUES
2 bis, route des Soldats, LYON-SAINT-CLAIR (Rhône), France

AGENCE ET DÉPÔT POUR PARIS : L. PELLETIER, 44, RUE DE LANCRY, PARIS-X°

MANUEL-GUIDE GRATIS
INVENTIONS
OBTENTION de BREVETS POUR TOUS PAYS
Dépôt de Marques de Fabrique
H. BOETTCHER fils, Ingénieur-Conseil, 21, Rue Cambon, Paris



RELIER tout SOI-MÊME
avec la *Relieuse-Meredieu*
est une distraction
à la portée de tous
Outillage et Fournitures générales
Notice illustrée franco: 1 franc
V. FOUGÈRE & LAURENT, à ANGOULÈME

ÉVITEZ LES ÉPIDÉMIES

◀ FILTRE ▶

MAISONS D'ARTICLES DE MÉNAGE
et 155, faubourg Poissonnière, Paris

MALLIÉ

PROCHAIN CONCOURS : 18 MARS 1935

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.

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 automatique, 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 ch, 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.

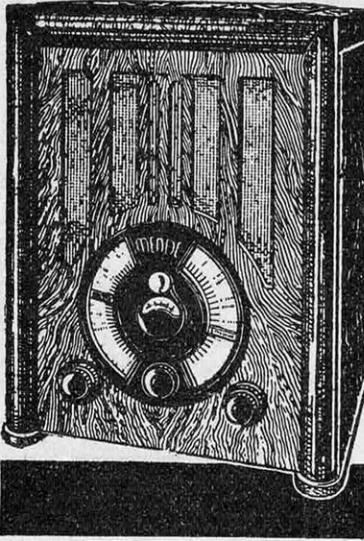
En cas de maladie, ils peuvent obtenir trois mois de congé à plein traitement et trois mois à demi-traitement.

Emoluments (1).

Avancement (1).

Retraite (1).

(1) La nature de la fonction de Vérificateur des Poids et Mesures aux Colonies est la même que celle de Vérificateur des Poids et Mesures en France. Pour le Maroc, les limites d'âge sont de 21 à 40, ou plus, suivant les services militaires. **AUCUN DIPLOME EXIGÉ.** Renseignements gratuits par l'École Spéciale d'Administration, 28, boulevard des Invalides, Paris-7^e.



SUPER BINODE 534

PARFAIT EN TOUS POINTS

SUPERHÉTÉRODYNE 7 lampes, dont 4 multiples, alternatif 110-240 v., possède les dix qualités d'un récepteur moderne :

- **SÉLECTIVITÉ** 8 kilocycles ;
- **LECTURE DIRECTE** sur cadran à visibilité totale étalonné en noms de stations et en longueurs d'onde ;
- **RÉGLAGE SILENCIEUX** par phonoscope ;
- **ANTIFADING EFFICACE** ;
- **MUSICALITÉ INÉGALÉE** ;
- **PUISSANCE** 9 watts ;
- **TECHNIQUE MODERNE** ;
- **ROBUSTESSE** et **PRÉCISION** ;
- **PRISE POUR PICK-UP** et prise pour un deuxième diffuseur ;
- **ÉBÉNISTERIE DE LUXE** spécialement étudiée au point de vue acoustique.

PRIX imposé, licence BFR et taxes comprises. Fr. **2.650**

MÊME MONTAGE, Radio-Phono..... Fr. **3.850**

Démonstrations et renseignements chez tous nos distributeurs

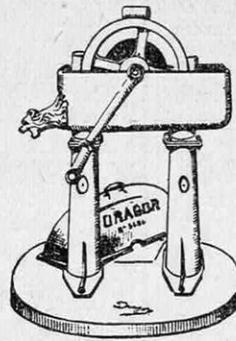
POWER-TONE

9, faubourg Poissonnière, PARIS (9^e)

Agent gén. pour la France et les Colonies des postes

MENDE

Auditions tous les mercredis et vendredis à partir de 20 h. 30.



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 1^{er} tour de manivelle. Actionné par un enfant à 100 m. de profondeur. - Incongelabilité absolue. - Tous roulements à billes. - Contrairement aux autres systèmes n'utilise pas de poulie de fond. Donné 2 mois à l'essai comme supérieur à tout ce qui existe. - **Garanti 5 ans.**

Élévateurs DRAGOR
LE MANS (Sarthe)

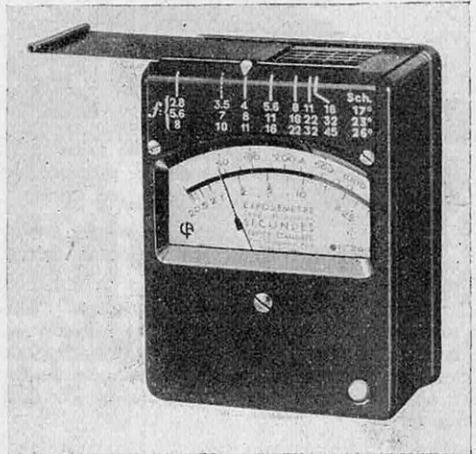
Pour la Belgique :
39, allée Verte - Bruxelles

Voir l'article, n° 83, page 446.

Le Secret des Belles Photographies

L'EXPOSEMÈTRE

pour PHOTO et CINÉMA



Lecture directe de 28 minutes
à 1/2.000^e de seconde avec F/1,8 à F/32

CHAUVIN-ARNOUX
186, rue Championnet, Paris (18^e)

ROLAND-RADIO

3 lampes Familial **395 fr.**

5 lampes super 46×37×26. **895 fr.**

5 lampes toutes ondes. **1.300 fr.**

8 lampes toutes ondes. **1.800 fr.**

DEMANDER NOTRE CATALOGUE GÉNÉRAL

ROLAND ECHARD

45, rue Aristide-Briand, LEVALLOIS (Seine)

Si vous pouvez écrire Vous pouvez **DESSINER**

LE dessin, comme toutes choses, s'apprend. Si, dans votre jeunesse, au lieu de vous enfermer dans la pâle routine, on vous avait mis entre les mains une bonne méthode, si l'on vous avait fait travailler autant pour apprendre à dessiner que pour apprendre à écrire, vous sauriez maintenant dessiner... comme vous savez écrire.

Mais la méthode A. B. C. vous offre la possibilité de combler cette lacune : elle vous permet rapidement de dessiner en utilisant l'habileté graphique que vous possédez déjà, l'habileté que vous avez acquise en écrivant chaque jour.

Quelles que soient vos occupations, votre âge, votre lieu de résidence, vous pouvez profiter de cette méthode, puisque l'École vous fera parvenir régulièrement par courrier les leçons particulières d'un de ses professeurs. Comme ces professeurs sont tous des artistes professionnels notoires, vous profiterez de leur expérience, de leur talent, et vous serez dirigé avec sûreté vers les applications pratiques du dessin.

DES RÉSULTATS PRATIQUES

Dès le début, vous apprenez à créer par vous-même croquis, portraits, paysages. Lorsque vous saurez dessiner, et même avant la fin du cours, selon votre degré d'habileté et d'enthousiasme, vous pourrez augmenter vos revenus en vendant vos tableaux. Vous pourrez de la sorte améliorer votre situation ou vous en créer une nouvelle dans le dessin d'affiches ou de publicité, dans le dessin de mode, dans la décoration, dans le dessin d'illustration.

UNE INVITATION

à tous ceux que le dessin intéresse

Il nous est impossible, dans cet espace limité, de vous donner plus de détails sur notre méthode ; mais venez vous rendre compte vous-même ; nous vous invitons à venir nous voir. Si cela vous est impossible, demandez-nous notre intéressante brochure, entièrement illustrée par nos élèves, qui vous donnera tous les renseignements désirables sur notre méthode, le fonctionnement, le programme de nos cours et les conditions d'inscription. Mentionnez bien l'âge sur le coupon, car une brochure pour les enfants entre huit et quatorze ans correspond au « Cours spécial pour les enfants ».



Quelques traits décisifs ont suffi à l'un de nos élèves pour donner à cette silhouette toute son expression.

ENVOYEZ CE COUPON AUJOURD'HUI MÊME

Ecole A. B. C. de Dessin — Studio B 2 12, rue Lincoln (Champs-Élysées), PARIS

Je vous prie de m'envoyer, gratuitement et sans aucun engagement pour moi, votre album entièrement illustré : Le Dessin et ses possibilités, m'apportant des détails complets sur la Méthode A. B. C.

NOM

Profession

Age

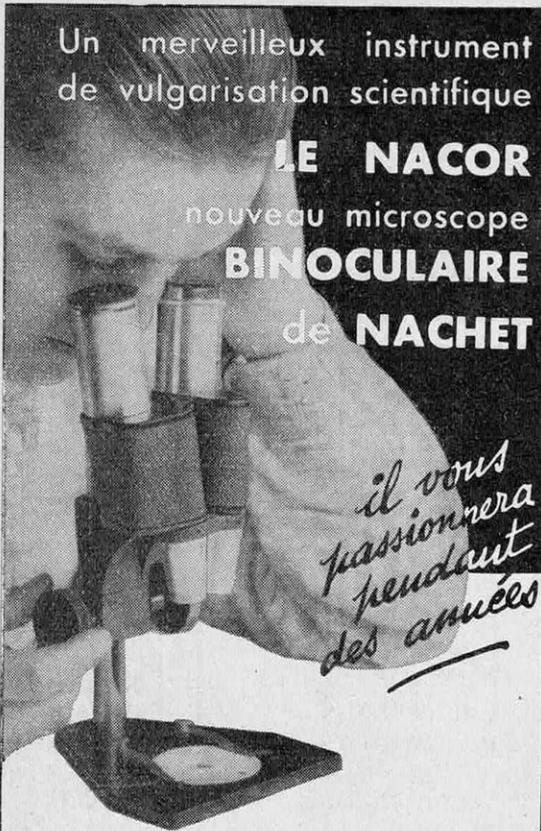
ADRESSE

Localité

Département

Un merveilleux instrument
de vulgarisation scientifique

LE NACOR
nouveau microscope
BINOCULAIRE
de **NACHET**



*il vous
passionnera
pendant
des années*

Sans connaissances spéciales, sans préparation, chacun peut, avec le **NACOR**, découvrir le monde des "infiniment petits". Aussi simple à manœuvrer qu'une jumelle à prismes, il donne une vue **stéréoscopique** avec un **relief saisissant** des objets examinés.

Son grossissement en surface peut varier de 145 à 1600 et son champ permet d'étudier en une seule observation un objet d'une longueur de 13 à 5 μ m.

NACHET qui, depuis près de cent ans, fournit toutes les Facultés et les Laboratoires Officiels, l'a conçu et fabriqué avec le même soin et la même précision que ses instruments scientifiques.

Le **NACOR** permet à chacun de passionnantes et inépuisables distractions.

Demandez la notice descriptive illustrée du **NACOR** et les conditions spéciales pour vente à l'essai ou vente par versements échelonnés à :

PRIX
au comptant

540^F

MICROSCOPES

NACHET

17 bis, RUE SAINT-SEVERIN, PARIS (5^e)

Publ. J. BAZAINE



- dans une qualité
incomparable -
en vous adressant directement aux
Etablissements **SARDA**, les réputés
spécialistes de l'horlogerie de pré-
cision, installés depuis 1893 au
Pays même de production.

Vous trouverez un choix unique
dans l'Album "MONTRES" N° 34-65
- envoyé franco - présentant

600 MODÈLES

en tous genres: chronomètres, chro-
nographes, pièces avec Bulletins
d'Observatoire, Montres-bracelets
Dames et Messieurs; livrés avec la
GARANTIE D'ORIGINE

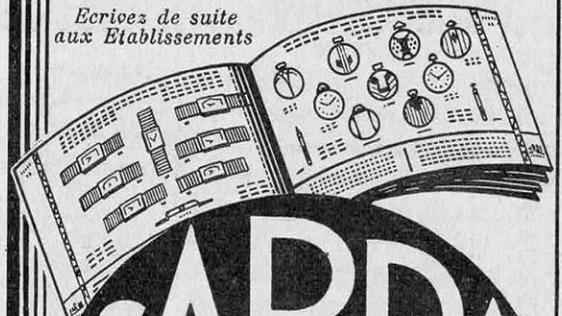
Demandez aussi les Albums des
rayons annexes (envoi gratuit) :

B - PENDULES et RÉVEILS

C - BIJOUTERIE-JOAILLERIE-ORFEV.

Envois à condition — Reprise et
échange de montres anciennes.
Facilités de paiement

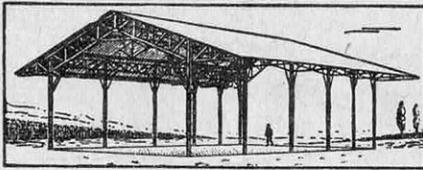
Ecrivez de suite
aux Etablissements



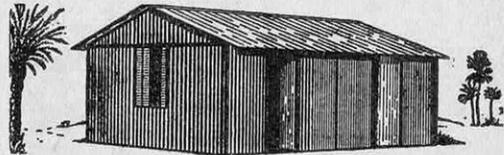
SARDA
BESANCON
FABRIQUE D'HORLOGERIE DE PRÉCISION

Quelques-unes de nos Constructions métalliques

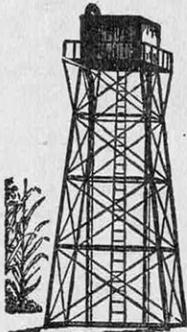
DEMANDEZ LA NOTICE QUI VOUS INTÉRESSE



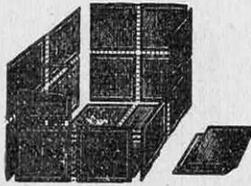
HANGAR AGRICOLE
5 à 22 mètres de portée. (Notice 144)



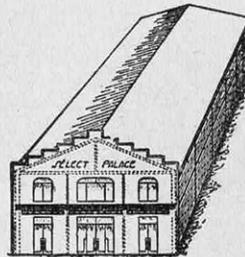
BARAQUEMENTS MÉTALLIQUES ET
GARAGES DÉMONTABLES pour autos et avions.
260 modèles distincts. — De 1.500 à 4.300 francs.
(Notice 192)



PYLONES de Ré-
servoirs, 72 modè-
les, de 500 à 9.000 francs. (Notice 187)



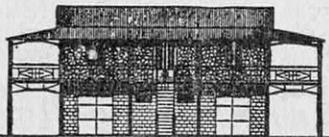
RÉSERVOIRS MÉTALLIQUES
DÉMONTABLES
pour eau et gas-oil.
1.000 à 27.000 litres.
Plus de 460 modèles
différents. (Notice 187)



OSSATURES MÉTAL-
LIQUES
POUR CINÉMAS



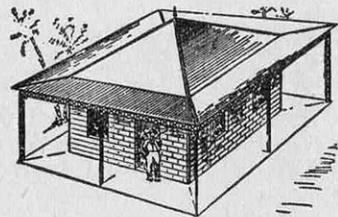
CHAPELLE
COLONIALE



PAVILLONS COLONIAUX
A ÉTAGE



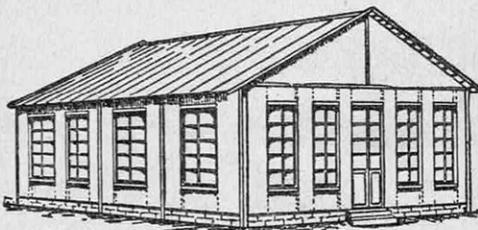
Utilisez vos murs en y
adossant des APPENTIS
EN ACIER. (Notice 123)



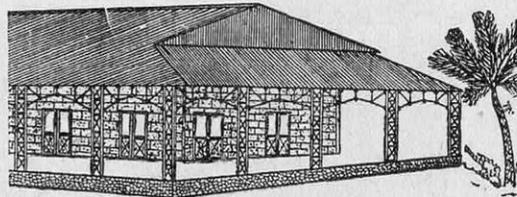
PAVILLONS A TOITURE
à 4 PANS, avec grandes vérandas
de tous côtés.

Nous envoyons, à titre gracieux,
la machine à faire soi-même
les agglomérés pour les murs.

NOUS INVITONS NOS HONORÉS LECTEURS
A NOUS ÉCRIRE AU SUJET DE LA CONSTRUCTION
SUSCEPTIBLE DE LES INTÉRESSER.



PAVILLONS D'HABITATION à ÉDIFIER
COMPLÈTEMENT SOI-MÊME. — 77 modèles
distincts. — Fabrication en série. (Notice 205)



PAVILLONS COLONIAUX EN ACIER
AVEC VÉRANDAS
(Notice 101 bis)

Etablissements JOHN REID, Ingénieurs-Constructeurs
6 bis, rue de Couronne, PETIT-QUEVILLY-LEZ-ROUEN (Seine-Inférieure)

NERVEUSE
SOUPLE
MANIABLE
SE FAUFILANT DANS LES ENCOMBREMENTS
LA CELTAQUATRE
EST LA VOITURE IDEALE POUR LA VILLE

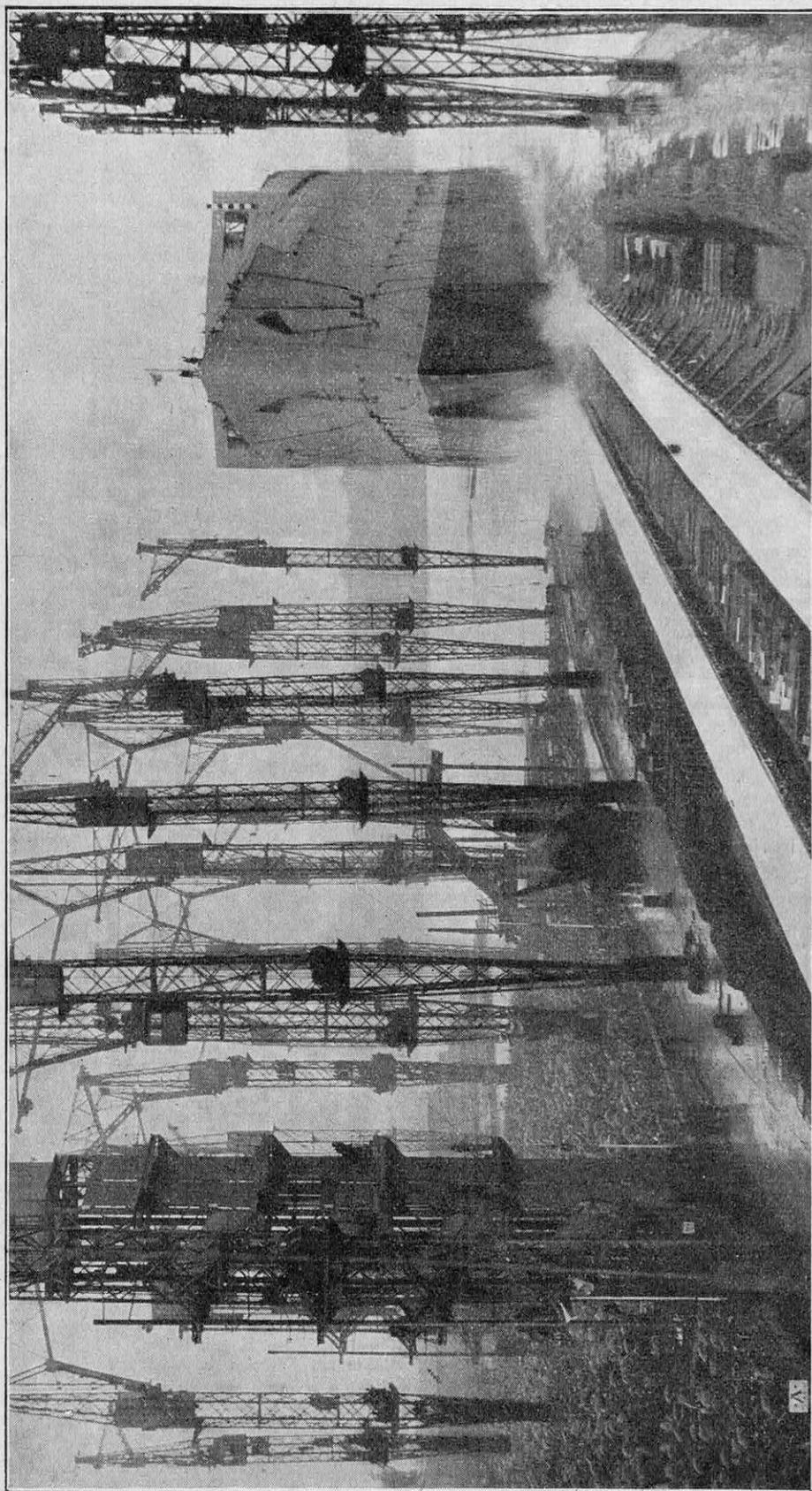


8 LITRES AUX 100 -- 100 KMS A L'HEURE -- PRIX : 16.500 FR\$

RENAULT
L'AUTOMOBILE DE FRANCE

La lutte pour le prestige sur l'Atlantique. Le liner « Queen Mary », rival du paquebot « Normandie »	François Courtin 445
<i>A deux ans d'intervalle ont été lancés, en France et en Angleterre, les deux paquebots de beaucoup les plus grands et les plus luxueux qui aient jamais été construits. S'il n'est que juste de rendre hommage, du point de vue technique, à ces grandioses réalisations, il convient de n'envisager qu'avec les plus extrêmes réserves les résultats financiers de leur exploitation.</i>	
Quelles peuvent être les répercussions économiques du plébiscite sarrois ?	Raymond Lagorce 457
<i>La prospérité actuelle de la Sarre est due en grande partie à son union douanière avec la France. Le rattachement du pays sarrois à l'Allemagne aurait des conséquences économiques désastreuses, aussi bien pour la Sarre elle-même que pour la France, dont elle est un des meilleurs clients.</i>	
La réduction du prix de l'électricité est possible; elle serait même profitable aux producteurs	Max du Rouret 466
<i>Le prix excessif de l'électricité — que l'on a pu nommer à juste titre le « pain » de l'industrie — est une des causes de la dépression économique actuelle, surtout en France. Nous expliquons pourquoi.</i>	
La T. S. F. au service de la police urbaine.	Charles Brachet 478
<i>Des voitures circulant en ville, en restant constamment en relation par T. S. F. avec le poste de police central, constituent déjà un essai de forme moderne du « guet ».</i>	
Voici le premier phare automatique au milieu des flots.	Y. Leimarch. 482
<i>Ce phare, situé à 900 mètres de la côte ouest d'Ouessant, est commandé automatiquement de la terre ferme, à laquelle il est relié par un transporteur aérien (téléférique). C'est un chef-d'œuvre d'ingéniosité mécanique.</i>	
Comment on truque la sonorisation des films et des émissions radio-phoniques	Pierre Keszler. 487
<i>La « mise en son » d'une œuvre cinématographique ou radiophonique exige aujourd'hui de véritables « truquages » scientifiques, pour donner à l'auditeur l'impression même de la vie.</i>	
Une automobile de série vaut deux à trois fois plus cher en France qu'aux Etats-Unis. Pourquoi ?	Charles Leblanc 495
<i>La fabrication en très grande série, praticable seulement aux Etats-Unis, est évidemment pour beaucoup dans le bon marché des produits américains; mais, par ailleurs, la production française est écrasée par une fiscalité excessive, comme on le verra par cet exposé comparatif complet et inédit.</i>	
Voici le Salon de l'Aéronautique : essai de synthèse sur l'aviation. Le Salon de l'Aéronautique consacre la rénovation de l'aviation française, dans le domaine militaire tout au moins. Nous avons encore fort à faire, en effet, pour rattraper nos concurrents, en ce qui concerne l'aviation de transport et de raid. Cet exposé prépare l'examen détaillé des différents modèles exposés.	José Le Boucher. 508
Notre poste d'écoute	S. et V. 510
L'évolution du jouet avec la Science et la Technique.	Jean Marival 512
Pour augmenter le rendement des moteurs : voici les culasses en aluminium.	C. A. 517
Méthode moderne de fabrication des lampes de T. S. F.	C. V. 520
Comment on conçoit une encyclopédie moderne	J. M. 522
Chacun peut devenir relieur.	J. M. 524
Les « A côtés » de la science	V. Rubor. 525

L'automatisme tend de plus en plus à se substituer à l'effort humain, là où la mécanique peut remplacer le cerveau. C'est ainsi que l'on vient d'édifier, pour la première fois au monde, en pleine mer, à Nividie, au large d'Ouessant, un phare dont le fonctionnement entièrement automatique supprimera tout gardien. Néanmoins, pour pouvoir le visiter par tous les temps, un téléférique récemment construit le relie à la terre ferme. La couverture de ce numéro représente le phare de Nividie en action, tel qu'on pourra le voir, dans quelques mois, au large des côtes bretonnes si pittoresques et si perfides. (Voir article page 482.)



LE LANCEMENT DU LINER « QUEEN MARY », DE 73.000 TONNES, LE 26 SEPTEMBRE 1934, A CLYDEBANK, PRÈS DE GLASGOW (ANGLETERRE)
 Une foule évaluée à 200.000 personnes s'était rassemblée sous une pluie battante pour assister, le 26 septembre 1934, au lancement du paquebot Queen Mary, qui, d'après les informations communiquées par ses constructeurs, pesait 40.000 tonnes au moment de sa mise à l'eau. C'est le poids le plus élevé qui ait été enregistré. Ses principales caractéristiques sont : longueur, 310 mètres ; largeur, 35 mètres ; puissance, 200.000 ch ; mode de propulsion, turbines à engrenages, tandis que Normandie utilise la propulsion électrique ; vitesse, plus de 28 nœuds ; timbre des chaudières à tubes d'eau, 28 kg par cm².

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, Décembre 1934 * R. C. Seine 116 541

Tome XLVI

Décembre 1934

Numéro 210

LA LUTTE POUR LE PRESTIGE SUR L'ATLANTIQUE

Le liner « Queen Mary »,
rival du paquebot « Normandie »

Par François COURTIN

Le 26 septembre dernier a été lancé, à Clydebank, près de Glasgow, le grand paquebot Queen Mary, appartenant à la puissante compagnie de navigation Cunard. Cet événement a eu, en Angleterre, un énorme retentissement, qui s'explique si l'on se rappelle que la construction de cet immense navire, décidée il y a plusieurs années (1930), avait dû être interrompue au moment de la chute de la livre et des difficultés financières qui l'avaient déterminée. Cette décision n'avait pas été sans susciter chez nos voisins, dont l'amour propre est si vif touchant les choses de la mer, un sentiment de profonde déception et de malaise national. Sans doute n'avait-on pas été éloigné de l'interpréter comme une abdication britannique dans l'âpre concurrence qui oppose les différentes marines marchandes du monde pour la suprématie sur l'Atlantique-Nord en matière de transport des passagers. Bien avant la guerre, le duel anglo-allemand sur les lignes d'Europe aux Etats-Unis s'était traduit par les lancements successifs de paquebots de plus en plus puissants, de plus en plus rapides. D'abord, en 1893, le Campana, de la Cunard Line, put s'intituler avec raison le navire le plus rapide du monde (21 nœuds, soit 39 kilomètres à l'heure). Mais l'allemand Kaiser Wilhelm der Grosse lui ravit la palme, avec 22 nœuds, en 1897. Le Deutschland, également allemand, battit le Kaiser Wilhelm lors d'une course restée célèbre. L'Angleterre ne tarda pas à relever le défi : la Compagnie Cunard lança, en 1907, le Lusitania et le Mauretania (24 nœuds), qui parvinrent péniblement à surclasser leurs concurrents allemands. L'Allemagne répliqua par la mise à flot du Bremen et de l'Europa (de 25 à 26 nœuds). La France entra à son tour en lice par la construction de la France, puis de l'Ile-de-France (24 nœuds). La concurrence s'élargit encore avec l'intervention de l'Italie, qui lança, peu après la fin de la guerre, deux nouveaux bateaux à grande vitesse, le Rex et le Conte di Savoia (de 26 à 27 nœuds). Et ainsi, par le jeu d'une compétition exacerbée par des considérations de prestige national, a-t-on été conduit à la conception de ces gigantesques unités comme Normandie (solennellement lancé l'an dernier à Saint-Nazaire, actuellement en cours d'aménagement et dont l'entrée en service est prévue pour l'été de 1935), véritable « palace » flottant capable de transporter, à une vitesse de 28 nœuds (soit 52 kilomètres à l'heure) l'équivalent de la population entière d'une de nos sous-préfectures moyennes. C'est ainsi qu'en réplique à Normandie, la Grande-Bretagne, par un sursaut d'énergie, a trouvé les ressources nécessaires à la construction de la Queen Mary. Ces ressources ont été réunies, en Angleterre, à l'aide d'une souscription nationale. Il est, en effet, superflu de préciser que la construction de semblables unités — dont le coût dépasse largement le milliard de francs — excède, et de beaucoup, les moyens financiers des compagnies de navigation, même les plus puissantes. Toutes les nations engagées dans la lutte pour la suprématie sur l'Atlantique ont dû faire intervenir le crédit public. C'est ainsi

que la construction de *Normandie* a été financée par l'Etat français. L'ardeur de la lutte a sans doute contribué à faire perdre de vue la notion exacte de « rentabilité » des capitaux engagés dans la construction d'unités aussi considérables, dont les frais d'exploitation s'expriment par 7 à 8 millions de francs, au bas mot, à chacune de leurs traversées. Il est juste, d'ailleurs, de reconnaître que leur conception date d'une période euphorique où aucune crainte ne s'était encore manifestée touchant le déclin de la prospérité inouïe qui régnait alors dans le monde, où nul ne soupçonnait la gravité de la crise qui allait affecter, dans des proportions inimaginables, le trafic maritime, à une heure, au surplus, où le cyclone économique qui a ravagé les Etats-Unis eût paru une hypothèse absurde ! Devant les circonstances nouvelles créées par les événements qui ont décasté le commerce mondial, la mise en service des *Normandie* et des *Queen Mary*, destinés aux abondantes migrations de passagers de luxe entre les deux rives de l'Atlantique, apparaît évidemment comme un lourd héritage d'une heure de mégalomanie généralisée. Un renouveau de prospérité en rendra-t-il un jour l'exploitation payante ? Il faut l'espérer sans trop y compter et on ne peut enregistrer qu'avec plaisir la sage décision prise par les compagnies intéressées de faire alterner les voyages des deux géants de l'Atlantique, de façon à atténuer — dans la mesure du possible — une concurrence qui ne manquerait pas d'être ruineuse pour les deux concurrents géants de la ligne de l'Atlantique-Nord.

VINGT-NEUF OCTOBRE 1932 : Penhoët lance *Normandie* (1), destiné au service postal Le Havre-New York de la Compagnie Générale Transatlantique. C'est le « plus grand paquebot du monde », publie-t-on partout...

Vingt-six septembre 1934 : à Clydebank, Sa Majesté la reine d'Angleterre préside au lancement du paquebot *Queen Mary*, de la Compagnie Cunard-White Star. *The greatest liner in the world*, impriment, à l'unisson, les journaux anglais : « le plus grand paquebot du monde »...

Qui faut-il croire ?

Certains, en comparant les dates des lancements, ont conclu sans nul doute que le plus grand ne pouvait être que le plus récent, pensant, non sans logique, que, dans cette course au tonnage qui enfievre périodiquement les grands armements maritimes, le moins pressé des deux avait pu facilement surclasser son compétiteur.

En fait, il n'en est rien ; la Transatlantique et la Cunard ont l'une et l'autre commandé leurs nouveaux paquebots à la même époque : fin 1930.

Seulement, la construction du « cunarder » a été interrompue pendant plus de deux ans — du 10 décembre 1931 au 3 avril 1934 — faute d'argent, et il y a quelques mois seulement qu'un accord financier, intervenu entre le gouvernement britannique et les armateurs, a permis la reprise des travaux. La construction de *Normandie*, au contraire, s'est poursuivie sans désespérer, encore qu'elle n'ait peut-être pas été aussi rapide que les moyens du constructeur l'auraient permis.

Nous allons examiner les principales caractéristiques de ces deux géants de la mer.

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 186, page 455.

Le « plus grand paquebot du monde » et les méthodes de jaugeage

Le grand public, toujours friand de records en tous genres, ne doit pas s'imaginer que les compagnies de navigation commandent uniquement un nouveau paquebot pour qu'il soit le « plus grand » au monde. Au demeurant, c'est une notion singulièrement élastique que celle-là, et il n'est pas toujours facile de comparer les volumes exprimés en tonneaux (2 m³ 83), qui sont l'expression de la jauge brute d'un bâtiment de mer.

Dans un même pays, les méthodes de mesure ont varié à diverses reprises et, à une même époque, ces méthodes diffèrent parfois d'un pays à l'autre : des volumes plus ou moins clos dans les superstructures peuvent être ou ne pas être comptés ; enfin, ce sont là des chiffres sujets à modification, à la suite d'une refonte du paquebot par exemple.

Nous n'en donnerons qu'un exemple, mais combien caractéristique. En 1914, le paquebot neuf de la « Hapag », le *Vaterland*, était annoncé comme jaugeant 54.282 tonneaux. Il était alors le plus grand paquebot du monde ; mais, l'année suivante, son titre devait lui être ravi par le *Bismarck*, de la même compagnie, avec 56.551 tonneaux. Le *Bismarck* mesurait 2 m 41 de plus que le *Vaterland*.

A la fin de la guerre, ces deux paquebots étaient passés respectivement sous pavillons américain et anglais. Comme tels, ils naviguent encore aujourd'hui sous les noms de *Leviathan* et de *Majestic*. Ce dernier n'entra en ligne qu'en 1921 ; quant au *Leviathan*, désarmé en 1919, après avoir été utilisé deux ans comme transport de troupes, il ne reprit du service comme paquebot qu'en 1923.

A la suite de nouveaux calculs de jaugeage, ses armateurs le déclarèrent alors pour 59.956 tonneaux. On peut se demander si quelques transformations des aménagements justifient ce gonflement important... Indubitablement, il faut expliquer cette différence considérable entre la jauge brute de 1923 et celle de 1914 par les différences de méthodes de jaugeage américaines et allemandes et, bien certainement aussi, par la vanité américaine, désireuse de posséder *the biggest ship*

Les caractéristiques de la « Queen Mary » comparées à celles des récents paquebots

Pour en revenir à la *Queen Mary*, nous indiquons, dans le tableau ci-dessous, ses caractéristiques essentielles comparées avec celles des plus récents paquebots anglais, français, allemands et italiens des services Nord-Atlantique.

On remarquera les caractéristiques très voisines de la *Queen Mary* et de *Nor-*

Caractéristiques	« Majestic »	« Bremen » « Europa » (1)	« Rex »	« Conte di Savoia »	« Normandie »	« Queen Mary »
Nationalité	Anglaise	Allemande	Italienne	Italienne	Française	Anglaise
Longueur hors tout (en mètres).....	291,00	286,10	268,21	247,20	313,75	310,00
Largeur au fort (en mètres).....	30,50	31,00	31,00	29,20	36,40	35,00
Jauge brute totale (en tonneaux).....	56.500	51.600	51.075	48.500	75.000	73.000
Puissance des machines (en chevaux)...	64.000	100.000	120.000	100.000	160.000	200.000
Genre des machines..	4 hélices, turbines directes	4 hélices, turbines à engrenages	4 hélices, turbines à engrenages	4 hélices, turbines à engrenages	4 hélices, propulsion électrique	4 hélices, turbines à engrenages
Nature des chaudières.....	Tubes d'eau	Tubes d'eau	Tubes d'eau	Tubes d'eau	Tubes d'eau	Tubes d'eau
Timbre des chaudières (en kg/cm ²)..	16	24	27	27	28	28
Mise sur cale.....	1913	1927	1929	Octobre 1930	Janvier 1931	Déc. 1930
Mise en service	Juin 1929	Juillet 1927	Déc. 1932	Sept. 1932	Juin 1935	Mai 1936
Vitesse normale (en nœuds).....	24	27	27	26	Plus de 28	Plus de 28
Vitesse espérée ou vitesse maximum atteinte aux essais (en nœuds).....	25	29	29,70	29	Plus de 30	Plus de 30

(1) L'*Europa* a une coque et une machinerie un peu différentes de celles du *Bremen*. Sa première traversée a eu lieu en mars 1930. (Voir *La Science et la Vie*, n° 142, page 349.)

TABLEAU DES CARACTÉRISTIQUES DES PLUS GRANDS PAQUEBOTS ACTUELLEMENT EN SERVICE OU EN CONSTRUCTION DANS LE MONDE

in the world, titre dont s'est paré le *Leviathan* pendant dix ans, mais qu'il ne possède plus... Désarmé, l'année dernière, parce que d'une exploitation trop difficile en période de crise, il a été récemment rejaugé, à la veille des quelques voyages effectués au cours de la dernière saison, et, comme par enchantement, on ne lui a plus trouvé qu'une jauge brute de quelques 50.000 tonneaux. Les droits de port, on ne doit pas l'oublier, se calculent d'après la jauge.

On voit, par cet exemple tout à fait caractéristique, la valeur qu'il convient d'attacher à certains chiffres. Aussi bien, nous ne nous attarderons pas sur ce sujet. Il est plus intéressant de comparer les solutions anglaise et française.

mandie. Les constructeurs de ces deux paquebots ayant à résoudre un problème identique — concevoir un bâtiment capable, dans une rotation de quatorze jours (un départ tous les quatorze jours dans chaque sens), d'effectuer deux traversées de 3.100 milles environ avec, dans l'intervalle de chacune d'elles, le temps nécessaire pour les opérations commerciales et les ravitaillements — sont arrivés pratiquement aux mêmes chiffres. Quelques tonneaux, quelques dizaines de centimètres comptent peu en pareille matière.

Queen Mary et *Normandie* ne répondent pas, en effet, au même objet que leurs prédécesseurs immédiats allemands ou italiens. Ceux-ci ont des traversées de plus de

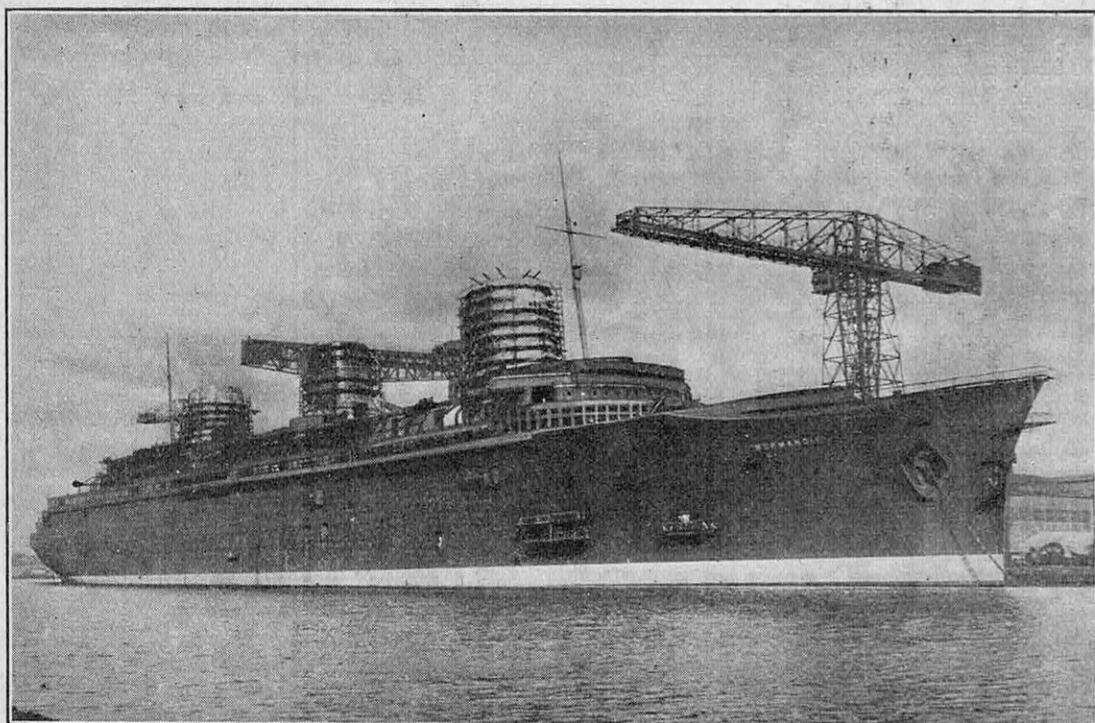


FIG. 1. — UNE DES PLUS RÉCENTES PHOTOGRAPHIES DU PAQUEBOT « NORMANDIE »
Les enveloppes ovoïdes des trois cheminées viennent d'être mises en place. Leur longueur à la base dépasse 16 mètres : 2 mètres de plus que la largeur d'une station de métropolitain.

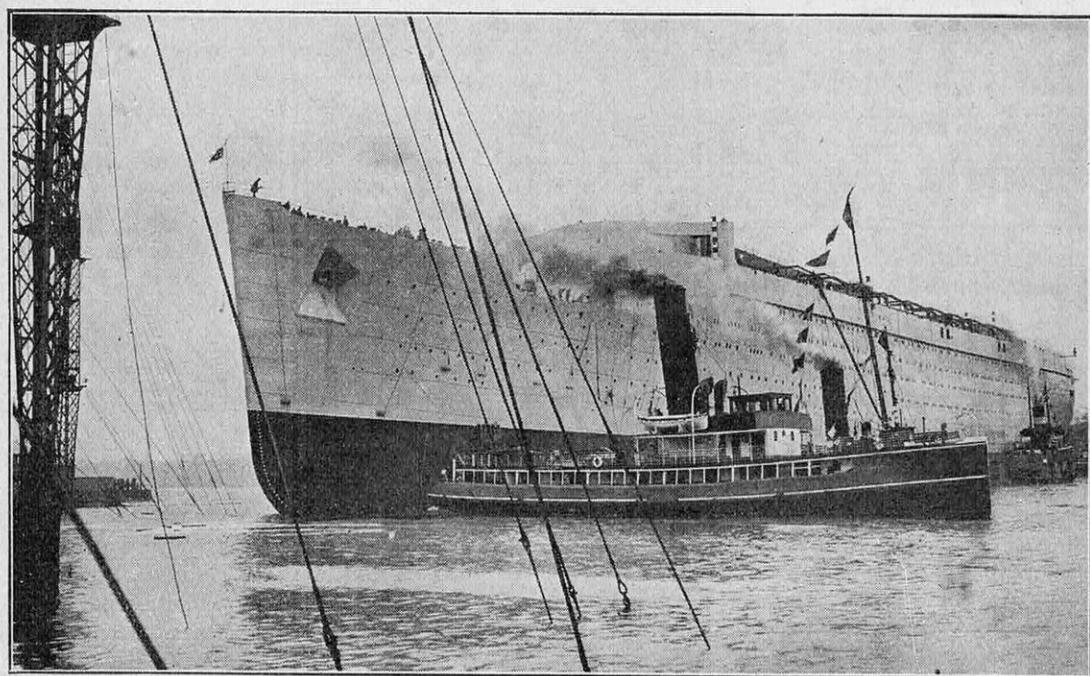


FIG. 2. — LES FORMES DE LA « QUEEN MARY » SONT PLUS CLASSIQUES QUE CELLES DE « NORMANDIE », DONT L'ÉTRAVE COMPORTE UN BULBE, D'OU ÉCONOMIE DE FORCE MOTRICE
Comparez la ligne de l'étrave avec celles de son rival français, page 450. La Queen Mary a mis 70 secondes environ pour parcourir sa cale de lancement, soit une vitesse moyenne d'environ 4 m 50 à la seconde.

3.500 milles à effectuer (au départ de Naples ou de Brême) : il n'était pas question pour eux de rotations de quatorze jours ; on avait voulu seulement, les progrès techniques le permettant, qu'ils fussent plus rapides que les précédents grands paquebots du Nord-Atlantique étudiés pour des rotations de trois semaines et capables de vitesses en service de 21 à 25 nœuds. La vitesse, on ne peut le nier, exerce un puissant attrait sur de nombreux passagers.

Nous avons déjà expliqué dans cette revue (1) pourquoi il fallait un tonnage de l'ordre de 75.000 tonneaux pour pouvoir soutenir, par tous les temps, une vitesse moyenne de 28/30 nœuds : nous n'y reviendrons pas ; soulignons seulement cette identité des deux solutions française et anglaise dans leurs grandes lignes.

Il y a, en effet, d'importantes différences entre les deux bâtiments, et, tout d'abord, les formes de coque.

L'importance des formes de coque

La comparaison des vues publiées, au moment des lancements de ces deux bâtiments, montre que les Anglais ont conservé pour leur nouveau paquebot des formes très classiques. Penhoët, au contraire, a lancé une coque d'une formule très moderne, avec un « bulbe » dans l'étrave, et pour laquelle on a appliqué les remarquables travaux de l'ingénieur Yourkevitch sur les formes de carène. Or, pour une même longueur et un tonnage de même importance, la puissance motrice peut varier considérablement, suivant les formes, pour une même vitesse. On n'a pas encore fait connaître, pour les deux nouveaux géants, les comptes rendus des nombreux essais auxquels on a procédé à ce sujet. Par contre, pour le paquebot italien *Conte di Savoia*, achevé en 1932, on a publié les résultats des essais des trois modèles *B*, *C* et *G*, sélectionnés après beaucoup d'autres et entre lesquels on hésitait. Pour des longueurs à la flottaison de 240 m 16 (*B* et *C*) et 244 m 25 (*G*), des largeurs de 28 m 92 (*B* et *C*) et 29 m 12 (*G*), des tirants d'eau de 8,32 (*B*), 8,19 (*C*), 8,22 (*G*), on trouva respectivement comme puissance absorbée pour 27 nœuds 50 : 82.000, 82.500 et 68.500 ch ; pour 29 nœuds : 103.000, 108.000 et 86.500 ch. Inutile de dire que les formes du modèle *G* furent adoptées.

On a publié, pour *Normandie*, que ses formes spéciales, par comparaison avec les lignes normales, permettaient une économie de force motrice de 15 % environ. Les essais

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 186, page 455.

permettront, au printemps prochain, de vérifier l'exactitude des calculs.

À l'instar d'un « moteur flottant » d'automobile, l'appareil moteur de la « Queen Mary » serait monté sur un dispositif d'amortissement des trépidations

Tandis que les ingénieurs français ont choisi la propulsion turboélectrique (1), les constructeurs anglais sont restés fidèles à la propulsion par turbines avec engrenages réducteurs (2). Chacune des quatre hélices est commandée par un ensemble de quatre turbines (une HP, deux MP, une BP) muni d'un système indépendant de condensation. Une première salle des machines renferme les deux groupes de turbines commandant les arbres extérieurs ; une autre les turbines des arbres centraux. Il paraîtrait que ces groupes de turbines reposent chacun sur un dispositif d'amortissement des trépidations, à l'instar de ceux qu'utilisent certains constructeurs pour les moteurs d'automobiles. On voudrait remédier ainsi aux vibrations qui se font parfois sentir dans les hauts d'un paquebot et qui sont gênantes pour les passagers.

Chacune des hélices a quatre ailes, un diamètre de 6 m 09, un pas de 5 m 53 et pèse 35 tonnes. Remarquons — contrairement à ce que l'on pourrait croire — que ce ne sont pas les plus grandes hélices qui aient été construites. Des paquebots d'il y a quelque quarante ans avaient des hélices de plus grandes dimensions ; tel l'*Urania*, un ancien cunarder, dont les hélices mesuraient 7 mètres de diamètre et avaient un pas de 9 mètres. Vers 1880, certains paquebots à hélice unique avaient même un propulseur plus grand encore. Jamais, en tout cas, d'aussi lourdes hélices n'ont été coulées : le moule de briques et de terre, construit pour cette opération, pesait 80 tonnes, et les « poches » utilisées pour la coulée portaient chacune 20 tonnes. Le métal mit plus de huit jours à refroidir, et ce sont des blocs de 53 tonnes qu'il fallut ensuite usiner, façonner, planer et polir avant de vérifier leur parfait équilibrage. Indiquons, à titre de comparaison, que le *Majestic* a des hélices de 15 tonnes 1/4, le *Bremen*, de 18 tonnes 3/4 et que celles de son « sistership » l'*Europa* pèsent 14 tonnes seulement. Chacune des quatre hélices de *Normandie* pèse 23 tonnes ; elles viennent seulement d'être mises en place, alors que celles de la *Queen Mary* l'étaient pour le lancement.

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 207, page 181.

(2) Voir *La Science et la Vie*, n° 53, page 539.

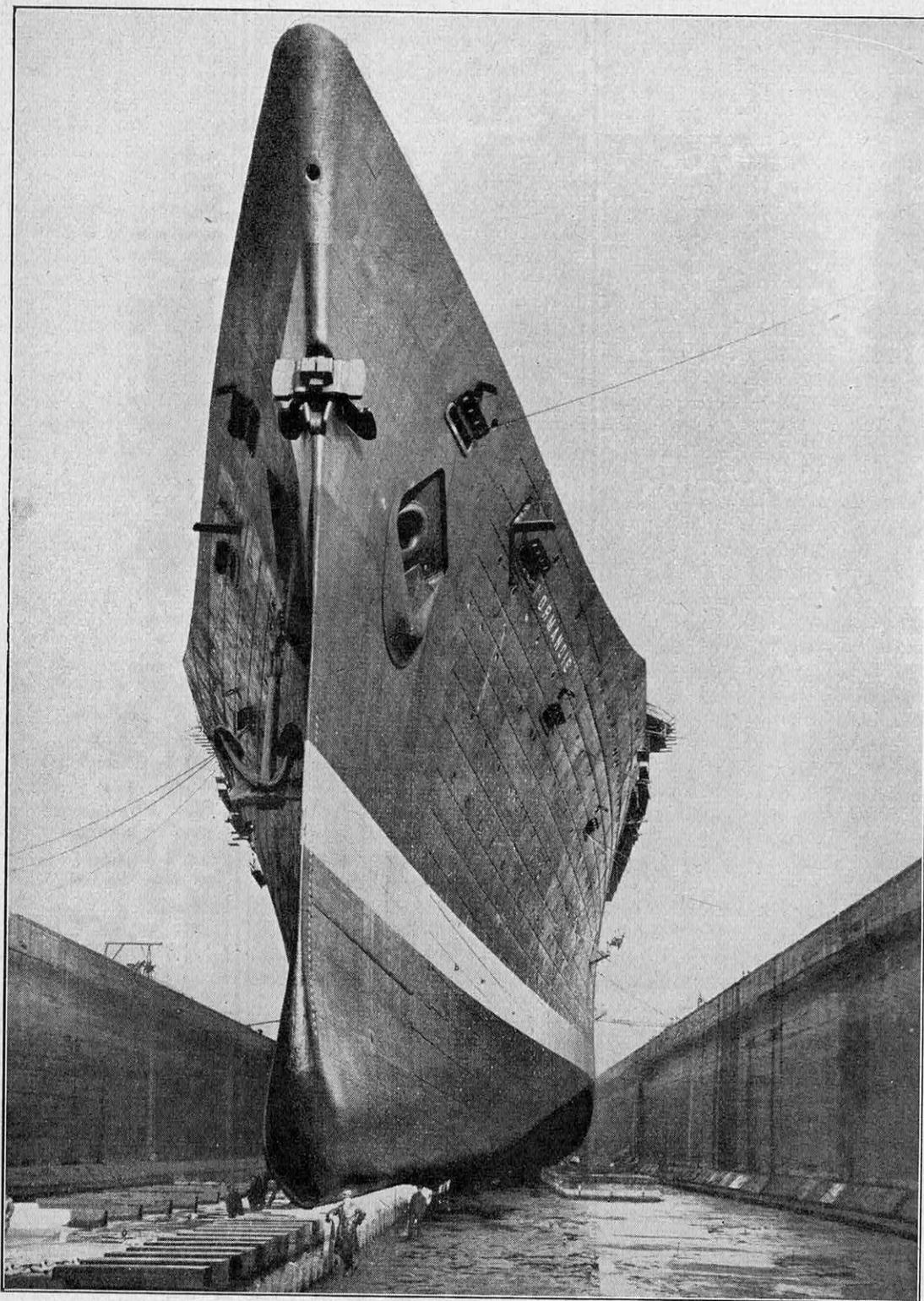


FIG. 3. — UNE MAGNIFIQUE VUE DE L'ÉTRAVE DU GÉANT DE LA MER « NORMANDIE »
Cette photographie, prise au récent passage en cale sèche du grand paquebot, montre la forme en « bulbe » de l'étrave, ainsi que les très belles lignes creuses de l'avant étudiées pour donner le minimum de résistance à l'avancement. L'économie de force motrice qui en résulte peut atteindre 15 %.

La vapeur nécessaire aux turbines est fournie par vingt-quatre chaudières à tubes d'eau et tirage forcé, timbrées à 28 kg par centimètre carré, équipées chacune avec un surchauffeur et disposées dans quatre chaufferies ; 6.300 tonnes de mazout peuvent être embarquées en huit heures dans les soutes, grâce à six postes de remplissage.

En dehors de ces chaudières à tubes d'eau, il existe une chaufferie spéciale avec trois chaudières cylindriques à double foyer, alimentant en vapeur les trois groupes turbodynamos de 1.300 kilowatts chacun, sous 220 volts, qui constituent, en quelque sorte, la centrale particulière de l'hôtel flottant qu'est la *Queen Mary*, et fournissent le courant nécessaire tant pour l'éclairage (30.000 lampes) que pour les pompes d'alimentation de l'installation sanitaire, les cuisines, etc.

Une autre centrale électrique, absolument distincte de la précédente et comportant quatre groupes turbo-dynamos de 1.300 kilowatts, alimentés directement par de la vapeur évacuant des turbines motrices HP, commande tous les autres « auxiliaires » du bord. On aura une idée de l'importance de la puissance utilisée par ces deux centrales : 30 000 ch, en sachant qu'elle correspond à celle d'un ensemble moteur de paquebot à classe unique, comme il en existe de nombreux en service dans le Nord-Atlantique (25 000 tonneaux et 19/20 nœuds), et que leurs 9.100 kilowatts permettraient d'éclairer une ville, puisqu'ils suffiraient pour 300.000 lampes de 30 watts.

Quelques chiffres

Il reste beaucoup à apprendre au sujet de l'équipement de la *Queen Mary* ; ses constructeurs et armateurs n'ont vraiment communiqué qu'un minimum d'informations et, dans bien des cas, les chiffres donnés pour tels ou tels appareils n'ont d'autre intérêt que de frapper le grand public par leurs dimensions ou leurs poids.

On a ainsi communiqué le poids du gouvernail : 150 tonnes (celui de *Normandie* : 138 tonnes), équipé en permanence de deux portes et d'une échelle intérieure pour faciliter son entretien ; le poids de chacune des ancres : 16 tonnes (celles de *Normandie* pèsent 17.80 tonnes chacune) ; la longueur et le poids des chaînes et amarres qui leur sont nécessaires : 8 kilomètres et 135 tonnes ; le nombre des rivets et la longueur qu'ils représentent : 10 millions et 600 kilomètres. On a insisté aussi sur le fait que toutes les embarcations de sauvetage seront à moteurs (à

huile lourde). Chacune des vingt-huit embarcations principales pourrait embarquer cent quarante personnes et leurs dimensions seraient de 11 mètres sur 4. Sur *Normandie*, il n'y a pas, non plus, de canots de sauvetage à rames ; mais l'hélice des canots est commandée par un système de propulsion actionné, au moyen de leviers, par les occupants. On peut trouver plus moderne le système de la *Queen Mary* ; celui de *Normandie* a le mérite d'être plus simple. Il y aura, sur la *Queen Mary*, vingt-deux ascenseurs et monte-charges, deux projecteurs à arc de 5 m 40 de diamètre et d'une puissance de 30 millions de bougies, et, naturellement, un équipement de timonerie perfectionné ultra-moderne (1) comportant gyrocompas, pilote automatique, radiogoniomètre automatique, etc.

La défense contre le feu et les installations des passagers

On n'a donné jusqu'ici, au point de vue de la protection contre le feu (2), qu'un minimum d'indications sur l'appareillage de détection et d'extinction prévu tant pour les emménagements que pour les cales.

On a appris, cependant, quelques jours avant le lancement, que la Compagnie Cunard-White Star avait décidé de confier la protection des « locaux communs » et cabines à une maison spécialiste bien connue, dont les appareils sont, à la fois, détecteurs et protecteurs, puisqu'ils entrent en action dans le même moment qu'ils donnent l'alarme sur la passerelle. L'appareillage comporte un système étendu de canalisations d'eau sous pression, et toute élévation anormale de température suffit pour déclencher dans le compartiment menacé un arrosage en pluie quasi instantané et très abondant du foyer naissant. Aussitôt que la pression du réservoir de premier secours tombe au-dessous d'un certain niveau, des pompes entrent automatiquement en action pour le réalimenter et maintenir l'intensité du débit. On peut, en outre, légitimement penser que la propagation du feu ne pourrait se faire que très lentement, à bord de la *Queen Mary*, étant donné que de nombreuses portes coupe-feu ont été prévues (en bois ignifugé à cœur) et que peintures, panneaux et matériaux légers seront à l'épreuve du feu.

Quant aux vingt-trois cales et soutes et aux cinq chaufferies, elles seront protégées par le gaz et la neige carbonique. On a prévu

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 183, page 242.

(2) Voir *La Science et la Vie*, n° 147, page 245, n° 169, page 59, et n° 185, page 365.

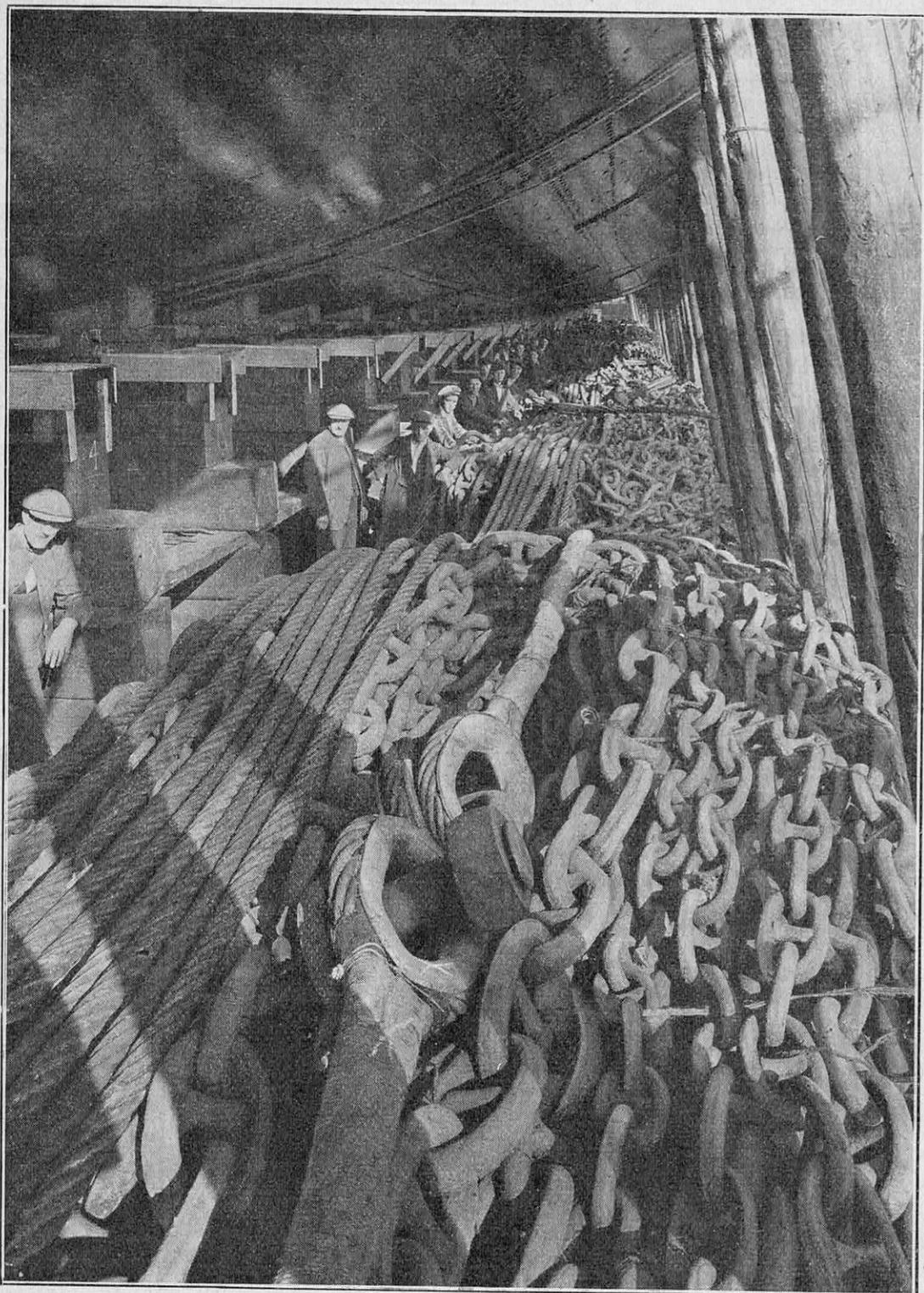


FIG. 4. — DES PAQUETS DE CHAINES PESANT ENVIRON 2.300 TONNES AVAIENT ÉTÉ DISPOSÉS POUR EMPÊCHER LE MOUVEMENT DE LA « QUEEN MARY » DE S'ACCÉLÉRER DANGEREUSEMENT, AU COURS DU LANCEMENT, PENDANT LE GLISSEMENT SUR LA CALE

Les hélices de ce paquebot, contrairement à ce qui avait été fait pour Normandie, étaient d'ailleurs en place et représentaient, dès leur contact avec l'eau, un frein supplémentaire très puissant.

le noyage complet du compartiment menacé à une saturation suffisante pour être certain d'étouffer l'incendie. Ce procédé est particulièrement efficace sur les combustibles liquides, portés au-dessus de leur point éclair, et c'est le seul qui permet d'éteindre un jet d'hydrocarbure en feu. En outre, grâce à des tuyautages flexibles appropriés, il permet d'attaquer les endroits les plus difficilement accessibles : en particulier, les commencements d'incendie sous parquet (compartiments des machines). Des instal-

à la presse permet d'écrire que les passagers de chacune des trois classes transportées (première, touriste et troisième) le seront dans d'aussi bonnes conditions que possible ; mais il n'est pas encore possible de décrire ces installations, qui seront éclairées par 2.000 fenêtres et hublots représentant une surface vitrée de 23 ares. On sait cependant que le grand salon s'étendra sur toute la largeur du paquebot, donc sur 35 mètres, qu'il y aura deux ponts-promenade couverts de 225 mètres de longueur chacun et que, du grand

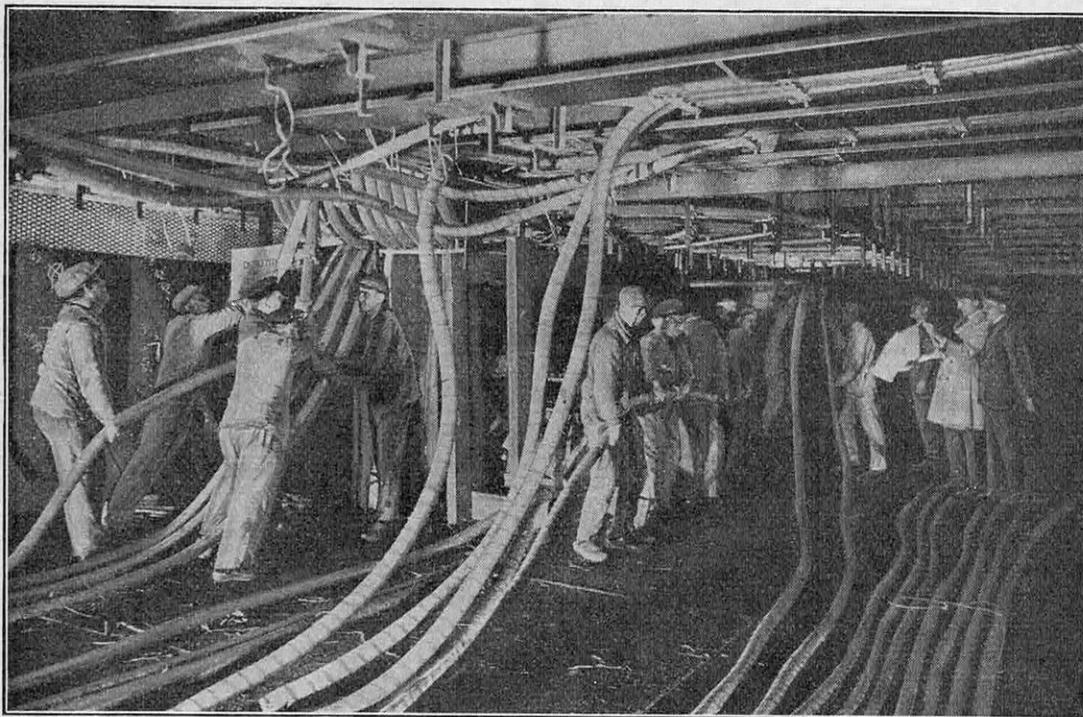


FIG. 5. — CE SONT DES CENTAINES DE KILOMÈTRES DE CABLES ÉLECTRIQUES QU'IL FAUT INSTALLER POUR L'ÉQUIPEMENT D'UN GRAND PAQUEBOT MODERNE, TEL « NORMANDIE »

lations spéciales de protection par le gaz carbonique ont été également prévues pour le garage des automobiles et la salle de cinéma (cabine de projection et magasin des films). Cet ensemble de protection par le gaz carbonique est combiné avec un système de détection par les fumées avec tableaux enregistreurs, tant sur la passerelle qu'au poste central de défense contre le feu (1).

Au sujet des installations pour passagers, non plus, on n'a pas donné beaucoup de détails : une simple énumération de salons, fumeurs, salles à manger, etc., communiquée

hall, on aura directement accès sur une terrasse surplombant une très grande piscine dont les annexes comportent un hammam.

La collaboration financière du gouvernement anglais a seule permis l'achèvement de la « Queen Mary »

La *Queen Mary* est le premier nouveau paquebot de la nouvelle compagnie, constituée par la réunion des deux grands armements anglais Cunard et White Star au printemps dernier. Cette fusion a été imposée par le gouvernement anglais comme une des conditions de sa collaboration financière pour permettre la mise en service du nouveau paquebot. Celle-ci est très généreuse : 350 millions de francs pour le seul

(1) *Normandie* sera doté d'un système de détection et de protection, tant passive qu'active, extrêmement étendu. Nous aurons l'occasion de traiter ce sujet au moment de l'entrée en ligne de ce paquebot.

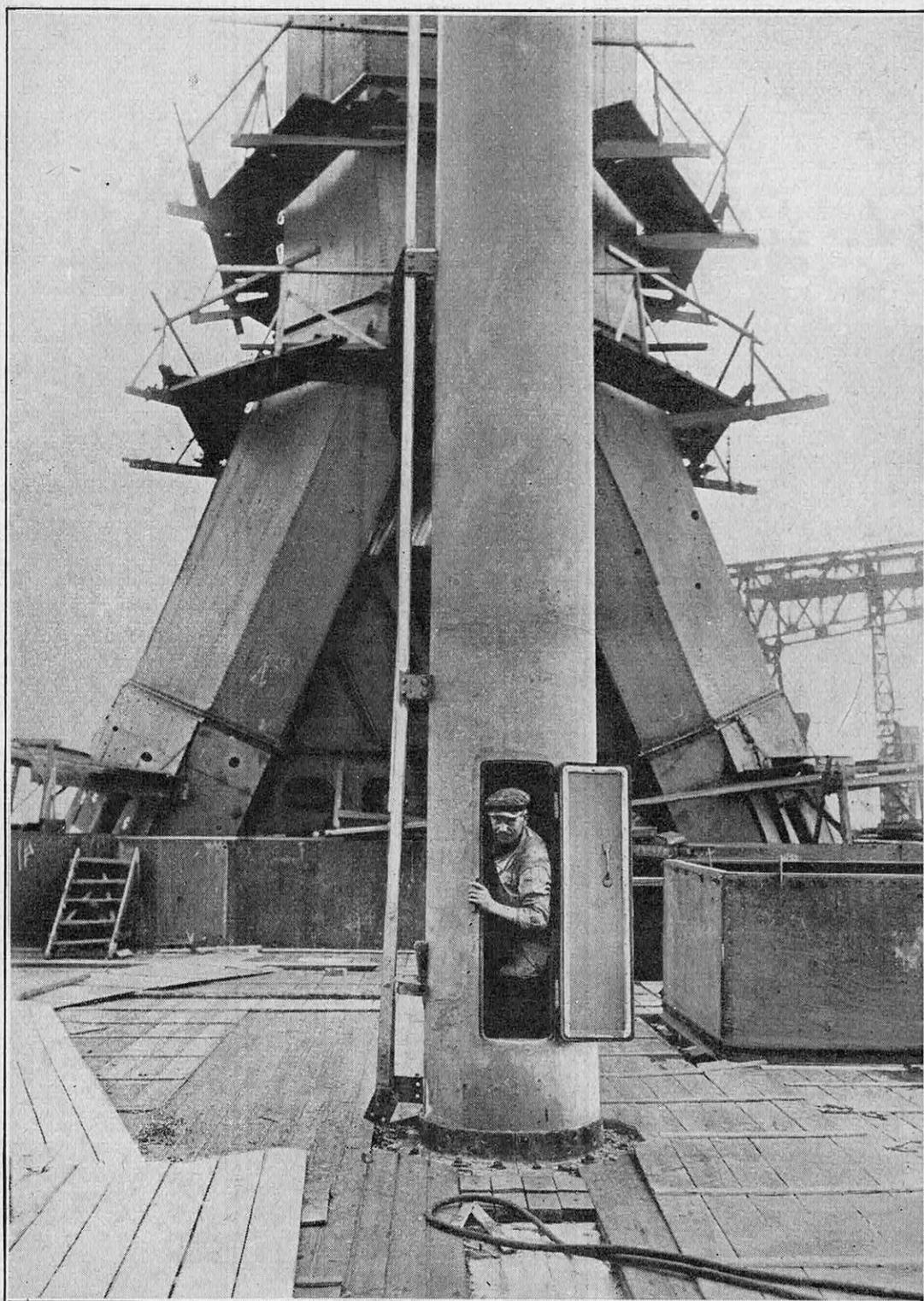


FIG. 6. — MISE EN PLACE D'UN DES MATS DU PAQUEBOT « NORMANDIE »

Derrière le mât avant, en tôle, on voit l'une des trois cheminées de Normandie. Deux conduits de fumée, qui traversent toute la hauteur du navire, de la coque jusqu'aux chaufferies, tout en dégageant la partie centrale du bâtiment, aboutissent à chaque cheminée et sont entièrement recouverts par l'enveloppe extérieure aux formes aérodynamiques bien étudiées pour leur pénétration dans l'air.

achèvement de la *Queen Mary*, amortissable d'ici 1975, et pour lesquels un taux d'intérêt extrêmement faible a été consenti. Malgré cela, aucune obligation pour les armateurs de se prêter à des contrôles étroits : on s'en remet à la « bonne foi » des contractants. On ne peut s'empêcher d'admirer une aide aussi largement comprise, dans notre pays où la moindre intervention de l'Etat ne s'entend qu'avec un grand luxe de garanties et une surveillance sévère de l'entreprise par ses agents.

La « Queen Mary » conquerra-t-elle le « ruban bleu » ? (1)

La flotte actuelle de la Cunard-White Star comprend, en dehors de la *Queen Mary*, six des plus grands paquebots du monde, puisqu'ils jaugent respectivement 56.600, 52.300, 46.500, 45.600, 34.400 et 30.700 tonneaux. Sauf deux, tous ont de vingt à vingt-sept ans d'âge, et les deux autres, bien que terminés en 1921 et 1922, ont été mis sur cale en 1914 et 1913 et sont déjà de conception ancienne. La *Queen Mary* entrera donc en service (dans seize mois : mai ou juin 1936) au moment où, bien certainement, plusieurs de ces bâtiments auront disparu. Il convient d'évoquer le souvenir de l'un d'eux, le *Mauretania*, qui fut, pendant vingt-deux ans, le record-ship du monde pour la vitesse. Avec son « sistership », le *Lusitania*, de tragique mémoire, c'étaient deux paquebots de 30.000 tonneaux, 75.000 ch et 25 nœuds, commandés, en 1905, avec l'appui du gouvernement anglais pour reconquérir sur les Allemands le « ruban bleu » (1), symbole de la plus grande vitesse sur les océans. A l'origine, l'un et l'autre chauffaient au charbon et leur meilleure performance, avec le charbon comme combustible, avait été une moyenne de 26 nœuds 06, en 1910. Plusieurs refontes de l'appareil évaporatoire (installation de la chauffe au mazout en 1921) et des turbines (1924) devaient permettre au *Mauretania* de faire mieux encore. En

1929, une traversée Cherbourg-New York fut accomplie à 26 nœuds 85 de moyenne avec, pendant vingt-quatre heures, 27,48 nœuds. Le *Bremen* (1), qui venait d'entrer en ligne, pouvait avoir battu le *Mauretania* : le vétéran n'en avait pas moins accompli une performance remarquable.

Il est hors de doute que la *Queen Mary* s'efforcera de battre le record de la vitesse et de s'attribuer à son tour le symbolique « ruban bleu ». Pour une rotation de quatorze jours, il suffirait, on le sait, d'une vitesse d'au moins 28 nœuds, mais c'est 30 — on a même indiqué 32 nœuds — que l'on espère atteindre en service. Il semble que cela soit possible avec l'énorme puissance de 200.000 ch enfermée dans cette coque de 73.000 tonneaux. Il est, d'ailleurs, permis de penser que *Normandie* dépassera, lui aussi, sensiblement la vitesse qu'il lui suffirait d'atteindre pour assurer son service régulier. Les 160.000 ch qu'on lui prête sont la puissance « normale » ; mais ses chaudières pourront développer bien davantage, et il disposera d'une marge de puissance d'autant plus considérable, pour soutenir une vitesse élevée, que, par mer belle, on pense qu'il suffira de quelque 120/130.000 ch pour soutenir les 28 nœuds nécessaires au service demandé.

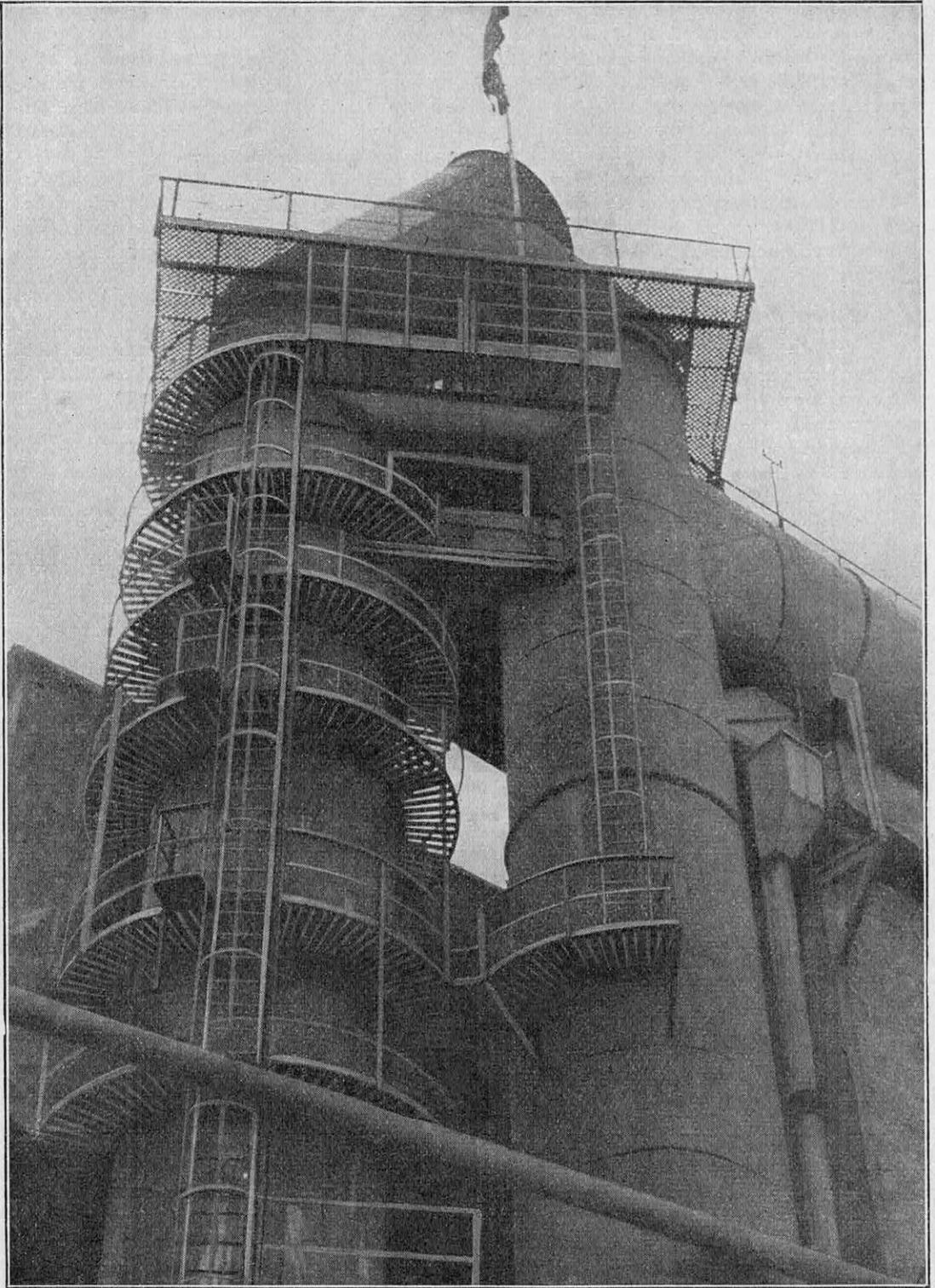
Nous terminerons cet exposé à propos du lancement de la *Queen Mary* en indiquant qu'un accord est intervenu entre la Cunard-White Star et la Compagnie Générale Transatlantique, pour que les départs de ces deux paquebots géants, qui seront seuls de leur catégorie au moment de leur entrée en ligne, alternent régulièrement. On doit espérer qu'une entente de ce genre permettra aux deux armateurs une exploitation aussi satisfaisante que possible, en même temps qu'intéressante pour le trafic Europe-Etats-Unis, qui pourrait ainsi compter, pendant la saison, sur un appareillage de paquebot ultra-rapide chaque semaine.

FRANÇOIS COURTIN.

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 143, page 390.

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 143, page 389.

Le ministère de la Marine vient de mettre en adjudication, pour le port de Toulon, la construction de réservoirs souterrains à mazout, de 100.000 mètres cubes de capacité, au prix de 90 millions chaque ! « La Science et la Vie » avait appelé l'attention, il y a plusieurs années, sur la nécessité, pour notre défense nationale, de mettre à l'abri des bombardements aériens nos réservoirs de combustibles liquides en vue de l'approvisionnement des armées de terre, de mer et de l'air. Nul doute que le ministère de la Guerre ne prenne, lui aussi, les mêmes dispositions en ce qui concerne les approvisionnements destinés notamment à la motorisation des armées.



VOICI UN ASPECT CARACTÉRISTIQUE DES HAUTS FOURNEAUX DE SARREBRÜCK

Il existe, en territoire sarrois, 31 hauts fourneaux, dont 25 demeurent en activité. Les fonderies et aciéries de la Sarre fournissent 1.340.000 tonnes de fer et 1.463.000 tonnes d'acier brut, ce qui représente 26 % de la production de l'Union douanière franco-sarroise, ainsi que 368.000 tonnes d'acier Siemens, 134.000 tonnes de fil de fer ; cette production trouve son débouché principalement en France.

QUELLES PEUVENT ÊTRE LES RÉPERCUSSIONS ÉCONOMIQUES DU PLÉBISCITE SARROIS ?

Par Raymond LAGORCE

Le 13 janvier 1935, les habitants de la Sarre sont appelés à décider du sort de leur pays, soit qu'ils optent pour le maintien du statut actuel, plaçant le territoire sous l'administration de la S. D. N., soit qu'ils décident son rattachement à la France, ou bien au Reich allemand. En l'état actuel de la situation internationale, cette échéance prochaine du calendrier politique d'après-guerre revêt une importance capitale, qui retient depuis de longs mois l'attention de toutes les chancelleries. En matière économique, les répercussions que déterminerait une modification à la situation actuelle de la Sarre — présentement rattachée au système douanier et financier français — risquent de n'être pas moins graves. Pour les industries sarroises d'abord, — dont la prospérité n'a cessé de se développer, jusqu'à l'ouverture de la crise mondiale, grâce aux larges débouchés que leur assure l'entrée en franchise de leurs produits sur le marché français métropolitain et colonial, — et aussi pour la production française, dont la Sarre est l'un des principaux clients (le cinquième dans l'ordre d'importance de ses achats, avant les États-Unis et l'Espagne). Ce sont les différents aspects économiques de ce problème d'actualité qui sont examinés dans l'article qu'on va lire, à l'exclusion des considérations purement politiques, dans la mesure, du moins, où celles-ci peuvent être délaissées dans une question dont la solution risque précisément d'être commandée plus par des raisons sentimentales que par la sauvegarde des intérêts matériels du territoire, particulièrement prospère du fait de son union douanière avec la France.

LE 13 JANVIER 1935, la population de la Sarre va être appelée à exprimer ses volontés, par voie de plébiscite, touchant le futur statut politique de ce pays, que le Traité de Versailles avait placé, depuis 1919, sous l'administration de la Société des Nations.

Les électeurs sarrois auront à se prononcer — on le sait — entre l'une des trois solutions suivantes : maintien du *statu quo*, rattachement de la Sarre à la France ou rattachement de la Sarre au territoire allemand.

Indiquons tout de suite que le vote doit avoir lieu par commune et que, dans l'éventualité où des vœux contradictoires seraient exprimés par telles ou telles de ces circonscriptions administratives, il n'est pas interdit de supposer qu'une division du territoire, conforme aux désirs des populations, pourrait être envisagée, ce qui ne serait point d'ailleurs sans compliquer singulièrement les problèmes économiques que pose cette redoutable échéance du calendrier politique d'après-guerre.

Notre propos est d'exposer ici, en laissant volontairement de côté l'aspect politique du problème, — dans la mesure tout au

moins où il peut être passé sous silence, — la nature des rapports industriels et économiques entre la Sarre, la France et le Reich allemand, et d'essayer de montrer les répercussions que pourrait avoir, sur la production et sur les échanges commerciaux des trois pays, une modification au régime actuel politique et douanier du territoire sarrois.

La situation économique actuelle de la Sarre

Et d'abord, quelle est l'actuelle situation économique de la Sarre, et comment cette entité nouvelle, fille des traités de paix, s'est-elle comportée depuis sa création ?

Le territoire de la Sarre, tel qu'il a été délimité par l'article 48 du Traité de Versailles, est essentiellement le bassin houiller sarrois, — dont les mines ont été données en pleine propriété à la France en réparation des dommages causés par les Allemands aux charbonnages du Nord et du Pas-de-Calais, — bassin auquel ont été adjointes quelques communes rurales du Palatinat. Long de 70 kilomètres à vol d'oiseau, le long de notre frontière lorraine, large de 40 kilomètres, sa superficie est de 1.880 kilomètres

carrés, ce qui représente à peu près le tiers d'un département français moyen.

Cette contrée est l'une des plus peuplées de l'Europe occidentale : elle compte 773.000 âmes, soit 400 habitants au kilomètre carré, alors, par exemple, que la moyenne de la population française n'atteint que 74 habitants au kilomètre carré.

Cette population est composée, dans son immense majorité, par les ouvriers des mines et usines groupées en Sarre.

Le bassin de la Sarre est le type parfait d'une de ces régions spécialisées que le développement prodigieux de l'industrie moderne ont fait surgir, au cours de ce dernier siècle, sur les lieux où la nature a prodigué les richesses du sous-sol et, parmi celles-ci, l'une des plus précieuses : le charbon.

Les mines de houille de la Sarre, dont le Congrès géologique de Toronto a estimé les réserves de houille à 12 milliards de tonnes composées de houilles maigres, de charbon flambant et de charbons gras, — propres, par conséquent, tant à la production du gaz que du coke métallurgique et des combustibles domestiques, — sont parmi les plus importantes d'Europe : elles se prolongent d'ailleurs au delà de la frontière française, en Lorraine par Forbach, dans la direction de Nancy, les couches de charbon devenant de plus en plus profondes à mesure que l'on s'éloigne vers le sud.

L'exploitation de ce bassin a fait surgir autour de lui une puissante industrie métallurgique : une fois de plus s'est vérifiée ici la règle que « le fer va vers le charbon ». Minerai de fer et houille, les deux grandes matières complémentaires, nourricières de l'industrie moderne, s'attirent en effet et se réunissent sur les lieux mêmes d'extraction de la matière la plus lourde et, par conséquent, la plus onéreuse à transporter : le charbon.

Or, par fortune, le minerai de fer est tout proche, à 60 kilomètres à peine à vol d'oiseau du bassin houiller sarrois : les mines de fer de Lorraine de la région de Briey. Cette union du fer et de la houille a fait surgir, dans le bassin sarrois, toute la gamme des industries de production et de transformation du fer et de l'acier. Autour des houillères se groupent fonderies, aciéries, laminiers, forges, usines de production de tous les produits semi-ouvrés, et enfin toute la variété des industries d'utilisation de la fonte, du fer et de l'acier, depuis les constructions métalliques et mécaniques jusqu'aux industries spécialisées telles que fabriques de moteurs, d'appareils de levage, de matériel de mines,

brasseries, tubes, verreries, faïenceries, etc.

Dans cet immense agglomérat industriel, qui rappelle celui voisin de la Ruhr, pas d'agriculture, à l'exception de quelques communes rurales, incapables de fournir à la population ouvrière du pays plus de quarante jours par an de sa subsistance.

Cette esquisse rapide permet de dégager déjà deux caractéristiques économiques essentielles du territoire sarrois : doublement dépendant des pays voisins, il ne saurait subsister sans l'apport des denrées agricoles indispensables à la nourriture de sa population très dense, pas plus que son industrie ne pourrait vivre sans recevoir ce minerai de fer de Lorraine, véritable pain de ses forges et de ses fonderies.

La situation de la Sarre avant la guerre

L'extraction du charbon sarrois, réglementée dès 1776, se développa lentement au cours du XIX^e siècle, mais ne put prendre — pour la raison même que nous venons d'indiquer — son plein essor qu'après 1870, quand le charbon sarrois et la « minette » lorraine ne furent plus séparés par la frontière franco-allemande. C'est alors que s'agrandissent les aciéries sarroises et que se fondent les imposantes usines métallurgiques de la Moselle, entre Metz et Thionville : en 1913, les charbonnages sarrois atteignaient une production de 13 millions de tonnes.

Mais l'activité industrielle de la Sarre portait déjà ombrage à la Westphalie, incomparablement plus importante, cependant, comme productrice de houille et d'acier. Les magnats de la Ruhr disposent, pour leurs transports, de la magnifique voie fluviale du Rhin, qui leur permet de s'assurer la clientèle de l'Allemagne du Sud et de la Suisse. Ils s'efforcent d'empêcher la Sarre de les concurrencer sur ces marchés, et leur opposition se traduit par l'échec du projet de canal qui devait relier Sarrebrück au Rhin, de sorte que la Sarre ne disposait que du vieux canal des Houillères, de gabarit insuffisant, qui va rejoindre le canal de la Marne au Rhin.

La situation économique depuis le Traité de Versailles

Dans les dispositions du Traité de Versailles, la situation de la Sarre va se modifier du tout au tout : l'attribution à la France de la propriété des mines de houille sarroises postulait, en effet, l'absence de barrières douanières entre le producteur du charbon et le bénéficiaire de cette production. C'est

ainsi que la Sarre, d'abord provisoirement, puis définitivement depuis 1925, a été intégrée dans l'union douanière française : les produits et les marchandises français et sarrois circulent et s'échangent librement entre les deux pays. Et, comme la France a recouvré les mines de fer lorraines qui lui avaient été arrachées en 1870, l'union du fer lorrain et du charbon sarrois est de nouveau

françaises, un débouché de 100 millions d'habitants qui, par fortune, ont besoin des produits sarrois, alors que, naguère, l'industrie de la Sarre rencontrait en Allemagne des concurrents très âpres. Un seul chiffre illustrera parfaitement cette situation : la France et la Sarre ont une consommation annuelle de 70 millions de tonnes de charbon, dont 5 millions environ sont fournis par le

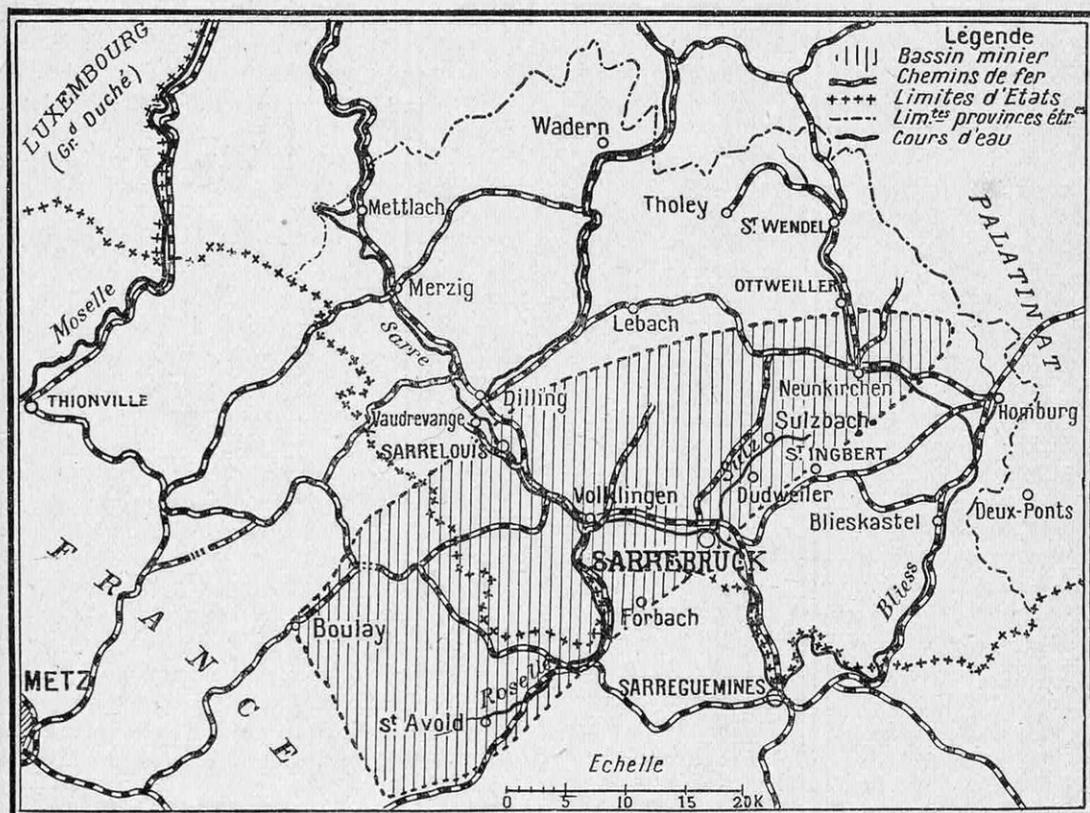


FIG. 1. — CARTE DU TERRITOIRE SARROIS, TEL QU'IL A ÉTÉ DÉLIMITÉ PAR L'ARTICLE 48 DU TRAITÉ DE VERSAILLES (1.880 KILOMÈTRES CARRÉS ET 773.000 HABITANTS)

Le bassin houiller, qui se prolonge en Lorraine française, est représenté par la partie grisée.

reconstituée à l'intérieur de l'économie française. La Sarre a trouvé désormais le statut économique que lui impose impérieusement sa situation géographique et qui se trouve comme inscrit sur le sol lui-même : elle forme désormais, avec la Lorraine productrice de fer, avec l'Alsace agricole, dispensatrice des subsistances, une région économique naturelle qu'aucun relief ne sépare.

Cette harmonie dans les moyens de production a son pendant dans les débouchés de ses produits : pour son charbon, pour ses produits métallurgiques et industriels, c'est désormais, en y comprenant les colonies

bassin sarrois, et un déficit de 16 millions de tonnes. Par contre, l'Allemagne, sans la Sarre, produit 188 millions de tonnes de charbon, dont elle a consommé 172 millions de tonnes et dû exporter 16 millions de tonnes.

On s'explique dès lors que l'essor industriel et économique sarrois ait été particulièrement brillant depuis le Traité de Versailles, bien qu'il se soit trouvé ralenti par la dépression qui n'a épargné aucun pays du monde.

Les mines de houille de la Sarre ont produit au maximum, en 1927, 14 millions de tonnes de charbon et en extraient encore plus

de 10 millions ; elles emploient 50.000 ouvriers représentant une population de 150.000 personnes ; elles constituent actuellement l'une des exploitations les plus importantes, sinon la plus considérable, d'Europe. L'Administration française, qui a trouvé ces puits pourvus d'un matériel ancien et démodé, leur a donné un équipement entièrement moderne (1), développé les industries chimiques des dérivés de la houille, triplé la production d'énergie électrique qui est passée de 111 millions à 296 millions de kW. h. Cette modernisation a été accompagnée d'une large amélioration des conditions d'existence des ouvriers : maisons d'habitation, services sociaux, écoles, matériel de prévention des accidents, ont été l'objet de tous les soins de la direction générale.

Toutes les industries groupées autour des houillères ont connu un développement parallèle : un certain nombre d'entre elles ont été créées d'ailleurs depuis la guerre, et grâce aux capitaux français, qui se sont investis largement en Sarre et qui, encore aujourd'hui, contrôlent en quasi-totalité l'industrie de ce pays, à l'exception toutefois des importantes aciéries Röchling, dont le chef est politiquement un adversaire déterminé de la France. Quelques chiffres pour éclairer le lecteur sur l'importance de l'essor industriel sarrois : la Sarre a produit, en 1932, 1.349.000 tonnes de fer (24 % de la production française) ; 1.463.000 tonnes d'acier brut (26 %) ; 1.078.000 tonnes d'acier Thomas (28 %) ; 1.685.000 tonnes de coke métallurgique (61 % de la production française) ; 134.000 tonnes de fil de fer (60 % de la production française) ; 95 tonnes de goudron, etc.

Force nous est, dans le cadre de ce bref exposé, de passer sous silence l'activité de toutes les autres industries sarroises, cependant fort importantes : usines à tubes, constructions mécaniques, appareils de maintenance, verreries, céramiques, industries chimiques, chaudronneries, émailleries, etc.

Les débouchés sarrois

Où va la production de cette industrie sarroise très spécialisée et, par conséquent, essentiellement exportatrice ? A raison de 50 % en France. Les ventes de la Sarre à la France ont, en effet, atteint en moyenne 1 milliard et demi de francs par an.

(1) Les mines domaniales comprennent 153 puits (dont 65 d'extraction), une cokerie de 180 fours, une usine de récupération des sous-produits et quatre centrales électriques de 60.000 kilowatts.

Quant au charbon sarrois, voici sa destination en 1932 :

Consommé en Sarre.....	34,6 %
Allemagne	10,1 %
France.....	45 %
Suisse	4,6 %
Italie	3,7 %
Belgique	1,1 %
Divers	0,9 %

Grâce au maintien de ses débouchés dans une économie largement importatrice, grâce aussi à la stabilité monétaire française, — dont la Sarre bénéficie, puisque le franc est, dans ce pays, la monnaie légale, — la puissance d'achat de sa population lui a permis de s'approvisionner largement en France de vins, de vêtements et de tous les produits qui sont nécessaires à son existence. C'est ainsi que les ventes françaises, en Sarre, dépassent annuellement la somme de 2 milliards de francs. La Sarre est ainsi le cinquième client de la France, venant immédiatement après l'Italie, mais avant les Etats-Unis et l'Espagne. Encore convient-il de souligner que, si on défalque des exportations sarroises vers la France la valeur du charbon qui appartient à l'État français, la balance commerciale franco-sarroise se solde, en faveur de notre pays, par un excédent de près de 1 milliard de francs !

Pour certaines régions agricoles françaises, au surplus, telles l'Alsace et la Lorraine, le marché sarrois est un élément primordial de leur commerce : rien que pour le département du Bas-Rhin, les exportations en Sarre représentent une proportion variant de 30 à 75 % de son commerce en bois, tissus, malterie, vêtements, minoterie et produits divers du sol.

La Sarre fournit ainsi du travail à plus de 100.000 ouvriers français : plus de 20.000 entreprises ou groupements producteurs répartis sur tout le territoire font avec ce pays des affaires régulières : une part importante de cette activité se traduit, non seulement sur les produits finis, mais aussi sur les matières premières transformées, par des bénéfices commerciaux, impôts, salaires, prêts, qui restent en France.

En regard de ces chiffres, plaçons, pour permettre une comparaison, les statistiques des échanges entre la Sarre et l'Allemagne : l'importation en Sarre des produits allemands atteint à peine le chiffre de 400 millions de francs français, et les exportations sarroises vers le Reich, celui de 800 millions de francs. Sans doute doit-on souligner qu'il reste, entre la Sarre et l'Allemagne, une ligne douanière, mais celle-ci a été considé-

ablement abaissée pour des raisons politiques, en même temps que de nombreux tarifs spéciaux et avantages douaniers continuent d'être faits aux produits sarrois.

A la veille du plébiscite

Nous voici en mesure — après avoir passé en revue les différents éléments de la vie économique sarroise, telle qu'elle a pu se développer en quelques années d'union douanière avec la France — d'examiner les

pèse, depuis de longs mois, une lourde incertitude. Du côté de l'Allemagne, les avantages présentement consentis à la Sarre pourraient n'être pas intégralement maintenus, mais il semble qu'une telle décision serait de peu de conséquence pour l'industrie sarroise.

Les conséquences économiques d'un retour éventuel de la Sarre au Reich

Il en irait tout autrement dans le cas où le plébiscite déciderait la réintégration de

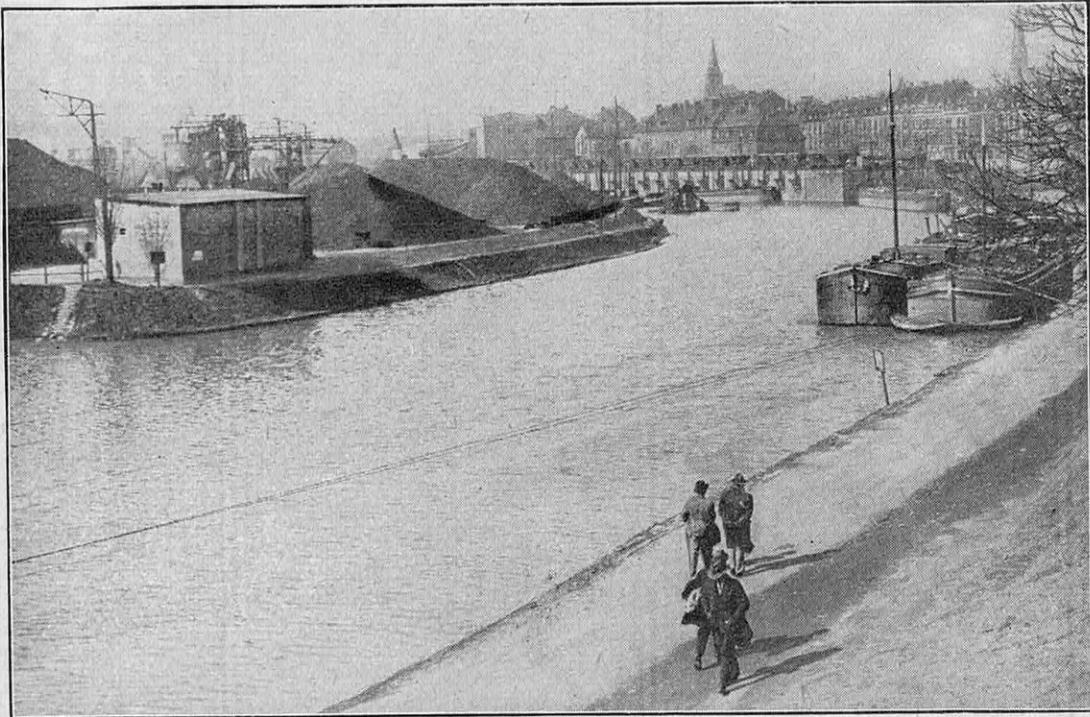


FIG. 2. — VUE GÉNÉRALE DU PORT CHARBONNIER SUR LE CANAL, A SARREBRÜCK

Pour l'acheminement de ses exportations de houille, la Sarre dispose du canal des Houillères qui est relié au canal de la Marne au Rhin : cependant, cette voie d'eau est d'un gabarit trop faible.

conséquences que ne manquera point de déterminer une modification au statut politique sarrois, s'il devait se trouver modifié par la consultation populaire du 15 janvier 1935.

Examinons d'abord l'hypothèse — qu'on s'accorde d'ailleurs à estimer peu vraisemblable — où serait décidé le rattachement de la Sarre au territoire français, et cette autre — infiniment plus probable, si l'on en croit de bons observateurs politiques — du maintien du *statu quo*. La Sarre conserverait l'intégralité des avantages économiques qui résultent de son intégration dans l'unité douanière française : il est même vraisemblable que les avantages se trouveraient accrues de toute la sécurité qui serait ainsi donnée aux producteurs sarrois, sur lesquels

la Sarre dans les frontières du Reich allemand. Une telle décision, rompant brutalement l'harmonie d'intérêts présentement réalisés entre la France et le territoire sarrois dans le cadre de l'union douanière, aurait, pour l'une et l'autre des parties, des conséquences sérieuses que nous allons examiner du point de vue français et du point de vue sarrois.

Pour les intérêts français, le rattachement politique de la Sarre au Reich serait la source de dommages certains. Ces intérêts sont essentiellement représentés, en premier lieu, par les mines de Sarrebrück, dont la propriété a été transférée à l'Etat français ; ensuite, par les capitaux français circulant ou investis en Sarre ; enfin, par le débouché

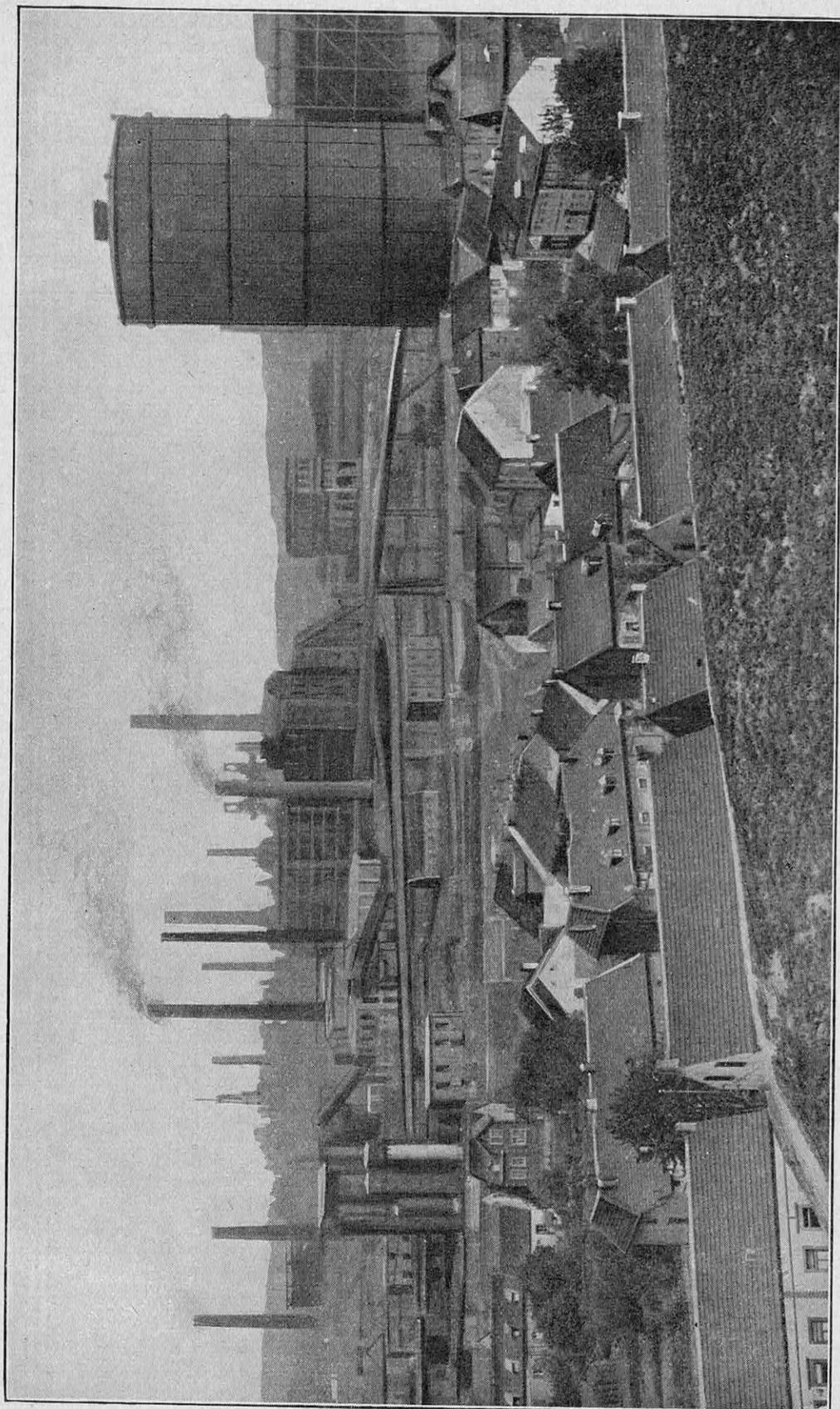


FIG. 3. - VUE GÉNÉRALE DES FORGES ET ACIÉRIES DE VÖLKLINGEN, LES PLUS IMPORTANTES DE LA SARRÉ, APPARTENANT AU MAGNAT ROEHLING. Ces aciéries sont les seules en Sarre qui ne soient pas contrôlées par les capitaines français. Leur propriétaire, M. Roehling, a pris ouvertement la tête du mouvement de lutte et de propagande pour le retour du territoire sarrois au Reich allemand.

pour notre commerce extérieur résultant des ventes françaises de produits divers en Sarre.

Le Traité de Versailles stipule, certes, que dans le cas d'un retour de la Sarre au sein du Reich, l'Etat allemand devra racheter à la France les mines de la Sarre, à un prix payable en or et déterminé par trois experts. La valeur de ces mines a été provisoirement fixée, en 1919, à 300 millions de marks-or, soit à 1.800 millions de francs

a prévu une carence allemande : au cas où le Reich ne satisferait pas, dans le délai d'un an, au paiement de l'indemnité de rachat, la Commission des Réparations pourrait y pourvoir en liquidant une partie des mines. Ces mesures paraissent certainement judicieuses aux rédacteurs du Traité de Versailles ; on peut douter aujourd'hui de leur efficacité. On imagine mal comment la liquidation des mines pourrait être effec-

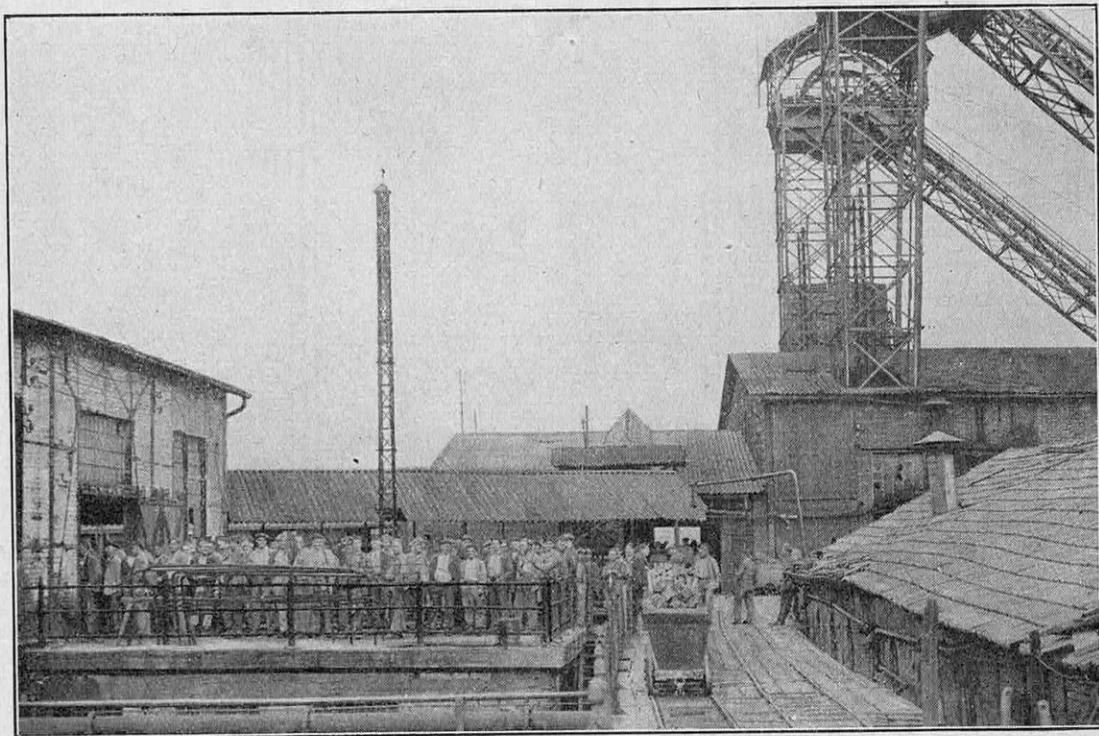


FIG. 4. — UNE ENTRÉE DE PUIITS DANS LES MINES DE HOUILLE DE SARREBRÜCK

Les mines de la Sarre, exploitées par l'Etat français, comportent 153 puits dont 65 d'extraction : l'administration française a modernisé ces mines, en y installant notamment une usine de récupération de sous-produits de la houille (production annuelle : 1.685.000 tonnes de coke, 100.000 tonnes de goudron).

français ; mais il faut observer que, par suite des améliorations considérables apportées par les techniciens et les capitaux français à l'organisation et à l'outillage de ces mines, leur valeur actuelle est certainement bien supérieure à cette somme. En l'état actuel des finances du Reich, — incapable de se procurer des devises pour solder ses importations les plus indispensables, — il serait vain, croyons-nous, d'espérer qu'un tel paiement pourrait être effectué, d'autant que des déclarations non équivoques de personnalités officielles allemandes permettent de penser que le gouvernement de ce pays n'apportera aucun empressement à s'en acquitter. Certes, le Traité de Versailles

et quels groupements privés oseraient risquer des capitaux importants dans une entreprise que l'hostilité allemande rendrait aléatoire, pour ne pas dire plus. En réalité, le retour de la Sarre au Reich risquerait de consacrer purement et simplement l'expropriation de l'Etat français de ses droits sur les mines sarroises.

En ce qui touche aux capitaux français investis dans les entreprises sarroises, ou circulant en Sarre sous forme de crédits, la menace ne serait pas moins sérieuse.

Nous avons dit plus haut que la quasi-totalité de l'industrie sarroise était passée sous le contrôle des capitaux français, à l'instigation de nos pouvoirs publics, qui

souhaitaient ainsi éviter tout antagonisme commercial franco-sarrois. C'est ainsi, pour ne citer que quelques exemples pris parmi les entreprises les plus importantes, que la participation française s'élève à 60 % du capital des Aciéries et Usines à tubes de la Sarre, à 60 % des Forges du Halberg, à Burbach, à 60 % des Aciéries de Dilling, à une proportion analogue dans le capital d'autres grandes usines comme les Aciéries Dingler et Karcher, les Laminoirs de Saint-

lance, qu'ils ne manqueraient pas de créer des circonstances telles que les participations françaises devraient être liquidées au profit de l'Allemagne, d'où une dépréciation énorme de la valeur de ces participations.

Reste, enfin, le commerce de la France vers la Sarre : nous en avons dit l'importance. La création d'une barrière douanière entre les deux pays lui infligerait un coup mortel.

Quelque importants que soient les dommages qu'un rattachement politique de la

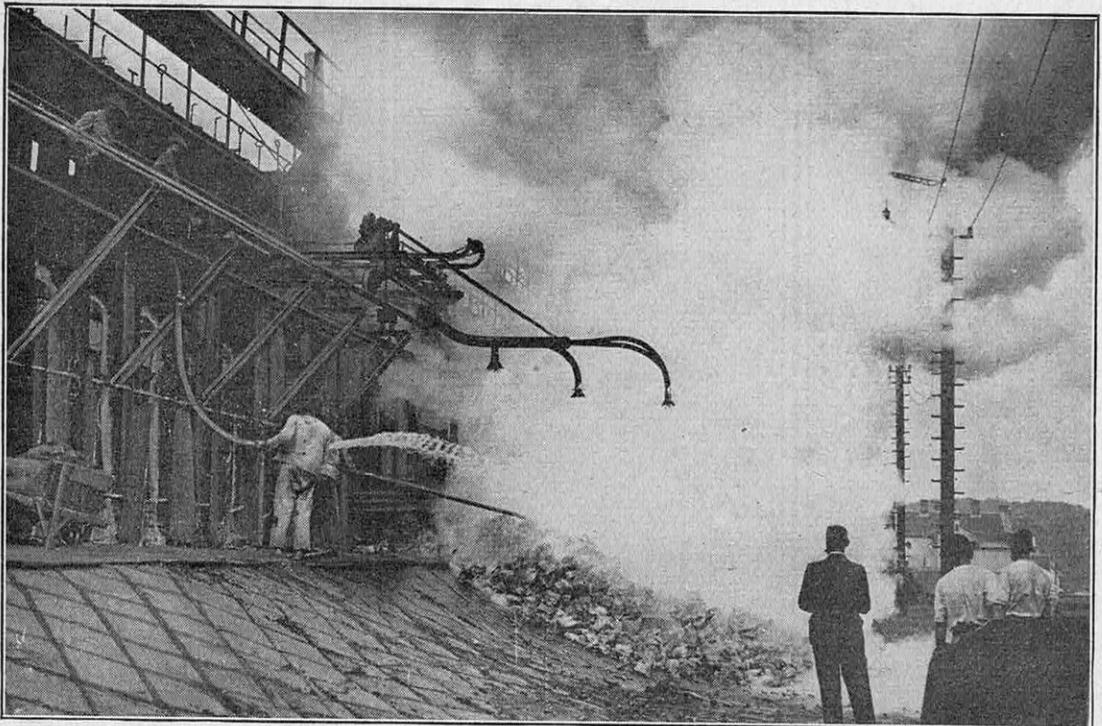


FIG. 6. — INSTALLATION DE DÉFOURNEMENT ET D'ARROSAGE AUTOMATIQUE DU COKE MÉTALLURGIQUE A LA COKERIE DE HEINITZ, DES MINES DOMANIALES DE LA SARRE

Ingbert, les Aciéries de Burbach, etc.

On s'accorde, en général, pour évaluer à 350 millions de francs-or, soit à près de 1.800 millions de francs, l'ensemble des capitaux français investis en territoire sarrois sous forme de participation industrielle, de propriétés et de crédits. On constate certes quelques retraits de fonds parmi ceux de ces capitaux qui peuvent être mobilisés : ce reflux s'accroîtrait en cas de retour de la Sarre au Reich. Mais qu'advierait-il des capitaux immobilisés? Des exemples récents et fâcheux nous ont montré comment on traite, en Pologne, les actionnaires français, même lorsqu'ils possèdent la majorité du capital. En fait, les intérêts de nos nationaux seraient à la merci des dirigeants du Reich : on peut penser, sans être taxé de malveil-

Sarre au Reich ferait subir aux intérêts français, ce préjudice serait léger si on le compare au véritable désastre industriel et commercial que cette solution ne manquerait pas de déterminer en Sarre.

L'incorporation de la Sarre au Reich est — eu égard aux conventions franco-allemandes, au système actuel de contingentement et aux mesures particulières que la carence financière allemande nous impose — la fermeture du débouché français aux produits sarrois. Or, la France absorbe, rappelons-le, 50 % de la production du territoire. L'industrie sarroise peut-elle espérer retrouver, de l'autre côté de la frontière, la clientèle qu'elle perdrait à l'ouest? En aucune façon. L'Allemagne n'a que faire du charbon sarrois puisqu'elle est déjà exportatrice de houille.

Quant à ses industries métallurgiques de la Ruhr et de Westphalie, le retour de la Sarre serait pour elles le signal d'une nouvelle concurrence dans laquelle l'industrie sarroise, par suite de ses conditions particulières de travail et à l'absence de voies navigables, serait handicapée. Le Reich serait pris entre deux alternatives : ou bien sacrifier l'industrie sarroise au développement du bassin rhénan, ou bien exploiter parallèlement les deux régions et trouver les débouchés nouveaux pour cette production accrue. En l'état actuel de l'économie mondiale, une telle conquête demeure problématique. Aussi peut-on s'expliquer l'opinion émise naguère par le magnat allemand Hugo Stinnes, qui proclamait que, lorsque la Sarre redeviendrait allemande, toute son industrie pourrait être « mise à la ferraille » !

Ce n'est pas tout : l'élévation d'une barrière douanière entre la France et la Sarre séparerait le charbon sarrois du minerai de fer lorrain. La Sarre ne dispose, en effet, d'aucun autre minerai et la cessation, pour une raison quelconque, des livraisons françaises entraînerait l'arrêt irrémédiable de la sidérurgie sarroise, c'est-à-dire la ruine économique du pays. Loin d'être un dommage pour l'économie française, l'arrêt des exportations vers la Sarre des minerais de fer ne pourrait-il pas être considéré comme avantageux du point de vue national ? Les gisements de fer lorrain ne sont pas inépuisables : leur durée, à la cadence actuelle de l'extraction, s'échelonne entre trente et cent ans. D'ailleurs, le développement des gisements houillers lorrains est de nature à permettre, à brève échéance, l'utilisation sur place de la « minette » lorraine.

Il y a donc là, pour l'économie sarroise, un risque des plus sérieux, qui n'est, d'ailleurs, point sous-estimé par les partisans du rattachement à l'Allemagne, puisque le plus éminent d'entre eux, le capitaine d'industrie Rœchling, fait, depuis quelque temps,

d'énormes provisions de minerai lorrain qu'il entasse en collines auprès de ses aciéries.

Certes, le secret espoir de ce magnat — qui est aussi celui des dirigeants du Reich — serait que tous les avantages économiques de la situation actuelle, au profit de la Sarre, fussent maintenus dans l'hypothèse d'un rattachement politique du territoire au Reich.

Il est à peine besoin de dire qu'une telle conception ne saurait être soutenue. Que, dans une telle éventualité, la sauvegarde des intérêts français exige l'ouverture de négociations permettant de reviser, sur certains articles, les conventions commerciales franco-allemandes, cela va sans dire ; mais il ne saurait être question de laisser entrer en franchise les produits sarrois germanisés, sous peine de déterminer une véritable inondation du marché français. Les ventes françaises en Sarre seraient elles-mêmes fatalement atteintes, du fait de la substitution au franc d'une monnaie comme le mark, absolument inconsistante.

Résumons-nous. Toute modification politique à la situation actuelle de la Sarre, très dommageable aux intérêts français, serait désastreuse pour les intérêts sarrois. Le territoire de la Sarre est, au point de vue géographique, minéralogique, agricole, économique, étroitement complémentaire des territoires lorrains et alsaciens.

Intégrée dans l'économie française, bénéficiant de son immense marché, de sa stabilité financière et monétaire, la Sarre demeure, dans un monde appauvri, un pays relativement prospère où le chômage est quasi inconnu. Son rattachement à l'Allemagne représenterait incontestablement, du point de vue économique, une redoutable aventure.

On peut penser que la population de ce pays résistera aux sollicitations passionnées dont elle est l'objet, pour ne considérer que ses véritables intérêts dont un examen objectif des faits rend l'évidence éclatante.

RAYMOND LAGORCE.

L'hélium, gaz léger et incombustible, indispensable à la sustentation des grands dirigeables modernes, était, jusqu'à ce jour, recueilli surtout aux Etats-Unis, où on l'extrait des gaz naturels du sous-sol. Or, on vient de s'apercevoir que les jets de vapeur (« soffioni ») qui s'échappent du sol dans la région de Pise, en Italie, — jets de vapeur dont on tire déjà de la force motrice, — contiennent une certaine proportion de gaz, parmi lesquels figurent le gaz carbonique, l'hydrogène sulfuré, l'hydrogène, le méthane et enfin l'hélium.

On envisage donc de traiter ces vapeurs naturelles pour en extraire les gaz qu'elles contiennent, et on estime ainsi qu'en effectuant le traitement journalier de 20.000 mètres cubes de vapeurs, on pourrait obtenir 6.000 mètres cubes d'hydrogène et 830 mètres cubes d'hélium.

LA RÉDUCTION DU PRIX DE L'ÉLECTRICITÉ EST POSSIBLE. ELLE SERAIT MÊME PROFITABLE AUX PRODUCTEURS

Par Max du ROURET

Dans le mouvement général de déflation des prix inauguré depuis deux ans en France, et dont la poursuite méthodique commande le succès du redressement financier et économique du pays, on a pu noter la vive résistance à la baisse opposée par les bénéficiaires de tarifs concédés, et, en particulier, par les producteurs d'électricité. Profitant de contrats de concession de longue durée passés avec les collectivités publiques, les producteurs d'énergie ont, jusqu'à ce jour, résisté à toute diminution du prix du courant. Il est superflu de souligner les heureuses répercussions que ne manquerait pas cependant d'avoir, sur l'abaissement de tous les prix de gros comme sur la réduction du coût de la vie, un allègement des tarifs électriques. L'énergie électrique — qui tend de plus en plus, en raison de sa commodité, à supplanter toutes les autres sources d'énergie — est véritablement le « pain » de l'industrie. L'électricité s'introduit également dans le « home » où, grâce aux derniers progrès techniques (1), elle devient la servante la plus pratique et la plus propre, et où elle peut remplacer avec avantage le chauffage central au charbon ou au gaz. A la campagne enfin, grâce au développement incessant des réseaux ruraux de distribution, elle gagne du terrain et pourrait, si son prix était avantageux, collaborer plus largement à la motorisation de notre agriculture et, par conséquent, à l'abaissement du coût des produits de première nécessité. L'immense amélioration que l'énergie électrique pourrait ainsi apporter dans les conditions de la vie moderne ne saurait toutefois être espérée sans un allègement sensible de son prix de vente. Cette réduction qui est impérieusement réclamée par un nombre grandissant d'usagers, — voire inscrite dans de nombreux programmes politiques, même parmi les plus mesurés — est-elle possible? Telle est la question que nous examinons aujourd'hui en étudiant objectivement les arguments des usagers et des producteurs. La conclusion de cette étude impartiale rédigée par un spécialiste autorisé montre — on le verra — que leurs intérêts sont loin d'être contradictoires, et qu'une mesure générale de déflation des prix de l'électricité pourrait être appliquée — et même avec profit pour les Compagnies distributrices — dans le cadre d'une rationalisation des réseaux, qui éliminerait ceux dont le prix de revient est trop élevé.

DANS l'économie moderne, l'électricité tend de plus en plus à devenir la « première des matières premières courantes », celle qu'on trouve à la base de toute fabrication ou transformation, éclairage, force motrice, etc.

Or, en France, cette matière première ne suit pas le cours des autres matières dans la baisse considérable des prix. Cette anomalie frappe vivement les esprits, et il en résulte, tout naturellement, de la part des usagers, de véhémentes récriminations.

Les plaintes des usagers

En effet, disent-ils, ce prix avait été affecté d'un index économique, fixé, chaque trimestre et dans chaque département, par

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 209, page 421.

le ministre des Travaux publics, en fonction de deux variables : d'une part, le *cours du charbon*, et, d'autre part, le *salaire moyen de l'industrie électrique*.

Or, les index électriques des différentes régions n'ont suivi que de très loin la baisse des prix du charbon et semblent avoir été plutôt très sensiblement influencés, depuis 1929, par le prix de la main-d'œuvre. L'usager a donc nettement l'impression qu'il y a eu frein à la baisse des index.

Cet état de choses regrettable est encore compliqué par une extraordinaire diversité des prix de vente de l'électricité ; suivant les localités, ces prix varient dans des proportions incroyables, de 1 à 10. Enfin, certains secteurs émettent des exigences maladroites relatives à la desserte des abonnés,

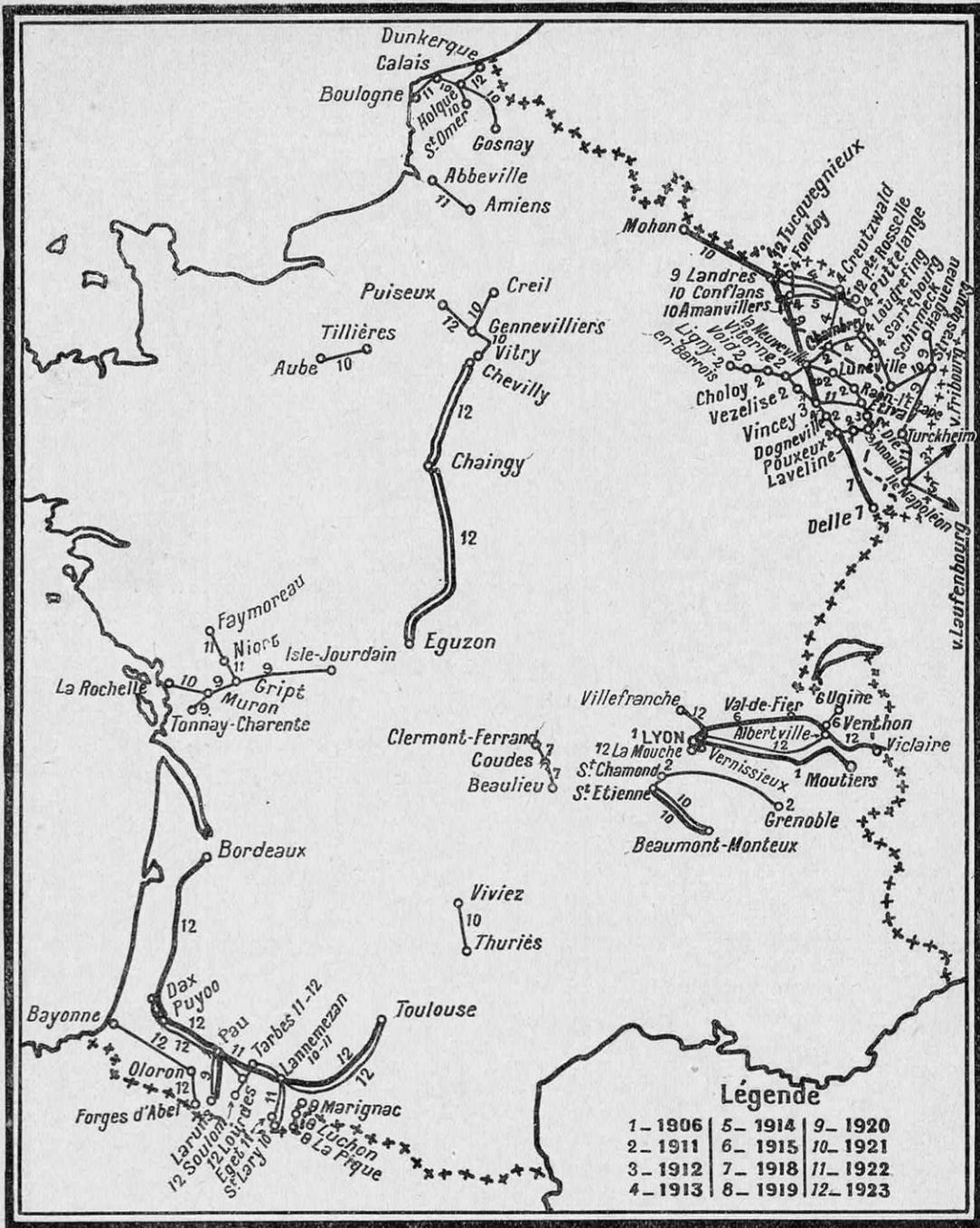


FIG. 1. — LES DÉBUTS DE L'ÉLECTRIFICATION EN FRANCE (1906-1923)

Après la première ligne Lyon-Moutiers, on voit comment l'électrification s'est développée principalement dans les Alpes, les Pyrénées et la région industrielle de l'Est.

notamment aux frais d'installation et de branchement, aux frais de pose des compteurs et à leur location, ainsi qu'aux avances sur consommation et aux garanties de minimum de consommation.

Ces mesures donnent l'impression qu'on es-

saie comme à plaisir d'embrouiller la question.

Par ailleurs, existent également des plaintes d'ordre technique; pannes trop fréquentes et irrégularités trop grandes de tension et de périodicité dans certains secteurs, et, par-dessus tout, extrême diversité

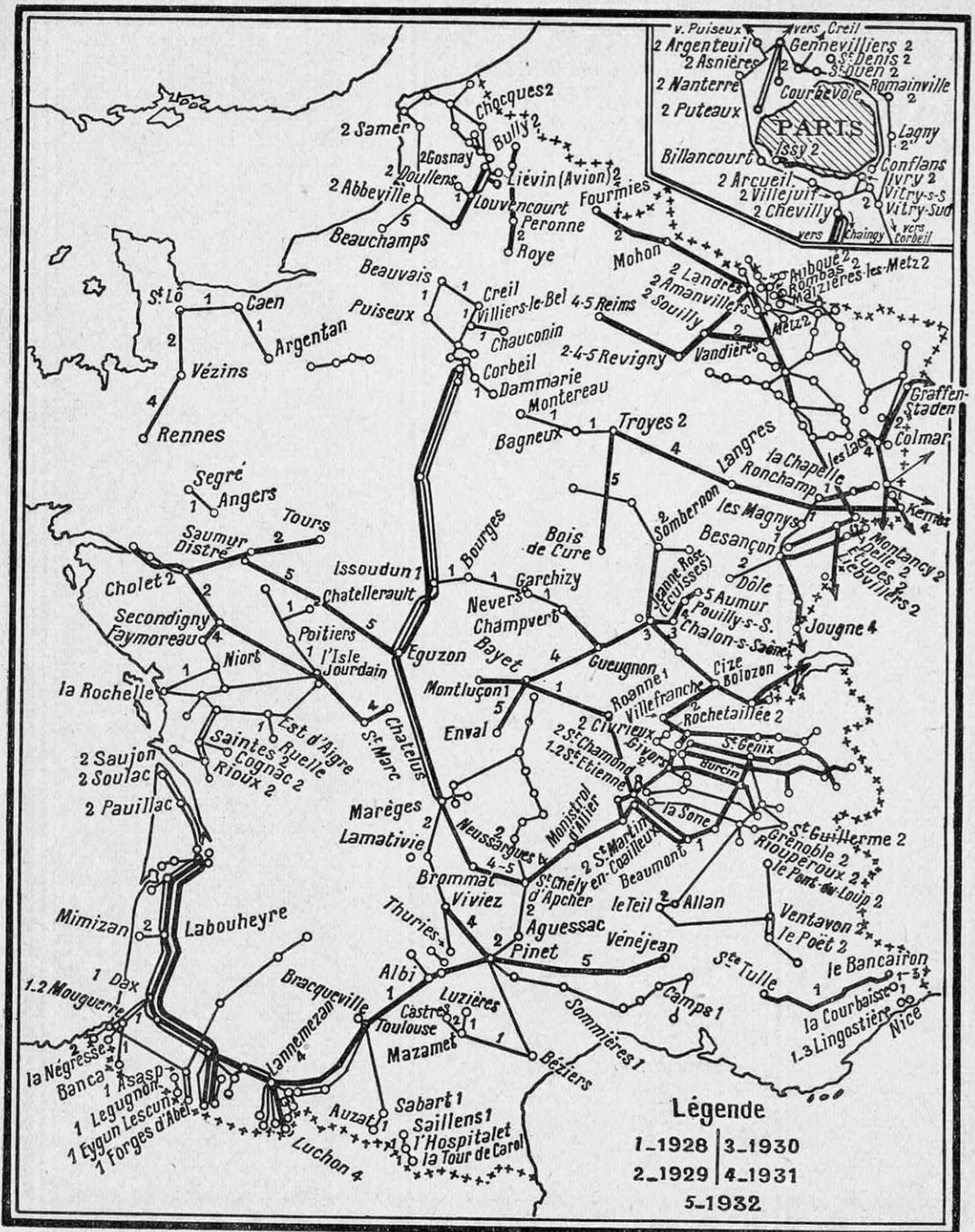


FIG. 2. -- VOICI L'ÉTAT DE L'ÉLECTRIFICATION EN FRANCE JUSQU'EN 1932

du courant d'une localité à une autre, ce qui entrave le développement de l'usage de l'électricité et ce qui justifie, dans une certaine mesure, le reproche de malthusianisme fait déjà aux producteurs à propos des prix trop élevés qui limitent l'accroissement de la consommation.

Dans telle commune, du Jura par exemple, — région pourtant riche en énergie hydro-électrique, — on voit apparaître au milieu d'un grand secteur alternatif à 110 volts un courant continu à 220 volts. Mettre un tel courant à la campagne, — alors que les lampes de cette tension ont un rendement

inférieur de 15 %, sont plus fragiles et coûtent 20 % plus cher que celles de 110 volts, alors que les moteurs électriques et les appareils domestiques de ce voltage sont également plus coûteux. — c'est condamner le rural à préférer des moteurs à essence pour sa petite force motrice et des réchauds à essence ou à gaz butane (1) pour son chauffage culinaire, et cela en pleine région hydroélectrique.

La réponse des producteurs et des distributeurs d'énergie électrique

A ces récriminations, les fournisseurs d'électricité relèvent, en premier lieu, le reproche de malthusianisme qui leur est fait et lui opposent le suréquipement actuel de l'industrie électrique. Depuis la guerre, disent-ils, la consommation a crû, jusqu'en 1930, avec une extrême rapidité, de près d'un milliard de kilowatts-heure par an, pour atteindre, cette année-là, un total de 15 milliards de kW. h alors que la capacité de production s'élevait déjà à 18 milliards. Mais, depuis la crise, cette consommation a brutalement régressé d'un milliard en 1931, et autant en 1932. Malgré cela, l'équipement a continué et aurait donné en 1936, — si la crise n'avait pas eu lieu, — un surcroît de production de 4 milliards. Par conséquent, à l'heure actuelle, il y a un déséquilibre profond entre la consommation et les moyens de production existant ou entrant en service. Les fournisseurs se voient donc obligés de rechercher de nouveaux débouchés et de favoriser l'accroissement de la consommation, ce qui entre précisément dans les vues des usagers.

En ce qui concerne l'index électrique, dont la baisse n'a pas suivi celle des autres matières, les fournisseurs se déclarent désarmés sur la question des cours du charbon qui échappent intégralement à leur action. Par contre, ils reconnaissent qu'il y a eu accroissement du prix de la main-d'œuvre électrique, ce qui paraît anormal à un moment de déflation générale. Mais ils prétendent qu'ils ne sont pas maîtres non plus de ces salaires. Peu nombreuse, surtout dans les stations hydroélectriques, cette main-d'œuvre est déjà, de ce fait, très spécialisée et, par suite, coûteuse. En outre, par suite de l'ingérence de l'Etat, les salaires se trouvent désormais régis par des statuts qui comportent des règles impératives d'avancement automatique du personnel. Enfin, les coefficients numériques qui entrent dans l'index électrique pour atténuer les fluctua-

tions des deux variables précédentes, charbon et main-d'œuvre, tiennent compte, dans une certaine mesure, des frais prévus pour l'amortissement des installations, dont le coût est très élevé, surtout dans le cas des stations hydroélectriques. Par suite des travaux de barrage, conduites forcées, etc., le kilowatt hydraulique coûte à installer le double et parfois le triple du kilowatt thermique (de 1.500 à 3.000 francs contre 1.000 à 1.500 francs, au plus). Ces charges fixes ne correspondent pas à l'énergie produite, mais au capital investi, c'est-à-dire à la puissance possible de la centrale.

Actuellement, l'ensemble des capitaux (actions et obligations) investis par les sociétés de production et de distribution d'énergie électrique s'élève à près de 17 milliards de francs, y compris les primes et les réserves. Cette somme est évidemment loin des 275 milliards qu'ont investis les Etats-Unis. Elle n'en est pas moins symptomatique de l'importance du financement et des besoins en capitaux qui caractérisent la production de l'énergie électrique. L'apport de capitaux frais, l'appel continu au crédit constituent donc la condition *sine qua non* d'existence de l'industrie de la production d'électricité.

La rémunération convenable des capitaux confiés à cette industrie est donc vitale pour elle. Cette rémunération est pourtant modeste, puisque le total des dividendes ne dépasse pas 720 millions, ce qui, pour le capital total de 17 milliards, ne représente guère que du 4 %. Si, pour baisser les prix de vente, les sociétés n'avaient pas fait de réserves, elles auraient dû émettre des emprunts pour se procurer les fonds nécessaires à leur entretien et à leur développement, et elles auraient dû rémunérer ces capitaux avec du 6 ou du 8 %.

On comprend, dès lors, pourquoi la partie financière du prix de revient et, par voie de conséquence, du prix de vente de l'énergie électrique, a tant d'importance pour la production d'électricité, et c'est une charge fixe, quelle que soit cette production; par conséquent, le producteur a intérêt à développer cette dernière, et, par suite, la consommation, pour réduire proportionnellement cette part dans le prix de vente.

Une deuxième charge existe, — variable avec la production, — c'est celle qui correspond aux frais de la marche effective de la centrale. Si cette dernière est thermique, cette charge est à peu près proportionnelle au charbon consommé. Si elle est hydraulique, la charge proportionnelle est moins

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 208, page 342.

importante ; mais la charge fixe l'est davantage, par suite de dépenses de premier établissement plus élevées.

A ces charges viennent s'ajouter celles, plus importantes, du transport et de la distribution.

Dès que la distance du transport est de quelques centaines de kilomètres, ce prix atteint le même ordre de grandeur que celui de la production même. La raison de ce fait doit être recherchée dans les appareils spéciaux que nécessite le réglage des hautes tensions après une grande distance de transport. L'énergie électrique qui oscille à l'extrémité d'une ligne serait inutilisable si on ne la réglait au moyen de compensateurs spéciaux, machines tournantes d'une puissance égale à celle des alternateurs qui alimentent la ligne (1). Avec les interrupteurs, les appareils de contrôle et les transformateurs ordinaires, on arrive à un poste coûtant plus de 10 millions.

Aussi, lorsque le prix de l'énergie haute tension revient à environ 18 centimes le kW. h aux bornes d'une centrale thermique moderne, disent les producteurs, ce prix se trouve être également à peu près celui du kW. h d'énergie hydroélectrique, transporté à Paris depuis le Centre de la France. Ce prix comporte déjà, naturellement, les frais fixes précédemment définis, et, dans le cas du courant hydroélectrique, il y a, en outre, 5 centimes de péage environ.

Mais l'énergie massive à 220.000 volts qui parvient à un centre de distribution doit être répartie autour de ce centre non pas immédiatement à la tension d'utilisation, mais à une tension intermédiaire encore élevée, 90.000 ou 60.000 volts, ce qui sup-

prime les sujétions du transport à 220.000. Cette première chute de tension coûterait alors 0 fr 03 de nouvelles charges fixes, 0 fr 005 de frais d'exploitation ou charges variables et 0 fr 02 de pertes de transformation. On arrive ainsi à un prix de kilowatt-heure à 60.000 volts s'élevant à 0 fr 25 environ.

A chacun des centres secondaires ainsi alimentés, on ne peut encore baisser immédiatement la tension jusqu'à celle d'utilisation sans courir le risque de réseaux beau-

coup trop onéreux et d'immobilisation de quantités de cuivre excessives. Aussi, avant la tension d'utilisation, il faut encore prendre une tension intermédiaire de 10.000 à 15.000 volts. Cette transformation élèverait le prix du kW. h de 25 à 37 centimes. Enfin, la transformation de 10.000 à la basse tension mettrait ce prix à 52 centimes.

Voilà donc le courant amené à l'utilisateur. Mais alors interviennent de

nouvelles dépenses diverses, nouvelles charges financières, relevés de compteurs, établissement de factures, taxes, impôts et redevances, si bien que, de 18 centimes à la production, le courant arrive chez l'abonné à un prix de 1 fr 60 à 2 fr 70 dans les bonnes installations, et généralement plus élevé quand il s'agit d'abonnés ruraux. En effet, quand on prend, par exemple, les frais de relevés des compteurs d'une maison parisienne à nombreux étages, ces frais sont insignifiants ; mais, à la campagne, il faut parfois une bonne demi-heure pour aller relever un seul compteur, sur lequel on trouve une consommation qui ne dépasse pas le dixième de celle d'un abonné parisien, et les frais de relevé prennent une grande importance.

On a ainsi un aperçu des difficultés aux-

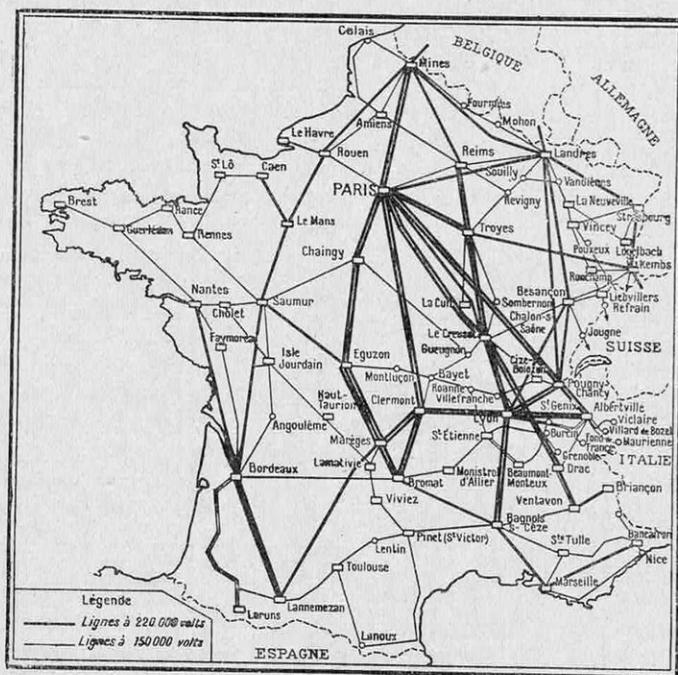


FIG. 3. — LA HAUTE TENSION EST DE PLUS EN PLUS UTILISÉE POUR LES TRANSPORTS D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE
Programme des lignes à 150.000 et 200.000 volts.

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 188, page 122.

quelles se heurte toute distribution d'électricité, et le bilan précédent montre, aux dires des producteurs, l'erreur que l'on commettrait en cherchant l'économie sur la production même, puisque cette dernière ne représente guère plus de 15 % du prix total environ. C'est donc sur la cascade des frais successifs, et surtout sur ceux de la dernière distribution, qu'il importerait de peser pour dégrever l'usager d'une façon sensible.

Aussi les producteurs d'énergie électrique s'opposent-ils à la baisse uniforme, systématique, sur tous les tarifs de vente. Pour 10 millions de consommateurs de basse tension, disent-ils, les recettes correspondantes dépassent légèrement 3 milliards. Une baisse de 5 % représenterait donc une diminution de recettes de 150 millions, c'est-à-dire amputerait les dividendes de 20 %, puisque ceux-ci représentent 720 millions pour un capital de 17 milliards. Il y aurait donc une atteinte directe portée au crédit, à ce crédit si nécessaire à l'industrie électrique, et cela pour un résultat insignifiant, puisque, des 10 millions de consommateurs, 1 demi-million seulement profiterait de la moitié de la diminution, c'est-à-dire de 75 millions ; les autres, au nombre de 9 millions et demi, se partageraient le reste de la diminution, ce qui ne représenterait pour chacun d'eux que $\frac{75.000.000}{9.500.000}$

ou, à peu près, 8 francs d'économie par an.

Par conséquent, ce que, en définitive, les producteurs offrent, c'est une réduction massive sur tout ce qui viendra en sus d'une tranche représentant à peu près la consommation actuelle.

Autrement dit, à la plainte de l'usager qui s'écrie : « Je ne peux pas consommer davantage d'électricité, parce qu'elle est trop coûteuse », le producteur répond : « Consommez plus que ce que vous consommez actuellement, et c'est sur ce surcroît de consommation que nous vous ferons une diminution importante » (1).

(1) De fait, c'est bien dans ce sens que le Syndicat des Producteurs et Distributeurs d'énergie électrique, dont la fourniture intéresse vingt millions d'habitants, a répondu au désir général de baisse du prix de vente du courant. Dans le cas où la situation du producteur ne lui permettrait pas d'envisager les travaux de renforcement de ses lignes, que pourrait entraîner une augmentation de la consommation actuelle, la réduction, en ce qui concerne l'éclairage, sera pratiquée sur la partie du tarif dépassant 1 franc pour les communes de 100.000 habitants, 1 fr 25 pour celles de plus de 10.000, 1 fr 50 pour celles de plus de 2.000 et 1 fr 75 pour les autres. Et ce rabais sera de 10 % sur la 1^{re} tranche de 50 centimes, de 20 % sur la 2^e et de 30 % sur le surplus. Pour la force

Un cercle vicieux

Sans doute, l'argumentation des producteurs ne laisse pas d'être impressionnante. En face des récriminations des usagers, forcément plus sentimentales que mathématiques, les secteurs ont beau jeu d'opposer, grâce à leurs statistiques, un raisonnement technique étayé de chiffres.

D'autre part, il est impossible, en toute impartialité, de ne pas reconnaître que le problème du crédit et la nécessité de recourir d'une façon constante au financement sont des questions vitales pour l'industrie électrique. Si l'on recherche de l'argent frais, il faut bien savoir l'attirer par la perspective de rémunérations alléchantes. C'est normal, et c'est la base même du régime capitaliste.

D'ailleurs, il faut bien reconnaître qu'un tel régime, basé sur le profit et l'initiative, a doté notre pays, en très peu de temps, d'un magnifique réseau de distribution d'électricité que bien des nations peuvent envier. (Voir cartes ci-jointes.)

Il n'en est pas moins vrai que l'argumentation précédente des producteurs peut soulever, en certains points, des critiques : en particulier, les 18 centimes du kW. h, donnés par les producteurs eux-mêmes comme prix de revient de l'énergie haute tension aux bornes des centrales, qu'elles soient thermiques ou hydrauliques.

S'il s'agit d'une centrale thermique, ce prix comprend une part à peu près fixe, fonction de la consommation spécifique du charbon. Ce prix comprend, en outre, une part qui décroît quand augmente l'énergie produite et qui représente le quotient par cette quantité d'énergie des dépenses fixes à faire, quel que soit le chiffre des ventes de courant (charges de capital, amortissements, frais d'entretien, frais généraux, etc.). Or, actuellement, il ne faut pas brûler plus de 500 grammes de charbon en moyenne pour produire 1 kW. h — et mêmes certaines centrales descendent au-dessous de 400

motrice, même principe ; mais les prix de base de départ de la baisse seront 0 fr 75, 1 franc, 1 fr 25 et 1 fr 50. Dans le cas où, au contraire, des travaux de renforcement pourraient être envisagés, la lumière et la force motrice supporteront des rabais moindres, à partir de 1 fr 50 seulement, 1 fr 75, 2 francs et 2 fr 25. Mais, en compensation, des tarifs particulièrement réduits seront affectés spécialement à de nouveaux emplois d'électricité, cuisine et chauffage d'eau ; pour la cuisine, 55 centimes dans le semestre d'été, 65 centimes dans celui d'hiver ; pour le chauffage d'eau par accumulation de nuit, 35 centimes. Les travaux corrélatifs au renforcement des lignes seraient alors limités à une dépense maximum annuelle de 100 francs par abonné et pendant 10 ans.

grammes. En prenant le charbon à 120 francs la tonne, on arrive, pour la partie fixe du prix de revient, à $0,5 \times \frac{120}{1.000} = 0 \text{ fr } 06$.

Remarquons que ce chiffre est la limite vers laquelle tendrait le prix de revient de l'énergie, à mesure qu'augmenterait la production de cette énergie. Par conséquent dans les 18 centimes, la partie réductible avec l'augmentation de production serait de 12 centimes, c'est-à-dire que les frais financiers, amortissements et autres dépenses fixes annuelles seraient le double des frais de production. Cela paraît exagéré pour une centrale thermique.

Dans le cas de la centrale hydraulique, où les dépenses de premier établissement sont beaucoup plus élevées que ceux de la centrale thermique, cette disproportion entre les deux éléments du prix de revient se concevrait. Mais les frais de production sont plus faibles, au plus de 4 centimes.

Aussi a-t-on l'impression, aussi bien pour les centrales thermiques que pour les hydrauliques, que le chiffre de 18 centimes est un peu exagéré et qu'une moyenne de 12 à 15 centimes représenterait mieux la réalité.

Dans tous les cas, l'importance de la répercussion qu'exerce la consommation sur le prix de revient est indéniable, et l'on comprend, dans une certaine mesure, l'insistance que mettent les producteurs à résister à l'abaissement systématique du prix de vente, si l'utilisateur ne consomme pas davantage.

Mais n'est-ce pas tourner dans un cercle vicieux ?

Il paraît difficile de prévoir qui, du producteur ou de l'utilisateur, fera le premier pas en vue de la baisse des tarifs.

Le prix du courant n'influe pas seulement sur la consommation, mais aussi sur la recette brute et le bénéfice du producteur

Pour sortir du cercle vicieux, c'est le producteur qui a le plus d'intérêt à faire le premier geste. Non seulement la baisse du prix du courant accroît la consommation et, par suite, sa production, insuffisante actuellement pour la capacité de production possible, mais aussi elle accroît, dans la plu-

part des cas, sa recette brute et, ce qui l'intéresse encore plus, son bénéfice.

Pour le démontrer, il n'y a qu'une manière : la méthode expérimentale. Cette méthode, si fructueuse en matière des lois physiques et naturelles, l'est également dans le domaine économique.

Or, la consommation d'énergie électrique, en France, a déjà au moins quinze ans d'existence. Il

suffit donc de fouiller le passé et d'interroger les statistiques accumulées dans toutes les régions de France.

C'est ce qu'a fait, d'une manière remarquable, un ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, M. Genissieu.

La France est divisée par lui en plusieurs groupes. On commence par mettre à part le département de la Seine et les villes de plus de 100.000 habitants. La densité de population et la nature de la consommation en font un groupe à part (GROUPE A).

Puis viennent les villes de plus de 80.000 habitants (GROUPE B).

Enfin, se rangent ensuite les groupes de localités de moins de 80.000 habitants, dans lesquelles il faut distinguer :

Celles où les professions agricoles sont

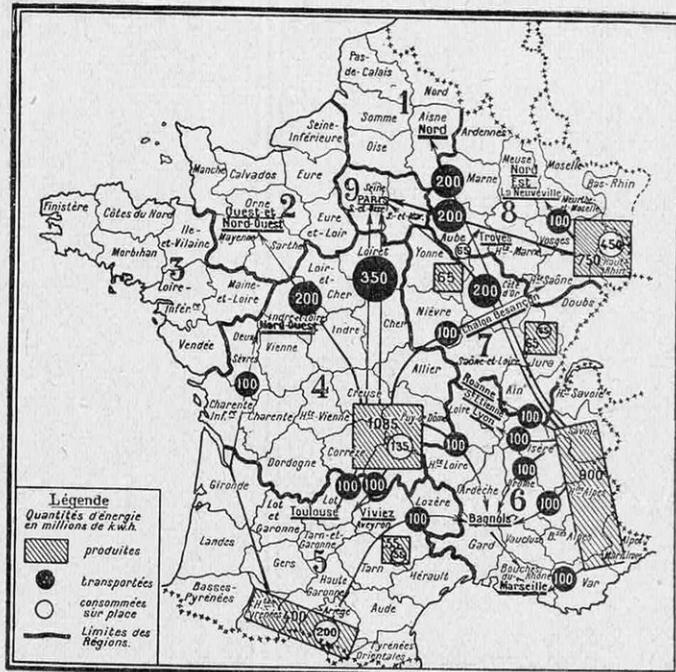


FIG. 4. — CARTE DONNANT LES QUANTITÉS D'ÉNERGIE FOURNIES PAR LES DIVERSES RÉGIONS FRANÇAISES (LES QUANTITÉS SONT EN MILLIONS DE KILOWATTS-HEURE)

Désignation des groupes de localités	Prix limite en francs	Nombre de kilowatts-heure consommés par habitant et par an pour un prix de vente			
		Inférieur à 1 fr 80	Compris entre		Supérieur à 3 fr 10
			1 fr 80 et 2 fr 30	2 fr 30 et 3 fr 10	
		kW. h	kW. h	kW. h	kW. h
GROUPE A.....	»	83,4 et plus	93,7	»	»
GROUPE B.....	»	54,2	»	»	»
GROUPE C.....	2,30	40,5	28,4	23,5	18,4
GROUPE D.....	2,30	38,5	34,2	20,1	23,5
GROUPE E.....	3,10	25,4	23,9	13	9

Ce n'est que dans les villes de 100.000 habitants que la consommation est indifférente aux prix. Dans les régions moins peuplées, elle apparaît au contraire très sensible ; mais cette sensibilité s'évanouit à mesure que l'on tend vers les régions d'élevage. Si, dans les grandes villes, l'éclairage des appartements, des boutiques, des ateliers, des bureaux est une impérieuse nécessité qui s'impose quels que soient les prix, dans les petites villes, où la population a des goûts plus modestes, où les étalages sont plus simples, on regarde davantage à la dépense et, à la campagne, une fois satisfait le besoin minimum d'éclairage, on considère tout supplément comme un gaspillage à éviter.

RÉSUMÉ DES STATISTIQUES RELATIVES A LA CONSOMMATION DE LUMIÈRE ÉLECTRIQUE

en minorité, le caractère industriel y subsistant encore (GROUPE C) ;

Puis celles où les professions agricoles deviennent la majorité, mais où il y a moins d'une tête de gros bétail par 3 hectares (GROUPE D) ;

Et, enfin, celles où les professions agricoles étant de plus en plus en majorité, le caractère agricole s'accroît encore par le fait qu'il y a plus d'une tête de gros bétail par 3 hectares ; c'est alors le groupe de l'élevage (GROUPE E).

Partant de ce classement et dépouillant les statistiques officielles des ministères des Travaux publics et de l'Agriculture sur la consommation moyenne annuelle de kilowatts-heure d'électricité par tête d'habitant et sur les prix moyens correspondants de la vente du kilowatt-heure, on trace, pour chacun des cinq groupes précédents de localités, la *courbe de la demande*, c'est-à-dire la courbe ayant pour abscisses ces prix moyens et pour ordonnées les consommations moyennes annuelles. Ces courbes

Désignation des groupes de localités	Prix limite en francs	Nombre de kilowatts-heure consommés par habitant et par an pour un prix de vente			
		Inférieur à 0 fr 75	de 0 fr 75 à 1 fr 10	de 1 fr 10 au prix limite	Supérieur au prix limite
		kW. h	kW. h	kW. h	kW. h
GROUPE A.....	»	»	34,5	»	»
GROUPE B.....	»	164,7	34,4	17,2	»
GROUPE C.....	1,80	»	59,5	12,9	11,3
GROUPE D.....	1,70	39,6	22,6	14,7	8,7
GROUPE E.....	1,60	»	23,9	9,4	6

La consommation du département de la Seine et des villes de plus de 100.000 habitants est exactement la même que la moyenne des villes de plus de 80.000 et ayant le même tarif.

Cette consommation tombe de moitié et au-dessous, quand le tarif devient supérieur à 1 fr 10 ; mais elle est quintuple, quand le tarif tombe au-dessous de 0 fr 75.

La tarification constitue bien la véritable raison pour laquelle la consommation se fixe à une valeur plutôt qu'à une autre.

RÉSUMÉ DES STATISTIQUES RELATIVES A LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE POUR LA PETITE FORCE MOTRICE (ARTISANS)

caractérisent la nature de la demande d'électricité dans telle ou telle région. Or, on constate que toutes ces cinq courbes ont, — aussi bien pour la lumière que pour la petite force motrice (basse tension), — la même allure, celle qui démontre que la consommation s'accroît bien sans cesse à mesure que baissent les prix. Voilà donc un fait d'expérience sur lequel il n'y a plus à revenir.

En outre, à mesure que baissent les prix et qu'augmente la consommation, la recette brute par habitant et par an va elle-même en augmentant. En effet, cette recette brute, c'est le produit des deux coordonnées, prix et nombre de kilowatts-heure consommés. C'est donc le réseau d'hyperboles équilatères ayant les deux axes de coordonnées comme asymptotes.

On s'aperçoit alors que la courbe de la demande monte, vers la gauche, plus vite que les branches d'hyperbole. Par conséquent, elle les coupe, et c'est alors que des différences apparaissent entre les cinq courbes de la demande. Dans les régions agricoles, la courbe de la demande descend plus bas que dans les régions industrielles et, dans sa partie inférieure, s'étend davantage vers la droite, en tendant vers l'horizontale. Dans les régions agricoles, il existe alors, parmi les hyperboles du réseau, une seule hyperbole équilatère tangente, c'est-à-dire qui n'est pas traversée et qui donne un *prix limite*, c'est-à-dire un prix de courant

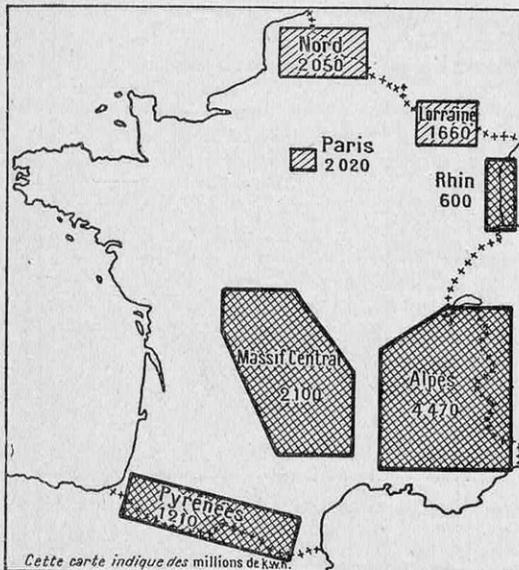


FIG. 5. — PRINCIPALES RÉGIONS PRODUCTRICES D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

En quadrillé, énergie d'origine hydraulique ; en hachuré, énergie d'origine thermique.

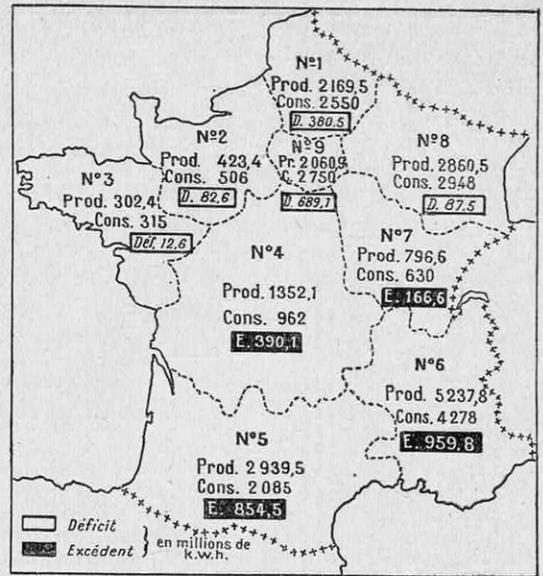


FIG. 6. — CONSOMMATION ET PRODUCTION D'ÉNERGIE PROBABLES EN 1935

correspondant à un *minimum de recette brute*. Au-dessous de ce prix limite, — c'est-à-dire dans la région à gauche, — la consommation continue à croître avec la diminution des prix de vente. Mais au-dessus, — c'est-à-dire à droite, — la consommation devient à peu près constante (branche de courbe à peu près horizontale), c'est-à-dire *indifférente au prix de vente*. Qu'est-ce à dire, sinon que cette portion de courbe correspond à des régions où existe un besoin minimum d'électricité si impérieux qu'il doit être satisfait à n'importe quel prix ? En ces régions, s'il est impossible de consentir des tarifs inférieurs au prix limite, il y a peu de chance que la clientèle consomme davantage.

Par conséquent, lui faire miroiter des réductions pour des consommations supplémentaires n'aura aucun effet, à moins que ces consommations ne se rapportent à de nouveaux usages. Or, même dans les régions d'élevage, que de perspectives nombreuses s'offrent au débouché de l'électricité : frigorifiques, équipement de laiteries coopératives, manutention de fourrages, traite électrique des vaches, fabrication du beurre, du fromage, pompage, cuisson électrique, etc. L'exemple de la Suisse montre que, si les bas prix favorisent la consommation, ils les favorisent encore plus quand de nouveaux usages d'électricité se créent (1), et, en France, nous sommes

(1) C'est ainsi qu'en Suisse, pour un prix moyen d'éclairage de 1 fr 90 (40 kW. h par habitant et par an), celui des petits moteurs domestiques est de 1 fr 10 (1 kW. h par habitant et par an) ; celui des appareils

loin, avec nos 300 kW. h par habitant et par an, d'avoir atteint la consommation moyenne d'autres pays ; entre autres, la Norvège, avec ses 3.700 kW. h ; le Canada, avec ses 1.520 kW. h ; les Etats-Unis, avec ses 726 kW. h, et la Suisse, avec ses 638 kW. h.

Le producteur français a d'autant plus d'intérêt à baisser ses tarifs d'électricité pour accroître sa production que, dans les TROIS QUARTS des localités qu'il dessert, il augmentera, par cela même, son bénéfice, aussi bien sur l'éclairage que sur la petite force motrice.

dentes courbes de la demande (courbes d'allure différente, suivant la nature des usagers) de la *courbe de l'offre*, c'est-à-dire de la courbe qui exprime la variation du prix de revient en fonction de la quantité d'énergie distribuée, — courbe qui est une hyperbole équilatère, dont l'asymptote verticale est décalée vers la droite (d'une quantité égale à la fraction du prix de revient indépendante de la quantité d'énergie fournie et représentant les frais de production (combustible, huile, main-d'œuvre, etc.), — on

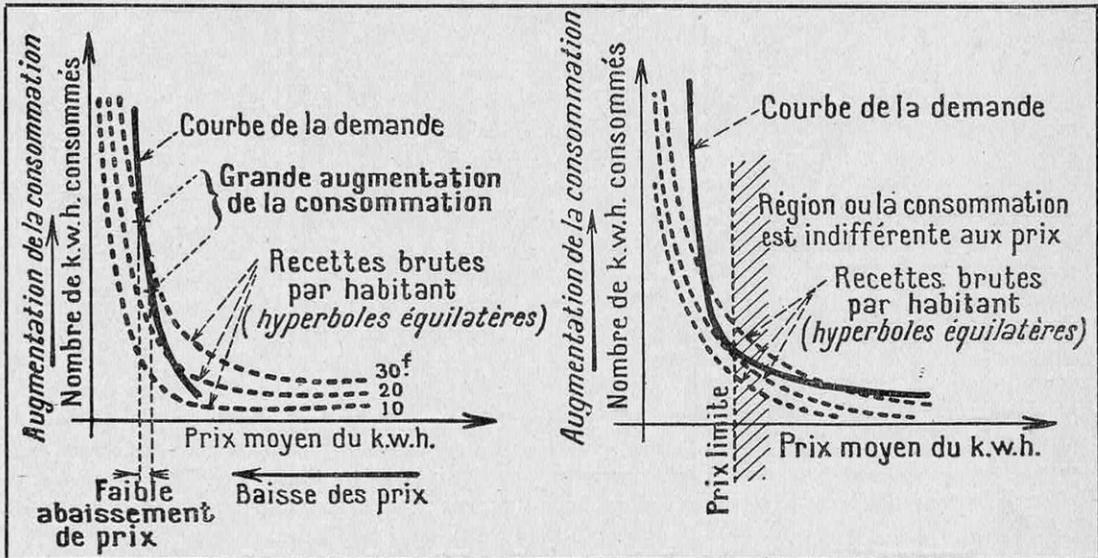


FIG. 7. — ALLURE GÉNÉRALE DES COURBES DE DEMANDE D'ÉLECTRICITÉ DANS DIFFÉRENTES RÉGIONS DE FRANCE (LUMIÈRE ET PETITE FORCE MOTRICE)

Les courbes de gauche concernent les régions industrielles ou peu agricoles : la moindre baisse du prix de vente provoque une augmentation importante de la consommation. — Les courbes de droite se rapportent aux régions d'élevage : au delà du prix limite, les variations du prix de vente ne font pas beaucoup varier la consommation qui correspond aux besoins impérieux d'énergie électrique.

Dans la moitié environ des localités restantes, l'avantage précédent se limitera tantôt à l'éclairage seul, tantôt à la petite force motrice seule. Et ce ne sera que dans la dernière moitié des localités restantes qu'il n'y aura à attendre aucune augmentation de bénéfice avec la baisse des prix de vente.

Remarquons qu'il ne s'agit pas ici du bénéfice tout court, mais de l'augmentation de ce bénéfice (ou de la diminution de la perte).

Si, en effet, on rapproche les cinq précédentes thermiques domestiques, de 0 fr 60 (23 kW. h par habitant et par an) ; celui des appareils de cuisine, de 0 fr 35 (29 kW. h), et celui des chauffe-eau, de 0 fr 19 (64 kW. h). Chaque abaissement de tarif provoque non seulement l'accroissement des usages anciens, mais encore l'apparition de nouveaux usages.

s'aperçoit qu'il y a bien augmentation de bénéfice avec la baisse du prix de vente, mais à la condition que ce prix de vente soit inférieur à un PRIX CRITIQUE, lequel n'est autre que le prix correspondant au point de tangence de la courbe de la demande avec la courbe de l'offre correspondante.

Or, ce prix critique est indépendant des dépenses fixes annuelles, c'est-à-dire que l'augmentation du bénéfice en fonction de la baisse du prix de vente est indépendante des dépenses fixes annuelles, charges de capital, impôts non proportionnels à l'énergie produite, frais généraux, frais d'entretien et de renouvellement, etc.

Donc, si l'on veut augmenter son bénéfice (ou réduire sa perte), il ne faut pas s'hypnotiser sur l'amortissement du coût de la construction et de l'entretien du

réseau, mais considérer uniquement, en face de la courbe de la demande, les frais de production de l'énergie (combustible, huile, main-d'œuvre, etc.). La cherté d'une installation grevant les dépenses fixes annuelles

des installations. Si la dépense fixe annuelle, si les amortissements sont trop lourds et absorbent le bénéfice, il n'y a pas d'autre ressource que de chercher à augmenter ce bénéfice, et, pour cela, dans les trois quarts des cas, à étudier la baisse des prix de vente par la diminution des frais de production (décalage à gauche de la courbe de l'offre).

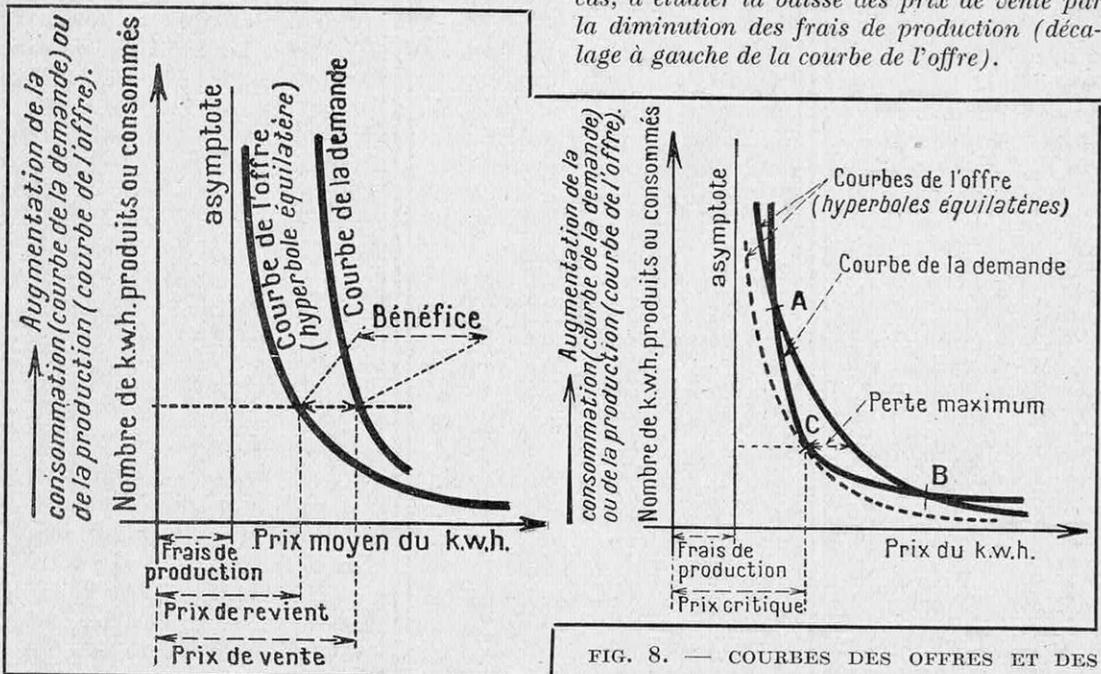


FIG. 8. — COURBES DES OFFRES ET DES DEMANDES FAISANT RESSORTIR LES VARIATIONS DU BÉNÉFICE AVEC LA DIMINUTION DES PRIX DE VENTE DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

A gauche, courbes relatives aux régions industrielles ou peu agricoles. A droite, courbes relatives aux régions d'élevage. — La courbe de l'offre ou du prix de revient est une hyperbole équilatère dont l'asymptote verticale est plus ou moins éloignée vers la droite suivant les frais de production. Par rapport à cette asymptote, l'hyperbole est plus ou moins éloignée vers la droite suivant l'importance de la modération de la dépense fixe annuelle (amortissements). Pour des frais de production donnés (pour une asymptote verticale donnée), il y a, dans tout le réseau d'hyperboles ayant cette même asymptote, une hyperbole et une seule tangente à la courbe de la demande considérée. D'où le prix critique. Si la courbe de l'offre correspondante est à droite de cette hyperbole, il peut y avoir perte (région AB de la figure de droite). Si elle est à gauche et si le prix critique est très loin à droite (figure de gauche), il y a toujours bénéfice et le bénéfice augmente quand le prix de vente diminue (régions industrielles ou peu agricoles). Dans les régions d'élevage (figure de droite), où existe un prix critique, si le prix de vente est supérieur à ce prix critique (branche presque horizontale, à droite, de la courbe de la demande), le producteur n'a pas intérêt à diminuer ce prix de vente, puisqu'il se rapproche du prix critique où le bénéfice est minimum (ou la perte maximum, cas de la figure de droite). Le producteur a donc intérêt à avoir un prix de vente inférieur au prix critique (branche ascendante de l'hyperbole, à gauche de la courbe de la demande), car, en diminuant ce prix de vente, il augmente son bénéfice (ou diminue sa perte). Si on fait varier les frais de production, on déplace tout le réseau d'hyperboles parallèlement à elles-mêmes. La courbe donnée de la demande ne variant pas, c'est le point de contact avec la courbe de l'offre ou prix critique qui varie. Donc, le prix critique ne dépend pas de la dépense fixe annuelle.

ne joue aucun rôle quand varie le bénéfice en fonction du prix de vente. Elle n'intervient que comme un terme soustractif, en réduisant le bénéfice d'une constante plus ou moins importante.

C'est donc une erreur que de mélanger, dans les discussions sur le prix de l'électricité, les deux sortes de dépenses : celles de la production et celles de l'amortissement

Que peut-on conclure ?

Il résulte des considérations précédentes que, dans les discussions relatives à la baisse générale du prix de l'électricité en France, les producteurs n'avaient pas à tant insister sur l'importance de leurs capitaux à rémunérer, importance qui s'oppose, d'après eux, à une baisse sensible, car, dans les trois

quarts des cas, cette baisse est, au contraire, susceptible de provoquer une augmentation de leur bénéfice.

Par contre, ils ont eu raison de s'opposer à ce que cette baisse s'étende indistinctement à tous les usagers, *étant donné l'état actuel des choses*, puisqu'il existe, en effet, des cas, — quoique relativement peu nombreux, — où cette baisse n'engendrerait pas un accroissement de bénéfice, ce qui nécessite une étude préalable, très approfondie, de chaque cas d'espèce, réseau par réseau, de façon à déduire la politique qui conviendrait le mieux à chacun.

Mais les producteurs s'opposent à la généralisation de la baisse, sous prétexte qu'une réduction de 10 centimes par kW. h sur le prix maximum payé par le petit abonné pour son éclairage, par exemple, ne représenterait pour lui qu'une économie annuelle insignifiante de 5 à 10 francs, et que cette réduction infime, appliquée à toute la multitude des petits abonnés, finirait par grever trop lourdement le budget des entreprises d'électricité sans profit suffisant pour personne. Les producteurs préfèrent, en conséquence, reporter la réduction tout entière sur les industriels et les commerçants, qui peuvent en faire bénéficier leurs produits manufacturés. Une telle raison, toute recommandable qu'elle soit, ne peut être acceptée sans discussion, car elle ne conduirait à rien moins qu'à maintenir longtemps l'état de choses actuel pour le petit abonné et, en particulier, à retarder indéfiniment l'électrification des campagnes.

Car c'est bien dans les campagnes, comme on l'a vu d'après les courbes ci-dessus, qu'il

y a surtout intérêt à pratiquer une politique de bas prix, puisque c'est là qu'existent des usages insensibles aux prix, parce que correspondants à des besoins minima. C'est donc sur des nouveaux emplois de l'électricité que doit porter le dégrèvement, et ce dégrèvement doit être d'autant plus important que ces nouveaux emplois sont à naître entièrement.

Sans doute, ce qui retarde ces nouveaux usages dans les campagnes, c'est la mauvaise répartition géographique de la distribution d'électricité, d'où l'incroyable variabilité des prix qu'on y relève et qui décourage toute tentative de baisse. Mais quand les lignes de chemin de fer ont pris naissance en France, d'une façon éparsée et un peu comme au hasard, beaucoup de besoins régionaux ont eu, de même, à souffrir de cet état de choses anarchique, qui n'a pris fin qu'avec la fusion des lignes en des réseaux d'intérêt général.

Pour la distribution d'électricité, il doit en être de même. L'interconnexion doit amener la fusion des entreprises d'électricité par l'absorption de celles qui ne peuvent réduire leurs frais de production, cette absorption se faisant en tache d'huile, par localités voisines d'abord, par régions de plus en plus importantes, mais restant proches ensuite ; car l'interconnexion entraîne de nouvelles charges croissant avec la distance.

L'amélioration très appréciable, consentie tout récemment par les producteurs d'électricité, doit être le prélude de nouvelles mesures plus générales, susceptibles en même temps de leur apporter les débouchés qu'ils recherchent.

MAX DU ROURET.

Le gouvernement allemand s'efforce, comme on le sait, de développer la production des « ersatz », afin de se libérer, dans la plus large mesure possible, des importations de matières premières. C'est ainsi que le Reich cherche à intensifier la production des combustibles liquides en partant du lignite, dont l'Allemagne possède d'importants gisements : les exploitants de lignite viennent d'être, dans ce but, invités par le gouvernement hitlérien à se grouper pour participer à la construction d'une grande usine de distillation, qui sera capable de traiter annuellement 7 millions et demi de tonnes de lignite et de produire 5 millions et demi de tonnes d'essence.

Il convient de souligner que le prix de revient de l'essence extraite du lignite est quasi prohibitif : ce prix s'augmentera encore des frais d'amortissement des usines nouvelles de distillation, dont la construction reviendra à 250 millions de reichsmarks (soit près de 1 milliard et demi de francs).

Ce projet allemand s'explique donc uniquement par la nouvelle politique d'autarchie économique qui est imposée à l'Allemagne par l'incapacité où se trouve présentement le Reich de se procurer des crédits extérieurs pour payer les importations de combustibles liquides, comme par le souci d'assurer, même à hauts prix, son ravitaillement en cas de conflit armé.

LA T. S. F. AU SERVICE DE LA POLICE URBAINE

Par Charles BRACHET

Depuis quelques années, la police parisienne fait de louables efforts pour améliorer son action préventive en modernisant son équipement et en utilisant les incessants progrès de la science et de la technique. C'est ainsi qu'on l'a vue successivement adopter la motorisation, pour les déplacements rapides, et l'installation d'un réseau téléphonique spécial, pour les appels d'urgence. Elle a aujourd'hui recours aux ressources de la T. S. F., grâce à laquelle ses voitures de surveillance, patrouillant dans l'immense agglomération parisienne, pourront se maintenir en liaison constante avec l'organisme central. Les Américains nous ont précédés dans ce domaine, et l'on cite en exemple l'organisation modèle de la ville de New York, qui dispose d'un véritable « central hertzien », poste directeur de l'activité de toute la police de cette grande cité. Cette modernisation de l'équipement policier s'affirme également à Londres, où nos voisins font actuellement des essais d'autogires (1) pour la surveillance aérienne des grandes artères. Ainsi, à mesure que s'accroissent l'audace et les moyens des auteurs de troubles et de « l'armée du crime », les défenseurs de l'ordre public perfectionnent leur « outillage » en vue d'assurer la protection la plus efficace de la population. C'est là encore, dans un autre domaine, le souci constant de la sécurité.

UNE expérience d'un grand intérêt pratique, et qu'on pourrait intituler : « Essais de téléphonie sans fil urbaine », est actuellement en train d'être exécutée par la Préfecture de Police de Paris. Il s'agit de relier, au moment voulu, par téléphonie hertzienne, un point quelconque de la ville ou de la banlieue avec un poste central établi à la Préfecture.

Le problème paraît simple. Il ne l'est pas, si l'on tient compte de ses facteurs particuliers qui relèvent, d'une part, de la difficulté inhérente aux communications radiotéléphoniques à travers les obstacles urbains et, d'autre part, du service très spécial réclamé à une organisation policière.

Le « guet » moderne des postes ambulants de T. S. F.

Voilà plus de douze ans que le réseau de *télégraphie* sans fil de la Préfecture de Police a été créé (exactement en avril 1922). Ce réseau a pour objet d'établir la liaison entre la direction de la police municipale et les effectifs d'agents en service, chaque fois que ceux-ci opèrent sur des points dépourvus d'autres moyens de communication. L'avion est également entré dans la technique policière ; la police de Londres possède des autogires chargés de surveiller la circulation. En cas de troubles, ces appareils auraient pour mission de suivre les mouvements des foules. Seule, l'onde hertzienne leur permet de conserver le contact avec l'état-major de la police. Les effectifs terrestres possèdent

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 191, page 406.

des voitures émettrices-réceptrices, dont la mission est exactement la même : c'est ainsi qu'en 1924 les manifestations communistes du Père-Lachaise et d'Antony furent surveillées, minute par minute, par la Préfecture, grâce aux postes mobiles envoyés sur place. Dans un autre ordre de services, lors des inondations de cette même année, la région de Choisy n'eut, durant un certain temps, pas d'autre moyen de communication rapide avec la capitale que les voitures radiotélégraphiques de la police.

Le développement — justifié par ces services rendus — que l'on est en train de donner au réseau policier mobile de T. S. F. exigeait la superposition de la téléphonie à la simple télégraphie. Celle-ci nécessitait des spécialistes. Il convient qu'une liaison orale puisse être établie entre n'importe quel agent et ses chefs, avec la même aisance qu'offre la téléphonie ordinaire. Et cette liaison ne doit exiger aucun préparatif : la voiture émettrice-réceptrice doit permettre de la réaliser, en marche, au cours même de sa ronde de surveillance, quel que soit le point où elle se trouve.

Ainsi le poste central pourra alerter toutes les voitures, les informer de tous les incidents, diriger leurs recherches, les grouper s'il le faut sur tel ou tel point névralgique. Dans ces conditions, la T. S. F. accroîtra considérablement l'efficacité des surveillances exercées sur la voie publique, tout en assurant l'intervention des forces policières dans le minimum de temps. Le « guet » moderne d'une grande cité sera hertzien.

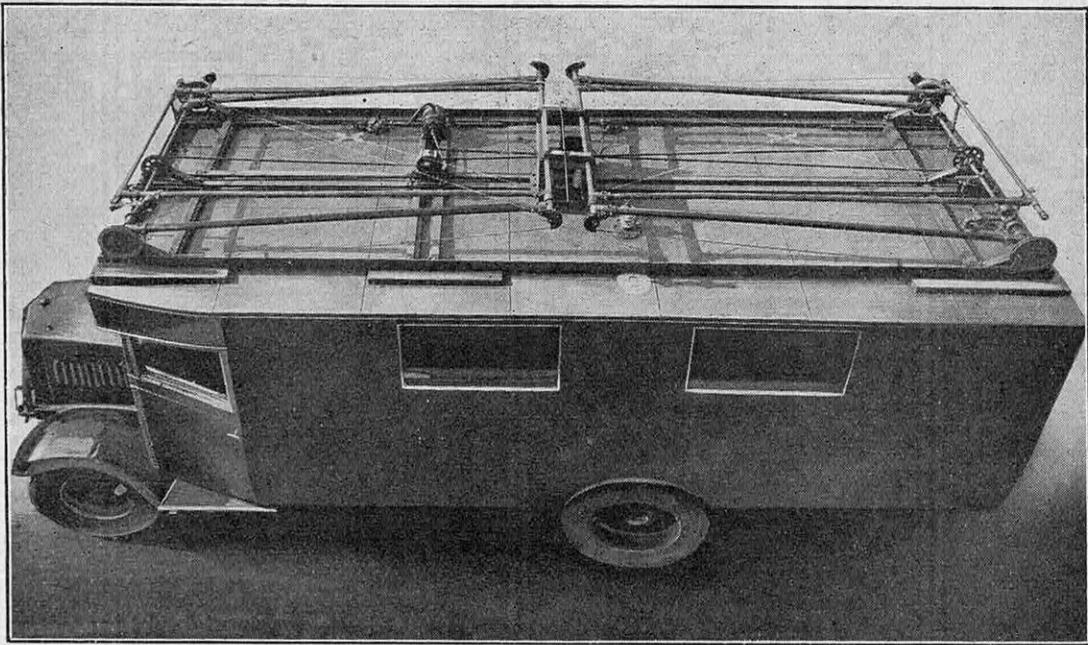


FIG. 1. — CAR AUTOMOBILE DE T. S. F. DE LA POLICE PARISIENNE
 On aperçoit ici l'antenne complètement repliée sur le toit de la voiture pendant les déplacements.

L'onde hertzienne est rebelle aux intercommunications urbaines

La réalisation de ce plan exige un choix particulier des longueurs d'ondes aussi bien que la mise en jeu de puissances émettrices assez élevées.

Les premiers essais portèrent sur une gamme d'ondes hertziennes comprises entre 45 et 150 mètres. La station d'essais étant à Levallois-Perret, on constata qu'en certains points de Paris, on n'entendait



FIG. 2. — LE MÊME CAR AUTOMOBILE A L'ARRÊT, L'ANTENNE RELEVÉE ET DÉVELOPPÉE

rien. Par contre, l'émission radiophonique était parfaitement entendue à Dakar. Les mêmes motifs qui ont fait choisir ce type d'ondes « courtes » pour le service colonial expliquaient cet échec. Les ondes de cette grandeur vont se réfléchir sur la couche atmosphérique ionisée d'Heaviside (1), ce qui leur permet d'accomplir le tour du monde sous une puissance relativement faible. (Rappelez-vous les premières

(1) V. *La Science et la Vie*, n° 141, page 199.

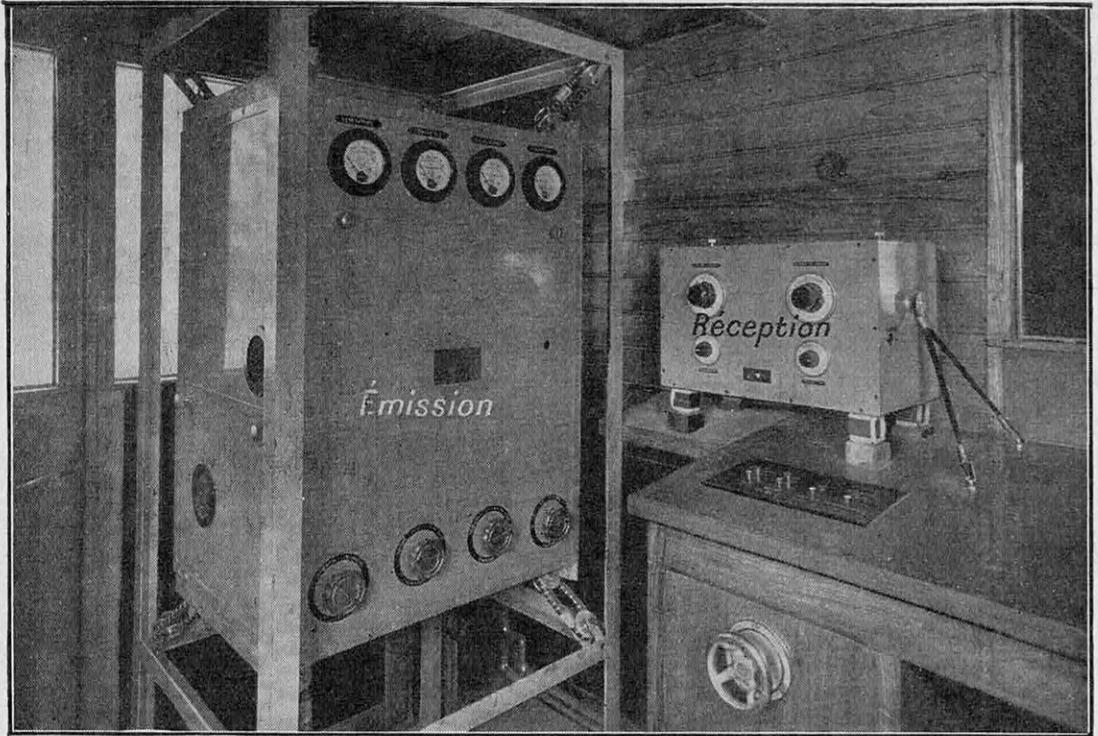


FIG. 3. — UN COIN INTÉRIEUR DU CAR DE T. S. F. DE LA PRÉFECTURE DE POLICE DE PARIS MONTRANT LA DISPOSITION DES APPAREILS D'ÉMISSION ET DE RÉCEPTION

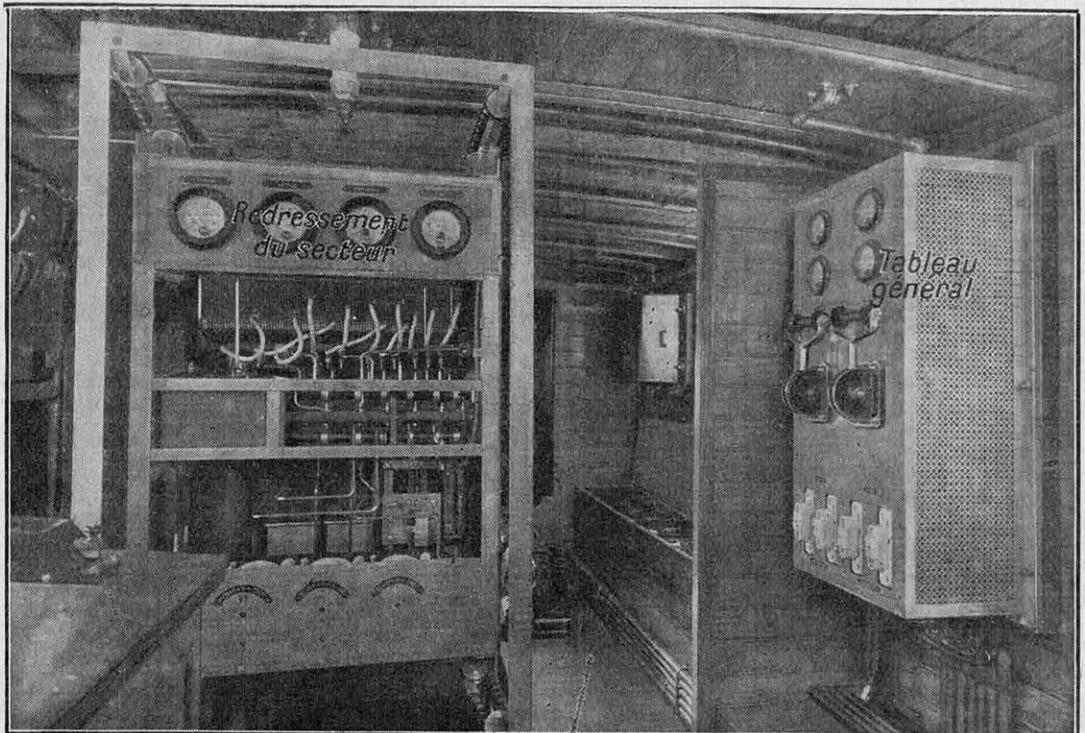


FIG. 4. — CETTE AUTRE VUE INTÉRIEURE MONTRE L'APPAREILLAGE D'ALIMENTATION DU POSTE ÉMETTEUR D'UN CAR AUTOMOBILE DE LA POLICE PARISIENNE

liaisons transocéaniques réalisées par M. De-loy, entre Nice et Buenos-Ayres, il y a dix ans, sur ondes de 90 mètres avec quelques watts seulement de puissance émettrice.) Par contre, ces mêmes ondes sont incapables de franchir le toit de zinc d'un immeuble ou l'immeuble lui-même s'il est en béton ferrailé. Les ondes courtes promettaient une économie de matériel et de puissance : elles n'apportèrent, en réalité, que déception. Elles ne sauraient assurer les communications urbaines que par des antennes implantées au-dessus des toits. Notons, d'ailleurs, que la police londonienne utilise les ondes courtes. Mais les maisons autour de Londres, et dans Londres même, sont, dans leur grande majorité, basses : des *cottages*.

Les ondes choisies dépassent donc de beaucoup les longueurs que nous venons de donner, sans empiéter toutefois sur les bandes concédées aux postes publics. La préfecture ne tient pas à leur publication. Et cela se conçoit, car la police doit compter avec les brouillages intentionnels que ne manqueront pas de susciter les poursuivis, s'ils sont bien organisés — ce qui peut devenir le cas des manifestants politiques.

Et c'est pourquoi, dans la marge de longueurs réservées à la police, l'onde utilisée doit pouvoir varier, à tout instant, sur un « mot d'ordre » conventionnel donné sur signal Morse et dont la signification échappe à quiconque est étranger au service. Si « l'ennemi » vient à détecter l'onde porteuse et commence à brouiller la communication, aussitôt le service policier change de longueur. Le brouilleur sera donc toujours en retard et courra sans cesse après l'accord.

La pluralité des ondes permet, d'autre part, de réaliser plusieurs liaisons simultanées.

La réalisation technique

L'organisation en voie de réalisation comporte, autour du poste central *fixe* de la Préfecture de Police, vingt postes centraux d'arrondissement également fixes. L'écoute de ces postes se fait non pas au casque, mais en haut-parleur. Simple question de psycho-

logie : l'homme de garde pourrait être tenté de se défaire du casque dans une période de silence. Le haut-parleur le tient en alerte.

Les postes mobiles sur voiturettes sont au nombre de *six pour la ville* (dont un de secours et d'entraînement au siège du service technique), et de *vingt-six pour la banlieue*. Chaque voiturette contient un poste-valise qu'un agent ou chef de détachement peut emporter avec lui pour recevoir les ordres éventuels.

La construction de chaque poste émetteur-récepteur n'offrant aucune nouveauté assez particulière pour intéresser d'autres personnes que les techniciens, nous n'entrerons pas dans son détail. Les photographies ci-jointes montrent l'agencement des dispositifs de manœuvre. Cette manœuvre, destinée à être exécutée par n'importe quel agent en service, est simplifiée à l'extrême.

A l'émission, quatre commutateurs suffisent à assurer : 1° l'arrêt ou la mise en marche ; 2° la longueur d'onde choisie ; 3° le passage réciproque de la télégraphie à la téléphonie ; 4° le passage de la transmission à la réception. Ajoutons deux manettes pour assurer l'émission des signes conventionnels, et c'est tout.

Du côté réception, une commande unique assure l'arrêt et le passage aux trois degrés différents de longueurs d'ondes utilisés. Une manette spéciale contrôle le volume du son.

Une telle construction, robuste et ramassée à l'extrême, nous laisse entrevoir l'aspect que pourraient présenter, dans l'avenir, les postes particuliers de radiocommunication — si jamais ils entrent dans la pratique sur cette échelle de longueurs d'ondes. Il faudrait, pour y parvenir, de bien grands progrès dans la sélection. Il est plus probable que les radiocommunications urbaines entreront dans le domaine privé par la voie des ondes ultracourtes (de l'ordre du centimètre), dirigées par les miroirs de tours-relais et reçues par un belvédère sur le toit de l'immeuble intéressé (1).

CHARLES BRACHET.

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 201, page 253.

VOICI LE PREMIER PHARE AUTOMATIQUE AU MILIEU DES FLOTS

Par Y. LEIMARCH

Les difficultés d'accès de certains phares — où l'on ne peut accoster que quelques jours par an — rendent souvent très pénible la tâche des gardiens qu'il est impossible de relever à date fixe. Aussi a-t-on songé à rendre, désormais, automatique le fonctionnement de ces phares. Nous présentons ici la première réalisation de ce genre dans le monde : le phare de Nividic, situé au large d'Ouessant, et dont les appareils de signalisation — lumineux et sonores — sont commandés de terre, tandis qu'un téléférique, analogue à ceux utilisés en montagne, permet d'aller le visiter par tous les temps. C'est là une très belle réalisation — aussi neuve qu'originale — qui fait honneur à la technique française.

LE phare de Nividic (île d'Ouessant, Finistère), qui va être mis en service très prochainement, constituera, en son genre, une réalisation unique au monde. Ce sera, en effet, le premier phare situé en pleine mer qui fonctionnera sans gardien, d'une manière entièrement automatique.

Comme, néanmoins, il a fallu prévoir la possibilité de le visiter en tous temps, pour l'entretien ou en vue de remédier à des pannes subites, il a été établi entre la côte et lui un transporteur aérien sur câble, analogue aux téléfériques utilisés couramment en montagne.

On a été amené à envisager cette solution, qui a posé des problèmes techniques très délicats, — d'ailleurs brillamment résolus, comme nous allons le voir, — à cause des difficultés d'accès par mer du rocher qui supporte la tour de Nividic, et dont le choix était, cependant, imposé par des raisons géographiques.

Pourquoi l'on a établi un phare à Nividic

L'île d'Ouessant, qui se trouve, comme on le sait, au large de la côte du Finistère, constitue, en quelque sorte, la borne de virage des navires venant soit du golfe de

Gascogne, soit de la Manche, et se dirigeant vers l'Amérique du Nord. La navigation maritime y est donc particulièrement intense, et comme, par ailleurs, la mer est parsemée de récifs, il est nécessaire d'avoir une signalisation très complète. Par temps clair, les feux situés dans l'île d'Ouessant elle-même suffisent à assurer cette tâche. Mais, par

temps de brume, les signaux optiques sont insuffisants. Aussi a-t-on cherché à les compléter par des signaux acoustiques : sirènes, canon, etc. Mais ceux-ci n'ont qu'une portée relativement faible. On est donc obligé de les disposer non pas sur l'île elle-même, mais sur des rochers avancés en pleine mer.

C'est ainsi que l'on a été amené à en prévoir un sur le rocher de Men Garo, à près de 1.000 mètres de

la côte ouest d'Ouessant, et c'est dans ce but que l'on a bâti sur ce rocher la tour de Nividic ; celle-ci doit contenir une trompe de brume, sorte de sirène à air comprimé, et, accessoirement, un feu.

Or, comme nous l'avons signalé, l'état de la mer, dans ces parages, fait que le récif de Men Garo n'est que très rarement accessible par voie d'eau — quelques jours par an seulement. En outre, comme il n'est situé qu'à quelques mètres au-dessus du zéro des

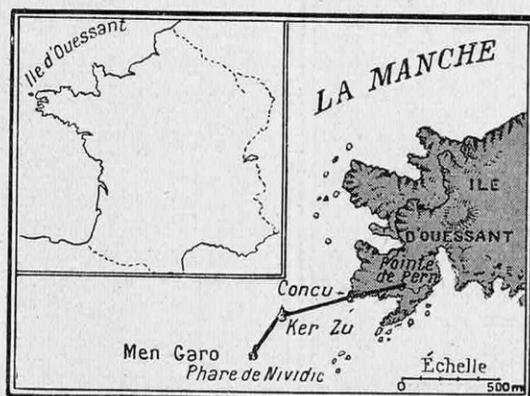


FIG. 1. — CARTE DE LA PARTIE OUEST DE L'ILE D'OUessant MONTRANT LA POSITION EN MER DU PHARE DE NIVIDIC ET DES PYLONES DE KER ZU ET DE CONCU

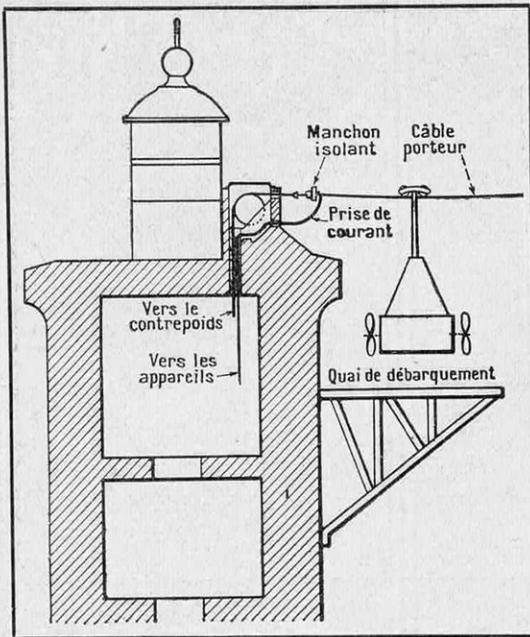


FIG. 2. — SCHEMA DU SOMMET DE LA TOUR DE NIVIDIC, MONTRANT LE DISPOSITIF DE MONTAGE DE L'EXTRÉMITÉ DU CÂBLE PORTEUR

Le câble porteur étant en même temps conducteur de courant monophasé à 1.500 volts doit être isolé à son extrémité. A cet effet, il est raccordé, par l'intermédiaire d'un manchon isolant, au câble qui, après passage sur une poulie, supporte les contrepoids servant à équilibrer sa tension.

cartes marines, il est recouvert complètement par plusieurs mètres d'eau lors des hautes mers.

On conçoit, par suite, les difficultés qu'il a fallu surmonter pour pouvoir bâtir — ou plutôt, en quelque sorte, ancrer — la tour de Nividic sur la partie supérieure du rocher. En fait, il a fallu plus de vingt ans pour mener à bien cette tâche, commencée dès avant la guerre (1911).

Une fois cette tour construite, il s'est agi d'installer le transporteur aérien destiné à assurer la liaison avec la terre ferme, liaison qu'il était impossible de prévoir autrement.

Les pylônes intermédiaires

Les 900 mètres qui séparent Nividic de la station à terre de Pern ne permettaient pas d'envisager l'emploi d'un câble d'une seule portée, qui aurait exigé des

efforts de tension beaucoup trop grands. Il a donc été nécessaire de prévoir l'installation de pylônes intermédiaires formant relais. On a alors cherché, entre le rivage et la tour, au moins deux points de rocher émergeant de la mer, capables de supporter ces pylônes. Les seuls points trouvés ont été les rochers de Ker Zu et de Concu, situés respectivement, le premier à 250 mètres de la tour, le second à 410 mètres du premier et à 275 mètres de la pointe de Pern. Malheureusement, les surfaces d'ancrage des pylônes sur les rochers sont très réduites et, d'autre part, — inconvenient bien plus grand et qui devait singulièrement augmenter les difficultés de réalisation du transporteur, — les emplacements des pylônes ne sont pas en alignement avec la tour. Le tracé, comme on peut le voir sur la carte (fig. 1), est formé de deux lignes droites, Nividic-Ker Zu, Ker Zu-Pern, formant actuellement un angle de 133 degrés.

Les trois tours de Nividic, Ker Zu, Concu, ayant été édifiées en béton armé, aussi solidement que possible, étant donné leurs assises, il s'agissait de les relier entre elles par des câbles de transport, en même temps que d'assurer la liaison électrique entre la tour de Nividic et la côte, car les appareils de signalisation, tant lumineux que sonores, contenus dans le phare, doivent, comme nous l'avons dit précédemment, être commandés

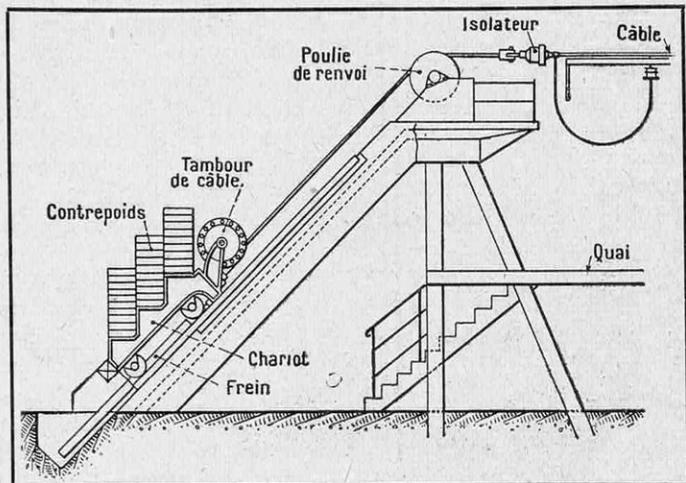


FIG. 3. — VOICI L'AUTRE EXTRÉMITÉ DU CÂBLE PORTEUR, A LA STATION TERRESTRE DE PERN

Comme à la tour de Nividic, le câble porteur et conducteur est relié, par l'intermédiaire d'un isolateur, au câble qui supporte le contrepoids destiné à équilibrer sa tension. Ce contrepoids est constitué par un chariot chargé qui roule sur un plan incliné. Un tambour d'enroulement permet de faire varier la position de ce chariot sur son plan incliné ; enfin, un frein empêche, en cas de rupture du câble, le chariot de venir s'écraser sur le sol.

automatiquement de terre.

On se trouvait là devant un problème technique très délicat : la hauteur des pylônes est d'environ 30 mètres. Par ailleurs, la hauteur des vives eaux est de 8 m 20. Or, il faut évidemment que les câbles ne risquent pas de plonger dans la mer. En prévoyant par ailleurs une certaine marge de sécurité, pour tenir compte de la houle, et en retranchant 4 mètres correspondant à la hauteur de la nacelle du transporteur, il ne peut, par conséquent, y avoir qu'une quinzaine de mètres de différence de niveau entre le point le plus bas du câble et ses points d'attache sur les pylônes, c'est-à-dire une quinzaine de mètres de « flèche ».

On sait que l'effort de traction exercé par un câble suspendu sur ses supports est d'autant plus élevé que la flèche est plus faible. Comme, par ailleurs, les efforts de traction que pouvaient supporter les pylônes, — celui de Ker Zu, en particulier — étaient assez limités (20.000 kilogrammes seulement), on a été obligé de choisir des câbles relativement légers, tout en étant suffisamment résistants, et de limiter à deux le nombre de ces câbles. Impossible, par conséquent, de prévoir des câbles spéciaux pour amener à Nividic l'énergie électrique (15 kilowatts environ) nécessaire au fonctionnement des

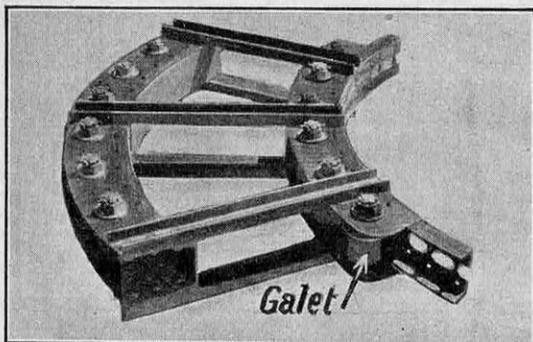


FIG. 3. — L'UN DES SYSTÈMES A GALETS UTILISÉS SUR LE PYLÔNE DE KER ZU POUR LE MONTAGE DU CÂBLE

Pour pouvoir faire passer le câble sur le pylône de Ker Zu (fig. 5), lors du montage, on avait disposé cet appareil qui assurait un glissement sans frottement sur des galets.

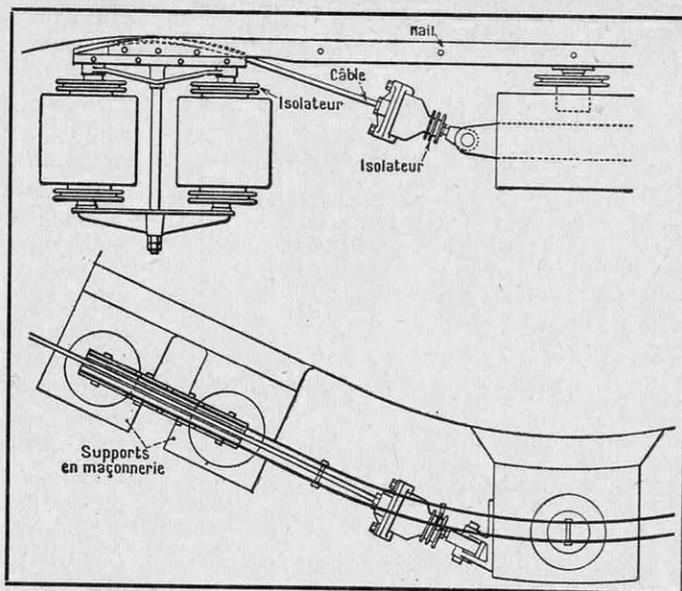


FIG. 4. — VUE LATÉRALE ET VUE PAR DESSUS DE L'INSTALLATION D'ARRIMAGE DES CÂBLES AU SOMMET DU PYLÔNE INTERMÉDIAIRE DE KER ZU

Le câble, après passage sur un support isolant, est accroché à un isolateur fixé à la maçonnerie. Par ailleurs, des rails, disposés sur le pylône en prolongement du câble, assurent le guidage de la nacelle sur le sommet du pylône (voir la figure suivante).

installations du phare. Ce sont donc les câbles porteurs eux-mêmes qui doivent remplir ce rôle, et, bien entendu, il a été nécessaire de prévoir des dispositifs d'isolement spéciaux à leurs points d'ancrage sur les pylônes.

Ces câbles sont en acier inoxydable pouvant résister aux embruns. L'action corrosive de l'air salin est, d'autre part, si puissante qu'il n'a pas été possible de prévoir un système de traction de la nacelle par câble tracteur, — comme cela se fait dans les téléphériques de montagne, par exemple, — car les poulies de renvoi auraient été rapidement mises hors d'usage. Aussi a-t-on conçu des nacelles automotrices, mues par des hélices aériennes, elles-mêmes actionnées par de petits moteurs à essence de 40 ch. Ce moteur entraîne l'une ou l'autre hélice, suivant que l'on veut aller dans un sens ou dans l'autre. Les dispositifs de freinage à mâchoire serrant directement le câble, permettent d'arrêter rapidement le véhicule. Au passage du pylône intermédiaire, la nacelle passe directement du câble sur un rail, qu'elle quitte ensuite pour prendre place sur le câble suivant (voir fig. 4). L'expérience a montré que, contrairement à ce que d'aucuns supposaient, le balancement du câble, même par gros temps, était relati-

vement faible et ne gênait nullement la circulation des nacelles. Ainsi la liaison peut-elle, dès maintenant, être assurée, même par gros temps. Ce n'est pas, bien entendu, sans difficultés de toutes sortes qu'on est arrivé à réaliser toute cette installation, qui a exigé une longue mise au point.

L'opération la plus complexe a été très certainement la mise en place des câbles.

La mise en place des câbles

Pour réussir cette opération, il était absolument indispensable de faire en sorte que, pendant le montage, les câbles ne touchent pas la mer, ou, en tout cas, ne fassent qu'effleurer la surface, pour ne pas risquer d'être entraînés par les violents courants marins et accrochés aux roches sous-marines. On concevra facilement la difficulté pratique de cette réalisation, en songeant qu'il s'agissait de tendre tout près de la mer, mais sans la toucher, près de 2.000 mètres de câble, pesant environ 6 tonnes.

Voici le mode opératoire auquel on se rallia : on commença par installer sur les pylônes intermédiaires de Concu et de Ker Zu des systèmes de poulies et de galets de renvoi (voir fig. 3). A Nividic, terminus du tracé, on disposa sur la tour une grande poulie de renvoi librement suspendue. Enfin, à Pern, sur la côte d'Ouessant, fut établi le matériel de montage, comprenant en particulier le treuil de déroulement du câble et un treuil d'enroulement. Profitant d'une journée particulièrement calme, on commença alors par

passer sur les poulies et galets de renvoi un filin, qu'un navire étendit sur la mer. A l'aide de ce filin, on hala alors un petit câble « pilote » de 9 millimètres de diamètre seulement. L'opération, relativement aisée, se fit en une journée seulement. A l'aide de la boucle formée par ce câble-pilote, on procéda ensuite au tirage d'un câble plus gros de 18 millimètres de diamètre, dé-

nommé câble de manœuvre, jusqu'à ce que l'extrémité de celui-ci, après avoir bouclé complètement Concu, Ker Zu et Nividic, eut rejoint le treuil d'enroulement à Pern. On recommença les mêmes opérations en accrochant, cette fois, le câble de 22 millimètres qui devait former l'installation définitive à l'extrémité de déroulement du câble de manœuvre et en roulant ce dernier sur le treuil. Ce fut, bien entendu, la partie la plus délicate de l'opération, treuil d'enroulement et treuil de déroulement devant, en ef-

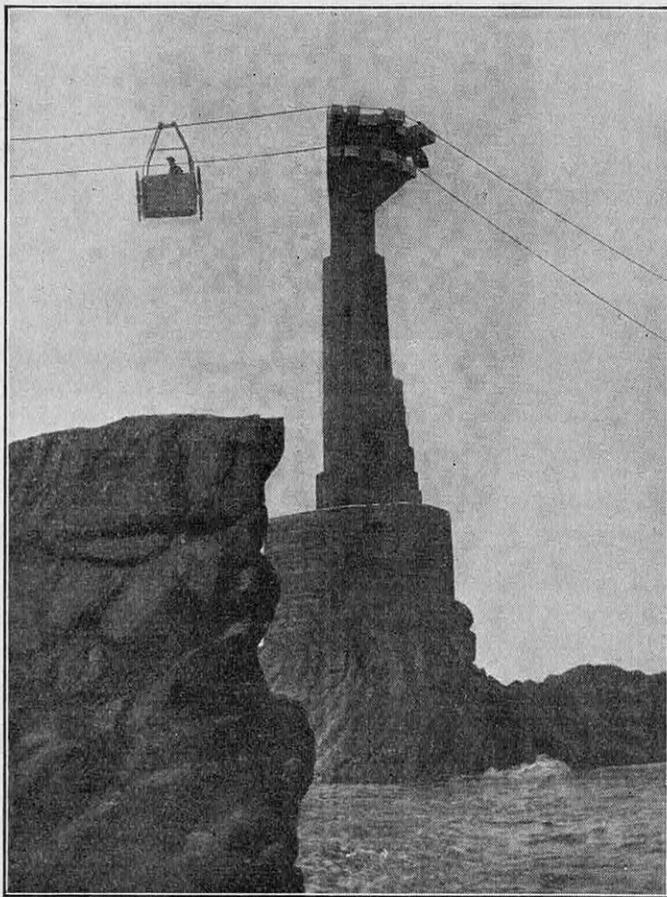


FIG. 5. — LE PYLON INTERMÉDIAIRE DE KER ZU OU SE PRODUIT LE CHANGEMENT DE DIRECTION DES CÂBLES

fet, fonctionner en absolue concordance. A supposer que le déroulement se produisît trop vite, le câble risquait, devenant trop lâche entre les différents pylônes, de toucher la mer, ce que l'on voulait éviter à tout prix. Si, par contre, il se produisait trop lentement, les différentes portions du câble se tendraient exagérément, ce qui risquait de produire des efforts exagérés pour les pylônes.

Pour obtenir un enroulement et un déroulement très réguliers, il avait fallu, bien entendu, prévoir des treuils spéciaux ; mais, néanmoins, il convenait de surveiller l'opé-

ration. C'est pourquoi, à terre, on avait installé une lunette d'artillerie, qui permettait de viser à chaque instant les différentes portions de câble entre les pylônes et de mesurer la hauteur de leur « flèche », qui devait être comprise entre des limites assez étroites. L'opération se déroula d'ailleurs sans incident. Le câble ayant été installé sur ses différents supports et sur la tour de Nividic, la fixation et l'ancre furent ensuite exécutés sans grande difficulté, et une nacelle provisoire permit d'assurer le va-et-vient entre la tour et le phare, et de procéder, par la suite, aux installations intérieures de celui-ci.

Nous n'insisterons pas sur ces installations qui, en elles-mêmes, n'ont rien de caractéristique. Elles comprennent, d'une part, un feu électrique avec lampe de 1.500 watts, et un feu de secours à acétylène mis en marche automatiquement en cas de défaillance du feu électrique ; d'autre part, une sirène à air comprimé à deux pavillons, alimentée par des électrocompresseurs, et, enfin, un canon de bronze, à acétylène, comme secours de la sirène.

L'énergie électrique envoyée au phare par les câbles du transporteur est produite à la station centrale du Creach, à côté du puissant phare du Creach, édifié sur l'île d'Ouessant, à près de 2 kilomètres de la pointe de Pern. Une ligne de transport de force aérienne à 1.500 volts, sur pylônes en béton armé, transmet au phare de Nividic, par les câbles du transporteur eux-mêmes, le courant monophasé qui est nécessaire

au fonctionnement des appareils précités.

La mise en marche et l'arrêt de ces appareils se fait du Creach.

Le feu électrique est allumé par l'envoi du courant monophasé par la ligne et éteint par sa cessation.

Le feu à gaz de secours doit s'allumer et s'éteindre automatiquement par mouvement d'horlogerie, si le feu électrique n'est

pas allumé, pour une cause quelconque, aux heures où il devra l'être.

La sirène de brume sera mise en marche et arrêtée par superposition d'un courant continu au courant alternatif de ligne.

Le canon de brume sera mis en marche et arrêté de la même manière, mais par un courant continu de sens inverse au précédent.

Par la suite, et pour parer au cas de rupture de la ligne entre Nividic et Creach, le canon pourra être mis en marche et arrêté au moyen de signaux en-



FIG. 6. — ASPECT EXTÉRIEUR DE LA TOUR DE NIVIDIC AVANT L'ACCROCHAGE DES CABLES TRANSPORTEURS

voyés de la côte par télégraphie sans fil.

La nouvelle installation de Nividic est, comme nous l'avons dit, la première réalisation de ce genre dans le monde entier. Sa réussite permettra d'envisager la construction de nouveaux phares situés sur des rochers inaccessibles, et la transformation en phares automatiques des phares existants, où les difficultés d'accès rendent la vie trop pénible aux gardiens.

En tout cas, elle fait honneur à la technique française, et plus particulièrement à M. Brossé, qui a su la concevoir et la réaliser.

Y. LEIMARCH.

COMMENT ON « TRUQUE » LA SONORISATION DES FILMS ET DES ÉMISSIONS RADIOPHONIQUES

Par Pierre KESZLER

Nous avons décrit récemment (1) les « trucs » employés dans la prise de vue et le montage des bandes cinématographiques pour obtenir divers effets scéniques. Mais le « truquage » optique n'est pas le seul qu'on pratique aujourd'hui. La réalisation de certains films, de même que la mise au point de certaines émissions radiophoniques, exige, en effet, un « truquage sonore », soit parce qu'il est impossible d'enregistrer directement les bruits naturels, soit parce que cet enregistrement ne fournit pas à l'auditeur l'illusion même de la vie. Nous exposons ici les divers procédés, extrêmement ingénieux et variés, qu'ont aujourd'hui à leur disposition les « ingénieurs du son » pour nous rendre cette illusion aussi parfaite que possible.

DU jour où l'on s'est servi du son pour créer des suggestions ou pour compléter des sensations visuelles, on peut dire que le truquage sonore était né. C'est que, tout de suite, on s'est trouvé dans l'impossibilité de réunir en un seul point tous les éléments destinés à créer l'ambiance, à provoquer les coups de théâtre, à accompagner le jeu des mimes ou des acteurs. Si nous mettons de côté la suggestion par l'artifice de la musique, cas trop spécial, il ne nous en reste pas moins un arsenal fort complet de truquages. Certains, parmi ces truquages, sont fort anciens. Les « mystères » du moyen âge faisaient appel à un certain nombre d'entre eux, évidemment un peu simplistes, mais dont l'effet était, paraît-il, merveilleux sur les spectateurs.

Depuis, le théâtre recourut aux truquages sonores pour servir de pendant aux magnifiques diableries des scènes d'opéra. Le siècle dernier vit s'étendre le domaine des accessoires de bruit ; il nous suffira de citer l'exemple du Châtelet, où les truquages de décor et de bruit rivalisent encore d'ingéniosité.

Mais, jusqu'alors, le truquage sonore se limitait à l'évocation, plus ou moins fidèle, de bruits assez peu nombreux, les dimensions des salles excluant immédiatement tous les sons n'atteignant pas un volume suffisant.

La radiodiffusion et le cinéma parlant exigèrent, du jour au lendemain, une collection de bruits de tous les genres et de toutes les puissances. Aussi la science du truquage

sonore naquit-elle vraiment à l'avènement de ces deux rois de la vie moderne. Toutefois, si les procédés techniques utilisés par la radio et le cinéma sont similaires, les moyens de créer les bruits diffèrent assez sensiblement dans les deux cas. Nous allons donc étudier d'abord les procédés communs avant d'entrer dans le détail de chacune des deux techniques particulières.

L'électricité à la base de tout

Toute la science du truquage sonore est fondée sur les propriétés des amplificateurs électriques et la possibilité de mélanger les courants issus de plusieurs amplificateurs. Il s'agit, en effet, de superposer au dialogue des protagonistes de l'action certains bruits qui créeront l'ambiance, souligneront une phrase, évoqueront des faits, sans qu'il soit besoin de les suggérer par une image visuelle ou verbale. Cette technique a reçu le nom générique de *mixage*, du mot *mixer*, qui, en anglais, signifie mélangeur. C'est, en somme, la transposition en électroacoustique de la surimpression photographique.

Le mélange des modulations

On sait que, dans le langage des ingénieurs du son, on appelle « modulation », un courant électrique traduisant par ses variations d'intensité, les oscillations acoustiques qui ont frappé un microphone.

Le problème consiste à faire un choix des modulations dont on a besoin pour créer le tableau sonore, à les étudier séparément, à les doser soigneusement les unes par rapport aux autres et à les réunir en un fais-

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 205, page 56.

ceau unique qui constituera la modulation terminale, celle qui sera diffusée, ou inscrite sur la piste sonore du film.

Si, à l'origine, tous les sons ont été produits devant un microphone, il est bien évident que, dans la plupart des problèmes de mixage, on aura recours à des enregistrements effectués au préalable et inscrits sur des disques ou sur des films. Ce procédé offre l'avantage de fournir un document éprouvé et dont la valeur reste constante en puissance, ce qui est capital pour la réussite du mixage.

Les armes principales des bruiteurs seront donc des collections de disques et de films, des amplificateurs et un mélangeur. Dans l'industrie cinématographique, notamment, tous les mixages sont effectués *après* l'enregistrement du dialogue. Bien que cette technique ne s'oppose pas aux conditions habituelles de la radiodiffusion, elle est, jusqu'à présent, peu employée dans les auditoria, eu égard à son prix de revient.

La technique du mixage

Le choix des modulations étant fait, l'ingénieur du son dispose les différentes sources sonores de telle sorte que les courants arrivent tous au panneau d'entrée du mélangeur. On limite généralement à quatre le nombre de ces modulations, le travail imposé à l'opérateur devenant excessif au-dessus de ce chiffre. Chacune de ces modulations est réglée en volume au moyen d'un potentiomètre, qui ne dérive dans le mélangeur proprement dit qu'une partie soigneusement calculée du bruit.

Ce potentiomètre est composé d'un groupe de résistances sans self-induction, dont certaines sont variables et d'autres fixes. Le but de cette apparente complication, alors qu'en principe une seule résistance réglable permettrait d'arriver au même résultat, est d'éviter l'altération du timbre sonore qui ne manquerait pas de se produire si l'impédance des circuits variait avec la position de la résistance réglable. On sait, en effet, qu'une résistance n'a de valeur fixe que si elle est traversée par un courant continu. Or, précisément, le propre des modulations est d'être constituées de courants essentiellement variables. Seules des résistances idéales pourraient donc atténuer, dans une même proportion, des courants de fréquences très diverses. Comme les résistances idéales n'existent pas, industriellement du moins, certaines fréquences seraient atténuées dans des proportions infiniment plus importantes que d'autres, ce qui se

traduirait, à l'audition, par une distorsion ou modification du timbre. On a donc recours à un artifice électrique, un groupe de résistances, dont l'effet total sera le même que celui d'une résistance idéale. Ce dispositif évite, en outre, que les courants mélangés dans le transformateur, constituant l'âme du mélangeur, ne remontent les conducteurs qui les ont amenés. Le transformateur est d'un type courant, à noyau métallique, et de rapport 1/1. Un potentiomètre, de schéma identique à ceux qui réglaient chacune des modulations initiales et disposé sur la sortie du transformateur, permet de régler en volume le « tout » sonore obtenu dans le mélangeur.

La proportion des bruits mélangés

L'ingénieur a fourni l'instrument du truquage ; c'est au metteur en ondes, s'il s'agit de radio, au metteur en scène, s'il s'agit de cinéma, de savoir s'en servir. Un exemple va nous permettre de montrer combien un ensemble peut comporter de sources différentes.

Nous l'empruntons à une émission anglaise diffusée par la *British Broadcasting Corporation*. Un drame se déroulait dans une mine de charbon. A la suite d'incidents, un mineur provoquait une catastrophe : les galeries étaient envahies par l'eau. Murant hâtivement leur taille, les mineurs survivants, plongés dans l'obscurité, commençant à souffrir du manque d'air, guettaient les moindres indices leur permettant d'espérer un secours et frappaient par moments des coups réguliers pour attirer l'attention des sauveteurs.

Ce cas était certainement, parmi ceux qu'en tout état de cause il était impossible de sonoriser sans truquage, l'un des plus typiques.

Une grande partie des bruits furent enregistrés dans un puits du pays de Galles, et ce n'est qu'au laboratoire des sons que le montage sonore fut effectué. L'ambiance, évidemment, fut facilement captée au fond de la mine et inscrite sur disques. Le bruit des marteaux pneumatiques, des bennes, des chevaux furent enregistrés séparément et simultanément. De même, on profita de la pause pour graver dans la cire de grands coups sourds, frappés contre les dures parois de la veine. Là s'arrêtent les éléments authentiques.

On ne pouvait pas inonder une mine pour la beauté d'une émission ; et, d'ailleurs, il ne s'agit pas tant, en radiodiffusion, de donner une traduction exacte du bruit

qu'une impression sonore stylisée, dont la faculté évocatrice sera sûre et puissante. On recourut donc, pour l'inondation, au bac et aux robinets d'eau, d'un modèle analogue à ceux que nous décrivons plus loin. Tandis que les disques enregistrés au fond de la mine étaient traduits et amenés au mélangeur, un opérateur déclencha l'inondation dans un studio voisin. Le metteur en ondes fit croître le bruit d'inonda-

matique de cette évocation, il était indispensable de conserver aux différents bruits leur proportion exacte dans l'ensemble, sous peine de laisser disparaître le truquage, qui, une fois découvert, détruit l'émotion et introduit le ridicule.

Cet exemple montre pourquoi, dans les studios cinématographiques, on ne procède aux truquages sonores qu'après coup, dans le laboratoire sonore, en prenant son temps.

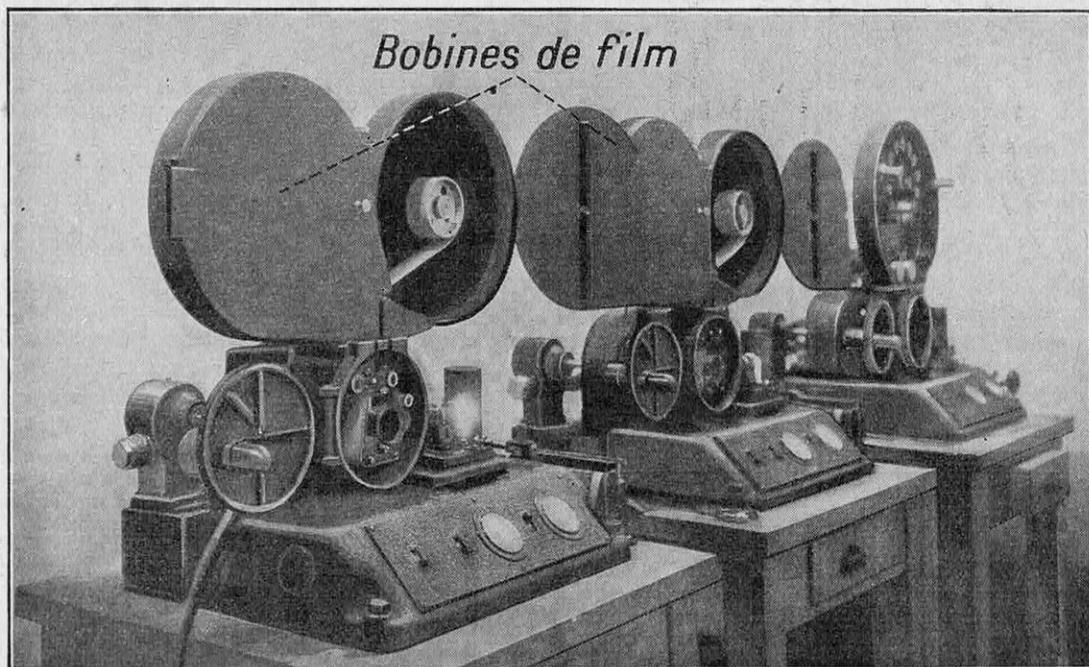


FIG. 1. — UNE BATTERIE DE LECTEURS DE FILMS PRÉPARÉS POUR UN MIXAGE

On voit, sur notre photographie, un banc de trois « film-phonographes », dont deux sont garnis de film. Les moteurs entraînant le déroulement des bandes sont synchronisés avec celui de l'appareil de projection, afin que les pistes sonores du film projeté et celles des films seulement « lus » photoélectriquement soient continuellement au même point de leur course. Les modulations issues des différents lecteurs photoélectriques sont amenées au panneau de mixage, et là, l'ingénieur du son compose un tout sonore qui est enregistré sur une nouvelle bande de pellicule vierge. (Studios Pathé-Natan.)

tion, tandis qu'il faisait s'évanouir celui de l'ambiance, et, pendant ce temps, les acteurs, rassemblés dans un autre auditorium, poussaient des clameurs d'effroi, qui, bientôt, restèrent seules mélangées au bruit de l'inondation. La sonnerie d'alarme retentit (disque enregistré au fond); le porion ordonne de murer la galerie (grand auditorium); on entend les mineurs entasser des matériaux pour arrêter l'eau (bruit imité dans le petit studio); enfin, en suraudition, tableau sonore de l'affolement à la surface, ordres contradictoires, cris des femmes, etc. On imagine que le préposé au mixage avait fort à faire; d'autant plus que, pour ne pas risquer de compromettre la puissance dra-

Comment on produit l'écho artificiel

C'est encore un truquage que l'écho artificiel. Cela consiste à adjoindre à la modulation une résonance de salle qu'elle ne possède pas. On objectera qu'il serait plus simple d'opérer tout de suite de telle sorte qu'on n'ait pas besoin de cet artifice. De fait, et dans la mesure du possible, on s'efforce de faire résonner normalement paroles ou musique dès la première prise de son. Malheureusement, ce n'est pas toujours facile: on ne dispose pas d'une gamme de salles dont la réverbération sonore soit rigoureusement déterminée d'avance. D'autre part, pour le cinéma notamment, on

tourne en studio des scènes censées se dérouler à l'extérieur, ou, dans un décor de 4 mètres sur 5, une cérémonie dans une cathédrale.

On comprend que, dans ces conditions, on soit amené à recourir au truquage. Le procédé est, d'ailleurs, d'une extrême simplicité. L'enregistrement original se fait dans une salle insonore, c'est-à-dire calfeutrée de cellotex ou de laine de verre filé, dans laquelle les sons n'éprouvent aucune résonance. A la sortie de l'amplificateur microphonique, deux parts sont faites du courant. L'une est dirigée sur le mélangeur, l'autre sur la salle d'écho artificiel. Cette salle, de dimensions moyennes, 5×6×4 par exemple, est nue. Les cloisons, lisses et dures, forment de magnifiques miroirs sonores qui vont se renvoyer les ondes acoustiques pendant un temps nullement négligeable (plusieurs secondes). La partie dérivée du courant, venu du microphone d'enregistrement, est amplifiée et appliquée à un diffuseur puissant, placé à l'une des extrémités de la salle d'écho. A l'autre extrémité, on dispose un microphone qui va capter non seulement les sons directement reçus du haut-parleur, mais encore tous ceux qui, après un voyage complexe entre les parois, lui parviendront avec retard. C'est le phénomène classique de l'écho.

Le courant recueilli par le micro de la salle d'écho est amplifié et, grâce au mélangeur, superposé au courant venu de l'auditorium principal. L'expérience montre qu'il suffit d'une fraction assez petite d'écho artificiel pour conférer au son mat provenant du premier microphone son aspect brillant dû à l'écho. L'art du metteur en ondes sera de doser assez exactement l'écho artificiel pour que les auditeurs ressentent l'impression d'écouter dans un salon, un hall, une nef ou en plein air.

Les accessoires du bruiteur

Nous avons vu que, dans la plupart des cas, on ne se servait, pour le film ou pour la radio, que d'enregistrements de bruits, ceci afin de travailler sur des données fixes et constantes. Mais ces disques ou ces films, il a fallu les créer, et, bien souvent, ce n'est pas la source normale d'un bruit qui a servi. Certes, on a emmené des microphones un peu partout, et, en sachant faire appel aux cinémathèques ou discothèques, la gamme des sons dont on peut disposer est déjà considérable. Cependant, l'enregistrement pur et simple d'un son réel n'apporte pas toujours, à beaucoup près, ce qu'on en attend. Le vent, par exemple, ne donne,

dans les meilleurs cas, que des sifflements aigus ou des coups sourds ne rappelant en rien l'impression que notre oreille nous procure. Il faut donc truquer le vent. De même, les jets de vapeur des locomotives et l'échappement de leurs cylindres. Il suffit d'écouter, à ce propos, certains films pour comprendre que la vérité n'est pas toujours vraisemblable. Aussi est-il préférable de renoncer à faire œuvre authentique. On cherchera une évocation plus conforme aux routines de l'oreille.

C'est pourquoi le *vent* se présente sous la forme d'un cylindre de toile de soie, sur lequel frotte une bande de même étoffe, tendue par une tringle métallique. Le bruiteur, en agissant sur la manivelle du cylindre, s'il tourne doucement et sans secousses, évoquera la brise du soir. S'il est énergique et qu'il imprime des départs et des arrêts brusques au cylindre, nous serons en pleine tempête. Certes, le bruit de cet instrument est minime et, à l'oreille, absolument impropre à suggérer une rafale ; mais il faut compter avec l'amplification électrique, qui décuple ou centuple à volonté le son initial.

Une source ? Un tube de caoutchouc dans lequel on souffle doucement, l'autre extrémité baignant dans un verre d'eau. Aucun enregistrement authentique n'a pu rivaliser de puissance évocatrice avec ce dispositif prosaïque. Si la source devient torrent, le principe ne change pas, mais le verre se mue en carafe. Une cascade se présente-t-elle sur le parcours du torrent ? Un robinet va faire déferler dans un bac, dont le fond sera garni de cailloux, un filet d'eau, qui, amplifié, deviendra une cataracte. Le torrent devient fleuve ? Le bac est alors rempli d'eau qu'on agite doucement au moyen d'une petite rame. Le fleuve devient mer ? On renonce alors à l'eau pour se tourner vers la grosse caisse. Des graviers ronds, ou des noix, amassés sur la peau de tambour, vont évoquer, selon la vigueur avec laquelle on agitera la caisse, la courte vague qui meurt sur le sable ou la puissante lame qui se brise sur les rochers. Le même dispositif, employé un peu différemment, conjointement avec une boîte métallique garnie de graviers, deviendra le tonnerre accompagné d'une pluie diluvienne.

Le cheval va demander plusieurs accessoires. Le choc des sabots sur le sol s'obtient, avec une saisissante vérité, au moyen de deux coques de noix de coco, heurtées selon le rythme voulu, juste à côté du microphone. Les grelots sont, bien entendu, d'un modèle analogue à ceux qui garnissent le collier du

cheval. Il suffit de scander le mouvement en synchronisme avec le bruit des sabots.

De même, le chemin de fer ne saurait se contenter d'un seul accessoire. Les enregistrements effectués sur place ne sont pas excellents ; aussi réduit-on généralement l'évocation au seul bruit des roues, accompagné de l'échappement de vapeur. On crée l'ambiance de gare par le bruit de foule, des coups de sifflet et de trompette, et,

un huis qu'on ouvre ou qu'on ferme.

Comme, d'autre part, les portes jouent un rôle considérable au théâtre, au radio-théâtre surtout, où elles marquent les entrées et les sorties des personnages, il était indispensable de créer une menuiserie un peu particulière. La porte est devenue une fausse porte, à claire-voie, afin de ne pas déplacer d'air. Les gonds sur lesquels elle tourne n'ont jamais été et ne seront jamais

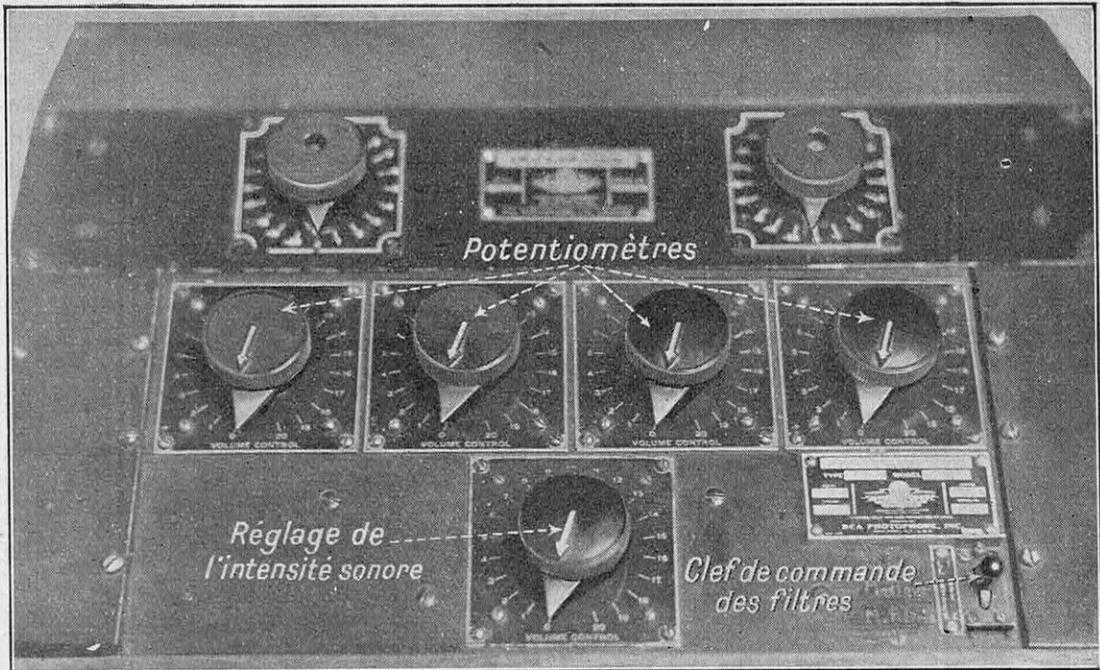


FIG. 2. — VUE DU PANNEAU DU MÉLANGEUR MONTRANT LES BOUTONS DE RÉGLAGE

Voici l'appareil appelé mélangeur, ou, pour employer la langue des ingénieurs du son, mixer. Les quatre boutons alignés sont les potentiomètres commandant les quatre modulations originales qui seront mélangées dans l'appareil. Le bouton qui est placé au-dessous règle l'intensité sonore du tout. On aperçoit à droite, en bas, une clef dont chacune des trois positions correspond à la mise en circuit de filtres spéciaux. En effet, en dépit des précautions prises, l'atténuation de puissance d'un son provoque toujours une légère altération de timbre. Grâce à ces filtres, on restitue à la voix, à la musique, ou à une musique déjà filtrée une première fois, leur timbre original. (Mélangeur R. C. A.)

lorsque le train est censé partir, on frotte consciencieusement un tambour de Basque avec une brosse de crin, en accélérant progressivement le rythme du frottement. Un autre petit instrument, manié selon le même rythme, figurera de façon satisfaisante le choc des roues à l'intersection des rails.

Une des plus belles réussites des chercheurs de bruits est la porte. En effet, les portes de salles d'enregistrement ont deux défauts rédhibitoires, microphoniquement parlant : elles sont silencieuses dans leurs mouvements et déplacent de l'air, ce qui provoque à l'audition des coups sourds sans aucun rapport avec le bruit produit par

graissés. De même, la poignée, le pêne, la serrure et le verrou sont-ils un peu rouillés. On conçoit que, de cette manière, toutes les manœuvres de cette porte soient idéalement sonorisées. Toutefois, en raison de sa légèreté, cette fausse porte ne saurait convenir lorsque, irrité, l'un des protagonistes éprouve le besoin de... claquer les portes. La poignée sert bien, en l'occurrence, mais ce sont deux lattes de bois frappées l'une contre l'autre qui vont figurer le choc du battant contre l'encadrement. Si, dans sa violence, le personnage a brisé les carreaux, on fera choir une séquelle de plaquettes de cuivre qui en imite parfaitement le bruit.

Quand ces divers truquages sont bien effectués, il est impossible d'en soupçonner la ficelle.

D'une manière générale, tout cet arsenal de bruitage est utilisé plutôt dans les auditoria de radiodiffusion que dans les studios cinématographiques. Dans le film, effectivement, l'image étant beaucoup plus suggestive que le bruit, il n'est pas nécessaire d'en venir au bruitage proprement dit.

Quelques truquages cinématographiques

Il n'empêche qu'on peut écrire, sans crainte de contradiction, que la piste sonore du film, telle qu'elle est établie sur la copie définitive destinée à la projection, n'est que le résultat d'une cuisine parfois très complexe ayant demandé de laborieux efforts.

En admettant même que, par suite d'un aménagement particulièrement favorable du scénario, on n'ait plus rien à ajouter au son enregistré lors des prises de vues, il n'en restera pas moins à procéder à la mise en place, sur leurs divers plans de valeur, des différentes parties du dialogue et des ambiances.

On comprend aisément qu'au moment de la prise de vues on règle toujours la prise de son de telle manière qu'on obtienne un enregistrement aussi clair que possible, sans se préoccuper de la valeur réelle que ce son devra posséder sur la copie définitive. Si, pour la parole, cette condition n'apporte aucune complication particulière, il n'en va pas de même pour la musique. C'est un fait connu, depuis qu'on se sert d'appareils d'enregistrement, que la musique ne conserve son timbre exact et ses plans qu'à la condition d'être reproduite au volume même auquel elle a été enregistrée. Si donc, on veut faire un fond de musique sur lequel la parole prendra très nettement le dessus, il va falloir détimbrer cette musique de telle sorte qu'une fois amenuee le timbre original réapparaisse. L'effet d'atténuation ayant comme conséquence habituelle de favoriser les notes aiguës au détriment des notes graves, alors que les amplificateurs et les potentiomètres sont plutôt disposés à opérer le contraire, l'ingénieur du son devra tenir compte de la valeur de l'atténuation qui lui est demandée, en même temps que des caractéristiques des appareils qu'il utilise, et il devra prévoir également les modifications apportées, lors de la projection, par la moyenne des installations sonores des salles. L'expérience per-

sonnelle, jusqu'à présent, est le seul critérium auquel on puisse se rapporter.

Cet exemple montre assez la difficulté qu'éprouve l'ingénieur du son à établir une bonne piste sonore simple, pour qu'on comprenne l'énormité de sa tâche quand les problèmes sont plus compliqués.

Le doublage

Le sommet du truquage sonore se présente sous la forme du doublage. On sait ce que signifie ce terme. Etant donné un film d'origine étrangère, il s'agit de supprimer la piste sonore originale et de la remplacer par une autre, faite de toutes pièces, qui fera parler les personnages dans une autre langue.

Doubler parfaitement un film est un travail herculéen. Et, en admettant même que cette opération soit aussi bien réussie que possible, il subsiste toujours, pour le spectateur, une gêne due au fait que les lèvres qui s'agitent ne font pas les mouvements que nous sommes accoutumés de voir lorsque tels ou tels mots sont prononcés. C'est pour cela qu'on préfère, dans la plupart des cas, donner le film dans sa version originale, en faisant apparaître, par surimpression, un sous-titre lumineux au bas de l'image. Toutefois, certaines raisons commerciales conduisent les sociétés d'édition à faire doubler des films étrangers, et cela entraîne toute une série d'opérations.

On commence par traduire, mot pour mot, les phrases prononcées par les acteurs. Comme la longueur des mots, d'une part, et la construction des phrases, d'autre part, ne sont pas les mêmes dans tous les idiomes, ce texte est proprement inutilisable. Le traducteur dispose donc, sur trois lignes, le texte original, sa traduction littérale et une traduction libre, dont le sens correspond à celui de la phrase étrangère et dont le nombre des syllabes est, autant que possible, identique. En même temps, l'ingénieur du son reconstitue, grâce à sa collection de disques ou de films de bruits, l'ambiance sonore qu'on n'a évidemment pas pu séparer du dialogue dans le film original. On réenregistre la musique, s'il y en a, afin de la mélanger ensuite à la parole. Le plus facile est fait.

Il s'agit maintenant de faire prononcer par des acteurs la traduction définitive et de l'enregistrer. Ici, plusieurs méthodes sont mises à contribution selon les maisons d'édition. Dans tous les cas, le film est projeté devant les artistes-doubleurs, afin que ces derniers puissent observer très rigou-

reusement la cadence des phrases, commencer à parler à l'instant précis où les artistes qu'ils doublent ouvrent la bouche, etc. Ce qu'ils ne peuvent savoir, même s'ils ont vu plusieurs fois le film, c'est la durée exacte de leur phrase adaptée. Cependant, des spécialistes de ce genre de travail parviennent à mouler leurs propres paroles aux mouvements des lèvres des acteurs, sans qu'on ait besoin d'employer les systèmes de repères qui constituent les méthodes propres à chaque maison.

Ici, le texte apparaît en sous-titre, syllabe par syllabe, et les doubleurs doivent ne prononcer chaque syllabe qu'au moment où elle apparaît. Procédé délicat, qui risque de faire ânonner tant soit peu les acteurs. Toutefois, par ce moyen, on arrive à une très grande correspondance « vue-son ». Ailleurs, c'est un signal lumineux qui marque sur l'écran le début de chaque phrase, une fraction de seconde avant que le personnage ne desserre les lèvres. Il est utile, toujours, que les acteurs possèdent parfaitement leur rôle, si l'on veut obtenir un résultat convenable. Bien entendu, une fois en possession de l'enregistrement de la parole, l'ingénieur du son effectue tous les mixages, exactement comme dans le cas d'un film neuf, et emploie les mêmes truquages avant de livrer la copie négative terminale devant servir à établir les copies positives pour la projection.

Quelques autres truquages sonores

L'inscription des sons sur film a amené quelques esprits, tout naturellement, à la conception du ralenti sonore. Si, pratique-

ment, on ne peut se servir du ralenti proprement dit que pour obtenir certains effets comiques, le fait de lire un film à vitesse deux, trois ou quatre fois réduite, descendant tous les sons d'autant d'octaves, on a pourtant trouvé une application fort intéressante du ralenti sonore : c'est une méthode d'enregistrement de disques.

thode d'enregistrement de disques.

Au lieu de graver dans la cire vierge la représentation graphique d'une exécution musicale, on l'enregistre par procédé photoélectrique sur un film déroulé rapidement. De la sorte, les plus petits détails de l'exécution sont inscrits. En possession de cette très fidèle copie de la réalité, on la fait passer dans un lecteur photoélectrique, mais, cette fois, à vitesse réduite. Les variations de courant représentant les ondes sonores sont alors suivies avec plus de facilité par les organes de gravure sur disque, leur inertie mécanique n'entrant plus en ligne de compte avec des variations de courant relativement lentes. On reproduit donc sur la cire des traits qui, par les procédés habituels, eussent peut-être été dénaturés.

Malheureusement, si l'enregistrement phonographique est très au point, la fidélité des appareils reproducteurs est très loin de cette quasi-perfection, et la plupart des efforts entrepris pour améliorer la gravure des disques risquent de rester stériles.

Truquage aussi que la musique à l'envers. Si on fait passer dans un lecteur photoélectrique une piste sonore en la déroulant à l'envers, on obtiendra un effet acoustique et musical d'une originalité déconcertante. Ceux qui se sont entendu parler ou chanter

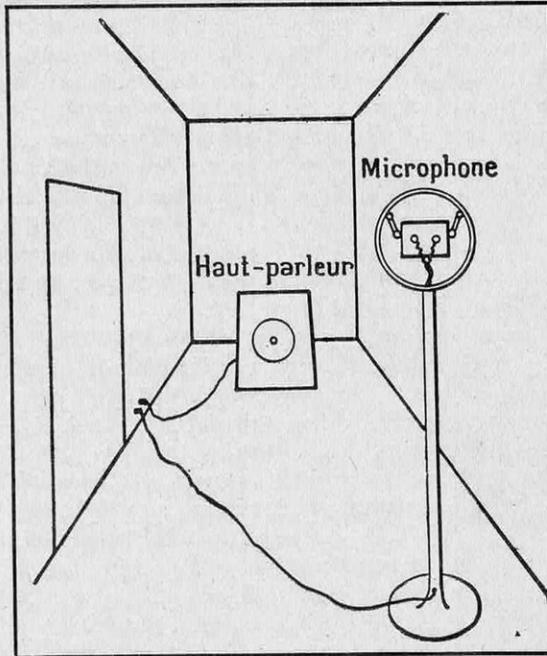


FIG. 3. — LA SALLE D'ÉCHO ARTIFICIEL

Dans une pièce entièrement nue, aux cloisons lisses et dures, on dispose un puissant diffuseur électrodynamique et, à l'autre extrémité de la pièce, un microphone. Le diffuseur reproduit fidèlement les sons amplifiés provenant de l'auditorium insonore. Ces sons, heurtant les parois planes et dures de la salle d'écho, se répercutent un grand nombre de fois et viennent frapper le microphone. Ce dernier, qui enregistre aussi bien les sons le frappant directement que tous ceux qui se sont répercutés en tous sens, envoi à un second amplificateur une somme d'échos considérable, entachée de tous les défauts que l'on a tant de peine à éviter dans les grandes salles, mais qui, judicieusement dosés grâce au mélangeur, apportent à l'émission l'appoint nécessaire pour transformer le son mat et sourd en son clair et brillant.

à l'envers ont éprouvé la plus légitime des surprises.

Un autre truquage, encore assez jeune, réserve sans doute de curieuses découvertes. Il s'agit de la création de sons en partant de dessins. Expliquons-nous. Puisque les sons s'inscrivent photoélectriquement sous la forme de dents de scie, plus ou moins régulières, la forme et les dimensions de ces dents caractérisant la note et le timbre des sons, pourquoi ne pourrait-on pas dessiner directement, sur une bande, des notes auxquelles on conférerait des timbres entièrement nouveaux ? Jusqu'à présent, aucune réalisation importante n'a vu le jour dans ce domaine. Mais rien ne nous prouve que, demain, on ne demandera plus au bruiteur un accessoire manié à la main, mais bien plutôt l'oscillogramme synthétique d'un coup de canon, du bruissement d'un feuillage ou d'une scie circulaire. Ce sera le règne du truquage sonore intégral.

Enfin, truquage encore, ces signaux d'intervalle employés par les stations de T. S. F. et qui, périodiquement, font entendre le chant du rossignol, une boîte à musique ou des coups de gong.

Le chant du rossignol est un enregistrement. Certains prétendent qu'on est parvenu à capter dans la nuit le chant de l'oiseau ; mais les mauvaises langues affirment que, si on leur prête ce petit instrument que vendent les camelots et qui coûte cinq sous, elles chanteront au moins aussi harmonieusement que le rossignol.

Les boîtes à musique font appel à des procédés plus nobles. Voici comment elles sont constituées. Selon le nombre des notes à jouer, on dispose, dans un même plan,

un certain nombre de lames d'acier de même longueur, mais de largeur et de masse différentes, afin que chacune d'elles vibre lorsqu'on l'écarte de sa position de repos, à la fréquence de la note choisie.

Autour de chacune de ces lames sont disposées des bobines de fil électrique dont elles constituent le noyau.

Un cylindre portant des dents judicieusement placées tourne devant les lames, les dents les écartant de leur position de repos à chacun de leur passage. Lorsque la lame vibre, elle provoque, dans la bobine qui l'entoure, des variations de courant exactement modulées par les mouvements de la lame. Le courant des bobines est recueilli par un amplificateur, comme le serait un courant microphonique, et appliqué au poste émetteur.

Alors que c'est à peine si l'opérateur, placé à côté de cette boîte à musique synthétique, l'entend, les auditeurs perçoivent de profondes sonorités, aux répercussions pesantes, qui évoquent on ne sait quel puissant instrument. Le gong de la station de Strasbourg, notamment, dont l'effet est celui d'une cloche du volume de la Savoyarde, est constitué par une lame de carillon-pendule de dimensions très moyennes et munie d'une bobine, comme les boîtes à musique.

On dit que l'illusion est la raison du bonheur, et que la perdre, c'est se vouer à la désespérance. Nous pensons, toutefois, que la divulgation que nous avons faite des secrets des studios et des auditoria n'empêchera pas nos lecteurs de goûter, en connaissance de cause, les efforts qui sont entrepris pour charmer leurs loisirs.

PIERRE KESZLER.

La préoccupation technique de tout constructeur d'automobiles est d'améliorer le rapport puissance-poids (quotient du poids du véhicule en ordre de route par le nombre de chevaux effectif du moteur mesuré au banc). Exemple : poids de la voiture, 1.270 kilogrammes (« V. 8 Ford ») ; puissance du moteur 80 ch ; ce qui donne le rapport 15 kilogrammes au cheval. C'est le minimum jusqu'ici réalisé en construction de série. En France notamment, ce rapport est loin d'être égalé pour la voiture utilitaire. Ce rapport atteint, en effet, le double. Deux raisons expliquent cette différence : la première tient à ce que la réduction du poids n'a pas dominé les préoccupations techniques des ingénieurs ; la seconde, c'est que, par souci de l'économie « fiscale », nos moteurs sont trop faibles (peu de surpuissance). Rappelons-nous que Ford a été le premier à « s'imposer » la légèreté, et à rechercher ensuite les moyens de la réaliser. C'est là l'origine des aciers dits « spéciaux », à la fois résistants et légers, tels que le fameux acier au vanadium employé en Amérique, par Ford, vers 1910. Dans un autre domaine, signalons que l'emboutissage des carrosseries métalliques a conduit à un progrès immense dans la préparation des tôles dites « glacées », destinées à recevoir, sans apprêt, les peintures celluliques. En France, les carrossiers se sont souvent plaints de ne pouvoir égaler la perfection des peintures des carrosseries américaines, à cause, précisément, de la qualité des tôles fournies par les aciéries. On est, paraît-il, en train de remédier à cet état de choses, et quelques rares métallurgistes sont déjà entrés dans cette voie.

SOUS LE SIGNE D'UNE FISCALITÉ ÉCRASANTE

UNE AUTO DE SÉRIE VAUT DEUX A TROIS FOIS PLUS CHER EN FRANCE QU'ÀUX ÉTATS-UNIS POURQUOI ?

Par Charles LEBLANC

Après quatre années de crise économique, qui a gravement affecté toutes les branches de la production française, quelle est la situation de notre construction automobile, l'une des principales industries nationales? Le Salon de l'Automobile, manifestation commerciale la plus importante de l'année, a permis certes de constater qu'en dépit de la diminution générale du pouvoir d'achat, le chiffre d'affaires des grandes firmes automobiles demeurait encore imposant. Il s'en faut, cependant, que cette branche de notre production occupe présentement la place éminente — en France comme à l'étranger — à laquelle elle pourrait légitimement prétendre, par l'excellence de sa technique comme par la présentation attrayante de ses modèles. Cependant, dans d'autres pays grands constructeurs d'automobiles, comme les États-Unis (les premiers dans le monde, devant la France, par le nombre des voitures produites), on constate un regain très net des affaires et une sensible augmentation des ventes, que nous avons signalés ici naguère (1). Cette reprise ne s'explique que par les prix très bas actuellement pratiqués par les constructeurs américains, soucieux d'atteindre une clientèle dont les moyens se sont restreints. Certes, les constructeurs français ont fait en ce sens de louables efforts, le prix d'une auto de 8 à 10 ch de série étant aujourd'hui — exprimé en or — au moins quatre fois moindre qu'avant la guerre (2). Mais ces constructeurs sont aujourd'hui parvenus, en dépit de l'abaissement des prix de revient résultant de la construction en série, à l'extrême limite des sacrifices. Une fiscalité écrasante, qui accable tous les éléments des prix de revient (matière, main-d'œuvre, frais généraux), incorpore en effet, au prix actuel de vente d'une voiture, près du tiers de ce prix en taxes et impôts divers! Cette fiscalité s'oppose invinciblement à l'essor de l'industrie automobile, en grevant nos producteurs d'une charge qui ne leur permet plus de soutenir la concurrence américaine sur les marchés extérieurs, en même temps qu'elle freine — alliée aux taxes sur l'essence — le développement, dans notre pays, de l'utilisation de l'automobile. Il semble que les pouvoirs publics n'aient pas encore renoncé à la conception erronée de l'automobile « produit de luxe », alors que le rythme de la vie économique moderne a fait depuis longtemps de la voiture un objet de première nécessité. Il y a là une erreur grave, dont pâtit au premier chef le Trésor Public lui-même, et qui risque d'entraîner des conséquences sérieuses tant pour l'industrie automobile française, qui fait vivre 780.000 salariés, que pour l'économie nationale tout entière, à laquelle le déclin d'une des branches de la production porterait un coup irrémédiable. L'intérêt pressant de la nation tout entière est donc incontestablement dans l'allègement sensible des impôts de toute nature qui grevent la construction automobile, ce dégreèvement serait certainement compensé par le supplément d'activité qu'apporterait cette mesure de salut public. À côté des taxes qui frappent l'automobile française, quant au prix de revient, il faut tenir compte de l'étroitesse relative du marché français par rapport au marché américain, qui s'étend à 120 millions d'habitants, alors que le nôtre ne s'adresse qu'au tiers. Ceci explique que la « série » française, très limitée, est forcément plus chère que la « série » américaine, beaucoup plus étendue. Ce sont les deux incidences primordiales du prix de revient : taxes plus élevées, « champ opératoire » plus restreint.

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 202, page 332.

(2) EXEMPLE. — Une conduite intérieure 8 ch valant, cette année, 16.500 francs (papier) correspond à une conduite intérieure, semblablement équipée en 1914, de 12.500 francs (or), soit 60.000 francs-papier environ,

LE dernier Salon de l'Automobile — où vient de s'affirmer la vitalité d'une des plus importantes industries françaises, en lutte, comme toutes les branches de la production nationale, contre la dépression économique généralisée, — a permis au public de constater l'effort de nos constructeurs vers la réduction des prix de vente, au moins pour les voitures de grande série. Convertis en francs-or, ces prix, qui sont de l'ordre de 18.000 à 20.000 francs actuels pour les automobiles 4 cylindres, d'une puissance de 7 à 10 ch, sont considérablement plus bas que ceux pratiqués avant la guerre. Ainsi s'exprime, pour le public, le progrès de la construction et le perfectionnement de l'outillage dans une industrie sans cesse en évolution, mais qui a enregistré déjà d'énormes perfectionnements techniques.

Quelque tangible que soit cet effort pour mettre l'automobile à la portée du plus grand nombre, peut-il être estimé suffisant et ne peut-on pas prétendre que le coût de la voiture populaire, fabriquée en grande série, est encore trop élevé, si l'on en juge, notamment, par les prix consentis dans les pays étrangers, grands constructeurs d'automobiles, et en particulier aux Etats-Unis ? De l'autre côté de l'At-

lantique, en effet, on trouve couramment sur le marché des voitures 4 cylindres à quatre places pour 5.000 à 6.000 francs : c'est le cas de la « Willys Overland », qui se vend 395 dollars, et de la « Beacan », qui vaut 350 dollars, pour ne citer que deux firmes américaines spécialisées dans la fabrication des voitures populaires.

De tels prix sont bien faits pour surprendre l'usager français : de là à prétendre qu'ils pourraient être obtenus dans notre pays, il n'y a qu'un pas, qui a été franchi par une éminente personnalité politique, dans un retentissant discours sur la vie chère, à la tribune de la Chambre.

En pareille matière, il convient de se défier des analogies simplistes. « Comparaison n'est point raison », dit un vieux proverbe, et nous l'allons bien voir en ana-

lysant minutieusement les éléments du prix de revient d'une voiture française de série.

Les éléments de prix de revient d'une voiture de série

Les éléments du prix de revient d'une voiture peuvent être rangés dans les trois catégories suivantes : main-d'œuvre, matières premières et charges fiscales.

En ce qui concerne le premier élément, on ne constate pas, à l'heure actuelle, de différence notable entre les taux horaires des salaires en France et aux Etats-Unis : depuis

la promulgation des codes industriels de la N. R. A., la main-d'œuvre américaine reçoit une rémunération à peu près

identique à celle de l'ouvrier français.

Mais une différence capitale distingue l'une et l'autre des deux fabrications de grande série. Les constructeurs américains, qui disposent, d'ailleurs, il faut le reconnaître, d'un cadre de techniciens et d'agents de maîtrise hors de pair, travaillent sur des programmes de fabrication de longue durée et sur des séries énormes, si on les compare à celles de la production française. L'importance considérable du mar-

ché américain (130 millions d'habitants) explique parfaitement l'ampleur de ces fabrications.

Ces conditions particulières de travail permettent aux firmes américaines de réduire sensiblement le coût de la main-d'œuvre intégrée dans chaque voiture fabriquée à la chaîne, en même temps qu'elles leur assurent, au point de vue financier, un judicieux amortissement de l'outillage, réparti sur un très grand nombre de voitures. En France, il en va tout autrement : nos industriels sont bien forcés de tenir compte des goûts et des habitudes de leur clientèle, qui manifeste, en cette matière comme en tant d'autres, l'individualisme foncier de notre tempérament national. Non seulement, les grandes marques, pour stimuler les achats de la clientèle, se trouvent con-

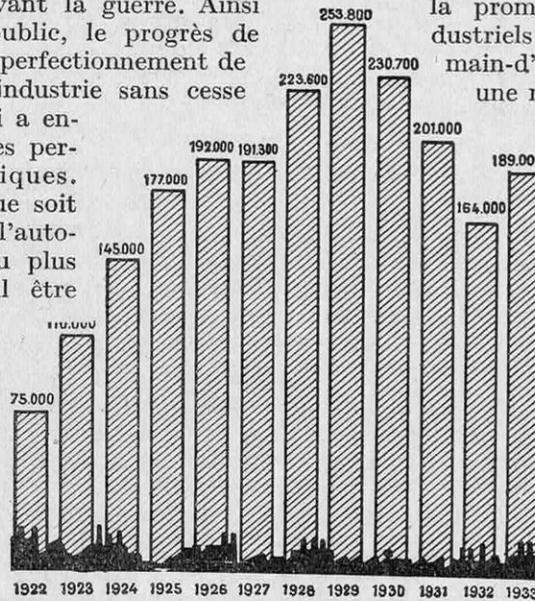


FIG. 1. — PRODUCTION COMPARÉE DES AUTOMOBILES EN FRANCE, DE 1922 A 1933

La production de 1933, s'élevant à 189.000 véhicules, représente une valeur de 5 milliards de francs.

duites à modifier assez fréquemment (pratiquement tous les deux ou trois ans) les principaux types de leur fabrication, mais elles doivent, pour satisfaire la gamme des désirs des usagers français, présenter, pour chaque type de voiture, toute une série de variantes quant à la carrosserie, la couleur, la disposition des accessoires, etc., alors que les constructeurs américains peuvent se permettre d'imposer à leur clientèle, accoutumée en tout à l'article « standard », un très petit nombre de types, qui « durent » un certain nombre d'années (en fait, jusqu'à l'adoption de dispositifs nouveaux parfaitement consacrés par l'expérience).

deux côtés de l'Atlantique, dans les prix de certaines matières premières nécessaires à la construction automobile. Le tableau comparatif ci-dessous I permettra d'en apprécier l'importance.

Comme on le voit, si, pour certains produits tels que l'étain, le plomb, le cuivre (qui n'entrent d'ailleurs que pour une part relativement faible dans le prix de revient total), le coût est sensiblement le même, il en va tout autrement pour toute une série de matières « de consommation » qui, précisément, forment l'élément le plus important du prix total de la matière incorporée dans la fabrication d'une voiture.

MATIÈRES PREMIÈRES	FRANCE	U. S. A. (New York)
	Francs	Francs
Etain (le kilogramme).....	17.41	17.23
Aluminium —	9. »	6.28
Plomb —	1.06	1.19
Cuivre électrolytique (le kilogramme).....	2.40	2.98
Fonte (la tonne métrique).....	395. »	360.03
Acier forgé —	670. »	529.22
Acier « hot rolled bars » (la tonne métrique).....	750. »	595.50
Anthracite (la tonne métrique).....	360. »	107.50
		(fob U. S.)
Coke de fonderie —	175. »	64.09
Caoutchouc, crêpe (le kilogramme).....	7. »	5.28
Pétrole brut (les 100 litres).....	145. »	48.54
Essence —	190. »	16.35
		(Nouvelle-Orléans)

Sur le prix de détail de 2 fr 10 le litre d'essence, en France, la part du fisc est de 1 fr 58.

TABLEAU I DES PRIX MOYENS DE CERTAINES MATIÈRES NÉCESSAIRES A L'AUTOMOBILE

Il est donc inévitable que la répartition de la main-d'œuvre, dans les usines françaises, soit moins facile et moins rationnelle que chez nos concurrents américains, quel que soit l'effort, d'ailleurs notable et réellement fructueux fourni par les producteurs français pour « rationaliser » la production.

Même pour les grandes marques françaises, qui, en raison de l'importance comparative de leur production (1), peuvent atteindre au prix de revient le moins élevé, l'infériorité, en ce qui concerne le coût de la main-d'œuvre par rapport à la construction américaine, est considérable.

L'incidence des prix des matières premières

A cette première et sensible différence vient s'ajouter celle qui résulte des disparités sensibles existant, actuellement, des

(1) On sait que l'une des principales marques françaises (Renault) a la production la plus importante de l'Europe.

Le charbon, l'électricité, les fontes et aciers, les combustibles liquides sont beaucoup plus chers en France qu'aux Etats-Unis, et dans une proportion allant parfois du simple au triple (pour l'essence, plus du décuple).

Les usagers français de l'automobile ne doivent ici point perdre de vue que les prix de gros français sont encore les plus élevés du monde entier et que l'effort de déflation qui a été ébauché sur les finances publiques n'a pas encore été suivi par le dégonflement général des salaires et des prix qui devrait en être la conséquence. L'industrie automobile, tributaire des industries de base, ne peut donc que refléter, dans cet élément de son prix de revient, ce déséquilibre économique par quoi s'exprime l'aspect français de la crise mondiale.

Les charges fiscales de l'industrie automobile

Les disparités que nous venons de souligner dans les conditions de travail aux Etats-

DÉSIGNATION	Poids	Impôts à la tonne	Total des impôts
	Tonnes	Francs	Francs
Minerais.....	3,399	5. »	17. »
Charbon.....	3,505	12. »	42. »
Matières premières.....	1,271	10. »	12. »
Huiles lourdes.....	1,000	50. »	50. »
Huiles de graissage et graisses.....	0,200	1.100. »	220. »
Bois.....	0,241	40. »	9. »
Laines et coton.....	0,150	100. »	15. »
Impôts sur transports.....			33. »
TOTAL GÉNÉRAL DES IMPOTS.....			398. »

TABLEAU II DONNANT, POUR UNE VOITURE DE 8 CH, D'UN PRIX DE VENTE APPROXIMATIF DE 18.000 FRANCS, LE DÉTAIL DES IMPÔTS ET TAXES FRAPPANT LES MATIÈRES PREMIÈRES INTÉGRÉES DANS LA CONSTRUCTION DE CETTE VOITURE UTILITAIRE

DÉSIGNATION	Poids ou valeur	Impôts à la tonne ou par 100 francs	Valeur totale
		Francs	Francs
Produits métallurgiques (en tonnes).....	0,992	59.25	59. »
Bois (en francs).....	286. »	10. »	28. »
Peintures (en francs).....	124. »	30.50	37. »
Pneus (en francs).....	660. »	12.50	82. »
Glaces et sellerie (en francs).....	944. »	13. »	122. »
Installation électrique (en francs).....	250. »	12. »	30. »
Matières diverses de consommation (en francs).....	2.250. »	12. »	270. »
Huiles, graisses et essences (en tonnes).....	0,200	880. »	175. »
Impôts sur transports.....			30. »
TOTAL GÉNÉRAL DES IMPOTS.....			833. »

TABLEAU III DONNANT, POUR LA MÊME VOITURE DE 8 CH, D'UN PRIX DE VENTE APPROXIMATIF DE 18.000 FRANCS, LE DÉTAIL DES TAXES ET IMPÔTS FRAPPANT LES DIFFÉRENTS ET MULTIPLES PRODUITS OUVRÉS OU SEMI-OUVRÉS QUI ENTRENT DANS SA FABRICATION

NATURE DES IMPÔTS	Salaires	Appointements	Assurances sociales
	Francs	Francs	Francs
A) Production des matières premières.....	554. »	204. »	—
Cotisations ouvrières des assurances sociales.....	—	—	27. »
B) Production des produits ouvrés.....	1.402. »	431. »	—
Cotisations ouvrières des assurances sociales.....	—	—	64. »
C) Fabrication.....	3.118. »	1.960. »	—
Cotisations ouvrières des assurances sociales.....	—	—	183. »
TOTAL.....	5.074. »	2.595. »	274. »
Impôts A.....	$\frac{5.074 \times 1,5}{100} = 76. »$	D'après les chiffres de la statistique du Ministère des Finances et de la statistique générale de la France, les impôts payés sur les salaires représentent : 1,5 % de ces salaires, et les impôts payés sur les appointements : 6 % des appointements considérés.	
— B.....	$\frac{2.595 \times 6}{100} = 155. »$		
Assurances sociales.....	274. »		
TOTAL DES CHARGES DES SALARIÉS...	505. »		

TABLEAU IV DONNANT, TOUJOURS POUR LA MÊME VOITURE DE 8 CH, LE DÉTAIL DES IMPÔTS ACQUITTÉS PAR LES DIFFÉRENTES CATÉGORIES DE SALARIÉS QUI ONT CONTRIBUÉ A LA PRODUCTION DES MATIÈRES BRUTES, DES PRODUITS OUVRÉS ET A LA FABRICATION

Unis et en France seraient évidemment insuffisantes pour rendre compte de l'écart sensible dans les prix de vente de voitures dans ces deux pays. Un autre élément, hélas ! primordial, doit entrer en ligne de compte : c'est le poids écrasant de la fiscalité française.

Pour nous permettre de voir clair et de nous y reconnaître dans le dédale des taxes et impôts qui s'accumulent et retombent en cascade sur la fabrication de la voiture utilitaire d'un Français moyen, nous allons suivre chacun des produits qui entrent dans la fabrication de cette voiture, depuis l'origine jusqu'au moment où l'usager prend possession de sa voiture.

Pour une voiture de 8 ch, d'un prix de vente d'environ 18.000 francs, nous donnons, en premier lieu sur le tableau II, page 498, le détail des impôts et taxes frappant les matières premières intégrées dans la construction de cette voiture.

A ce premier chapitre fiscal s'élevant à 398 francs, il faut ajouter maintenant les taxes et impôts frappant les produits ouvrés ou semi-ouvrés nécessaires à la construction de la même voiture et qui sont donnés sur le tableau III.

Notre voiture de 8 ch a donc supporté déjà,

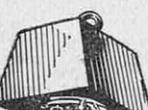
1930		2.640 fr.
1931		2.950 fr.
1932		3.300 fr.
1933		3.500 fr.
1934		3.970 fr.

FIG. 2. — UN SAISSISSANT EXEMPLE DE L'AUGMENTATION INCESSANTE DES IMPÔTS SUR L'UTILISATION DES AUTOMOBILES

Ce tableau indique la charge fiscale pesant sur une voiture de 10 ch faisant 20.000 kilomètres par an.

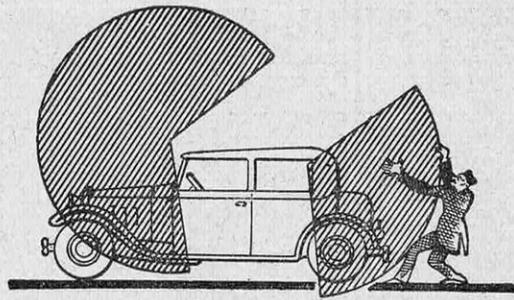


FIG. 3. — PRÈS DU TIERS DU PRIX DE VENTE D'UNE AUTOMOBILE VA AU FISC

Une voiture utilitaire de série vendue au public 18.000 francs doit supporter 5.188 francs de taxes et impôts divers à la production.

avant sa construction, pour 1.231 francs d'impôts divers frappant, hors de chez le constructeur, les différentes matières qu'exige sa fabrication. Voici maintenant les taxes acquittées par le constructeur de l'automobile pour chaque voiture construite :

	Francs
Allocations familiales.....	116. »
Cotisation patronale des Assurances sociales.....	183. »
Taxe d'apprentissage.....	17. »
Impôts sur les loyers.....	47. »
— sur les assurances.....	14. »
— sur la publicité.....	57. »
Douanes (sur produits de consommation)	61. »
Impôts foncier et patentes.....	114. »
Enregistrement	23. »
Papier timbré, timbres fiscaux....	2. »
Redevances et taxes.....	9. »
TOTAL.....	643. »

Ce n'est pas tout. Il faut encore ajouter, à ce total de 1.874 francs, les impôts acquittés par les différentes catégories de salariés qui ont contribué à la production de matières brutes, des produits ouvrés et à la fabrication. Le détail en est donné sur le tableau IV.

Certes, ces impôts ne sont pas acquittés par le constructeur lui-même, mais ils ne doivent pas moins entrer en ligne de compte : il est hors de doute, en effet, qu'ils sont incorporés aux salaires et pèsent, au même titre que ces salaires, sur la construction automobile.

Récapitulons :

	Francs
Impôts sur matières premières....	398. »
— sur produits ouvrés.....	833. »
— sur la voiture finie.....	643. »
— sur les salaires.....	505. »

Nous arrivons déjà au total de 2.379 francs par voiture. C'en serait fini si notre automobile était vendue directement par le fabri-

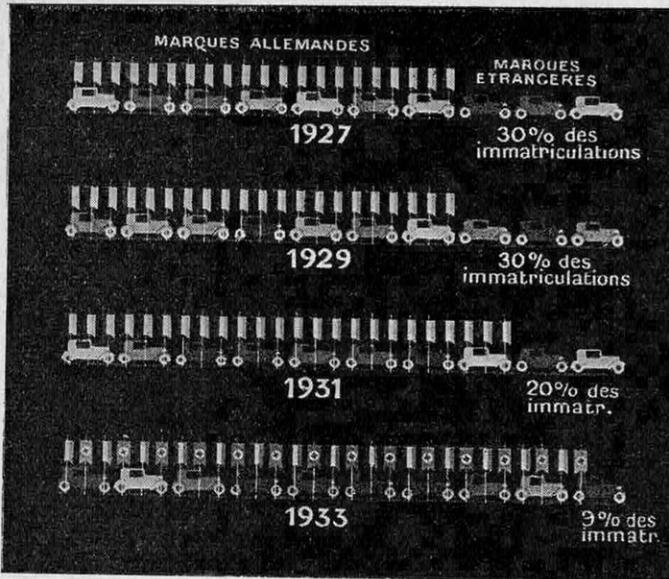


FIG. 4. — VOICI LE RÉSULTAT DES DÉGRÈVEMENTS FISCAUX RÉALISÉS RÉCEMMENT EN ALLEMAGNE

Alors que les marques étrangères représentaient 30 % des voitures immatriculées dans le Reich en 1927, ce pourcentage est tombé à 9 % depuis l'allègement des charges fiscales (1933).

cant à l'usager. Ce cas est malheureusement tout à fait exceptionnel : à l'ordinaire, intervient un garagiste, ou un agent du constructeur, qui supporte lui-même ses impôts commerciaux dont on peut aisément établir comme suit le décompte qui va peser sur le prix de vente

	Francs
La taxe de 2 % sur le chiffre d'affaires.	360. »
Les impôts divers du garagiste et ceux payés par son personnel.....	2.000. »
Les impôts sur les transports de l'usine chez le client.	50. »
Soit au total et pour le garagiste.....	2.410. »
Plus	2.778. »
Soit, au total, pour une voiture rendue chez l'usager.....	5.188. »

La voiture de 8 ch, rendue chez l'usager, a donc supporté un total cumulé de taxes et impôts de 5.188 francs, soit près du tiers de son prix de vente!

Encore convient-il d'observer que ce chiffre n'exprime pas l'intégralité de la charge fiscale pesant sur la fabrication automo-

bile. Le constructeur doit, comme tout commerçant ou industriel, supporter encore, sur l'ensemble de sa production :

1° L'impôt de 2 % sur le chiffre d'affaires ;

2° L'impôt de 15 % sur les bénéfices industriels et commerciaux.

Que nous sommes loin du système fiscal américain ; le constructeur de ce pays n'a directement à payer que trois taxes :

1° Un impôt de 1 pour 1.000 sur son capital actions ;

2° Un impôt de 13,75 % sur son bénéfice net ;

3° Un impôt de 5 % sur la partie de son bénéfice dépassant 12,5 % de son capital.

Les impôts sur l'utilisation de l'automobile

On ne saurait négliger, dans cette revue de l'écrasante fiscalité qui pèse sur l'automobile en France, les taxes à l'utilisation

de la voiture : ces contributions particulièrement lourdes s'opposent, en effet, au développement des usages de l'automobile et ont leur répercussion sur l'importance de la production et de la série, et, par consé-

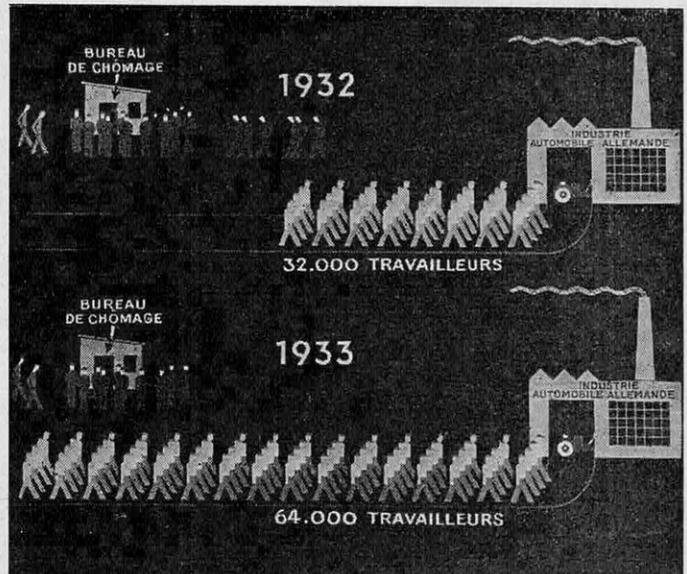


FIG. 5. — LES DÉGRÈVEMENTS FISCAUX DÉCIDÉS EN ALLEMAGNE ONT CONTRIBUÉ A LA RÉDUCTION DU CHÔMAGE. Avant la réduction des taxes (1932), l'industrie automobile allemande employait 32.000 ouvriers ; depuis ces allègements fiscaux, cette industrie donne du travail à 64.000 ouvriers.

quent, sur le prix de vente des voitures.

Une satisfaction — toute platonique d'ailleurs — a été récemment accordée aux automobilistes par la suppression de la redevance trimestrielle et son remplacement par une surtaxe sur l'essence. En réalité, pour toute voiture circulant normalement, il y a aggravation, et aggravation fort sensible, de la charge fiscale : le tableau ci-dessous

peut plus réduire ses prix de vente : elle lutte avec une difficulté chaque jour accrue, sur les marchés d'Europe, contre la concurrence américaine qui la chasse petit à petit des pays où nos marques et nos types étaient connus et appréciés.

La production française, qui a été, en 1933, de 189.000 véhicules (2.025.000 voitures aux Etats-Unis), est stagnante, alors qu'elle

NATURE DES DROITS ET TAXES		Par hectolitre
		Francs
1° Droits de douane proprement dits (art. 5, loi du 7 avril 1932).....		47. » (1)
2° Taxe intérieure de 20 francs (art. 5 de la loi du 16 mars 1928, modifié par art. 12 de la loi du 7 avril 1932 et art. 57 de la loi du 28 février 1933).....		20. »
3° Surtaxe de 10 francs (art. 36 de la loi du 30 décembre 1928).....		10. »
4° Surtaxe de 2 francs (art. 28 de la loi du 31 mars 1931).....		2. »
5° Surtaxe de péréquation de 10 fr. 40 (art. 3 de la loi du 9 juillet 1921, modifié par la loi du 4 juillet 1931).....		10.40
6° Taxe de 10 francs par tonne (loi du 10 janvier 1925 créant l'Office national des combustibles liquides).....		0.73
7° Surtaxe de 50 francs par hectolitre sur tous les combustibles liquides employés à la traction routière — remplacement des droits de circulation — (art. 20 de la loi du 23 décembre 1933).....		50. »
8° Taxe unique de 8 % remplaçant la taxe de 2 % à l'importation et les taxes successives sur le chiffre d'affaires (lois du 7 avril 1932, du 23 décembre 1933). Environ.		13.60
9° Droits et taxes diverses :		
a) Droit de statistique et taxe pour le développement du commerce extérieur : 0 fr 90 par colis, lorsqu'il s'agit de marchandise conditionnée, ou par tonne de 1.000 kilogrammes pour les marchandises en vrac.....		
b) Droit de péage qui fait partie des recettes de la Chambre de Commerce et qui varie entre 0 fr. 175 et 1 fr. 40 par tonne suivant les ports.....		
c) Timbre <i>ad valorem</i> : Exemption jusqu'à 10 francs ; au-dessus de 10 francs, 0 fr 20 % sur l'ensemble des droits d'entrée et des taxe et surtaxe intérieure...		0.43
d) Permis : 3 francs par déclaration et destinataire.....		
e) Agio au receveur des douanes : 1 0/00 sur le montant total de la quittance ...		
f) Surtaxe d'origine et d'entrepôt de 25 francs par hectolitre, en cas d'importation indirecte pour les essences d'origines européennes, et, en cas d'importation par les entrepôts d'Europe pour les essences d'origine extra-européenne (art. 22 de la loi du 31 mars 1932).....		
10° Charges résultant de l'obligation de stockage de 25 % des quantités importées.		2.80
TOTAL des droits, taxes et charges par hectolitre		156.96

(1) Droits ramenés à 36 fr 35 pour les essences raffinées en France.

TABLEAU V DES DROITS ET TAXES QUI FRAPPENT L'ESSENCE D'AUTOMOBILE

permettra de mesurer cette surcharge pour une voiture roulant 20.000 kilomètres par an, ce qui est peu.

On sera sans doute curieux de connaître la série complète des taxes et charges qui s'accumulent aujourd'hui sur l'essence et qui en ont porté le *prix de vente* à 205 francs l'hectolitre, sur lesquels 156 fr 96 reviennent au fisc.

On trouvera ci-dessus cet édifiant tableau.

Les résultats de cette fiscalité si manifestement excessive sont clairs :

La construction automobile française ne

pourrait largement se développer. Et, cependant, l'essor d'une des branches les plus importantes de l'industrie française importe grandement à la prospérité du pays tout entier : l'automobile équivaut, en France, à 80 milliards de la fortune nationale, représentés par les voitures en circulation, les usines de construction de véhicules, de fabrication d'accessoires et de pneumatiques, les garages, les entreprises de transport, de constructions routières et d'assurances.

Directement ou indirectement, cette industrie représente l'activité de 780.000 em-

ployés et ouvriers de toutes catégories.

On saisira aisément les répercussions défavorables, infinies en nombre et en diversité, que peut avoir sur un élément aussi important de la vie économique du pays une fiscalité aussi opprimante.

Son maintien serait d'autant plus surprenant qu'il est aujourd'hui démontré — par l'expérience de certains pays particulièrement soucieux d'entretenir la prospérité d'une industrie maîtresse dans l'activité moderne — que l'allègement fiscal aboutit infailliblement à un supplément de recettes pour le Trésor. En Allemagne, où le régime hitlérien a, depuis peu, décidé un dégrèvement notable des impôts frappant tant le constructeur que l'usager, le développement de l'automobile a été immédiat. L'activité renaissante des constructeurs d'automobiles a permis de réduire les importations étrangères, de combattre le chômage, donc d'épargner les finances publiques, de stimuler le commerce des voitures, des accessoires, des pneumatiques, de toutes les autres branches commerciales connexes, d'augmenter la circulation commerciale et touristique. Cet accroissement d'affaires et d'échanges don-

nant lieu à la perception de taxes de toute nature, l'Etat a pu récupérer, et fort au delà, la moins-value résultant des dégrèvements accordés.

On a calculé qu'en face de 7,5 millions de reichsmarks représentant, en 1933, la diminution de recettes résultant de la réduction des impôts sur l'automobile, le Reich avait encaissé un supplément de 56,8 millions de reichsmarks, dont 30 millions en diminution des fonds de chômage. Une telle expérience est concluante : elle illustre d'un exemple frappant un raisonnement auquel conduit le simple bon sens.

Le comprendra-t-on enfin chez nous? Il faut le souhaiter pour l'équilibre de nos finances, pour le développement de l'industrie automobile nationale, qui pourrait occuper, en France et dans le monde, la place éminente qui revient à la qualité de ses fabrications, pour l'usager enfin, qui bénéficierait directement d'une réduction des prix de vente rendue possible tant par l'allègement des prix de revient que par l'économie résultant de l'accroissement de la fabrication en très grande série.

CHARLES LEBLANC.

LES GAZOGÈNES ET LA DÉFENSE NATIONALE

ACTUELLEMENT, l'emploi du gazogène (sauf dans certaines circonstances assez rares) n'est pratiquement intéressant que pour les véhicules de l'armée, en permettant d'utiliser un combustible national (bois et charbon), alors que le combustible liquide nous vient presque en totalité de l'étranger.

En France, aux dernières manœuvres, les essais dans ce domaine ont été assez décevants, en raison de la qualité du charbon de bois employé, lequel était *humide*, comme c'est le cas le plus fréquent. Les goudrons produits sont alors insuffisamment brûlés et déposent sur les filtres qu'ils encrassent, d'où fonctionnement défectueux du moteur qui absorbe un gaz de mauvaise qualité.

Devant ces résultats peu encourageants, les services de la Guerre ont prescrit aux constructeurs d'établir des gazogènes pouvant employer non seulement le charbon de bois, mais des anthracites maigres et gras, et aussi certains boulets comprimés de préparation spéciale. L'utilisation de ces derniers combustibles entraîne, par contre,

de sérieuses complications, en raison de la présence de goudrons « baladeurs » qu'il est presque impossible d'éliminer par les appareils d'épuration, même les plus perfectionnés, réalisables dans les installations fixes.

Différents systèmes récents (« Gohain-Poulenc » et « Malbay ») sont en voie de mise au point. En effet, des filtres efficaces et faciles à nettoyer ou à regarnir (système « Malbay ») ont permis au gazogène de fonctionner dans de meilleures conditions. Le ministère de la Guerre vient d'en commander une centaine. Quant au ravitaillement en charbon de bois, il reste à organiser (1), surtout que des procédés techniques nouveaux (meules métalliques) permettent maintenant de le fabriquer rapidement et économiquement. Nous reviendrons, du reste, sur ces nouveaux procédés de carbonisation actuellement en expérience, qui peuvent donner lieu à des installations industrielles. C'est tout le problème de la carbonisation du bois que nous reprendrons ultérieurement.

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 169, page 22.

VOICI LE SALON DE L'AÉRONAUTIQUE : ESSAI DE SYNTHÈSE SUR L'AVIATION

Par José LE BOUCHER

Sans attendre la clôture du Salon de l'Aéronautique, qui se tient actuellement au Grand Palais, nous avons voulu dégager dès maintenant les tendances de la construction aéronautique étrangère et française. En ce qui concerne cette dernière, nous pouvons affirmer qu'une véritable rénovation de notre technique s'est manifestée depuis le dernier Salon (1932), en particulier dans le domaine de l'aviation militaire. Nous aurons l'occasion prochainement de passer en revue les nouveaux modèles présentés par les différentes firmes, pour en montrer les perfectionnements et les dispositifs les plus récemment adoptés. Qu'il nous soit permis, dès maintenant, de signaler que les moteurs français à grande puissance (d'au moins 1.000 ch) ont réalisé des progrès notables, qui leur permettent de rivaliser avantageusement avec nos concurrents des autres pays, et en particulier avec l'Angleterre. En effet, nous avons constaté, au cours de nos visites, d'après les résultats qui nous ont été fournis, que les deux seuls moteurs de 1.000 ch (l'un en Y, et l'autre en étoile) réellement au point, exposés au Grand Palais, sont de fabrication française. D'autre part, en ce qui concerne les cellules, on peut conclure également que nous possédons maintenant des prototypes d'avions de chasse et de bombardement qui ne le cèdent en rien à ceux de nos rivaux. Mais, malheureusement, si ces modèles paraissent fort bien conçus et réalisés, ils n'existent encore qu'à un petit nombre d'exemplaires, ce qui ne permet pas, évidemment, d'en doter rapidement nos escadrilles. Celles-ci — au plus tôt — n'en seront pourvues que vers la fin de 1935. Cette constatation n'est pas sans nous donner quelque inquiétude au sujet de nos forces aériennes à mettre immédiatement en ligne en cas de conflit. Il y a là un programme de fabrication à poursuivre sur lequel nous reviendrons. Enfin, au point de vue de l'aviation de transport et de « compétition » (pour les raids), notre examen nous a conduit à des conclusions moins encourageantes. Il est, en effet, indéniable que la construction française, dans ce domaine, est en retard sur la construction étrangère, dans la majorité des cas. La supériorité des bimoteurs étrangers, notamment, est incontestable. C'est ainsi que les appareils américains et anglais, qui ont fait leurs preuves dans la course Londres-Melbourne, démontrent suffisamment la valeur de cette affirmation. Si nous passons maintenant dans le domaine de la vitesse pure, l'aviation italienne a conquis et conserve la première place. Qu'il suffise de rappeler qu'Agello a atteint tout récemment (23 octobre 1934) 709 kilomètres à l'heure ! C'est un record difficile à battre, mais, cependant, à notre avis, les 1.000 kilomètres à l'heure ne sont pas loin ! Nous comptons, du reste, présenter ultérieurement l'état de l'aviation italienne et, en particulier, les résultats obtenus grâce à l'École de super-vitesse de Desenzano, qui est un modèle du genre. Nous attendons que les constructions neuves présentement à l'étude en Italie pour remplacer le matériel actuel, — que le gouvernement fasciste estime déjà périmé — soient définitivement arrêtées.

LE Salon de 1934 consacre réellement la rénovation de la technique française, au moins dans quelques domaines.

Il n'est, en particulier, que de faire un tour sur les stands anglais, où les productions britanniques sont exposées, et sur certains des nôtres pour sentir renaître l'espérance. La Grande-Bretagne, reine et maîtresse du marché des moteurs depuis plusieurs années, apparaît aujourd'hui détrônée. Même si l'idée n'apparaît pas nécessairement logique, il est certain que nous assistons à une course à la grosse puissance.

Vers des moteurs de plus en plus puissants

La mise au point de moteurs de plus en plus puissants s'imposait dans ces conditions pour équiper toute cette étonnante série des *Short* et des *Blackburn*, qui sillonnent aujourd'hui ces voies impériales. La Coupe Schneider devait stimuler encore les Britanniques dans cette course à la grosse puissance. Le « *Rolls Royce Kestrel* » devait constituer l'aboutissement de ces travaux. Plusieurs années durant, le « *Kestrel* » régna en maître incontesté. L'industrie britannique

s'empara peu à peu des marchés étrangers. On put voir, en particulier, l'aéronautique belge presque tout entière équipée de « Kestrel ».

C'est un fait, en tout cas, qu'aujourd'hui les 550 ch du « Kestrel » ne correspondent plus aux besoins du marché, aussi bien militaire que civil. D'un seul coup, on est passé à 850-900 ch. Or, si l'on veut bien regarder les divers moteurs exposés au Salon, il n'y a que deux types de 1.000 ch réellement confirmés par l'expérience. Ce sont l'« Hispano-Suiza Y-B. R. S. » ou « C. R. S. », selon qu'il s'agit d'un moteur « Y » équipé ou non pour recevoir un canon, et le « Gnôme K-14 ».

Sans doute, dira-t-on, il ne s'agit pas là de moteurs absolument neufs. Ceux qui ne manquent pas une exposition aéronautique, et savent regarder, se rappelleront sans doute avoir vu ces mêmes moteurs, il y a deux ans. C'est exact; mais, il y a deux ans, ni l'un ni l'autre n'étaient au point. Aujourd'hui, ils le sont parfaitement. On peut dire, à cet égard, que le Salon de 1934 apporte la confirmation de la technique des moteurs à compresseurs, qui n'est apparue chez nous qu'il y a deux ans. Ces deux années ont été utilement employées. Hispano expose deux moteurs remarquablement au point : l'« X » qui, pour 26 litres de cylindrée, donne 680 ch à 4.000 mètres, et l'« Y », de 36 litres de cylindrée, qui donne 860 ch à 4.000 mètres. A ces deux types, l'industrie britannique ne peut opposer que le « Kestrel » de 24 litres de cylindrée et le « Buzzard » de 30 à 40 litres, qui correspondent à peu près à l'« Hispano Y »; mais, d'abord, le « Buzzard » pèse 200 kilogrammes de plus que l'« Hispano Y » et son encombrement constitue un inconvénient très grave. Enfin, le « Buzzard » ne comporte pas de compresseur, ce qui, à notre époque de vols à haute altitude, est un défaut grave.

Ce n'est pas dire que l'industrie britannique des moteurs n'a rien fait depuis deux ans. Rolls Royce a mis au point le « Rolls Goshawk », qui est un « Kestrel » poussé muni d'un compresseur et *refroidi à la vapeur*. Cette solution nouvelle, originale, qui semble avoir passionné la maison britannique, a besoin de faire encore ses preuves. Chez Bristol, le « Pegasus » (600 ch) est le type de haute puissance confirmé de la maison. C'est sur ce moteur que sont apparues les petites ailettes, dont l'intérêt a été mis en lumière par l'ingénieur Mac Foden. La nouveauté de Bristol est le « Perseus » sans soupapes. En dehors de cette solution origi-

nale en aviation, le « Perseus » présente un avantage intéressant : c'est la réduction du maître-couple. Cette question, dont l'importance croît proportionnellement à l'accroissement des vitesses, a été l'objet de l'attention de tous les constructeurs du monde. De plus en plus, le rapport puissance sur maître-couple constitue le grand critérium. Ce point est particulièrement sensible si l'on regarde les moteurs exposés. Hispano, par exemple, présente, dans ce domaine, une véritable nouveauté destinée à faire sensation : c'est un 14 cylindres en étoile, dont le maître-couple *ne dépasse pas 1 mètre hors tout*. Sur ce moteur, l'alésage est plus grand que la course. Il faut remarquer, en outre, un autre moteur de la même maison qui offre une particularité très intéressante : c'est un 14 cylindres refroidi par l'air, de 45 litres de cylindrée et dont la puissance oscille entre 950 et 1.030 ch à 4.000 mètres. Alors que, généralement, la technique Hispano utilisait les métaux légers pour fabriquer ses carters, ce 14 cylindres a un carter en acier; seules, les têtes de culasse demeurent en métal léger. Quel est l'avantage? A notre avis, il pourrait être très grand. Les coefficients de dilatation varient avec les métaux employés, et encore plus si l'on utilise des aciers et des métaux légers. En uniformisant les métaux employés dans le moteur et en choisissant celui dont la dilatation est moindre, l'acier, on doit obtenir une dilatation générale harmonieuse.

Il y a là, croyons-nous, une tendance très intéressante à noter. Il est fort possible qu'avant peu la légèreté — qui, depuis que l'aviation existe, a hanté sans cesse les ingénieurs — ne soit plus l'objectif principal. On est arrivé, dans ce domaine, à des résultats stupéfiants : 500 grammes au cheval environ. Ces extraordinaires résultats n'ont peut-être pas toujours été obtenus au bénéfice d'une bonne marche et, surtout, d'une longévité qui devient rigoureusement nécessaire. A cet égard, on fera bien de regarder attentivement le « Gipsy » ordinaire et le « Gipsy » spécial, dus au grand constructeur britannique Haviland. On peut écrire, sans crainte d'être contredit par qui que ce soit, que, dans cet ordre de puissance, 250 environ, le « Gipsy » est le meilleur moteur du monde. Or, si l'on se penche attentivement sur cet étonnant moteur, qui a permis aux aviateurs Scott et Campbell Black d'aller de Londres à Melbourne, au fin fond de l'Australie, en deux jours et vingt-trois heures, on s'aperçoit que le « Gipsy » n'est pas un moteur extra-léger.

À la vérité, il ne présente aucune solution spéciale particulièrement originale. D'où vient donc sa supériorité ? On peut écrire aujourd'hui du « Gipsy » ce que nous disions, il y a plusieurs années, dans *La Science et la Vie*, de l'aviation britannique en général (1), après une enquête menée dans les principales usines anglaises : « Il n'y a rien de sensationnel, mais une perfection du détail auquel nous ne parvenons encore que rarement. C'est par un choix méticu-

de qualifier de bon et de pratique. La technique anglaise ne se lance jamais dans l'inconnu. Chez nous, en France, nous avons tendance à procéder par bonds, à quitter le bien connu pour nous plonger délibérément dans l'inconnu. Cette méthode peut conduire à des résultats sensationnels, comme aussi terriblement décevants. Depuis que l'aviation existe, nous avons fait l'expérience des deux résultats. M. Louis Renault, avec une ténacité et une sagesse digne d'éloges

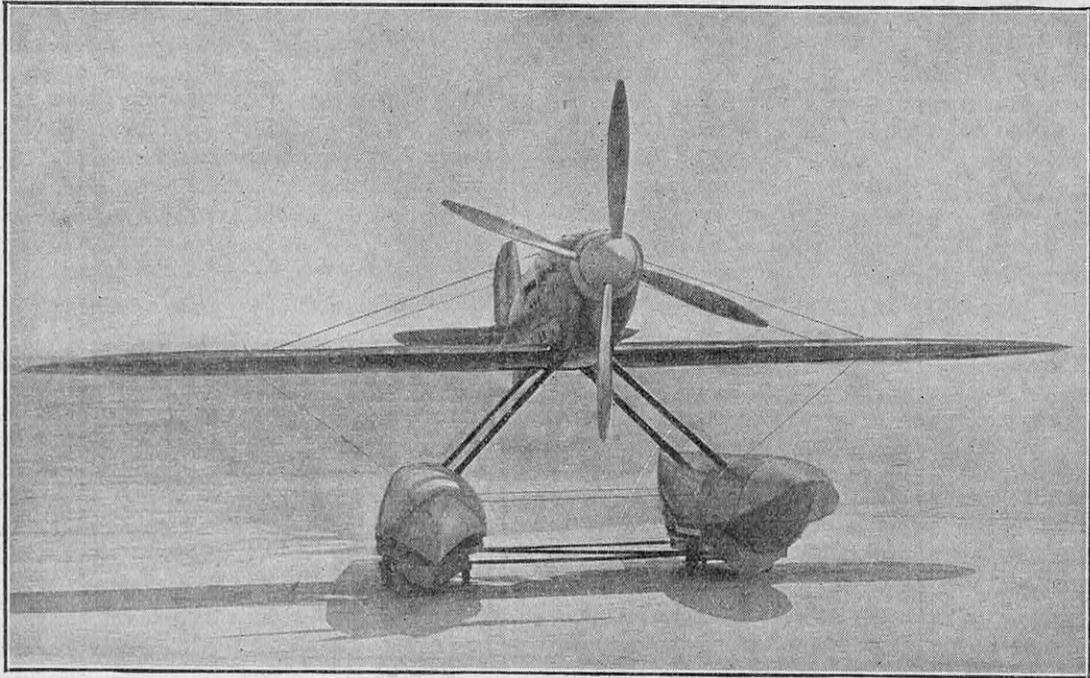


FIG. 1. — L'HYDRAVION QUI A VOLÉ A LA VITESSE DE 709 KILOMÈTRES A L'HEURE
Le monoplan italien Macchi-Costoldi qui, piloté par Francesco Agello, a volé à 709 km-heure, établit ainsi le record du monde de vitesse. Les deux moteurs sont montés en tandem et actionnent deux hélices montées l'une devant l'autre et tournant en sens inverse. La puissance motrice des deux « Fiat » doit ressortir à près de 3.000 ch. (Voir La Science et la Vie, n° 194, page 90.)

leux de la matière première, des vérifications innumérables de la qualité de chaque matière employée, un fini dans l'exécution qui exige une main d'œuvre hors de pair, que l'industrie anglaise obtient des résultats admirables. » On ne saurait trop faire remarquer que le capitaine de Haviland a établi son « Gipsy » spécial et la cellule du « Comet » en une année. Il est facile de se rendre compte qu'un pareil tour de force interdisait rigoureusement aux ingénieurs de se lancer dans des formules extravagantes, pour ingénieuses qu'elles puissent être. Il fallait nécessairement se contenter d'améliorer au maximum ce que l'expérience avait permis

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 168, page 447.

a rompu avec la méthode spéculative à laquelle trop de constructeurs nous ont habitués, quand il a établi son « Bengali ». Comme le « Gipsy », auquel il ressemble par plusieurs points, le « Bengali » ne présente aucune solution révolutionnaire, mais il marche bien et longtemps. Souvenons-nous de la Coupe Deutsch : 8 litres de cylindrée et plus de 300 ch en bout d'arbre. Ramené à une puissance plus normale, moins poussé, le « Bengali » permet à l'industrie française des moteurs de faire excellente figure dans le domaine des puissances moyennes, comme les « Hispano X et Y », comme le « Gnôme K-14 » lui permettent, d'autre part, de se situer au tout premier

rang dans le domaine des grandes puissances.

En résumé, le Salon de 1934 apporte, dans l'ordre des moteurs et du point de vue français, la confirmation de l'excellence des solutions qui se dessinaient il y a deux ans. Les moteurs à compresseur sont consacrés par l'expérience, et, dès maintenant, les marchés étrangers, qui nous furent longtemps fermés, nous sont rouverts. En Belgique, après un essai de cent heures, un « Hispano Y-B. R. S. » a été monté sur un biplace *Fairey Fox* et mis en compétition avec un *Fairey Firefly* monoplace équipé d'un « Rolls Royce Kestrel ». Le biplace a battu le monoplace. Dans ces conditions, ce sont des moteurs français qui seront montés sur les cellules britanniques. De même, en Turquie, où l'aviation nationale utilisait des *Curtiss Hawk* à moteurs « Wright Cyclone », Hispano a réussi à reprendre le marché avec son moteur « Y-Canon ». Disons, à ce propos, que — par une décision incompréhensible, puisque de nombreux moteurs-canon Hispano ont été vendus à l'étranger — ce type de moteur dit « C. R. S. » (C veut dire canon ; R, réducteur ; S, suralimentation) n'est pas exposé au Salon. Nous en avons donné une longue description dans *La Science et la Vie* (1) ; nous n'y reviendrons donc pas.

Vers l'amélioration des cellules

La même impression de réconfort se dégage d'un examen attentif des cellules françaises exposées au Salon. La technique des monoplans à aile basse, dans laquelle de nombreux constructeurs se lancèrent il y a quelques années, apparaît aujourd'hui remarquablement au point. Le *Dewoitine D-510* constitue dans notre aéronautique un véritable tournant. Du *Nieuport-62*, encore dans nos formations, au *Dewoitine D-510*, qui y sera dans quelques mois, quel bond, quelle révolution ! De même, des excellents appareils que sont les vieux *Léo-20*, qui équipent nos escadres lourdes, à l'*Amiot-143* par exemple, quel progrès ! Le malheur, évidemment, est que ces appareils ne sont encore qu'au Salon, alors qu'il serait urgent qu'ils fussent dans les escadrilles. Pour le moment, en effet, nous vivons non pas même sur du vieux matériel, mais sur de l'ancien. L'impressionnante quantité d'appareils dont la France dispose sur le papier — plus de 2.000 — ne serait pas d'un grand secours en cas d'une attaque brusquée, à laquelle la France devrait répondre par l'envoi immédiat de fortes escadres sur les centres vitaux

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 207, page 251.

de l'ennemi, et, en particulier, sur sa capitale. Nous ne disposons que d'une vingtaine de machines susceptibles d'accomplir, avec un chargement de bombes appréciable, aller et retour, un parcours équivalent à Londres-Berlin, par exemple. Or, on voit au Salon plusieurs appareils : des *Lioré*, des *Bloch*, des *Amiot*, qui doivent permettre de rénover toute notre aviation lourde.

Ce n'est que justice, croyons-nous, — devant les résultats qui pointent à l'horizon et dont nous avons dès maintenant sous les yeux quelques exemples tangibles, — de rendre hommage à M. Caquot. Certes, la politique des prototypes qui fut la sienne ne fut pas exempte de critiques. Des millions ont été gaspillés pour construire des « veaux à cinq pattes » qui n'ont jamais pu prendre l'air. Mais dans quelle mesure M. Caquot, dont l'idée était parfaitement saine, n'a-t-il pas été débordé par des influences venues de l'extérieur ? C'est à ces influences qu'on doit d'avoir vu commander des prototypes à des constructeurs qui n'étaient nullement qualifiés pour cette tâche. Il faut reconnaître que la politique de M. Caquot, tant décriée par certains, a cependant porté des fruits que nous avons sous les yeux en 1934. En réaction contre le gaspillage qui s'est produit ces dernières années, le ministre de l'Air a complètement renversé la vapeur. A l'époque des vaches trop grasses, on fait succéder l'époque des vaches trop maigres.

Après avoir commandé trop de prototypes, on ne veut plus en commander du tout. Aux constructeurs de se débrouiller dorénavant pour construire, à leurs frais, l'appareil qui répondra aux conditions posées par les Forces aériennes ou par Air France. Il est certain que la fermeture des écluses, par où s'écoulait avec facilité et abondance l'or ministériel, correspond fort bien à la nouvelle politique ministérielle, qui entend opérer une concentration de l'industrie aéronautique. Jamais une petite maison n'aura, comme on dit, les « reins assez solides » pour entreprendre à ses frais la construction d'un multiplace de combat, par exemple. A plus forte raison, si elle n'a pas la certitude de voir acheter son appareil, au cas où les résultats qu'elle en espérait auraient été atteints.

C'est pourquoi l'on peut se demander si, après avoir assisté à une véritable débauche de prototypes, nous n'allons pas voir se produire une pénurie absolue de modèles nouveaux. Combien de maisons en France, et parmi les plus grandes, hésiteront à

avancer la bonne dizaine de millions nécessaires à l'établissement d'un multiplace ou d'un hydravion de gros tonnage ?

Les idées originales ne sont pas, d'autre part, l'apanage exclusif des maisons les plus solidement installées au point de vue financier. On sait bien que beaucoup d'ingénieurs, parmi les plus célèbres, estiment — en citant l'exemple britannique et aussi italien — que l'aviation n'attend plus aujourd'hui

affinant les formes de son appareil au maximum, en utilisant judicieusement des dispositifs hypersustentateurs connus (1), en réalisant un train escamotable, en employant une hélice moderne à pas variable (2), cet ingénieur a réellement obtenu des résultats sensationnels. Certes, la liberté de construction laissée aux constructeurs, d'après le simple et judicieux règlement de la Coupe Deutsch, a beaucoup aidé l'ingénieur Riffard. Les



FIG. 2. — LE VAINQUEUR DE LA COURSE DE VITESSE LONDRES-MELBOURNE

Le monoplan Comet de Haviland est un bimoteur à ailes basses et minces du type cantilever. Il est entièrement en bois. L'envergure est de 13 m 420; la longueur, de 8 m 845; la hauteur, de 2 m 745; la surface portante de 19 m² 55. Les deux « Gypsy-Six » donnent chacun 224 ch; à pleine charge, l'appareil porte 122 kilogrammes au mètre carré. La vitesse maximum est de 390 kilomètres à l'heure; celle de croisière, de 350 kilomètres à l'heure. Le rayon d'action est de 4.650 kilomètres. A remarquer la ligne soigneusement effilée du nez du fuselage.

l'homme de génie, mais est devenue une question de perfectionnement dans les détails et de qualité de fabrication. Certes, ce qui frappe le plus l'imagination, à la vue des avions britanniques parmi les plus réputés, c'est, comme nous l'avons déjà dit, l'absence de toute nouveauté sensationnelle et la perfection, au contraire, du détail; mais les ingénieurs en question nous semblent néanmoins faire preuve d'une certaine sécheresse.

Le *Caudron-Rafale*, dû à l'éminent ingénieur Riffard, ne relève pas évidemment d'une technique rigoureusement nouvelle; mais on ne saurait nier, cependant, qu'en

constructeurs soumis aux minutieux règlements des services techniques ont beau jeu de s'apitoyer sur leur sort. Qu'il s'agisse d'avions militaires ou civils, il est certain que les programmes imposés aux constructeurs français sont, en général, si compliqués, si méticuleusement établis, qu'il ne peut en sortir trop souvent que des machines bridées dans leurs possibilités. Quand il s'agit d'avions militaires, en particulier, les utilisateurs ont une tendance marquée à exagérer l'ampleur de leurs desiderata, aussi bien dans le domaine du confort, de l'arme-

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 209, page 377.

(2) Voir *La Science et la Vie*, n° 183, page 237.

ment, que des champs de tir. Quand il s'agit d'avions civils, on exige peut-être trop des constructeurs en observant scrupuleusement les cotes et les règles imposées par la C. I. N. A. (Commission Internationale de Navigation Aérienne). Et cependant, force est bien de constater que certains ingénieurs réussissent, en dépit de tous les règlements les plus draconiens, à établir des machines d'une très belle venue et qui n'ont rien à envier aux appareils étrangers. Parmi ceux-ci citons : le *Dewoitine D-510*, comme monoplace de chasse ; l'*Amiot*, comme multiplace de combat ; le *Lioré* quadrimoteur, qui assure la traversée de la Méditerranée ; le *Bloch-300*...

Peut-on parler de miracles ? Non pas ! De la liberté réservée aux constructeurs par le règlement de la Coupe Deutsch, il y a une leçon générale très importante à tirer. C'est l'utilité de la course, de la compétition.

Entre la voiture automobile spécialement construite pour les épreuves de course et la voiture de série, bien malin celui qui, à première vue, verrait entre les deux types de machines quelques ressemblances. Et cependant, qui oserait nier l'influence de la course sur les progrès de l'automobilisme ?

L'absolue liberté tolérée par un règlement identique à celui de la Coupe Deutsch devrait permettre, très rapidement, d'obtenir des résultats tels que les services techniques pourraient sans doute desserrer sans danger l'étai des règlements dans lesquels se débattaient nos constructeurs.

Nous entendons bien l'argument qu'on peut nous opposer : « Et la série des terribles accidents survenus ces temps derniers à deux *Bréguet*, à un *Farman*, à un *Potez*, tous gros porteurs, issus de maisons anciennes réputées, et spécialisées dans ce genre de fabrication ? »

Nous avons bien garde d'oublier ces catastrophes successives, qui ont coûté la vie aux Signorin, aux Triboulet, aux Salel, aux Lemoine. Mais, jusqu'à présent, une seule leçon peut en être tirée ; c'est celle-ci :

La technique des moteurs a fait en deux ans des progrès considérables. (Par technique, nous entendons l'accroissement de puissance due, en partie, à l'utilisation des compresseurs.) Or, les cellules sur lesquelles avaient été montés ces moteurs n'avaient pas été calculées pour de telles puissances. C'est ainsi que le *Bréguet-413*, qui a cassé en l'air, alors que Signorin effectuait un essai au 4/5^e de la puissance, devait primitivement recevoir deux 500 ch. Aux deux 500 ch montés de chaque côté du fuselage, et soufflant sur l'empennage arrière, on n'avait constaté aucune vibration anormale. Deux Hispano 850 ch, les fameux « Y.-B. R. S. », ont été substitués aux deux autres moteurs sur la machine, à la demande du ministère.

C'est alors qu'on a constaté des vibrations. On dut ravauder, bricoler, renforcer les empennages arrière, après avoir modifié la carène des fuseaux-moteurs. On connaît le résultat : la machine a cassé. De 1.000 à 1.600 ch, il y a une différence telle que l'appareil n'a pu la supporter.

Ce qui peut apparaître curieux à priori, c'est que les essais statiques effectués, touchant la résistance de la poutre unique, permettaient l'emploi de 1.600 ch au lieu de 1.000. Mais l'origine des vibrations qui peuvent se produire en l'air demeure, en dépit de toutes les études, assez mystérieuse. On est assez mal fixé, au fond, sur les réactions dues à l'utilisation de deux gros moteurs placés de part et d'autre du fuselage.

Rappelons-nous les catastrophes survenues : en Suisse, à un *Lockheed*, avion de la Swissair ; en Norvège, à un *Northrop Electra*. Doit-on admettre que au delà d'une certaine vitesse, les conditions de calcul auxquelles nous nous référons depuis des années et des années ne « collent plus ». Pourquoi pas ?

Il est, en tout cas, très singulier de constater que des machines très rapides, américaines ou françaises, et réputées très solides, aient cassé en l'air sans qu'on ait distingué la cause réelle de l'accident. Le mot de « vibrations », qui revient après chaque catastrophe survenue à des matériels modernes, cache, au fond, notre ignorance. Non pas que ces vibrations n'existent que dans l'imagination de certains. Dans plusieurs cas, des survivants ont pu attester qu'ils les avaient observées et ressenties. Mais comment se produisent ces vibrations ? A partir de quel moment, de quelle puissance, de quelle vitesse naissent-elles ? Dans l'état à peu près complet d'ignorance où nous sommes touchant ces fameux et dangereux effets de « buffeting », on ne peut s'empêcher de regretter l'absence, en France, d'une soufflerie dont les dimensions permettraient d'effectuer des essais avec des appareils en vraie grandeur. Il semble qu'on pourrait ainsi plus aisément arriver à déceler la cause des vibrations qui ont provoqué, en quelques semaines, la disparition de trois gros porteurs et de leurs valeureux équipages. Les Etats-Unis, à cet égard, nous ont devancés. Peut-être peut-on, dans une certaine mesure, expliquer ainsi les admirables réussites à

l'actif de grands constructeurs américains, comme Douglas ou Boeing. La tenue en l'air de ces appareils bimoteurs est si remarquable que force est de constater que l'industrie américaine a franchi plus aisément que nous le cap des 300 à l'heure. La grande soufflerie américaine — qui est, avec la soufflerie russe de Moscou, le prototype du moderne laboratoire aérodynamique — est très certainement pour quelque chose dans les résultats magnifiques illustrés par le prestigieux voyage accompli par l'équipage Parmentier et Moll, pilotant un *Douglas* sur le parcours Londres-Melbourne.

On observe au Salon que, si l'industrie française semble s'en tenir assez fidèlement à la formule du trimoteur pour les appareils commerciaux, l'étranger (Américains, Anglais, Italiens) se rallie de plus en plus au bimoteur — ou au quadrimoteur.

Aux *Douglas* et aux *Boeing* américains, la France peut opposer un *Dewoitine*, type *Emeraude*. Si les deux premiers sont bimoteurs, le troisième est, lui, trimoteur, comme les *Bréguet* mis récemment en service sur certains tronçons de la ligne Toulouse-Dakar. On connaît les inconvénients jadis reprochés aux bimoteurs. La difficulté de les faire voler avec un seul moteur semblait faire de cette formule une solution peu conforme aux conditions de sécurité désirables. En revanche, si la solution trimoteur apparaissait bonne, elle se trouvait exclue du domaine militaire par la nécessité d'avoir, un poste avant et central aux vues bien dégagées et destiné au navigateur-bombardier. C'est pourquoi, en France, comme le Salon de 1934 le montre, tous nos appareils militaires sont des bimoteurs et nos grosses machines de transport, des trimoteurs. Devant la réussite américaine avec Douglas, Boeing, anglaise avec bimoteur *Comet* de Haviland, tout le problème est à reposer, semble-t-il. Douglas, comme Boeing, comme Haviland, font parfaitement voler leur bimoteur avec un seul moteur. Par la mer, Scott et Campbell Black ont tenu l'air des heures avec un groupe motopropulseur stoppé. Alors ? Si l'on songe à la facilité de transformation que représente un bimoteur *Douglas* de transport dont on voudrait brusquement faire un appareil militaire, il y a lieu de réfléchir chez nous, avant de poursuivre plus loin l'expérience des trimoteurs.

Les Italiens également suivent l'exemple américain et anglais. Les bimoteurs et les quadrimoteurs sont fort en honneur de l'autre côté des Alpes. Le clou de l'exposition italienne sera néanmoins un bimoteur. Mais

quel bimoteur original ! C'est le *Fiat* qui permit au pilote militaire Agello de battre le record du monde de vitesse en parcourant les bases imposées à la moyenne de 709 kilomètres à l'heure ! L'admirable machine constitue certainement l'une des plus grandes attractions du Salon. Les deux moteurs, placés bout à bout, actionnent deux hélices qui tournent en sens inverse. L'arbre du moteur arrière forme un manchon dans lequel tourne l'arbre du moteur avant. Ainsi le « couple » de renversement classique, qui, au delà d'une certaine puissance, est si gênant, se trouve annulé. Pour arriver à ce résultat si désirable, les ingénieurs italiens ont dû réaliser une transmission à distance dont la solution n'était pas aisée à trouver. Qu'ils y soient parvenus indique le haut degré de maîtrise auquel atteint aujourd'hui la technique italienne. Pour nous, il n'y a pas de doute, la solution italienne est une grande solution d'avenir. Nous serions fort étonnés qu'avant deux ans, peut-être moins, de très gros porteurs commerciaux quadrimoteurs ne soient pas établis selon la formule italienne. Le gain de finesse aérodynamique qui en résulterait sur des machines de grande taille serait considérable.

Coup d'œil d'ensemble

Les tendances générales qui se dégagent du Salon de 1934 dans le domaine des cellules sont fort nettes. La France, comme les Etats-Unis, demeure fidèle aux monoplans ; la Grande-Bretagne, au contraire, continue d'avoir une préférence marquée pour les biplans. Quant à l'Italie, elle n'a pas encore fait un choix définitif entre les deux formules. Elle se sert fort habilement des deux dans les cas les mieux appropriés. Dans tous ces pays, un immense effort a été fait pour accroître, d'une part, la finesse aérodynamique, en éclipsant les trains d'atterrissage, et, d'autre part, pour augmenter la sécurité, en multipliant les dispositifs hypersustentateurs tels que fentes, ailerons de courbure, volets d'intrados.

Enfin, l'apparition d'hélices à pas variable automatique ou commandé devient la règle. L'industrie américaine, avec Hamilton, française, avec Ratier, a fait faire dans ce domaine de très intéressants progrès au problème primordial de la vitesse.

En conclusion, le Salon de 1934 constitue dans l'histoire de l'aéronautique une grande date. S'il fallait absolument le qualifier d'un nom, d'un adjectif, d'une devise, on dirait que c'est le Salon du 300 kilomètres à l'heure.

J. LE BOUCHER.

LA « SCIENCE ET LA VIE » TRAVERSE LE MONDE : PRENONS L'ÉCOUTE

LES AUTOMOBILES DE COURSES DE 1935

Les constructeurs préparent déjà les voitures de courses qui doivent prendre part, l'an prochain, aux grandes compétitions internationales. On sait que la Commission sportive a refusé de réglementer l'usage des carburants, dans ces véhicules, pour limiter la vitesse qui reste LIBRE avec la formule actuelle, qui demeure en vigueur pour les années 1935 et 1936, quitte à la modifier en 1937. C'est tout le problème de l'interdiction du compresseur qui sera alors posé. A notre avis, cet appareil auxiliaire se justifie à nos yeux, contrairement à certaines opinions courantes. En effet, pour obtenir des accélérations brillantes, il faut pouvoir disposer d'un moyen de suralimentation aux basses allures de régime du moteur, et le compresseur seul conduit à ce résultat. Dans le cas des courses, cela présente non seulement des avantages pour le sport, mais permet encore des observations fort utiles pour le bureau d'études. Nous reconnaissons, par contre, que les compresseurs actuels sont trop bruyants et d'un médiocre rendement. A ce point de vue, il reste encore beaucoup à faire. Toutes les voitures allemandes qui ont pris part aux grandes épreuves de 1934 (« Mercedes », « Auto-Union ») étaient pourvues de compresseurs et ont conquis les premières places, ce qui leur a permis, notamment, de battre de plus de 20 kilomètres le record du mille « départ arrêté », record qui avait stagné pendant onze années aux alentours de 160 km-heure. Enfin, enregistrons que ces voitures ultra-rapides ont atteint aisément le 300 kilomètres à l'heure (en vitesse absolue). Stuck, sur « Auto-Union », n'a-t-il pas enregistré, sur la piste de l'Avus (près Berlin), la moyenne de 245 km-heure sur la base de 100 kilomètres ? C'est la première fois qu'un engin terrestre réalise une telle moyenne. On dit que la firme italienne Alfa Romeo prépare actuellement des voitures à 12 cylindres, qui dépasseraient ces 300 kilomètres à l'heure, pour pouvoir battre les véhicules allemands. Une autre firme d'Italie, Maserati, « pousse » de son côté l'étude d'une voiture équipée d'un groupe moto-propulseur ARRIÈRE, analogue à celui qui a fait ses preuves en 1934 sur les voitures « Auto-Union ». Si notre représentant Bugatti s'aligne avec de tels concurrents en utilisant ses modèles ACTUELS, sa tentative semble vouée à l'échec. Signalons que la voiture de courses de 1935, d'un poids de 1.000 kilogrammes, susceptible de marcher à 300 à l'heure, constitue, même avec les conducteurs d'élite, un danger, en raison du nombre restreint d'HOMMES, physiologiquement parlant, capables d'avoir des réflexes adaptés à de telles vitesses.

Ajoutons, enfin, qu'en ce qui concerne la sécurité, il ne faudrait pas dépasser le 200 à l'heure (vitesse limitée) en imposant le poids maximum de 650 kilogrammes par véhicule à vide (sans conducteur, ni combustible, ni eau, ni huile). Signalons enfin qu'au point de vue du rapport « puissance poids » (en ordre de route), ces voitures de courses ont réalisé, pour la première fois, 3 kilogrammes au cheval, alors que la « Ford V 8 », qui est cependant la meilleure sous ce rapport parmi les voitures de tourisme, atteint 15 kilogrammes au cheval, tandis que la plupart des voitures françaises en sont encore à 30. Nous concluons, en terminant ce bref examen, que la course de vitesse constitue, en quelque sorte, le laboratoire d'essais de l'industrie automobile et conditionne, par suite, ses perfectionnements mécaniques, même dans la grande série.

GAZ DE HOUILLE, GAZ DES FORÊTS POUR NOS TRANSPORTS AUTOMOBILES

Les ingénieurs allemands, qui « poussent » actuellement la motorisation sous toutes ses formes et dans tous les domaines, pour le compte du ministère des Transports comme pour celui des services de la Reichswehr, se préoccupent de ravitailler l'Allemagne en carburants sans faire appel à l'étranger. C'est là tout le problème résultant de l'autarchie au point de vue

économique et du souci de sécurité en cas de guerre. Nous avons signalé, à maintes reprises (1), les progrès accomplis pour obtenir des essences synthétiques (2), notamment à partir des lignites qui abondent sur le territoire allemand. Dans le même ordre d'idées, les recherches des techniciens se sont orientées vers l'utilisation de carburants gazeux, soit en partant du gaz d'éclairage (gaz de ville), soit de combustibles solides, tels que bois, charbon de bois (gaz des forêts). Nos informations nous confirment que, récemment, les véhicules alimentés en gaz comprimé ont donné les meilleurs résultats. Comme le Reich possède des usines à gaz dans la plupart des agglomérations, et que leur capacité de production actuelle n'atteint que 40 0/0 de leurs possibilités, on voit que le problème du ravitaillement semble partiellement assuré à ce point de vue. En France, nous ne sommes pas restés inactifs dans ce domaine et les dispositifs installés sur les voitures, pour emmagasiner le gaz comprimé, sont tout à fait au point. Pour le moteur, l'emploi du gaz sur les automobiles n'exige que la modification du rapport de compression, qui peut et doit être notablement augmenté. Par contre, les compagnies gazières n'ont pas l'air de se soucier de ce débouché intéressant (sur lequel nous aurons, du reste, l'occasion de revenir), malgré l'avantage qui pourrait en résulter pour la Défense Nationale. Pourquoi ne pas établir dès maintenant des transports routiers réguliers avec ces dispositifs pratiques, surtout pour desservir les régions avoisinant les centres de production. Deux maisons françaises (Panhard et Latil) se préoccupent, depuis plus de deux ans, de ce problème auquel elles ont apporté des solutions définitives qui ne demandent que leur application.

LE NIPPON FACE A L'EUROPE

Le service de propagande économique pour le développement du commerce nippon à l'étranger vient de publier une statistique fort intéressante, qui complète utilement les deux articles si documentés publiés dans « La Science et la Vie » (3) par l'un des « spécialistes » qui connaissent le mieux, pour y avoir séjourné longtemps et récemment, le Nippon moderne. Cet empire s'étend sur 135 millions d'habitants (y compris la Corée, le Jehol et la Mandchourie). L'industrie nipponne, en moins de cinquante ans, a pris un tel développement, grâce à son outillage perfectionné et à sa main-d'œuvre qualifiée et « bon marché », qu'elle peut concurrencer efficacement l'Europe et même l'Amérique (notamment dans les industries textiles). L'ouvrier nippon gagne aujourd'hui 30 yens par mois (moins de 80 francs français), ce qui lui permet cependant de vivre dans des conditions de confort et d'hygiène comparables à celles des nations industrielles d'Europe les plus évoluées dans ce domaine. Dès lors, il n'y a rien de surprenant à ce que les prix de revient nippons soient beaucoup moins chers que les prix de revient européens (2 à 3 fois). L'Angleterre, notamment, en sait quelque chose, dans sa lutte pour le maintien de la conquête des marchés économiques du monde. L'Europe, qui, il y a vingt ans, consommait 12 millions de balles de coton, n'en consommait déjà plus que 8 millions en 1932. D'autre part, les industries de transformation du coton dans les pays d'Asie (Indes, etc.) ne produisent plus que la moitié des cotonnades fabriquées avant-guerre ! Il ne faut pas non plus perdre de vue que, parallèlement à ce prodigieux essor nippon, la Chine devient, à son tour, pays transformateur de coton. Quant à la production de la soie artificielle (4), rappelons que la situation des Nippons n'est pas moins prospère et fait une concurrence sévère aux nations d'Europe (Italie, Angleterre, etc.). Cette rapide et récente expansion commerciale de ce pays de plus en plus industrialisé constitue donc une menace grandissante pour l'économie européenne, qu'aucun traité de commerce ne saurait — pour l'instant du moins — limiter dans ses répercussions internationales.

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 160, page 269.

(2) Actuellement, l'Allemagne affirme pouvoir produire 25 % de ses besoins en carburants, en faisant appel aux procédés de synthèse et aux produits de son propre sol. Elle compte faire prochainement beaucoup mieux encore.

(3) Voir *La Science et la Vie*, n° 201, page 209, et n° 206, page 107.

(4) Voir *La Science et la Vie*, n° 173, page 413.

LA SCIENCE ET LA VIE

est le seul Magazine de Vulgarisation
Scientifique et Industrielle

L'ÉVOLUTION DU JOUET AVEC LA SCIENCE ET LA TECHNIQUE

Par Jean MARIVAL

L'industrie du jouet, dont la production atteint en France 300 millions de francs, qui occupe 40.000 ouvriers, évolue au fur et à mesure que la technique et le goût du jour se modifient eux-mêmes. La recherche de la précision, qui autorise la fabrication en grande série, s'est révélée indispensable à tous les fabricants de jouets. Grâce au fini de la construction, le jouet français rivalise heureusement avec les jouets étrangers. On pourra juger de leur ingéniosité d'après les nouveautés que nous présentons ci-dessous.

Dès son plus jeune âge, l'enfant cherche à jouer

A peine le petit enfant prend-il une certaine connaissance que, de ses mains inhabiles, il cherche à saisir de menus objets, de préférence bruyants. C'est un trousseau de clefs qu'il agite en riant, c'est le grelot de son hochet qu'il brandit triomphalement. Cette simple remarque démontre le goût inné de l'enfant pour le jouet.

D'ailleurs, cette tendance continue à se manifester au fur et à mesure que l'enfant grandit. En même temps, ses aspirations se modifient et il cherche à imiter ce qu'il voit autour de lui. Voici la petite fille qui joue déjà à la maman avec quelques chiffons ; le petit garçon qui se transforme en mécanicien ou en soldat en utilisant quelques morceaux de bois ou de carton. Il n'est donc pas téméraire d'affirmer que le jouet est, pour l'enfant, un véritable besoin.

C'est le jouet qui l'attire, car il lui ouvre de nouveaux horizons ; c'est le jouet qui développe ses facultés d'observation et de conception. C'est encore le jouet de plein air, qui est un précieux auxiliaire de sa santé et qui lui donne des muscles vigoureux.

Pour le premier âge, le jouet a peu varié et il est facile de comprendre qu'il ne se modifiera guère, car le petit enfant, de son côté, reste identique à lui-même. Pelles, tambours, animaux de carton, de caoutchouc ou de peluche, se partagent toujours la faveur des tout-petits.

Le jouet se transforme avec les progrès de la technique

Il n'en est plus de même du jouet qui s'adresse à l'enfant déjà formé et qui sait

voir autour de lui. Les modifications profondes que les progrès de la science et de la technique apportent constamment à la vie de chaque jour — et que *La Science et la Vie* a toujours présentées — ont eu une influence considérable sur l'évolution du jouet. Le développement des chemins de fer, des automobiles, des avions, les applications de l'électricité ont, à cet égard, ouvert un vaste champ aux fabricants de jouets.

De plus, non seulement la conception du jouet a profondément varié, mais encore sa réalisation elle-même.

La fabrication en grande série, dont la grande industrie utilise de plus en plus les merveilleuses possibilités, a été, en effet, appliquée à l'industrie du jouet. C'est ainsi, par exemple, que telle automobile d'enfant est fabriquée à la chaîne comme les voitures qui ont conquis le marché. Mettre au point un jouet présente, d'ailleurs, des difficultés sérieuses qu'il faut vaincre si l'on ne veut pas aboutir à un échec. La science et la technique prennent une place considérable dans cette industrie. Un train électrique, un bateau mécanique ou à voiles, un jeu de construction, un jouet sportif ne s'improvisent pas. Pour les mener à bien, de minutieuses études, poussées beaucoup plus loin qu'on ne l'imagine, sont nécessaires. Le jouet doit, en effet, donner à l'enfant des principes exacts tout en l'amusant. Il faut reconnaître que, dans cette branche de l'activité économique, de grands progrès ont été réalisés.

La France tient, d'ailleurs, le premier rang dans cette industrie, sinon au point de vue de la quantité, du moins en ce qui concerne la qualité de ses produits : 40.000 ouvriers vivent du jouet et la production

atteint 300 millions de francs. Malheureusement, l'article ordinaire, bon marché, étant très demandé, les importations de jouets se chiffrent par 45 millions de francs, correspondant à plus de 600.000 journées de travail perdues chaque année pour l'ouvrier français. Et ceci confirme ce que nous disions tout à l'heure, à savoir que la question du prix de revient et la rationalisation doivent être soigneusement étudiés dans l'industrie du jouet. Du nouveau, il en faut toujours, mais les nouveautés n'ont de chance d'être favorablement accueillies que si leur réalisation est parfaite, en même temps que leur coût les met à la portée du plus grand nombre.

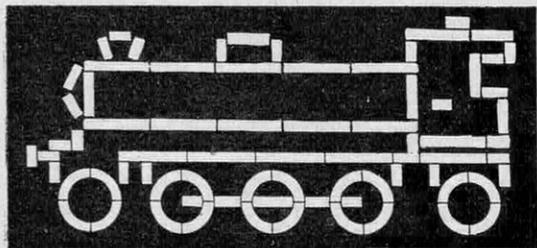
L'enfant peut dessiner en relief, grâce à l'ardoise magnétique

LES jouets de construction ont toujours connu la faveur des enfants, car ils leur permettent à la fois d'exercer leur imagination et de réaliser aisément et élégamment leurs conceptions. Dans cet ordre d'idées, nous avons signalé, il y a un an (1), le jouet français *Assemblo*, se composant de plaques multicolores de formes géométriques simples et que l'on peut assembler grâce à des charnons et des broches métalliques.

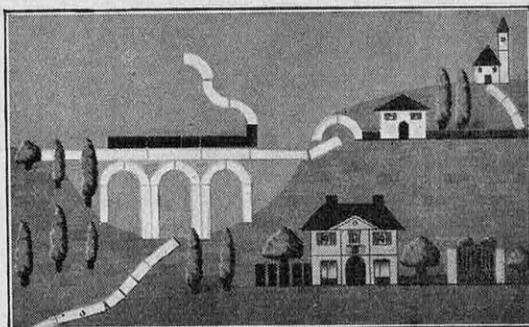
Un nouveau jouet, créé récemment par *Assemblo*, répond à un autre but. En effet, il permet à l'enfant de tracer des lettres, de composer des dessins en relief sur une ardoise, sans utiliser aucun mode de fixation. L'idée est aussi simple qu'ingénieuse. Une ardoise métallique noire, encadrée de rouge, sert de support. Des barrettes en acier aimanté spécialement, de formes diverses, peuvent être appliquées instantanément sur l'ardoise. Elles y restent collées par magnétisme. Rien de plus aisé que de tracer un dessin, de le détruire pour en constituer un autre, etc. Ces barrettes sont émaillées en blanc, rouge ou vert, ce qui permet de donner aux dessins une présentation parfaite.

Signalons également les paysages magné-

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 198, page 516.



CETTE LOCOMOTIVE, DESSINÉE SUR ARDOISE MAGNÉTIQUE, A VRAIMENT DE L'ALLURE



L'ENFANT PEUT CRÉER UN PAYSAGE SUR L'ARDOISE MAGNÉTIQUE

tiques, utilisant une ardoise dont le fond représente un paysage sur lequel des barrettes aimantées supportent des maisons, fenêtres, portes, etc. On peut ainsi réaliser des tableaux du plus heureux effet. Ajoutons que des feuillets de papiers spéciaux, de coloris différents, sont livrés avec chaque ardoise. Ces feuillets, judicieusement découpés, permettent de modifier le fond du paysage, de faire des façades de maisons, des lacs, des rivières, etc. Les barrettes, placées sur des découpages, les maintiennent à la place voulue.

Ingénieuse réalisation qui fera beaucoup d'heureux...

Pour le petit électricien

DANS le domaine des jouets scientifiques, plus particulièrement dans celui des moteurs électriques, nous remarquons, cette année, deux nouveautés : l'*Electro-Constructeur* et le moteur « *Bijou* ».

L'*Electro-Constructeur* est un moteur électrique présenté en pièces détachées, dans un joli coffret, avec plans, schéma et instructions très détaillées permettant aux jeunes adeptes de l'électricité de construire eux-mêmes un vrai moteur marchant sur le courant du secteur. Les éléments de ce moteur sont usinés avec soin ; cette précision est absolument nécessaire, car l'assemblage doit pouvoir se faire sans tâtonnements et surtout sans avoir à rectifier de pièces.

Cependant, pour plus de sécurité, le constructeur a prévu un dispositif de sécurité très efficace, de sorte qu'une erreur ou une mauvaise jonction des fils ne peut provoquer aucun accident.

Ajoutons que ce petit moteur, bien monté, peut développer une puissance de 1/50^e de ch, ce qui est remarquable pour un jouet.

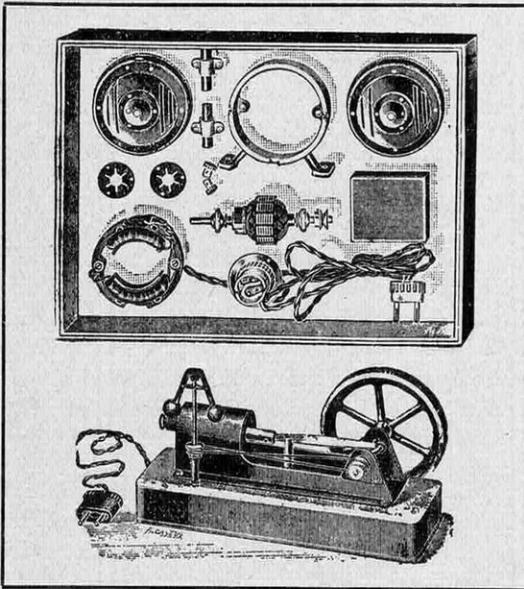
Le moteur « *Bijou* » est plus curieux encore :

il affecte la forme d'un moteur horizontal à gaz pauvre, et son fonctionnement donne tout à fait l'illusion d'un moteur à explosion en marche.

Ce n'est cependant qu'un moteur électrique alimenté directement par le courant du secteur.

Les moteurs électriques classiques, destinés à actionner des jouets en constructions diverses, ont subi des transformations heureuses, dues au progrès constant de la technique.

Citons, en particulier, le *moteur « Rotor »*,



EN HAUT : L'« ÉLECTRO-CONSTRUCTEUR » PERMETTANT DE CONSTRUIRE UN MOTEUR ÉLECTRIQUE. EN BAS : LE MOTEUR « ROTOR » RESSEMBLE A UN MOTEUR A GAZ PAUVRE

sur lequel s'adapte un réducteur de vitesse, dont la simplicité n'est pas la seule valeur.

Le réducteur de vitesse «*Rotor*» a l'avantage de ne pas absorber de puissance, comme le font les rhéostats. Il est basé sur le principe du changement de vitesse des automobiles : plus la vitesse demandée est réduite, plus la puissance de traction est grande, le régime de rotation du moteur proprement dit restant toujours constant.

Les *moteurs « Rotor »* peuvent recevoir trois de ces petits réducteurs mécaniques, qui permettent ainsi d'obtenir des réductions de vitesses successives de $1/3$, $1/9^e$ et $1/27^e$.

Le montage des réducteurs ne demande aucune précision : la courroie souple passant d'une poulie à l'autre corrige d'elle-même toute irrégularité.

Les bateaux sont toujours en faveur

C'EST un fait que chacun constate souvent : l'enfant s'intéresse énormément aux évolutions des bateaux, à voiles ou à moteur. Encore faut-il que ces petits esquifs soient rationnellement établis pour leur donner satisfaction. Dans ce domaine, il faut signaler les racers mécaniques et voiliers *Nova*.

Cette année, à côté de modèles plus puissants, cette marque lance un petit racer de 30 centimètres, dont le mécanisme est parfait. Tous ces racers sont *en bois*, qui assure la meilleure flottaison. La légèreté du bois permet d'adopter un mouvement plus lourd, donc plus puissant, et de réaliser des bateaux insubmersibles que l'eau de mer n'attaque pas.

Depuis cette année, les grands racers *Nova* sont munis d'une hélice intégrale à quatre pales, qui a été minutieusement étudiée en vue du meilleur rendement et dont la fabrication est assurée avec le maximum de rendement.

Où l'enfant devient lui-même créateur

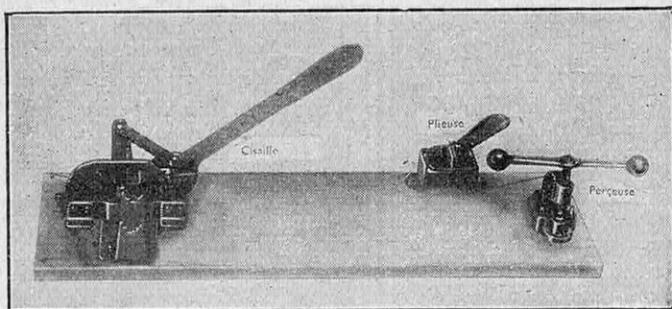
LE jouet d'appartement qui intéresse le plus l'enfant est celui qui se transforme, à son gré, en des formes toujours nouvelles. D'où la vogue justifiée des boîtes de construction que nous signalons d'autre part. On a cherché, toutefois, à donner à l'enfant le maximum d'initiative en lui permettant de *fabriquer* lui-même les pièces dont il a besoin pour réaliser ses conceptions : ainsi est né *Forgeacier*.

Ce jeu ne comprend aucun organe de construction tout fait ; il met à la disposition des jeunes gens, d'une part, des éléments métalliques : bandes, cornières, tringles non façonnées, et, d'autre part, un atelier complet équipé avec des machines-outils perfectionnées en acier trempé : cisaille, poinçonneuse, plieuse, cintreuse. Ainsi, on peut travailler soi-même les éléments de construction, les couper à la dimension voulue, les percer seulement où c'est nécessaire, les plier à l'angle désiré. Grâce à la *règle-gabarit*, invention du *Jouet de Paris*, comme *Forgeacier*, ces opérations s'exécutent avec une précision mathématique.

Quant à l'assemblage, il peut être effectué soit au moyen de boulons, soit par des rivets.

Un choix varié de pièces mécaniques : roues dentées, poulies, pignons, permet d'établir les mécanismes susceptibles d'animer les véritables machines construites.

Ce jouet qui ne se compose que de deux



LES OUTILS DE « FORGEACIER »

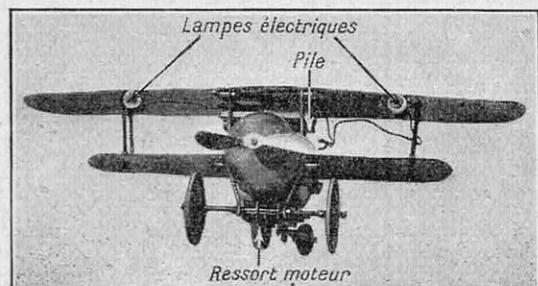
boîtes : la boîte-atelier et la boîte complémentaire, peut d'ailleurs se combiner aisément avec les jeux de construction à bandes perforées, d'où une nouvelle variété dans les réalisations.

L'enfant peut ainsi établir des machines, autos, grues, ponts, viaducs (permettant le passage de trains, tels que les trains *Jep*, mécaniques ou électriques, à la fois robustes, puissants et rapides).

N'est-ce pas là une excellente école pour une intelligence qui s'éveille aux choses pratiques de la vie ?

L'enfant, constructeur de bicyclettes, de trottinettes, de motocyclettes, d'automobiles, d'avions, etc.

PARMI les jeux de construction, beaucoup d'enfants donnent leur préférence à ceux qui leur permettent de réaliser des jouets imitant les appareils sportifs ou se déplaçant par leurs propres moyens. Dans ce domaine, nous devons signaler les boîtes *Auto-Cycle*, qui autorisent, selon leur importance, la réalisation de monocycles, de bicyclettes, de tricycles, de motocyclettes, de brouettes, de tandems, de quadricycles à moteurs, de charrues, de fauteuils roulants, de voitures d'enfants, d'aviettes, d'hydravions, d'avions biplans ou monoplans, de triporteurs, d'automobiles, etc.



UN AVION CONSTRUIT AVEC « AUTO-CYCLE »

Parmi ces constructions, mentionnons que les automobiles, les motos avec sidecar, les triporteurs, les avions sont munis d'un moteur mécanique.

Ainsi, l'avion représenté ci-dessous est mis en mouvement par un ressort, qui non seulement entraîne les roues du train d'atterrissage, mais encore fait tourner rapidement l'hélice, ce qui complète fort heureusement l'illusion de l'avion véritable. Il est, en outre, muni de deux lampes

électriques alimentées par une pile. C'est là un jouet bien présenté en même temps, que très instructif pour l'enfant, et d'un prix très abordable.

Une nouvelle application du gyroscope

LE gyroscope, connu depuis déjà bien longtemps dans le monde des jouets, n'avait été, jusqu'à ce jour, présenté que sous la forme d'une simple toupie, livrée avec un pied destiné aux évolutions qui caractérisent ce jouet d'ordre purement scientifique.

Mais voici



LE « GYROPLANE » EST UN AVION EN ALUMINIUM FIXÉ A L'EXTRÉMITÉ D'UN TUBE ET ÉQUILIBRÉ PAR UN GYROSCOPE. LORSQUE CE DERNIER TOURNE, IL ENTRAÎNE L'AVION GRACE A LA ROTULE RELIANT LE DISPOSITIF AU SUPPORT

qu'une nouvelle application vient d'être mise au point sous la forme d'un nouveau jouet vraiment curieux : le *gyroplane*.

Qu'est-ce donc que le *gyroplane*? Un simple avion en aluminium équilibré à l'extrémité d'un tube par un gyroscope, l'ensemble reposant sur un support par l'intermédiaire d'une rotule.

L'entraînement de l'ensemble, pivotant sur le support, est réalisé par friction de la pointe de l'axe du gyroscope sur le rebord du support. L'avion gagne peu à peu en hauteur, puis en vitesse, tout en produisant, par résonance, un bruit qui rappelle celui d'un

moteur d'avion ; ainsi ce jouet imite un véritable aéroplane virant autour d'un petit pylône avant de venir se poser doucement au sol.

Le *gyroplane*, fabriqué par « Mécavion », dont les jeux de construction aéronautique sont bien connus, initie les jeunes garçons aux mystères du gyroscope, dont les applications industrielles sont aujourd'hui nombreuses.

Les fillettes ne seront pas oubliées

LES fabricants n'ont pas oublié les fillettes. Ils ont créé pour elles des petites machines à coudre piquant réellement. Dans ce domaine, la machine *Baby* est réellement remarquable.

Simplifiées au maximum pour éviter toute complication de réglage, les machines à coudre *Baby* sont munies d'un dispositif qui commande un crochet alternatif remplissant les fonctions de la navette.

Certains modèles *Baby* permettent d'obtenir à volonté des points plus ou moins grands, et il est facile de les utiliser pour des travaux de broderie en employant du fil et du tissu appropriés.

Toutes les machines à coudre *Baby* sont montées avec volant multiplicateur, seul moyen d'obtenir la douceur de marche et la précision indispensable pour le bon fonctionnement d'une petite machine à coudre, qu'une fillette doit pouvoir utiliser sans difficulté.

JEAN MARIVAL.



On sait que les radiations ultraviolettes exercent sur les insectes une action attractive qui a été étudiée, depuis quelque temps, par de nombreux entomologistes. On hésite encore sur les causes de ce phénomène, que certains observateurs veulent imputer au fait que les radiations ultraviolettes dégagent de l'ozone pour lequel les insectes auraient une prédilection marquée. Quoiqu'il en soit, ces radiations favorisent la capture et la destruction des insectes, et particulièrement des insectes nocturnes. On a donc construit des lampes à rayons ultraviolets, qui sont utilisées comme des pièges à insectes en vue de la protection des cultures. Certains de ces appareils, expérimentés dans le Midi de la France, ont capturé, en moins de deux heures, jusqu'à 545.000 insectes, dont 513.000 moustiques ou ammophiles. Il n'est toutefois pas encore démontré que l'action de ces lampes-pièges assurerait une protection parfaitement efficace contre les ennemis des récoltes.

* * *

Le sous-secrétaire d'Etat de l'Aéronautique italienne, après avoir proclamé que son pays détenait le record de vitesse (709 km-heure), celui d'altitude (14.000 mètres), le record international de distance des hydravions (4.122 kilomètres en 26 heures 35 minutes), a affirmé que l'Italie allait renouveler son matériel de l'air et s'orienter vers la politique des prototypes. Dans le domaine de l'aviation marchande, il a annoncé qu'en 1935 les avions commerciaux italiens de vingt passagers relieront Rome à Paris en trois heures, et Rome à Buenos-Ayres en trente-six heures. Enfin, il a ajouté que, prochainement, on verrait des avions stratosphériques voler à 1.000 kilomètres à l'heure au-dessus de 10.000 mètres d'altitude.

* * *

Le gouvernement de Washington vient d'imposer aux compagnies productrices d'électricité la réduction des tarifs conformément à son plan d'économie dirigée (« New Deal ») pour développer la consommation. Le prix du kilowatt-heure, primitivement fixé à 6,6 cents, est déjà tombé à 5,3. L'Administration Centrale envisage un abaissement progressif jusqu'à 3 cents le kilowatt-heure (soit, en francs français à 15 francs le dollar, moins de 0 fr 50). Le résultat ne s'est pas fait longtemps attendre : on signale des Etats-Unis que la fabrication des appareils ménagers électriques (de réfrigération, de chauffage, etc., en un mot d'équipement du « home » sous toutes ses formes) a pris une extension aussi subite qu'imposante, tant dans les cités américaines que dans les exploitations rurales.

POUR AUGMENTER LE RENDEMENT DES MOTEURS : VOICI LES CULASSES EN ALUMINIUM

Par C. A.

La recherche d'un rendement toujours plus élevé est à la base des études que poursuivent, dans tous les pays industriels, les techniciens du moteur à explosion.

Or, la thermodynamique nous apprend (1) que l'une des conditions indispensables, pour obtenir ce résultat, est d'augmenter la compression préalable du mélange carburé dans le moteur (compression réalisée à la fin du second « temps »). Mais on est limité dans cette

voie par un phénomène que l'on a appelé la détonation, et qui est le suivant : pour un carburant donné, dès que l'on atteint un certain taux de compression, la combustion du mélange, au lieu de se faire d'une manière régulière et progressive, prend une allure d'explosion brutale ; le moteur ne fonctionne plus d'une manière satisfaisante, la puissance faiblit et les organes mécaniques, soumis à des efforts désordonnés, se détériorent rapidement.

Le problème pratique qui se pose alors à l'ingénieur est le suivant : augmenter au maximum le taux de compression, pour accroître le rendement thermique, sans faire naître le phénomène de détonation.

Deux méthodes sont actuellement utilisées pour atteindre ce but.

La première consiste à employer des carburants spéciaux appelés « supercarburants ». Nous avons eu, d'ailleurs, l'occasion de l'exposer à nos lecteurs (2). Mais ces supercarburants sont coûteux... et, en outre,

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 207, page 190.

(2) Voir *La Science et la Vie*, n° 195, page 229.

les usagers ne sont pas toujours assurés d'en avoir à leur disposition.

L'autre méthode consiste à agir sur le moteur lui-même pour réduire, par sa constitution même, les possibilités de production du phénomène redouté. Les premiers travaux sur cette question sont dus à l'ingénieur anglais Ricardo. Ils ont été poursuivis en France par M. Dumanois, alors directeur des services techniques de l'Office national

des Combustibles Liquides. Leur premier résultat a été de montrer l'extrême complexité du phénomène, qui dépend d'une foule de facteurs.

Quoi qu'il en soit, ces études, transposées sur le domaine pratique, ont indiqué dans quel sens il fallait orienter la construction des moteurs. Jouent un rôle capital sous ce rapport : la forme de la chambre de combustion et la nature du métal

qui en constitue les parois, c'est-à-dire du métal de la culasse. En ce qui concerne la forme de la chambre de combustion, Ricardo a montré que le volume idéal pour éviter les détonations serait une chambre sphérique, avec la bougie disposée au centre. Comme il n'est pas possible de réaliser cette disposition en pratique, il faut tout au moins chercher à s'en rapprocher, et, en particulier, éviter les étranglements qui, donnant naissance à des surpressions, constituent autant d'amorces aux ondes détonantes. En fait, tous les moteurs actuels sont basés sur ce principe. En ce qui concerne les parois de la chambre d'explosion, qui sont très fortement échauffées à chaque cycle par

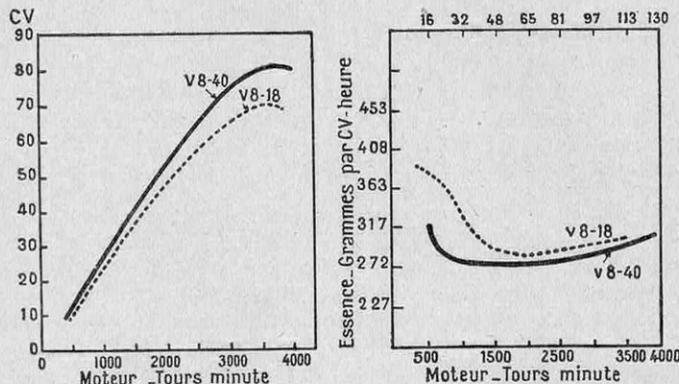


FIG. 1. — A GAUCHE, COURBES DE PUISSANCE, ET, A DROITE, COURBES DE CONSOMMATION D'UN MOTEUR « FORD V 8 » ÉQUIPÉ, D'UNE PART, AVEC UNE CULASSE EN FONTE (POINTILLÉ), D'AUTRE PART, AVEC UNE CULASSE EN ALUMINIUM (TRAIT PLEIN)

Ces courbes montrent que l'emploi de la culasse en aluminium entraîne une augmentation de puissance de 15 à 17 %, en même temps qu'une économie d'essence comprise entre 4 et 16 %.

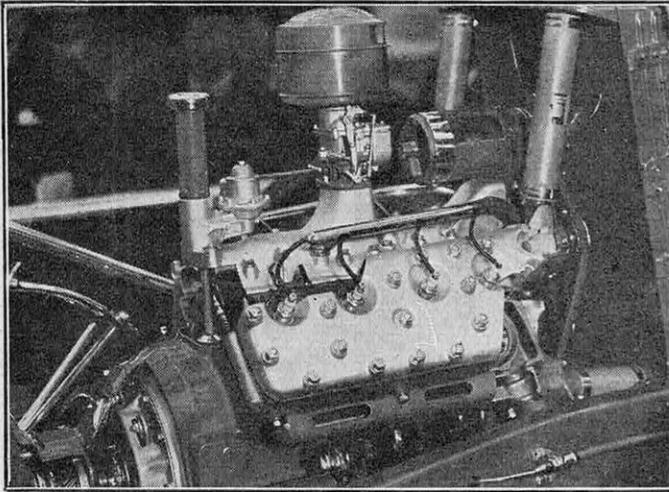


FIG. 2. — CULASSE EN ALUMINIUM SUR MOTEUR « FORD V 8 », MONTÉ SUR CHASSIS « MATHIS »

les gaz en combustion, il faut veiller à ce qu'elles puissent se refroidir régulièrement, et sur toutes leurs surfaces, de manière à ne laisser subsister aucun « point chaud » susceptible de constituer, lui aussi, l'amorce d'une détonation. Pour cela, il est nécessaire que la culasse soit en un métal très homogène et à grande diffusibilité thermique. Jusqu'à ces dernières années, le métal employé était le plus généralement la fonte, qui, pourtant, répond bien mal à ces exigences, mais dont les facilités de moulage étaient, néanmoins, appréciées des constructeurs. Or, entre temps, on est arrivé à réaliser des alliages d'aluminium qui, tout en ayant, au point de vue mécanique, des propriétés au moins égales à celles de la fonte, ont, en outre, un coefficient de diffusibilité plus de quatre fois supérieur, allié à une homogénéité beaucoup plus grande. Ces alliages sont donc tout désignés pour remplacer la fonte dans la fabrication des culasses. L'expérience a, d'ailleurs, pleinement confirmé cette manière de voir.

Les culasses en aluminium

Avec une culasse ordinaire, en fonte, établie suivant les données de Ricardo, on peut atteindre, avec un carburant ordinaire, un taux de compression de 5 à 5,5.

Le remplacement de cette culasse par une culasse en aluminium permet d'élever le taux de compression, pour le même carburant, entre 6,5 et 7. Le rendement thermique est alors accru de 10 à 15 %. Cela signifie que, pour une même consomma-

tion de carburant, on a une augmentation de puissance correspondante. Cette augmentation de puissance étant obtenue pour une même vitesse de rotation du moteur, et donc pour une même vitesse de la voiture, aura pour effet de lui donner bien meilleure allure en côte et de la rendre plus « nerveuse », c'est-à-dire d'avoir de meilleures accélérations. Par ailleurs, si, au lieu de chercher une augmentation de la puissance, on cherche seulement une économie de carburant, la consommation sera, à puissance égale, inférieure d'au moins 10 à 15 %.

Mais, qu'il s'agisse de gain de puissance ou d'économie de carburant, ce ne sont pas là les seuls avantages que procure l'augmentation de « rendement thermique » dû à l'emploi des culasses en aluminium.

Puisque, en effet, une plus grande portion des calories fournies par la combustion des gaz est transformée en travail, il y a moins de calories perdues — constituant le déchet de la transformation — qu'il faut évacuer vers l'extérieur. D'où diverses conséquences également profitables à la bonne santé du moteur : température plus basse des gaz d'échappement et de l'eau de refroidissement (environ 10°), meilleure tenue des soupapes et des bougies, qui sont moins échauffées et, enfin, un moindre dépôt de calamine. Ajoutons à cela une meilleure marche au ralenti, par suite de la diminution de la quantité de gaz brûlés, une meilleure mise en route, due à l'aspiration plus forte et à la puissance plus élevée obtenues

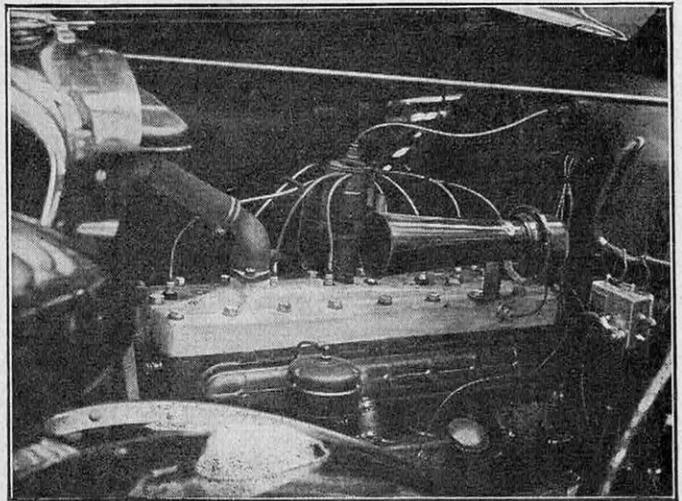


FIG. 3. — VUE D'UNE CULASSE EN ALUMINIUM MONTÉE SUR MOTEUR « STUDEBAKER »

après les premières explosions, une diminution de charge sur les têtes de bielles aux grandes vitesses, du fait d'un meilleur équilibrage entre les forces d'inertie et les forces de compression, et nous serons forcés de reconnaître que l'emploi des culasses en aluminium a complètement modifié, d'une manière particulièrement heureuse, les conditions de fonctionnement du moteur à explosion.

Le développement des culasses en aluminium en France et à l'étranger

Etant donné les résultats remarquables qu'il est possible d'obtenir, on comprend aisément l'essor prodigieux pris par les culasses en aluminium, depuis quelques mois, dans le monde entier. A l'heure actuelle, ce sont les Américains qui sont en tête dans ce domaine. A côté de Ford, qui a été l'un des premiers à adopter ce dispositif sur sa V 8 voir, fig. 1, les graphiques qui montrent les gains de puissance et de consommation ainsi réalisés (1)], nous pouvons, en effet, également citer Hudson, Studebaker, Chrysler, Auburn, Plymouth, Lincoln, De Soto, Dodge, Graham Page, Terraplane, Pierce, etc. En France, l'apparition de la culasse en aluminium a été très certainement une des caractéristiques les plus marquantes du dernier Salon de l'Automobile : des firmes comme Unic, Delaunay-Belleville, Chenard et Walker, Mathis (Emyhuit) l'ont adoptée, et, à ce sujet, nous ne pouvons mieux faire, pour conclure, que de

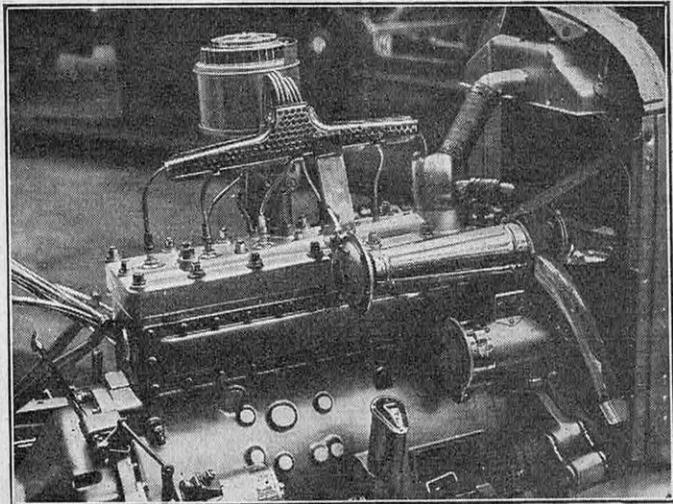


FIG. 5. — PHOTOGRAPHIE MONTRANT UNE CULASSE EN ALUMINIUM MONTÉE SUR CHASSIS « GRAHAM PAGE »

citer les résultats obtenus par Ford, et qui sont consignés sur les courbes que nous avons reproduites à notre figure (p. 517) et par Unic, qui, pour ses voitures 4 et 6 cylindres, donnent les conclusions suivantes :

« Les épaisseurs suffisantes des nervures de refroidissement bien établies, la circulation de l'eau et le placement des bougies corrects, permettent d'utiliser un taux de compression de près de 6 au lieu de 4,5 à 4,8 avec la fonte. Il en résulte soit une réduction de consommation, soit une augmentation de puissance, suivant l'utilisation du moteur. Dans ces conditions, le rendement se trouve augmenté de 10 % environ. Le moteur à soupapes en « chapelle » donne à peu près les mêmes résultats que le moteur à soupapes en tête, dont la distribution est bien plus compliquée, comme on le sait. » C. A.

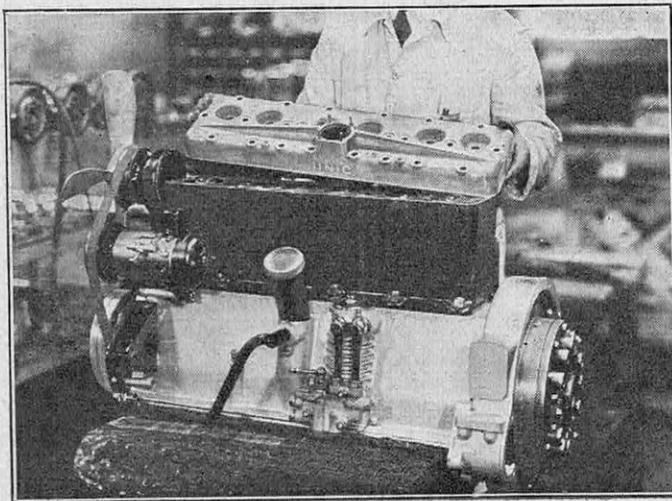


FIG. 4. — OPÉRATION DE MONTAGE D'UNE CULASSE EN ALUMINIUM SUR MOTEUR « UNIC »

(1) A côté des augmentations de puissance et des diminutions de consommation enregistrées, il convient de noter que le couple moteur présente, lorsqu'on emploie une culasse en aluminium, une augmentation de l'ordre de 15 %, et cela à peu près à tous les régimes. C'est ce qui explique, d'une part, la meilleure tenue en côte et, d'autre part, les reprises plus nerveuses. La transformation a été réalisée, en fait, plutôt de manière à augmenter la puissance disponible aux régimes élevés que de façon à diminuer la consommation d'essence. Néanmoins, on obtient, aux bas régimes, une grande économie (reprises, démarrages, conduite en ville, etc.). On aurait d'ailleurs pu tout aussi bien concevoir le moteur de façon à lui faire réaliser une économie de l'ordre de 15 % en pleine puissance, en n'augmentant cette puissance que de quelques pour cent par rapport à celle de la culasse fonte.

MÉTHODE MODERNE DE FABRICATION DES LAMPES DE T. S. F.

LES diverses électrodes faisant partie de la structure interne d'une lampe moderne sont exécutées par des machines automatiques de très grande précision et sont rigoureusement identiques entre elles. Malheureusement, leur assemblage, étant trop complexe, doit être exécuté à la main. On est obligé d'exiger, des monteurs effectuant l'assemblage, une finesse de travail extraordinaire. En effet, la nature des phénomènes électroniques ayant lieu à l'intérieur de la lampe interdit l'emploi de tous supports métalliques calibrés. On remplace ces derniers par des intercalaires en mica, mais ces derniers ne peuvent pas évidemment donner une précision aussi grande qu'un support métallique. Si on considère que toute irrégularité de montage sera inévitablement relevée aux essais, et probablement entraînera la mise de la lampe au rebut, on comprend aisément l'importance que peut avoir pour le fabricant l'habileté des monteurs. Il est évident que, dans ces conditions, on a tout intérêt à laisser les monteurs assembler toujours les lampes d'un même type.

Malheureusement, cette spécialisation est très difficile à atteindre, par suite du grand nombre de types de lampes se trouvant actuellement en usage courant. Une des raisons de cette diversité est, sans aucun doute, la présence simultanée sur le marché de séries de lampes presque identiques, mais utilisant pour leurs cathodes des tensions de chauffage très différentes. Si on considère que, dans chaque série, on trouve près de douze types obligatoires, on arrive à un total impressionnant des types utilisés. Or, les constructeurs sont amenés à continuer de fabriquer une gamme de lampes aussi variée que possible. Cette diversité des types est presque obligatoire pour des maisons établies depuis une longue date, car elles ne peuvent songer à laisser sans lampes de rechange leur ancienne et fidèle clientèle.

Limitation de la fabrication

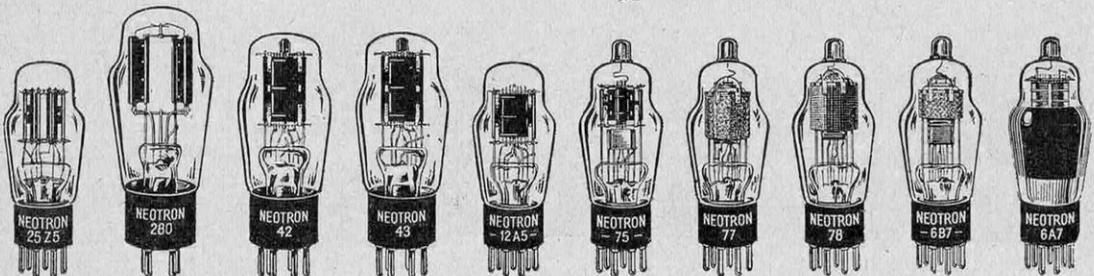
La question ne se présente pas sous le même aspect pour une maison nouvelle n'ayant aucune raison de dépenser son activité à la construction de lampes désuètes. Elle peut consacrer tout son temps à la fabrication des lampes les plus modernes, en choisissant, parmi ces dernières, uniquement celles qui présentent une nouveauté réelle et sont couramment utilisées par les postes actuels. On voit immédiatement les avantages, au point de vue de la fabrication, qu'entraîne une pareille limitation de choix. Les monteurs, ou plutôt les groupes de monteurs, sont spécialisés dans l'assemblage des lampes d'un seul type. Très vite, ils acquièrent une habileté qu'ils n'auraient jamais pu obtenir s'ils avaient dû disperser leur effort. La régularité de la production devient beaucoup plus grande, le pourcentage des déchets diminue et le prix de revient baisse.

D'autres avantages doivent également être signalés. Le service de vérification, rencontrant des lampes de plus en plus uniformes, peut les examiner avec une sévérité plus grande, réduire les marges des tolérances et livrer ainsi à la vente des lampes beaucoup plus identiques à elles-mêmes.

En outre, le faible nombre des types mis en fabrication permet au service d'études de consacrer beaucoup plus de temps à chaque nouveauté et lui donne la possibilité de surveiller la fabrication de très près et de prendre ainsi à temps toutes les mesures nécessaires pour assurer l'homogénéité de la fabrication.

Choix des types des lampes

Quels seront donc les types de lampes que doit choisir un fabricant désirant faire bénéficier son entreprise des avantages qu'apporte la fabrication limitée à un nombre de types restreint mais bien sélectionnés ?



GAMME DES LAMPES « NÉOTRON » DONT LE DÉTAIL EST DONNÉ DANS LE TABLEAU SUIVANT

Il est évident qu'on doit construire des lampes permettant d'équiper le type du récepteur le plus répandu à ce moment. Le montage le plus répandu actuellement est, sans aucun doute, le « changeur de fréquence » fonctionnant soit seulement sur un secteur alternatif, soit indifféremment sur les secteurs alternatif et continu (tous courants), soit enfin sur les batteries d'une voiture.

Choix de la tension de chauffage

Le choix de la tension de chauffage est fixé par les récepteurs pour automobiles. En effet, ces derniers ont généralement les filaments de leurs lampes branchés directement sur les bornes de la batterie de la voiture, qui, en France, a presque toujours 6 volts. Les postes « tous courants » utilisent généralement, presque invariablement, les lampes à 6,3 volts. Enfin, les postes sur « alternatif » utilisent soit des lampes américaines de 2,5 volts, soit les lampes européennes à 4 volts. Rien ne s'oppose à ce que ces postes utilisent les lampes à 6,3 volts. Donc, c'est la tension de chauffage unique de 6,3 que doit adopter le fabricant soucieux de la simplification de la production.

Choix des types des lampes

C'est le schéma d'un superhétérodyne moderne qui détermine le choix des types de lampes. Prenons un récepteur superhétérodyne à six lampes : nous y trouvons la *lampe à pente variable*, une *lampe heptode* changeuse de fréquence, une autre *lampe à pente variable*, une *double diode-pentode*, une *pentode B. F.* comme lampe de sortie, et

enfin une *valve redresseuse* presque toujours biplaque. Cela fait en tout cinq lampes différentes. Mais certains constructeurs utilisent, à la place de l'heptode, le changement de fréquence par deux lampes. Pour leur donner satisfaction, on est obligé d'ajouter à la série déjà mentionnée une *lampe pentode à pente élevée* et une *lampe triode*. Enfin, pour les montages destinés à fonctionner sur les

secteurs continu ou alternatif (« tous courants »), on est obligé d'ajouter encore une valve à chauffage indirect. Comme on le voit, cela porte à huit le nombre des lampes utilisées d'une façon courante par la construction moderne. Pour permettre une reproduction plus forte, on doit prévoir également la construction d'une lampe de sortie à grande puissance, et enfin, pour quelques montages particuliers, compléter la série par une lampe triode-pentode. La série de dix lampes ainsi choisies (tableau ci-

N ^{os}	TYPE	EMPLOI	UTILISATION
42	Trigrille	B. F.	Lampe de sortie pour postes puissants.
43	Trigrille	B. F.	Lampe de sortie pour postes ordinaires.
75	Triode	H. F. oscillatrice	Oscillatrice pour changement à deux lampes.
77	Pentode	Déetectrice H. F.	Amplificatrice H. F. et M. F. réglée par le dispositif antifading.
6 A 7	Heptode	Oscillatrice mélangeuse	Changeuse de fréquence dans les postes modernes.
6 B 7	Double diode-pentode	Déetectrice et B. F.	Déetectrice et première B.F. dans les postes classiques. La lampe « reflex » dans certains superhétérodynes.
12 A 5	Pentode	B. F. à 2 filaments	Lampe de sortie, postes « Tous courants ».
280	Valve	Biplaque à chauffage direct	La majorité des récepteurs sur courant alternatif.
25 Z 5	Valve	Biplaque à chauffage indirect	Redresseuse dans les postes « Tous courants ».

TABLEAU DES LAMPES « NÉOTRON » PERMETTANT LE MONTAGE DE TOUS LES RÉCEPTEURS MODERNES

dessus) rend possible la réalisation de tous les radiorécepteurs modernes et peut satisfaire la clientèle la plus étendue, tout en permettant à l'usine de profiter des avantages énormes que nous avons indiqués plus haut.

La solution que nous venons d'exposer a été tout récemment adoptée par une grande maison française construisant les lampes de réception « Néotron ». La pratique a montré que cette limitation, aussi hardie que logique, du choix des lampes a été pleinement justifiée et a permis de construire, avec une dépense moindre, des lampes de beaucoup supérieures à celles qu'on pouvait espérer fabriquer avec la méthode ancienne de dispersion de l'effort.

C. V.

COMMENT ON CONÇOIT UNE ENCYCLOPÉDIE MODERNE

UN dictionnaire est, on le sait, un recueil des mots d'une langue, classés par ordre alphabétique avec leur signification. Mais il apparut rapidement

aux éditeurs de dictionnaires que certains mots exigeaient un développement parfois considérable, permettant au lecteur de saisir les différentes idées évoquées par ce mot. Ainsi, le dictionnaire devait fatalement évoluer vers l'encyclopédie, qui constitue un recueil des connaissances humaines sur les arts, l'histoire, la littérature, les sciences, etc. Par ailleurs, le dictionnaire devait se heurter à une difficulté : se renouveler, pour rester au courant des plus récentes découvertes dans tous les domaines.

Dans ce domaine de l'encyclopédie, il faut particulièrement signaler

celle qui vient d'être éditée par M. Aristide Quillet. Comme tout dictionnaire, elle contient, par ordre alphabétique, tous les mots de la langue française, avec l'explication de leur sens. Mais c'est aussi un ouvrage de synthèse. En effet, pour certaines connais-

sances plus essentielles que d'autres à la culture d'un contemporain, on trouve, dans cette encyclopédie, de véritables traités : une grammaire, une histoire de France, une

chronologie générale, une botanique, une physique, etc. Ainsi, sans connaître exactement un mot, on peut le trouver si l'on sait l'ensemble dans lequel il se trouve.

La grammaire, à laquelle sont consacrées trente-deux pages, contient un nombre considérable de notions dans lesquelles les règles ne sont pas seulement énoncées, mais expliquées et raisonnées.

Au point de vue historique, l'encyclopédie donne, pour chaque personnage, non seulement la notice biographique nécessaire, mais encore une véritable histoire condensée de chaque pays, peuple,

race. Pour la France seule, à laquelle la plus grande part a été réservée, 127 cartes géographiques illustrent son évolution à travers les âges. Mais on y trouve, en outre, une histoire générale, une chronologie où sont inscrits les événements essentiels. Une



FIG. 1. — REPRODUCTION D'UNE PLANCHE DE « ZOOLOGIE », DE L'ENCYCLOPÉDIE ARISTIDE QUILET

colonne étant réservée à chaque civilisation, les faits rappelés se trouvent en face les uns des autres, suivant leurs dates. Ainsi, un seul coup d'œil suffit pour embrasser l'ensemble des événements d'une époque et comprendre leur coordination. C'est là une innovation qui mérite d'être vivement signalée.

La science et la technique

L'évolution continuelle de la science et de la technique rend délicat le travail encyclopédique. Certaines notions, situées au sommet de la science il y a quelques dizaines d'années, ont aujourd'hui perdu de leur prestige. Proportionner le texte à l'importance du mot — c'est-à-dire aux idées qu'il représente — constitue une caractéristique particulière du Quillet.

Ainsi, au mot *Mine*, on ne trouvera pas seulement sa définition, mais 5 planches expliquant les termes du métier, permettant de voir la mine dans sa réalité, d'en

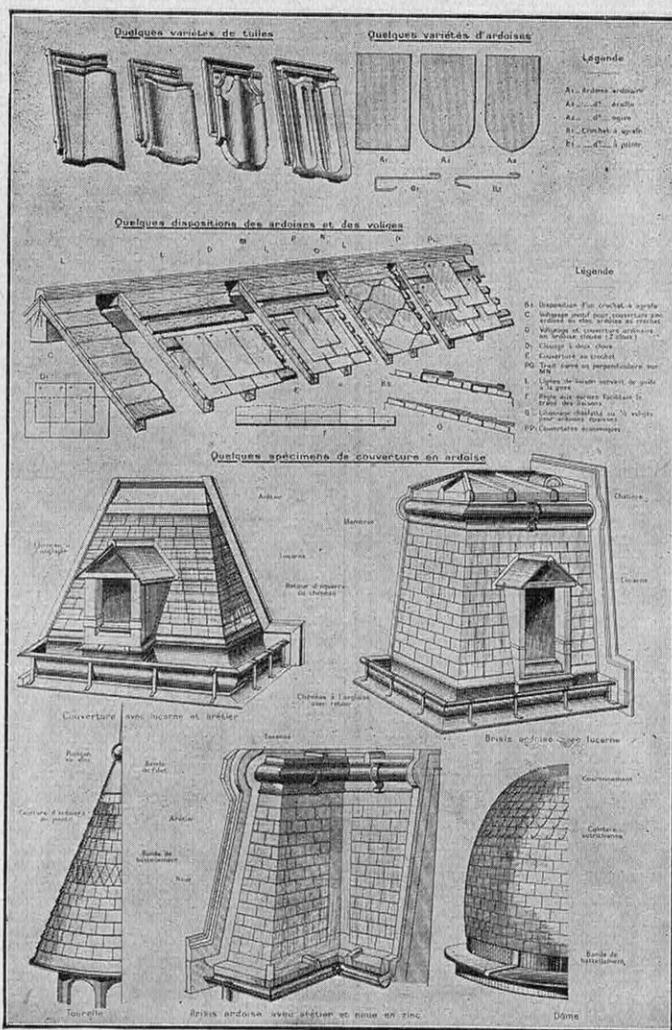


FIG. 2. — REPRODUCTION D'UNE PLANCHE RELATIVE AUX DIVERS MODES DE « COUVERTURE »

les questions littéraires, artistiques, scientifiques sont traitées dans cette encyclopédie avec tout le développement qu'elles méritent.

L'homme d'aujourd'hui est sûr de trouver, dans cette œuvre neuve et originale, non seulement le renseignement désiré, mais une lecture facile et intéressante sur tout ce qui touche à la vie actuelle.

J. M.

comprendre l'histoire, depuis le premier forage, jusqu'à l'exploitation moderne.

De même, le *Moteur* y est présenté sous une forme claire et complète, grâce aux 6 planches illustrant un texte sobre et explicatif.

Enfin, il faut signaler le développement donné à l'exposé de la *Physique*, de la *Chimie*, de l'*Electricité*, de la *T. S. F.* Exemple : l'*Electricité*, 40 pages, 17 planches, des centaines d'illustrations ; la *T. S. F.*, 15 planches ; la *Physique*, 26 pages abondamment illustrées ; la *Botanique*, 76 pages, 1498 dessins, etc.

L'état actuel de la technique aéronautique permet de prévoir que les avions atteindront couramment, désormais, des vitesses supérieures à 700 kilomètres à l'heure. Ces rapides progrès postulent l'accroissement des moyens d'étude et de contrôle des prototypes : les tunnels aérodynamiques (1), en particulier, devront être modifiés et adaptés à ces nouvelles conditions d'utilisation. Déjà, aux Etats-Unis, on met en construction une soufflerie, unique en son genre, capable de fournir un courant d'air de 800 kilomètres à l'heure dans une chambre d'essai de 36 mètres de long. Cette soufflerie utilisera une puissance de 8.000 ch.

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 205, page 43.

CHACUN PEUT DEVENIR RELIEUR

L se vend chaque année des millions de livres, de romans et d'ouvrages de toutes sortes. Il est peu de Français qui n'aient une bibliothèque. Mais une véritable bibliothèque ne peut se concevoir qu'avec des livres reliés. Mais la reliure est chère et souvent, même pour la reliure la plus simple, le prix dépasse celui du livre lui-même. C'est pourquoi nous assistons en ce moment à une importante vulgarisation de l'art de relier chez soi, car on peut aujourd'hui exécuter soi-même toutes les reliures classiques : emboitage, bradel, plein papier, demi-parchemin, etc.

Celui qui aime ses livres, celui qui tient à conserver en bon état un nombre quelquefois important d'ouvrages qu'il a pu accumuler au cours de nombreuses années, celui qui recherche pour sa bibliothèque un bel aspect décoratif a donc tout intérêt à apprendre l'art et la technique de la reliure, car la reliure est un des rares métiers impossibles à industrialiser où l'artisanat et l'amateurisme obtiennent les meilleurs résultats.

Ce qui compte, en dehors de quelques outils tels que : presse, fût à rogner, cousoir, pointe de relieur, etc., c'est, beaucoup plus que l'habileté manuelle, le soin du détail et la connaissance des procédés et ficelles du métier. L'outillage est simple et le tour de main s'acquiert facilement.

D'excellents cours par correspondance existent, et nous avons eu sous les yeux des cours extrêmement bien faits où les auteurs ont décomposé, autant qu'il a été possible, tous les gestes nécessaires pour exécuter entièrement n'importe quelle reliure. Plus de cinq cents croquis ont été ainsi exécutés pour montrer à l'élève comment il devait rogner, endosser, couvrir, grecquer, parer la peau et exécuter lui-même toutes les opérations nécessaires, y compris la dorure.

L'outillage nécessaire à l'amateur existe également, outillage simple et qui permet néanmoins d'exécuter des reliures tout aussi bien que le ferait le meilleur des professionnels. Il se compose de : presse, fût à rogner, quatre ais en bois, deux ais à bercer, six ais

en carton, cousoir, zinc, couteau à parer couteau à gratter, brosse et grille à jasper règle en acier, équerre plate, équerre à talon, pointe à couper, pince à nerfs, plioir os, frottoir, quatre clavettes.

La reliure est d'une utilité incontestable pour celui qui veut relier économiquement sa bibliothèque ; mais c'est aussi le plus passionnant des arts d'agrément.

Que fait le rentier retiré de la vie active ? Il jardine, peut-être pêche-t-il à la ligne, il lit beaucoup ; mais cela ne suffit pas toujours à remplir les journées. Qu'il ajoute à ces distractions la reliure d'amateur ; il connaîtra des plaisirs nouveaux. Et le jeune homme, la jeune fille qui aiment les livres, et voudraient pouvoir les garder en bon état pendant toutes les années qu'ils ont encore devant eux ! Bien mieux, n'oublions pas que la reliure est un métier. Un métier qui peut être productif et qui peut assurer sinon le nécessaire, du moins le superflu que l'étudiant, par exemple, appréciera.

Mieux que tout autre, apprendre la reliure chez soi est donc chose facile ; les progrès en sont d'ailleurs très rapides. Quelques mois suffisent pour en connaître tous les tours de mains. Ainsi que l'écrivait récemment Joseph Kessel, dans une lettre adressée à l'Institut Artisanal de Reliure : « Tout métier d'artisan est noble, puisqu'il permet au goût de se montrer, aux mains de manifester leurs dons, leur inspiration, leur génie propre.

Mais là, comme dans chaque domaine, existe une hiérarchie. L'art de la reliure en est un des sommets. Il participe et s'intègre aux ouvrages de l'esprit, de la passion créatrice. Aussi rien ne me paraît meilleur, ni plus efficace que de donner, comme vous le faites, les moyens matériels et une base technique nécessaire à cette collaboration secrète entre l'écrivain et le lecteur. »

NOTA. — Nous apprenons que l'Institut Artisanal, 28, boulevard Poissonnière, Paris, a édité une belle brochure de propagande sur *l'Art de Relier chez Soi*. Cette brochure sera adressée gracieusement à tous lecteurs de *La Science et la Vie* qui en feront la demande.



UN ATELIER DOMESTIQUE DE RELIURE

LES A COTÉ DE LA SCIENCE

INVENTIONS, DÉCOUVERTES ET CURIOSITÉS

Par V. RUBOR

Un parfait extincteur d'incendie

LE tétrachlorure de carbone, très employé dans les extincteurs d'incendie, dégage, au moment de l'extinction, un gaz très dangereux qui, du reste, a été utilisé pendant la guerre : le phosgène. Aussi a-t-on cherché à utiliser un autre liquide extincteur. A ce point de vue, le bromure de méthyle s'est montré

comme l'un des liquides organiques les plus efficaces pour combattre les débuts d'incendie d'hydrocarbures (essence, alcool, benzine, acétone, éther, etc.), ou dus à des moteurs ou à des courants électriques.

Le bromure de méthyle présente cependant un inconvénient, que l'on veut bien révéler, maintenant que la difficulté est vaincue. En effet, il bout à 4° C. Par conséquent, à une température moyenne ou élevée, il s'échappe avec une pression suffisante. Mais, dans les pays froids ou en hiver, ce liquide ne

bout pas, et sa projection devient impossible sans précautions spéciales.

On a cherché à utiliser une pression auxiliaire (air comprimé, gaz carbonique); mais cette solution ne satisfait pas entièrement, car elle oblige à réviser périodiquement l'appareil, la pression auxiliaire tendant à diminuer. De même, l'emploi d'une bouteille de gaz nécessite une vérification continuelle.

L'extincteur *Le Chimiste* résoud différemment le problème. L'appareil est muni

d'une capsule dite calorifique, isolée du liquide, mais placée de façon à assurer immédiatement un dégagement de chaleur produisant l'ébullition spontanée du bromure de méthyle. Cette capsule calorifique, même utilisée par temps chaud, apportant de nouvelles calories, augmente toujours la pression. Elle est basée sur les mélanges de produits solides liquides ou gazeux donnant une réaction exothermique brutale, telle que le mélange eau et acide sulfurique concentré. L'hydratation de cet acide s'effectue, en effet, avec un dégagement de 17 calories 9. Ce dégagement de chaleur intérieure provoque l'ébullition immédiate du liquide extincteur et, par suite, sa projection rapide.

Dans l'extincteur proprement dit, on introduit cette capsule calorifique; celle-ci se compose notamment d'un tube de verre qui contient de l'acide, et tout autour de laquelle se trouve l'eau (dessin ci-contre).

La pointe de la capsule calorifique est bien protégée du fait que son étui de cuivre la dépasse en longueur. Quand la capsule est percutee, le mélange eau et acide s'effectue, le dégagement de température se produit atteignant environ 100°, ce qui permet la projection immédiate du bromure avec garantie de pulvérisation. De plus, la capsule, même percutee, ne laisse pas échapper le liquide obtenu. Le liquide, après percusion, reste entièrement clos et l'acide dilué obtenu ne présente donc aucun danger.

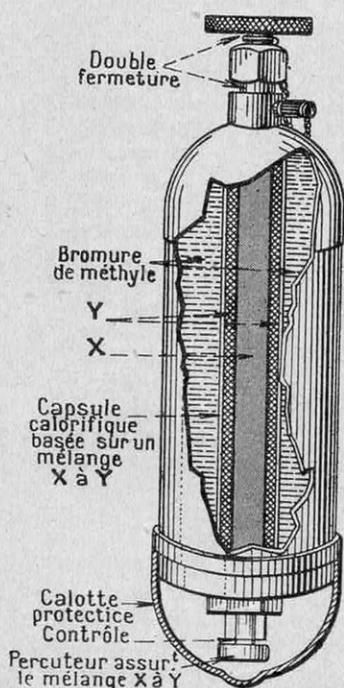
EXTINCTEURS « LE CHIMISTE », 5, impasse Thoréton, Paris (15°).

Une grande école de T. S. F.

COMME le faisait remarquer récemment le représentant du ministre des P.T.T., à l'issue d'un grand banquet corporatif, la Radio et les professions qui s'y rattachent, restent parmi les branches les plus prospères de l'activité nationale.

Les applications de la Radio se développent sans cesse. Qu'il s'agisse de conceptions et de constructions radioélectriques purement industrielles, de l'exploitation de stations privées ou d'État, des organismes militaires ou maritimes : génie, aviation, marine marchande, la Radio a besoin de techniciens et d'opérateurs spécialisés.

Pour accéder à ces différentes professions, il faut posséder, naturellement, une solide culture technique qui ne peut être acquise



COUPE DE L'EXTINCTEUR
« LE CHIMISTE », A BROMURE DE MÉTHYLE

que dans une école pourvue d'un cadre d'excellents professeurs, ayant à leur disposition les moyens matériels indispensables et dirigée elle-même par un technicien.

Parmi les diverses écoles existantes, il faut signaler l'*Ecole Centrale de T. S. F.*, fondée par M. Poirot, à Paris, en 1919, et située rue de la Lune. La réputation d'un centre pédagogique ne peut être basée que sur les résultats obtenus : eux seuls comptent. Or, cette école a présenté les trois quarts des candidats reçus aux examens officiels depuis dix ans.

L'École forme des ingénieurs et sous-ingénieurs radioélectriciens, respectivement en vingt-quatre et douze mois, à condition que les élèves possèdent une instruction secondaire, prépare aux différents examens du ministère des P. T. T., pour la Marine et l'Aviation en six à huit mois, et à l'accès des spécialités militaires du génie et de l'aviation en trois à six mois.

Les amateurs peuvent également apprendre la lecture au son en trois mois, même par correspondance, grâce à une méthode phonographique.

Ces périodes scolaires pourraient sembler, à première vue, un peu courtes lorsqu'on envisage ses résultats. Elles sont pourtant suffisantes, puisqu'il s'agit d'études de spécialisations entreprises dans les meilleures conditions.

L'enseignement est donné sous trois formes différentes, qui correspondent aux possibilités des futurs candidats : cours du jour, du soir et par correspondance.

L'*Ecole Centrale de T. S. F.* comprend des salles de cours, dont la plus grande peut contenir deux cents élèves au moment des conférences hebdomadaires, des laboratoires réservés aux études spéciales (mesures, mises au point, dépannages), des salles où sont rassemblés les appareils que les futurs opérateurs auront à conduire (émetteurs et récepteurs de bord, station complète à ondes courtes), des ateliers de montage, etc.

On voit que l'enseignement théorique est doublé d'une formation expérimentale. Dès qu'ils sont en possession des éléments suffisants, les élèves sont admis à faire œuvre de leurs doigts et sont placés immédiatement dans les conditions où ils se trouveront plus tard.

ECOLE CENTRALE DE T. S. F., 12, rue de la Lune, Paris (2^e).

Apprenons à classer

DE plus en plus, et surtout à cause de la période difficile que nous traversons, le classement de la correspondance, des papiers et documents commerciaux prend une importance considérable.

Or, et nous avons eu maintes fois l'occasion de l'écrire dans ce journal, les questions de classement sont ignorées de la plupart

des employés de bureau, voire même des chefs de service. Ceci vient du fait qu'il n'existait en France, jusqu'à ce jour, aucune école enseignant cette science d'une manière approfondie.

Cette lacune va être comblée. Nous apprenons qu'une école pratique de classement a été fondée avec autorisation spéciale de la Commission Supérieure de l'Enseignement Technique, et va fonctionner cette année à Paris, 12, rue Saint-Merri.

Comme son nom l'indique, l'*Ecole Pratique de Classement et de Mécanographie* enseignera surtout la pratique commerciale et le classement dans toutes ses applications. Les élèves disposeront, pour les manipulations, d'un matériel considérable et unique en France : un équipement complet de classeurs verticaux, une batterie de fichiers verticaux et visibles d'environ 200.000 fiches, un millier de monographies d'installations, une quarantaine de machines à calculer, à additionner, comptables et toutes les machines nécessaires à la confection des documents commerciaux.

La direction de l'École est confiée à M^{me} Chauvin qui, après de brillantes études secondaires et une année de préparation à l'École Normale supérieure de Sèvres, a terminé ses études à l'École de Haut Enseignement commercial, dont elle est diplômée. Elle vient de passer avec succès, tout dernièrement, un examen créé par la direction générale de l'Enseignement Technique, qui a sanctionné ses connaissances approfondies en matière de classement.

Cette École rendra un service énorme aux chefs d'entreprises, qui y trouveront du personnel spécialisé, et aux employées, auxquelles elle donnera des débouchés nouveaux. Nous estimons qu'il y a là une initiative intéressante, et nous souhaitons à ce jeune établissement tout le succès qu'il mérite auquel nous serions heureux de contribuer.

ECOLE PRATIQUE DE CLASSEMENT ET DE MÉCANOGRAPHIE, 12, rue Saint-Merri, Paris (4^e).

La T. S. F. à la portée de tous

UNE des tendances constatée dans la construction des postes récepteurs de radiodiffusion est l'abaissement des prix. Grâce aux perfectionnements apportés aux lampes, les montages ont pu être simplifiés. Les postes « miniatures » ont marqué à ce sujet un certain progrès. Voici maintenant l'appareil-bijou dont le prix le met à la portée de tous.

Les constructeurs ont repris le montage dont, à une époque, on a tant parlé : la *déetectrice à réaction*. Aujourd'hui, on a pu en obtenir les meilleurs résultats, par suite du coefficient énorme d'amplification des lampes modernes et à cause de l'augmentation de puissance des stations de radiodiffusion. Ainsi, ce petit poste, le *Radio-*

Pullman, permet de recevoir normalement dans un rayon de plusieurs centaines de kilomètres, et parfois à plus de 1.000 kilomètres. Maniement fort simple, puissance, pureté, telles sont les caractéristiques de ce petit poste-bijou.

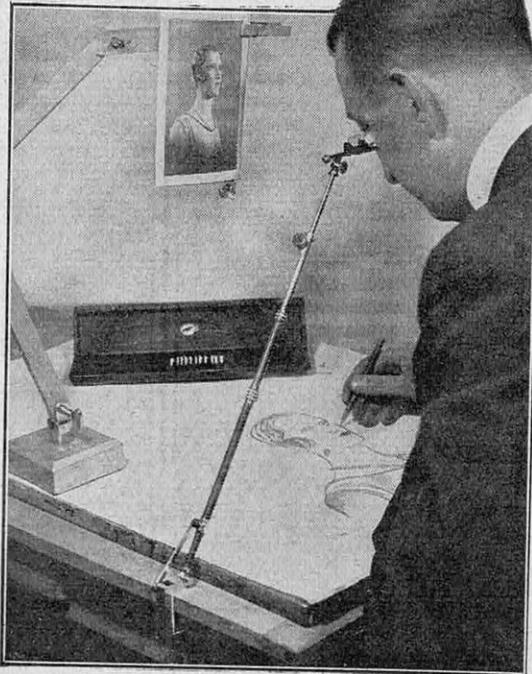
Et^{re} ARTOX, 58, route d'Orléans, Montrouge (Seine).

Quelques explications sur le « Dessineur » et sur la « Chambre claire universelle »

QU'APPELLE-T-ON une *Chambre claire*? Peut-on utilement s'en servir? Telles sont les questions que nous posent fréquemment nos lecteurs et qui nous laissent supposer, chez beaucoup d'entre eux, une égale curiosité; aussi, croyons-nous bon de la satisfaire aujourd'hui en quelques lignes.

Le *Dessineur* et la *Chambre claire universelle*, qui est l'appareil de haute précision, sont des instruments formés d'une tige à coulisse dont une extrémité se fixe à une table horizontale et dont l'autre comporte le système optique: prisme et lentilles de mise au point. Il suffit à l'opérateur qui s'en sert de regarder à travers l'appareil pour voir se projeter sur la table l'image du sujet, quel qu'il soit, se trouvant en face de lui, et il n'a plus qu'à en suivre les contours et tous les détails, sur son papier, avec un crayon.

Le sujet peut être de toute nature: image, pho-



COMMENT ON UTILISE LA « CHAMBRE CLAIRE
UNIVERSELLE »

tographie, modèle vivant, paysage d'après nature, etc.

C'est ainsi qu'on peut dessiner le sujet en réduction ou grande nature, ou, au contraire, en agrandissement, selon que l'on dispose le sujet plus ou moins éloigné en face l'appareil. On voit quels services ces appareils peuvent rendre.

Les couleurs naturelles étant fidèlement reproduites, on peut dessiner directement le sujet en couleur.

L'étude du dessin d'agrément ou industriel étant toujours chose ingrate et de longue haleine, on voit quel intérêt présente le *Dessineur* pour les débutants; mais ce n'est point seulement un appareil d'instruction, car la *Chambre claire universelle* ou le *Dessineur* rendent, tous les jours, de grands services, dans les affaires ou dans l'industrie, pour tous les genres de dessins: mode, bijoux, machines, portraits d'après photographies, publicité, etc., en facilitant singulièrement le report immédiat d'un modèle à toutes grandeurs.

Enfin, pour les dessinateurs amateurs, ces appareils sont du plus grand agrément, puisqu'ils leur permettent, sans perdre de temps, de prendre des perspectives très exactes de paysages, points de vues pittoresques, etc., ainsi que l'agrandissement de petites photos prises en vacances ou de tous autres objets qui les intéressent.

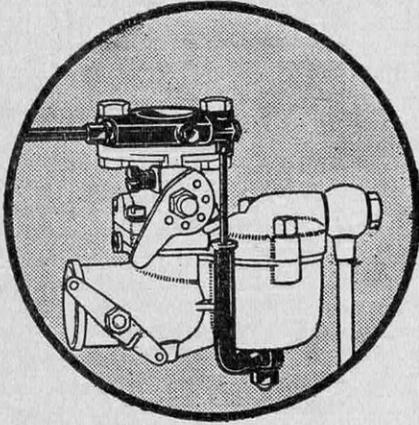
La *Chambre claire universelle* est l'appareil préféré des amateurs et des professionnels pour les dessins précis qu'ils ont à faire; quant au *Dessineur*, c'est un bon appareil de vulgarisation du dessin, dont le prix modeste le fait apprécier de la jeunesse et le met à la portée de toutes les bourses.

P. BERVILLE, 18, rue La Fayette, Paris (9^e).

Pour assurer le départ des moteurs d'autos par temps froid

VOICI la saison où, lorsque l'on a abandonné sa voiture pendant quelque temps à l'air froid de la rue, on risque d'avoir le désagrément d'une mise en marche laborieuse au moment du départ. Pour surmonter cette difficulté, on a cherché à fournir au moteur un mélange air-essence convenablement dosé, plus riche en essence que le mélange ordinaire automatiquement préparé par le carburateur. Cette solution a considérablement amélioré le départ à froid.

La figure page 528 représente un dispositif facile à adapter rapidement à un carburateur quelconque et qui résout élégamment ce problème. Ce « starter » (qui donne le départ) se compose, en effet, simplement d'une bague que l'on intercale entre la bride fixant le carburateur et celle du tuyau d'admission. A cette bague aboutit un tube souple dans lequel passe une commande flexible agis-



COMMENT SE MONTE LE « STARTER M. P. G. »
SUR UN CARBURATEUR ORDINAIRE

Le starter est représenté en noir sur ce dessin.
Il est commandé par une transmission souple.

sant sur un pointeau. En agissant sur cette commande (installée sur la planche de bord, à portée de la main du conducteur), on retire le pointeau qui démasque deux ouvertures. L'une est reliée à une prise d'essence sous la cuve du carburateur, l'autre sert de prise d'air. Ainsi le moteur, recevant un mélange riche en essence, démarre instantanément et, dès qu'il est réchauffé, ce qui ne demande que quelques minutes, on peut passer à la marche normale en lâchant simplement la commande du pointeau.

LE TURBO-DIFFUSEUR M. P. G., 13, rue d'Armenville, Neuilly-sur-Seine (Seine).

Une nouvelle machine à calculer électrique

UNE nouvelle machine à calculer électrique vient d'être mise au point en Amérique et de faire son apparition sur le marché. La *Friden*, du nom de son inventeur, est le résultat de près de trente années d'étude et d'expérience dans la construction et le perfectionnement de la machine à calculer. Son constructeur, M. Friden, a, en effet, collaboré de tout temps à la construction et au développement des machines à calculer américaines, et un grand nombre de perfectionnements importants, dont celles-ci sont actuellement munies, lui sont dus.

La plupart des machines à calculer, dont les marques américaines les plus connues, sont du type « réversible », c'est-à-dire fonctionnent dans les deux sens. Ce système fut adopté par les nombreux fabricants de ces machines, de préférence au système primitif de rotation à sens unique, parce qu'il présentait certains avantages à l'époque où les machines fonctionnaient presque exclusivement à la main, c'est-à-dire il y a environ douze ou quinze ans.

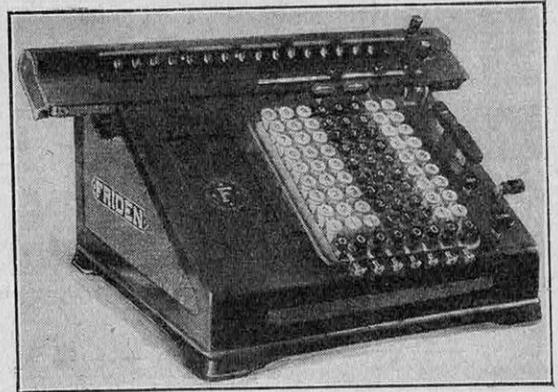
La nouvelle machine est construite sur le principe de rotation à sens unique, qui est celui de la première machine à calculer inventée par un Français, Thomas de Colmar, en 1820. Ce principe a été choisi par le constructeur parce qu'il convient le mieux aux grandes vitesses demandées aux machines électriques. Il est à ce sujet très important de remarquer que la *Friden* a été conçue pour fonctionner électriquement.

Le synchronisme intégral réalisé, en outre, dans le mécanisme de cette machine permet à celle-ci d'effectuer toutes les opérations avec une douceur et une rapidité extrêmes. Dans la division automatique, par exemple, dont tous les modèles sont munis, la machine exécute l'opération d'un bout à l'autre et y compris le déplacement du chariot de façon ininterrompue. Ce dispositif, que seule possède la *Friden*, permet une grande vitesse et supprime la fatigue imposée au mécanisme par des arrêts et démarrages brusques et répétés; une division de 8 chiffres par 8 chiffres avec 8 chiffres au quotient est exécutée en 3 secondes.

La réduction au strict minimum du nombre de ressorts utilisés dans la construction supprime, par ailleurs, une source d'ennuis fréquents, et ajoute à la garantie de solidité de la machine.

Quand à la fabrication, elle est particulièrement soignée. Toutes les pièces sont revêtues d'une couche de cadmium, qui les protège indéfiniment de la rouille et donne au mécanisme un aspect uniforme. Le chariot est construit en duralumin, métal utilisé, entre autres, dans la construction des moteurs et hélices d'aviation et renommé pour sa robustesse et sa légèreté. Tous les coussinets sont en bronze, et toutes les pièces qui pourraient être susceptibles d'une usure quelconque sont cémentées au degré voulu.

Cette machine ne pèse que 10 kilogrammes. Elle combine tous les avantages de la machine portable et de la grosse machine dite « de bureau », du fait que son clavier standard et toutes ses touches de manœuvre



LA MACHINE A CALCULER ÉLECTRIQUE

sont de dimensions normales. Elle offre une visibilité parfaite.

Elle est munie d'un moteur universel « General Electric », placé à l'intérieur de la machine et fonctionnant indistinctement sur courant alternatif ou continu. Sa vitesse, réglable de 300 à 600 tours à la minute, est remarquable.

Les organes de manœuvre sont disposés pour permettre d'utiliser uniquement la main gauche, laissant entièrement libre la main droite pour l'inscription des résultats.

Tous les cadrans sont maintenus en position d'arrêt par un ressort et une bille. L'action de ce ressort n'est pas d'empêcher une trop grande course du cadran, mais simplement de le bloquer après qu'il ait démarré dans une position définie. Le mécanisme des cadrans de la *Friden* est tel qu'il permet aux cadrans d'être entraînés dans une position donnée et d'être arrêtés une fois cette position atteinte, contrairement à la plupart des autres machines où les cadrans sont entraînés dans une position approximative et stoppés par l'action d'un ressort de détente.

Le clavier est un mécanisme complet qui se pose et se retire de la machine avec une extrême facilité. Sa pose ne nécessite aucun ajustage spécial. Les touches reviennent en place au moyen d'un ressort unique pour chaque rangée, contrairement à la plupart des autres machines où un ressort est utilisé pour chaque touche.

Le mécanisme de contrôle de la machine est tel qu'elle fait la division dans chaque tranche et se déplace à la tranche suivante sans arrêter ou interrompre la rotation continue des pièces d'entraînement. Ce dispositif est complètement différent de celui des autres machines, et permet à la machine d'effectuer la division beaucoup plus rapidement et avec beaucoup moins de fatigue pour le mécanisme. Ceci s'applique également au déplacement du chariot au moyen des barres électriques.

VASSAL & GROSJEAN, 13, rue Henri-Regnault, à Saint-Cloud (Seine).

A propos du changeur-payeur « Polypièce »

DANS le n° 209 (novembre 1934, page 436) de *La Science et la Vie*, nous avons décrit un nouvel appareil français répondant parfaitement au problème posé par la manipulation des pièces de monnaie dans les opérations de caisse. Une erreur typographique s'étant produite dans le texte de la légende, voici comment sont disposées exactement les touches de l'appareil :

Les touches noires de gauche correspondent à l'appoint sur 25 centimes; les touches blanches qui suivent, à celui sur 50 centimes; viennent ensuite : deux rangées de touches

vertes pour l'appoint sur 75 centimes; trois rangées de touches noires pour l'appoint sur 1 franc. Enfin, les touches de droite permettent de payer le nombre de francs marqué sur chacune d'elles (de 1 à 50 francs).

MACHINES AUTOMATIQUES MODERNES, 4, place de Valois, Paris (1^{er}).

Une nouvelle méthode pour faire entendre les sourds par les os

IL existe certains cas rebelles de surdité pour lesquels les appareils microphoniques habituels ne peuvent satisfaire entièrement.

Pour ces cas particuliers, un inventeur américain a conçu un nouveau mode de transmission des sons, et une grande marque française d'appareils a construit un appareil qui utilise ce principe et transmet les sons directement au centre nerveux auditif en utilisant la conduction osseuse de la boîte crânienne.

Grâce à cette méthode, les sons parviennent avec une netteté absolue, sans déformation, ne créant aucune fatigue.

Cet appareil est constitué par une sorte de domino qui se place derrière l'oreille et par un microphone qui se dissimule sous les vêtements.

Les sons font vibrer la plaquette placée derrière l'oreille et le son est ainsi transmis sans utiliser l'oreille moyenne et interne.

Nous répétons que cet appareil fait merveille, particulièrement dans les cas de surdité totale. Ce qui permet de dire que, grâce à la prothèse actuelle, tous les cas de surdité peuvent être améliorés.

M. DESGRAIS, 140, rue du Temple, Paris.

Rasons-nous électriquement

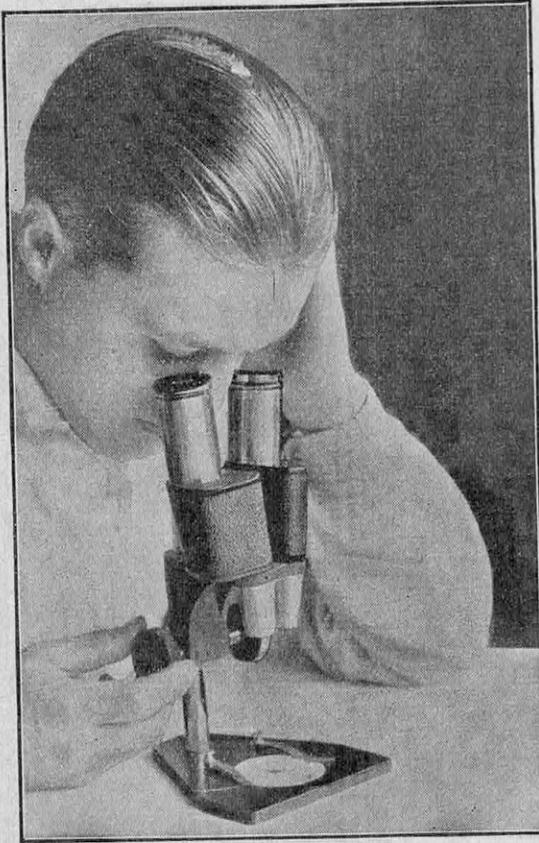
DANS le n° 206, page 177, *La Science et la Vie* a signalé un rasoir électrique entièrement automatique dont la lame, sous l'effet d'un petit moteur électrique, vibre rapidement et assure un rasage parfait.

Signalons que ce rasoir vient d'être muni d'un moteur plus puissant permettant d'accroître l'amplitude des vibrations de la lame et augmentant encore l'efficacité du dispositif.

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ÉLECTROMÉCANIQUES, 281 à 285, rue de Belleville, Paris (20^e).

Le microscope binoculaire permet la vision en relief

UN merveilleux instrument de vulgarisation scientifique, le microscope binoculaire *Nachet*, permet à l'amateur, sans aucune connaissance spéciale et sans préparation, de faire ses premiers pas dans le monde des « infiniment petits ».



EXAMEN AU MICROSCOPE BINOCULAIRE

Le microscope est certes l'instrument idéal des recherches scientifiques, mais son utilisation nécessite un certain nombre de préparations. L'objet à examiner doit, la

plupart du temps, être traité, coloré, pour être perceptible avec l'appareil.

Le microscope, enfin, ne donne pas toujours la sensation de la réalité, car il n'examine qu'un plan et ses images sont inversées. Le microscope binoculaire *Nachet* vous offre, au contraire, l'image considérablement agrandie de l'objet lui-même, c'est-à-dire l'objet à l'endroit, avec son relief exact, grâce à son système optique qui se compose de deux objectifs achromatiques fixés sur des boîtes contenant des prismes redresseurs.

Le microscope binoculaire *Nachet* donne une image d'une netteté parfaite jusque sur les bords, sans distorsion ni irisation, et l'effet stéréoscopique est véritablement saisissant.

Le grossissement de cet appareil est, en surface, de 1.600, et il convient d'ajouter que la sensation du grossissement est encore beaucoup plus importante que ce chiffre ne l'indique, car, en fait, l'objet que l'on examine n'est pas plan, mais comporte du relief.

Cet instrument est fabriqué avec le même soin et la même précision que les meilleurs microscopes. Il trouve son emploi dans les domaines les plus variés : études de botanique, zoologie, biologie, minéralogie, anatomie, bactériologie, contrôle industriel pour les pièces de précision, recherches judiciaires, faux en écritures, empreintes digitales, examen des timbres-poste, billets de banque, etc.

C'est un instrument scientifique qui permet à tous ceux qui sont curieux de savoir s'instruire agréablement.

MICROSCOPE NACHET, 17, rue Saint-Séverin, Paris (5^e).

V. RUBOR.

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

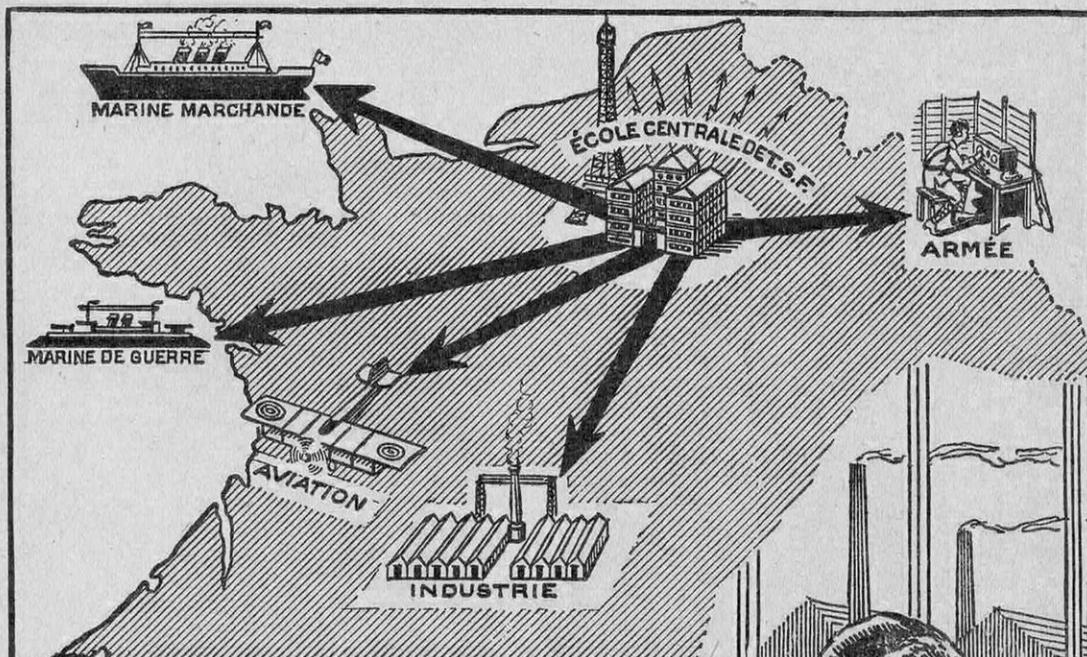
Pour les pays ci-après :
Afghanistan, Australie, Bolivie, Chine, Danemark, Etats-Unis, Grande-Bretagne et Colonies, Iles Philippines, Indes Néerlandaises, Irlande, Islande, Italie et Colonies, Japon, Norvège, Nouvelle-Zélande, Palestine, Pérou, Rhodésie, Suède.

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. — Tout changement d'adresse doit être accompagné de la somme de 1 franc en timbres-poste.

« LA SCIENCE ET LA VIE » — Rédaction et Administration : 13, rue d'Enghien, Paris-X^e
 CHÈQUES POSTAUX : 91-07 PARIS



ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.

12, Rue de la Lune - PARIS (2^e)

Toutes les préparations

PROFESSIONNELLES. - Radiotélégraphistes des Ministères et Grandes Administrations ; Ingénieurs et Sous-Ingénieurs Radio ; Chefs-Monteurs ; Radio-Opérateurs des Stations de T. S. F. Coloniales ; Vérificateurs des installations électro-mécaniques des P. T. T.

MILITAIRES :

Génie. - Chefs de Postes et Elèves Officiers de Réserve.

Aviation. - Breveté Radio.

Marine. - Breveté Radio.

Durée moyenne des études : 6 à 12 mois

L'Ecole s'occupe du placement et de l'incorporation

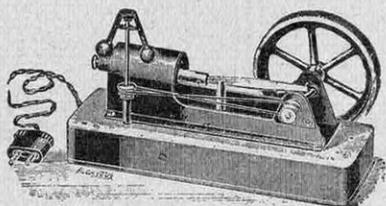
Cours du jour, du soir et par correspondance

Demander renseignements pour la nouvelle session de Janvier 1935



JOUETS SCIENTIFIQUES

100 % FRANÇAIS

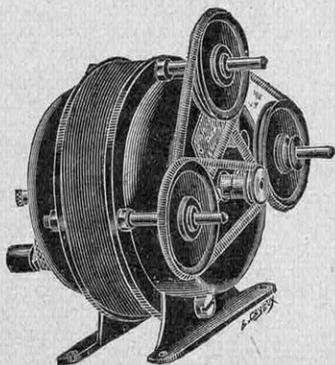


Moteur " BIJOU " — Prix : 69 francs

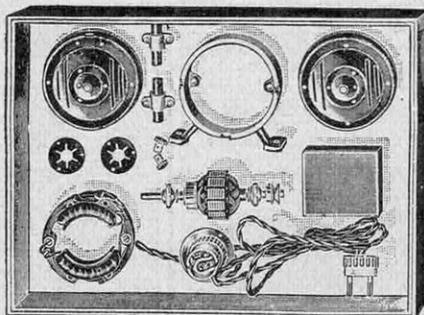
Racers mécaniques " NOVA "



Long. $\frac{30}{40}$ $\frac{50}{60}$ $\frac{70}{80}$ cm
 Prix : 30- 45- 79- 135- 170- 200 fr.

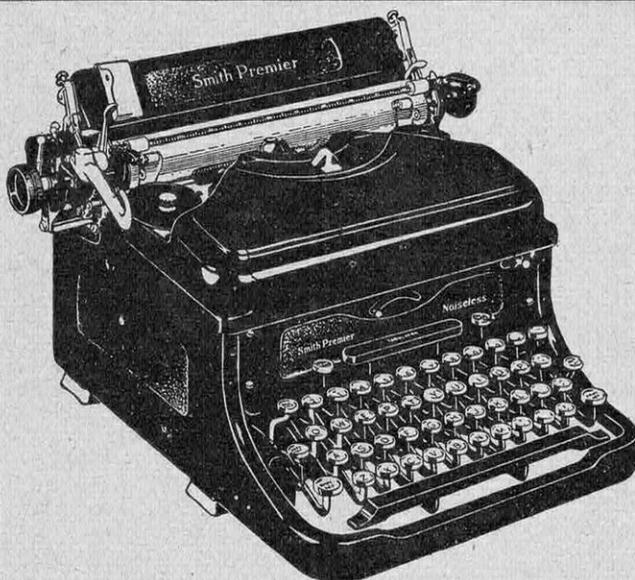


Moteurs " ROTOR " - Depuis 58 francs



ÉLECTRO-CONSTRUCTEUR
 Prix : 72 francs

EN VENTE DANS TOUTES LES BONNES MAISONS DE JOUETS
 Pour le gros : M. FRADET, 19, rue des Filles-du-Calvaire, PARIS (3^e)



Notices illustrées envoyées franco sur simple demande

SMITH PREMIER

26 et 28, rue de la Pépinière — PARIS-8^e

La marque
la plus ancienne...

La machine
la plus moderne...

ÉCRIT
à la perfection
dans le silence

Toute la gamme des machines de bureau ou portatives en valise
 Machines garanties à partir de :

1.250 fr.

facilités de paiement

Tél. : LABorde 32-20 et la suite
 (13 lignes groupées)

Sans Savoir Vous Pouvez **DESSINER**

rapidement et exactement, sans études préalables, d'après nature et d'après document, à n'importe quelle grandeur ! grâce au

DESSINEUR... 120 Fr. Franco de port et emballage France et Etranger.

OU A LA

Chambre Claire Universelle... 325 fr.

(L'APPAREIL DE GRANDE PRÉCISION)

Emballage et port : France et Colonies, 8 francs ; Etranger, 25 francs

Nombreuses références officielles et privées
Envoi gratuit du catalogue n° 12

Donne dessins agrandis, copiés ou réduits de tous sujets ou documents, portraits, paysages, objets, photos, etc. — Gain de temps et de possibilités pour les amateurs et les professionnels. — Permet aux débutants de dessiner sans délai. — Permet aux graveurs de dessiner directement à l'envers, tout en agrandissant ou réduisant le sujet. — Redresse les photos déformées.

INSTRUMENTS DE PRÉCISION ET FOURNITURES POUR LE DESSIN

P. BERVILLE

18, rue La Fayette, PARIS (9^e)
Métro : Chaussée-d'Antin — Tél. : Provence 41-74
COMPTE CHÈQUE POSTAL : 1271.92



Quelle que soit votre fabrication,
économisez **TEMPS** et **ARGENT**,
en supprimant vos étiquettes.

L'AUTOMATIQUE **DUBUIT**

imprime sur tous objets en
toutes matières, jusqu'à
1.800 impressions à l'heure.

Présentation plus moderne, **quatre fois** moins chère que les étiquettes.
NOMBREUSES RÉFÉRENCES DANS TOUTES LES BRANCHES DE L'INDUSTRIE

MACHINES DUBUIT
62 bis, rue Saint-Blaise, PARIS

TÉL. : ROQUETTE 19-31



L'Antenne

HEBDOMADAIRE DE

PROGRAMMES — **T. S. F.** — TECHNIQUE

53, rue Réaumur — PARIS-2^e

DEPUIS le jour où les amateurs recevaient les signaux horaires de la Tour Eiffel à l'aide d'une simple galène et d'un écouteur téléphonique, la technique de la réception radioélectrique a considérablement évolué.

Malgré la complexité des récepteurs modernes, il est possible à tout amateur adroit de ses mains et convenablement documenté de réaliser des appareils possédant les perfectionnements les plus récents et capables de subir victorieusement une comparaison impartiale avec les réalisations les plus soignées de l'industrie.

Mais il faut une documentation, des descriptions précises et détaillées...

L'Antenne, le plus ancien hebdomadaire de T. S. F., qui touche tous les milieux intéressés de la radioélectricité (amateurs, simples auditeurs, techniciens et constructeurs), publie chaque semaine des articles techniques qui permettent à l'amateur de se tenir au courant des plus récents perfectionnements et de réaliser les appareils dont il a envie.

Un cours élémentaire de T. S. F. est périodiquement publié, mettant chaque nouveau lecteur à même de comprendre les descriptions techniques les plus compliquées.

Outre cette partie purement technique, **L'Antenne** comporte des articles relatifs à l'activité générale de la radiodiffusion internationale, une critique des disques et des films parlants, des rubriques mensuelles consacrées à la télévision, aux ondes courtes et à la cinématographie d'amateur.

Enfin, chaque semaine, **L'Antenne** publie les programmes détaillés de toutes les stations européennes et nord-africaines. Ces programmes sont disposés sous une forme très claire et peuvent être séparés du restant du journal qui constitue un tout homogène.

Chaque numéro de **L'Antenne** coûte 1 fr. 25. L'abonnement annuel est de 45 fr.

Un numéro spécimen est envoyé gratuitement sur demande.

**PUBLICATIONS ET ÉDITIONS FRANÇAISES
DE T. S. F. ET DE RADIOVISION**

53, rue Réaumur — PARIS-2^e

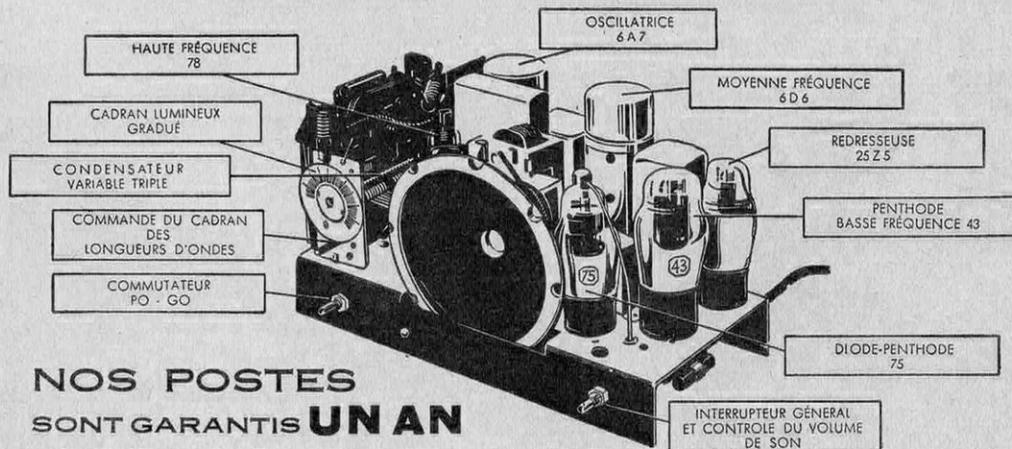
Lecteurs de *La Science et la Vie*!

N'ATTENDEZ PAS D'AVANTAGE SI VOUS VOULEZ PASSER D'AGRÉABLES SOIRÉES

achetez un

PYGMY

LE POSTE MINIATURE TECHNIQUEMENT PARFAIT



**NOS POSTES
SONT GARANTIS UN AN**

PYGMY, le modèle des postes miniatures, élégant, pratique, économique, sera le compagnon fidèle de tous vos déplacements.

Demandez les conditions spéciales accordées aux lecteurs de *La Science et la Vie*, et la notice S. V.

Vente à crédit en 12 mensualités au même prix qu'au comptant.

POSTE 5 LAMPES : tous courants, antifading à cadran lumineux.

Equipé avec lampes 25 Z 5, 6 A 7, 78, 6 B 7, 43.

Sensibilité : réception de 50 à 60 stations environ.

Sélectivité : 9 kilocycles environ.

Musicalité et fidélité de reproduction d'un grand poste de classe.

Rendement d'un poste 7 lampes de grandes dimensions.



POSTE 6 LAMPES : 1° Une 25 Z 5 ; 2° Une 78 penthode ; 3° Une 6 A 7 heptode ; 4° Une 75 duodiode penthode, lampe double ; 5° Une 6 D 6 penthode ; 6° Une 43 basse fréquence penthode.

Sensibilité : réception de 100 stations environ.

Sélectivité : 8 kilocycles.

Musicalité et fidélité de reproduction égales à celles d'un grand poste de qualité parfaite.



**SOCIÉTÉ CENTRALE DES
INVENTIONS PRATIQUES**

31, rue La Boétie, PARIS - Tél. : Elysées 15-56 et 57

AGENTS : QUELQUES BONNES RÉGIONS SONT ENCORE DISPONIBLES

L'ANNONCEUR ET LA PUBLICITÉ

23 ans d'expérience professionnelle ont permis à

LOUIS SERRE

Ancien Président de la Corporation des Techniciens de la Publicité, Ancien examinateur de Publicité à l'Ecole des Hautes Etudes Commerciales, d'écrire ce livre facile à lire, qui fera éviter bien des erreurs à ceux qui payent la publicité.



Franco contre mandat ou chèque de 12 fr. à l'Editeur : **E. HOLLEBECQ, 11, cité Riverin, PARIS (10^e)**

DES IMPRIMÉS SOIGNÉS
DES DÉLAIS RESPECTÉS
DES PRIX INTÉRESSANTS



Imprimerie R. DELAUD

Cours National -- SAINTES (Char.-Inf.)

Composition mécanique -- Machines automatiques



OSGA

Jouvence d'oxygène naissant, reconstitue, tonifie, fortifie, par LA VIE AU GRAND AIR AU FOYER pour un sou par semaine. Sur cour. lum. alternatif 110 ou 220 v. Complet, 210 fr. franco France. C. R. S. G. A. S., 44, r. du Louvre, Paris-1^{er} Anémie, Asthme, Coquel., Nez, etc.

ÉCOLE DES MÉCANICIENS DE LA MARINE et de l'AIR

19, rue Viète - PARIS

MÊME ÉCOLE

VILLEFRANCHE - sur - MER (Alpes - Maritimes)

Palais de la Marine Nationale

MARINE DE GUERRE :

Ecoles des Elèves-Ingénieurs, des Sous-Officiers et des Apprentis-Mécaniciens. Aspirants et Ingénieurs-Mécaniciens de deuxième classe d'active et de réserve. Brevets simple et supérieur de Mécaniciens.

MARINE MARCHANDE :

Officiers Mécaniciens de première, deuxième et troisième classes. Diplôme d'Aspirant Mécanicien-Electricien.

AIR :

Agents techniques, Elèves-Ingénieurs, Ingénieurs adjoints, Dessinateurs, Sous-Ingénieurs et Ingénieurs-Dessinateurs. Ecole des Apprentis-Mécaniciens de Rochefort, Ecole des Sous-Officiers d'Istres, Ecole des Officiers Mécaniciens et Ecole de l'Air.

PROGRAMMES GRATUITS

COURS SUR PLACE
COURS PAR CORRESPONDANCE

RADIO-MAGAZINE

Le grand hebdomadaire de T. S. F. et de musique enregistrée

CHAQUE SEMAINE 48 A 64 PAGES POUR 1 FR. 50

TOUS LES RADIOPROGRAMMES

Des articles littéraires, artistiques, techniques, des schémas, plans de montage, tableaux de réglages, conseils pratiques, consultations, cartes.

ABONNEMENTS

1 AN : 50 FR. -- 6 MOIS : 30 FR.

EN PRIME :

Carte radiophonique murale en couleurs des 250 stations européennes.
Tableau d'étalonnage et d'identification.
Un joli portrait d'art.

VOUS LIREZ AVEC PROFIT :

Almanach Radio-Magazine 1934

FRANCO 5 FR. 50

Comment supprimer les parasites

FRANCO 5 FRANCS

Eléments de Radioélectricité

FRANCO 17 FRANCS

Spécimen gratuit franco sur demande à **RADIO-MAGAZINE, 61, rue Beaubourg, Paris-3^e**

TÉL. : ARCHIVES 66-64 ET 68-02 -- CHÈQUES POSTAUX 623-36



1935

OFFREZ DES **CIGARES** ET
DES **CIGARETTES**
DE LA RÉGIE FRANÇAISE
CAISSE AUTONOME D'AMORTISSEMENT

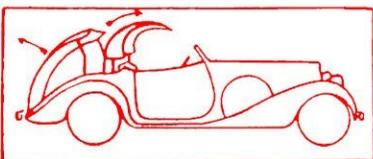


LE PLUS GRAND PROGRÈS RÉALISÉ DEPUIS VINGT ANS
DANS LA CARROSSERIE AUTOMOBILE
EST UNE INVENTION FRANÇAISE
LA TRANSFORMABLE AUTOMATIQUE

Peugeot

" ÉCLIPSE "

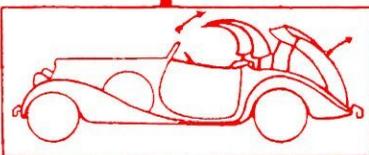
BREVETÉE



PLUIE

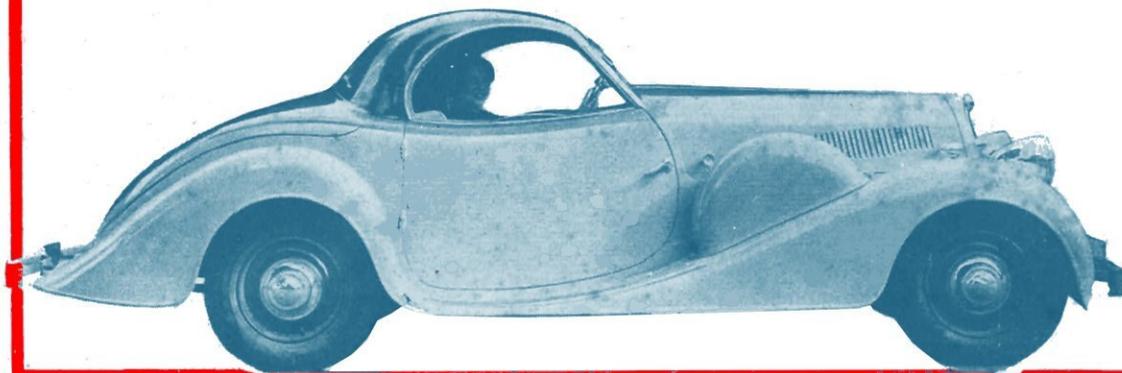
Le spider se soulève, le toit se place, le spider se referme.

En quelques secondes cette voiture découverte se transforme automatiquement, en marche ou à l'arrêt, par simple pression sur un bouton électrique en une conduite intérieure, à toit rigide, complètement hermétique.



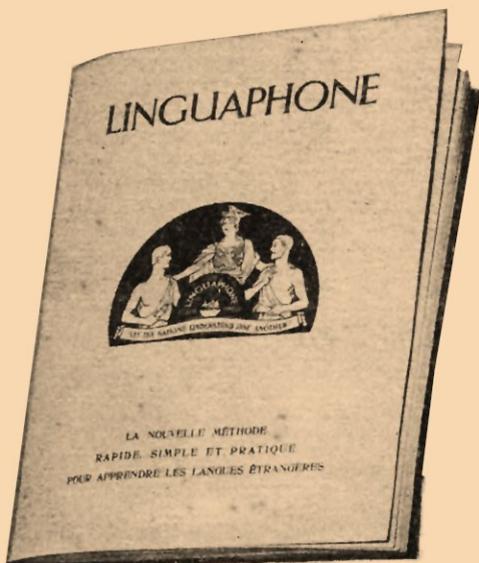
BEAU TEMPS

Le spider se soulève, le toit s'éclipse, le spider se referme.



L'encombrement du dispositif est minime, 2 grosses valises tiennent dans le spider. L'opération peut se répéter autant de fois qu'il est nécessaire. Renseignements chez tous les Agents de la Marque.

APPRENEZ cet hiver



une nouvelle langue
par la Méthode

LINGUAPHONE

dans un temps record

LA BROCHURE GRATUITE
reproduite ci-contre, vous exposera la
méthode la plus rapide, la plus simple, la
plus pratique, pour apprendre les langues
vivantes.

ESSAI GRATUIT

PENDANT 8 JOURS

● **P**OUR bien vous rendre compte, vous pouvez avoir chez vous le cours entier, méthode et disques, dans la langue qui vous intéresse, pendant huit jours, sans aucun engagement. (Voir tous détails dans la brochure ci-dessus mentionnée, élégant volume dans lequel de nombreux écrivains, artistes, hommes d'action, saluent en *Linguaphone* la formule de l'avenir.)

SUCCÈS CERTAIN. — Des milliers d'élèves, plus de dix mille professeurs manifestent chaque jour leur enthousiasme pour les progrès rapides, pour le plaisir que leur donne leur *Linguaphone*. Vous aussi, vous recommanderez *Linguaphone* à vos amis quand vous connaîtrez cette méthode vraiment extraordinaire.

COURS EN
15 LANGUES :

ANGLAIS
ALLEMAND
FRANÇAIS
ESPAGNOL
ITALIEN
RUSSE
NÉERLANDAIS
AFRIKAANS
ESPÉRANTO
IRLANDAIS
POLONAIS
SUÉDOIS
CHINOIS
PERSAN
TCHÈQUE

COMPLÉTEZ ET POSTEZ CETTE CARTE AUJOURD'HUI MÊME

Il vous sera envoyé gratuitement une luxueuse
brochure illustrée contenant des renseignements
complets sur *Linguaphone*.

INSTITUT LINGUAPHONE
12, Rue Lincoln, PARIS (8^e)

*JE vous prie de m'envoyer gratuitement et sans engagement
pour moi une brochure illustrée de 24 pages m'apportant
sur Linguaphone tous les détails désirables, et les indications
pour faire chez moi un essai gratuit de 8 jours.*

Les langues suivantes m'intéressent :

NOM

ADRESSE

VILLE

DÉPARTEMENT

Les GRANDS CERVEAUX D'AUJOUR'HUI

recommandent

LINGUAPHONE

moyen unique pour apprendre les LANGUES VIVANTES

Les écrivains les plus célèbres furent enthousiasmés par la Méthode Linguaphone dès qu'ils la connurent. Eux-mêmes l'utilisent (voir brochure). Mentionnons entre autres Jean Ajalbert, Maurice Dekobra, Maeterlinck, Rosny aîné, Bernard Shaw, Titayna, H. G. Wells.

Les plus éminentes autorités de l'enseignement, plus de 2.000 universités, lycées ou collèges, ont d'ailleurs adopté la Méthode Linguaphone. Grâce à elle, vous pouvez apprendre toute langue étrangère chez vous, avec aisance, rapidité et agrément.

Lettres d'élèves parmi des milliers

C'est indiscutablement la meilleure méthode, la plus facile et la plus rapide.

"Mes enfants ont appris l'anglais avec une rapidité étonnante."

"Je suis très facilement l'anglais et l'italien."

"Je suis très fière de parler russe."

"Je m'en veux de ne pas avoir prêté plus d'attention à vos annonces, lorsque je les ai vues pour la première fois."

AFFAIRES

"J'ai pu prendre de la sténographie en anglais."

"Je n'ai jamais obtenu un revenu si grand d'un placement si petit."

"J'ai pu venir en aide à ma Maison, en faisant une démarche personnelle à Londres."

EXAMENS

"Le mois dernier, j'ai passé mon baccalauréat. Linguaphone m'a rendu l'anglais très facile."

"... j'ai passé avec succès les épreuves de français, écrit et oral. Je suis persuadé que je dois entièrement ce succès au Linguaphone."

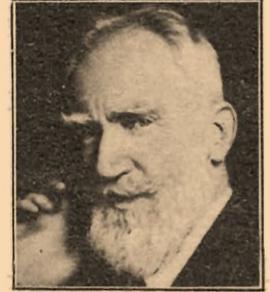
P. S. B., de Londres.



H. G. WELLS

Bernard G. Shaw fut tout de suite séduit par la Méthode Linguaphone. Il témoigna son enthousiasme en écrivant tout exprès pour Linguaphone des pages qu'il enregistra lui-même. Un exemplaire de ces disques, autographié, est conservé au British Museum.

H. G. Wells avait prédit depuis longtemps la transformation profonde que la Méthode Linguaphone apporta, depuis, dans l'enseignement des langues vivantes. Lui-même utilisa le Linguaphone pour le Français et l'Italien, entre autres.



Bernard SHAW



Mgr BAUDRILLART

Mgr Baudrillart, recteur de l'Institut catholique de Paris : « D'après le témoignage de plusieurs de nos professeurs, le Linguaphone rend, effectivement, d'importants services pour l'enseignement des langues. C'est un très bon auxiliaire du maître. »

Faites un ESSAI GRATUIT pendant 8 jours



Pour bien vous rendre compte, vous pouvez avoir chez vous le cours entier, méthode et disques, dans la langue qui vous intéresse, pendant huit jours, sans aucun engagement. (Voir tous détails dans la brochure ci-dessus mentionnée, élégant volume dans lequel de nombreux écrivains, artistes, hommes d'action, saluent en Linguaphone la formule de l'avenir.)

CARTE POSTALE

Emplacement
pour
le timbre

Monsieur le Directeur

de l'INSTITUT LINGUAPHONE

Institut de langues,

12, Rue Lincoln (Champs-Élysées)

PARIS (8^e).



Maurice DEKOBRA

Maurice Dekobra : « La langue parlée, l'accent, l'intonation ne s'apprennent pas dans une grammaire. Quand j'écoute le Linguaphone, je sais que Worcester se prononce Wousteur et qu'on dit Teuff pour Tough. L'oreille est l'organe essentiel pour apprendre une langue... Pour moi, utiliser le Linguaphone, c'est faire preuve d'intelligence. »