

SCIENCE ET VIE

AVRIL 1953 N° 427 100 FRANCS

LA PHOTOGRAPHIE
en **COULEURS** pour tous
VOIR PAGE 313



**LE PLUS GRAND
MANÈGE DU MONDE**

Voir page 265

Raymond



...c'est un silence qui en dit long!

Savez-vous que les vibrations sont l'ennemi N° 1 de la mécanique ?

Une barre d'acier de plusieurs centimètres peut être rompue en quelques minutes si elle est soumise à des vibrations de très grandes fréquences.

L'ARONDE, ELLE, NE VIBRE PAS

- La coque est un véritable caisson armé indéformable.

- La carrosserie est habillée d'un véritable vêtement insonorisant qui absorbe le moindre bruit.

- Aucun boulon, aucun rivet. Les tôles sont assemblées à points serrés et comme cousues entre elles,



ARONDE LUXE

Nous roulons à 100 à l'heure sur des pavés sans élever la voix...

Et ce silence en dit long ! Il prouve que l'Aronde est parfaitement équilibrée. Elle roule "souple", sans vibrations, donc sans fatigue.

C'est le secret de son endurance.

Menez-la sur les plus durs parcours, vous la trouverez toujours brillante et sûre, sans défaillance. Et vous conduirez détendu,

en toute confiance,
car

*l'***Aronde**
veille sur vous





le flacon d'encre directement dans le stylo

La cartouche d'encre (exclusivité WATERMAN) est le plus grand perfectionnement apporté au stylo depuis son invention.

Ses principaux avantages sont :

- supercapacité
- recharge instantanée, facile et propre
- encre absolument pure
- niveau toujours visible
- remplissage 100 pour 100
- suppression de tout mécanisme
- utilisation intégrale de l'encre

Waterman

à cartouche d'encre

DÉMONSTRATION CHEZ TOUS LES PAPETIERS ET SPÉCIALISTES DU STYLO

Je n'ai qu'un regret

c'est de n'avoir pas connu plus tôt

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

nous écrivent des centaines d'élèves enthousiastes. Ainsi rendent-ils hommage au **PRESTIGIEUX ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE**, de la plus importante école du monde, qui vous permet de faire chez vous, en toutes résidences, à tout âge, aux moindres frais, des études complètes dans toutes les branches, de vaincre avec une aisance surprenante les difficultés qui vous ont jusqu'à présent arrêté, de conquérir en un temps record le diplôme ou la situation dont vous rêvez. L'enseignement étant individuel, vous avez intérêt à commencer vos études dès maintenant.

Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse :

- Br. N° 66.241. **Toutes les classes, tous les examens : Second degré, de la 6^e aux classes de Lettres sup. et de Math. spé., Baccalauréats, B.E.P.C., Bourses, entrées en sidème.** — Premier degré, de la section préparatoire (classe de onzième) aux classes de fin d'études et aux Cours complémentaires, C.E.P., Brevets, C.A.P. — **Classes des Collèges techniques**, Brevet d'enseignement industriel et commercial, Bacc. techn.
- Br. N° 66.253. **Licence ès lettres** (tous certificats) ; — **Propédeutique** ; — **Agrégations littéraires** et C.A.E.S.
- Br. N° 66.255. **Enseignement supérieur : Droit** (Licence et Capacité) ; **Sciences** (P.C.B., S.P.C.N., M.P.C.) Bourses de Licence, Agrégation et C.A.E.S. de Math., (Professorats, Sciences, Profess. pratiques), Inspection primaire.
- Br. N° 66.242. **Grandes Écoles : Normale Sup., Polytechnique, Centrale, Mines, Ponts et Chaussées, Electricité, Santé militaire et navale, Institut agro., Ecoles vétérinaires, Architecture, Beaux-Arts, H.E.C., H.E.C.F., St-Cyr, Navale, St-Cloud, Fontenay, Ens. technique, Chartres, France d'Outre-Mer, Ecole Nationale d'Administration, etc. Ecoles spéciales : Infirmières, Assistantes sociales, Sages-femmes, Massage, Pédicurie, Agriculture, Sylviculture, Laiterie, Apprentissage, Ec. professionnelles, Commerce, Arts décoratifs, Inter-Armes, Pelotons, Marine, etc.**
- Br. N° 66.252. **Carrières de l'Agriculture** : Régisseur, Directeur d'exploitation, Assistant, Mécanicien agricole, Géomètre expert (dipl. d'Etat) : Floriculture, Cult. potagère, Arboriculture, Viticulture, Elevage, Radiesthésie.
- Br. N° 66.254. **Carrières de l'Industrie, des Travaux publics et du Bâtiment** : Ingénieur (diplôme d'Etat), Sous-ingénieur, Secrétaire technique, Conducteur, Contremaître dans toutes les spécialités de l'industrie (Electricité, Mécanique, Automobile, Froid, Chimie, Traçage, Ebénisterie), des T.P. et du Bâtiment (Commis d'Architecte, Métreur et Métreur-Vérificateur, Chef de Chantier), y compris Chauffage et Ventilation, Serrurerie, etc. — Dessinateur calqueur, Dessinateur d'études, Dessinateur-projeteur tous corps d'Etat. — Préparations complètes aux C.A.P. et aux B.P.
- Br. N° 66.256. **Carrières de la Comptabilité et du Commerce** : Caissier, Teneur de livres, Aide-Comptable, Comptable, Chef comptable, Expert-comptable (dipl. d'Etat), Sténo-dactylo, Secrétaire de Direction, Secrétaire Commercial, Correspondancier, Représentant. — **Publicité.** — **Banque, Bourse, Assurances.** — **Hôtellerie** (Directeur-Gérant, Secrétaire Comptable, Gouvernante d'étage). — Interprète commercial (Anglais, Espagnol, Italien, Allemand). — Préparations complètes aux C.A.P., B.P., Examens de la S.C.F.
- Br. N° 66.243. **Pour devenir fonctionnaire** : Toutes les fonctions publiques ; Ecole Nationale d'Administration.
- Br. N° 66.251. **Tous les Emplois réservés** aux militaires de terre et de mer, victimes de la guerre, veuves et orphelins de guerre.
- Br. N° 66.257. **Orthographe** (élémentaire, perfectionnement) ; Rédaction courante, administrative, épistolaire, Lettre administrative ; Calcul, Calcul extra-rapide, Dessin ; Ecriture, Calligraphie.
- Br. N° 66.244. **Carrières de la Marine Marchande** : Officier au long cours (Elève Officier, Capitaine) ; Lieutenant au cabotage ; Capitaine de la Marine Marchande ; Patron au bornage ; Capitaine et Patron de pêche ; Officier mécanicien de 1^{re} ou de 2^e classe ; Officier mécanicien de 3^e classe ; Certificats internationaux de Radio de 1^{re} ou de 2^e classe (P.T.T.).
- Br. N° 66.250. **Carrières de la Marine de Guerre** : Ecole Navale ; Ecole des Elèves officiers ; Ecole des Elèves Ingénieurs mécaniciens ; Ecole du Service de Santé ; Commissariat et Administration ; Ecole de Maistrance ; Ecoles d'Apprentis marins ; Ecoles de Pupilles ; Ecoles techniques de la Marine ; Ecole d'application du Génie maritime.
- Br. N° 66.245. **Carrières de l'Aviation** : Ecoles et carrières militaires ; Elèves pilotes ; Elèves radionavigants ; Mécaniciens et Télémechaniciens ; Aéronautique civile ; Fonctions administratives ; Industrie aéronautique ; Hôtesse de l'Air.
- Br. N° 66.249. **Radio**, Brevets internationaux ; Construction, dépannage de poste.
- Br. N° 66.258. **Langues vivantes** (cours de début et de perfectionnement) : Anglais, Espagnol, Allemand, Italien, Russe, Arabe. — **Français** (élémentaire et supérieur) pour les étrangers de langue anglaise, allemande, italienne. Examen de la Chambre de Commerce britannique de Paris. Toutes carrières du tourisme.
- Br. N° 66.267. **Études musicales** : Piano, Violon, Harmonium, Flûte, Clarinette, Accompagnement, Accordéon, Banjo, Chant. — Solfège, Harmonie, Contrepoint, Fugue, Composition, Instrumentation et Orchestration (symphonie et musiques militaires) ; C.A. à l'éducation music. dans les établissements de l'Etat, Professorats libres, Admission à la S.A.C.E.M.
- Br. N° 66.279. **Arts du dessin**, Cours universel, Composition décorative, Figurines de mode, Illustration, Caricature, Publicité, Reliure. — Peinture, Pastel, Fusain. — Professorats et enseignement supér., Anatomie.
- Br. N° 66.268. **Couturière**, Petite main, Seconde main, Première main, **Coupeur, Coupeuse**, Modéliste, Lingère, Modiste, Corsetière : C.A.P., B.P., Professorats ; Raccourcissage, Figurines, Chemiserie. — **Enseignement ménager**,
- Br. N° 66.266. **Secrétariat** (Secrétaire de direction, Secrétaire particulier, Secrétaire de médecin, d'avocat, d'hommes de lettres, Secrétaire technique), **Journalisme** ; **l'Art d'écrire** (Rédaction littéraire) et **l'Art de parler en public** (Eloquence usuelle).
- Br. N° 66.280. **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de vues, Prise de son.
- Br. N° 66.278. **L'art de la coiffure et les soins de beauté** (Coiffeuse, Coiffeur, Manucure), Admission aux Ecoles de Massage et de Pédicurie.

La liste ci-dessus ne comprend qu'une partie de nos enseignements ; n'hésitez pas à nous demander conseils gratuits et aide efficace pour toutes études et carrières.

DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS

remportés chaque année dans les examens et concours officiels prouvent l'efficacité de l'enseignement par correspondance de

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

59, Boul. Exelmans, Paris (XVI^e) ; Chemin de Fabron, Nice (A.-M.) ; 11, place Jules-Ferry, Lyon.

EN TOUTE CONFIANCE

Aide sans précédent à tous les foyers



210
PIECES POUR
1.500 F

A LA RECEPTION

le solde en
10 mensualités

NOUS OFFRONS L'ENSEMBLE
DE TABLE COMPLET *moins chez
à crédit qu'au comptant ailleurs!*

VOUS POURREZ DONC RECEVOIR TOUTS CES ARTICLES
LIVRÉS PAR RETOUR A VOTRE DOMICILE, SANS FRAIS.
LE CREDIT ÉTANT ACCORDÉ SANS FORMALITÉS.

1 UNE MÉNAGÈRE ARGENTÉE 120 gr. titrage garanti par poinçon officiel, 37 pièces : 12 cuillères, 12 fourchettes, 12 cuillères à café, et une louche argentée sur métal extra-blanc. Grand luxe.

2 UN SERVICE DE VERRES 1/2-CRISTAL RÈVE à pied, sonnante et brillante, finement gravé. 50 pièces : 12 verres à madère, 12 verres à bordaux, 12 verres à eau, 12 coupes à champagne, 1 broc, 1 carafe.

3 UN SERVICE DE TABLE 44 Pièces en porcelaine opaque, décors peints à la main, chaque pièce garantie par le cachet d'origine.

9 UN SUPERBE CADEAU DE VALEUR.

4 UN SERVICE de 24 COU-TEAUX garantis indémarchables et inoxydables, en acier fin de Thiers.

5 UN SERVICE DE TABLE 1 nappe véritable mi-fil 140x175 cm. et 12 serviettes assorties.

6 UN SERVICE CAFÉ OU THÉ 12 personnes porcelaine opaque, assorti au service de table, en tout 15 pièces.

7 UN SERVICE GATEAUX assorti, porcelaine opaque, 13 pièces.

8 UN SERVICE GATEAUX ARGENTERIE assorti à la ménagère 12 fourchettes à gâteaux et 1 pelle à tarte, argentées sur métal blanc, 13 pièces

TOUTS CES ARTICLES SONT VENDUS AUX PRIX D'USINE
AVEC BON DE GARANTIE DE 10 ANS - A ASSURANCE DE
SATISFACTION INTEGRALE SINON REMBOURSEMENT
IMMEDIAT. CONDITIONS SPECIALES POUR PAIEMENT
COMPTANT.

Pour recevoir la documentation complète, il vous suffit de remplir et de découper le bon de demande de documentation ci-dessous et de l'adresser sans engagement de votre part dès parution de cette revue.

OFFRE "AIDE A TOUS LES FOYERS"

47, Rue de la Victoire - PARIS-9^e

BON DE DEMANDE DE DOCUMENTATION (à découper)

Veuillez m'adresser gratuitement, sans engagement de ma part, la documentation complète concernant votre offre des 210 pièces à crédit et votre catalogue illustré gratuit, avec les photos des articles offerts, pour me permettre de faire mon choix. (offre V. S.)

NOM

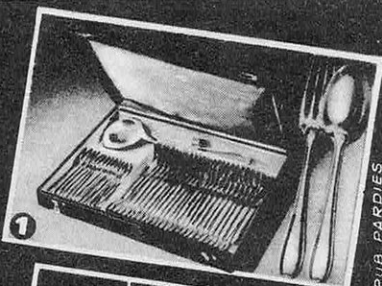
Prénoms

Rue

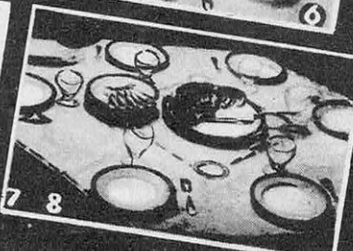
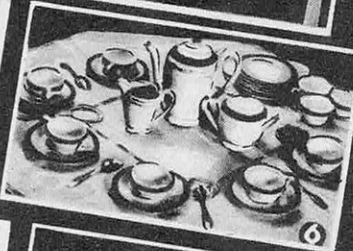
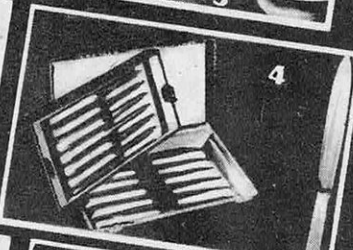
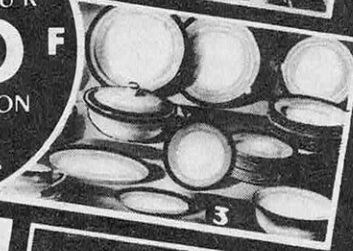
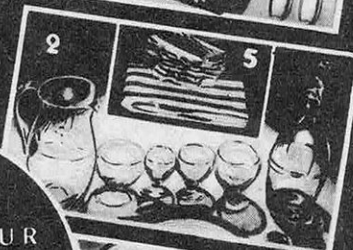
N° Ville

Département

Signature



PUB. PARDIES



ENVOYEZ-NOUS CE BON PAR RETOUR

47 Rue de la Victoire
PARIS - 9^e

ZENNER



Une réalisation Électronique Sensationnelle

Obtenue avec la
**MÉTHODE
PROGRESSIVE**

Émetteur récepteur
20 mètres construit
par notre élève
M. Vitra après 3 mois
d'études.

*A partir de
14 ans*



Dès le certificat d'études vous pouvez vous spécialiser dans le dépannage et la construction en suivant notre préparation "Radio-technicien". Cette formation est unique par sa clarté et sa simplicité, elle prépare au CAP. Ceux qui désirent faire leur service militaire dans les transmissions trouveront également dans nos cours la meilleure formation, la **méthode progressive à des milliers de succès dans le monde entier.**

6 mois d'étude

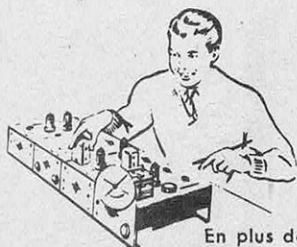
Nos cours par correspondance peuvent être suivis à toute époque de l'année et quelle que soit votre résidence, France, Colonies ou étranger. Notre programme est établi pour être étudié en 6 mois, à raison de 2 heures par jour.



Pour nos différentes préparations, nos cours théoriques comportent plus de 100 leçons illustrées de schémas et photos avec les derniers progrès de l'électronique. Des séries d'exercices accompagnent les cours et sont corrigées par nos professeurs. Un **certificat sanctionne vos études.**

4 cycles pratiques

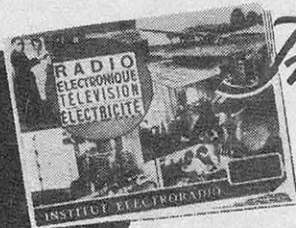
Les travaux pratiques sont à la base des méthodes actives d'enseignement. Dans la méthode progressive de l'I.E.R. ils ont une place prépondérante. L'élève apprend en construisant, il réalise lui-même plus de 150 montages et expériences en radio et en électronique - récepteurs - émetteurs - amplificateurs. Il a, en outre, la facilité de créer de nouveaux modèles ce qui développe l'imagination et la recherche.



En plus des connaissances qu'il acquiert, l'élève garde des montages qui fonctionnent et dont il peut se servir après ses études. Nos coffrets de construction sont spécialement pédagogiques et n'ont rien de commun avec la construction d'un récepteur quelconque du commerce. La méthode progressive est divisée en 4 cycles judicieusement gradués.

GRATUIT

Demandez aujourd'hui,
sans engagement pour
vous, cet album illustré
sur la méthode
progressive



Institut ÉLECTRORADIO

6, Rue de Téhéran - PARIS



Une grande rapidité
de travail.



Une économie à l'achat
et à l'usage.

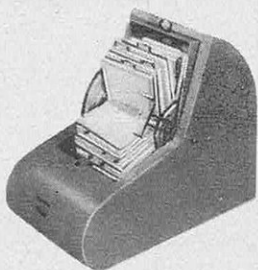


Un important gain
de place.

Un bon matériel pour *UNE BELLE ORGANISATION*



SPINNER. Ce classeur rotatif est constitué par un tambour portant un rail sur lequel des fiches encochées sont fixées. Sa conception permet à l'opérateur d'écrire sur la fiche directement, sans avoir besoin de la déplacer. Capacité : 3000 fiches. Format des fiches : Hauteur 142; Largeur 200%; ou Hauteur 148; Largeur 210%.



TOPPER. Fichier peu volumineux, il permet de trouver immédiatement la fiche recherchée. Accrochées à un rail circulaire, les fiches sont indéclassables. Format des fiches : Hauteur 100; Largeur 150%; Capacité : 1750 fiches.



ROLLING. Matériel de grande classe, ce fichier rotatif, d'une conception vraiment révolutionnaire, permet d'utiliser les fiches en service sans avoir besoin de les encocher. Il existe dans des capacités allant de 3000 à 30000 fiches. Il est construit à la dimension des fiches existantes, sans aucun supplément de prix.

Columbia
FICHIERS ROTATIFS

20, RUE THÉODORE-DECK. PARIS-XV. LECOUBE 46-57, 42-80

TECHNICIENS JEUNES GENS

« L'École des Cadres de l'Industrie, Institut Technique Professionnel, est l'une des plus sérieuses des Écoles par Correspondance. C'est pourquoi je lui ai apporté mon entière collaboration, sûr de servir ainsi tous les Jeunes et les Techniciens qui veulent « faire leur chemin » par le Savoir et le Vouloir. »

Maurice DENIS-PAPIN * O. I.

Ingénieur-expert I.E.G.

Officier de l'Instruction Publique

Directeur des Études de l'Institut Technique Professionnel

Vous qui voulez gravir plus vite les échelons et accéder aux emplois supérieurs de maîtrise et de direction, demandez, sans engagement, l'un des programmes ci-dessous, en précisant le numéro. Joindre 2 timbres pour frais.

24041 DESSIN INDUSTRIEL

Préparation à tous les C. A. P. et au Brevet Professionnel des Industries Mécaniques. Cours de tous degrés de Dessinateur-Calqueur à Sous-Ingénieur Chef d'Études. Préparation au Baccalauréat Technique.

24042 DESSINATEUR S.N.C.F.

Préparation aux concours de Dessinateur des spécialités Matériel et Traction (MT), Voies et Bâtiments (VB), Services Électriques et des Signaux (S.E.S.).

24043 ÉLECTRICITÉ

Préparation au C.A.P. de Monteur-Électricien. Formation de Chef Monteur-Électricien et de Sous-Ingénieur Électricien.

24044 AUTOMOBILE

Cours de Chef Electro-Mécanicien. Fonctionnement, entretien, dépannage, réparation de tous véhicules automobiles. Préparation à toutes les carrières de l'Automobile (Administrations-SNCF-PTT-Armée). Cours de Sous-Ingénieur Automobile. Toutes les connaissances nécessaires au chef de Garage.

24045 DIESEL

Cours de Technicien et de Sous-Ingénieur spécialisé en moteurs Diesel. Étude des particularités techniques et de fonctionnement des moteurs Diesel de tous types (Stationnaires-Traction-Marine-Utilisation aux Colonies).

24046 CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

Étude de la Statique Graphique et de la Résistance des Matériaux appliquée aux constructions métalliques. Calculs et tracés des fermes, charpentes, ponts, pylônes, etc. Préparation de Dessinateur spécialisé en Constructions Métalliques.

24047 CHAUFFAGE ET VENTILATION

Cours de Technicien spécialisé et Dessinateur d'Études. Cours s'adressant aussi aux Industriels et Artisans désirant mener eux-mêmes à bien les études des installations qui leur sont confiées.

24048 MATHÉMATIQUES

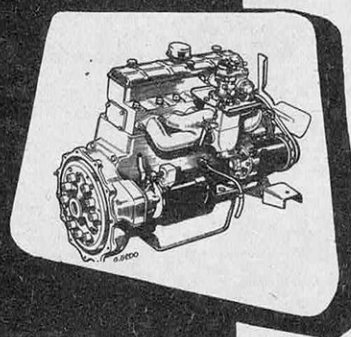
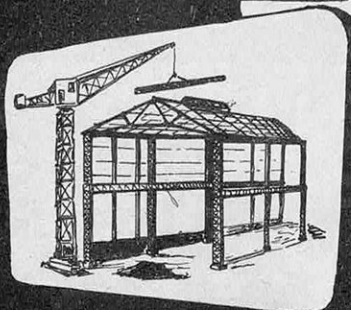
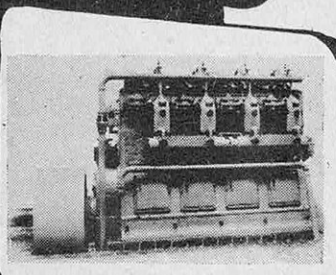
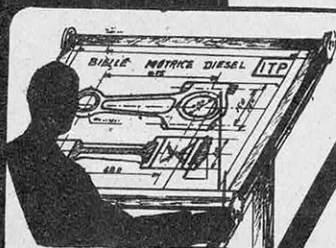
Cours de tous degrés, depuis la préparation au C.E.P. jusqu'aux Math. Générales de l'Ingénieur. Cours de révision de toutes classes des Lycées, Collèges et E.N.P. Enseignement progressif et particulièrement assimilable.

24049 INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS (Enseignement supérieur).

a) Mécanique Générale — b) Constructions Métalliques — c) Automobile — d) Moteurs Diesel — e) Chauffage, Ventilation — f) Électricité.

24050 TECHNICIEN FRIGORISTE

Étude théorique et pratique de tous les appareils ménagers et industriels (systèmes à compresseur et à absorption), électriques, à gaz et dérivés.



**ÉCOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE
INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL**

69, rue de Chabrol, Bâtiment A
PARIS (10^e)

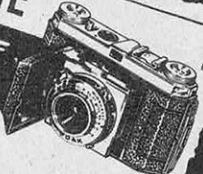
Pour le Maroc : I. T. P. Centre Administratif du Maroc, 4, rue du Mont-Cenis, CASABLANCA. Téléphone : 301-17.

CAMEX ERCSAM 

3.915 F
PAR MOIS

COMPTANT: 35.915 F

Camera 8 ou 9,5 mm. Moteur à 4 vitesses. Objectif BERTHIOT 1,9 traité amovible Marche arrière.

RETINETTE 

1.935 F
PAR MOIS

COMPTANT: 17.755 F


App. 24x36 KODAK. Objectif ANGENIEUX 4,5 traité sur obturateur donnant de 1 seconde au 1/250. Prise de flash.

FOCA STANDARD 

3.855 F
PAR MOIS

COMPTANT: 35.370 F

App. 24x36 de précision av. obj. traité 3,5 grand angle. Obtur. à rideau de 1/25 à 1/500 de sec. Deux prises de flash.

SEMFLEX OTO 

4.400 F
PAR MOIS

COMPTANT: 40.415 F

REFLEX AUTOMATIQUE 6x6: obj. FLOR BERTHIOT 3,5 sur obtur. de 1 sec. au 1/400. Prise de flash. Visior sportif.

KODAK 33 

2.170 F
PAR MOIS

COMPTANT: 19.900 F

App. 6x9 classique de précision Objectif KODAK ANGENIEUX 4,5 traité sur obturateur de 1 sec. au 1/250. Prise de flash.

COMPTANT
CRÉDIT FRANCE SEULEMENT

PHOTO-HALL

**5. RUE SCRIBE
PARIS-OPÉRA**

CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO

SERVICE SPÉCIAL D'EXPÉDITION RAPIDE FRANCE ET COLONIES

L'EXPLORATION DE L'ESPACE

**EXACT COMME LE TRAITÉ D'UN SAVANT
PITTORESQUE COMME LE REPORTAGE D'UN JOURNALISTE**

Rêve et fiction d'hier, réalité de demain, l'astronautique est une science neuve et passionnante. A. C. CLARKE, président de la Société Interplanétaire Britannique, vient d'écrire le premier traité d'astronautique vraiment à *la portée de tous*. Les profanes peuvent lire ce livre aux explications précises et simples. Si l'imagination y a sa place, c'est que les anticipations les plus sensationnelles sont permises quand on les accompagne de chiffres et de faits.

UN VOLUME ILLUSTRÉ
DE 18 FIGURES
ET 8 PLANCHES

PRIX : 585 FR.

Denoël.

19, rue Amélie, PARIS-VII^e - INV. 17-09.

HASSELBLAD
SWEDEN

LE VÉRITABLE
REFLEX 6 x 6

*l'Appareil
de l'élite*

Notice sur demande
GROS EXCLUSIVEMENT

PHOTO SERVICE R. JULY 68, RUE D'HAUTEVILLE - PARIS-X^e
TEL. : PROVENCE 25-20



600 DÉPOSITAIRES

Solidité - Depuis des millénaires menhirs et dolmens affirment leur indestructible pérennité. Seules peuvent rivaliser avec eux les constructions traitées au **SILEXORE**, peinture pétrifiante, qui, sans préparation aucune, forme sur tous matériaux un bouclier de pierre durcie, insensible aux intempéries.

12 MILLIONS DE M² ONT ÉTÉ PEINTS AU **SILEXORE**, EN 1952.

SILEXORE
PEINTURE PÉTRIFIANTE

ET^S VAN MALDEREN, 6, CITÉ MALESHERBES, PARIS-9^e
USINES A SEVRAN-LIVRY (S.-&-O.) AVIGNON (VAUCLUSE) LOUVAIN (BELGIQUE)



M. GAUBERTI 943

NOTICE ILLUSTRÉE

franco sur demande contre ce Bon accompagné de vos noms et adresse très lisiblement écrits.

Pour la mesure **PRÉCISE**
de **TOUS** les temps courts
voici un compteur rationnel



Sur le modèle à accrocher:
avec **2 doigts seulement**
vous manœuvrez **une**
seule fois, un seul bouton, qui, **instantanément**
- met en marche le mou-
vement
- remonte la sonnerie
- indique le nombre de
minutes à compter

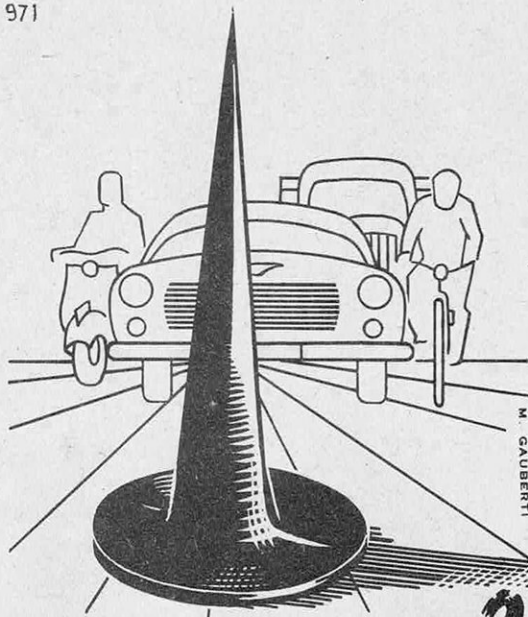


3 minutages : 15', 30', 60'. Dans chaque minu-
tage, 2 modèles : l'un à
poser, l'autre à accrocher.

Chez votre horloger



971



Crevaïsons ?

RUSTINES SIAMOISES
VÉLO, TANDEM, CYCLOMOTEUR qui
se posent sans dissolution, SANS ESSENCE,
SANS RIEN

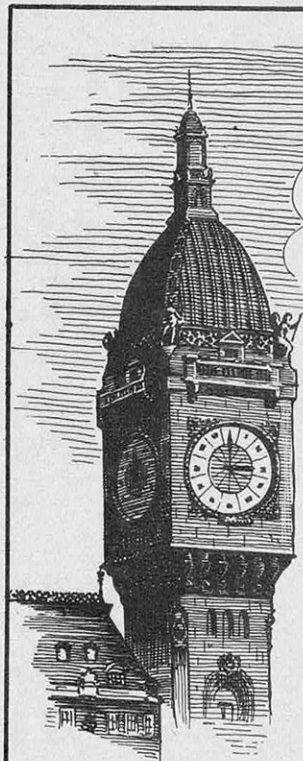
Souvent imitées, jamais égalées

RUSTINES BORD MINCE
VÉLOMOTEUR, SCOOTER, MOTO,
AUTO, qui assurent des réparations impe-
cables et durables grâce au bord aminci.
Posées avec **Dissolutine**, elles se vulcanisent
à la chaleur du roulement.

Mais, exigez bien les **RUSTINES**, les vraies, celles
qui portent la marque

RUSTINES
AUTO MOTO VÉLO

BON A DÉCOUPER — A adresser à **RUSTINES**, 5, rue Castères,
Clichy (Seine), pour recevoir franco échantillon **RUSTINES** et notice sur
l'entretien des pneus. Spécifier Vélo, Moto, Auto. Joindre 35 fr. en tim-
bres. Indiquer lisiblement vos noms et adresse.



d'un coup d'œil...

et aussi facilement que vous lisez l'heure, vous lirez
TEMPS DE POSE ET DIAPHRAGME

sur votre

RÉALT

LE POSEMÈTRE à cellule photo-électrique le plus pratique du monde, livré avec 4 cadrans interchangeablement étalonnés recto-verso pour 8 émulsions (de 22 à 33 degrés) et pour toutes vitesses d'obturation.

Pour les cinéastes, REAL livre en supplément 3 cadrans doubles (toutes émulsions) pour 8, 16, 24, 32, 64, 80 images, soit les vitesses de 1/16^e à 1/160^e de seconde.

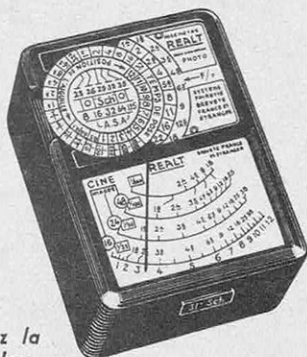
En vente chez tous les revendeurs photographiques.

Pour documentation gratuite N° S. V.

Écrire à **REAL-PHOTO**
95, rue de Flandre — PARIS
Tél. : NORd 56-56

Et si vous développez Vous-même, utilisez la cuve REAL à bande séparatrice interchangeable tous formats.

REAL épargne plus qu'il ne coûte.

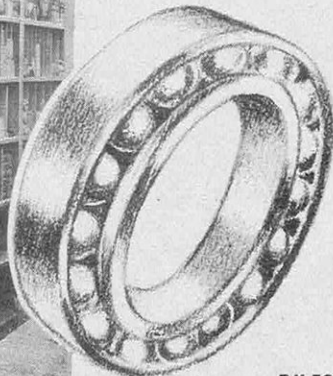


Prisma - Éditions et Publicité

Conçus spécialement pour l'installation des magasins, dépôts, ateliers, les rayonnages standard en acier "STRAFOR" vous permettront un gain de temps, de place et un contrôle permanent de vos stocks.

(Notices 1046 & 1047 sur demande)

*Équipez-vous
Strafor*



PM 39

FORGES DE STRASBOURG

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 532.920.000 FRANCS

SIÈGE SOCIAL :
2, Rue de la Baume, 2
PARIS (8^e) - Tél. : ÉLY. 08-44

**MAGASINS
D'EXPOSITION**
134, B^e HAUSSMANN

DIRECTION GÉNÉRALE :
75, Allée de la Robertsau
STRASBOURG (Bas-Rhin)



DEUX FORMATS... UNE GAMME D'APPAREILS

9,5 et 16

aux possibilités infinies

Chez
tous
les
revendeurs

LES CAMERAS

WEBO A - 9,5

Chargeur de 15 m. à mécanisme interne - chargement instantané.

NATIONAL II - 9,5

Chargeur de 9 m. - 4 vitesses : 8, 16, 24, 32 - image par image - correction de parallaxe.

WEBO M - 9,5 ou 16

Appareil offrant toutes les possibilités d'une camera professionnelle - Visée reflex continue - Vitesse variable de 8 à 80 images-seconde - Marche arrière - Obturateur variable en marche à fermeture totale - Tourelle à 3 objectifs - Bobines 30 m. - Déroulement 9 m. à vitesse constante.

LES PROJECTEURS

PATHÉ-BABY 9,5 - Muet

MARIGNAN 9,5 - Muet

JOINVILLE 9,5 ou 16

Muet et sonore.

*Luminosité
et fixité
exceptionnelles*

LA SONORISATION MAGNÉTIQUE

des projecteurs MARIGNAN et JOINVILLE 9,5 et 16 grâce à la piste magnétique PYRAL - Sonorisation facile par l'amateur lui-même.

LA FILMATHÈQUE 9,5

Films muets et sonores - Nouveautés annoncées régulièrement dans Pathé Ciné Revue.

LES FILMS VIERGES 9,5

PSPF

SUPER XX

KODACHROME lumière du jour

KODACHROME lumière artificielle



S.C.I.

PATHÉ

Pathé-Baby



Ma montre de précision LA VOICI.

Je l'ai choisie dans l'attrayant CATALOGUE MONTRES des Ets. SARDA de Besançon...

Je l'ai commandée directement, j'ai été servi très vite... et quelle qualité soignée !!

Faites comme moi : demandez à SARDA, Fabricant depuis 1893 à Besançon, le catalogue "MONTRES N° 52-65" et choisissez en toute confiance!

Catalogue "PENDULERIE - BIJOUTERIE - ORFÈVRERIE" joint sur demande

SARDA
BESANÇON

FABRIQUE D'HORLOGERIE DE PRÉCISION

PUBL. RAPPY
L-2

POUR TOUS USAGES...

ÉCLAIRAGE
RADIO
PHOTO
SURDITÉ
INDUSTRIE



LA PILE LECLANCHÉ
la Pile qui tient le coup!

CHASSENEUIL - DU - POITOU - (VIENNE)

Tous utiles... ROULOR indispensable!

Pour tous vos travaux d'entretien, de réfection, de raccords, dans tous les cas où vous avez besoin de peindre vite et bien, vous obtiendrez des résultats rapides, parfaits, économiques. Son manchon interchangeable le rend éternel!

- Qualités :**
- TRAVAIL IMPECCABLE
 - AUCUNE TRACE DE REPRISE
 - DUREE
 - ECONOMIE DE PEINTURE

... mais exigez le vrai **ROULOR**



M. GAUBERTI

BON A DECOUPER
pour recevoir gratuitement une documentation illustrée

N° _____

Adresse _____

CANAVOSO DAMBOISE & C^{IE} 18, BD VOLTAIRE PARIS

ROQ. 55-55

Reviver les plus beaux jours de votre Vie...



Lorsque l'Enfant paraît...

Quelle joie dans la maison,
et quel plaisir pour l'heureux papa
de photographier le Bambin
dans ses premiers ébats.

Vous seul pouvez le faire...

Il suffit pour cela d'un bon appareil
ou d'une bonne caméra
et des conseils d'une maison qualifiée.

Faites Confiance à

PHOTO-PLAIT

35 A 39, RUE LAFAYETTE, PARIS (9°)

la maison adoptée par les meilleurs amateurs...

qui vous permet une économie de 20% en achetant
directement dans ses Magasins et Succursales APPAREILS
et PELLICULES de sa marque (Héliopan recommandée)

CATALOGUE PHOTO-CINÉMA 1953 FRANCO

Nouveautés

le "LUXOFLEX" 6x6 anastigmat Berthiot 1 : 4,5 obturateur 1/300°
Livré au prix exceptionnel de 18.500 Frs avec un sac en cuir Toujours Prêt doublé
velours et une pellicule. (La valeur d'un REFLEX similaire avec accessoires ci-dessus
est de Frs 24.000.) - Pellicule "HELIOGAN", extra rapide, à grain fin, format 6x9,
8 poses - 120 Frs



SUCCURSALES A PARIS

142, Rue de Rennes, 6° (Gare Montparnasse)
12, Avenue F.-D. Roosevelt, 8°
142, Rue de Rivoli, 1°
104, Rue de Richelieu, 2° (Bourse)
15, Galerie des Marchands (St-Lazare)
6, Place de la Porte-Champerret, 17°

FACILITÉS DE PAIEMENT

Je peins,



dorland /



Tu peins,



il peint,

Nous peignons tout au Novemail



Meubles, murs
de cuisine, salle-
de-bains, auto, vélo,
maison, TOUT est
remis à neuf, à peu de
frais, car 1 litre de

Novemail émaille ce que 3 kilos de
peinture couvrent à peine.

Demandez notre carte de 24 coloris
éblouissants, envoyée gratuitement sur
demande à Novemail - Service 52 - 9, rue
d'Anjou, Paris.

UN EXEMPLE :

Pour **1.600** francs vous émaillerez 20 m²

UNE SEULE COUCHE COUVRE

NOVEMAIL

MARQUE DÉPOSÉE
PAS DE TRACE DE PINCEAU

*"L'émail à froid magique" ...
à l'huile de Tung !*

Il y a un distributeur officiel
près de chez vous.



...LA CAMERA PRÉFÉRÉE

la H 16
PAILLARD

Cette camera de grande classe à
tourelle, est universellement appréciée
tant par l'amateur, en raison de sa
grande facilité de manœuvre, que
par le professionnel, l'industriel ou
le savant auxquels elle offre toutes les
possibilités de truquages, surimpression,
dessins animés.

Prix, avec 3 objectifs Berthiot :
167 365 fr.

CHEZ LES NÉGOCIANTS PHOTO CINÉ
DU MONDE ENTIER

CONCESSIONNAIRE
EXCLUSIF-FRANCE

TIRANTY

106, BOULEVARD HAUSSMANN PARIS VIII^e

SUCCURSALE A CASABLANCA

"FAR WEST" 9.980 frs
Deux places. Double toit. Abside



Deux gammes uniques : 40 modèles de tentes, 14 modèles de sacs de couchage. Catalogue illustré N° 39 S, sur demande à ANDRE JAMET, 7, pl. V.-Hugo, à Grenoble (Isère), le fabricant de toute confiance. 18 ans d'expérience. Les ateliers les plus modernes. En vente dans les meilleures maisons de sport.

André JAMET

Brockliss-Simplex

vous présente

**LE MATÉRIEL
PERFECTONE**

la précision et la qualité
suisse appliquées au



**PERFECTONE
MAGNÉTIQUE**
enregistreur-reproducteur 2 vitesses

et le

**TOURNE-
DISQUES**
3 vitesses
indérégables



6 RUE GUILLAUME-TELL, PARIS
BORDEAUX * LILLE * MARSEILLE * BRUXELLES * ALGER
* CASABLANCA *

NE SOYEZ PAS UN HOMME " DE SÉRIE "

Les nécessités et les servitudes de l'enseignement général et de la formation technique sont telles qu'elles mènent infailliblement à la création d'esprits similaires parce que fondus dans le même moule.

Devant le nombre, chaque jour croissant, des aspirants aux mêmes diplômes, les méthodes sont standardisées et aboutissent à la **production à la chaîne de robots « en série »**.

Comment s'étonner que, seul, émerge de cette masse celui qui a su, à côté des connaissances générales ou techniques, perfectionner et mettre en valeur ses **dons naturels** et ses **fonctions mentales**.

Seule la **MÉTHODE PELMAN** s'est donné comme but l'épanouissement de la personnalité en développant les capacités intellectuelles et en s'attaquant aux défaillances de l'individu. Elle le fait par des moyens scientifiques que d'éminents psychologues et hommes d'action ont mis au point, et qui sont appliqués depuis soixante-trois ans dans le monde entier. Par elle, des millions de Pelmanistes ont vu leur existence transformée et ont trouvé le chemin de la réussite totale.

La MÉTHODE PELMAN

(cours par correspondance)

apporte, quels que soient âge, degré d'instruction, profession :

Volonté opiniâtre, cran, assurance, autorité;
Mémoire sans défaillance;
Timidité vaincue;
Parole aisée, style clair et vigoureux;
Imagination créatrice, idées fructueuses;
Sûreté de jugement, esprit d'initiative;
Puissance de travail, envergue.

Une demi-heure d'application quotidienne pendant quelques mois fera de vous un homme nouveau, en pleine forme physique (1) et mentale : **un Pelmaniste**.

Écrivez-nous aujourd'hui même, ou venez nous voir.

Remplir, découper

(ou recopier) et **INSTITUT PELMAN**
renvoyer à

Joindre 30 fr. en timbres pour frais d'envoi

Veillez m'envoyer sans engagement et sous pli fermé la documentation gratuite **VI. 68** sur la célèbre

MÉTHODE PELMAN PAR CORRESPONDANCE

NOM, PRÉNOM

PROFESSION

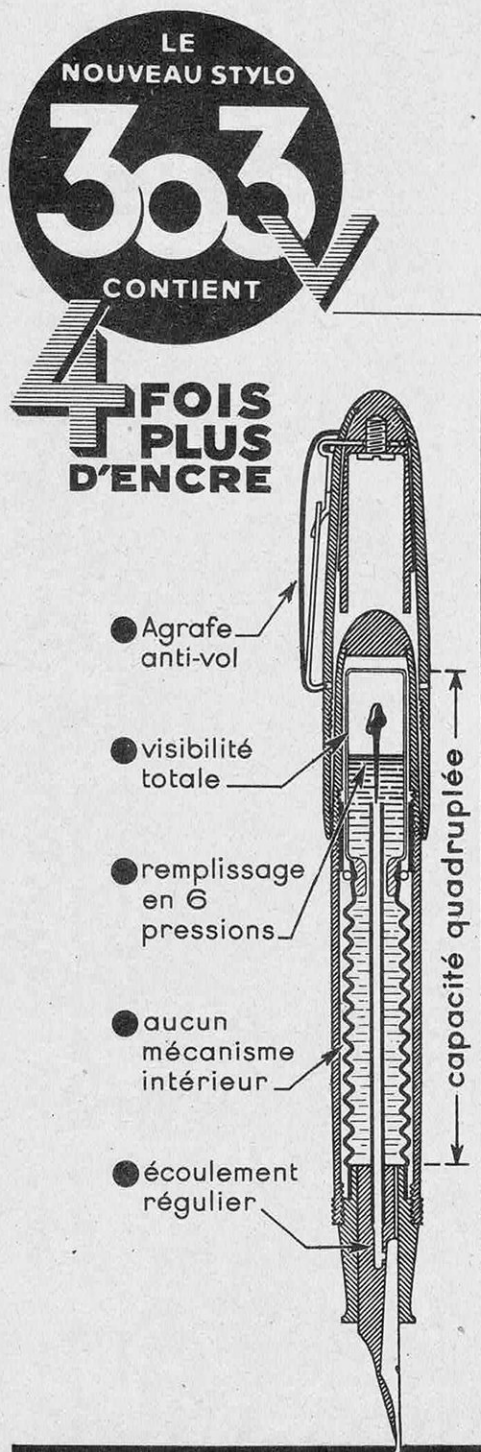
ADRESSE

INSTITUT PELMAN

176, boulevard Haussmann, PARIS - 8^e

Filiales internationales : Londres - Dublin - Amsterdam
Stockholm - Melbourne - Calcutta - New York, etc.

(1) Un cours de culture physique, établi par des Spécialistes anglais, est gracieusement joint au Cours PELMAN



STYL LA MARQUE
DES ETS
STYLOMINE

radio
radar
télévision
électronique

métiers d'avenir

JEUNES GENS

qui aspirez à une vie indépendante, attrayante et rémunératrice, choisissez une des carrières offertes par

LA RADIO ET L'ÉLECTRONIQUE

Préparez-la avec le maximum de chances de succès en suivant à votre choix

NOS COURS DU JOUR
NOS COURS DU SOIR
EXTERNAT - INTERNAT

NOS COURS SPÉCIAUX PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI

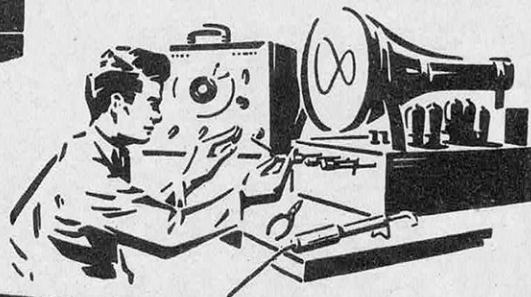
PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE

PAR SON ANCIENNETÉ (fondée en 1919)
PAR SON ÉLITE DE PROFESSEURS
PAR LE NOMBRE DE SES ÉLÈVES
PAR SES RÉSULTATS AUX EXAMENS

DEPUIS 32 ANS 71% DES ÉLÈVES REÇUS AUX
EXAMENS OFFICIELS
sortent de notre école

35.500 élèves ont déjà été pourvus de situations par notre organisation. Ils représentent les Cadres de l'Industrie, de la Marine, des Radios Navigants, des Opérateurs des Administrations d'État. Ils constituent le contingent le plus important des Radios de la Défense Nationale (Terre, Mer, Air).

DEMANDEZ LE « GUIDE DES CARRIÈRES » N° S.V. 34
ADRESSÉ GRATUITEMENT SUR SIMPLE DEMANDE



**ÉCOLE CENTRALE DE TSF
ET D'ÉLECTRONIQUE**

12 RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e. TEL. CEN. 78-87

SCIENCE ET VIE

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

Tome LXXXIII - N° 427

AVRIL 1953

SOMMAIRE

★ Plus de 4 500 morts par an sur nos routes, par P. Lefort.....	252
★ Le canal du Saint-Laurent conduira les transatlantiques à Chicago, par Pierre Gauroy.....	260
★ Un banc d'essai pour pilotes supersoniques : le manège de Johnsville, par Camille Rougeron.....	265
★ Les curieuses mœurs du coucou parasite ne doivent pas nous faire oublier son utilité, par le Professeur J. Berlioz.....	270
★ Nos « plus de 100 km/h » remorquent en moyenne plus de 500 tonnes, par R. Chenevier.....	273
★ Hydravion à ailes en delta.....	280
★ L'influx nerveux commande la voix, par Pierre de Latil.....	281
★ Des soins gratuits aux bêtes indigentes, par Charles Roches.....	286
★ Le verre textile, par P. Damiron.....	293
★ Inventions pratiques.....	300 et 327
★ Grâce à la lumière polarisée : des phares qui n'éblouissent pas, par Pierre Penaroz.....	301
★ Aveugles oui... incapables non, par René Brest.....	303
★ Plus automatiques encore : les téléphones à répertoire, par Pierre Hémardinquer.....	311
★ En photographie, 1953 sera l'année de la couleur, par Marcel Natkin....	313
★ Les Livres.....	321
★ Au Laboratoire du Musée de Nancy, armes et bijoux renaissent, par M. Déribéré.....	323
★ A côté de la Science.....	328-333
★ La vie de la Science.....	329
★ Pour que son coke industriel soit moins cher, la Lorraine vend son gaz à Paris, par J. Lagrange.....	334
★ Nos lecteurs nous écrivent.....	340

FRANCE : Administration, Rédaction et Abonnements : 5, rue de La Baume, Paris-8°. Tél. : Balzac 57-61. Chèque postal: 91-07 Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — **Publicité :** 2, rue de La Baume, Paris-8°. Téléphone : Elysées 87-46.
BELGIQUE : Société EDIMONDE, Direction et Administration : 10, boul. de la Sauvenière, Liège. Téléphone : 23-78-79.
ITALIE : SCIENZA E VITA, Direz., Redaz. e Amministr. : 8, Piazza Madama, Roma. Tel. : 509 19. C. C. P. 1.14.983.
SUISSE : INTERPRESS S. A. : 1, rue Beau-Séjour, Lausanne. Téléphone : 26-08-21. C.C. Postaux 11.6849.
ALGÉRIE, TUNISIE et MAROC : Société OMNIA. C.C. Postaux 625-29 Rabat.

	France et Union Fr.	Étranger
ABONNEMENT : un an.....	1 000 fr.	1 400 fr.
— avec envoi en recommandé.....	1 400 fr.	1 900 fr.
Abonnement comprenant en plus les 4 numéros hors série.....	1 650 fr.	2 200 fr.
— — — — — recommandé.....	2 200 fr.	2 900 fr.

Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande et 30 fr. en timbres-poste.

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays. Copyright by SCIENCE ET VIE. Avril mil neuf cent cinquante-trois.



● Appareil mobile de signalisation servant à protéger la sortie d'une école. Autonome, grâce à des accus, il pèse 150 kg environ.

PLUS DE 4 500 MORTS PAR AN SUR NOS ROUTES

Avec les beaux jours la circulation en France atteint une intensité, et aussi une vitesse, en vue desquelles nos routes n'ont pas été conçues. Il ne faut pas que la multiplication des catastrophes fasse regretter les avantages et l'attrait de notre réseau routier, l'un des plus denses et des plus pittoresques qui soient. Il ne manque pas de moyens techniques et légaux d'assurer une meilleure sécurité routière.

La circulation routière ne cesse de s'accroître. En France le nombre de véhicules à moteur est passé de 510 000 en 1922, à 2 millions en 1938 et 3 900 000 en 1952. A ces chiffres doivent être ajoutées les bicyclettes qui, de 8 millions qu'elles étaient en 1922, ont atteint le chiffre de 14 millions en 1952.

Ainsi, il y a actuellement, par kilomètre de route, 6 véhicules à moteurs et 21 vélocipèdes, soit 27 véhicules qui seraient espacés de moins de 40 m si on les disposait en file sur la totalité de nos routes. Il ne peut évidemment être question de chercher à réduire un tel trafic à moins de vouloir endiguer le développement économique du pays. Mais 12 morts par jour, n'est-ce pas lui payer un bien lourd tribut ?

Fort heureusement, des progrès mécaniques ont permis de perfectionner la tenue de route des véhicules, le freinage, l'éclairage, etc. Les usagers, eux-mêmes, semblent avoir mieux compris les problèmes de la circulation. Enfin, le réseau routier a été amélioré, surtout sur les itinéraires à grand trafic.

L'influence de ces facteurs est telle que, si le

chiffre de 3 000 morts était largement dépassé dès 1929 et celui de 4 000 en 1930, cet accroissement n'a pas suivi celui de la circulation. On a même enregistré une régression : 4 538 en 1951 contre 4 737 en 1934. Mais le fait brutal n'en demeure pas moins : chaque année, 4 500 personnes environ trouvent la mort sur les routes de France. La tâche à résoudre est urgente et requiert la collaboration de tous.

Causes et fréquences des accidents

Il ne viendrait à personne l'idée d'accuser les seuls automobilistes. La route est un domaine public, et les statistiques montrent bien que les autres usagers, de droit ou de fait, ont aussi leur responsabilité. Il y a d'ailleurs de nombreuses façons de faire parler les statistiques. L'une des plus intéressantes est la comparaison annuelle du nombre d'accidents par rapport à celui des cartes grises qui donne le nombre de véhicules en circulation ; elle permet de se rendre compte si les mesures adoptées (préventives ou non) ont été efficaces.

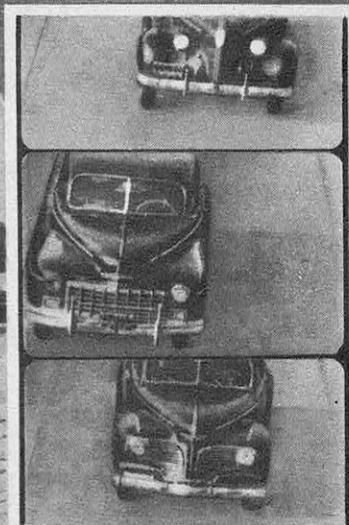
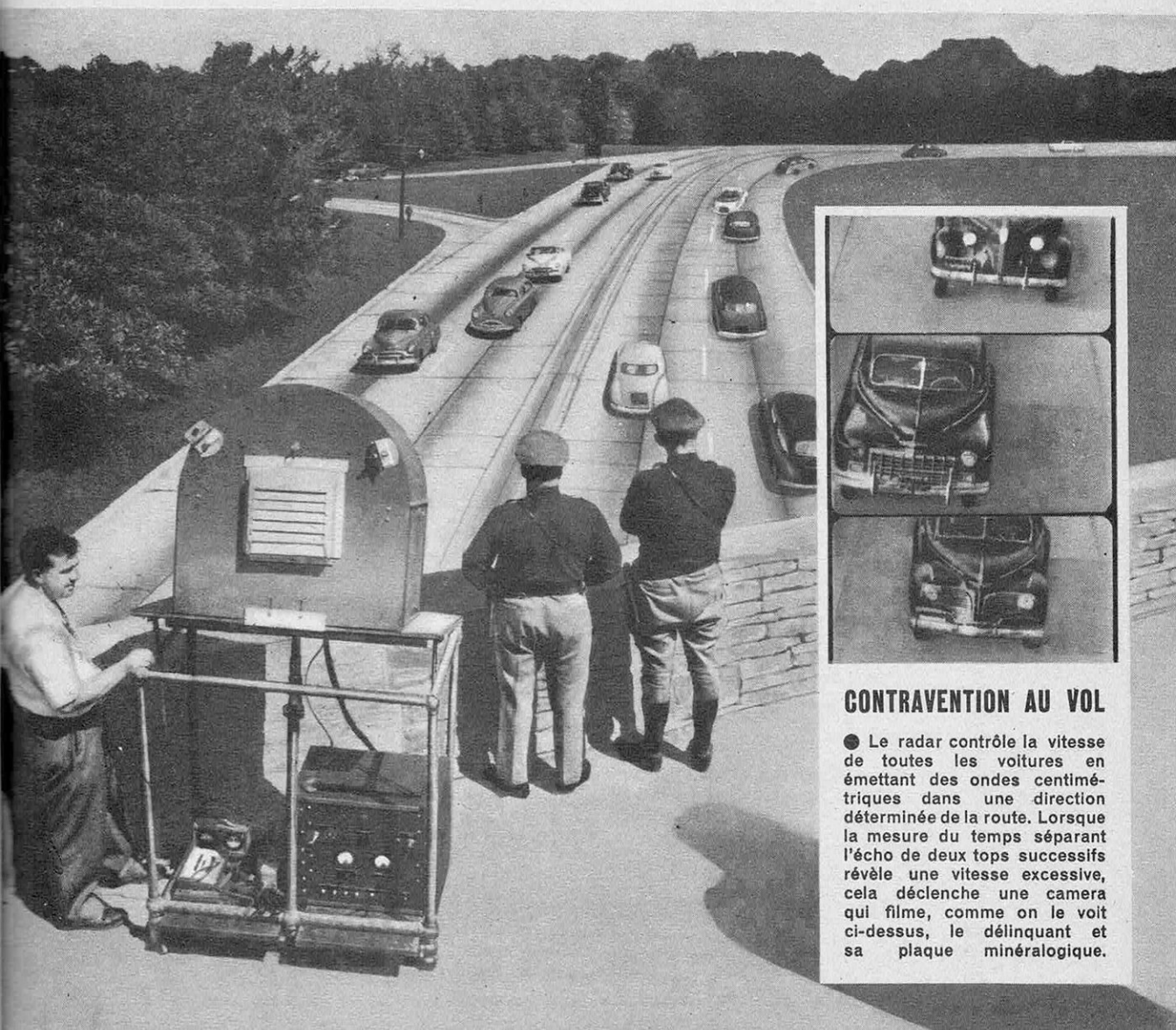
On apprend, de même, que le nombre d'accidents varie au cours de l'année : il y a des périodes de pointe correspondant, spécialement, aux retours de week-ends ou de vacances, les retours étant généralement moins échelonnés que les départs. Dans une journée les heures de pointe se situent le soir entre 18 et 19 h, à l'heure de fermeture des bureaux et usines (12,7 % des accidents), ainsi qu'au moment du déjeuner. Cette dernière période devient moins critique depuis qu'un plus grand nombre de personnes prennent leur repas près de leur lieu de travail.

Comme autres facteurs d'accident, les intempéries viennent en bonne place, mais les conducteurs étant plus prudents et, souvent, beaucoup moins nombreux, il ne faut pas être étonné de trouver que sur 100 accidents, 78 ont lieu par

temps clair, alors que le brouillard en provoque 2, la pluie 16 et la neige 4.

Si l'on recherche, maintenant, les causes d'accidents, les plus fréquentes sont de beaucoup les fautes de conduite. En Amérique, sur un total de 37 100 tués en 1951, 27 900 l'ont été pour ce motif : 13 700 pour excès de vitesse, 5 100 pour doublement au sommet d'une côte, 2 600 pour priorité non respectée, 470 pour non observation des signaux, 2 960 par insouciance du conducteur et 3 070 pour des causes diverses. Une proportion à peu près identique se retrouve chez nous.

Que dans la majorité des cas ces fautes trop fréquentes ne soient pas sanctionnées par un accident mortel ne peut constituer une excuse. Il est inadmissible qu'un conducteur prenne le risque d'une vitesse exagérée tant qu'il n'a pas une visibilité suffisante ; le dépassement au som-



CONTRAVENTION AU VOL

● Le radar contrôle la vitesse de toutes les voitures en émettant des ondes centimétriques dans une direction déterminée de la route. Lorsque la mesure du temps séparant l'écho de deux tops successifs révèle une vitesse excessive, cela déclenche une camera qui filme, comme on le voit ci-dessus, le délinquant et sa plaque minéralogique.

SCIENCE ET VIE

met d'une côte s'apparente à l'homicide; le mépris de la priorité fait d'un conducteur un chauffard dangereux.

Quant aux fautes de manœuvre, bien qu'il soit toujours possible de se tromper, il est grave de penser que c'est surtout par inattention qu'elles sont commises. Et il vaudrait mieux que les Pouvoirs Publics retirent le permis à un conducteur trop souvent étourdi avant qu'il ne tue quelqu'un, « sans l'avoir fait exprès ».



1,5 % SONT DUS AUX TROUPEAUX

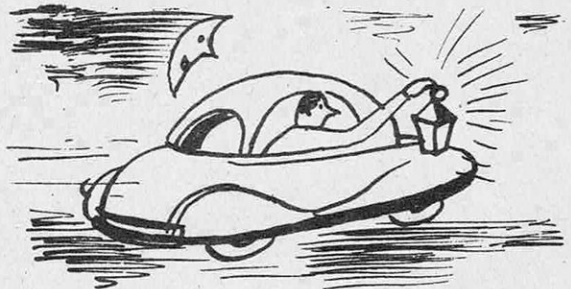
C'est aux Pays-Bas qu'on se tue le plus

Il était logique que ce fût aux U.S.A. au royaume de l'automobile, que la sécurité routière ait pris naissance. C'est le nombre total des accidents, toujours considérable, qui a vraisemblablement donné naissance aux « Traffic Engineers » (ingénieurs du trafic) que l'on ne trouve pas encore en Europe. Ceci permet de comprendre, dans une certaine mesure, que pour 10 000 véhicules à moteur, le nombre de tués soit de 32 aux Pays-Bas, 30 en Suisse, 25 au Luxembourg, 13 en Belgique, 11 en France et 8 aux U.S.A. Ces chiffres

doivent toutefois être interprétés car aux Pays-Bas il y a un nombre considérable de bicyclettes (intervenant pour le quart du nombre total des accidents) et une population très dense; en Suisse il y a beaucoup de véhicules étrangers, et, aux U.S.A. il n'y a que très peu de bicyclettes.

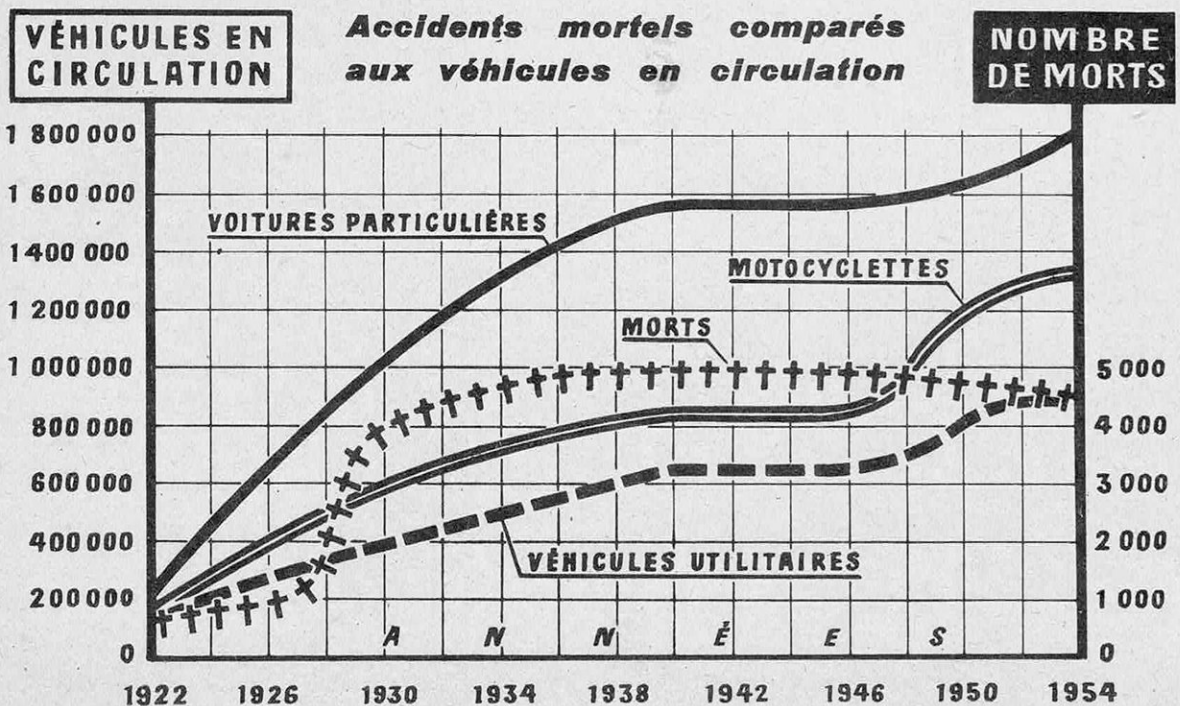
Quoi qu'il en soit, en même temps que les véhicules se multiplient, leurs performances s'améliorent. On tire plus de puissance aujourd'hui d'un moteur de faible cylindrée, et au lieu de 35 km/h (avant guerre) on peut faire plus de 50 km/h sur un vélomoteur sans être tenu d'avoir un permis de conduire.

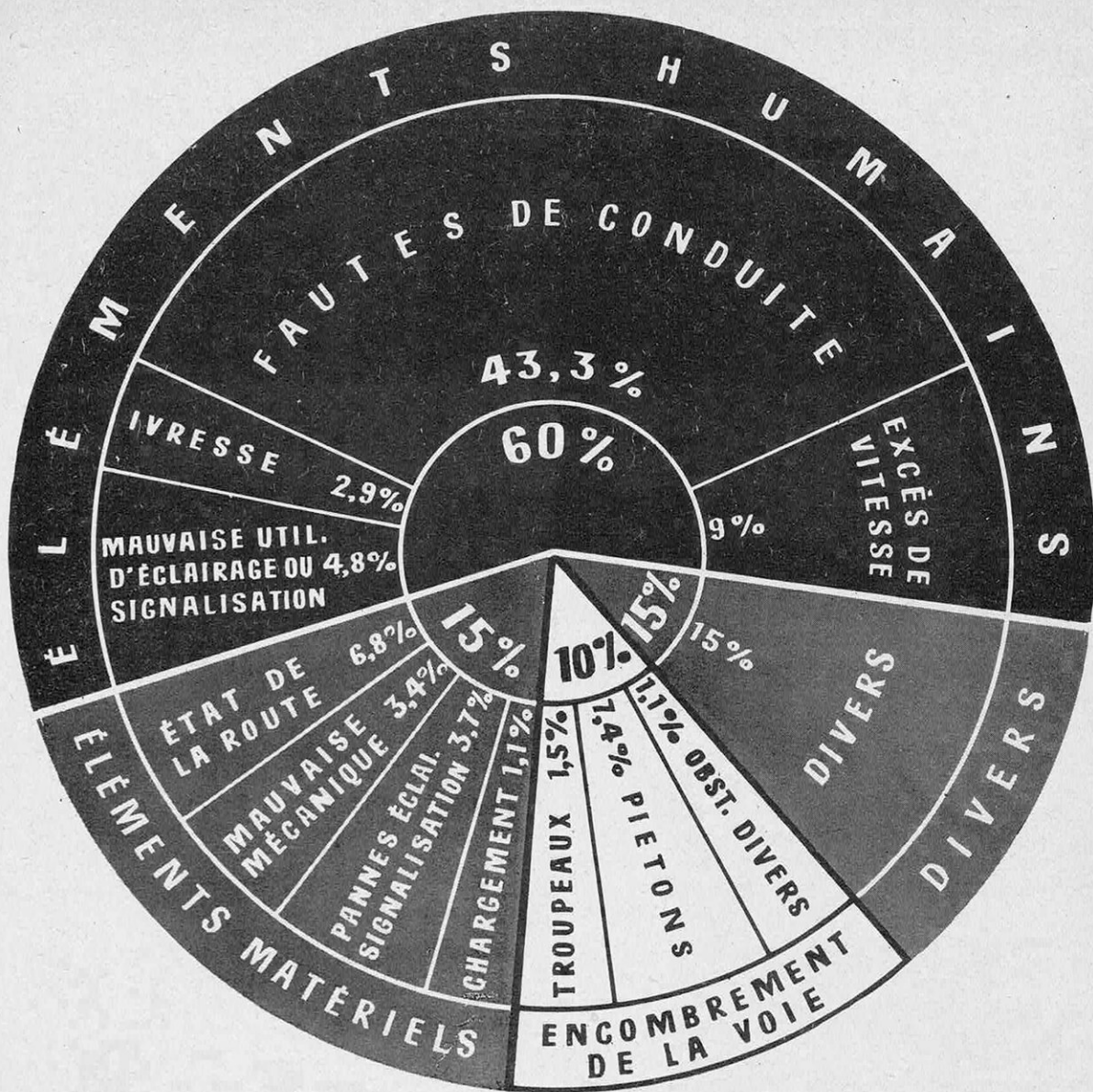
Pour parer à l'augmentation des accidents qui



3,7 % AUX PANNES D'ÉCLAIRAGE

en résulte, une méthode consiste à dresser la « carte des accidents », en faisant apparaître, pour chaque route ou secteur, un « coefficient d'accidents » en fonction de ses caractéristiques propres (tracé, pente, agglomérations, croisements et bifurcations). Ainsi la raison de la fréquence de certains accidents apparaît plus faci-





Répartition des accidents constatés en France en 1951

Le schéma montre que les aléas de la route et de la mécanique provoquent deux fois et demie moins d'accidents que l'incompétence ou la négligence des conducteurs.

lement; c'est alors aux Pouvoirs Publics qu'il appartient de décider de l'opportunité des modifications à exécuter (déviation, souterrain, passage supérieur, etc.).

L'aménagement technique ne suffit pas, une action doit toujours être menée en même temps sur le plan social, qu'elle soit préventive ou punitive. On peut ainsi espérer rendre la route plus sûre, mais il faudrait être bien présomptueux pour penser éliminer les accidents mortels. Les courbes statistiques nous donnent d'ailleurs un chiffre annuel au-dessous duquel il ne sera guère possible de descendre. Pour la France ce chiffre limite est de 250 environ.

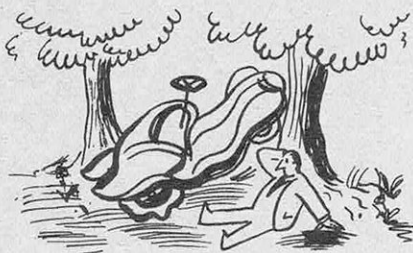
La sécurité mécanique

Les véhicules eux-mêmes se sont améliorés : de moins en moins d'accidents sont dus à une défaillance mécanique, en particulier aux freins. La concurrence a amené les constructeurs à rechercher la sécurité en même temps que la vitesse. Certains ont poussé assez loin le souci de la sécurité à l'intérieur de la voiture : suppression du moteur d'essuie-glace proéminent, de la barre de métal cintrée des sièges avant où la nuque risque de venir frapper, enfin de toute arête vive qui pourrait être dangereuse en cas de choc.

SCIENCE ET VIE

Indépendamment des perfectionnements mécaniques, il convient de procéder à un contrôle systématique des véhicules. Ce genre d'opération est souvent effectué au moment des départs massifs, et la consigne est que « tout accessoire monté sur la voiture doit fonctionner normalement, même si sa présence n'est pas obligatoire ». Trop de conducteurs se fient par exemple à leurs feux clignotants, sans savoir s'ils fonctionnent.

Les freins aussi peuvent être mal réglés, mais dans le freinage, comme dans les autres manœuvres, intervient un important facteur personnel, un temps de réaction qu'il est bon de connaître.



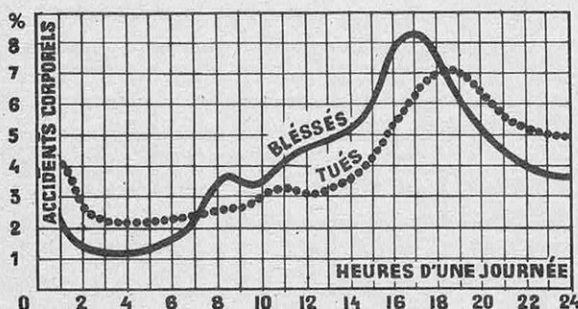
L'ARBRE, SANS CAUSER L'ACCIDENT, L'AGGRAVE

Un appareil « autotest », conçu et réalisé en France sous les auspices de la « Prévention Routière », en permet la mesure en plaçant les conducteurs dans des conditions très proches de la réalité. Cet appareil, présenté en octobre 1952 au Salon de l'Automobile, a reçu un excellent accueil du public puisque, en 12 jours, plus de 5 000 usagers l'ont utilisé.

Le temps de réaction

Il est nécessaire de rappeler qu'une zone de danger précède tout véhicule en mouvement; elle correspond à l'espace qu'il parcourt pendant le temps de réaction du conducteur, en plus de celui qui est nécessaire au freinage.

POURCENTAGE DES ACCIDENTS EN FONCTION DE L'HEURE



Lorsque, par exemple, un cycliste tourne brusquement sans faire signe, il n'est pas possible de réagir instantanément devant cet obstacle imprévu : il faut un certain temps avant de manœuvrer le frein ou le volant. Or, si les usagers savent en général que, même avec de bons freins, ils ne peuvent pas s'arrêter « pile », ils ignorent, dans la majorité des cas, l'existence de leur temps de réaction.

Au temps physiologique de réaction, en général très court (2/10 à 3/10 de seconde), il faut ajouter le temps mort nécessaire à l'accomplissement du geste de défense. C'est ce qui explique que les temps enregistrés par l'appareil « autotest » atteignent en moyenne 5/10 à 6/10 de seconde, ce qui correspond à une distance parcourue de 10 m à 60 km/h, 15 m à 90 km/h.

Mais ces temps de laboratoire sont des minima auquel il faut ajouter le temps de réaction de choix entre plusieurs manœuvres. Et lorsqu'une situation comporte plusieurs réactions successives, dont au moins une de choix, on peut arriver jusqu'à 3 secondes. Déjà, un conducteur ne connaissant que la valeur exacte de son temps de réaction simple et de l'état de ses freins doit être assez sage pour mener son véhicule à une allure souvent plus faible que celle à laquelle il a pris l'habitude de rouler.



2,9 % IVRESSE

Les laboratoires psychotechniques

Pour les conducteurs professionnels, ce simple test ne suffit pas, il faut avoir recours à un examen psychotechnique plus approfondi. En France, un premier laboratoire psychotechnique a été créé par la « Prévention Routière », en collaboration avec la Fédération Nationale des Transports Routiers. A la suite de travaux portant sur 1 200 conducteurs, ce laboratoire a pu mettre au point une méthode technique appropriée et surtout une doctrine qui concilie les exigences de la sécurité avec les problèmes sociaux que pose une profession englobant 500 000 travailleurs. Cette doctrine porte sur une sélection intelligente au départ, mais aussi sur la possibilité pour chaque individu d'améliorer ses capacités de conduite en cours de carrière.

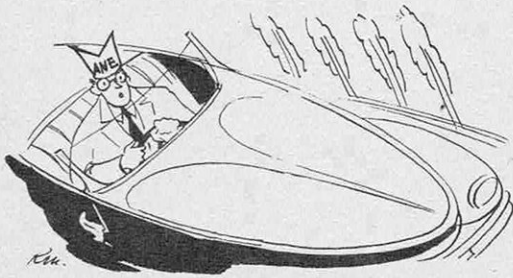
Ainsi équipé, ce laboratoire est devenu, depuis le début de 1952, un instrument de travail qui, en six mois, a examiné 550 conducteurs au bénéfice d'entreprises de la région parisienne.

Les accidents dus à la route

L'examen des statistiques officielles, particulièrement aux U.S.A. où l'équipement routier est très poussé, permet de séparer parfaitement les accidents dus au facteur humain de ceux dus au facteur route. Mais, même si la cause première d'une collision avec un arbre est un excès de vitesse, ce sont le revêtement glissant et l'arbre qui lui donnent la conclusion finale.

Du fait que 50 % des accidents surviennent en ligne droite contre 20 % dans les virages et 30 % dans les descentes rapides, sur les cassis ou sur les dos d'âne, certains en ont déduit que la route droite était plus dangereuse. C'est oublier qu'il y a fort heureusement beaucoup plus de lignes droites. Et, si l'on tient compte de la longueur des parcours, la courbe, le cassis et le dos d'âne redeviennent trois à quatre fois plus dangereux que la ligne droite.

Une étude de la Fédération Routière Britannique démontre, en s'appuyant sur des faits, que chaque aménagement routier se traduit par une diminution très appréciable du nombre des accidents. Ainsi, 50 000 points dangereux sont inscrits en Grande-Bretagne dans la liste des aménagements futurs. C'est là un aspect trop peu connu du problème. On parle souvent d'éviter les embouteillages, sources de pertes de temps et d'argent, mais chaque suppression de point dangereux fait aussi gagner le temps et les frais d'une invalidité éventuelle.



43,3 % FAUTE DE CONDUITE

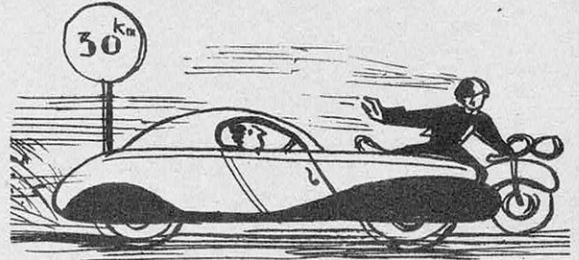
Les grandes lignes de l'équipement routier

L'étude de la répartition des accidents dans plusieurs pays pose deux principes essentiels de la sécurité sur route : la séparation des trafics et la normalisation des caractéristiques routières.

Les statistiques américaines et allemandes ne laissent place à aucun doute sur l'opportunité de la séparation des trafics (autos, vélos, piétons,

chemin de fer). A titre d'exemple, l'examen des statistiques belges montre que 32 % des personnes sont tuées par suite de collisions de véhicules automobiles et de motos avec des piétons, et 26 % par collision avec des vélos. La présence du rail sur la route est responsable d'environ 5 % du nombre de morts : 65 % de vies seraient sauvées par la séparation des trafics.

La normalisation de l'équipement routier, au besoin au moyen d'ententes internationales, doit apporter, de son côté, de grands avantages. Les conducteurs doivent être guidés sur leur trajectoire avec le maximum de clarté et de sim-



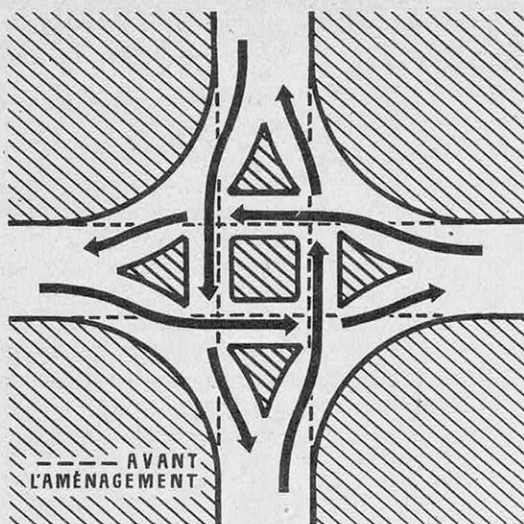
9 % EXCÈS DE VITESSE

plicité (la signalisation des routes françaises est à ce titre un parfait exemple). Les points d'intersection doivent en outre être, autant que possible, séparés et espacés pour pouvoir être abordés successivement. Enfin, après la traversée d'un carrefour, la voie doit être assez large pour permettre une évacuation rapide.

Le pire croisement est le plus simple

Le croisement le plus simple est aussi le plus dangereux, car il oblige le conducteur à un examen presque simultané de la route qu'il croise, aussi bien à gauche qu'à droite. Une légère amélioration consiste à séparer les deux voies de chaque route, de manière à ne laisser se croiser que des routes à un seul sens de circulation. La solution idéale, mais aussi la plus onéreuse, consiste à créer des passages supérieurs et inférieurs avec des « bretelles » de raccordement permettant de changer de direction sans avoir à couper un trafic, ou tout au moins en ne le coupant que sur une seule direction à la fois.

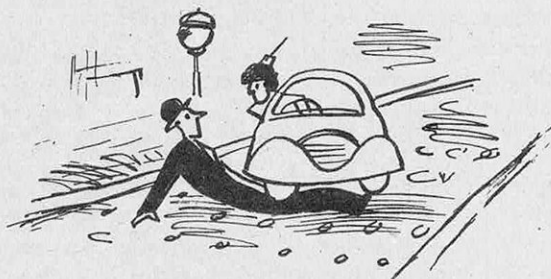
L'aménagement des croisements, carrefours ou bifurcations, comporte de nombreuses solutions. La plus compliquée, mais aussi la plus sûre, consiste à installer des boucles en nombre suffisant pour que les voitures n'aient que deux possibilités : aller en ligne droite ou tourner sur leur droite. Dans la solution plus simple du « trèfle », utilisée à Rocquencourt sur l'autoroute de l'Ouest, le conducteur tourne toujours dans la direction vers laquelle il désire se déplacer, sans avoir à croiser un trafic inverse.



← **L'AMÉNAGEMENT DU CROISEMENT CLASSIQUE.** L'amélioration, fort simple, permet au conducteur de ne pas avoir à s'assurer, presque en même temps, que la route est libre des deux côtés. En raison de la division des accès, il ne croise successivement que des voies n'ayant qu'un seul sens de circulation.

Au passage des agglomérations, les dérivations sont les moins onéreuses, car elles évitent la construction d'ouvrages d'art. De même certains aménagements peu coûteux sont immédiatement rentables au point de vue sécurité : marquage des voies sur les chaussées ; modification du rayon des courbes en fonction de la vitesse des véhicules, amélioration de la visibilité, etc.

Quant aux arbres, qui constituent pourtant une des beautés du paysage, ils sont hélas meurtriers. En général un dérapage, même s'il finit dans le fossé, n'occasionne souvent que des blessures légères, mais si un arbre se trouve sur le parcours, l'accident peut devenir mortel. Sur les 4 500 tués annuels sur les routes de France, 800 le doivent aux arbres.



7,4 % PIÉTONS

La peur du gendarme

Avec une voiture plus sûre et plus rapide sur une route plus roulante, il ne faut pas s'attendre au miracle que les conducteurs deviennent plus raisonnables. Dans toutes préventions routières, les améliorations techniques doivent s'accompagner de la « peur du gendarme » et de sanctions efficaces allant jusqu'au retrait du permis.

Il y a quelques mois des gendarmes, en faction à un carrefour réputé dangereux, étonnés de constater que les automobilistes l'abordaient avec une prudence inaccoutumée, interpellèrent

l'un d'eux. Ils apprirent qu'un plaisantin avait écrit à la craie sur le panneau de signalisation : « attention, gendarmes ». C'est dire l'importance de la surveillance assurée par la gendarmerie, la police locale et la police de la circulation.

Pour la seule Gendarmerie Nationale, le bilan des infractions constatées en 1951 s'élève à 255 714 contraventions dressées et 26 459 délits constatés ; le nombre d'amendes infligées a été de 1 119 936, représentant 372 millions de francs.

Mais la police routière ne se borne pas à sanctionner, elle doit encore faciliter la circulation. Dans ce but des postes fixes constituent la trame d'un large filet jeté sur le réseau routier ; des patrouilles motocyclistes (plus de 200 brigades) sillonnent le réseau et, aux points névralgiques, des postes émetteurs-récepteurs de radio collectent et transmettent les renseignements. D'un poste central un officier de gendarmerie coordonne et dirige, avec l'aide d'équipes mobiles, la circulation de chaque secteur.

L'hélicoptère intervient

L'emploi de l'hélicoptère comme observatoire aérien permet d'avoir une meilleure vue d'ensemble. Relié par radio au poste central de commandement, il fournit d'excellents éléments d'appréciation, grâce auxquels le dispositif peut-être mieux adapté aux besoins du moment.

En France, la première expérience officielle de régulation de la circulation routière au moyen d'hélicoptère a eu lieu le dimanche 17 août 1952, en fin d'après-midi, à une heure où un flot considérable de voitures en file indienne se dirigeait vers Paris. Le lieu choisi fut la fourche de Trappes, après le goulot constitué par le village et avant l'amorce de la branche sud de l'autoroute.

Le rôle du commandant de gendarmerie installé à son bord était de répartir les véhicules par groupes d'une centaine, successivement vers l'autoroute et vers l'un des circuits secondaires afin d'éviter l'embouteillage. Certains automobilistes ont augmenté leur kilométrage mais, au moins, ont-ils évité de perdre une heure ou deux dans la cohue des retours de vacances.

L'éducation préventive est salutaire

Avec l'éducation préventive on dispose d'un remède qui, sur le plan psychologique, atteint la principale cause du mal : l'individu.

LE "TRÈFLE de ROCQUENCOURT"

AMÉNAGEMENT DE L'AUTOROUTE DE L'OUEST, A LA BIFURCATION VERS MANTES ET TRAPPES



6,8 % ÉTAT DE LA ROUTE

Sans aller jusqu'aux cours obligatoires pour « chauffeurs dangereux », comme en Amérique, on pourrait s'inspirer des cours de prévention donnés dans certains « collèges », à côté des cours de conduite automobile.

En France la « Prévention Routière » a constitué un comité « Education et Propagande », chargé d'informer les usagers des problèmes de la circulation.

Un « code de la route de l'écolier » a été composé par le ministère de l'Education Nationale pour être distribué aux écoles primaires et servir ainsi de base à un enseignement de tous les dangers auxquels s'exposent le piéton et l'automobiliste imprudents. Chaque année, un concours de dessin, patronné par le ministère de l'Education Nationale, est lancé en coopération avec la Radiodiffusion Française.

Signalons enfin les séances éducatives où, dans un itinéraire jalonné de feux lumineux, de passages cloutés, etc., les enfants sont tour à tour pilotes d'auto (à pédales) et piétons, sous

la surveillance d'un agent (vrai ou faux mais en uniforme). Le dernier « Salon de l'Enfance » a démontré l'attrait de ces séances.

Pour les adultes, plusieurs films ont été présentés : *Risques et périls*; *Zéro de conduite*; *Ce n'est plus du jeu*, etc.

Le caractère éducatif des interventions de la police, même quand elles sont suivies de contravention, a aussi son importance. Les Américains ne l'ont pas négligé et, suivant leur exemple, la Gendarmerie Française a réalisé une série de sept tracts tenant lieu d'avertissement. Chacun relate une faute grave.

Un exemple à suivre

Aux Etats-Unis les résultats de la campagne scolaire sont édifiants : dans l'Etat de New York, le nombre d'enfants tués par un véhicule a diminué de 50 % en 10 ans. Le chiffre global le plus faible, 8 accidents mortels pour 10 000 véhicules, dans le pays le plus motorisé du monde, est assez éloquent.

Cet exemple doit donc être suivi. Sur ce plan comme sur les autres on ne fera jamais assez. Rien que chez nous, ainsi que le fait remarquer Roger Piret dans son ouvrage *Psychologie de l'automobiliste et sécurité routière* que tout automobiliste devrait lire et méditer, la route est plus meurtrière que la fièvre typhoïde, la diphtérie et la pleurésie réunies. Il n'est pas permis de se résigner à de telles hécatombes.

Pierre Lefort

Le canal du Saint-Laurent

LES TRANSATLANTIQUES

LE Saint-Laurent, fleuve auquel les Grands Lacs font suite, a constitué, dès les premiers âges de la colonisation de l'Amérique, la plus efficace voie de pénétration naturelle. Il s'enfonce de 3 000 km à l'intérieur du continent nord-américain, soit presque à mi-chemin entre la côte Atlantique et celle du Pacifique.

Ce système comprend deux parties bien distinctes : le *réseau Grands Lacs-Saint-Laurent* qui va jusqu'à Montréal, et le *canal maritime du Saint-Laurent* qui va de Montréal jusqu'à un point situé à 48 km en aval de Québec, à partir duquel l'estuaire devient navigable.

Le dernier parcours ne pose plus guère de problèmes majeurs : la profondeur des chenaux atteignant 10 m y autorise déjà l'accès des long-courriers.

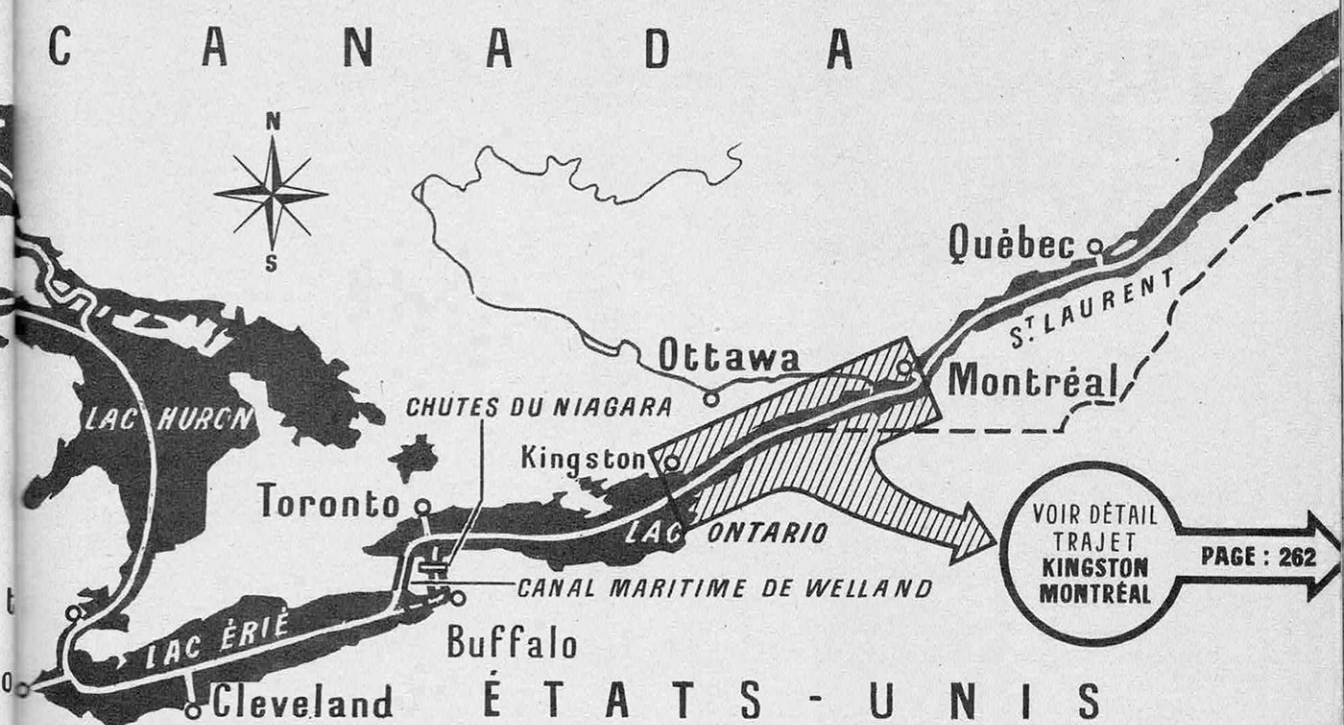
L'autre, en revanche, fait l'objet d'un projet grandiose qui intéresse, avec les lacs Supérieur, Michigan, Huron, Saint-Clair, Erié, Ontario et le fleuve Saint-Laurent, la majeure partie du système hydrographique de ces régions comprenant, en outre, les rivières Ottawa, Saint-Maurice et Saguenay.



Navire empruntant le canal de Long Loo en bordure des rapides du Saint-Laurent.

conduira A CHICAGO

Déjà, des navires ne dépassant pas 80 m de long peuvent atteindre le cœur de l'Amérique. Les projets en cours visent à en ouvrir l'accès aux longs-courriers eux-mêmes. L'aménagement rapportera, en outre, quelque 4 500 000 kW.



État actuel...

C'est à partir de Montréal que, pour les navires de fort tonnage, la remontée vers les lacs devient laborieuse. Déjà, les canaux qui permettent le franchissement des rapides du Saint-Laurent n'excèdent pas 4,25 m de profondeur entre Prescott et Montréal, ce qui interdit l'accès à tout navire dont le chargement dépasse 3 000 t. De Prescott au lac Érié, et de l'amont du lac Érié à la tête des Grands Lacs, cette profondeur atteint cependant 7,60 m et un simple dragage peut, d'ailleurs, la porter à 8,20 m car les écluses actuelles ont déjà 9,15 m de haut. Ainsi, pour obtenir une profondeur constante, d'au moins 8,20 m, il suffirait d'aménager 65 km de canaux, sept écluses et huit ponts mobiles, sur la section canadienne et la section internationale des rapides du Saint-Laurent.

La réalisation d'un tel projet est partiellement subordonnée à l'approbation américaine. Un accord passé en 1932 entre les U.S.A. et le Canada prévoyait la participation des deux pays aux travaux d'aménagements hydroélectriques et de

canalisation; mais la décision n'ayant pas été ratifiée par le Sénat américain, le Canada a dû envisager d'entreprendre seul le projet, tout au moins en ce qui concerne la canalisation. Une entente semble cependant prochaine, tout au moins en ce qui concerne l'aménagement hydro-électrique de la section internationale des rapides.

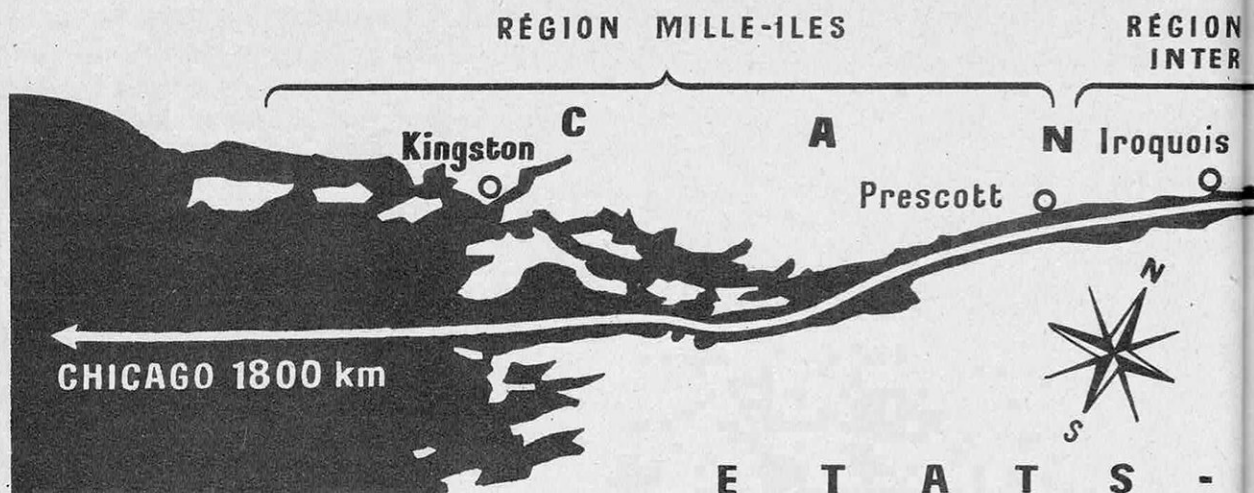
Du reste, ces atermoiements importent moins, ici, que l'étude du projet dont les avantages finiront bien par imposer la réalisation du projet.

Puissance électrique disponible

Cinq chutes à forte dénivellation marquent le parcours Grands Lacs-Saint-Laurent; elles représentent 6 700 000 kW (l'équipement du Rhône, de la Suisse à la mer, représente 2 655 000 kW) dont les deux tiers iront au Canada, un tiers étant **seulement** exploité jusqu'ici. Ces cinq zones de rupture se répartissent ainsi : chutes Sainte-Marie, entre le lac Supérieur et le lac Huron (6,4 m); passage Saint-Clair, détroit reliant le lac Huron au lac Érié (2,44 m); chutes du Niagara à la limite des lacs Érié et Ontario (99,35 m);

VOIR DÉTAIL
TRAJET
KINGSTON
MONTRÉAL

PAGE : 262

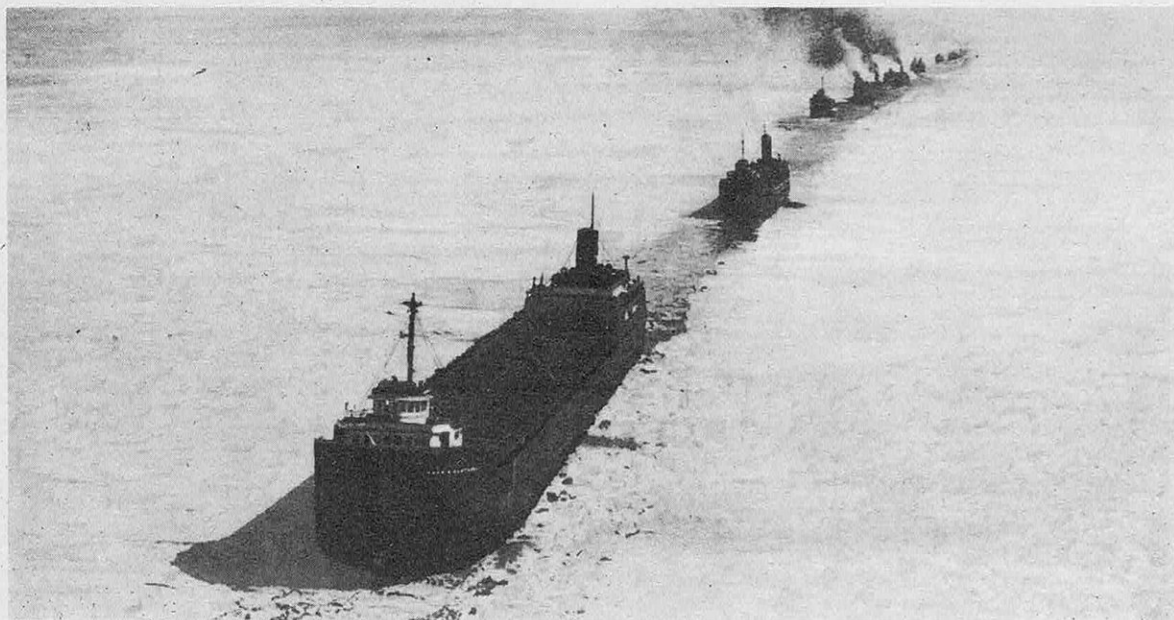


section internationale des rapides, pivot des aménagements prévus du lac Saint-François, de Soulanges et de Lachine (68,58 m); enfin, de Montréal à la mer, zone entièrement canadienne, la différence de niveau est de 6,20 m.

Le développement industriel (consécutif à la guerre) de la province canadienne d'Ontario, réclame impérieusement la mise en valeur de toutes ces richesses hydroélectriques. De même, le développement électrique de la province de Québec nécessitera vers 1955 un complément d'énergie que pourra lui fournir la section de

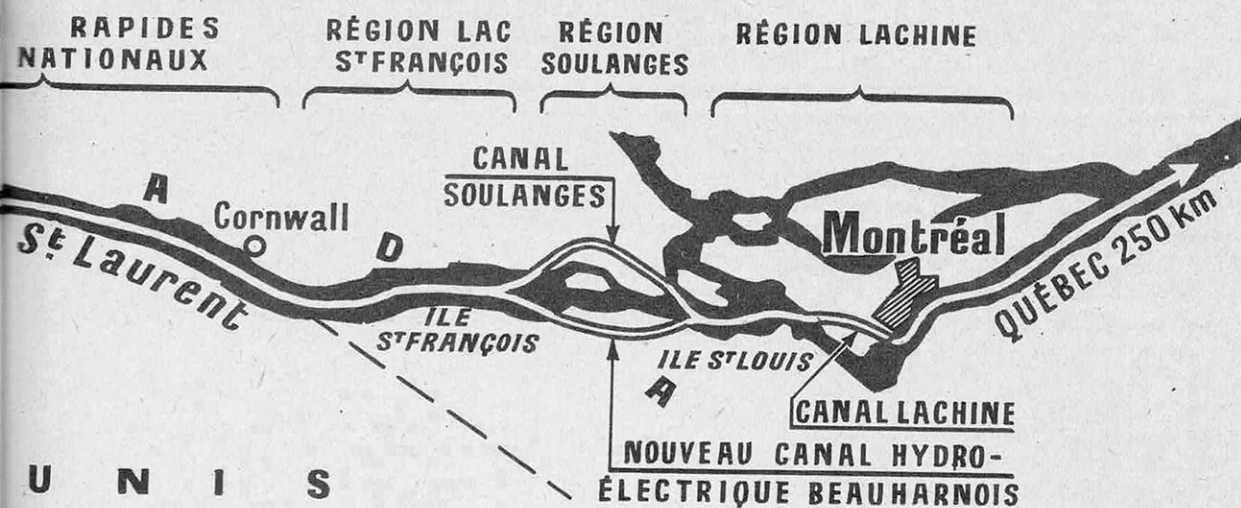
Lachine, où l'énergie disponible serait de 895 000 kW.

L'équipement de la section internationale des rapides appellerait l'érection d'un barrage supérieur de régularisation près d'Iroquois, d'un barrage principal et de centrales d'énergie près de Cornwall. Ces barrages seraient contournés par de courts canaux assurant la navigation. L'aménagement hydroélectrique de cet important secteur apporterait ainsi 1 640 000 kW, à partager en parties égales entre le Canada et les U.S.A..



● La navigation sur les Grands Lacs, interrompue par les glaces durant l'hiver, ne tarde pas à reprendre son activité coutumière dès le dégel du printemps. Ces péniches ali-

mentent en minéral de fer les aciéries américaines (plus de 100 millions de tonnes par an). Mais les mines de Mesabi, au sud du lac Supérieur, montrent des signes d'épuisement.



Une navigation intérieure exceptionnelle

Dans le domaine de la navigation, les avantages ne sont pas moindres. Et, si les Canadiens ont déjà consenti une dépense de 300 millions de dollars pour l'améliorer, la raison majeure réside dans le fait qu'un apport direct du blé des Prairies, depuis la tête des Grands Lacs jusqu'à la mer, faciliterait la fourniture aux marchés européens. Les transbordements, encore nécessaires à Prescott, Port Colborne et Port McNicoll, seraient évités.

Mais il y a plus : on a découvert d'importants

et très riches minerais de fer dans le nord de la province de Québec et au Labrador (plus de 400 millions de tonnes), et il faut envisager leur transport économique jusqu'à Cleveland ou autres ports des Grands Lacs. Cette fois, cet aspect de la question intéresse les Américains : en effet, l'exploitation des mines de fer de Mesabi, au sud du lac Supérieur, fournisseur essentiel des aciéries américaines, devient de plus en plus onéreuse en attendant de n'être plus rentable. Or, l'aménagement total du Saint-Laurent permettrait un transport annuel de 20 millions de tonnes



● Le fleuve de Détroit, qui fait communiquer le lac Huron avec le lac Érié, sépare la ville historique canadienne de Windsor de la cité industrielle américaine de Détroit,

dont on voit les « gratte-ciel » à l'arrière-plan. Cette voie navigable, à l'intérieur du continent américain, est de beaucoup celle du monde où le trafic est le plus intense.

SCIENCE ET VIE

de minerai de la côte Nord du Saint-Laurent jusqu'aux centres industriels des U.S.A. alors qu'il n'est pas possible, actuellement, de transporter plus de 10 millions de tonnes.

Le trafic des autres marchandises comme le fer, l'acier, les automobiles, les produits forestiers, etc., profiterait également de ces possibilités nouvelles. Au point de vue transit, le principal bénéficiaire de cet excédent serait, évidemment, le port de Montréal.

De son côté, la Commission Permanente Canado-Américaine de Défense, a formulé à maintes reprises le souhait que ces projets d'aménagements soient rapidement menés à bien. Elle y voit l'apport assuré, plus rapide et plus économique, des matières premières aux grands centres industriels de cette région. Mais aussi, les chantiers très protégés des Grands Lacs pourraient participer à la construction et à la réparation des navires de guerre ou marchands, ce qui fut impossible durant la dernière guerre. Enfin, de nouvelles usines contribuant à la défense pourraient être édifiées dans cette région; ainsi placées à l'intérieur du continent, leur protection en serait facilitée.

Chicago-Europe

A vrai dire l'importance d'une telle réalisation ressort de la simple observation d'une carte de l'Amérique du Nord, le système des Grands Lacs assurant l'intensité des échanges entre l'Est et l'Ouest du continent nord américain. En considérant les chiffres actuels, on trouve ce fait surprenant que le tonnage annuel qui passe à la seule écluse de Sault-Sainte-Marie est supérieur à la somme des tonnages traversant les canaux de Panama, Suez, Manchester et Kiel.

Mais, qui plus est, des Grands Lacs on peut déjà s'embarquer pour l'Europe. C'est en 1932 que fut inaugurée cette tête de ligne par la « New Foundland Canada Steamships Ltd », qui organisa le premier service de frêt des Grands Lacs (Chicago), vers Anvers, Rotterdam, Hambourg, Londres et vice versa. Ce service dura trois ans.

En 1938 la « Orangi Lijn » néerlandaise s'inscrivit à son tour. Enfin, en 1951, la compagnie « Cyprien Fabre » qui, depuis 1881, assurait des services réguliers avec les U.S.A., a étendu son activité aux Grands Lacs. Les trente écluses qui séparent Chicago de la mer exigent cependant des navires ne dépassant pas 80 m de long.

Une œuvre nationale

On comprend mieux, dès lors, la hâte manifestée par le Canada et la récente création d'une « Administration de la voie maritime du Saint-

Laurent » créée pour améliorer les aménagements de la section Montréal-Lac Erié et en assurer seule l'administration, au cas où l'ancien accord de principe ne serait pas bientôt ratifié par le sénat américain.

Le président Truman s'étant lui-même déclaré partisan de la réalisation immédiate de ce projet, l'opposition la plus formelle paraît bien venir des chemins de fer américains et autres groupements intéressés aux ports de la côte orientale des U.S.A. et du golfe. D'après eux, l'entreprise serait un « bluff », et le Canada serait dans l'impossibilité financière de la mener à bonne fin. L'attitude décidée du Canada amènera sans doute l'opposition américaine à réviser sa manière de voir.

La réalisation

Ces discussions durent depuis très longtemps. Elles sont même antérieures au projet, et ont commencé vers 1895. Mais, comme l'économie politique commande, elles n'ont pas empêché la réalisation de certains travaux. Le Canada a déjà dépensé 300 millions de dollars pour améliorer la profondeur du chenal jusqu'à Montréal, la construction des canaux entre Montréal et le lac Ontario, le dragage d'un chenal entre le lac Ontario et le lac Erié, et l'établissement d'une écluse à Sainte-Marie. De leur côté les U.S.A. ont construit des écluses à Sault-Sainte-Marie et aménagé des chenaux entre les lacs Huron et Erié.

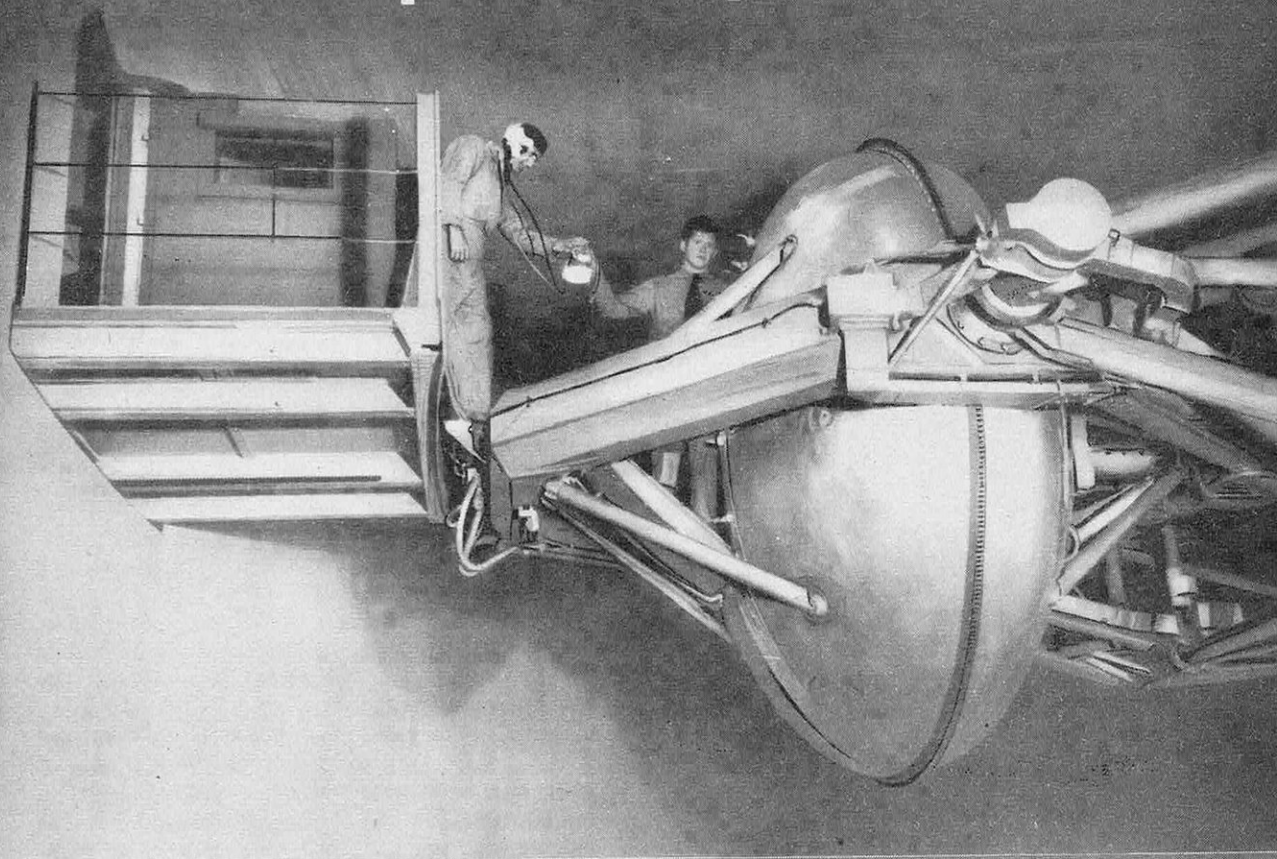
Le Canada seul ?

Dans ce projet, qui comprend l'aménagement de 36 ports, 29 de ceux-ci sont en territoire américain. Mais, si les U.S.A. s'abstiennent, la charge pour le Canada restera encore considérable. Heureusement, les droits de passage pour les navires et leurs frêts (essentiellement américains) permettront un amortissement assez rapide. Les bénéfices que les aménagements actuels ont permis de réaliser sont suffisamment encourageants. Cependant, si le Canada restait seul à supporter les charges de ce projet, il devrait se limiter à n'aménager les canaux que jusqu'au lac Erié.

Face aux incalculables avantages économiques qui en découleraient, il ne semble pas que la dépense à prévoir soit un obstacle sérieux. Cela fût-il, l'orgueil canadien trouvera en lui-même des raisons suffisantes pour jeter à la face du monde cette nouvelle conquête de l'homme sur les éléments et démontrer par là que cet immense pays a sa place parmi les nations pilotes du globe. Et cela ne serait, sans doute, pas le moindre de ses mobiles d'action.

Pierre Gáuroy

Banc d'essai pour pilotes supersoniques :



● Le manège que la marine américaine vient de construire à Johnsville est, de beaucoup, la plus puissante des installations où l'on étudie le comportement des aviateurs

soumis aux accélérations élevées. Un pilote va prendre place dans la chambre d'expérience orientable, montée à l'extrémité d'un bras mesurant 15 mètres de long.

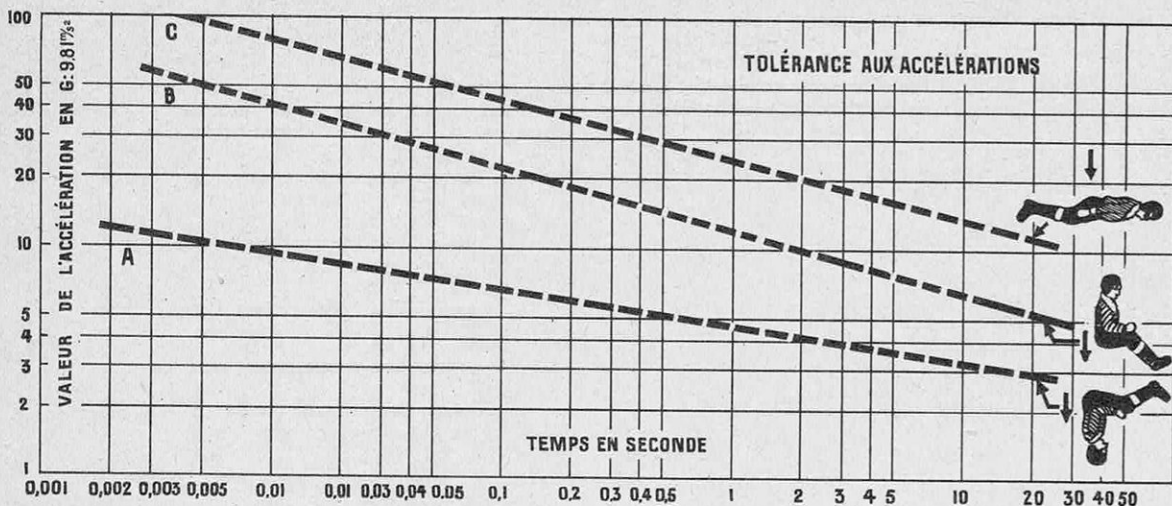
LE MANÈGE DE JOHNSTVILLE

LES avions à réaction atteignent aujourd'hui des vitesses telles que le simple mouvement de la tête que fait le pilote pour consulter un des appareils de son tableau de bord peut lui causer des troubles de la circulation, et même l'aveugler pendant quelques instants. Cela se produit dans certains cas, quand ce geste, pourtant minime, se conjugue avec l'accélération de l'avion dont les effets sont considérables.

D'autre part, l'accélération, qui fait perdre la vue au pilote quand elle le plaque sur son siège au cours d'un virage ou d'une ressource, le gêne

à peine lorsque, dans un catapultage, elle l'appuie contre le dossier du siège éjectable.

Ces effets, très variables, qui peuvent avoir de très graves conséquences, surtout en combat aérien, sont étudiés au sol dans des sortes de « manèges ». Le pilote prend place dans une nacelle que l'on fait tourner plus ou moins vite, et différents appareils enregistreurs permettent de connaître le rythme de sa respiration, sa pression artérielle, etc. En même temps une caméra fixe sur la pellicule toutes ses attitudes pour qu'on puisse s'y référer.



● Les courbes ci-dessus résument les expériences américaines sur la tolérance aux accélérations. Elles se rapportent, en A aux accélérations qui s'exercent des pieds vers la tête, en B aux accélérations agissant de la tête vers les pieds, en C aux accélérations concernant l'homme

couché sur le ventre. Elles indiquent dans chaque cas l'accélération que l'on peut supporter pendant un temps donné sans risque de perte de connaissance. On constate que les accélérations permises se relèvent beaucoup si la durée d'application est réduite à des fractions de seconde.

Le manège supersonique

Était-il indispensable d'ajouter un manège de plus — et de cinq millions de dollars celui-là — aux quatre qui étaient déjà en service dans l'aviation américaine? Sans doute, car si la machine est indéfiniment perfectible, l'homme qui la pilote ne l'est guère. C'est le même système sanguin qui avait bien du mal à s'adapter aux évolutions à 200 km/h qui doit supporter celles des appareils à 2 000 km/h, et le moyen encore le plus efficace que l'on ait trouvé pour y résister est d'augmenter le rayon de virage en même temps que la vitesse, en tenant compte que, pour que la force centrifuge garde la même valeur, il faut quadrupler le rayon du virage lorsque la vitesse linéaire double, et le centupler lorsqu'on va dix fois plus vite.

Or on s'est aperçu que, comme tous les problèmes, celui-ci se compliquait à mesure qu'on l'étudiait : les mesures opérées au laboratoire différaient des phénomènes constatés en vol. Il fallait donc, pour se rapprocher des conditions de vol, augmenter les dimensions et la puissance des manèges, adapter la chambre d'expérience aux conditions de température et de pression jusqu'ici négligées, rechercher l'effet des accélérations complémentaires... D'où la mise en service, au laboratoire médical de la Marine Américaine à Johnsville, de ce cinquième manège.

Les manèges américains de la Mayo Clinic, de l'Université de la Californie du Sud, du département de l'Air à Wright Field, et de la Marine à Pensacola, présentent un certain nombre de défauts communs.

La montée en accélération

L'homme est sensible à l'accélération. Elle se traduit pour lui par des forces qui agissent sur ses organes, par des pressions que son cœur doit vaincre et que ses vaisseaux doivent supporter... Mais à l'inverse de la matière inerte, il est également sensible à la rapidité avec laquelle cette accélération lui est appliquée. Ses mécanismes régulateurs n'entrent en jeu qu'avec un certain retard; le sang met un certain temps à être chassé d'un organe pour s'accumuler dans un autre. L'expérimentateur en laboratoire doit donc chercher à appliquer l'accélération au sujet étudié avec la même rapidité que le font les gouvernes d'avion lorsqu'elles sont braquées brusquement. Or, sur les manèges existants, la montée en accélération ne dépasse pas 1,5 g à 4 g par seconde (g représentant l'accélération que communique la pesanteur à un corps en chute libre, soit 9,81 m/s²), alors que l'expérience du vol indique qu'elle atteint l'ordre de grandeur de 10 g par seconde. C'est le chiffre qui a été choisi pour le manège de Johnsville.

Un rayon de rotation de 15 mètres

Dans les anciens manèges, le rayon s'échelonnant entre 4,50 m et 7 m, on constate de fortes différences entre les accélérations que subit, à ses pieds ou à sa tête, un homme allongé suivant le rayon; à une vitesse angulaire donnée, l'accélération est en effet proportionnelle au rayon. Au contraire, sur un avion, le rayon ne descend pas au-dessous de quelques dizaines de

La mise en place du sujet dans la chambre d'expérience nécessite une préparation longue et méticuleuse. Toutes les mesures précisant son comportement physiologique, pouls, pression artérielle dans ses différents organes, etc., sont transmises à distance au médecin qui, du laboratoire, surveille ses réactions sur un écran de télévision.

mètres et l'accélération est pratiquement la même sur toutes les parties du corps. La longueur du bras du manège de Johnsville a donc été portée à 15 m.

Une puissance de 16000 ch

Les anciens manèges atteignaient largement l'accélération des avions en service. Mais des mesures récentes, sur wagon-laboratoire propulsé par fusée et freiné brutalement, ont montré que l'homme pouvait résister à beaucoup plus que les 10 à 12 g qu'on ne dépasse pas en vol normal, à condition que ces accélérations ou ces décélérations soient appliquées pendant un temps très court.

C'est le cas notamment des atterrissages ou des percussions accidentelles. L'accélération maximum du manège de Johnsville a été portée pour cette raison jusqu'à 40 g.

Ceci a exigé un surcroît de puissance ; elle est passée de 4 000 ch en régime permanent ; à 16 000 ch pendant un temps très court.

Les accélérations complémentaires, qui tiennent aux mouvements propres du pilote, tel que le déplacement de sa tête pour une observation quelconque, ne peuvent être négligées.

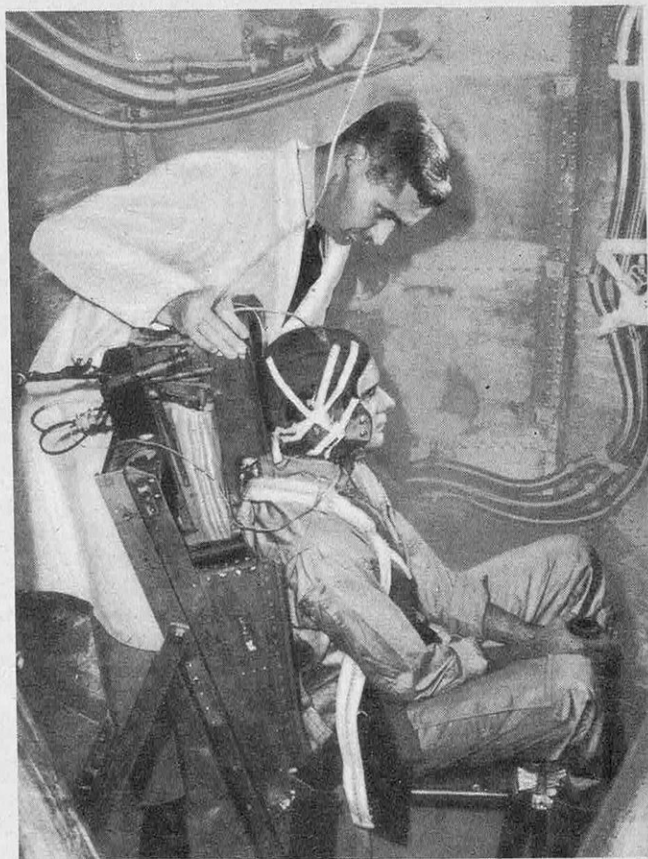
Pour les étudier, la nouvelle chambre d'expériences peut être manœuvrée, en bout du bras, autour de deux axes rectangulaires.

Conditions de température et de pression

Les diverses conditions rencontrées en vol doivent être respectées. On a reconnu en effet que les différences principales entre les résultats au manège et sur avion tenaient à l'ambiance.

Les basses températures favorisent la résistance aux accélérations. La pression due à la pression partielle de l'oxygène ou au port éventuel du masque intervient également. Enfin l'observation courante des différences de comportement du passager et du pilote montre que l'excitation du vol engendre chez le pilote d'heureuses modifications de sa circulation sanguine.

Pour l'étude de certains de ces facteurs, on peut faire varier la température de la chambre d'expériences du manège de Johnsville entre 4° C et 43° C, en même temps qu'on abaisse la pression atmosphérique à celle qui correspond à une altitude de 18 000 m.

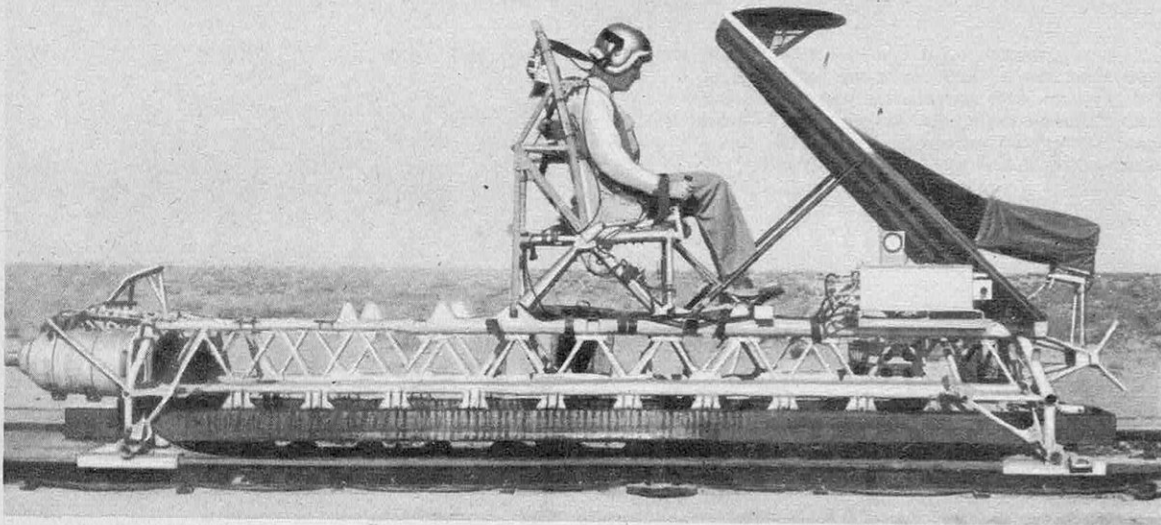


Voile gris et voile noir

Dans la position habituelle du pilote assis, les effets physiologiques d'une accélération positive (dirigée de la tête vers les pieds) se classent comme suit :

Une perte partielle de vision, le « voile gris », s'observe généralement vers 4 g. Elle s'accroît vers 4,3 g sous forme d'une perte de vision périphérique. Vers 4,7 g, la vision centrale elle-même disparaît : c'est le « voile noir ». La perte de connaissance survient à 5 g. On est d'accord sur l'explication, depuis les premières expérimentations en manège, celles d'un Français, le D^r Garsaux, au cours de la première guerre mondiale.

En position normale, à terre, la pression du sang envoyé par le cœur dans les artères qui irriguent le cerveau n'est diminuée que du poids correspondant à la colonne sanguine entre cœur et cerveau. Mais, dans un avion qui manœuvre, le poids de cette colonne est amplifié dans le rapport de l'accélération supportée. Il arrive un moment où le cœur ne peut surmonter ce poids apparent et le cerveau étant privé de sang, l'homme perd connaissance.



● Les essais sous grande accélération à l'aide d'un chariot sur rails ont précédé les essais en manège. Le chariot est lancé par les fusées qu'on aperçoit à l'arrière. Il est freiné

par pression de patins liés aux rails. On a ainsi trouvé que l'être humain peut résister à une « décélération » de 35 g, mais pendant une durée de l'ordre du dixième de seconde.

La raison des troubles visuels

Pourquoi la vision est-elle atteinte plus tôt ? C'est que le sang doit, pour pénétrer dans le globe oculaire, vaincre la pression assez élevée des liquides qui le remplissent et qui ajoute ses effets à ceux de l'accélération.

Les valeurs moyennes de la hauteur du cerveau et de l'œil au-dessus du cœur, de la pression du sang artériel, et de la pression intra-oculaire confirment les valeurs indiquées pour le seuil des troubles de la vision et de la perte de connaissance. La meilleure démonstration en est donnée par la position « recroquevillée », où l'apparition des phénomènes recule dans la mesure où l'abaissement de la tête réduit la hauteur de l'œil et du cerveau par rapport au cœur. Les chiffres indiqués précédemment sont d'ailleurs des moyennes ; on observe un écart moyen de $\pm 0,5$ g environ suivant la taille des individus, le fonctionnement de leur système cardiovasculaire, etc.

Les phénomènes sont en réalité beaucoup plus compliqués que ce schéma.

Il y a d'abord décalage entre la cause et les effets. Pour les accélérations habituelles, les régions supérieures du corps ne se vident de sang au profit des régions inférieures qu'après plusieurs secondes. Le retour de la masse sanguine en sens inverse suit l'arrêt de l'accélération avec un retard du même ordre. Si bien qu'au cours d'une ressource, d'une dizaine de secondes par exemple, la vision ne sera troublée que dans la remontée, mais le restera quelque temps après que l'avion aura repris sa route droite.

Un deuxième phénomène intervient. La contrac-

tion des vaisseaux anormalement gonflés tend à s'opposer à la variation du volume sanguin. Mais cette réaction naturelle ne commence guère avant 8 à 10 s. Les premiers troubles, peuvent donc disparaître, même si l'accélération se maintient à la même valeur, mais à condition qu'elle ne dépasse pas trop celle qui leur donne naissance.

Un vêtement contre l'accélération

La position où le sujet se courbe vers l'avant en abaissant la tête d'une dizaine de centimètres relève notablement le seuil des troubles visuels, de 1,2 à 1,3 g environ.

Un gain plus élevé encore tient aux mouvements que le sujet peut exécuter pour s'opposer au ralentissement de la circulation dans les régions inférieures du corps. On attribue aux diverses contractions et aux mouvements du pilote son meilleur comportement aux effets de l'accélération par rapport à ses passagers. De même, les troubles apparaissent plus tard sur avion qu'au manège par suite de la « relaxation » plus grande du sujet.

Le mouvement respiratoire avec expiration aussi complète que possible est très efficace. Par la contraction des muscles de l'abdomen qu'il engendre, il peut relever de 2,5 g le seuil des troubles. Mais, la position recroquevillée, comme les expirations forcées demandent trop d'attention au pilote, à un moment où il ne peut guère être distrait. On a cherché d'autres solutions.

Des dispositifs qui compriment la partie inférieure du corps au moyen de vessies remplies d'air ont été étudiés dès la deuxième guerre mondiale notamment en Allemagne, au Japon, aux

États-Unis. Seules, l'armée et la marine américaines ont employé pendant la guerre, en particulier dans la 8^e Air Force, des combinaisons G-3 et G-4 qui ont donné d'excellents résultats. Au cours des combats, les chasseurs équipés d'anti-g ont descendu 29 avions pour 1 000 sorties, contre les 16 pour 1 000 des pilotes qui ne portaient pas d'anti-g. Depuis, on a compliqué ces combinaisons par des réglages plus ou moins automatiques de la pression des vessies avec l'accélération. Sur les dernières combinaisons G-5, l'étude en manège montre que le seuil des troubles est relevé de 2,8 g si on les apprécie aux mesures de pression artérielle, de 2,5 g si on en juge à l'apparition des voiles gris et noir.

Le pilotage couché

Dans le pilotage couché l'accélération, au lieu de s'exercer, sur le pilote, de la tête vers les pieds, est appliquée du dos vers la poitrine. Les écarts de pression sanguine qui provoquaient les troubles visuels et les syncopes sont par suite très différents. L'expérience en manège montre que le sujet peut aisément



supporter 12 g pendant une durée de 20 à 30 s' et même 14 g si, couché sur le dos, l'accélération s'exerce dans le sens de la poitrine vers le dos.

L'application aux chasseurs rapides a été étudiée simultanément au cours de la deuxième guerre mondiale par la marine américaine et par l'aviation allemande (1). L'aviation américaine a repris ces dernières années les essais de Northrop. Les essais sur un « Shooting Star » datent de 1950-1951. D'autres projets sont à l'étude, notamment chez Beechcraft, celui d'un petit delta biréacteur (deux Turboméca Pallas) de 750 kg de poids en charge.

Ces projets semblent reprendre un nouvel intérêt avec la prochaine entrée en service des chasseurs supersoniques et des engins téléguidés.

Restant assez loin des vitesses transsoniques, le chasseur équipé d'un moteur à explosions ne connaissait pas la baisse de portance et le relèvement de traînée qui interdisent aux chasseurs à réaction actuels les évolutions sous grande accélération à l'altitude de combat, s'ils ne veulent pas s'exposer à la perte de vitesse. C'est sa menace qui gêne aujourd'hui le pilote, plus que la nécessité de limiter l'accélération à 2 ou 3 g.

L'avion supersonique

Mais les difficultés recommenceront dans le domaine supersonique où les relations entre portance et traînée se rapprochent de celles du subsonique. On voudra utiliser les capacités d'évolution serrée des appareils, surtout lorsque la menace des engins guidés imposera des manœuvres de plus en plus rapides. Le pilotage couché doit alors retrouver sa faveur. Il permettra des évolutions plus faciles et, en réduisant les résistances parasites, améliorera la traînée.

On ne recherche pas encore ces avantages. Sur les gros appareils supersoniques qui commencent à sortir, et qui sont équipés de deux réacteurs J-57 de plus de 6 000 kg de poussée chacun, la présence d'un pilote assis ne réduit guère les performances. Il en ira différemment sur les avions se rapprochant de l'engin guidé, auxquels on semble devoir revenir, en vertu de cette loi éternelle qui fait succéder le minuscule au gigantesque. Alors, pour rejoindre l'adversaire, comme pour lui échapper, on sera très heureux de disposer de l'avion supersonique aménagé de telle façon que le pilote couché pourra évoluer sous des accélérations allant jusqu'à 12 g.

Camille Rougeron

(1) Voir *Science et Vie*, n° 374 de Novembre 1948.

← Une combinaison anti-g en nylon, portée sous les vêtements de vol habituels, contient des vessies appliquées sur l'abdomen, les cuisses et les mollets, leur gonflage est réglé automatiquement suivant l'accélération.



● A des pipits des prés, un coucou indiscret avait, à leur insu, confié le soin de couvrir et d'élever son rejeton.

● Son appétit posait de gros problèmes. Le photographe les a encore compliqués en juchant l'oiseau sur un pieu.

LES CURIEUSES MŒURS DU COUCOU ne doivent pas nous faire oublier

PARMI tous les oiseaux qui fréquentent l'Europe occidentale et particulièrement la France, le coucou gris a attiré depuis longtemps l'attention des curieux et celle des naturalistes, moins à cause de son mélodieux appel bitonal que de ses mœurs parasitaires.

En quoi consiste ce parasitisme du coucou gris sur lequel on a beaucoup épiloué ?

Lors de la période de reproduction, cette espèce ne construit jamais de nid. La femelle dépose ses œufs, un à un, dans des nids d'autres oiseaux, généralement des passereaux de taille inférieure à la sienne et elle leur abandonne entièrement le soin de les couvrir. Ce sont ces mêmes parents d'adoption qui, après l'éclosion des poussins, continuent d'assumer la charge de nourrir et d'élever les jeunes parasites jusqu'à un développement assez avancé.

Sur ce schéma qu'illustrent les photographies ci-dessus se greffent des détails

de mœurs qui ne sont pas tous élucidés.

— Pourquoi, par exemple, l'oiseau parasité, qui manifeste souvent qu'il n'est pas dupe des manœuvres du coucou, semble-t-il, en général, accepter la présence de l'œuf étranger qui a été déposé dans son nid ? La ressemblance de l'œuf du coucou avec ceux de l'hôte est-elle donc assez poussée pour expliquer ce fait ?

— Une même femelle coucou qui, probablement, pond des œufs toujours à peu près semblables (alors que, pour la même espèce, l'aspect des œufs varie considérablement selon les individus), choisit-elle toujours comme victimes la ou les mêmes espèces d'oiseaux ?

— Pourquoi l'hôte parasité continue-t-il, après l'éclosion, à alimenter avec sollicitude le coucou, au détriment de sa propre progéniture ?

— Comment le coucou, dont la croissance est rapide et l'appétit insatiable, arrive-t-il inmanquablement à rester le seul occupant



● La provende étant avalée avant que le pourvoyeur fût posé, les nouveaux parents n'avaient plus aucun répit...

... Jusqu'au moment où ils trouvèrent cette méthode de gavage qui, du moins, leur donnait le temps de souffler.

Photos W. E. Higham.

PARASITE son utilité

Le coucou débute souvent dans la vie par l'assassinat de ses frères de couvée... Il rachètera ce forfait en devenant l'ennemi le plus acharné des chenilles velues qui causent dans nos contrées d'importants dégâts.

du nid par élimination des autres poussins ?

Il est indispensable tout d'abord que l'œuf d'où naîtra le coucou soit déposé dans un nid d'oiseaux ayant un régime alimentaire qui lui convienne, c'est-à-dire essentiellement composé d'insectes. À ce point de vue, les femelles coucous semblent douées d'un instinct très sûr, qui les dirige presque invariablement vers des nids de passereaux insectivores, au moment où ceux-ci vont commencer l'incubation. Le nombre des espèces connues en France comme susceptibles d'être parasitées par le coucou est considérable : gobe-mouches, fauvettes, fauvettes aquatiques, turdidés divers (rouge-gorge, rossignol, etc.), accenteurs, pipits et bergeronnettes, voire même des pies-grièches, troglodytes, etc., tous oiseaux construisant des nids ouverts, c'est-à-dire d'accès en général aisé (sauf souvent ceux du troglodyte). Or, la femelle coucou peut, selon les circonstances, ou bien pondre son œuf directement dans le nid

convoité, ou l'y transporter avec son bec.

Il est admis aussi que cette femelle fait le plus souvent disparaître, pour le remplacer par le sien propre, au moins un des œufs de la ponte qu'elle parasite. Quant à l'oiseau parasité, il n'accepte pas toujours aveuglément l'œuf étranger déposé dans son nid. D'après certaines observations assez récentes, il ne se ferait pas faute, à l'occasion, de le rejeter parfois même avec sa propre ponte, comme s'il se rendait compte que celle-ci a été profanée.

Les récentes recherches sur le comportement animal concernant l'attachement réciproque et durable des parents nourriciers et des nourrissons fournissent un argument en faveur de la théorie d'après laquelle une même femelle coucou conserve l'habitude de parasiter une seule espèce d'oiseau, sans doute précisément celle par laquelle elle a été élevée. Mais des dérogations peuvent se présenter, notamment dans les cas d'urgence,

c'est-à-dire lorsque l'oiseau, pressé physiologiquement de déposer son œuf, n'a pas à sa disposition immédiate de nid vraiment approprié et n'hésite pas alors à le confier au premier nid accessible venu. On aurait ainsi une explication plausible pour ces cas de ponte assez fréquents, où l'œuf du parasite n'offre, par sa taille et par sa coloration, qu'un mimétisme très approximatif avec ceux de l'hôte parasité.

On ne trouve que très exceptionnellement deux œufs de coucou et, a fortiori, jamais deux poussins, dans le même nid. Chaque femelle coucou gris, bien qu'opérant généralement dans un « espace vital » assez restreint, ne dépose donc qu'un seul de ses œufs dans chacun des nids parasités. Pour quelle raison ? Sans doute parce que cette espèce de coucou ne parasite, dans nos pays, que des oiseaux de taille sensiblement inférieure à la sienne et que la résistance physique de tels parents d'adoption pendant l'époque critique du nourrissage des jeunes, se trouve limitée, surtout en regard de la voracité insatiable du jeune coucou. Il en va autrement pour l'oxylophe, autre parent européen du coucou gris, mais plus rare, qui s'attache surtout, pour les parasiter, à des oiseaux robustes comme les corvidés (entre autres la pie). On trouve parfois deux ou trois jeunes oxylophes dans un nid de pie, sans même qu'il y ait eu élimination complète des poussins de celle-ci.

Un assassin précoce

L'élimination de ses compagnons de nid par le poussin coucou est sans doute, de toutes les particularités de la vie parasitaire de cet oiseau, celle qui a le plus contribué à sa mauvaise réputation. Selon nombre d'observations, le coucou, dans les deux ou trois premiers jours suivant son éclosion, alors qu'il est encore nu et aveugle, peut parvenir par ses mouvements à éjecter hors du nid les poussins de ses nouveaux parents. D'autres fois, c'est au cours de sa croissance, d'ailleurs rapide, que cet oiseau, gloutin et robuste, rejette tout naturellement par-dessus bord ses compagnons plus chétifs. Il est probable que les dimensions et la forme du nid favorisent plus ou moins cette opération. Quoi qu'il en soit, le jeune parasite finit toujours par rester le seul occupant de toute la nichée et il continue d'être nourri fort attentivement (et même encore longtemps après son premier essor) par les propriétaires du nid, qui semblent indifférents au dépérissement et à l'élimination de leur propre progéniture. L'élevage d'un seul nourrisson de ce volume et de cette voracité suffit d'ailleurs à leur peine.

Le comportement des femelles coucous, durant la période d'élevage de leurs jeunes par les oiseaux auxquels elles ont imposé leurs œufs,

reste plus mystérieux. Certains observateurs ont prétendu qu'elles coopéraient parfois par l'apport de substances alimentaires ; mais rien n'est encore définitivement établi à ce sujet. Et il semble bien, en raison de l'hostilité latente régnant entre ces parasites et leurs victimes, qu'un tel *modus vivendi* serait difficile à établir. En effet, durant la période précédant l'incubation, qui marque la recherche des nids appropriés par les femelles coucous, celles-ci, habiles d'ailleurs dans l'art de se dissimuler et dotées d'un vol aussi facile que rapide, doivent user de la plus grande circonspection pour éviter de se faire repérer et molester par leurs futures victimes.

L'ennemi des chenilles

Comment juger impartialement le coucou ? On ne peut nier que, ses victimes étant surtout des passereaux insectivores fort utiles à tant de points de vue, il cause, en éliminant leurs nichées, des dommages considérables à l'économie humaine. Mais — et l'on peut voir là un exemple de l'ordonnance des équilibres naturels — il y a dans la vie du coucou une particularité qui compense sa nocivité : c'est qu'il se trouve être le seul, de tous nos oiseaux insectivores, à accepter ou même rechercher pour sa nourriture les chenilles velues, aliment qui répugne à tous les autres, sans en excepter ceux qui se montrent le plus friands des petites chenilles glabres. Nos forestiers connaissent les destructions que certaines chenilles vivant en essaims considérables (comme la processionnaire du pin) provoquent parmi les arbres : or il suffit de voir avec quelle avidité le coucou, oiseau essentiellement sylvicole et de robuste appétit, pourchasse de telles proies pour se rendre compte du précieux rôle d'auxiliaire qu'il peut jouer dans la préservation des forêts. (J'ai vu personnellement un couple de coucous faisant ripaille sur le sol aux dépens d'un énorme essaim de chenilles, tombé à terre après destruction partielle de leur colonie. Leur capacité d'absorption m'a paru étonnante.)

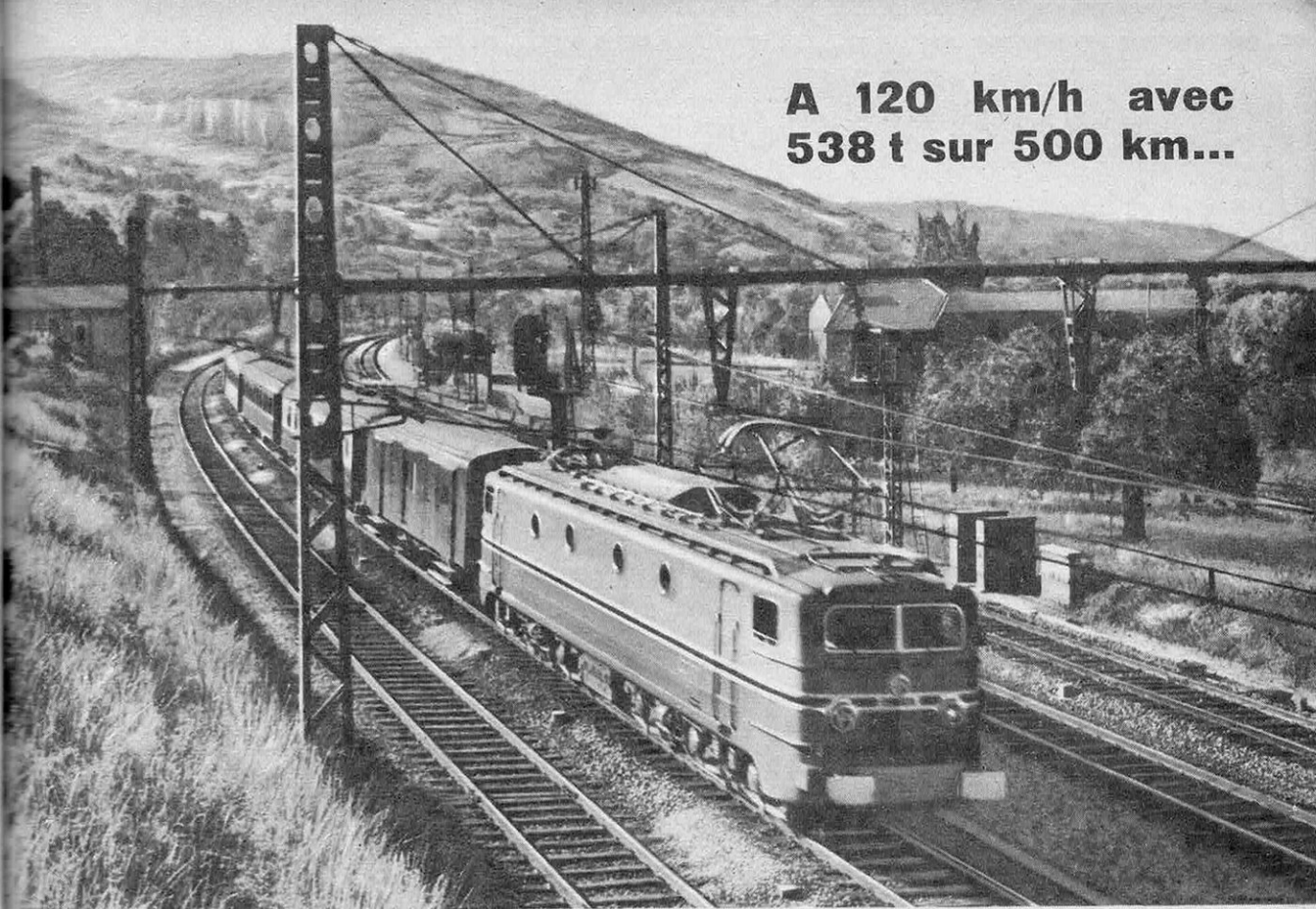
Il convient donc — c'est l'opinion de bien des forestiers et des ornithologistes — de ne pas s'alarmer outre mesure des mœurs parasitaires du coucou gris qui lui valent l'animosité et le mépris des personnes sensibles. D'ailleurs cet excellent voilier est aussi un grand migrateur : il arrive dans nos pays du nord, qu'il affectionne, à partir du milieu d'avril et les quitte en septembre pour aller hiverner en Afrique.

En somme, cet oiseau, hôte de notre pays pendant quelques mois, s'y montre encore plus utile que nuisible.

J. Berlioz

Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle

**A 120 km/h avec
538 t sur 500 km...**



... Le " Mistral " au record mondial quotidien

NOS " PLUS DE 100 KM/H " remorquent plus de 500 t en moyenne

Les trains qui atteignent 100 km/h de vitesse moyenne sont bien plus nombreux qu'il y a vingt ans, mais surtout ils tirent des charges plus élevées : il n'est pas de progrès rentable en matière ferroviaire sans tenir compte de ces deux facteurs.

LE « Mistral », train régulier (rapide, 1^{re} et 2^e classe) part tous les jours de Paris à 13 h et arrive à 17 h 15 à Lyon, ayant accompli les 512 premiers kilomètres de son parcours à la *vitesse moyenne commerciale* (autrement dit avec l'arrêt de 3 mn à Dijon) de 120 km/h. Cette performance constitue un record du monde. Encore convient-il de préciser de quel record il s'agit. En l'occurrence, c'est celui des 500 km avec une charge de plus de 500 t, record qui auparavant était détenu par trois trains diesel transcontinentaux américains de l'Union Pacific

Railroad (511 km en 4 h 30, soit : 118,8 km/h).

On voit à quel point on s'abuserait en ne tenant compte que de la *vitesse pure* (calculée sur des parcours sans arrêt), car on ne peut séparer celle-ci d'autres facteurs qui n'ont pas moins d'importance en matière ferroviaire.

Rapides, il y a longtemps que des trains le sont. Là légende veut qu'une Crampton ait, dès 1855, ramené Napoléon III de Marseille à Paris à près de 96 km/h de moyenne. C'est tout au moins plausible, car, en 1890, une Crampton, vieille de quarante ans, battait, dans un concours

SCIENCE ET VIE

de vitesse organisé par le P.-L.-M. sur une ligne droite de 10 km environ, près de Montereau, toutes ses jeunes rivales à deux essieux moteurs, à la moyenne de 144 km/h !

Quelle portée avaient ces performances de vitesse pure ? Aucune du point de vue de l'exploitation, car la Crampton, lors de son exploit le plus célèbre, ne remorquait que son tender. Aujourd'hui la 2-D-2 du « Mistral » tire, au contraire, un train de 550 tonnes.

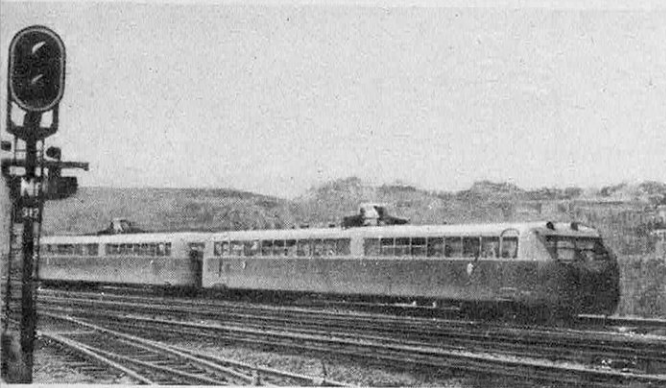
Tout le problème de la vitesse ferroviaire est là, et aussi l'explication des solutions qu'on lui apporte. Le chemin de fer est, en effet, un moyen de transport non seulement à grande vitesse, mais, encore — et on pourrait dire surtout — à grand débit. Tout gain de vitesse opéré au préjudice du nombre des voyageurs transportés est un progrès illusoire puisqu'il conduit à multiplier les convois. Les réseaux français l'avaient compris dès 1880 et la formule qui consiste, tout en cherchant les vitesses maximum, à accroître

le poids remorqué, se révéla plus économique en même temps qu'elle engendrait de nombreux progrès techniques.

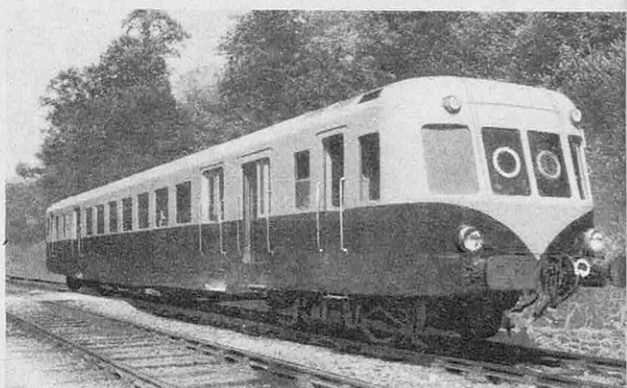
En somme, pour les transports rapides voyageurs (pour ceux des marchandises aussi, d'ailleurs, mais à un niveau moindre) le facteur vitesse est lié au facteur tonnage. Il en est ainsi depuis soixante-dix ans. L'évolution de toutes les techniques ferroviaires est commandée par cette considération, qu'il s'agisse de l'accroissement de puissance des machines, de leur poids à puissance égale (plus la machine est lourde, plus elle tire de poids), des perfectionnements du matériel et des voies, des progrès de la sécurité, etc.

Il y a vingt ans

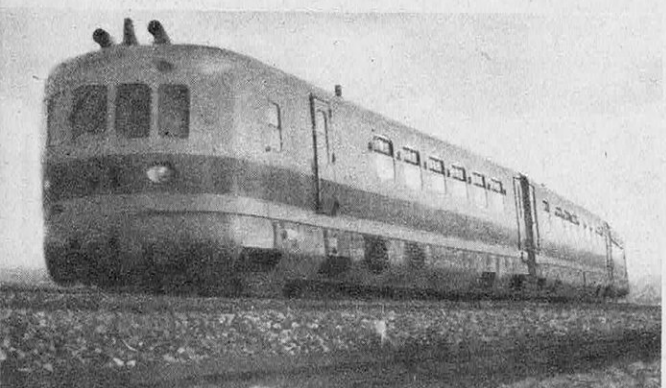
En 1930, le train anglais rapide qui relie Swinden à Londres effectue le trajet de 124,2 km en 59 mn 36 s, soit 125, 4 km/h de moyenne en



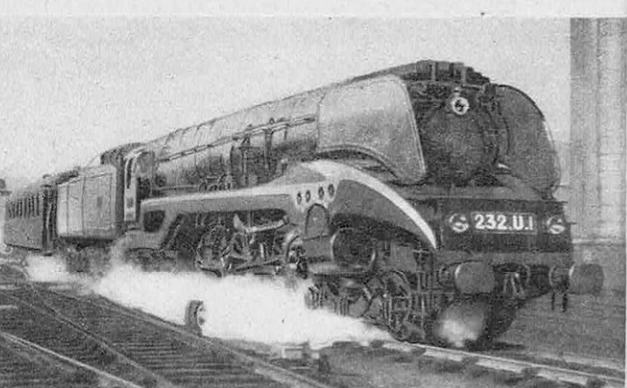
● Autorail Bugatti pour les relations à grande vitesse sur les grandes lignes. Il peut être employé seul ou avec une remorque, comme sur Paris - Lisieux parcouru à 101 km/h de moyenne.



● Autorail Renault de 600 ch, à deux moteurs de 300 ch et à transmission mécanique : le plus grand de nos autorails à deux bogies. Sans remorque il peut atteindre 140 km/h.



● Train automoteur à trois voitures de la Région Nord. Un train de cette catégorie parcourt les 251 kilomètres du trajet Paris-Lille en 2 h 20 mn, à la moyenne de 107,5 km/h.



● Rame « Michelin » de la Région Est. Ses voitures sont équipées de bogies spéciaux et de roues pneumatiques. Elle relie Paris à Mulhouse à la vitesse moyenne de 101 km/h.

RELATIONS PARCOURUES A PLUS DE 100 km/h

PARCOURS	DIS-TANCE	TEMPS DE PARCOURS	VITESSE COMMERCIALE	NUMÉRO DU TRAIN	CHARGE NORMALE	TYPE DE MACHINE
	km	h mn	km/h		t	
RÉGION SUD-EST						
Paris - Lyon (Mistral)	512	4 15	120	1	538	2D2 9100
Paris - Lyon	512	4 35	111,7	15	655	d°
Lyon - Paris	512	4 37	110,9	16	655	d°
Villefr.-sur-Saône-Mâcon	38	21	108,5	54	816-842	d°
Paris - Dijon	315	2 57	106,7	613	774	d°
Lyon - Paris	512	4 52	105,2	52	690	d°
Paris - Dijon	315	3 1	104,4	7	716	d°
Paris - Lyon	512	4 55	104,1	51	690	d°
Dijon - Paris	315	3 2	103,8	8	716	d°
Paris - Dijon	315	3 4	102,7	609	835	d°
St-Raphaël - Toulon	94	55	102,5	132	39	Aut. Bug.
Les Laumes - Dijon	58	34	102,3	107	363	2D2 9100
Mâcon - Chalons	58	34	102,3	54	816-842	d°
Paris - Dijon	315	3 5	102,1	5	607-651	d°
Dijon - Sens	202	1 59	101,8	56	702	d°
Dijon - Paris	315	3 7	101	20	673	d°
Toulon - Paris (Mistral) ..	930	9 13	100,9	2	538	2D2 9100 241 P 231 G
Paris - Cannes (Mistral) ..	1 057	10 37	100,5	1	538	d°
Paris - Dijon	315	3 8	100,5	53	793-839	2D2 9100
Dijon - Lyon	197	1 58	100,1	3	635	d°
Vichy - Paris	365	3 39	100	1002		Aut.
Paris - St-Germain-des-F.	355	3 29	100	1001		Aut.
RÉGION NORD						
Lille - Paris	251	2 20	107,5	340	140	Tar
Arras - Paris	192	1 52	102,8	314	140	d°
Aulnoye - St-Quentin	63	37	102	168		Aut.
Paris - Douai	217	2 8	101,7	333	140	Tar
Paris - Lille	251	2 28	101,7	345	140	d°
Paris - St-Quentin	154	1 31	101,5	185		Aut.
RÉGION SUD-OUEST						
Marmande - Agen	57	32	106	3003		
Paris - Bordeaux	581	5 35	104	7	444	2D2 5500
Bordeaux - Paris	581	5 35	104	8	444	d°
Paris - Les Aubrais	119	1 9	103	17	486	d°
Paris - Vierzon	200	1 58	101,6	1111	590	d°
Agen - Marmande	57	34	100	3004		
RÉGION OUEST						
Paris - Le Mans	211	1 59	106	511	850	2D2 5400
Le Mans - Chartres	123	1 11	103	502-514	850	d°
Chartres - Le Mans	123	1 13	101	721-523	850	d°
Paris - Le Mans	211	2 5	101	501-703	850	d°
Paris - Rouen	140	1 23	101	101	350	231 D
Paris - Rouen	140	1 23	101	121	300	d°
Rouen - Paris	140	1 23	101	102	350	d°
Rouen - Paris	140	1 23	101	114	300	d°
Lisieux - Paris	191	1 53	101	336	60	Aut. Bug. + rem.
Paris - Lisieux	191	1 54	100	337	60	d°
RÉGION EST						
Paris - Bar-le-Duc	254	2 25	105,1	1	289	230 K fuel
Paris - Bar-le-Duc	254	2 27	103,6	3	409	231
Strasbourg - Nancy	151	1 28	102,91	2	289	230 K fuel
Paris - Mulhouse	492	4 52	101	41	140	Tar
Paris - Belfort	443	4 23	101	47	300	230 K fuel
Strasbourg - Nancy	151	1 30	100,6	4	409	231
Mulhouse - Paris	492	4 54	100,4	40	140	Tar
Bar-le-Duc - Paris	254	2 32	100,2	2	289	230 K fuel
Mulhouse - Paris	492	4 55	100	46	300	d°

COMMENTAIRES SUR QUELQUES CHIFFRES

LES chiffres ci-contre indiquent la vitesse commerciale, c'est-à-dire la vitesse moyenne, arrêts compris. En vitesse pure, le 120 est assez fréquemment dépassé : sur le Sud-Ouest et l'Ouest, le 130 est autorisé ; sur le Sud-Est, entre Paris et Lyon, la voie permet aux 2D2 d'atteindre le 140. Beaucoup d'autres trains font plus de 100 à l'heure de vitesse pure ; c'est le cas de nombreuses rames destinées au ramassage sur les voies principales ou secondaires, mais la fréquence et la durée de leurs arrêts abaissent en fièche leur vitesse commerciale.

Le manque de place ne nous a pas permis de citer tous les « plus de 100 km/h ». Aucun train maraîcher ou de marée n'a été mentionné et encore avons-nous dû nous limiter aux trains de voyageurs les plus représentatifs.

Le maximum de « charge normale » apparaît pour le trajet Paris - Le Mans avec 850 t. Cette charge n'est pas un record : en 1951 le train 2012 du Sud-Ouest couvrait régulièrement le parcours Les Aubrais - Paris à 98,5 km/h de moyenne avec 979 t.

Si l'on compare la circulation ferroviaire 1952 avec celle de 1939, la grande amélioration provient de l'électrification du Sud-Est qui a permis des parcours à des moyennes beaucoup plus élevées et surtout avec des charges beaucoup plus fortes. On peut estimer ainsi que de 1939 à 1952 la charge moyenne de nos rapides a augmenté de 30 %.

En fait, plus l'électrification s'étendra, plus la différence s'accusera car il n'y a aucune commune mesure entre les possibilités des machines électriques et des locomotives à vapeur ; on le constate en dénombrant dans la colonne « machine » les 2D2 (élec.) et les 230 K ou 231D (à vap.).

SCIENCE ET VIE

tirant 280 t. A la même époque, en France, sur le réseau de l'Est, le rapide Belfort-Paris, tracté par une Mountain, parcourt 442,7 km en 4 h 8 mn, soit à 107,1 km/h de moyenne, mais avec une charge de 400 t. Avec la même charge, le parcours Paris-Saint-Quentin, 153,2 km est accompli en 1 h 28 mn à 104,4 km/h de moyenne. Sur le P.O. une Pacific transformée fait Paris-Bordeaux (579 km) en 5 h 36 mn, arrêts déduits, soit 103,5 km/h de moyenne, avec une charge de 500 t. De Saint-Pierre-des-Corps à Angoulême (213,8 km), ce rapide atteint la moyenne de 109 km/h.

En 1931, comme le montre le tableau ci-dessous, c'était sur les réseaux français que les 100 km/h étaient dépassés pendant le plus grand nombre de kilomètres.

Le tonnage

Trains records, dira-t-on. Soit, mais la réalité moyenne, bien que moins frappante, va se révéler plus édifiante car c'est du tonnage qu'il sera question. En 1880, la charge courante d'un train rapide était de 200 t, de 367 t en 1912, de 525 t en 1926, de 540 t en 1928, de 600 t en 1952.

La vitesse, certes, ne croît pas à la même cadence. Si l'on fait abstraction du poids, elle paraît même parfois régresser. Ainsi, un train de 367 t remorqué en 1912 à la moyenne de 80 km/h durant près de 12 h, n'atteint plus, en 1928, sur le même parcours, qu'une moyenne de 76 km/h, mais sa charge est alors de 540 t. 4 km de moins, mais 173 t de plus... Comment contester qu'il y ait progrès ? Et pourtant en 1928, les vrais fac-

teurs de progrès ne sont pas encore entrés en jeu, car de toutes les productrices d'énergie, la machine à vapeur est celle qui a le plus mauvais rendement — 8 à 10 % à la jante de la locomotive. Théoriquement, on pouvait y accumuler des milliers de chevaux, mais pratiquement on risquait de dépasser les limites du possible en poids, empatement ou gabarit. Pendant un demi-siècle, les perfectionnements sont uniquement dus au talent des ingénieurs.

L'évolution du matériel moteur

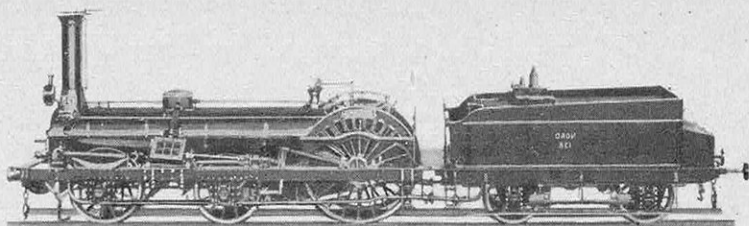
Augmenter le poids et la vitesse n'était possible qu'en accroissant la puissance motrice. Avec son unique essieu moteur et faute d'adhérence, la Crampton était incapable de remorquer des trains de plus de 100 t. La recherche s'aiguille vers l'augmentation du nombre des essieux moteurs. On s'arrête à deux et on les couple. Cela exige une augmentation de puissance. On la demande à la surface de chauffe qui passe — taux maximum — de 8,16 à 10 m² et pour cela on allonge la locomotive par un essieu de plus. Gain de puissance également sur la pression : de 8,5 kg/cm² en 1862, le timbre de la chaudière atteint 9 kg/cm², en 1878 (il atteindra 11 kg/cm² en 1884 et 15 kg/cm² en 1887).

Alors apparaît le compoundage : au lieu de ne travailler que dans un cylindre, la vapeur le fera dans deux, à des pressions différentes. D'où un meilleur rendement et un nouveau gain de puissance. Ces progrès font alors du chemin de fer l'instrument à grand débit qu'il doit être.

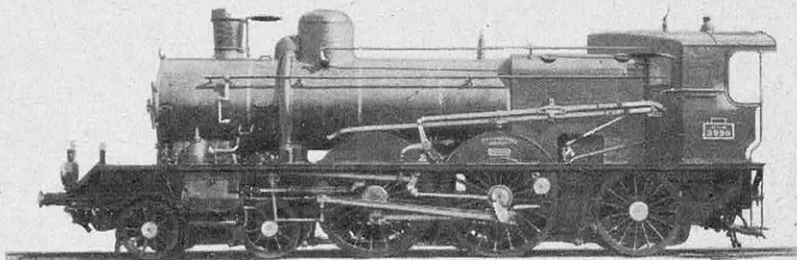
EN 1931, LES TRAINS LES PLUS RAPIDES DANS LE MONDE.

PAYS	Parcours	Distances km	Durée h mn	Vitesse moyenne horaire km/h	Total Parcours à plus de 100 km/h
CANADA	Brockville-Cornwall.	99,2	55	101,6	613,6
	Trenton-Oshawa.	115,4	1 9	100,3	
	Montreal-Smith's Fall.	199,5	1 49	109,8	
	Smith's Fall-Montréal.	199,5	1 48	110,8	
ÉTATS-UNIS	Galion-Linndale.	118,8	1 11	100,4	417,1
	Camden-Atlantic City.	96,1	0 57	101,1	
	Egg Harbor-Absecon.	17,2	0 10	103,2	
	Camden-Absecon.	85,4	0 48	106,7	
	West Trenton-Jenkintown.	35,4	0 21	101,1	
	Egg Harbor-Pleasantville.	19,1	0 11	104,2	
	Atlantic City-Hampton.	45,1	0 27	100,2	
GRANDE-BRETAGNE	Grantham-Londres.	169,7	1 40	101,8	293,9
	Swindon-Londres.	124,2	0 59 36	125,4	
FRANCE	Paris-Troyes.	166	1 38	101,6	966,6
	Paris-Arras.	192,3	1 54	101,2	
	Paris-Aulnoye.	215,6	2 07	101,8	
	Paris-St-Quentin.	153,1	1 28	104,3	
	Paris-frontière belge.	239,6	2 15	106,4	

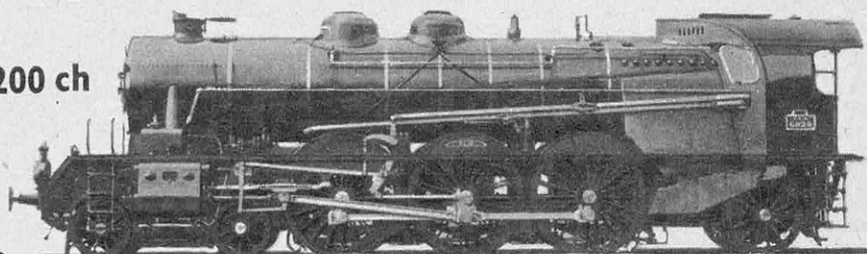
1849 LA GRAMPTON 210 400 ch



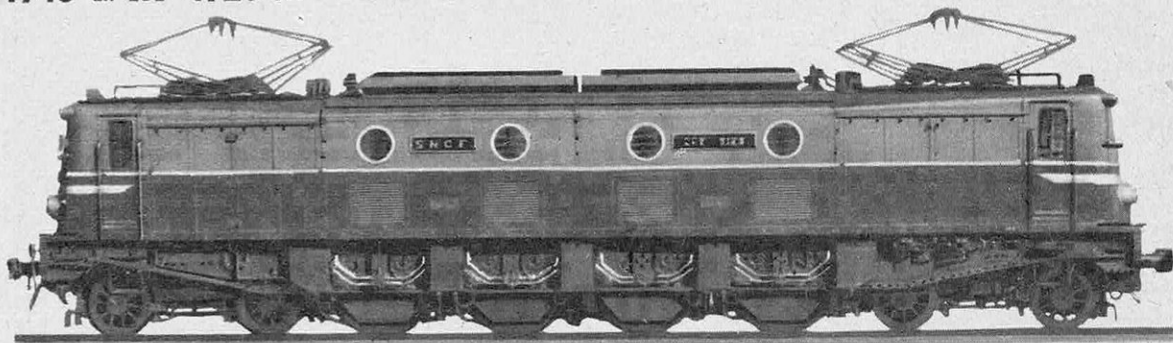
1900 L'ATLANTIC 221 1500 ch



1907 LA PACIFIC 231 2200 ch



1948 LA 2D2 4920 ch



En 100 ans la puissance a plus que décuplé

La course à la puissance

Et la course à la puissance continue, illustrée de façon saisissante par l'évolution des numéros désignant les types de machines : la surface de grille est accrue grâce à la mise en place d'un essieu porteur arrière et c'est la célèbre Atlantic, ou 221. Mais la charge remorquée augmentant plus vite que la puissance, dès 1902, les ingénieurs ajoutent un troisième essieu moteur et lui sacrifient l'essieu porteur arrière, ce qui donne la Ten-Wheel ou 230, qui devient la Pacific ou 231 par rétablissement d'un nouvel essieu porteur à l'arrière.

Nous sommes en 1907. Un an après on a l'idée de porter la vapeur au-delà de sa température saturante, avant de l'envoyer accomplir sa tâche dans les cylindres. C'est la surchauffe. Alors que la Ten-Wheel ou l'Atlantic n'étaient que des engins de transition, elle va faire de la Pacific un type aussi définitif que la Crampton le fut en son temps.

La limite permise par la voie est cependant bien près d'être atteinte. L'Atlantic pesait 50 t, soit 15,5 t par essieu ; la Ten-Wheel, 72 t, soit 17 t par essieu ; avec la Pacific du P.O. on arrive à 90 t, soit 18,5 t par essieu, à la limite de ce que la voie permet : 20 t.

SCIENCE ET VIE

Jusqu'en 1925, en raison de la première guerre mondiale et de la remise en état du matériel qu'elle nécessite, la situation demeure inchangée. Mais le trafic augmentant constamment et la mise en service des voitures métalliques entraînant une importante augmentation du tonnage remorqué, il devient urgent de trouver de nouvelles solutions.

Alors naît la Mountain à quatre essieux moteurs, elle pèse 117 t, la charge par essieu demeurant de 18,5 t. Mais la Mountain, particulièrement apte aux parcours à fortes pentes, reste inférieure à la Pacific pour les parcours en palier. L'augmentation de puissance sans aggravation de poids doit donc être cherchée en dehors de la formule classique de la multiplication des essieux. On l'obtient par une série de perfectionnements (réchauffage de l'eau d'alimentation, surchauffe poussée à 400°, etc.) qui permit de passer de la Pacific de 1914, développant 1300 ch au crochet pour un poids de 90 t, à une Pacific donnant 3 500 ch pour un poids de 100 t.

A la limite du possible

L'ingénieur Chapelon parvint au summum avec une Pacific classique, type P.O., dans laquelle il remplaça l'essieu porteur arrière par un quatrième essieu moteur. D'un poids total de 109 t, avec 20 t par essieu, cette machine développait une puissance de 4 000 ch au crochet et remorquait 750 t sur le tracé Paris-Marseille à la moyenne commerciale horaire de 82 km.

Parvenues à ce stade, les machines de type classique étaient, si l'on peut dire, à ce point saturées de progrès que, telles des pur-sang rendus fragiles par un doping incessant, elles exigeaient des soins minutieux et fatiguaient plus vite au travail.

Un coup de barre s'imposait. En 1939, la S.N.C.F. le donna en adoptant le principe d'une charge de 23 t par essieu. Elle s'alignait ainsi sur les réseaux étrangers. Cette limite de poids levée, la recherche classique pouvait reprendre, mais la guerre survint, bouleversant tout. Par la suite la reconstitution du parc monopolisa les efforts.

D'autre part, depuis 1930, la locomotive à vapeur connaissait la concurrence de l'autorail et du train automoteur qui se recommandaient par leur rapidité, et surtout de la locomotive électrique qui, dès le début, laissait pressentir qu'elle donnerait satisfaction au triple point de vue de la vitesse, de la puissance et du débit. La chronologie donne la préséance à l'autorail.

Autorails et trains automoteurs

Dès la naissance de l'automobile, en effet, les réseaux surveillèrent l'évolution du moteur à combustion interne, à essence d'abord, à huile

lourde ensuite. En 1907, le P.O. et le P.-L.-M. mirent même quelques machines à l'essai sur de petits parcours, mais ce n'était qu'une anticipation.

Contrairement à la locomotive à vapeur, qu'il faut mettre en pression une ou deux heures avant le départ, ce véhicule ne dépense de combustible que durant son utilisation. Il a d'autres avantages : départ instantané, démarrage, accélérations élevées et freinages rapides. Un seul agent la conduit. Enfin son rendement atteint le triple de celui d'une machine à vapeur, 36 % contre 11 %.

Notons parmi ses inconvénients, que toute demande de puissance au-dessus de la puissance normale entraîne une combustion imparfaite, des encrassements et l'échauffement excessif de certains organes. D'autre part, le moteur à combustion interne fonctionne mal aux très basses vitesses. Enfin et surtout, sa puissance développée par rapport à son poids, sa puissance massique, est nettement inférieure à celle de la locomotive à vapeur : 1 200 ch est la puissance maximum qu'on peut atteindre, sauf dans les diesels à transmission électrique.

Dès lors, le destin ferroviaire de l'autorail était fixé. Limité dans sa capacité de débit, il ne peut être un mode de traction complet, tout au plus un complément. Apte aux longues liaisons ultra-rapides, à faible charge utile, il conviendra parfaitement aux services de ramassage sur les voies principales et secondaires pour assurer la liaison avec la route.

Parmi les autorails légers, à vitesse élevée, les plus célèbres sont les Bugatti. Ils comportent quatre moteurs de 200 ch fonctionnant à l'essence, pèsent 35 t à vide, offrent quarante-huit places assises et permettent une vitesse horaire de 140 km. Mis en service, seuls ou couplés, sur Paris-Le Havre et Paris-Lyon en 1935, ils effectuent aujourd'hui encore le trajet Nevers-Paris, soit 253,8 km en 2 h 24 mn (106 km/h.)

CHARGE MOYENNE DES TRAINS DE VOYAGEURS

Années	Vapeur	Elec- trique	Moyenne
	t	t	t
1938	368	403	374
1945	543	669	587
1946	470	626	508
1947	453	592	483
1948	474	600	502
1949	474	593	500
1950	476	582	503
1951 (1)	467	590	505
Augmentation de la charge en 1951 par rapport à 1938 ...	+ 27 %	+ 46 %	+ 35 %

(1) Chiffres provisoires.

L'automoteur, convoi de quatre voitures au maximum, fait partie des autorails lourds dont le poids par essieu se rapproche de celui d'une voiture de chemin de fer. Mis en service avant guerre sur Paris-Lille, le train automoteur parcourt encore les 251 km du trajet en 2 h 20 mn à la moyenne de 107,5 km/h.

Malgré ces performances honorables, l'autorail léger, mode de transport rapide, ne sera jamais un transport de masse. De faible charge utile, il ne répond pas aux exigences classiques.

La traction électrique

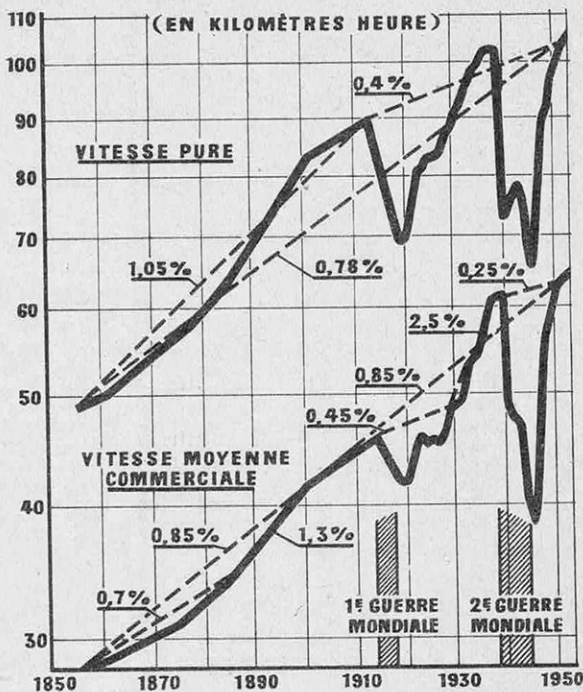
En revanche c'est à tous les points de vue que l'électricité rivalise avec la vapeur. La première ligne électrifiée fut Paris-Versailles à l'occasion de l'Exposition de 1900. Depuis l'électricité a progressé à pas de géant. Mais l'extension de la traction électrique commence seulement. Avant guerre, le Nord, l'Est et le Sud-Est, territoires d'invasions possibles, devaient, pour des raisons de défense nationale, conserver la traction autonome à vapeur. Cette restriction est devenue sans valeur depuis que la dernière guerre a prouvé que, traction électrique ou non, le trafic était paralysé par la destruction des ouvrages d'art et des machines.

Maintenant, le choix des lignes à électrifier n'est plus commandé que par des considérations de prix de revient et de rendement. Déjà, les locomotives électriques assurent les deux grandes liaisons Paris-Espagne et desservent les artères Paris-Le Mans et Paris-Lyon, en attendant de pousser jusqu'à Marseille. Elles y atteignent des allures et des débits records, interdits jusqu'ici aux locomotives à vapeur.

Cette supériorité tient au fait que les machines électriques, ne portant pas leur générateur, ne sont pas limitées par sa puissance. Elles reçoivent leur énergie d'une centrale électrique et peuvent ainsi donner en pointe des efforts exceptionnels. De même, rien ne s'oppose à la multiplication des essieux moteurs, d'où une augmentation de la limite d'adhérence. Au surplus, le moteur électrique n'utilisant que des organes en rotation, bénéficie de conditions d'utilisation et d'entretien autrement faciles que les moteurs faisant appel à des pistons doués d'un mouvement rectiligne alternatif.

Autre aspect : celui de la facilité d'emploi. Toujours prêtes, les locomotives électriques peuvent être garées partout et conduites « en banalité » c'est-à-dire avec des équipes interchangeables, ce qui leur permet des parcours journaliers moyens deux à trois fois supérieurs à ceux des machines à vapeur. En outre, en raison de leur réserve de puissance, elles ont plus de facilité à suivre un tableau de marche, assurant

VITESSES DE 1855 A NOS JOURS



ainsi un maximum de régularité aux horaires.

Toutes ces supériorités techniques jointes aux bénéfices économiques (le plus précieux est l'économie de charbon) légitiment l'essor de l'électrification.

Simplification du parc

Contrairement au parc des machines à vapeur qui présente une très grande variété de matériel, celui des machines électriques se compose essentiellement de deux types : la 2 D 2 pour les trains rapides et la B B pour les autres. Les unités nouvelles dérivent directement de ces deux types avec augmentation du poids adhérent et de la puissance. Cependant un troisième type de machine à grande vitesse, la CC, qui comme sa dénomination l'indique, a deux fois trois essieux moteurs, vient d'entrer en service régulier sur Paris-Lyon pour la remorque des trains rapides.

Actuellement, le service Paris-Lyon, y compris le fameux train « Mistral », qui détient à la fois le record de vitesse de ce parcours et le ruban bleu de la vitesse mondiale sur 500 km, se trouve assuré par des locomotives 2 D 2, type 9 100 de 4 920 ch, susceptibles de remorquer à 150 km/h un train de 950 t en palier. La CC de 4 480 ch, qui a déjà fait ses preuves sur le Sud-Est, remorque en palier un train de 525 t à 160 km/h. Quant à la BB, elle vient de donner naissance à un dérivé,

SCIENCE ET VIE

actuellement en essais et qui, s'il tient ses promesses, pourra être affecté à des rapides plus légers que les Paris-Lyon ordinaires.

Le palmarès de plus de 100 km/h

Le palmarès des trois formules : vapeur, moteurs à combustion interne et électricité, peut d'abord sembler décevant, en ce sens que les vitesses atteintes dès 1930-1931 ne sont pas surclassées. Mais en dehors du fait qu'aujourd'hui le nombre de trains atteignant des vitesses supérieures à 100 km/h est beaucoup plus grand, c'est surtout si l'on considère les charges remorquées que l'ampleur de progrès devient évidente, révélant à quel point la vitesse aujourd'hui va de pair avec le débit. La traction à vapeur, à cet égard, est nettement battue par la traction électrique.

S'agit-il là d'une situation momentanée, ou au

contraire d'un état de choses dont on puisse déduire dans quel sens, demain, la S.N.C.F. orientera ses programmes et travaux ?

Les chiffres enseignent que le taux moyen annuel d'accroissement des vitesses, pour la période 1855-1952 est de 0,78 % pour la vitesse pure et de 0,88 % pour la vitesse commerciale. De plus, depuis 1913 les vitesses pures augmentent beaucoup moins que les vitesses commerciales, ce qui correspond de la part de la S.N.C.F. au souci d'améliorer le rendement.

Bien que moins frappantes qu'un record de vitesse pure, des liaisons rapides qui permettent au voyageur d'aller de Paris à Anvers, Luxembourg, Namur, Saint-Etienne, La Rochelle, etc. et d'en revenir le même jour ne peuvent qu'entraîner l'adhésion du public.

R. Chenevier

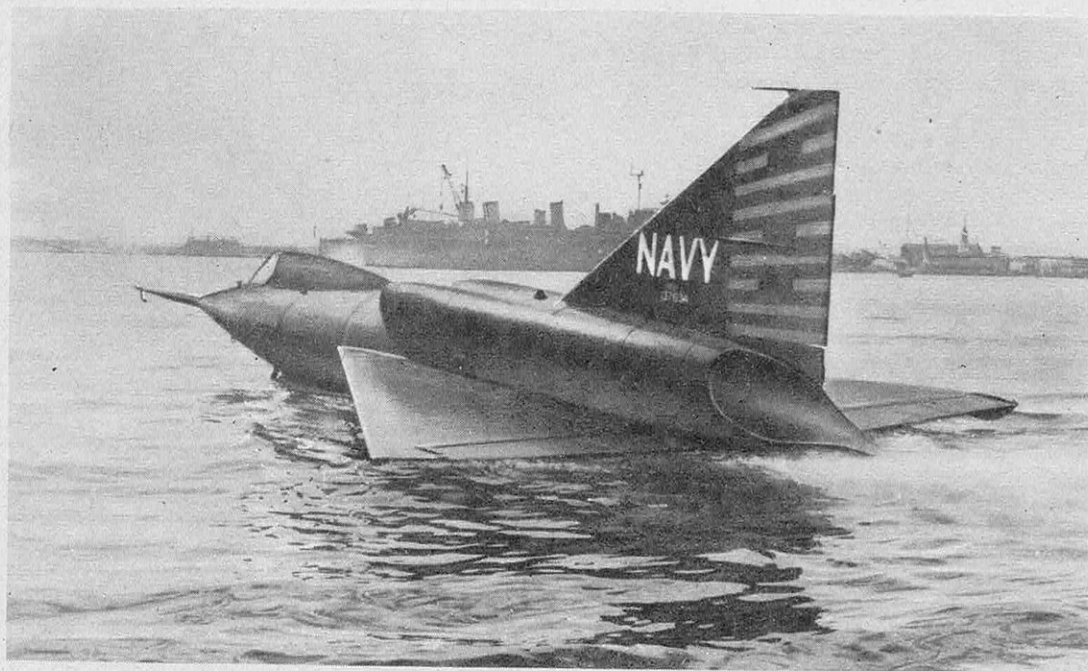
LE PREMIER HYDRAVION A AILES EN DELTA

LE premier hydravion à ailes en delta vient d'effectuer son vol d'essai dans la baie de San Diego, en Californie.

Équipé de deux turboréacteurs « Westinghouse », ce nouvel appareil, le « Sea-Dart XF » 2 Y-I », allierait la rapidité des avions à la souple mobilité des engins amerrisseurs.

Il a été construit par la « Consolidated Vultee Aircraft Corporation ».

Il aura tout au moins le grand avantage de ne pas nécessiter les longues pistes bétonnées que réclament les avions à réaction et qui peuvent être facilement mises hors de service par bombardement.



L'INFLUX NERVEUX COMMANDE LA VOIX



● Le Dr. Chenay mesure les caractéristiques nerveuses des cordes vocales de la mezzo-contralto de l'Opéra: Héléne Bouvier.

Les cordes vocales ne vibrent pas par le passage de l'air dans le larynx mais, comme tout muscle, sous l'influence de l'influx nerveux; Raoul Husson vient d'en donner la preuve expérimentale. Ainsi, le registre d'une voix dépend de la susceptibilité nerveuse de l'organe vocal.

QUOI de plus simple, en apparence, que le mécanisme de la voix? L'air expiré, venant de la trachée artère, trouve le passage fermé lorsque le larynx est en position d'émettre un son. Les cordes vocales étant rapprochées, l'air se force donc un passage entre elles: mais, par leur élasticité, elles reviennent à leur position première; d'où une nouvelle obturation du larynx, suivie d'une nouvelle ouverture et, ainsi, les bords de la fente charnue vont battre en émettant un son.

C'est le fonctionnement de l'anche, organe sonore des clarinettes, hautbois, saxos et de certains jeux d'orgue: à la sortie d'un tuyau, l'air se fraie un passage en soulevant une lan-

quette que son élasticité rappelle aussitôt. L'analogie est si évidente que l'organe obturant la trachée a reçu son nom du grec *glotta* qui signifie à la fois langue et anche. Et au mot « anche », on lit dans le grand Larousse: « La glotte remplit les fonctions d'anche dans le larynx qui est un véritable instrument à vent. »

Cette comparaison avec un processus physique est si facile qu'elle a dispensé durant des siècles de considérer plus profondément le phénomène physiologique. Il suffit d'admettre que la tension des cordes varie sous l'effet d'une contraction musculaire pour que s'explique la production de sons de hauteurs différentes: du conflit entre la pression d'air expiré et l'élasticité de la glotte

SCIENCE ET VIE

naîtra un son d'autant plus aigu que la tension des cordes sera plus grande.

Mais cette conception classique, connue sous le nom de théorie myo-élastique de la phonation, vient de s'écrouler au laboratoire de physiologie générale de la Sorbonne, où l'on a découvert que *les vibrations des cordes vocales ne sont pas créées par le passage de l'air.*

Stroboscopie et tomographie

L'observation et la mesure des vibrations des cordes vocales disposent aujourd'hui de méthodes et d'appareils perfectionnés. C'est d'abord le stroboscope, qui émet des éclairs lumineux de si brève durée qu'ils se fondent à nos yeux en une lumière continue. Lorsqu'un objet éclairé de la sorte est le siège de vibrations dont la fréquence correspond à celle des éclairs, il paraît immobile. Mais si les deux fréquences sont légèrement décalées, chacun des éclairs surprend l'objet à un point différent de sa période d'oscillation, et les images successives donnent l'apparence d'un battement plus lent.

Ainsi, au cinéma, quand on voit des voitures, leurs roues semblent tourner lentement, rester immobiles, ou reculer, selon le décalage du rythme de la prise de vues et de celui auquel les rayons se succèdent en un même point du cercle.

Envoyons par un miroir de laryngologiste un tel faisceau réglé à 436 éclairs à la seconde sur des cordes battant les 435 vibrations du *la* 3. Chaque éclair nous révélera la glotte avec un décalage de $1/436$ de phase ; et, après 436 éclairs, soit une seconde, elle aura bouclé une phase complète. Elle semblera vibrer au rythme de une période à la seconde. Les cordes vocales révèlent, ainsi, leur frémissement en un ralenti artificiel qui fait apparaître leur remarquable souplesse.

Une autre méthode d'observation est fournie par la « tomographie ». Naguère, quand on voulait radiographier le larynx, on devait se placer de profil pour éliminer l'obstacle de la colonne vertébrale. Les cordes vocales étaient donc projetées l'une sur l'autre, ce qui interdisait de saisir leurs mouvements relatifs. Aujourd'hui, la « tomographie » (1) permet la radio-

graphie selon une coupe (*tomos*), avec une très faible profondeur de champ ; en avant comme en arrière, les obstacles sont éliminés. Du coup, le larynx est photographié de face et l'on peut observer le mécanisme de phonation.

Des faits inexplicables

Certains faits connus depuis longtemps battaient déjà en brèche les théories classiques.

Ainsi, chez certains malades de la voix, les cordes sont détendues. La voix devrait donc être plus grave ; or elle est simplement un peu voilée, blanche ; s'il s'agit d'un chanteur, elle n'est pas affectée dans l'étendue de son registre, mais perd du « mordant ». Bien mieux, lorsqu'une seule corde est détendue, le son émis par chacune n'est pas différent.

De même, si l'on observe au stroboscope un chanteur qui passe « en fausset », on voit le larynx se décontracter. Puisque les cordes se détendent, le son devrait devenir *plus grave*. Tout au contraire, la voix de fausset sert à « grimper ».

Ces difficultés, on les esquive quand on expose l'émission du son par vibration élastique ; mais certains sentaient déjà la précarité de la doctrine. Il y a peu d'années, un phoniatre demanda au Pr Lericq pour quoi, dans le monumental *Traité de physiologie* en treize volumes de Roger et Binet, auquel il avait largement collaboré, la phonation n'avait pas été traitée. « Parce que », répondit le grand neuro-physiologiste, nous avons tous pensé, au comité, qu'il n'y avait rien de sérieux à en dire ! »

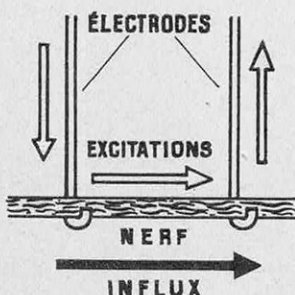
Dès 1930, la théorie classique aurait pu s'écrouler. Cette année-là en effet, aux Etats-Unis, le physiologiste Erich Lindemann fit une expérience : ayant endormi un chien, il mit une électrode sur le nerf « récurrent » qui commande la glotte. Le chien, se réveillant, se mit à gémir et *l'influx que l'on décéla alors dans le nerf avait la même fréquence que la voix*. Mais on ne tira pas toutes les conclusions de ces résultats, car on ignorait alors que le cerveau fût capable d'émettre des influx à des rythmes si rapides.

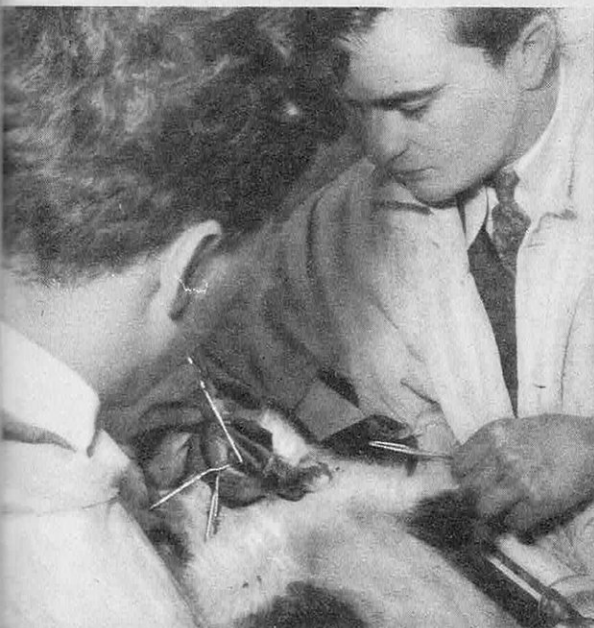
L'excitation artificielle

En France, Raoul Husson, un mathématicien converti à la recherche physiologique, présente en 1951 une thèse de doctorat sur « les phénomènes fondamentaux de la voix chantée », à laquelle l'Académie des Sciences décerna le Prix Montyon de physiologie. Il y groupait un faisceau d'arguments déductifs et expérimentaux montrant que les cordes vibraient, comme tout muscle, sous une excitation nerveuse rythmique venue des centres cérébraux. Des observations

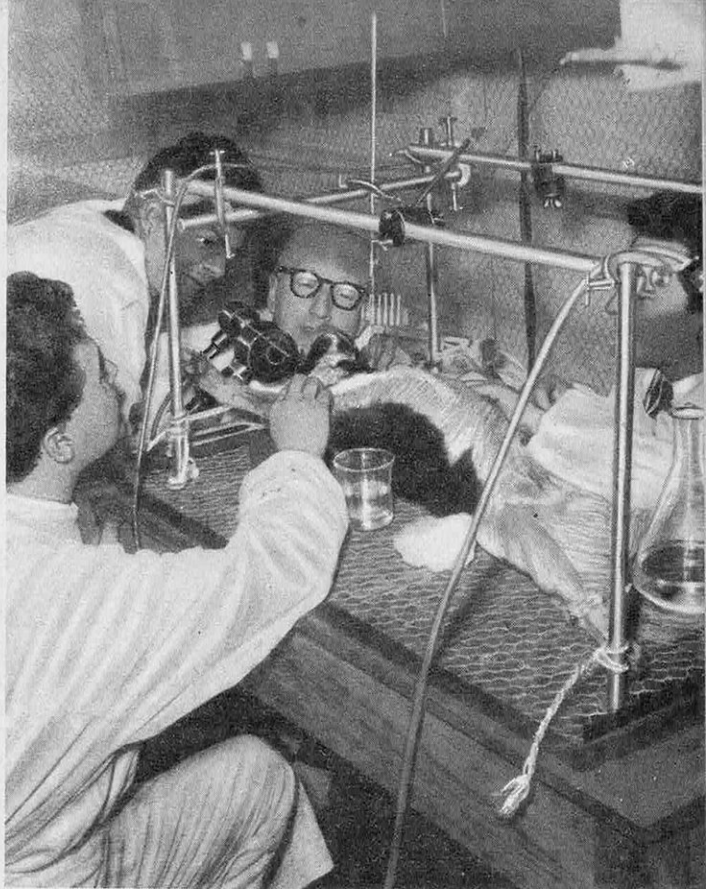
(1) Voir *Science et Vie*, N° 379, avril 1949.

● Schéma de l'excitation artificielle d'un nerf. Les électrodes en argent sont au contact du nerf sur une faible partie de son parcours. L'influx nerveux est alors amorcé puis entretenu sur toute la longueur du nerf en créant une différence de potentiel entre les électrodes grâce au stimulateur électronique.





● L'expérience du laboratoire de physiologie de la Sorbonne. A droite, le Dr Laget de dos et, de face, Raoul Husson examinant au stroboscope les cordes vocales du chien endormi. A gauche, la phase la plus délicate de l'opération : la recherche et l'isolement du nerf « récurrent » au trajet en boucle.



cliniques de son collaborateur le Dr E.-J. Garde, chef de consultation de phoniatrie à l'hôpital Boucicaut, confirmaient ces vues.

Aucune expérience n'ayant, cependant, apporté de preuve décisive, Raoul Husson s'adressa au Pr A.-M. Monnier. Celui-ci n'hésita pas à offrir les ressources de son laboratoire de physiologie de la Sorbonne et chargea de l'expérimentation son principal collaborateur, le Dr Paul Laget, chargé de recherches au C.N.R.S.

Lindemann avait détecté les influx déterminant la phonation. À l'inverse, il s'agissait d'exciter artificiellement le nerf récurrent. Si les vues nouvelles étaient justes, les cordes devaient vibrer.

Ce fut, l'an dernier, une grande expérience physiologique, à la fois par son intérêt et par l'ensemble des moyens mis en œuvre. Le laboratoire de la Sorbonne dut acquérir du matériel, en particulier un stroboscope. Certains appareils furent construits par les moyens du bord : table chauffante à thermostat pour assurer au sujet température et humidité constantes; vaste cage de Faraday en grillage métallique pour soustraire l'expérience à toute influence électrique extérieure; enfin et surtout, stimulateur électronique.

Ce dernier appareil devait donner des stimuli réglables en fréquence et voltage, groupés en « salves » de longueur elle-même réglable. Le problème fut résolu par un circuit à thyatron.

Une fois le dispositif en place, un sujet s'imposait : le chien qui possède un larynx presque identique au nôtre et dont la voix est dans les mêmes limites de fréquence. Il fallut deux expériences avant de trouver la meilleure technique. La principale difficulté fut, d'abord, la recherche du nerf récurrent, car on ne disposait d'aucune précision sur cette partie du système nerveux chez le chien.

Le récurrent est un nerf double issu de la dixième paire de nerfs crâniens, la paire pneumogastrique. Il est dit « récurrent » parce qu'il ne vient innerver le larynx qu'après un trajet bouclé : il descend plus bas que la glande thyroïde, puis remonte vers la gorge.

La troisième expérience, le 28 mai, donna les premiers bons résultats. D'autres, depuis, les ont confirmés et précisés.

Le processus opératoire

Le chien étant anesthésié par injection de chloralose, le cartilage thyroïde (c'est-à-dire la pomme d'Adam) et la trachée sont mis à nu; la glande thyroïde est dégagée, puis écartée; le récurrent se trouve derrière, ruban blanchâtre de 2 à 3 mm. En l'arrosant d'un sérum à 38° pour éviter qu'il ne se dessèche et se refroidisse, on l'isole sur 6 à 7 cm, le plus bas possible, afin de ménager ses insertions avec le larynx qui sont fragiles.

SCIENCE ET VIE

La plaie étant provisoirement refermée, on procède à une ultime mise au point du stimulateur. Pour les premières expériences, on envoyait des volées de stimuli de 1 volt en moyenne : 30 stimuli de 1 milliseconde, séparés de 1 centième de seconde dans chaque volée. On avait donc 100 volées par seconde, soit une fréquence un peu inférieure à la 1 des basses et barytons.

Le chien est porté sur la table chauffante. L'atmosphère maintenue à 37° doit être saturée de vapeur d'eau, car un nerf de mammifère perd très vite ses propriétés conductrices s'il est desséché ou refroidi. L'incision du cou est dégrafée. C'est alors la phase délicate : le récurrent est soulevé, isolé des tissus voisins par une feuille de latex, puis placé sur la gouttière que forment les électrodes.

L'animal endormi a déjà été strictement immobilisé, les électrodes doivent l'être également car, toute modification des contacts est susceptible de faire varier la stimulation. On descend un capot sur la table pour que les conditions opératoires restent rigoureusement constantes et l'on stimule le nerf.

La vibration des cordes vocales

Stimuler un nerf, ce n'est pas remplacer l'influx nerveux par une variation artificielle de potentiel ; c'est l'amorcer par une excitation, sur une faible partie de son trajet, et l'entretenir par des excitations réitérées. Un tel effet est obtenu en créant une différence de potentiel entre deux points du nerf, même très proches l'un de l'autre. Les volées de stimuli envoyées dans le récurrent, comment va réagir le larynx?... Pour le savoir, on l'observe au stroboscope, en ouvrant les mâchoires avec un « écarteur » de dentiste.

On voit la corde du côté excité se rapprocher de l'autre (elle quitte la position de respiration pour la position de phonation) et elle se met à

battre. Puisque le stroboscope, réglé à 100, permet d'observer le battement, c'est que son rythme correspond sensiblement à celui de la corde. Or les influx ont été, on le sait, rythmés à 100 par seconde. La corde vibre donc à la fréquence de l'influx. L'automne dernier, d'autres expériences ont prouvé le même accord pour des fréquences allant de 100 à 600.

Soulignons qu'aucun son ne se produit puisqu'il n'y a pas courant d'air sur la corde vibrante, le rythme respiratoire du sujet étant très faible (une respiration par minute environ). Il sera sans doute facile de reconstituer le mécanisme de phonation en insufflant de l'air dans la trachée ; cette épreuve est dans les projets des expérimentateurs. Mais, telle qu'elle a été faite, l'expérience n'est que plus probante : *si les cordes vibrent en l'absence de courant d'air, c'est que l'air n'est nullement nécessaire au phénomène.*

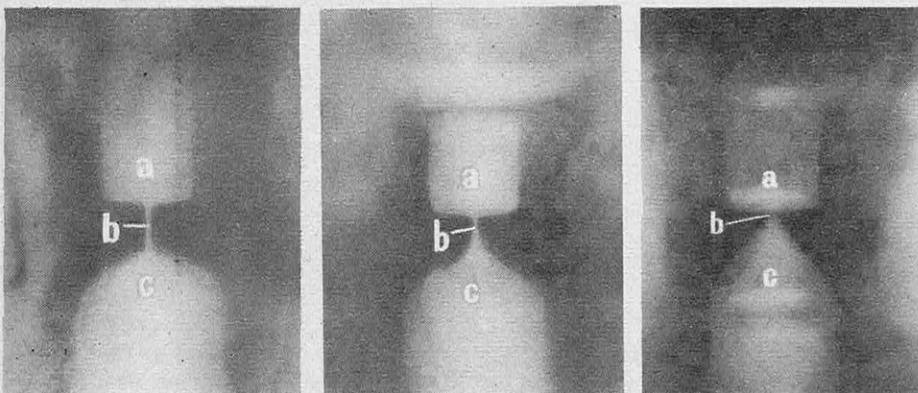
Des vues totalement neuves

Ainsi la fréquence d'un son n'est pas régie par la pression d'air et l'élasticité du sphincter laryngien. Le phénomène est de physiologie neuromusculaire : les cordes vocales se contractent, comme tout muscle, sous l'influx nerveux, mais le rythme des influx excitant ces muscles atteint de hautes fréquences.

Quelle est l'origine de ce rythme?... Cette question touche à un des problèmes les plus obscurs de la physiologie nerveuse : celui de la production de l'influx dans les centres moteurs.

Le noyau vago-spinal du bulbe, de qui dépendent les neuvième et dixième nerfs craniens, joue certainement un rôle. Mais il ne doit être qu'un relais puisque la hauteur de la voix dépend de la volonté, donc de l'écorce cérébrale. Des expériences où l'on tentera de produire une vibration des cordes par excitations de certaines zones corticales pourront éclairer ce point.

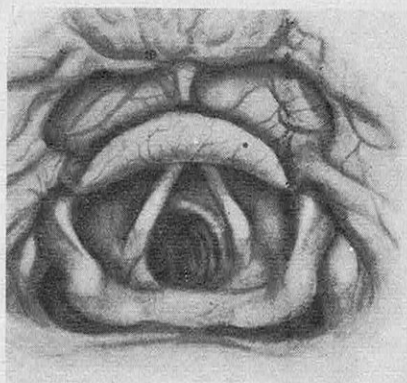
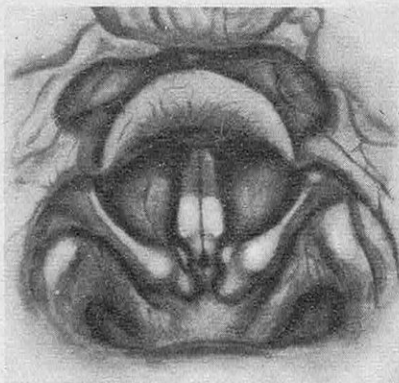
On devine quelle révolution ce changement



a. VESTIBULE DU LARYNX - b. CORDES VOCALES - c. TRACHÉE ARTERE

● Trois tomogrammes du larynx d'un baryton émettant la voyelle A sur la note Si 2. La colonne vertébrale est invisible bien que les clichés radiographiques soient pris de face. (C'est le propre des tomographes d'éliminer tout ce qui n'est pas dans le plan examiné.) A gauche, la voix est « forte », les cordes vocales sont rapprochées sur 8 mm de haut. Au milieu, dans un « piano », l'accolement se réduit à 3 mm. A droite, en « fausset », seuls les bords libres sont en contact. L'accolement des cordes dépend de la force de la voix.

● Le larynx vu à la verticale, tel qu'il apparaît au laryngologiste dans son miroir. A la position de phonation (à gauche) les cordes vocales sont rapprochées. A la position de respiration (à droite), les cartilages aryténoïdes, situés de chaque côté, écartent les cordes et ouvrent la glotte pour découvrir le larynx; au-dessus on peut distinguer l'épiglotte qui se rabat sur le vestibule du larynx à chaque déglutition.



de conceptions représente pour les chanteurs. Le ténor n'est plus celui dont les cordes vocales peuvent vibrer très rapidement au passage du souffle, mais celui dont l'influx nerveux peut, dans le récurrent, atteindre une haute fréquence. A la phoniatrie classique va succéder une « neurophoniatrie »; aux badigeonnages, pulvérisations, massages vibratoires, des traitements relevant de la neurologie.

Voilà pourquoi, lorsqu'un chanteur vient consulter un spécialiste, celui-ci trouve le plus souvent un larynx parfaitement sain. C'est à la fonction elle-même qu'il faut remonter : au bulbe, au cerveau et souvent aux glandes endocrines.

Déjà, dans la voie nouvelle qui s'ouvre, le Dr J.-H. Amado, assistant d'endocrinologie à l'Hôtel-Dieu, a obtenu des résultats en décelant de mauvais fonctionnements endocriniens dans certains troubles de la voix chantée. Le Dr Garde s'attache à classer les troubles de la voix, parlée comme chantée, selon les différents niveaux cérébraux d'atteinte; il en vient à proposer des thérapeutiques basées sur des substances excitant soit le parasymphatique, soit l'écorce cérébrale:

Un seul « spécialiste » ne suffit plus. C'est pourquoi a été créée une « Association pour l'Étude de la Phonation et du Langage » qui, siége à la Sorbonne.

Une échelle physiologique des voix

La base d'une classification physiologique des chanteurs devenait également possible avec ces données nouvelles. Plus les nerfs peuvent conduire de hautes fréquences, plus le sujet doit être haut placé dans l'échelle des voix. Or il existe un coefficient qui exprime l'excitabilité d'un nerf : la « chronaxie », créée justement dans ce laboratoire qui fut celui du Pr Lapicque. La chronaxie permet d'apprécier le temps pendant lequel doit agir un courant électrique d'intensité déterminée pour que le nerf puisse fournir une réponse.

Comme il n'est pas facile de mesurer la chronaxie du nerf récurrent, Raoul Husson, s'attachan

à cette question avec le Dr Christian Chenay, a pensé qu'un nerf du cou dépendant du même noyau bulbaire pouvait avoir une chronaxie du même ordre. Il s'agit du nerf sterno-cléido-mastoïdien, qui commande le muscle du même nom, celui du torticolis; or il est très facile d'en mesurer la chronaxie à travers la peau.

Des chanteurs de l'Opéra et de l'Opéra-Comique se sont prêtés en janvier dernier aux recherches de l'équipe Husson-Chenay. Leur classement selon la chronaxie de leur nerf sterno-cléido-mastoïdien répond exactement à leur classement selon la hauteur des voix : du ténor suraigu à la basse noble, du soprano coloratur au contralto, les chronaxies mesurées s'étagent régulièrement de 0,08 à 0,17.

Comme, selon certains travaux récents, la chronaxie paraît être sous l'influence des sécrétions internes, nous revenons aux glandes endocrines. N'aurait-on pas pu en arriver là plus tôt? Il y a longtemps que l'on connaît l'influence des glandes sexuelles sur la voix humaine, les modifications qu'apportent aux enfants la puberté, aux adultes la castration.

Dans le monde du chant, non seulement les défaillances de la voix seront demain justiciables de produits pharmaco-dynamiques, mais encore les cordes vocales prennent moins d'importance pour le chanteur : elles donnent la pureté, la richesse, l'éclat, c'est-à-dire le timbre; elles entretiennent les vibrations créées par l'influx, mais le ton leur est imposé par les centres nerveux.

De plus, toutes les correspondances qu'on a tenté de discerner entre le type physique et la voix (le ténor rondouillard et la basse longiligne, le contralto à la stature masculine et la soprane, très féminine), deviennent caduques. L'échelle de caractères physiologiques précis et mesurables les a remplacés. Un fait montre bien cette révolution qui commence : nous avons vu un jeune chanteur venant faire « prendre sa chronaxie » au laboratoire de physiologie de la Sorbonne pour savoir s'il était, au juste, ténor ou baryton...

Pierre de Latil

DES SOINS GRATUITS AUX BÊTES INDIGENTES



● Dans un coin de la banlieue de Londres on fait queue devant l'entrée du dispensaire roulant.

Les maladies n'épargnent pas les animaux, mais on n'a pas prévu pour eux de Sécurité Sociale. Une institution, d'origine britannique, le P.D.S.A., s'efforce de remédier à cette lacune.

« **P** D. S. A. Dispensaire pour les soins aux Animaux ». Passant rue de la Bûcherie, ces initiales et cette « raison sociale » m'intriguent. Dispensaire implique l'idée d'œuvre charitable et le Petit Larousse me le confirmera : « Dispensaire : lieu où l'on donne gratuitement des consultations, des médicaments aux malades indigents. »

Il est exact qu'il existe des animaux malades, et qui parfois sont le seul bien de gens peu fortunés. Il est logique, dès lors, de leur fournir des soins gratuits. Mais comment? Et pourquoi? Si nous allions voir?

Trois vétérinaires et un infirmier travaillent rue de la Bûcherie. En moyenne, une cinquantaine de « clients » leur passent chaque jour entre les

mains : des chiens et des chats, pour la plupart, apportés par des humbles qui n'ont pas de quoi payer les honoraires d'un vétérinaire. Lorsque ces gens-là sont malades, la Sécurité Sociale leur donne les moyens de se soigner. Les dispensaires pour les soins aux animaux ont voulu réaliser une sorte de « Sécurité Sociale » pour les bêtes malades. Ils y ont pleinement réussi.

Les virus et « la maladie »

Chaque semaine, on voit défilez plusieurs dizaines de « chats à typhus » et de chiens atteints de « la maladie ». Ce sont là les deux maladies contagieuses les plus fréquentes et les plus meurtrières de nos carnivores domestiques. Provo-



DÉJÀ REPRIS PAR SES OCCUPATIONS HABITUELLES, UN PATIENT QUITTE LA CLINIQUE.

quées par un virus, toutes deux s'attaquent aux jeunes animaux et ont en commun ce fait qu'elles recouvrent, sous un nom d'usage courant, plusieurs maladies différentes... aux yeux des microbiologistes. En fait, du point de vue clinique, il faut bien avouer qu'il importe assez peu de couvrir du nom de « typhus » la maladie des jeunes chats, la gastro-entérite infectieuse de la leucopénie infectieuse, puisque le traitement en est toujours le même. On peut en dire autant de la maladie du jeune chien, officiellement « maladie de Carré » — ainsi nommée en hommage au vétérinaire et microbiologiste français qui l'a décrite pour la première fois et qui en a isolé le virus responsable — souvent confondue avec le *hard pad* (dureté du coussinet plantaire) et avec la maladie de Pugh.

Comme l'indique son étymologie (*tuphos* = stupeur), le typhus se manifeste par un état de prostration extrême dont l'apparition est brutale et qui est accompagné de symptômes de gastro-

entérite (vomissements et diarrhée principalement). Assez souvent apparaissent des ulcères de la langue : l'animal bave de façon presque ininterrompue et l'opinion populaire prétend alors que « le mal sort » ; chose curieuse, l'expérience prouve effectivement que l'apparition de plaques rouges sur la langue est généralement d'un pronostic favorable. Les agents anti-infectieux d'utilisation maintenant courante (sulfamides et antibiotiques) donnent presque toujours d'excellents résultats.

La maladie des jeunes chiens

La maladie de Carré, couramment nommée « la maladie » ou « le jeune âge » se présente sous des formes assez diverses. Contentons-nous d'en décrire le déroulement type.

Le virus semble pénétrer dans l'organisme par la bouche ou par le nez et gagner très rapidement

SCIENCE ET VIE

les centres nerveux (encéphale, moelle épinière, ou les deux à la fois). Après une durée moyenne d'incubation de 8 jours, les premiers symptômes apparaissent. Ce sont, presque simultanément : une éruption de « boutons » sur le ventre et à la face interne des cuisses ; un écoulement affectant le nez et les yeux qui deviennent brusquement rouges et chassieux, enfin de la diarrhée et des vomissements, symptômes essentiels de la gastro-entérite.

Apparaissent ensuite les manifestations de la broncho-pneumonie avec écoulement nasal purulent, toux, respiration oppressée et, à l'auscultation, râles bronchiques et pulmonaires. La dernière phase de la maladie du jeune âge est la phase nerveuse : elle peut être décrite sommairement en disant qu'il s'agit de contractions musculaires plus ou moins localisées, se produisant par crises ou de façon continue, suivies ou non de paralysies à plus ou moins brève échéance.

Cet ordre, rappelons-le, n'est pas obligatoire.

On estime généralement que le virus de Carré appartient au groupe des virus ectotropes, se fixant uniquement sur tous les tissus dérivés de cette mince couche de cellules qui constituent l'enveloppe externe de l'embryon. En dérivent la peau, les muqueuses de la bouche et du nez,

le système nerveux, tissus qui sont précisément atteints lors de la maladie du jeune âge.

La présence du virus permet à des germes vivant normalement dans le tube digestif ou l'appareil respiratoire sans y provoquer de troubles notables de devenir pathogènes. Ainsi s'expliquent les gastro-entérites et les broncho-pneumonies qui accompagnent si souvent la maladie. Il s'agit d'ailleurs d'un phénomène très général en pathologie : l'installation, dans un organisme, d'un virus pathogène provoque souvent la prolifération d'une « flore microbienne de sortie » dont les effets s'ajoutent, en l'aggravant, à l'action personnelle du virus.

Telle, avec ses parents protéiformes, ses dangereuses localisations nerveuses et son caractère souvent inéluctable, la « maladie » est toujours très dangereuse et très meurtrière.

Les remèdes

Et cela, pour plusieurs raisons. D'abord, on ne fait pas assez attention à la « petite » diarrhée facilement attribuée à l'abus de lait, d'os, ou d'une nourriture quelconque. On ne prend pas assez garde à un œil chassieux ou à une éruption de « boutons » qui, d'ailleurs, peut facilement passer inaperçue.

Ensuite, les vétérinaires sont souvent mal



← Banal, le type même du fait divers ; mais le mal qu'une voiture a fait, une autre le réparera peut-être. L'agent de police, au lieu de laisser l'animal agoniser dans le ruisseau, a téléphoné au dispensaire qui a aussitôt dépêché sur les lieux son ambulance de secours. Si la chose est possible l'animal sera sauvé. La scène se passe à Londres. La branche française de cette œuvre de bienfaisance ne possède encore ni permanence de nuit, ni ambulance. Elle n'est donc pas aussi bien outillée pour faire face à l'imprévu. Mais il ne faut pas se dissimuler que presque tout reste à faire et qu'une seule clinique pour toute la France c'est vraiment bien insuffisant.

→ Les symptômes sont difficiles à déceler, le malade fournit peu de renseignements... aussi les commentaires spontanément offerts par son entourage sont-ils acceptés avec gratitude.

placés pour lutter contre le virus. Il existe, certes, un sérum, mais, pour être efficace, l'injection doit en être pratiquée de façon très précoce, dès les premiers signes de maladie. Or, d'ordinaire quand l'animal est amené à la consultation, il est trop tard, on ne peut plus guère traiter que les accidents secondaires sans se préoccuper du virus. On prescrit donc, suivant les localisations, des antidiarrhéiques, des révulsifs et des antiseptiques pulmonaires, des collyres pour les yeux, etc. Les antibiotiques (pénicilline, streptomycine, auréomycine), sont réservés pour la lutte contre les « microbes de sortie ».

Pour s'attaquer au virus même, on dispose d'un nombre restreint de médicaments. Il semble que des composés de l'arsenic (du type novarsénobenzol), soient encore les remèdes qui donnent les meilleurs résultats. D'Angleterre, nous est venu très récemment un médicament, désigné sous le nom de code de CF 9, dont les molécules jouiraient d'un pouvoir absorbant spécial du virus de Carré. Mais jusqu'ici, en France du moins, le CF 9 ne s'est pas révélé la « drogue-miracle » de la maladie du jeune âge.

Reste enfin la possibilité de vacciner préventivement, à l'âge de trois et quatre mois de préférence. Il existe divers vaccins qui ont chacun leurs partisans. Certains vétérinaires donnent leur

préférence au vaccin américain, d'ailleurs difficile à se procurer dans notre pays ; d'autres, au vaccin allemand, malheureusement introuvable.

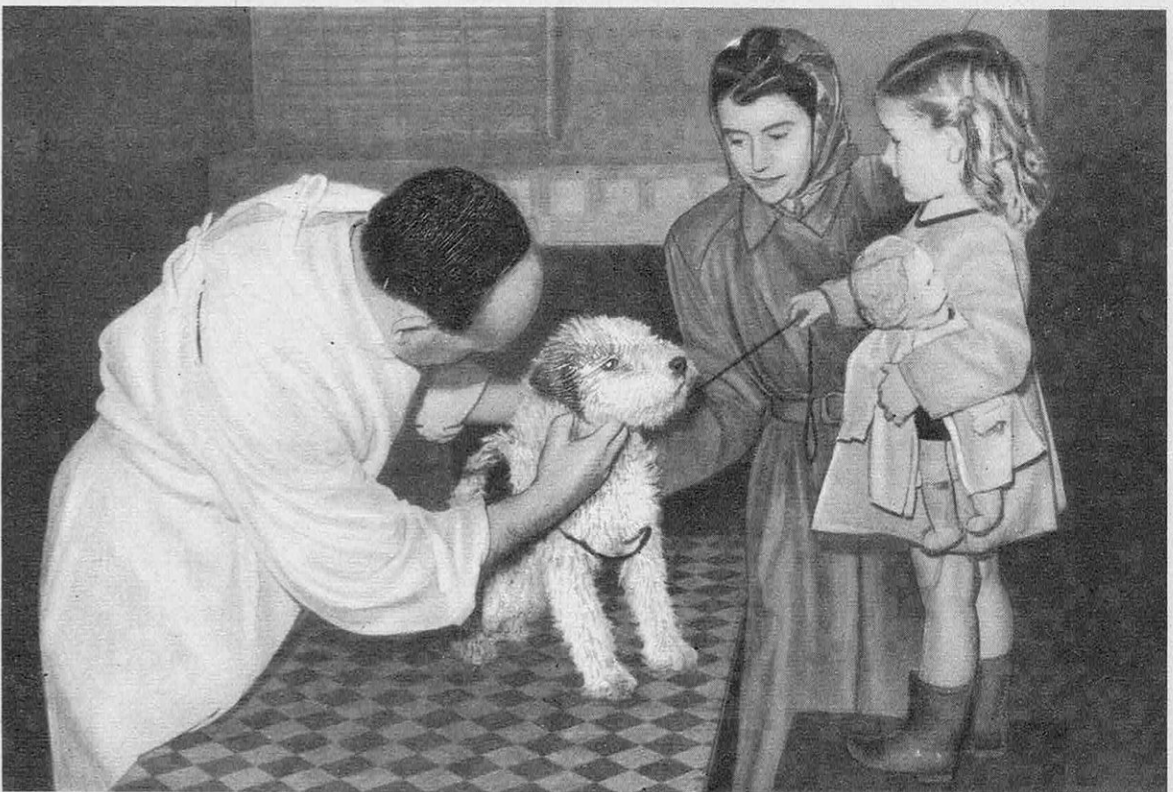
Erreurs alimentaires

Si les jeunes animaux paient un lourd tribut aux maladies contagieuses, c'est, au contraire, des maladies de la nutrition que sont le plus souvent victimes les chats et chiens âgés.

Il est courant d'entendre dire autour de soi qu'un chien a « le rouge » et d'accuser l'abus de la viande. Dans sa simplicité, cette remarque contient une grande part de vérité. Le « rouge », en langage scientifique, c'est l'eczéma ; malheureusement, ce terme vague sert à désigner des maladies dont l'origine, l'évolution et le traitement sont, dans l'ensemble, assez mal connus. On peut admettre que, chez le chien et chez le chat, les eczémas sont souvent d'origine alimentaire et qu'en conséquence le foie, les reins et peut-être la rate y jouent un rôle essentiel.

Ainsi se trouve posé le problème de l'alimentation des carnivores domestiques.

Si, chez les carnivores vivant à l'état sauvage, l'élimination des déchets azotés peut se faire aisément, il n'en est pas de même chez les carnivores domestiques qui vivent la plupart du temps





● Un homme, on le ferait tousser, compter, respirer fort...
D'un chat, obtenir qu'il reste immobile, c'est déjà beau.

confinés en appartements et passent une grande partie de leur temps à dormir. De plus, les viandes ou les abats destinés aux animaux sont souvent d'une fraîcheur douteuse et, déjà, les fermentations y ont fait leur œuvre. Toutes ces raisons militent en faveur d'une alimentation mixte et, de toutes façons, en faveur d'une alimentation carnée à base de viande grillée.

On se trouvera toujours bien, pour des carnivores domestiques vivant en appartement, d'éviter le mou, la rate, le foie, la charcuterie et les graisses. À la viande grillée, on ajoutera du riz, des pâtes, des légumes verts, des purées de carottes et de pommes de terre et aussi des fruits si l'animal les accepte.

Faute de ces précautions, nos carnivores sédentaires verront très souvent leur foie ou leurs reins fonctionner de façon imparfaite ; et n'oublions pas que les reins sont les seuls organes qui permettent l'élimination des déchets chez le chien qui, dépourvu de glandes sudoripares, ne transpire jamais.

Les vieux animaux

Les animaux âgés font aussi souvent de la néphrite, maladie extrêmement grave, puisque pratiquement incurable ; il faudrait pouvoir

remplacer le rein malade. On ne peut que rendre le fonctionnement rénal aussi aisé que possible en administrant des diurétiques, en proscrivant toute alimentation carnée et en soutenant le cœur et le foie (cœur, foie et reins étant des organes qui travaillent toujours en équipe).

Autres maladies relativement fréquentes : les asthmes généralement consécutifs, chez le chien, à des bronchites chroniques, les tumeurs, bénignes ou malignes ; les gales qui, en principe peu graves, peuvent cependant finir par épuiser l'animal, etc. Enfin, assez fréquente chez le chien et le chat, la plupart du temps sous forme pulmonaire, la tuberculose pose le grave problème de la cohabitation de l'homme et de l'animal et de la transmission des maladies.

L'homme et l'animal

Au premier rang des maladies animales transmissibles à l'homme s'inscrivent la tuberculose et la rage. L'intimité est le principal facteur de la transmission de la tuberculose. Mais des études ont montré que, en général, c'est l'homme qui contamine son compagnon et non pas l'inverse.

La rage, elle, n'est plus guère redoutable que sur le papier : une prophylaxie sanitaire reposant essentiellement sur la destruction des chiens errants en a eu rapidement raison et le dernier cas de rage à Paris remonte à 1921. Quoi qu'il en soit, il ne se passe pas de jours que des chiens généralement jeunes ou maltraités, donc apeurés, ne soient présentés pour un examen qui se révèle heureusement négatif. Cette formalité n'est pourtant pas superflue : la rage est une maladie trop grave pour qu'aucune mesure prophylactique soit négligée, d'autant que, chaque année, un certain nombre de chiens en provenance des pays méditerranéens, où la maladie sévit avec une certaine fréquence, sont introduits en France ; à Marseille, un cas de rage a été signalé en 1951.

Le typhus du chat n'est absolument pas contagieux et, bien que le virus de Carré ne semble provoquer chez lui qu'une maladie inapparente, inoffensive, l'homme contribue à le répandre.

La gale du chat est contagieuse pour l'homme mais elle ne provoque guère que des démangeaisons désagréables, cédant assez rapidement à un badigeonnage ou à des frictions à l'eau-de-vie camphrée. Beaucoup moins inoffensifs sont les vers solitaires du chien, et particulièrement deux d'entre eux, le ténia échinocoque et le *dypilidium*. L'échinocoque est le plus petit des vers dits solitaires du chien, puisqu'il ne comporte que quatre anneaux ; excrétés à l'extérieur, les œufs sont absorbés soit par les ruminants, soit par l'homme, et les larves provoquent alors, localisés au foie et aux poulmons,



LA MALADIE VOUS REND MOROSE. QUE SERAIT-CE SI DE SURCROIT L'ON N'ÉTAIT PAS SOIGNÉ ?

des kystes extrêmement graves, qui deviennent parfois aussi gros qu'une tête d'enfant, et c'est généralement en vivant dans une promiscuité trop étroite avec un animal que l'homme se contamine (soit qu'il utilise la même vaisselle, soit qu'il se laisse lécher le visage par son chien, etc...)

Quant au *dypilidium*, autre ver solitaire du chien, ses larves vivent dans le corps des puces du chien et c'est en les mangeant que le chien entretient son infestation. Il n'est pas rare que des enfants vivant en trop grande intimité avec un

chien hébergent ces vers, dont la présence est plus ennuyeuse que dangereuse.

En conclusion, seules les parasitoses intestinales sont dangereuses. Elles justifient des précautions d'hygiène, mais non des mesures draconiennes.

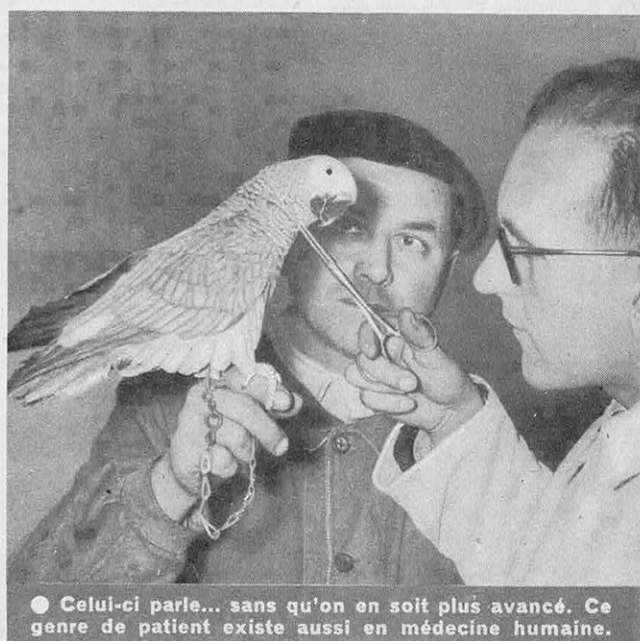
Le P. D. S. A.

Mais revenons au « People's Dispensary for Sick Animals » fondé par M^{me} Dickin.

En 1917, M^{me} Dickin parcourait quotidienne-



● Une piqûre hypodermique... C'est ici qu'il s'agit de prévoir, pour les contenir, les réactions de l'opéré.



● Celui-ci parle... sans qu'on en soit plus avancé. Ce genre de patient existe aussi en médecine humaine.

SCIENCE ET VIE

ment les faubourgs peuplés de Londres pour secourir ses compatriotes éprouvés par la guerre. Elle fut étonnée du nombre d'animaux malades qui vivaient dans ces foyers pauvres. A quelque temps de là, son propre chien tomba malade et, finalement, mourut. Ce fut en le perdant qu'elle prit conscience du fait que l'animal, qui est très souvent pour le pauvre, et souvent pour toute une famille un irremplaçable compagnon, ne reçoit que des soins très insuffisants.

En novembre 1917, M^{me} Dickin ouvrait son premier dispensaire dans une cave de l'East End. A la porte, se balançait une étiquette, portant les slogans que, depuis, la P. D. S. A. a fait connaître dans le monde entier : « Apportez-nous vos animaux malades. Ne les laissez pas souffrir. Tous les animaux sont soignés. Tous les soins sont gratuits. »

Le premier consultant fut un chaton galeux, puis vint un chien souffrant de catarrhe des oreilles, puis un autre avec une patte cassée ; enfin, dernier malade de ce jour d'inauguration, un petit âne.

— A vrai dire, raconte M^{me} Dickin, depuis le début de la journée, le propriétaire de cet âne était déjà passé plusieurs fois devant la porte ; chaque fois, il s'arrêtait, lisait la pancarte, hochait la tête et repartait. A la fin il se décida à entrer.

— Vous êtes donc un docteur pour les animaux, madame ? demanda-t-il.

— Je ne soigne pas les animaux moi-même, mais j'ai quelqu'un ici qui sera très heureux de vous aider, vous et votre âne.

— On dit que c'est gratuit sur la pancarte qui est dehors, dit le vieux.

— Oui, et c'est réellement gratuit.

Trois jours de suite, l'âne et son maître revinrent à la même heure jusqu'à complète guérison. Et le vieil homme ravi fut un des agents de publicité des plus actifs pour la P. D. S. A.

Dispensaire automobile

Bientôt, M^{me} Dickin et le vétérinaire qui soignait les animaux purent s'installer dans un dispensaire plus convenable, puis créèrent des succursales. Aujourd'hui, grâce à des dons ou à des legs, la P. D. S. A. compte cinq hôpitaux, vingt-cinq dispensaires dans Londres et sa banlieue, trente-huit dispensaires dans le reste de l'Angleterre, cinq en Écosse et dix-sept dispensaires mobiles, voitures spécialement équipées avec salle de consultation et réserve de pharmacie, sans compter cinq maisons de refuge pour les chiens et les chats errants.

A l'étranger, l'œuvre créa des succursales qui, presque toutes, connurent un grand succès.

Les principales sont à Tanager (1924) ; Paris, rue de la Bûcherie (1930) ; Capetown (Afrique du

Sud) (1936) ; Le Caire (Égypte) (1938) ; Johannesburg (Afrique du Sud) (1947) ; Tokio (1948).

D'autres, maintenant fermées, ont fonctionné à Limerick (Irlande), Bali (Indes Néerlandaises), Athènes, Jérusalem, Port Saïd et Kingston (Jamaïque).

Paris a eu trois centres en même temps, mais le dispensaire des Lilas a été fermé et l'hôpital de Bièvre détruit en 1940.

Des tortues aux furets

« Tous les animaux sont soignés »... Le slogan n'est pas une affirmation gratuite. Les chiens et les chats sont, certes, les bêtes familières les plus fréquemment présentées rue de la Bûcherie. Mais, dans bien des foyers parisiens, tortues, rats, souris blanches, cobayes, serins, perruches, oiseaux exotiques même, sont les inséparables compagnons d'une famille. On connaît même, aux dispensaires, telle vieille dame du quartier de la Bastille qui conserve chez elle une vieille poule de sept ans et telle autre qui vient d'adopter deux canetons de Barbarie de trois semaines, lesquels grandiront à l'ombre des tours de Notre-Dame.


Les oiseaux d'appartement, tout comme les poules et les canards, ainsi que les rongeurs, rats, souris, cobayes, souffrent presque toujours d'un déséquilibre alimentaire : d'une façon générale, on leur donne trop de graines et pas assez de « vert ».

Pas assez de vert aussi aux tortues qui, d'autre part, hébergent souvent des parasites intestinaux voisins des ténias de l'homme. Souvent aussi, elles présentent des accidents oculaires (conjonctivite, kératite) qu'on s'efforce de soigner avec des collyres... quand la tortue veut bien d'abord sortir la tête et, ensuite, ouvrir l'œil.

On voit aussi, une ou deux fois par mois, un furet : certains vivent à Paris, mais vont régulièrement chasser à la campagne ; d'autres ne sont que des animaux familiers qui parviennent, paraît-il, à vivre en bonne intelligence avec les chats. Et un vétérinaire nous raconte ses pittoresques déboires avec un malheureux furet qui se gonflait et se dégonflait régulièrement deux fois la semaine ; là encore, erreur d'alimentation, régime trop riche, accumulation de gaz. Traitement : une purge énergique.

Les furets souffrent, dans l'ensemble, des mêmes maladies, infectieuses ou non, que les chiens et les chats, et, même si leur cas était beaucoup plus compliqué, le problème ne ferait pas reculer les vétérinaires du dispensaire qui, s'attachant à conserver à l'affection des humbles leurs animaux favoris quels qu'ils soient, ont conscience, en définitive, d'accomplir une œuvre sociale.

Charles Roches



● Cette barque légère en stratifié « verre résiné » est d'une étanchéité absolue.

**Résistant comme l'acier
Souple comme l'étoffe :**

LE VERRE TEXTILE

Malgré ses multiples usages, le verre, sous sa forme traditionnelle, reste fragile. Ce grave défaut disparaît lorsqu'on réduit le verre en fibres ténues, constituant une matière première nouvelle qui se prête à des applications surprenantes.

BEAUCOUP de gens sont encore persuadés que le terme « verre textile » est une étiquette couvrant une fabrication à base de nylon.

Combien de fois nous a-t-il été donné de recueillir ce vœu discret, d'ailleurs nuancé de quelque reproche : « Vous qui êtes dans les textiles de verre, il doit vous être si facile de vous procurer des bas de nylon... ». Hélas ! Le bas de verre, produit d'une confusion entre deux textiles aux propriétés parfois opposées, est à ranger, pour le moment du moins, dans la garde-robe des fées, non loin de certaine pantoufle célèbre.

Le verre textile est d'abord et avant tout du verre, spécial sans doute, mais du verre, c'est-à-dire un produit minéral, sans analogie par conséquent avec les textiles de synthèse à base d'hydrocarbures.

Il existe deux variétés de fibres de verre textiles : *La Silionne*, fibre continue d'une structure analogue à la rayonne ; *La Verranne* qui, par sa structure discontinue, rappelle la fibranne, la laine ou le coton. C'est à partir de ces deux variétés de fibres que sont fabriqués tous les textiles de verre dont il sera question dans cet exposé.

Il ne faut pas les confondre avec les fibres de

SCIENCE ET VIE

verre non textiles, utilisées comme isolant thermique dans le bâtiment et dans de nombreuses industries calorifiques et frigorifiques. Ces fibres, couramment dénommées « laine de verre », ont un diamètre moyen de l'ordre de 20 microns (0,02 mm), tandis que, pour remplir convenablement leur office, les fibres textiles ne peuvent avoir plus de 4 à 5 microns de diamètre (0,004 à 0,005 mm).

Le verre filé

Le tissage du verre a, depuis longtemps sans doute, préoccupé les chercheurs et au XVIII^e siècle on tenta de le réaliser, mais ce ne fut qu'un siècle plus tard qu'une robe de verre tissé fut exposée, dit-on, à une de ces manifestations internationales dont se grisait la « belle époque ». Mais, ourdie de fils grossiers qui l'empesaient, lui interdisant toute grâce, ce ne pouvait être qu'une curiosité dont, peut-être, les « élégantes » s'amuserent, mais dont aucune n'eût consenti à se parer.

En France, il fallut attendre 1935 pour trouver la réalisation des premières fibres de verre susceptibles, grâce à leur très faible diamètre, d'être filées et tissées.

En fait, l'ancêtre du verre textile, c'est le verre filé dont la technique millénaire est toujours à la base de certains petits métiers.

On voyait naguère dans les fêtes foraines, de petits artisans qui, de baguettes d'émaux multicolores en ignition, faisaient surgir les objets les plus surprenants. Sous le dard du chalumeau, la pâte de verre s'amolissait, puis saisie d'un geste vif par le démonstrateur, elle s'étirait en un fil de plus en plus fin dont les arabesques incandescentes figuraient en se figeant, au plus grand émerveillement des spectateurs, un minuscule navire aux agrès enchevêtrés ou une corbeille légère, ajourée comme une dentelle.

Parfois, pour corser la séance, notre alchimiste en veston s'aidant d'une roue de bicyclette en rotation, poussait l'étrépage du fil à son point extrême et obtenait une abondante chevelure nordique, une barbe de Père Noël dont des poils follets voletaient dans l'ombre.

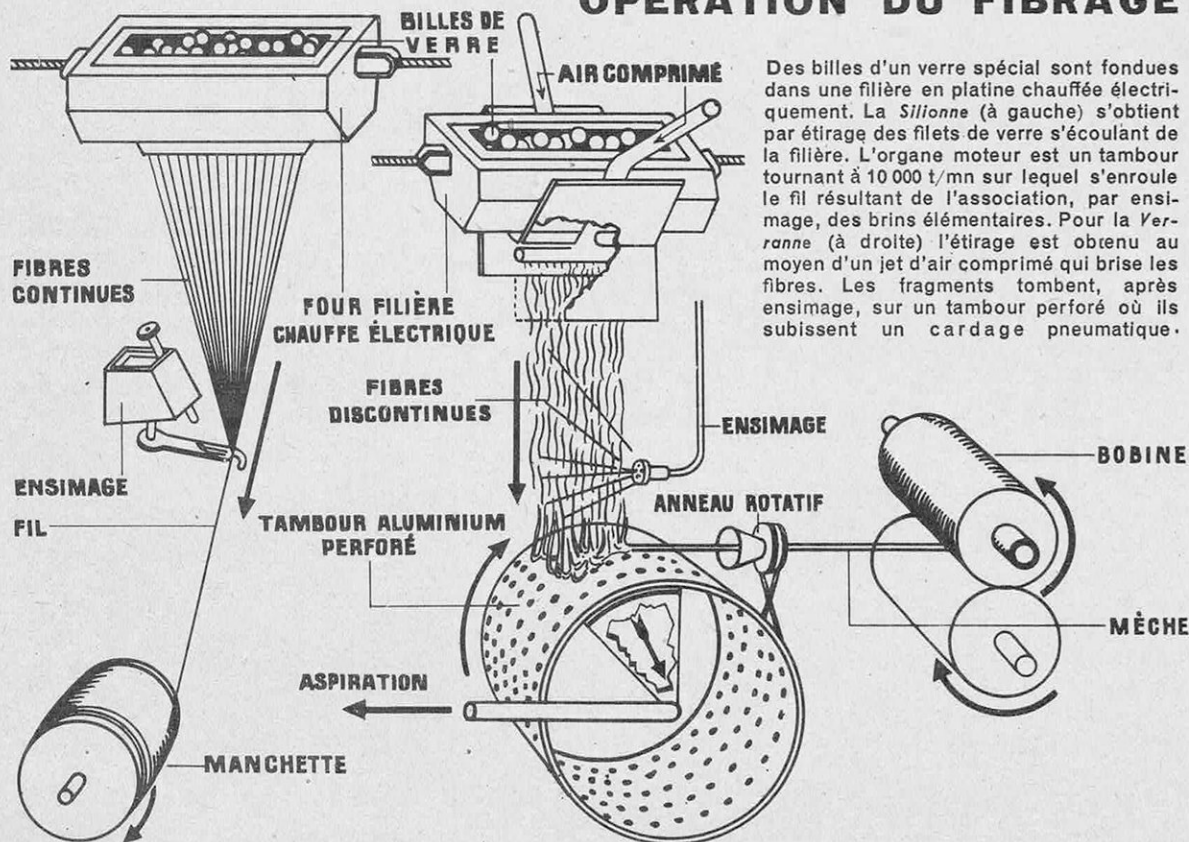
Cet humble artisan faisait ainsi, sans le savoir, œuvre de précurseur, car c'est sur le même principe que sont fondés les procédés modernes de fabrication du verre textile.

Une bille : 4 km de fil

Cela commence comme un jeu, par des billes : des billes de verre toutes simples, comme celles des écoliers.

Ces billes, fabriquées selon des formules spéciales, sont chargées dans un four chauffé électri-

OPÉRATION DU FIBRAGE



quement et percé à sa partie inférieure d'une centaine de trous d'un millimètre de diamètre.

Ramolli sous l'effet de la chaleur, le verre perle bientôt à chaque trou de la filière. Il est alors entraîné dans un mouvement continu d'étrépage par un tambour tournant à grande vitesse (jusqu'à 10 000 tours/minute) et, par la réunion des cent brins élémentaires, on obtient un fil de silionne. Au contraire, si on le soumet à un violent jet d'air comprimé qui l'étire et le brise en fragments de longueurs diverses, le rassemblement et le cardage pneumatique de ces fragments donnent une mèche de verranne.

Le fil ou la mèche ainsi constitués subissent ensuite les opérations classiques du retordage et du câblage sur le même matériel que celui qu'on utilise pour les autres textiles. Toutefois, en raison de la tendance à glisser entre les rouleaux entraîneurs que présente la fibre de verre, il a fallu imaginer quelques dispositifs nouveaux. Une seule bille de verre mesurant environ 1,5 cm de diamètre peut donner naissance à près de 4 km de fil, lui-même composé de 100 brins élémentaires.

Comme la filature, le tissage de la fibre de verre a lieu dans les mêmes conditions et sur le même matériel que pour les textiles traditionnels. Toutefois, de légères précautions doivent être prises pour tenir compte du faible allongement et de la faible résistance à l'abrasion du verre textile. D'une façon générale, il convient d'éviter les angles trop vifs, de garnir de fourrure les navettes et de velours les chemins de glissement.

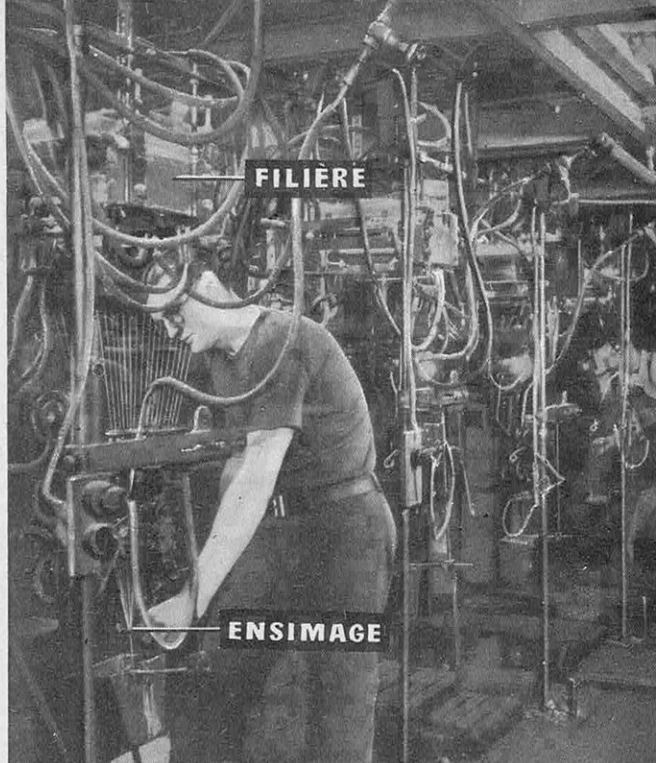
L'épaisseur des étoffes fabriquées peut descendre jusqu'à 2/100 de millimètre et leur poids varie de 25 à 600 g par mètre carré.

Le traitement des tissus

Parmi les traitements que les tissus de verre peuvent subir, il convient de citer en premier lieu le désensimage qui consiste à débarrasser les tissus de la pellicule d'huile dont les fils ont été enduits lors du fibrage. Cette opération s'impose notamment lorsque les tissus doivent être imprégnés de vernis ou enduits de matière plastique.

La teinture des fils et tissus de verre est aujourd'hui chose courante. On fixe les produits tinctoriaux sur le verre au moyen d'un support gélatineux de composition spéciale, mince et transparent, qui ne fait pas perdre au produit son aspect originel. La tenue au lavage et aux rayons solaires est la même que celle des autres fibres textiles teintées avec des colorants analogues.

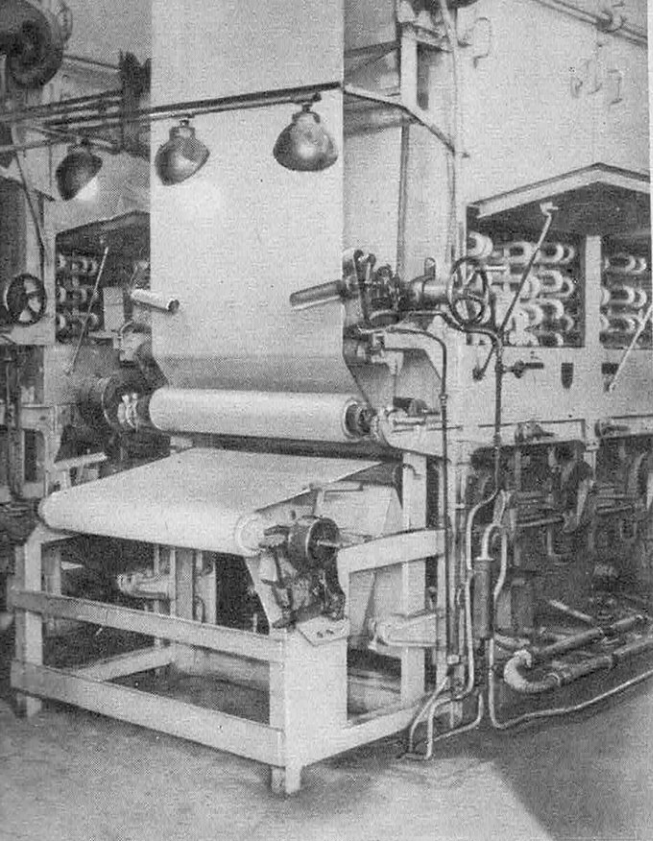
Les tissus de verre peuvent, de même, être décorés par impression. Des résines de fixation sont incorporées aux matières colorantes avant que le mélange soit appliqué sur le tissu. Pour



● Fabrication de la Silionne : cent brins de verre fondu, issus d'une filière en platine, sont soumis à un étrépage rapide et continu. Leur diamètre n'excède pas 0,005 mm.



● A l'étage inférieur, le fil formé par l'association des cent brins élémentaires s'enroule sur un tambour d'entraînement qui tourne à la vitesse de 10 000 t/mn.



● Selon leur destination, les tissus de verre peuvent être soumis à des traitements divers : enduction, teinture, impression, etc. Voici une calendre à enduction.

d'autres usages spéciaux, il faut procéder à une véritable « enduction » des tissus de verre au moyen de résines synthétiques, de caoutchouc, de néoprène ou de vernis.

L'assouplissage enfin, traitement relativement récent, met en œuvre un matériel tout à fait spécial et permet d'améliorer la souplesse des tissus de verre destinés à l'ameublement.

Qualités et servitudes

Ce fil d'argent blond souple, lisse et fin, c'est la silionne.

Cette mèche pelucheuse et duvetée, à l'aspect robuste et aux reflets discrets, c'est la verranne.

Séparément ou associées, elles se tissent en donnant des étoffes dont la richesse et l'éclat supportent toutes les comparaisons.

Après leur aspect, voyons leurs caractéristiques. La plus importante peut-être, c'est l'incombustibilité. Elle ne semble pas évidente : il est plus facile de croire en l'incombustibilité d'un gobelet ou d'un flacon qu'en celle d'un tissu. C'est pourtant sur cette qualité du verre textile et sur son pouvoir de résistance à la chaleur (il ne fond qu'aux alentours de 600°), que reposent les plus notoires de ses applications.

Lorsque sa composition a été spécialement

conçue à cet effet, le verre textile présente, en outre, au point de vue électrique, un pouvoir isolant élevé et, en haute fréquence, un angle de perte très faible. D'autre part, contrairement à la plupart des autres fibres textiles, il n'absorbe pas l'eau qui se dépose à sa surface.

Du minéral dont elles sont issues, ces fibres possèdent encore l'indifférence à l'égard des agents extérieurs. Elles ignorent la putréfaction, demeurent insensibles aux rayons solaires, résistent à la corrosion, à l'attaque des huiles et de la plupart des acides et des bases. Enfin, elles échappent à l'action destructrice des insectes et des rongeurs.

On pourrait s'attendre à retrouver dans le nouveau textile la fragilité proverbiale du verre. Or, réduit à un degré de finesse qui met à nu son appareil moléculaire, le verre présente une résistance à la traction (250 kg par millimètre carré de section) supérieure à celle du meilleur acier. Cette surprenante propriété, qui subsiste à température élevée et en atmosphère humide, et que ne possède aucune autre fibre textile, méritait d'être soulignée. D'autre part la faible élasticité du verre textile, mise à profit quand on recherche l'inextensibilité d'un tissu, a sa rançon : une certaine fragilité aux efforts d'abrasion. Aussi le verre textile, pour résister à l'usure par frottement doit-il s'enrober d'une pellicule protectrice, le plus souvent constituée de matières plastiques. On l'utilise ainsi au revêtement des sièges.

Terminons en indiquant que, lorsque leur armure réalise certaines conditions, les tissus de verre possèdent d'intéressantes qualités d'isolation phonique qui peuvent compléter l'action des feutres de fibres de verre non textiles.

Isolants

Misant sur ses qualités esthétiques, on envisagea d'abord pour le verre textile des emplois décoratifs. Les circonstances en décidèrent autrement et ce sont leurs qualités techniques qui furent mises à contribution les premières.

C'était au cours du dernier conflit mondial. Les industries électriques souffraient de la pénurie d'isolants traditionnels; l'amiante, notamment, faisait défaut pour les moteurs de traction soumis à de grosses surcharges, donc à d'importantes élévations de température. Le verre textile, alors peu connu, affronta l'épreuve. La réussite fut totale et le nouvel isolant, considéré par certains comme un banal produit de remplacement, fut bientôt définitivement adopté.

Son pouvoir isolant, sa tenue aux hautes températures, sa conductibilité thermique élevée et son excellente résistance à la traction, le font apprécier dans la construction de moteurs de



ININFLAMMABLES, LES TISSUS DE VERRE S'IMPOSENT POUR LES SALLES DE SPECTACLE

traction, de levage, de turbines, etc., comme dans la fabrication de certains appareils statiques (transformateurs à sec, appareils de chauffage, etc.). Tous ces appareils peuvent, en plus, travailler sans dommage dans les atmosphères humides, chargées de poussières et de gaz corrosifs ou d'huile en suspension.

Sa rigidité diélectrique reste élevée sous une faible épaisseur. Les encoches des moteurs sont donc mieux utilisées et, à puissance égale, il est possible d'avoir un poids et un encombrement plus faibles.

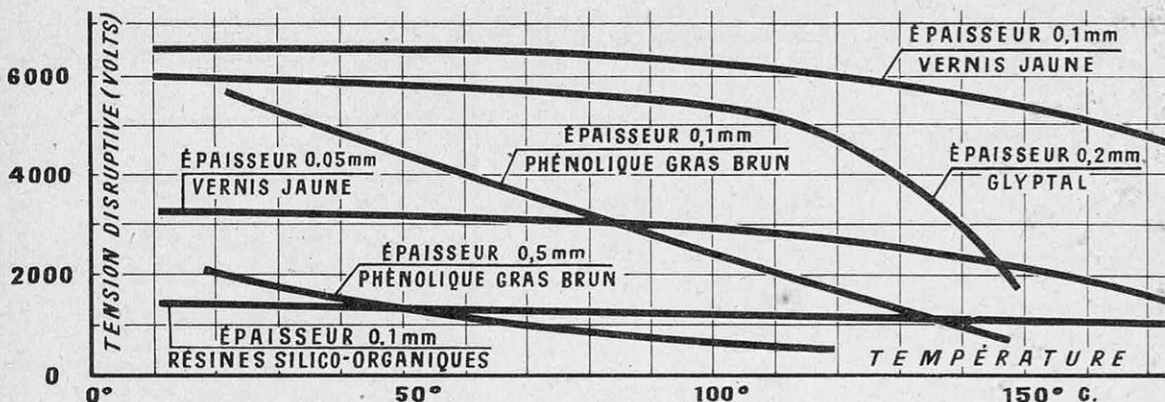
Du cinéma au paquebot

Son éclat destinait de toute évidence le tissu de verre à la décoration. Récemment, des procédés d'assouplissement ont permis de lui donner le tombant qui lui manquait encore. Capable donc, à présent, de rivaliser avec les tissus de haute lignée, il possède, en outre, des propriétés que peu d'entre eux présentent.

Son ininflammabilité et son incombustibilité, notamment, en ont d'ores et déjà répandu l'emploi dans l'aménagement des locaux ou moyens

Diélectrique incombustible, le verre textile est l'isolant type des moteurs de traction. On l'utilise sous forme de rubans vernis pour l'isolation des barres d'induit et de rubans écrus pour le serrage des sections.





● La rigidité diélectrique du verre textile demeure élevée à haute température. Ces courbes expérimentales tra-

duisent la tenue sous tension, en fonction de la température, de rubans de verre imprégnés de différents vernis.

de transport destinés au public, partout, du cinéma à l'avion, du théâtre au paquebot, où domine le souci de la sécurité contre l'incendie.

A l'inverse de la plupart des textiles, il est, au surplus, inextensible, irrétrécissable, et se lave avec facilité. Il suffit, en effet, de l'immerger, sans le frotter, à deux ou trois reprises, dans une eau tiède et légèrement savonneuse pour obtenir, sans repassage, l'aspect du neuf.

Ses qualités d'imputrescibilité, de résistance aux rayons solaires et aux insectes, l'imposent pour le voilage des fenêtres. Il sera par excellence le tissu pour les pays tropicaux.

En dehors des deux principaux emplois dont il vient d'être question, les tissus de verre constituent des armatures résistantes par incorporation au goudron de surface, lorsqu'il s'agit de protéger des canalisations contre la corrosion — des pipe-lines par exemple. On les emploie également dans la fabrication de courroies convoyeuses inextensibles, de stores, d'écrans de cinéma, de vêtements de protection contre le

feu et les produits chimiques, de sous-vêtements, d'alèzes imputrescibles, de pansements en gaze de verre ne collant pas aux plaies, etc.

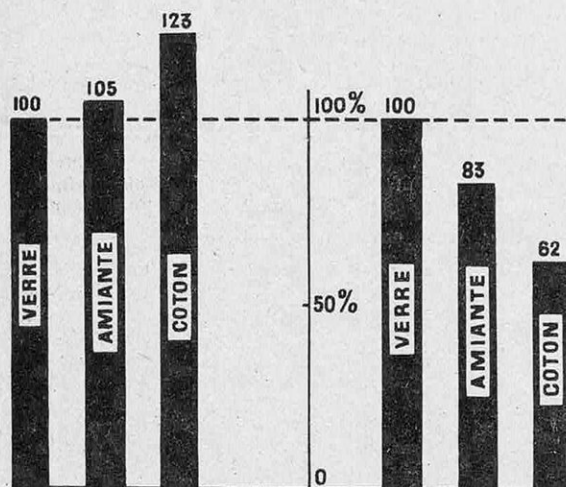
Des plastiques armés : les stratifiés verre-résine

Les stratifiés verre-résine se composent de plusieurs lits de fibres de verre, tissées ou non, enrobées d'une matière plastique convenablement durcie. Ces produits rigides, où le verre et le plastique apportent chacun des propriétés différentes, souvent opposées, constituent néanmoins des ensembles homogènes dotés de qualités remarquables.

Toutes proportions gardées, la fibre de verre y joue un rôle comparable à celui de l'acier dans le béton armé. Elle confère au matériau les qualités mécaniques des métaux les plus résistants sans altérer sa densité qui est de 50 % inférieure à celle de l'aluminium. Les qualités mécaniques croissent avec la proportion de fibres de verre et sont optima lorsque celles-ci sont enrobées de résines du type « basse pression » (ethoxylines, polyesters, mélamines, etc.). Elles atteignent 70 kg par mm² en traction.

La silionne et la verrane sont indifféremment utilisées pour la confection de l'armature. Par sa structure continue, la première assure une meilleure tenue mécanique, mais les brins de la seconde permettent une liaison plus intime avec le plastique et donnent au matériau une résistance d'ensemble supérieure.

Les propriétés électriques des stratifiés verre-résine sont remarquables. Elles procèdent de celles que nous venons de voir pour les tissus



← Ce diagramme comparatif illustre la haute conductibilité thermique du tissu de verre. A gauche : échauffements à puissance constante ; à dr. : conductibilités thermiques

de verre et l'inextensibilité de l'armature en fibre de verre donne un matériau qui ne « joue » que fort peu.

Bateau ou casque de pompier

L'emploi des résines des types silicones, mélamines, phénoplastes, vinyliques, impliquent des procédés à haute pression nécessitant des matériaux très spéciaux. On se bornera, par conséquent, pour ces stratifiés, à des formes simples (baguettes, tubes, etc.) ou normalisées.

Pour les résines à « basses pressions », par contre, l'outillage est primitif et le processus de fabrication élémentaire : sur une forme de plâtre galbée à la demande, on dépose successivement les lits de fibres de verre tissées à mailles souples ou simplement croisées et on épand sur chacun une couche de résine. Deux jours au plus suffisent pour que celle-ci durcisse par polymérisation et que le matériau acquière ses propriétés mécaniques définitives.

Lorsque la résine employée se polymérise à chaud, la forme, introduite dans un four, séjourne un certain temps à la température voulue. Dans tous les cas, le tissu de base doit subir, avant qu'on ne s'en serve, un traitement spécial, à la fois physique et chimique.

Les emplois des plastiques armés sont extrêmement divers : leurs qualités mécaniques, surtout, les recommandent partout où le matériel doit concilier légèreté et robustesse.

L'aviation les utilise, concurrentement avec les métaux ultra-légers, pour la fabrication des fuselages, des bords d'attaque des ailes, des réservoirs larguables et, principalement, des radomes ou dômes de radar. Dans le domaine de l'automobile, on les emploie pour la fabrication des éléments de carrosserie, des panneaux d'habillage, des tableaux de bord, etc. Les mêmes qualités les ont imposés dans la marine. On construit en stratifiés de verre translucides des

canots à la fois solides et légers, imputrescibles, étanches, indéformables, inattaquables aux tarets et faciles à réparer.

Nous ne saurions dénombrer toutes les autres applications que son incomparable solidité sous un faible poids a valu à ce matériau dans les secteurs les plus variés : mobilier, matériel ménager, casques de mineurs, de pompiers, d'aviateurs, cannes à pêche, valises, réservoirs, cuves et conduites pour tous usages.

Les perspectives illimitées du verre textile

En même temps qu'il participe à notre équipement industriel, le verre textile nous prépare-t-il à ce monde de lumière et de joie auquel aspire l'homme moderne? Il est encore trop tôt pour le savoir, mais les progrès qu'il a permis à certaines techniques autorisent les anticipations les plus hardies.

Quoi qu'il en soit, un fait est désormais acquis. Ce matériau, que certains sceptiques tenaient il y a 10 ans pour un textile de fortune promis à une prompt disparition, ce produit français dont les matières de base sont extraites de notre sol s'est imposé définitivement dans les domaines les plus divers.

La production des fibres de verre a quintuplé depuis la fin de la guerre et, ce rythme ne peut que s'accélérer encore.

L'aménagement et la décoration des intérieurs offrent certes aux tissus de verre de vastes débouchés, mais bien présomptueux qui oserait, pour l'avenir, fixer des bornes à son activité industrielle. Il suffit, pour s'en convaincre de prononcer les mots : radar, plastiques, aviation...

Avec de telles alliances, les perspectives qui s'ouvrent devant le verre textile sont pratiquement illimitées.

P. Damiron

QUALITÉ DES PRINCIPAUX PLASTIQUES RENFORCÉS A LA FIBRE DE VERRE

Plastique utilisé	Résistance en traction moyenne	Résistance moyenne en flexion	Tenue en température	Absorption d'eau en 24 h	Rigidité diélectrique Volt par mm
Phénol-formol	23 kg par mm ²	25 kg par mm ²	140/150°	1 à 2 %	15 à 20'000 V
Mélamine	25 —	28 —	125	1 à 2 %	10 000 environ
Urée-formol	8 —	10 —	120/130	10 à 15 %	4 à 8 000 V
Polyesters	35 —	30 —	110	0,3 à 1 %	20 à 25 000
Ethoxylines	38 —	32 —	120/130	0,5 à 1 %	25 à 30 000
Silicones	10 —	12 —	250	pratiquement nulle	6 à 10 000
Métacrylate de méthyle.....	30 —	28 —	120/130	0,5 à 1 %	20 à 25 000
Vinyliques.....	26 —	28 —	75	0,5 à 1 %	10 000 environ

Inventions pratiques...

mandé automatiquement par un poussoir appliqué au trolley, actionné par des patins installés le long de la ligne aux points d'arrêt. D'ailleurs, le receveur peut, sans quitter sa place, faire avancer l'index ou le placer sur n'importe quel point du parcours pour rectifier les indications en cas de changements, d'erreurs, etc. Certains arrêts effectués dans un seul sens sont marqués par une aiguille colorée indiquant ce sens et, bien entendu, dans le sens opposé l'index les franchit sans s'y fixer. Enfin, le cadran étant amovible, il suffit de le changer pour que l'appareil reste utilisable sur une autre ligne. Cet appareil sans entretien est complété par des annonces lumineuses mobiles qui assurent un amortissement très rapide de l'installation et, par la suite, des bénéfices.

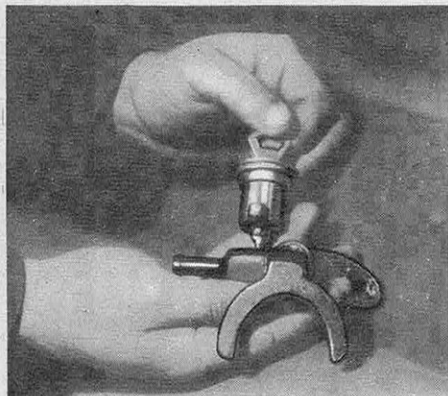
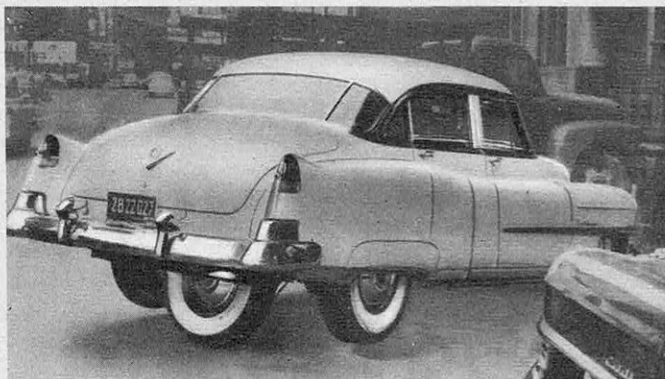
Pour le prochain arrêt ? Voyez au cadran

Sur une ligne de tramways de Milan, un cadran lumineux à double face porte le nom des arrêts (rectangles rouges ou verts suivant que l'arrêt est obligatoire ou facultatif). Sur ce cadran se déplace un index

vertical qui passe d'une station à l'autre à chaque arrêt. L'index annonce toujours la halte suivante. Pour éviter qu'un arrêt entre les stations fasse avancer l'index, le mouvement de celui-ci est com-

Parcage des voitures ➡

L'arrière de cette voiture peut, pour se garer, rouler latéralement sur sa cinquième roue. Commandée du volant, cette roue, actionnée par deux pistons hydrauliques, agit d'abord comme un cric et soulève l'essieu, puis, entraînée par le moteur dans le sens convenable, suivant que l'arrêt se fait à droite ou à gauche, elle roule sur le côté jusqu'à la mise en place définitive de la voiture. Une auto de 3,65 m a pu être ainsi parquée dans un espace de 3,96 m.

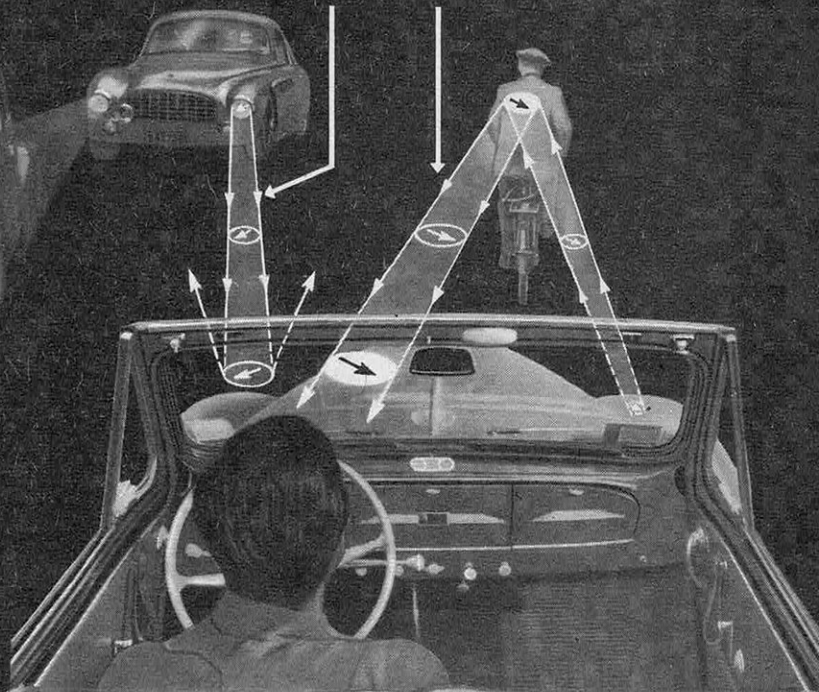


⬅ Dispositif contre le vol des autos

Un mécanicien suédois, Nils Eric Larson, a mis au point un dispositif qui, d'après la police, devrait empêcher tout vol d'auto. C'est un verrou monté dans l'embrayage ; il comprend une pince qui bloque l'arbre de transmission et un ressort qui rend l'embrayage impossible. L'appareil en place, rien n'empêche de mettre le moteur en route, mais la voiture reste immobile. On peut arracher le verrou, mais il faut démonter tout l'embrayage. Or, cette opération exige du temps et un outillage important. Malheureusement, ce dispositif ne peut être installé sur une voiture déjà en service et doit être posé lors du montage. Il est question qu'il soit adopté en Suède.

LA LUMIÈRE DIRECTE
NE TRAVERSE PAS

LA LUMIÈRE RÉFLÉCHIE
TRAVERSE



● Émettre une lumière qui rend visible tout ce qu'elle éclaire mais qui sera arrêtée par la glace, elle-même polarisante, des voitures venant en sens inverse, tel est le principe des phares codes polarisants. Son application ne pourra être vraiment efficace que si elle est généralisée.

Grâce à la lumière polarisée

DES PHARES QUI N'ÉBLOUISSENT PAS

LES phares codes n'ont pas résolu l'ensemble des dangereux problèmes qui surgissent lorsque deux automobiles se croisent dans la nuit. L'automobiliste ébloui par des codes éclairant trop haut, soit du fait d'un mauvais réglage initial, soit parce que l'arrière du véhicule est trop chargé, subit toujours la très désagréable impression de « trou noir » avant et après le croisement. D'autre part, la distance de visibilité est telle que, même avec des codes bien réglés, un risque subsiste au-delà de 40 à 50 km h.

A l'heure actuelle, en dehors du système qui consiste à régler les projecteurs de l'intérieur du véhicule, la solution la plus attrayante paraît être celle de la lumière polarisée.

Qu'est-ce que la lumière polarisée ?

La lumière ordinaire peut être considérée comme composée d'ondes transversales, c'est-à-dire que ses vibrations s'effectuent dans des plans perpendiculaires aux rayons lumineux, et cela dans toutes les directions possibles. Certains dispositifs optiques, dits « polariseurs », placés sur

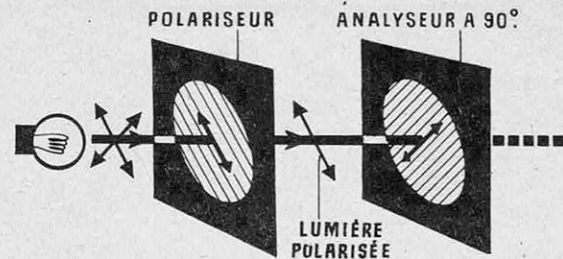
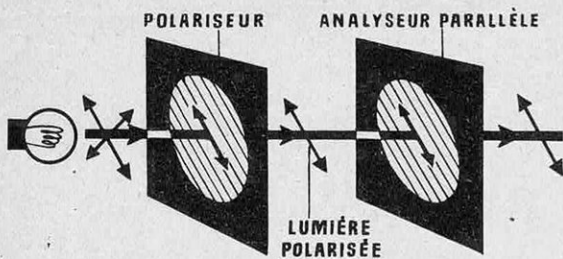
le chemin des rayons, ne laissent passer de ces vibrations que les composantes situées dans une direction déterminée.

On conçoit que la lumière ainsi polarisée traverse un deuxième polariseur orienté de la même façon que le premier : il n'y aura aucune nouvelle absorption, le deuxième laissant passer les mêmes composantes que le premier. Au contraire, si le deuxième polariseur est tourné de 90° par rapport au premier, la lumière ne le traversera plus. Ce deuxième polariseur, qui révèle l'état de polarisation de la lumière, est appelé « analyseur ».

Principe d'utilisation

Devant les projecteurs on place des polariseurs dont le plan de polarisation est incliné de 45° par rapport à l'horizontale. Le conducteur disposant d'un analyseur de même orientation voit donc la lumière polarisée émise par ses propres projecteurs, après sa réflexion sur les obstacles éventuels.

La voiture opposée étant équipée de la même



● Après le polariseur, il ne reste plus qu'une seule des deux composantes de la lumière émise par la lampe. Lorsque l'analyseur qui suit est orienté dans le même

sens (figure de gauche), la lumière polarisée ne subit aucune nouvelle absorption, mais, si l'analyseur est cisposé à 90° (figure de droite) l'extinction atteint 999/1 000.

façon, les polariseurs de ses projecteurs se trouvent tout naturellement orientés à 90° sur ceux de la première voiture. En conséquence, l'analyseur de cette voiture absorbe la lumière des projecteurs du véhicule venant en sens inverse. L'éblouissement est en grande partie supprimé et les phares du véhicule croisé apparaissent sous la forme de deux taches bleues ou vertes, suivant la qualité des filtres employés.

L'analyseur sera matérialisé par des lunettes spéciales ou un écran mobile genre pare-soleil ou mieux par un pare-brise polarisé.

Ce principe était connu depuis fort longtemps, mais les filtres polaroids étaient jusqu'ici d'un rendement si faible (10 à 15 %) qu'il aurait fallu augmenter la puissance des projecteurs dans des proportions considérables.

De nouveaux essais, organisés par l'Automobile Club d'Allemagne, viennent d'être faits avec des filtres qui, si leur extinction n'est pas absolue, ont cependant un rendement supérieur à 30 %, pour l'ensemble filtre et analyseur. Cependant, si l'on polarisait les phares de route avec les distances de visibilité actuellement imposées un tel rendement serait encore trop faible.

tre, utilisables uniquement en cas de croisement.

La portée de ces projecteurs en lumière polarisée serait grande et l'éblouissement augmenté, mais les filtres polarisants actuels sont suffisants pour absorber un tel éblouissement puisque leur extinction est d'environ 999/1 000.

Etant donné l'absence de coupure horizontale du faisceau, il n'y aurait plus nécessité de régler ces projecteurs en hauteur. D'autre part, il faudrait donner une date d'application, afin que les projecteurs ne soient mis en fonction que lorsque tous les véhicules en seraient munis.

Pendant la période de transition, les « codes » normaux actuels resteraient branchés et serviraient, de toutes façons, pour circuler dans les pays où la lumière polarisée ne serait pas encore obligatoire.

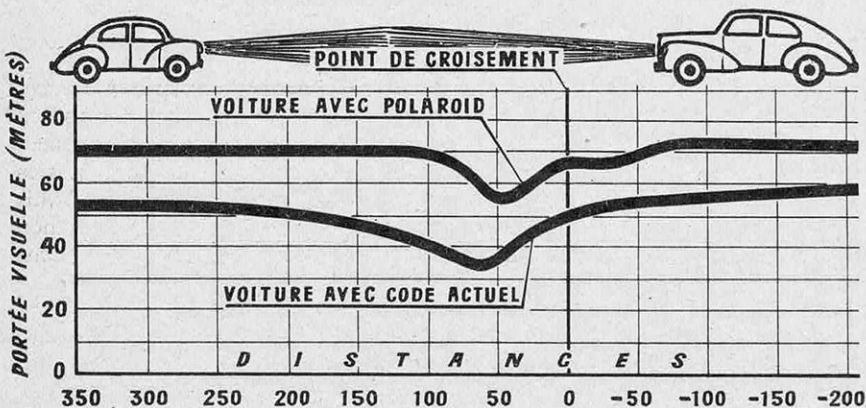
Ces projecteurs seront de faible diamètre, donc d'un prix relativement peu élevé. Leur pose, qui peut avoir lieu à n'importe quelle hauteur, ne sera pas plus compliquée que celle de phares antibrouillards. D'ailleurs sous l'égide de l'I.S.O. (International Organisation pour la Standardisation), le procédé de croisement en lumière polarisée pourrait être rapidement diffusé, tout au moins dans les pays limitrophes comme Allemagne, France, Italie, Belgique, Pays-Bas et Suisse.

Des essais vont être entrepris en France par Marchal. Nous pensons que d'ici quelques mois les progrès réalisés permettront une démonstration publique.

P Péraroz.

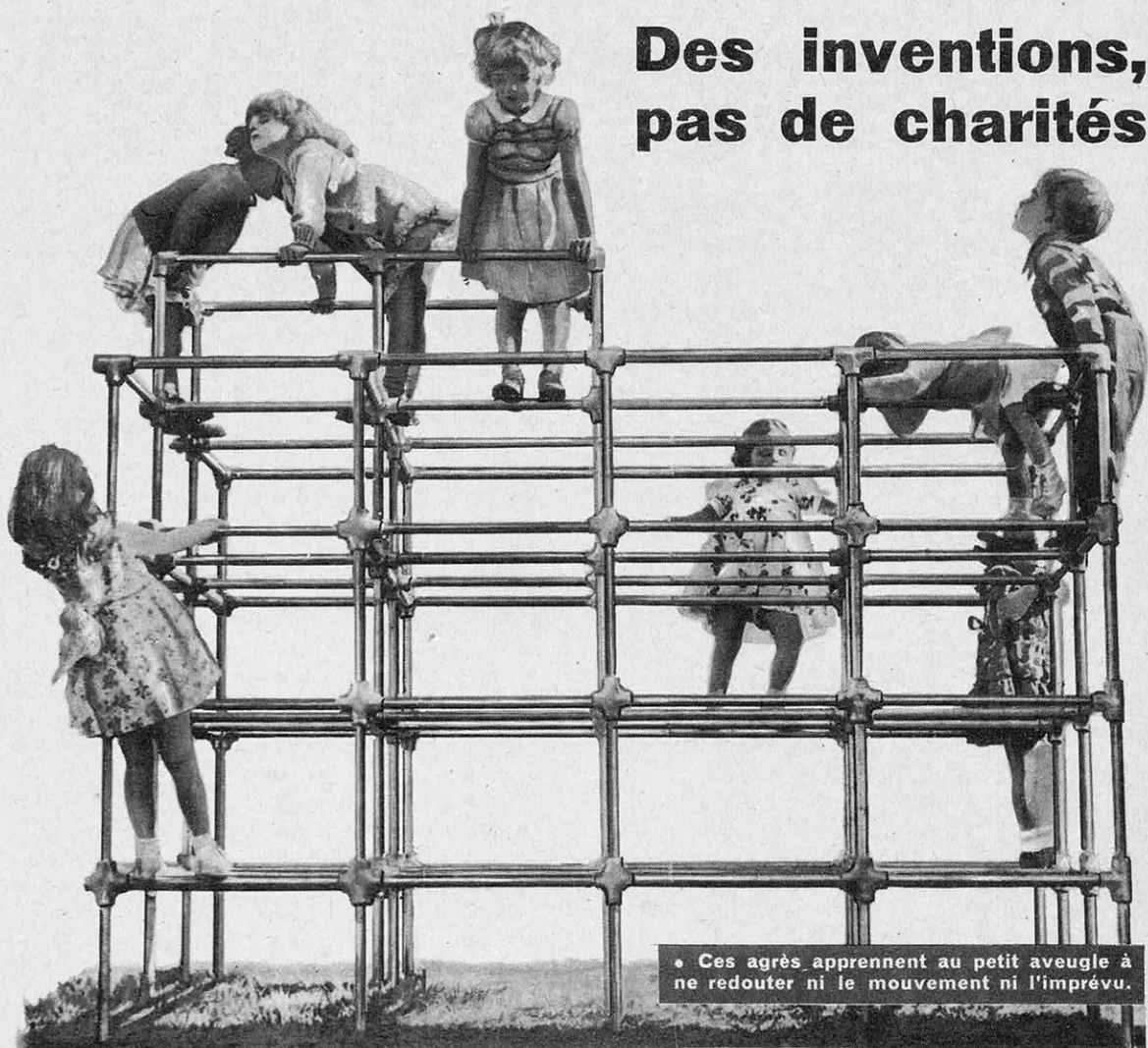
L'équipement proposé

La solution qui semble la plus rationnelle est donc de ne pas toucher, actuellement, aux projecteurs « route » et « code » classiques mais de leur adjoindre deux projecteurs polarisés auxiliaires, genre projecteur de route de petit diamètre,



● Les deux courbes montrent, pour des véhicules munis, soit du code actuel, soit du polaroid allemand, les distances de visibilité que peut escompter le conducteur de la voiture de gauche (sur la figure), avant, pendant et après le croisement. On voit qu'avec un tel système polariseur-analyseur, les distances de visibilité sont très améliorées : de l'ordre de 20 mètres pour une distance de 50 et dans toutes les phases du croisement.

Des inventions, pas de charités



• Ces agrès apprennent au petit aveugle à ne redouter ni le mouvement ni l'imprévu.

AVEUGLE, OUI... INCAPABLE, NON

LE développement de la mécanisation industrielle, qui tend de plus en plus à substituer la machine à l'homme dans de nombreux métiers, a-t-il eu des répercussions sensibles sur l'enseignement dispensé aux aveugles qui, pour la plupart exercent, précisément, des métiers manuels? S'est-on préoccupé, dans un intérêt humain qui rejoint l'évolution économique, de « reclasser » les aveugles?

Si la réponse à cette question est affirmative pour certains pays, entre autres la Grande-Bretagne et les Etats-Unis, où des aveugles ont été

largement incorporés dans l'industrie à l'occasion de la guerre et de ses nécessités exceptionnelles de main-d'œuvre, elle est malheureusement presque négative en ce qui concerne la France, alors qu'avec Valentin Haüy et Louis Braille notre pays a été un des premiers, sinon le premier, à se pencher sur le sort de ces déshérités.

Aussi, avant d'examiner les causes de notre relative stagnation en ce domaine, apparaît-il indispensable de faire le point de la situation.



LOUIS BRAILLE

Devenu aveugle à l'âge de trois ans, élève, puis professeur à l'Institution des Aveugles, il inventa l'écriture par points en relief qui immortalise son nom.



HELEN KELLER

Née sourde, muette et aveugle, mais douée d'une prodigieuse intelligence, apprit quand même plusieurs langues et devint une prestigieuse propagandiste.



GUSTAF DALEN

Suédois, Prix Nobel en 1912, pour ses inventions, dont la plus connue est une « soupape solaire », employée pour l'allumage automatique des phares.

42 000 aveugles

Le recensement de 1946 dénombrait en France 42 662 aveugles, dont 2 500 victimes de guerre. Le 3 juillet 1945, une ordonnance avait enfin fait obligation aux familles de déclarer à la mairie l'existence d'enfants aveugles, jusqu'alors uniquement dépistés par les services sociaux (cette obligation fut d'ailleurs étendue aux infirmes en 1949) et avait fixé les critères définissant l'aveugle: toute personne ne possédant pas un vingtième de vision centrale ce qui, en soi, est une notion trop restrictive de la cécité.

Contrairement à ce que l'on constatait il y a cinquante ans, le recensement a révélé que la cécité est devenue une affection de la vieillesse. Voici la répartition par tranches d'âge des 42 662 aveugles français :

Moins de 20 ans.....	1 700
De 20 à 29 ans.....	1 476
De 30 à 39 ans.....	2 177
De 40 à 49 ans.....	3 609
De 50 à 59 ans.....	5 661
60 ans et au-dessus.....	27 550
Age non déclaré.....	489

Le nombre des aveugles d'âge scolaire en France apparaît donc relativement faible en regard des 10 000 Américains, 12 000 Japonais et des quelque 600 000 Hindous de moins de 25 ans privés d'une vie normale.

Jusqu'à 21 ans

L'éducation *pré-scolaire*, telle qu'elle est pratiquée en Grande-Bretagne par exemple, n'existe pas en France pour les enfants frappés de cécité et fort peu d'écoles spécialisées possèdent une

maternelle où ces petits sont admis à partir de 3 ans. De même, les amblyopes (ceux qui voient en partie) ne sont admis à notre connaissance que dans deux établissements, à Saint-Mandé et à Lyon-Villeurbanne.

L'éducation *scolaire*, c'est-à-dire jusqu'à 21 ans au maximum, est assurée par :

— une école nationale : L'Institution nationale des Jeunes Aveugles (56, boulevard des Invalides, à Paris) qui accepte des pensionnaires des deux sexes à partir de 8 ans seulement ;

— trois établissements publics : l'Institut départemental des Aveugles (à Saint-Mandé) anciennement École Braille ; l'Institut départemental du Nord (à Ronchin) ; l'Institution municipale de Lyon-Villeurbanne (Rhône) ;

— vingt-six établissements privés (pour la plupart des communautés religieuses), reconnus ou non d'utilité publique, mais sur lesquels l'Etat exerce un droit de contrôle indirect puisqu'il est seul à délivrer le certificat d'aptitude à l'enseignement des aveugles (après quatre années d'études).

À l'exception de l'école nationale, que l'Etat subventionne pour les cinq sixièmes de son budget, et de l'Institut départemental à la charge du département de la Seine, tous les établissements sont tenus d'équilibrer leur budget par leurs propres moyens.

En fait de subventions, l'Etat ne verse aux associations et écoles privées que 750 000 francs ! Chiffre dérisoire quand on l'oppose aux 437 millions de francs dépensés en un an par le Gouvernement américain, uniquement pour les éditions en Braille et le « livre parlé » dont il sera question plus loin.



CETTE PETITE FILLE AVEUGLE VOIT PAR LES YEUX DE SON CHIEN

DANS cet extraordinaire cliché, le photographe américain Rickerby a saisi sur le vif une scène qui a la valeur d'un symbole. Une petite fille aux yeux clos entoure de ses bras la tête de son chien dans un geste de tendresse et de confiance. Le regard de

l'animal est celui d'une mère qui garde son enfant.

Mais un chien, il faut le loger, le nourrir, le soigner. Qui le fera, si la société ne prend pas en charge, par humanité et par devoir, le sort de tous les aveugles ?

Après 21 ans

A partir de 21 ans, le seul problème est celui de la rééducation. Elle est assurée par des organisations philanthropiques privées, reconnues d'utilité publique, qui s'occupent, soit d'enseigner un métier aux aveugles adultes, soit de les grouper pour défendre leurs intérêts matériels et moraux.

On en compte une trentaine, dont : l'Association Valentin Haüy, l'Union des Aveugles de Guerre, l'Union professionnelle des Masseurs et Kinésithérapeutes, etc.

Leurs ressources, provenant des cours payants, de l'aide privée et d'une partie du produit de la vente des objets fabriqués, sont trop modestes pour leur permettre de développer leur enseignement dans un sens résolument novateur. Peut-être aussi ces organisations auraient-elles plus de poids vis-à-vis des Pouvoirs publics si elles étaient unies et poursuivaient de concert un but commun ? Ce ne semble pas être toujours le cas.

Un enseignement malaisé

La nature même des sujets auxquels il s'adresse impose à l'enseignement des enfants frappés de cécité le recours à des méthodes spéciales qui ne sont pas de simples transpositions de celles pratiquées dans les classes de voyants.

Tout, dans une classe d'aveugles, doit être leçon de choses, même une leçon de lecture ou de français. Faute de l'illustration du livre ou du tableau, faute des « images » du voyant, l'esprit

de l'aveugle est pauvre en acquisitions spontanées, de sorte que l'élève doit être spécialement actif.

Aux principes généraux de la pédagogie, analogues à ceux des voyants en ce qui concerne les programmes, s'ajoute pour les éducateurs la tâche délicate de rendre « social » et sociable un sujet pour qui l'imitation spontanée ne joue pas, que sa cécité expose à des dangers moraux particuliers (égoïsme, orgueil) et que, le plus souvent, elle « déclasse ».

On conçoit ce qu'une pareille mission, noble entre toutes, exige de patience, de compréhension et d'amour chez celui qui l'assume, voyant ou non.

Le problème des éducateurs

Aussi le problème du choix des éducateurs se pose-t-il avec une certaine acuité à l'heure où il paraît souhaitable de modifier l'éducation traditionnellement dispensée aux aveugles. Le congrès international qui a réuni, en juillet 1952, à Bussum (Hollande), les personnes les plus qualifiées en la matière n'a pas apporté de réponse à la question : « Est-il préférable de confier l'enseignement des jeunes aveugles à des pédagogues voyants ? »

Les thèses en présence sont diamétralement opposées. Les partisans des éducateurs voyants assurent que pour « normaliser » l'aveugle, il faut le guider, corriger ses attitudes (la cécité s'accompagne assez souvent chez l'enfant d'atti-



**PHOTOÉLECTROGRAPHE
THOMAS POUR LA LECTURE
DE L'IMPRIMÉ NORMAL**

Apprendre à lire en Braille est long, imprimer des ouvrages spéciaux est onéreux. L'idéal, c'est l'appareil qui permet à l'aveugle de lire les livres ordinaires. On en crée. Celui-ci est français, mais son inventeur est mort il y a deux ans sans avoir pu en obtenir la réalisation en série. Une image agrandie du texte est projetée sur un panneau où quarante-deux cellules électriques commandent le déclenchement de figes métalliques correspondant à un palpeur qui traduit en relief l'aspect de la lettre explorée. D'autres appareils électroniques transforment la lettre en un signal audible ; aucun n'est en service courant.



● Les méthodes d'enseignement modernes ramènent les aveugles dans la communauté et leur donnent les mêmes occupations qu'aux voyants ; cet enfant israélite peut, grâce au Braille, ne pas se borner aux prières apprises par cœur.



● Quant à ceux-ci (c'est aux Etats-Unis : notez qu'ils ont chacun leur chien), ils peuvent travailler utilement. On a conçu à leur intention divers instruments gradués en Braille ou munis d'un cliquet de repérage sonore.

tudes défectueuses) et que, pour faire cela, il est indispensable de voir clair. Leurs adversaires rétorquent : « Seuls des aveugles peuvent comprendre d'autres aveugles, car ceux-ci ont une psychologie à part et souffrent de complexes que les voyants ignorent. Il est donc normal et souhaitable de les faire instruire par des maîtres qui ont connu avant eux la même adversité. »

Qui a raison ? Si l'on juge des méthodes par leur résultat — nous a dit un éducateur voyant — on constate que, dans les activités scolaires, il est plus facile à un voyant de garder le contact avec des élèves aveugles, de surveiller leurs attitudes, leur comportement et leur travail. Ce que l'on gagne avec un professeur aveugle sur le plan psychologique, on le perd sur le plan pédagogique parce qu'on « laisse aller » l'élève.

Que la solution définitive soit loin d'être trouvée, on en aura la preuve dans le fait qu'à l'Institution nationale des Jeunes Aveugles tous les professeurs sont aveugles, tandis qu'on en compte beaucoup de voyants dans les autres établissements. Pour la musique, toutefois, l'enseignement est presque toujours confié à des aveugles ou à des amblyopes.

Quoi qu'il en soit, on ne peut s'empêcher de penser que l'enseignement des voyants serait peut-être plus profitable dans certaines disciplines nouvelles que des aveugles de naissance ne sauraient encore enseigner.

Instruction et formation professionnelle

L'instruction donnée en France aux jeunes aveugles des deux sexes est sanctionnée, comme celle des voyants, par le certificat d'études primaires. Il leur est loisible, après cet examen, de poursuivre leurs études dans les classes de voyants. Pour préparer le baccalauréat, il leur faudra se faire admettre dans un lycée ou collège.

On ne compte plus les succès remportés par les aveugles dans cette épreuve et, de-ci de-là, un sujet brillant décroche des diplômes encore plus élevés. Il va de soi que les élèves poursuivant leurs études aussi loin sont une minorité, ne serait-ce qu'à cause de l'étroitesse des débouchés offerts, en France, par le barreau et le professorat : des professeurs aveugles ne sont en effet concevables que dans l'enseignement secondaire et supérieur, où les élèves voyants ont déjà une certaine formation et maturité.

Après le certificat d'études, les enfants aveugles reçoivent une formation professionnelle, à laquelle d'ailleurs les avait préparés durant la période de scolarité un pré-apprentissage consistant dans l'exercice de travaux manuels appropriés à leur déficience sensorielle. Ce pré-apprentissage constitue une sorte de test.

La formation professionnelle est d'abord celle de petits métiers manuels, tels broserie, cannage, vannerie, tonnellerie, rempaillage et aussi

SCIENCE ET VIE

celui de masseur. Les enfants mieux doués sont aiguillés vers le métier d'ouvrier spécialisé dans la fabrication des pianos et celui d'accordeur, deux professions dans lesquelles les aveugles sont aussi capables que les voyants et, d'ailleurs, rémunérés aux mêmes tarifs. Quant aux filles, on les oriente vers le tricotage, la broderie, la couture (à la machine et à la main).

La musique, enfin, permet à d'assez nombreux aveugles de gagner leur vie comme professeurs de piano ou de violon ainsi que comme organistes dans des églises et des communautés religieuses. Quelques-uns arrivent même à se faire connaître au grand public. Mais il n'y a de débouchés dans la musique, comme dans les carrières intellectuelles, que pour des sujets d'élite.

Une prévention mal fondée

Si l'enseignement de métiers pour aveugles s'est tellement peu renouvelé dans notre pays, c'est qu'il existe encore en France une réticence marquée envers l'emploi d'aveugles dans des postes qu'on a accoutumé de voir tenus par des voyants. Il est fort difficile de trouver des industriels acceptant d'incorporer des aveugles dans des circuits de production à grand rendement. Ils fondent leur refus sur la nécessité où ils seraient d'adapter le poste de travail aux possibilités de l'aveugle, d'installer parfois un système de protection particulier et prétendent aussi que l'incorporation d'un non-voyant dans une chaîne de fabrication ralentirait le débit de celle-ci (ce qui n'est pas prouvé). En revanche, il faut convenir qu'il est malaisé d'obtenir d'un aveugle qu'il change de métier, par suite de son accoutumance à des gestes précis pour un travail déterminé.

Ces arguments ou ces préjugés contribuent à rebuter la plupart des employeurs. Il en résulte généralement que les aveugles ne sont engagés que par commiseration ou à condition d'accepter un salaire inférieur à celui d'un voyant remplissant les mêmes fonctions. Ces façons de faire les blessent profondément, car ils ne veulent ni être plaints ni être exploités et sont fréquemment conscients de leur valeur.

Cette situation est d'autant plus paradoxale que certains emplois sont parfaitement à la portée des aveugles, tels ceux de standardiste (un système sonore remplaçant le lumineux), dactylographe, sténotypiste, tapissier, imprimeur, réparateur de radio, mécanographe. La liste est loin d'être limitative et l'on va voir qu'à l'étranger les aveugles exercent des métiers qu'on ne songerait pas à envisager pour eux en France.

Mais à quoi bon leur inculquer un métier qu'ils seront empêchés d'exercer, se disent les éducateurs. Or, l'obstacle qui les cantonne encore dans les petits métiers d'artisanat disparaîtrait si le



• A l'association Valentin Haüy, à Paris, femmes et jeunes filles apprennent tous les travaux du ménage, la dactylographie, la sténotypie (ci-dessus) et l'imprimerie.

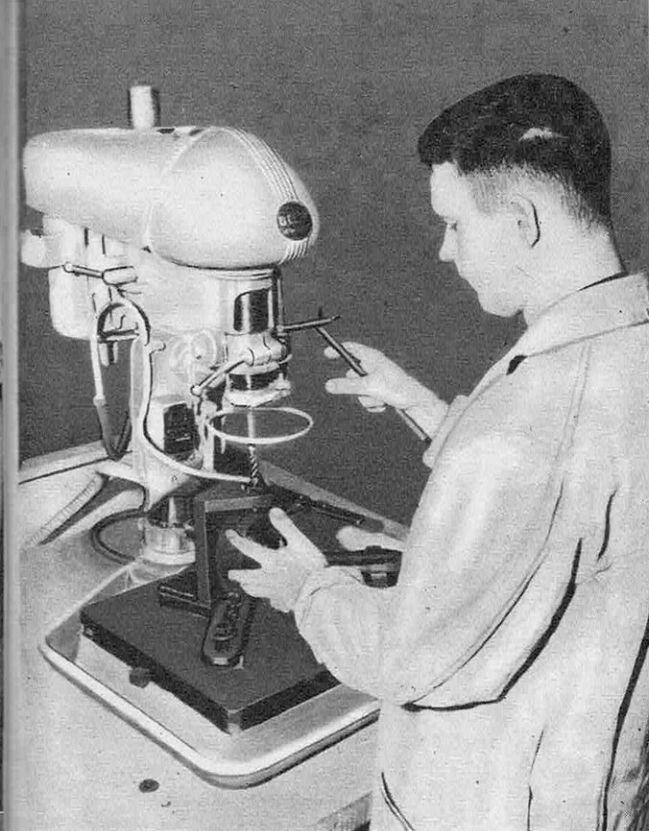
Parlement adoptait une loi, actuellement en instance devant le Conseil d'Etat, qui obligerait les administrations et les grandes entreprises à réserver un pourcentage d'emplois aux déficients physiques (aveugles, infirmes, sourds) dans la mesure où ces derniers pourront remplir lesdits emplois. Devant les préventions actuelles, on ne peut se dissimuler que le Parlement aura du mal à imposer au patronat une législation de cette nature.

Tous les corps de métiers

L'exemple de l'étranger — mais encore faudrait-il qu'il fût plus connu en France — devrait cependant suffire à faire tomber cette prévention à la fois inhumaine et injustifiée.

Dans maints pays, et surtout chez les anglosaxons, on s'est ingénié à combattre chez le petit aveugle, dès son plus jeune âge, le complexe d'insociabilité et, chez le petit voyant, celui de supériorité. En mélangeant les deux catégories d'enfants à l'école et dans les jeux, on habitue les uns et les autres à se sentir pareils, ce qui se traduit plus tard par une intégration naturelle de l'aveugle dans les affaires et à l'atelier.

Les exemples abondent de métiers et de professions, autres que ceux déjà cités, exercés par



• Récupérés par la société à laquelle ils ne seront pas à charge, de nombreux aveugles de guerre américains travaillent, comme celui-ci, dans l'industrie mécanique.



• Cette machine qui imprime en Braille des deux côtés de la page, tout comme dans l'imprimé ordinaire, deux feuillets à la fois, est manœuvrée par une jeune aveugle.

des aveugles : voyageur de commerce, professeur d'élocution, hôtesse en Australie ; professeur de langues étrangères en Autriche ; vendeurs en Belgique ; maroquinier, tailleur en confection, fonctionnaire au Canada ; tisseur à Ceylan ; chanteur, avocat, prédicateur en Egypte ; matelassier en Irlande ; employé à la fabrication d'allumettes aux Indes (où il y a 2 millions d'aveugles, dont 30 % ont moins de 25 ans) ; acupuncteur au Japon ; confectionneur de hamacs au Mexique ; magistrat, ouvrier dans l'industrie des produits chimiques en Espagne ; ferblantier, cartonneur en Yougoslavie ; éleveur de volailles aux U.S.A.

En Grande-Bretagne, où l'on compte 83 000 aveugles — car la cécité y est entendue dans un sens plus large que chez nous — on dénombre, pour 65 000 aveugles en âge d'exercer une activité, 31 avocats, 46 membres du clergé, 84 professeurs d'enseignement ménager, 160 musiciens et professeurs de musique, 249 masseurs, tous aveugles.

En Allemagne de l'Ouest (35 000 aveugles), on oriente aussi les aveugles vers des emplois dans les industries suivantes — pour surprenant que cela puisse paraître — ravitaillement, textiles, fonderies, houillères, électricité, optique, métallurgie, construction maritime, poterie, papier, carton, mécanique.

Ballon sonore, livre parlé

Aux Etats-Unis, enfin (230 000 aveugles, dont 10 000 de moins de 25 ans), on compte 61 écoles spécialisées, dont 5 seulement sont privées, toutes les autres étant subventionnées par l'Etat.

Comme l'attestent les illustrations de cet article, les Etats-Unis ont poussé très loin la réintégration des aveugles dans la vie et les loisirs sociaux : scoutisme, natation, basket-ball (on met un grelot dans le ballon), jeux de quilles, représentations théâtrales (en costumes), chant choral, distribution de prix, tout se passe dans les écoles d'aveugles comme chez les voyants, avec le même cérémonial.

Les innombrables publications en Braille — dont, mensuellement, le Reader's Digest — sont déjà dépassées par le « livre parlé ». Un pick-up spécialement conçu (tournant à 24 tours par minute) est mis gratuitement à la disposition de chaque aveugle désireux de l'utiliser. Les disques, sur lesquels sont enregistrés des romans, sont expédiés gratuitement aussi par des services spécialisés et leur retour est assuré dans les mêmes conditions, c'est-à-dire sans bourse délier pour l'aveugle.

Une modification apportée à pick-up (les boutons étant remplacés par des pédales) permet son utilisation par un manchot. On conçoit ce que peut

SCIENCE ET VIE

apporter la possession d'un tel appareil à un aveugle privé de ses mains — cas assez fréquent à la suite d'une blessure de guerre — et, par conséquent, incapable de lire même du Braille.

On conçoit également le réconfort moral que puisent les aveugles d'outre-Atlantique (ainsi que ceux de Grande-Bretagne et de Finlande, par exemple, où les gouvernements font preuve d'une sollicitude active envers les déshérités de naissance ou des suites de la guerre) dans l'expression si manifeste de l'intérêt qu'on porte à leur condition.

Au demeurant, on ne peut passer sous silence l'aide généreusement prodiguée en Europe depuis une trentaine d'années par les Etats-Unis, aide dont notre pays est un des principaux bénéficiaires. C'est ainsi que la « Fondation américaine pour les aveugles au-delà des mers » secourt à la fois les institutions et les individus en mettant gracieusement à leur disposition des locaux, du matériel d'enseignement, des machines à imprimer le Braille et des livres.

Un nouveau procédé d'impression

A ce propos, une récente invention anglaise, qui retient l'attention des milieux compétents, vaut d'être mentionnée. Il s'agit d'un procédé d'impression en relief, appelé le « point solide », obtenu par un mélange d'encre et de matière plastique. L'impression en Braille, au lieu d'être obtenue par simple gaufrage du papier, se présente sous forme de points en relief, extrêmement durs, ce qui les rend indéformables et incrasposables — avantage que ne possède pas l'actuel procédé d'impression du Braille.

L'autre et principal avantage est de réaliser une économie de matière première de l'ordre de 90 % puisqu'on peut employer un papier beaucoup plus mince au lieu du papier spécial qui doit être assez épais pour supporter sans risque de se trouver un gaufrage poussé.

Cette économie de papier, appréciable en elle-même, se répercutera sur le poids et l'encombrement des livres pour aveugles qui, on le sait, sont présentement considérables.

Avec ce « Braille » amélioré, plus maniable, et avec le « livre parlé », l'aveugle n'est donc pas démuné d'instruments d'acquisition d'une culture. Mais il y a encore d'autres appareils à sa disposition, susceptibles aussi de perfectionnements.

L'Électronique à la rescousse

Le principe des machines électroniques à lire est connu : les caractères imprimés en noir sur blanc sont explorés et « analysés » par un pin-

ceau lumineux. La lumière réfléchie est recueillie sur une ou plusieurs cellules photoélectriques et le signal lumineux se transforme en signal sonore, reçu dans une sorte d'écouteur téléphonique. L'« ophthophone » n'a pas donné d'abord tous les résultats attendus. Indépendamment des difficultés d'identification des messages sonores correspondant aux caractères imprimés, la nécessité d'épeler lettre par lettre dans la réception auditive conduit à une vitesse de lecture faible : de l'ordre de 20 mots par minute. Pourtant la dernière version de l'appareil de Zworyykin Flory est en progrès. Adaptée à la transcription en Braille, elle permettrait une lecture synthétique et rapide.

La fabrication en grande série, nécessitée par le nombre des aveugles dans le monde, abaisserait le prix de revient de ces appareils.

Le Radar promet la liberté des mouvements

Un autre obstacle empêche l'intégration des aveugles à une vie normale ; c'est leur difficulté à se mouvoir dans le monde des objets. Le tact ne les prévient que lorsqu'il y a contact. Mais le radar aujourd'hui peut être pour l'aveugle un substitut de la vue, lui permettre de se déplacer seul chez lui, dans la rue, à l'atelier.

Deux sortes d'appareils sont aptes à remplir ce rôle : d'une part ceux du type « Optar » où, grâce à une cellule photoélectrique, la direction d'un objet et son éloignement sont indiqués à l'aveugle par la hauteur de la tonalité d'un signal et, d'autre part, les appareils à ultrasons. L'avantage de ces derniers est qu'ils ne sont pas tributaires de la lumière et que la précision de leurs indications est supérieure. Dans les plus récents modèles, la réception auditive est remplacée par de légers chocs électriques dans les doigts.

Là encore le dernier mot n'est pas dit, tant que le radar et la télévision n'auront pas atteint leur point extrême de perfectionnement.

On objectera qu'à supposer ces appareils tout à fait mis au point, ils coûteront cher et qu'il sera difficile d'en doter tous les aveugles. C'est vrai, mais le problème moral et humain est plus grave que la question d'argent. Les aveugles ne doivent plus être considérés comme murés dans leur condition. Il faut que cesse cette espèce de ségrégation dans laquelle les maintient une commisération entourée d'égards. La vraie générosité vis à vis d'eux n'est pas de les plaindre et de leur faire la charité, mais de leur donner les moyens de vivre individuellement et socialement une existence de plus en plus normale.

René Brest

Plus automatiques encore :



● Deux gestes suffisent pour avoir un correspondant.

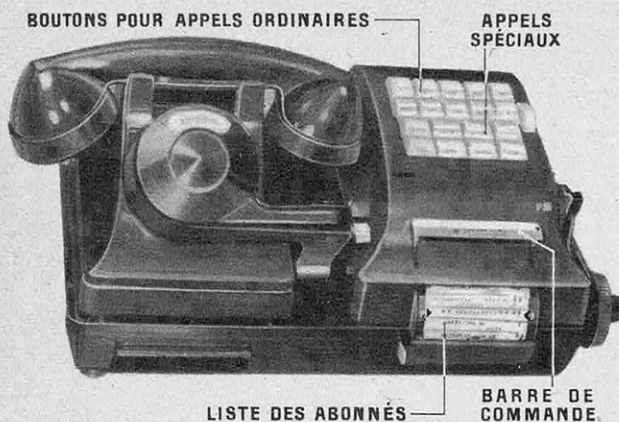
TÉLÉPHONES A RÉPERTOIRE

NOUS ressemblons tous au milliardaire qui, devant les dispositifs automatiques les plus modernes prévus pour l'aménagement de son intérieur, se contentait de répondre : « Ah! il faut quand même que j'appuie sur un bouton ! » Ainsi, après l'engouement justifié par l'apparition du téléphone automatique, dont l'installation à Paris date d'un quart de siècle, commence-t-on à trouver fastidieuse l'obligation d'agir sept fois sur le cadran pour appeler un abonné. On sait en effet que le téléphone automatique est basé sur l'envoi d'impulsions de courant, dont le nombre correspond au numéro du cadran (un pour le un, dix pour le zéro) et qui ont pour effet de permettre aux appareils sélecteurs du central téléphonique de trouver

automatiquement la ligne de l'abonné demandé. L'extension du système à certaines liaisons interurbaines et l'accroissement du nombre des communications ne devaient cependant pas laisser les techniciens indifférents. Certains ont facilité la lecture et le maniement des lettres et chiffres du cadran par une meilleure répartition de ces indicatifs.

Deux manœuvres au lieu de sept

Mais ils ont fait mieux. Dans un cas particulier, celui d'abonnés ayant souvent à appeler les mêmes correspondants (administrations, banques, maisons à succursales multiples, courtiers divers, etc.) une grande simplification vient d'être réali-



← Le nom de l'abonné (choisi parmi la liste des 500 inscrits sur le rouleau répertoire visible au premier plan), étant amené devant les flèches, une pression sur la barre transversale assure automatiquement l'appel demandé.

sée. Désormais, grâce au téléphone-répertoire, il suffit d'amener un index devant le nom du correspondant et d'appuyer sur un levier pour qu'automatiquement soient effectuées les opérations aboutissant à l'appel de l'abonné demandé.

Dans le *Mémophone* français présenté en tête de cet article, la manœuvre se réduit à amener la fenêtre d'un curseur mobile sur le nom du correspondant désiré, inscrit sur une des étiquettes portées par le couvercle. Après quoi un coup de pouce sur l'extrémité d'un levier situé à l'avant du boîtier suffit à commander automatiquement toutes les impulsions d'appel nécessaires.

Automatique, cet appareil de petites dimensions, facile à relier à tout poste téléphonique automatique, est agréé par l'administration des P.T.T. Bien entendu, il est utilisable pour toutes les communications, aussi bien urbaines qu'interurbaines. Si le numéro appelé n'est pas libre, il suffit de renouveler le geste d'appel quelques minutes plus tard sans aucune perte de temps, l'index de repère étant resté en place.

Le temps économisé n'est nullement négligeable. L'appareil permet, dans un standard à plusieurs lignes, d'envoyer un appel tout en recevant une communication; l'accélération doit mettre une standardiste à même de s'occuper d'un plus grand nombre de postes et de lignes.

L'envoi automatique des appels

En principe, la pression exercée sur le levier de commande, unique manœuvre à effectuer après le choix du correspondant désiré, déclenche un mécanisme (ici c'est un ressort qui est tendu par le mouvement) qui fait tourner une série de disques à une vitesse uniforme bien déterminée. Il y a un disque par abonné et ce disque en tournant doit établir les contacts et transmettre les émissions de courant dans la ligne téléphonique, comme pourrait le faire l'opérateur par la manœuvre habituelle du cadran d'appel. Le résultat est obtenu par des saillies ménagées sur la périphérie de chaque disque, le nombre d'impulsions étant proportionnel à la

longueur des saillies. A cet effet chaque saillie soulève une lamelle qui fait basculer un levier amenant au contact deux lames faisant partie du circuit pendant la durée du contact. Le nombre d'impulsions envoyées par un autre organe correspond ainsi à la durée du contact. Bien entendu c'est la même lamelle qui sert pour tous les disques; la recherche du correspondant au moyen de l'index amène en même temps cette lamelle au dessus du disque intéressé. L'organe émetteur à came produit des impulsions de forme et de durée calculées pour agir dans le central téléphonique automatique, dans les mêmes conditions que si l'appel avait été lancé par un poste ordinaire à cadran.

Un appareil automatique pour 500 abonnés

Un appareil plus complexe a été présenté récemment aux Etats-Unis, sous le nom de *Dialaphone*. Il permet, en principe, l'appel immédiat et automatique d'un abonné figurant sur une liste de cinq cents, inscrits sur une bande que l'on déplace au moyen d'un bouton de réglage jusqu'à ce que le nom désiré apparaisse en face de flèches indicatrices. A ce moment une pression sur un bouton ou sur un levier met en marche une sorte de robot muni d'un doigt de commande à extrémité caoutchoutée, doigt dont l'action est identique à celle du doigt d'un opérateur.

Le mouvement de ce doigt mécanique est commandé par un dispositif électromécanique ou électropneumatique, mis en action par le passage sur un sélecteur d'une bande dont les perforations correspondent aux caractéristiques du numéro à composer. Le principe de cet appareil serait ainsi plus ou moins semblable à celui des machines automatiques à composer les lettres, décrites ici récemment (n° 421, octobre 1952).

En outre, à la partie supérieure de l'appareil, se trouve une série de huit boutons-poussoirs, sur lesquels on peut inscrire les noms de correspondants habituels les plus fréquents, ou présentant un caractère d'urgence: pompiers, police-secours, service médical, etc. Une pression sur l'un de ces boutons assure, sans autre manœuvre, la communication immédiate.

Une autre série de huit boutons porte les lettres et les chiffres correspondant aux indications du cadran téléphonique ordinaire. Ils permettent de composer un numéro d'appel ne figurant pas sur la liste des cinq cents correspondants.

Pierre Hémardinquer



AVEC LE MATÉRIEL MODERNE LA COULEUR N'ATTEND PAS LE NOMBRE DES ANNÉES

LA PHOTO D'AMATEUR A UN TOURNANT

1953, ANNÉE DE LA COULEUR?

Tout compte rendu des progrès réalisés en photographie et en cinématographie doit, aujourd'hui, faire état de la couleur. C'est à ce mode d'expression que l'avenir appartient ; les progrès réalisés sont bien connus. Il reste à améliorer la qualité tout en réduisant les prix. C'est le problème qui se pose aux chercheurs, et c'est dans ce domaine que l'attente d'un grand bouleversement est unanime.

En ce qui concerne l'amateur, la formule la plus prisée est celle qui repose sur l'emploi d'un tripack intégral, c'est-à-dire d'un film constitué par un support recouvert de trois couches dont chacune correspond à une couleur fondamentale et traité, après l'exposition, par un développement susceptible d'engendrer la couleur.

Deux tendances basées sur cette technique s'affrontent : l'une américaine, l'autre européenne.

Positif ou négatif ?

Les Américains préconisent l'emploi des émulsions positives en couleurs. Chez Kodak, le Kodachrome et l'Ektachrome constituent les émulsions de base tandis que le Kodacolor et l'Ektacolor (émulsions négatives) occupent un rang secondaire dans la production ; parallèlement, Ansco favorise surtout les émulsions positives.

Sur notre continent, Agfa, Ferrania et Gevaert font un effort soutenu pour aboutir à la mise au point du film polychrome négatif, film dont on tire ultérieurement le positif sur papier.

Chacune de ces conceptions a ses avantages.



● **LA VISIONNEUSE « FOCASCOP »** permet de regarder, même en salle éclairée, le film positif dont elle est chargée. Son format (12×18 cm) assure une très bonne visibilité à plusieurs personnes à la fois sans aucune gêne. L'agrandissement est obtenu au moyen d'un miroir concave, la vue à passer étant à l'opposé de l'écran. La mise au point se fait aisément par la manœuvre d'un bouton.

Le film positif

L'amateur qui emploie le film positif peut admirer ses vues dans toute la beauté, avec toute la transparence des couleurs, sans passer par l'intermédiaire du tirage sur papier. Il les projette ou les examine dans l'une de ces petites visionneuses dont on trouve sur le marché des modèles toujours plus nombreux et plus perfectionnés, tels le nouveau *Focascop*, qui, sans nécessiter l'obscurcissement de la salle, assure une excellente visibilité de l'image, pour cinq ou six personnes groupées autour de l'appareil.

Il est possible d'ailleurs de tirer d'un film positif en couleurs des épreuves polychromes sur papier qui sont obtenues par des procédés industriels dont le prototype nous est fourni par la formule de l'Anso Printon. Elle repose sur l'emploi d'un papier spécial à couches multiples sur lequel on projette, dans l'agrandisseur, l'image du film positif en couleurs. L'image négative obtenue, traitée par développement chromogène à inversion, se transforme directement en une épreuve positive en couleurs.

Les défenseurs des émulsions positives peuvent donc invoquer des arguments qui ne sont pas sans valeur; ces films leur offrent des vues positives de qualité, susceptibles de donner ultérieurement des tirages sur papier.

Ces avantages s'accompagnent néanmoins de certains inconvénients; l'obtention directe d'un positif suppose l'inversion (1) et tout procédé ayant recours à cette technique comporte une diminution de la latitude de pose normale (2); de ce fait, les possibilités de photographier en couleurs des sujets contrastés se trouvent réduites. Un film négatif, aussi bien en noir et blanc qu'en couleurs, possède toujours une latitude de pose bien supérieure à celle de son correspondant positif.

La vue diapositive étant obtenue par une inversion suivie d'un développement chromogène et le tirage sur papier subissant ensuite un traitement analogue, on se trouve amené à répéter un traitement complexe pour l'appliquer successivement au transparent et au papier. C'est la raison pour laquelle les techniques positives sont à la fois plus longues et aussi d'un prix de revient plus élevé.

Le film négatif

Il ne faut pas voir, dans ces conditions, un effet du hasard dans le fait que les européens aient opté pour des formules moins onéreuses; après avoir utilisé le développement chromogène pour l'émulsion transparente, ils emploient, pour le tirage sur un support opaque, des méthodes plus économiques.

On notera une autre distinction entre les émulsions positives et négatives; les fabricants préconisent, pour les premières, l'emploi de filtres correcteurs dès la prise de vue tandis que, pour les secondes, il est recommandé d'effectuer les rectifications de couleurs seulement au tirage.

(1) **Inversion.** Normalement développé, un film donne une vue négative; le développement par inversion consiste à blanchir le film après lui avoir fait subir un premier développement, à le re-exposer ensuite à la lumière pour créer une image secondaire inversée qui fournit l'image positive.

(2) **Latitude de pose.** Il s'agit d'une caractéristique propre aux émulsions sensibles; les films ayant une grande latitude de pose supportent plus aisément des erreurs d'exposition et permettent, par voie de conséquence, de photographier des sujets à grands contrastes en conservant des détails aussi bien dans les ombres que dans les lumières.

PROCÉDÉ GASPARD EN COULEURS

Le film vierge comprend trois couches colorées sensibles à certaines couleurs. Elles jouent le rôle de filtres. A l'exposition, chaque couche est impressionnée par la couleur à laquelle elle est sensible. Au développement, seules les parties impressionnées sont décolorées; les zones intactes ne laissent passer la lumière blanche que les radiations qui forment la couleur originale



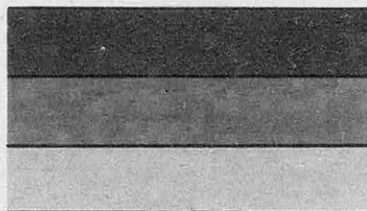
POURPRE (SENSIBLE AU VERT)

JAUNE (" " " BLEU)

BLEU-VERT (" " " ROUGE)

ZONES IMPRESSIONNÉES

ZONES DÉCOLORÉES



FILM VIERGE

PRÉSENTATION ATTRAYANTE

TROIS étudiants assistent à une démonstration du télé-microscope R.C.A. La caméra de télévision est d'un modèle analogue à celui qui permet de retrouver le sous-marin l'*Afray*. On l'a adaptée à un microscope ordinaire et la transmission s'effectue selon le processus normal. Cette image est ici à titre de leçon photographique : elle montre la façon de rendre attrayant un appareil peu pittoresque en soi. Nous aurions préféré un document français, mais il faut dire que la grande majorité de nos industriels considèrent qu'ils ont tout fait pour favoriser la vente de leurs inventions lorsqu'ils en ont établi une image pour catalogue. On nous reproche parfois de ne pas accorder aux créations françaises la place qu'elles méritent, mais est-ce que nos lecteurs aussi ne méritent pas quelques égards?



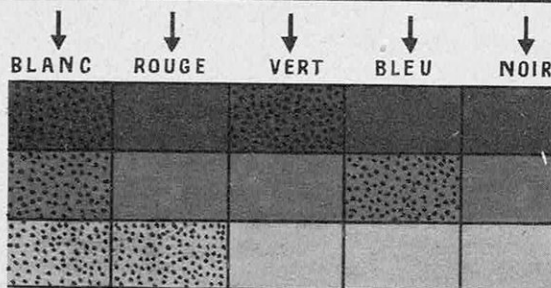
Toutes ces considérations s'appliquent, bien entendu, à des procédés ayant pour but de mettre la photographie et le cinéma en couleurs à la portée des masses, à l'exclusion de toute formule compliquée tendant au maximum de qualité et réservée aux professionnels.

Une solution nouvelle

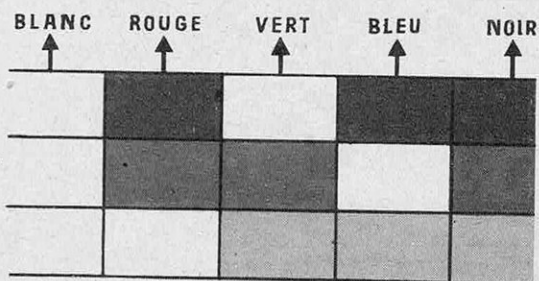
Cette année, le problème de la couleur est susceptible de trouver, en France, une solution toute différente de celles proposées jusqu'ici ; la

formule envisagée ne repose plus sur la technique du développement chromogène et, si les expériences en cours sont concluantes, elle pourrait faire pencher de façon définitive la balance en faveur des films positifs.

Le procédé de M. Gaspar sera appliqué sous peu par Bauchet. L'émulsion conçue d'après cette formule portera en France le nom de « Rollacolor ». Le procédé ne concerne pas la prise de vue mais le tirage : sur papier pour la photographie ; en duplicata pour le cinéma.



EXPOSITION



↑ PROJECTION EN LUMIÈRE BLANCHE ↑
APRÈS DÉVELOPPEMENT ET BLANCHIMENT

SCIENCE ET VIE

La méthode repose sur la théorie soustractive, c'est-à-dire sur le mélange des colorants; le support sur lequel on procède au tirage est constitué par un tripack intégral, autrement dit par une émulsion composée théoriquement de trois couches représentant chacune l'une des couleurs fondamentales.

L'innovation la plus remarquable du procédé est qu'il rompt complètement avec le développement chromogène. La chose semble, à première vue, inexplicable, et cependant l'idée qui préside à cette nouvelle technique est bien simple. M. Gaspar utilise trois couches colorées à l'avance et les décolore au cours du développement. On peut dire, en résumé, que le développement chromogène repose sur le principe de la coloration de trois couches, tandis que le procédé Gaspar décolore des couches préalablement teintées. Par conséquent, un film Kodachrome vierge par exemple, qui n'a subi aucun traitement est blanc, alors qu'une émulsion Gaspar qui contient trois couches colorées superposées est presque noire, chaque couche soustrayant de la lumière les radiations d'une couleur autre que la sienne.

Le film Gaspar, monté sur un support opaque blanc, se compose donc de trois couches, soit :

- 1° La couche pourpre (magenta), sensible au vert (orthochromatique);
- 2° La couche jaune sensible au bleu (non chromatisée);
- 3° La couche bleu vert (cyan) sensible au rouge.

Les radiations rouges qui traversent la couche pourpre puis la couche jaune impressionnent la couche bleu vert et l'argent développé permet la destruction du colorant à cet endroit.

Sur la zone touchée par les rayons rouges, seuls subsisteront intacts les colorants pourpres et jaunes; autrement dit, le rouge sera reproduit conformément au ton de l'image positive.

De même, les radiations vertes provoqueront la destruction des colorants de la couche pourpre tandis que les couches jaune et bleu vert, non atteintes, formeront un vert.

Enfin, les rayons bleus détruiront partiellement les colorants jaunes et le ton bleu qui subsistera après cette opération résultera de la combinaison des colorants bleu vert et pourpre.

Une fois le papier impressionné, le développement est relativement simple. Un premier développement en noir et blanc forme l'image argentique. Après fixage, un premier blanchiment à base d'acide sulfurique détruit les colorants proportionnellement à l'argent développé. Un second blanchiment dans un bain au ferricyanure de potasse provoque l'élimination du reste de l'argent non développé; un ultime fixage, et l'image est terminée.

En cinématographie

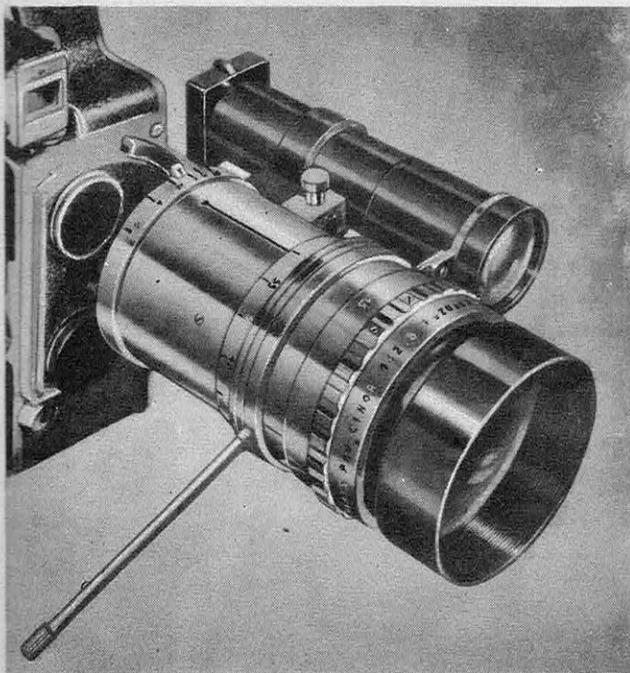
L'application de cette technique au cinéma est un peu plus complexe. On procède à une sélection négative de l'image positive; puis on en confectionne des copies positives qui seront impressionnées avec les trois couches du film Gaspar.

Pour des raisons de commodité (rapidité des films), les trois couches ne se trouvent pas toutes du même côté du support. Le bleu vert est sur une face du support, le jaune et le pourpre sont de l'autre.

Le procédé entraîne — et ce sont ses avantages — une réduction du prix de revient, une stabilité accrue des tons due aux colorants azoïques, un maximum de rapidité du processus.

L'armée américaine a eu recours à cette technique pendant la dernière guerre; depuis, le procédé a été grandement amélioré en laboratoire. Il lui reste encore à faire ses preuves en qualité de procédé industriel pour que le pas décisif soit franchi.

La fabrication en série du « Rollacolor » pourra présenter certaines difficultés; nous faisons des vœux pour que cette intéressante initiative



← Grâce au levier dont il est muni, on peut faire varier la distance focale du Pancinor de 12 à 36 mm. Établi maintenant pour les cameras de 8 mm, il permet, par sa remarquable maniabilité, de réaliser des « travellings », c'est-à-dire de se déplacer tout en conservant la mise au point.



L'ARTISTE de CINÉMA RHONDA FLEMING par le photographe E. BACHRACH

CE VISAGE JEUNE DANS UN ŒIL QUI L'EST MOINS REMPORTA UN GRAND PRIX A HOLLYWOOD

connaisse le succès le plus complet. Il serait souhaitable, en effet, que la France, pays d'origine de la photographie en couleurs (Cros et Ducos de Hauron), la France qui la première a créé des films transparents en couleurs (Lumière) et qui depuis quelques années semble dormir sur ses lauriers, s'éveille et montre au monde qu'elle est capable de mettre au point une technique sortant des sentiers battus et fasse un pas décisif vers un but que tant de compétiteurs s'efforcent d'atteindre.

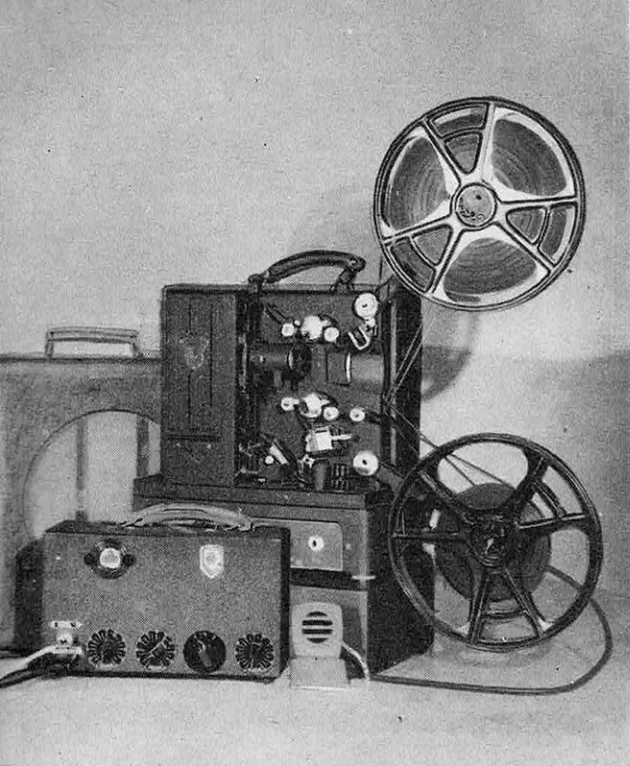
Si le procédé Gaspar trouve les vastes applications pratiques que nous lui souhaitons, l'emploi

des émulsions positives l'emportera peut-être, dans le domaine des travaux d'amateur, en lui apportant, avec la possibilité d'admirer ses clichés en vision directe du positif transparent, celle de réaliser à peu de frais, des épreuves en couleurs sur papier.

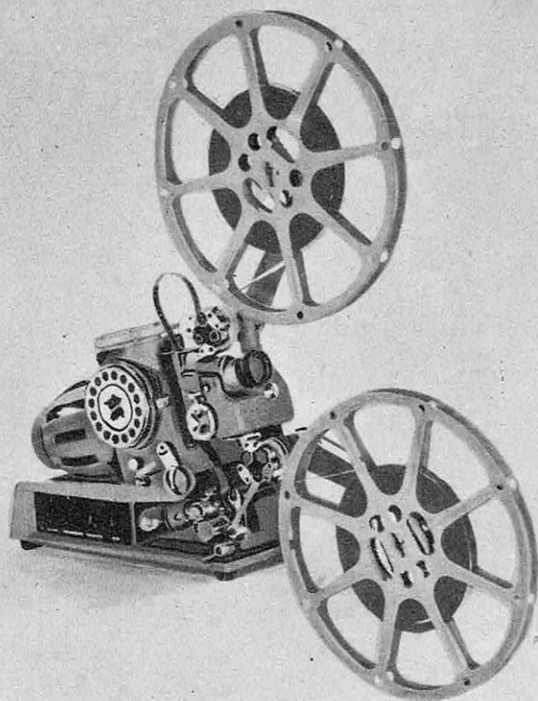
Le cinéma sonore

Après le problème de la couleur, c'est celui du son mis à la portée du cinéaste amateur qui préoccupe les esprits.

La réalisation d'un film parlant est quasi impossible à l'amateur ; il existe cependant aux



LE PROJECTEUR « JOINVILLE » pour film de 9,5 mm peut être utilisé pour passer des films à enregistrement sonore soit photographique, soit magnétique. On voit au premier plan l'amplificateur et, derrière, le haut-parleur.



LE PROJECTEUR « UNIVERSEL HEURTIER » pour films de divers formats. Pour le 16 mm à deux rangées de perforations et seize images par seconde, on a réussi à disposer la piste magnétique sonore sur les bords du film.

États-Unis des appareils permettant l'enregistrement simultané du son et de l'image; il est toutefois difficile d'imaginer un amateur qui puisse convertir son entourage en acteurs possédant les qualités exigées de comédiens professionnels; un jeu plus ou moins naturel est déjà si difficile à obtenir !

Sur ces considérations artistiques se greffent tant de complications d'ordre technique, que l'on ne saurait songer à adapter le cinéma parlant à la prise de vue amateur.

Les lecteurs de cette revue n'ignorent pas cependant que, grâce à l'enregistrement magnétique (voir *Science et Vie*, n° 421, octobre 1952), l'amateur peut sonoriser ses bandes ou plus précisément, les post-synchroniser; il tourne d'abord en muet et incorpore ensuite à ses films la musique ou le commentaire. C'est donc dans le film post-synchronisé que se situe l'avenir.

En France, Emel, Pathé-Baby et Heurtier s'occupent de la vulgarisation de ce programme, mais on se heurte encore à des difficultés particulières pour le film de 16 mm.

Sur les films de 8 mm, la bande magnétique se pose du côté perforé; le format 9,5 mm ne pose aucun problème; en revanche, avec le 16 mm, l'espace disponible entre les perforations et les bords est si réduit qu'il est difficile d'y introduire la bande du son. On se trouve contraint de ramener l'épaisseur du fil magnétique au

minimum (0,7 mm) qui, de l'avis des techniciens, ne saurait donner que des résultats médiocres.

Les fabricants ont ainsi été amenés à envisager la suppression des perforations sur un côté du film 16 mm; cette formule permet de poser une large bande sonore sur le côté non perforé; mais, cette solution n'est pas parfaite.

L'emploi de bandes 16 mm perforées d'un seul côté oblige en effet, à modifier le système d'entraînement du film dans la camera (griffes du débiteur); d'autre part, la post-synchronisation de films déjà existants semble difficile.

La maison Pathé-Baby prévoit dès maintenant, l'adaptation du Pathé-Webo en vue de l'emploi facultatif du film à une ou deux bandes de perforations; cette maison annonce également, pour 1953, la sortie d'un équipement sonore magnétique pour les projecteurs Joinville et Marignan.

Un autre de nos constructeurs, Heurtier, propose une solution qu'il juge définitive au problème du montage de la bande sonore sur les films 16 mm à double perforation.

Et voici le relief !

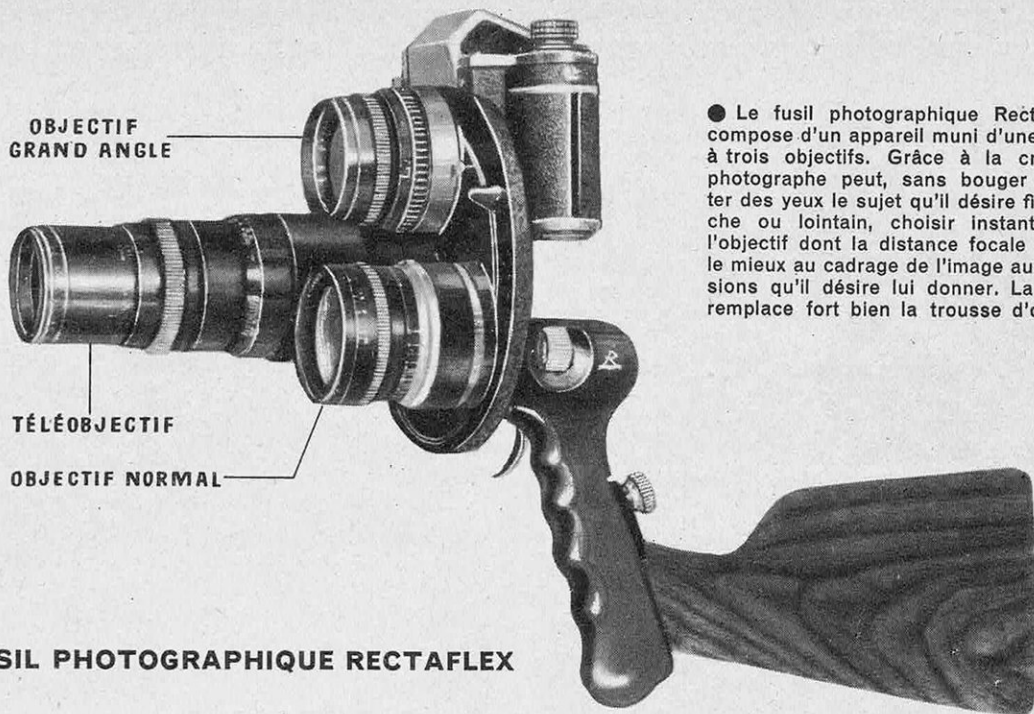
Le cinéma en relief vient d'être mis à la portée de l'amateur du 16 mm; il repose sur le principe de la superposition de deux images polarisées.

Kern en Suisse, avec des images carrées, Berthiot en France, avec des vues rectangulaires,

OBJECTIF
GRAND ANGLE

TÉLÉOBJECTIF

OBJECTIF NORMAL



● Le fusil photographique Rectaflex se compose d'un appareil muni d'une tourelle à trois objectifs. Grâce à la crosse, le photographe peut, sans bouger ni quitter des yeux le sujet qu'il désire fixer, proche ou lointain, choisir instantanément l'objectif dont la distance focale convient le mieux au cadrage de l'image aux dimensions qu'il désire lui donner. La tourelle remplace fort bien la trousse d'objectifs.

FUSIL PHOTOGRAPHIQUE RECTAFLEX

sortent des dispositifs optiques qu'il suffit de monter sur la camera pour enregistrer deux images jumelles sur un film 16 mm. Les vues sont ensuite projetées avec un appareil normal équipé d'un système optique de reconstitution, des lunettes polarisantes portées par le spectateur assurant la superposition des deux images.

Malheureusement, l'emploi du film en relief entraîne des servitudes. L'appareil de projection doit se trouver à une distance bien déterminée de l'écran (7 m avec le Stéréo-Berthiot) et seul convient à la projection un écran métallisé encadré de bandes noires destinées à l'élimination des images parasites qui se forment autour de la vue centrale. Ces conditions, qui limitent beaucoup le nombre de spectateurs, remplies, il produit une sensation de relief saisissante : les images enregistrées à trois mètres environ se situent dans le plan de la projection ; prises à plus de trois mètres, elles semblent se dérouler au-delà de l'écran alors que les scènes tournées à moins de trois mètres paraissent sortir de l'écran.

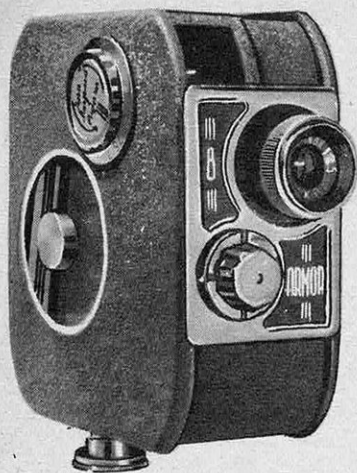
D'après nos essais, le dispositif de prise de vue équipé du système stéréoscopique semble avoir une luminosité effective voisine de $f/5$.

Le travelling pour tous !

Tous ceux qui en ont fait l'expérience savent combien il est difficile à l'amateur le mieux averti, de réussir un travelling avec les moyens



La photographie est souvent une question d'angle. ➡ F.S. Lincoln en fournit une amusante illustration avec ce cliché, pris sur la terrasse du Palais de Chaillot, d'un amateur visant la tour Eiffel, vedette numéro un de Paris.



CAMERA « ARMOR »

Cette camera pour films de 8 mm est, malgré son mécanisme d'entraînement très sûr, la moins chère du monde. Pour que son prix ne soit pas grevé de celui du projecteur correspondant, Grenier étudie un modèle spécial. Ainsi le film de 8 mm, le moins cher et le moins encombrant, trouverait un nouvel essor chez les amateurs.

de fortune dont il dispose habituellement. Changer la mise au point au fur et à mesure de l'avancement du chariot tout en assurant le déplacement de celui-ci, éviter les secousses, diriger convenablement l'appareil, constitue un travail que peu d'opérateurs peuvent se flatter d'avoir mené à bien par les méthodes ordinaires.

On sait les services rendus dans le domaine des « travelling » par le Pancinor calculé pour les appareils 16 mm ; les possesseurs de cameras 8 mm vont à leur tour avoir à leur disposition un Pancinor en miniature. Sa focale varie de 12 à 36 mm et son ouverture relative est F/2,8. Le Pancinor 8 mm a sur son aîné l'avantage d'une extrême maniabilité ; son faible encombrement permet de l'utiliser sans pied.

La technique du Pancinor ouvre à la cinématographie d'amateur des voies nouvelles.

Exécuter un travelling devient un jeu d'enfant ; cet objectif permet de passer du plan général au premier plan ou inversement, par le seul déplacement d'un levier. De plus, les effets du Pancinor assurent l'enchaînement instantané d'un panoramique ou d'un suivi. Il devient également possible d'introduire dans les films des variations insoupçonnées que l'amateur découvrira à l'usage (travelling ultra-rapide, dit « arraché », etc.).

Le fusil photographique

Une bonne nouvelle nous vient de l'autre côté des Alpes. L'Italie donne l'exemple de l'adaptation de l'industrie de guerre à la production de paix ! Dans le cadre de l'Union européenne, on construit actuellement à Rome des fusils, des mitrailleuses et des revolvers destinés à la paisible armée des photographes !

Le Rectaflex, l'un des premiers, pour ne pas dire le premier reflex de petit format à image complètement redressée, vient d'être muni d'une tourelle, d'objectifs assurant le changement instantané des focales ; ainsi, les photographes n'auront plus à envier les cinéastes. Cette tourelle fera la joie des reporters qui pourront fixer, du même point de vue, un plan général ou un por-

trait. Evidemment, l'appareil dit de « petit format » prend alors des proportions peu en rapport avec son nom ; c'est pourquoi les constructeurs ont prévu des crosses à revolver avec lesquelles le déclenchement se fait au moyen d'une gachette.

Moisson de nouveautés

Nous sommes, ici, tenus à ne pas nous écarter des grandes lignes de l'évolution ; on nous excusera donc de ne pas entrer dans le détail. Signalons pourtant l'essentiel.

Tout le monde connaît la mécanique Paillard ; les amateurs seront donc heureux d'apprendre qu'à côté de la camera L 8, cette maison produit maintenant un modèle B 8 à deux objectifs instantanément interchangeables ; c'est là une nouvelle preuve des efforts des producteurs en faveur du 8 mm, format d'amateur par excellence.

Dans cette voie de la vulgarisation du 8 mm, la France se place en tête avec un brevet appartenant à M. Grenier, auquel nous devons la camera Armor, à l'heure actuelle la moins chère du monde, bien que son mécanisme d'entraînement ne donne lieu à aucune critique. Il n'en reste pas moins que la solution du problème demeurera incomplète tant qu'il n'existera pas un projecteur d'un prix assorti à celui de l'appareil d'enregistrement. Il semble que l'on soit près d'atteindre ce résultat ; Armor envisage la sortie d'un projecteur entraîné par un moteur de bonne qualité, dont le prix serait voisin de 20 000 fr. Si sa classe égale celle de la camera, rien n'arrêtera l'avance du 8 mm.

En ce qui concerne les appareils photographiques, citons les appareils miniature des genres Minox et Minicord qui jouissent d'une vogue toujours croissante. Ils répondent au besoin d'un appareil susceptible de se loger dans une poche de veston... sans la déformer.

Dans la direction opposée, la maison Royer se propose de créer un équipement 6×9 complet pour son Altessa, appareil rigide à objectifs interchangeables ; celui-ci sera enfin, muni d'un dispositif essentiel permettant la mise au point soit par télémètre, soit par chambre reflex. Dans l'esprit du constructeur, l'appareil serait par la suite enrichi d'un grand nombre d'accessoires, de façon à créer en 6×9 une technique comparable à celle qui a fait la renommée de la technique du 24×36 mm. Ainsi, le 6×9, qui était par définition le format du débutant il y a une quinzaine d'années, paraît devenir le format ultra-grand des amateurs avertis, tandis qu'à côté du Minox, le 24×36 mm fait maintenant figure de format moyen...

Ainsi va la vie, et l'industrie photographique prouve sa vitalité par ces constants renouvellements.

Marcel Natkin

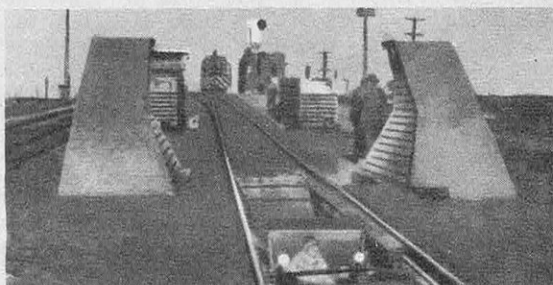
LES LIVRES

SOLFÈGE DE LA COULEUR, par Edouard Fer. — Cet ouvrage de format 21 x 27 consiste en un exposé technique de quarante pages servant d'introduction à quinze planches en couleur sur papier d'Arches, si remarquablement réalisées que l'une peut à bon droit porter en légende « le plus bel exemple d'harmonie des couleurs est un cercle chromatique bien exécuté » (Goethe). Elles permettront l'étude concrète des lois physiques qui président au mélange des couleurs (mélange optique différent de celui, par exemple, que réalise la trichromie) elles illustrent aussi les résultats de leur juxtaposition, conformément aux principes énoncés par Chevreul. Cette documentation sera précieuse aux chromistes, aux décorateurs et aux étudiants. (Dunod, éd., 1 350 fr.)

L'ALARME ÉLECTRIQUE, par Géo Mousseron. — Ce petit ouvrage utilitaire vise à enseigner au plus modeste amateur comment réaliser des dispositifs de sécurité électrique. A une époque où les malfaiteurs pullulent, c'est là une ambition justifiée. Depuis l'humble sonnerie électrique jusqu'aux installations basées sur l'utilisation de cellules photoélectriques, l'auteur décrit tous les mécanismes possibles d'autoprotection. Les descriptions sont accompagnées de schémas de montage qui aident encore à la compréhension. (Technique et Vulgarisation, éd., 345 fr.)

BUFFON, sous la direction de M. Roger Heim. — La figure dominatrice du Grand Naturaliste apparaît ici sous divers aspects, traités par des auteurs différents. Après M. Roger Heim, qui en trace un portrait d'ensemble, M. Bourdier rappelle les principaux aspects de la vie du fondateur du Muséum. Elle fut plus complexe qu'on ne le pense généralement, surtout sous le rapport sentimental (M^{me} Daubenton, M^{me} Necker...) et familial (sa bru fut la maîtresse du Régent et son fils, divorcé puis remarié en 1793, mourut la même année sur l'échafaud). M. Léon Bertin nous montre ensuite en Buffon un homme d'affaires chanceux mais très habile ; maître de forges et pépiniériste, il décuple sa fortune, déjà rondelette. Sont ensuite passées en revue : la pensée religieuse de Buffon (J. Piveteau), sincère, semble-t-il, bien qu'imprécise, son administration du jardin du Roi (J. François), ses idées sur la génération (M^{me} Genet-Varcin), très contestées dès son époque et enfin sa classification des chiens (L. Dechambre), qui en gros resterait valable si terminologie et races n'avaient évolué. Trente hors-texte bien tirés (ci-dessous Buffon dirigeant des expériences de rupture du bois et de perte de poids du fer au refroidissement) et de nombreuses lettres inédites complètent cet ouvrage inaugural d'une série des grands naturalistes français. (Publications françaises : 900 fr.)

LES CHEMINS DE FER AUX U.S.A. — Qu'il s'agisse du matériel roulant, de l'exploitation, des télécommunications et de la signalisation, des voies et installations fixes, des statistiques, des tarifs, des questions économiques, du trafic, de l'électrification ou de la construction, les méthodes mises en œuvre sont essentiellement fonction, non seulement du développement industriel d'un pays, mais encore



de ses ressources naturelles. C'est ainsi qu'aux U.S.A. l'électrification s'est trouvée à peu près arrêtée en 1937 au bénéfice de la traction par moteurs diesel. Il n'en reste pas moins qu'il y a toujours quelque chose à glaner et c'est précisément le but que s'est proposé la mission d'experts européens qui s'est rendue aux États-Unis pour y étudier l'état de la technique ferroviaire américaine et en déduire ce qui, à l'échelle du vieux continent, pourrait être retenu. Pour ne citer qu'un exemple parmi tant d'autres, il est certain que des fosses d'inspection des wagons près des buttes des gares de triage (photo ci-dessus) permettent de vérifier puis d'aiguiller le matériel roulant, ce qui évite les retards qu'entraîne l'examen sur les voies de réception. Cet ouvrage, qui fait connaître les rapports techniques des experts, dans tous les domaines signalés plus haut, doit intéresser à la fois les spécialistes et les profanes qui veulent avoir une idée d'ensemble de la traction sur rail. (Organisation Européenne de Coopération Économique : 1 800 fr.)

TRAITÉ D'IRRIGATION, M. V. Bauzil. — Cet important ouvrage en deux volumes, un de texte et un d'atlas, est plus destiné aux ingénieurs qu'aux économistes. S'il débute par d'intéressantes considérations sur l'importance de l'irrigation dans les pays à base agricole et qui s'emploient à développer leur bien-être social, donc leur standard de vie, il s'en évade promptement pour administrer une haute leçon de technique aux spécialistes dont le métier est d'amener l'eau là où elle n'est pas et de l'y maintenir là où elle parvient. Le texte, riche en documents, tableaux, équations et statistiques de tous ordres, traite successivement des bases de l'irrigation, de la régularisation de cours d'eau, de l'hydraulique, des canaux et réseaux d'irrigation (tracé, profil, pertes, revêtements), des barrages, des ouvrages d'art, de l'utilisation des eaux souterraines et de l'exploitation des réseaux.

Le volume contenant le texte comporte 418 pages avec 210 figures. L'atlas de tableaux, abaques et planches est d'un format supérieur. En fait, il s'agit là d'instruments de travail dont il semble qu'un spécialiste de l'hydraulique puisse difficilement se passer. (Eyrolles éd., les deux volumes : 5 500 fr.)



LES ULTRASONS, par **Benson Carlin**. — Au fur et à mesure qu'une technique se développe et que ses applications se multiplient, les études qui lui sont consacrées se spécialisent de sorte qu'il devient difficile de disposer d'une documentation d'ensemble à son sujet. C'est le cas des ultrasons ; aussi l'ouvrage de B. Carlin sera-t-il favorablement accueilli. De plus, il ne constitue pas une simple compilation, (bien que dans la partie théorique il ne saurait prétendre à l'originalité) car presque toute la partie expérimentale a été effectuée par l'auteur. Orienté vers des buts pratiques à l'usage des ingénieurs et des techniciens, il développe notamment les applications aux mélanges de liquides non miscibles par les procédés ordinaires, à la dispersion des métaux dans les liquides, à la coagulation de certaines suspensions, au nettoyage des pièces mécaniques, à la destruction des bactéries, aux essais de matériaux, à la désignation des sous-marins, etc. (**Eyrolles éd. : 2 300 fr.**)

PARIS ET L'AGGLOMÉRATION PARISIENNE, par **P. H. Chombart de Lauwe**. — Réunir les spécialistes des grands organismes scientifiques pour présenter au lecteur non des théories, mais des hypothèses de travail et des plans de recherches, expliquer graphiquement par schémas, cartes comparatives et vues aériennes (verticales et obliques) les observations effectuées, tel est le but de cet ouvrage en deux volumes. Dans le premier, après une définition longuement exposée de ce que l'on doit appeler l'espace social dans l'agglomération parisienne, on passe en revue les recherches sur les structures d'ensemble (distribution de populations, rapports sociaux) et locales (secteurs d'affaires, prolétaires, banlieue, aspects de la vie quotidienne). Le deuxième volume est consacré à l'examen des différents secteurs de recherche dans l'étude de l'espace social ; les vues aériennes dans les études urbaines, la recherche graphique, les cartes comparatives à petite échelle, l'utilisation statistique des documents d'état civil, la ville et l'arrondissement, l'ilot et l'immeuble, la rue et les boutiques. Une bibliographie méthodique le termine. (**Presses Universitaires de France éd., t. I : 1 600 fr. ; t. II : 600 fr.**)

PORTRAITS D'OISEAUX, par **Jacques Delamain**. — On attendait depuis quinze ans cette suite à un premier volume fameux qui se présentait exactement comme celui-ci, avec trente-deux charmants portraits à l'aquarelle

par Roger Reboussin qui enseigne l'art animalier au Muséum, et autant de textes délicats et précis dépeignant les mœurs de chacun des sujets. L'auteur a rejeté à la fin les indications purement documentaires, de sorte que cet ouvrage, auquel le naturaliste ne saurait trouver à redire, se lit sans que rien ne vienne contrarier le charme de l'exposé et le plaisir qu'on y prend. (**Stock éd., 1 200 fr.**)

LA VALEUR DE LA TERRE EN FRANCE, par **Pierre Caziot**. — Les bouleversements de l'économie et de la technique des exploitations rurales et forestières a nécessité un regroupement de deux ouvrages du même auteur écrits peu avant 1914, en même temps qu'une mise au point de parties essentielles. On trouvera dans ce volume un exposé des facteurs généraux qui influent sur la valeur des biens ruraux : situation agricole, variation du pouvoir d'achat du franc, lois de 1946 sur le fermage et le métayage, disparition d'un crédit hypothécaire rural, accroissement des impôts et frais, etc., avec les précisions possibles sur les coefficients apparents d'augmentation par rapport aux valeurs de 1914. Une deuxième partie est consacrée aux méthodes d'estimation avec des exemples-types et des études particulières relatives aux châteaux, bâtiments, terres, prés, vignes et forêts. Une analyse succincte des valeurs actuelles, en variation continue depuis trente ans, avec une accélération croissante depuis 1945, termine cet ouvrage fort intéressant pour tous ceux qui détiennent, ou désirent acquérir, une partie de la terre de France. (**J. B. Baillière et Fils éd. : 1 200 fr.**)

MONSIEUR TOMPKINS AU PAYS DES MERVEILLES, par **G. Gamow**. — Réussir à parler de Relativité, de Temps et d'Espace selon les dernières conquêtes de la physique moderne et sans faire appel à des considérations mathématiques est une gageure que l'auteur, professeur de physique théorique à Washington, a tenue avec succès. Après une présentation humoristique des rêves du petit employé de banque transporté dans un monde où, par suite d'un changement d'échelle (la vitesse de la lumière par exemple n'y est que 15 km/h), les effets de la physique relativiste et quantique se font sentir dans les phénomènes les plus courants, G. Gamow esquisse, en trois conférences (celles précisément qui ont causé les cauchemars de M. Tompkins), la Relativité de l'Espace et du Temps, l'Espace courbe et la Gravitation, le Quantum d'action. Un livre amusant et instructif. (**Dunod éd. : 480 fr.**)

NOUVEAU LAROUSSE AGRICOLE. — De plus en plus le paysan cultivateur, celui qui veut avant tout *faire valoir* la terre, cède la place à l'agriculteur qui cherche à l'*exploiter*. Mais le « métier » ne peut faire vivre que s'il est pratiqué avec science et raison. Et, si la raison est transmise par la tradition paysanne, la science doit s'acquérir. Devant l'insuffisance du nombre d'élèves des écoles spécialisées, le jeune agriculteur doit avoir recours aux articles de revues, aux livres. C'est que la technique évolue sans cesse. Ainsi, les recherches sur l'action du climat, sur la nature des sols et leur fertilisation, sur la biologie végétale, la lutte contre les mauvaises herbes, les maladies des plantes et les insectes nuisibles ne doivent pas être ignorées. De même les progrès dans la production animale et les industries agri-



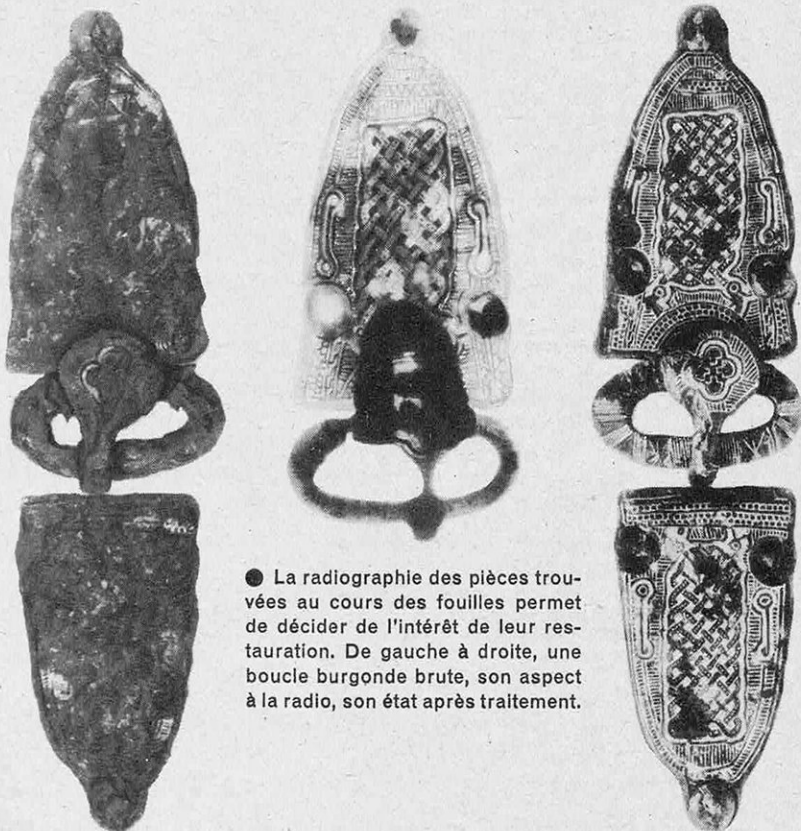
coles : mécanisation, électrification, etc. Sans compter les problèmes économiques, toujours plus complexes (coopératives d'achat, de vente, remembrement, débouchés, fixation des prix, etc.) et les questions sociales dont on ne peut plus se désintéresser. En 1 200 pages cet ouvrage réunit toute la documentation actuelle sur les végétaux, les animaux et leur élevage, l'administration d'un domaine, l'agriculture comparée, la transformation des produits (vinification, brasserie, meunerie, sucrerie, distillerie, fromagerie, répression des fraudes, etc.), l'équipement rural, l'organisation sociale de l'agriculture, le milieu agricole (climat, sol). Plus de 1 000 figures dans le texte, 32 gravures en couleur, 24 planches en noir, complètent heureusement le texte. (**Larousse éd. 6 150 fr.**)

Tous les ouvrages dont il est rendu compte ci-dessus sont en vente à la **LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE**, 24, rue Chauchat, Paris (9^e). — Ajouter 10 % pour les frais d'expédition. C. C. P. 4192-26. Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

Au laboratoire du Musée de Nancy

ARMES ET BIJOUX RENAISSAIENT

Depuis un certain temps déjà des procédés scientifiques contribuent dans les musées à la survie des œuvres d'art. Les objets trouvés dans le sol posaient toutefois des problèmes particuliers : après tant d'années passées sous terre, on risquait de voir le contact de l'air accélérer les processus de corrosion. Un laboratoire français a mis au point une adroite méthode de restauration qui assure la sauvegarde de ces précieux spécimens.



● La radiographie des pièces trouvées au cours des fouilles permet de décider de l'intérêt de leur restauration. De gauche à droite, une boucle burgonde brute, son aspect à la radio, son état après traitement.

LE nom de musée évoque souvent une exposition de tableaux ou de sculptures. Mais on y trouve aussi de nombreux objets métalliques dont la conservation est extrêmement délicate et qui nécessitent des soins tout particuliers pour leur préservation, au besoin pour leur restauration, et pour leur présentation.

C'est ainsi que des épées, des boucles de ceinture mérovingiennes, ne sont, lorsqu'on les extrait du sol, que d'informes magmas de rouille ou de vert de gris. Si on ne les traite pas immédiatement, le mal ne fait que s'accroître au contact de l'air ; l'objet est alors irrémédiablement perdu. Et pourtant ces masses informes recèlent souvent de précieuses richesses : incrustations d'or ou d'argent en délicats motifs (damasquinures), ornements d'orfèvrerie, etc...

Les maladies du métal

Pour restaurer de telles pièces et pouvoir les conserver dans un musée, l'organisation d'un laboratoire spécialisé s'imposait. Dans le cadre des Musées Nationaux, ce laboratoire fut celui du Musée Lorrain de Nancy où M. Salins et M. Albert France-Lanord élaborèrent patiemment d'efficaces méthodes de métallurgie adaptées aux pièces antiques ; ces méthodes sont de la compétence de l'ingénieur et du technicien d'une part, de l'archéologue d'autre part.

L'indispensable, en tout premier lieu, était de bien connaître les processus suivant lesquels ces pièces avaient été corrodées.

On sait que le fer s'oxyde et que sa masse métallique se transforme peu à peu, en gonflant,

SCIENCE ET VIE

en une masse complexe. Mais les formes d'attaque des bronzes revêtent parfois des variantes très inattendues. Les uns, en effet, sont attaqués de l'extérieur vers l'intérieur, avec formation de patine, fissurations ou croûtages ; les autres montrent au contraire une attaque qui va de l'intérieur vers l'extérieur avec formation d'une croûte solide de grains de silice enrobés dans l'oxyde exsudé. Enfin, l'attaque peut gagner en profondeur en formant une boursouffure superficielle.

Le diagnostic de la maladie est important, car de lui dépendra le mode de traitement à envisager. Ainsi, dans le dernier cas cité, le fait de gratter et raser une boursouffure ne supprimerait aucunement la source vive de la maladie. C'est seulement après avoir fondu et stabilisé la zone attaquée avec un thermocautère que l'on pourra polir et revernir la pièce guérie.

Les épées damassées

Après l'étude des formes d'attaque du métal, il était tout aussi intéressant de savoir comment les artisans de jadis avaient pu élaborer leurs œuvres. Un tel problème se trouvait posé, par exemple, à propos des fameuses épées damassées des époques mérovingiennes aux si curieux dessins, que l'on trouve dans l'Est de la France.

C'est en 1947, au cours du décapage par sablage d'une épée mérovingienne du cimetière alamanique de Villey-Saint-Étienne, que la lame se révéla être du même type que les fameuses épées scandinaves et allemandes où les tranchants sont soudés à une âme pliée plusieurs fois sur elle-même et soudée par forgeage. Le terme de « damassé » fut appliqué à ces armes par analogie avec les épées orientales, dites damassées, de Damas. Mais, alors que la technique de fabrication des épées orientales est connue, il n'en est pas de même pour les épées mérovingiennes.

M. France-Lanord superposa des plaquettes de cire molle, alternativement noires et blanches, et les plia de diverses manières. Après de laborieux essais, il montra comment, par pliages successifs et forgeages alternés, ces étonnantes lames purent acquérir une structure leur assurant une résistance et une élasticité accrues.

Il fut montré de la sorte que les forgerons armuriers mérovingiens, doués d'une très grande habileté, connaissaient plusieurs procédés, d'ailleurs assez voisins.

Boucles burgondes damasquinées

Un exemple différent va nous montrer comment les méthodes scientifiques permettent d'intéressantes restaurations d'objets anciens, en l'occurrence des boucles burgondes du VII^e siècle servant d'attaches de ceinture. Ces plaques étaient souvent décorées, et parfois fort bien, de dessins ou de motifs incrustés en argent et en aurichalcite. Or, comme ces ornements sont généralement noyées dans la croûte oxydée, il faudra d'abord avoir recours à la radiographie, qui fera apparaître les motifs d'or ou d'argent plus opaques aux rayons X, pour savoir si le travail de restauration et de conservation vaut la peine d'être entrepris.

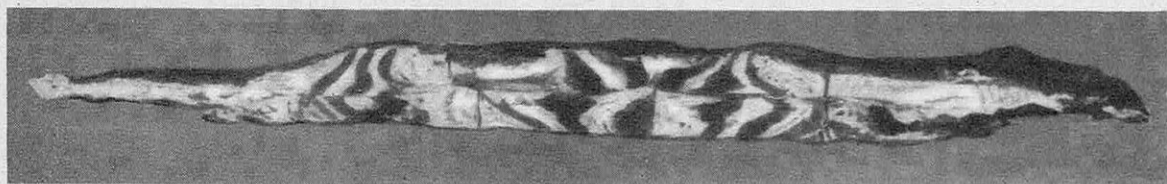
Les pièces intéressantes sont grattées doucement à la molette de dentiste en suivant et en contrôlant le travail sur le cliché radiographique. Il s'agit en effet de retrouver tout le dessin en surface, sans l'abîmer. Ce patient labeur achevé, il conviendra d'imprégner l'objet, constitué d'oxyde de fer spongieux sur lequel ressort la damasquinure, d'une résine plastique appropriée. On terminera en fixant cette résine, en polissant la surface et en revernissant le tout.

Après quoi, dans la vitrine du musée, ces admirables boucles burgondes nous apparaîtront sous la forme primitive que leur donna l'orfèvre.

Moyens de protection et de restauration

Ces quelques exemples sont loin d'être limitatifs. Les richesses de nos musées étant très diverses, tant par leur nature que par leur état de conservation, le processus de protection et de restauration doit être approprié à chaque cas.

Les moyens mécaniques, comme la molette du dentiste, la lime, ... sont énergiques, mais brutaux ; il en va de même des attaques chimiques aux acides. Le polissage électrolytique mis au point selon les procédés français de M. Jacquet est excellent ; on lui reproche toutefois d'enlever du métal. Un procédé assez original a donc été mis au point, qui consiste à réaliser ce polissage non plus dans un électrolyte, mais dans de l'eau



● Section transversale d'une épée damassée après les opérations de décapage à l'acide et de nettoyage. On voit

nettement apparaître l'âme sur laquelle ont été rapportés et soudés de part et d'autre les deux tranchants de la lame.

FABRICATION DES ÉPÉES DAMASSÉES →

C'est en se servant de plaquettes de cire molle, alternativement noires et blanches que M. France-Lanord a pu retrouver le processus de fabrication de ces épées. Une bande de fer de structure feuilletée (fer pur, fer carburé) a été repliée sur elle-même (A, B), chaque pli étant soudé au précédent. Pour en réduire l'épaisseur, elle est meulée à plat ou en arrondi, ce qui donne divers aspects superficiels (C, D). L'âme de l'épée est en général constituée de quatre de ces bandes soudées entre elles (E) après martelage et étirage pour leur donner la forme voulue. Il ne reste plus, dès lors, qu'à y assujettir les tranchants (F).

pure. Les sels de la pièce se dissolvent et sont éliminés automatiquement, il convient simplement de changer l'eau dès que sa salinité fait apparaître un risque d'électrolyse réelle.

Les pièces décapées et nettoyées sont ensuite imprégnées ou vernies avec des résines synthétiques appropriées que l'on stabilise ou polymérise au moyen de lampes à rayons infrarouges.

L'usage du plastique

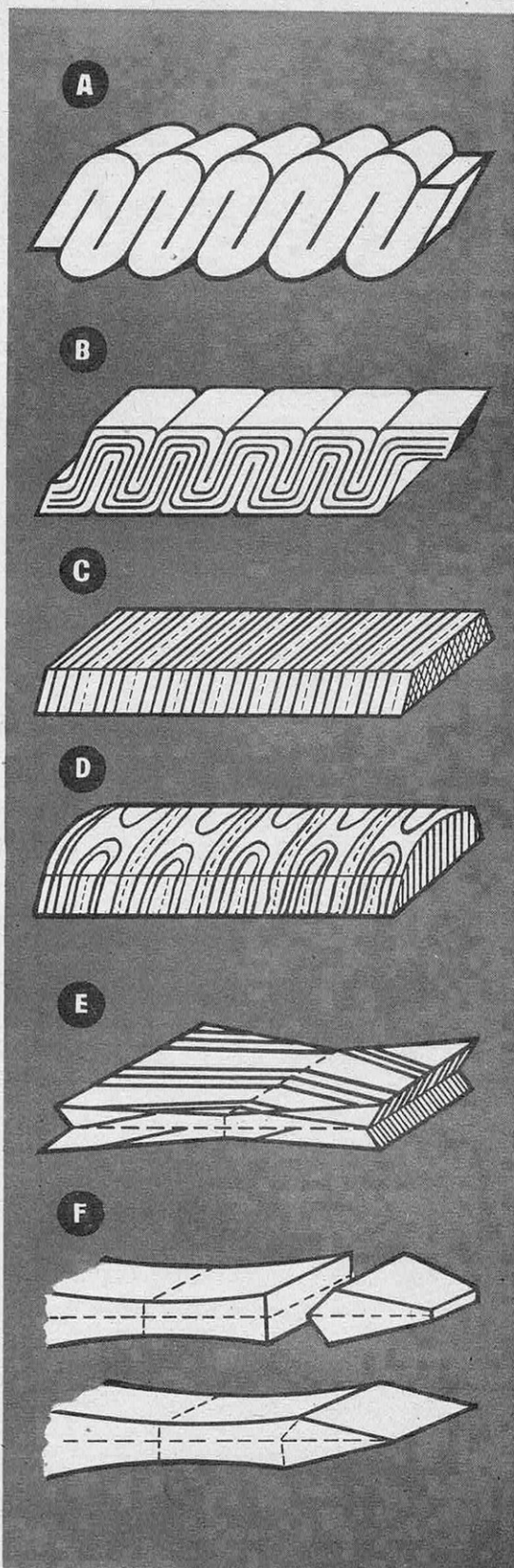
Il convient de retenir, en muséologie, que, dans beaucoup de cas, une pièce doit pouvoir, à tout moment, être mise à nu, ce qui implique l'usage de matières thermoplastiques qui se ramollissent à chaud et durcissent à froid. Les plastiques thermodurcissables, qui sont infusibles et insolubles, peuvent cependant être retenus lorsque la pièce risquerait d'être insuffisamment préservée avec les thermoplastiques. Des verres organiques ont trouvé ainsi d'intéressantes applications.

Certaines pièces cassées ou qui s'effritent peuvent, tout comme des insectes ou des fleurs, être stabilisées dans un petit bloc de résine transparente d'urée que l'on polymérise, ou dans un bloc thermoplastique de plexiglass. Ce procédé a été appliqué à de délicates fibules de bronze du VI^e siècle qui servaient à agraffer deux parties d'un vêtement. Les fragments restaurés et remis en place par montage sur plexiglass ont permis d'heureuses reconstitutions, telle par exemple celle d'une fibule burgonde trouvée à Vuillecin (Doubs) et conservée au Musée Lorrain.

Un autre exemple est la conservation de pièces dans une boîte hermétique de plexiglass où l'on remplace l'air par un gaz inerte et sec : azote, argon... C'est de cette façon qu'on conserve, au Musée de Strasbourg, un superbe casque mérovingien découvert à Baldesheim. On a même pu le présenter au Pavillon de Marsan à Paris en 1948 — un tel transfert, sans ce mode de conservation, n'aurait jamais pu être envisagé.

Ainsi, les procédés scientifiques modernes permettent de restaurer et de conserver, dans les Musées Nationaux et de nombreux musées étrangers, des pièces métalliques antiques du plus grand intérêt.

M. Dérivé



votre Santé...

dépend de votre
ALIMENTATION

- Savez-vous équilibrer vos menus ?
- Mangez-vous trop ou pas assez ?
- Buvez-vous trop ou pas assez ?

SCIENCE ET VIE

vient de publier un numéro hors série :

L'ALIMENTATION

Vous y trouverez les réponses à ces questions et à toutes celles que pose la pratique d'une alimentation rationnelle : la science de la nutrition, les besoins de votre organisme, le rôle des vitamines, les menus-types équilibrés pour tous les âges, les boissons, les préparations culinaires et l'équipement de la cuisine, les intoxications alimentaires.

EN VENTE PARTOUT : PRIX 200 FRANCS

BELGIQUE : Société EDIMONDE, Direction et Administration : 10, boul. de La Sauvenière, Liège. - Prix : 50 francs.
SUISSE : INTERPRESS S. A. Administration : 1, rue Beau-Séjour, Lausanne. C. C. Postaux 11.6849. - Prix : 3 fr. 25.

Inventions pratiques...

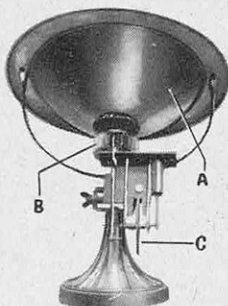
Une petite compacteuse pour surfaces exigües

Cette machine permet de traiter des espaces beaucoup plus restreints qu'avec les longues plaques vibrantes qui servent à tasser le revêtement des chaussées. Les vibrations provoquées par deux masses excentrées, entraînées par un moteur de 3 ch, sont transmises à une semelle plus ou moins lourde suivant le travail. Pour les déplacements, un basculement vers l'arrière fait reposer l'engin sur un rouleau.



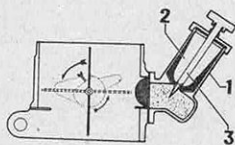
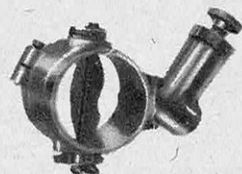
Moteur à énergie solaire

Un inventeur français, M. Georges Rouveyrol, vient de mettre au point un moteur animé par l'énergie solaire. Si sa puissance est modeste (1/100 ch), il arrive cependant à tourner, en été, sous le soleil d'Avignon, à 1 000 t/mn. Son principe est basé sur la turbulence d'air créée dans un cylindre, dont une extrémité — placée au foyer d'un miroir parabolique (A) et recouverte de noir de fumée — peut atteindre 500°. L'autre extrémité est maintenue à 37° par un système refroidisseur à ailettes (B). Le piston qui, sous l'effet de la turbulence, se déplace dans le cylindre, entraîne un volant régulateur (C). M. Rouveyrol envisage pour son appareil de plus vastes réalisations : production d'électricité, pompage d'eau pour irrigation etc.



Départ à froid des diesels

Par les grands froids il est difficile d'obtenir dans les chambres de combustion une température permettant l'auto-allumage du gas-oil. Le démarreur doit souvent fonctionner pendant plus d'une minute, ce qui décharge au trois quarts les batteries et noie la chambre de combustion par l'injection trop riche qui en résulte. Le «start pilote», dont on a ci-dessus une vue oblique et une coupe, assure des démarrages rapides même à -40°. Après avoir dévissé le bouchon de la nourrice (1), on y introduit une capsule (2) contenant un mélange d'hydrocarbures. En vissant un poinçon (3) on perce la capsule et le fluide aspiré avec l'air assure une précarburation qui réduit considérablement le délai d'allumage.

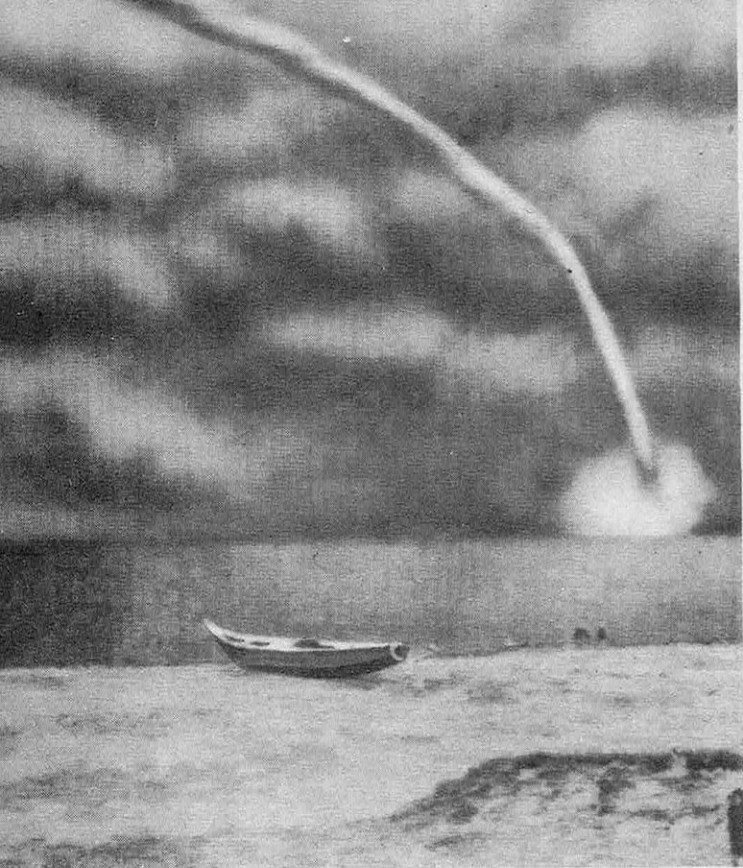


← L'entretien des chaussées

Divers systèmes permettent de répandre du sable sur une avenue fraîchement goudronnée ; celui-ci a l'avantage de se monter sur une benne normale. Il comprend une trémie qui alimente un distributeur rotatif entraîné par un petit moteur indépendant. Cinq ouvriers (au lieu de 20) couvrent ainsi 800 m² à l'heure.

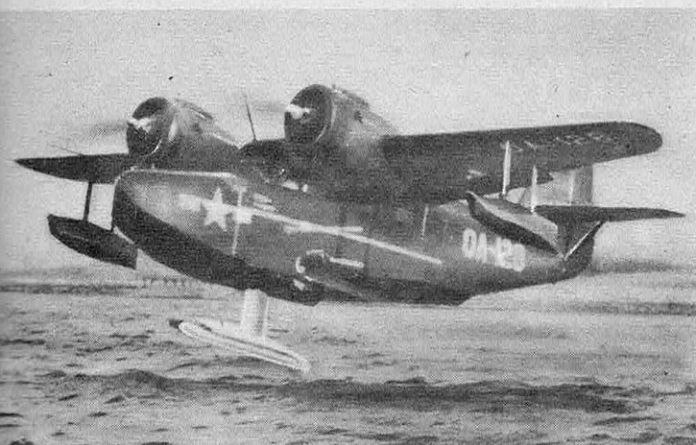
← Trombe en mer au Japon

Cette photographie a été prise de l'île de Honshu au Japon pendant un cyclone. Le vortex créé par l'air en rotation a produit un vide capable d'aspirer l'eau de la mer, puis de l'entraîner à une prodigieuse hauteur. On remarquera l'aspect « cordé » de la colonne d'eau qui, ici, devait atteindre 10 m de diamètre environ. Ces phénomènes, fréquents dans le Pacifique, sont particulièrement redoutés des navigateurs. Ils étaient la terreur de la marine à voiles, qui, parfois, les combattait à coup de canon dans l'espoir de briser la colonne d'eau. Naturellement, ces manifestations sont imprévisibles. D'autre part, la vitesse à laquelle les trombes se déplacent peut varier : elle dépend de la force du vent, du gradient de température existant entre la surface de la mer et les hautes couches de l'atmosphère, et enfin de la latitude. La trombe se trouve généralement au centre du cyclone et son sens de rotation change suivant l'hémisphère. Le calme de la mer au voisinage du pied de la trombe n'est pas une anomalie.



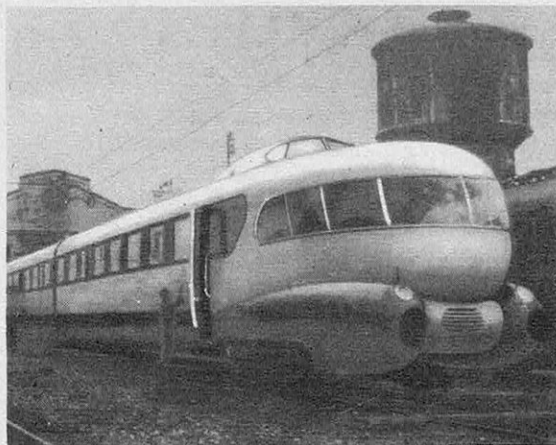
Ski nautique pour hydravion

Ce n'est pas la première fois que l'on voit un avion muni de skis, mais le ski unique sert ici à évoluer sur l'eau et non sur la neige. Dans cet exemple l'« hydro-ski » est fixé à demeure sous un hydravion de la marine américaine : de petites dimensions, il supporte le poids de l'appareil à un moment critique de son amérissage, celui où son freinage est le plus fort. Le ski étant entièrement immergé, la coque se pose ainsi en subissant le minimum d'efforts. Aux grandes vitesses actuelles, en effet, le choc de surfaces importantes sur l'eau met à rude épreuve les matériaux dont elles sont formées.



Plus vite avec plus de confort

L'Italie n'a jamais été en retard dans le domaine ferroviaire. Voici, à sa sortie de la gare de Milan, le nouveau train express italien qui sera le plus confortable et le plus rapide d'Europe. Il s'agit d'un train du type articulé, de 165 m de longueur, pouvant transporter 170 voyageurs à 175 km/h. Il ne peut, bien entendu, être question que d'un train de luxe puisque les passagers auront à leur disposition une salle de bains, un bar, une salle de lecture, la radio, un restaurant et un magnifique salon. Aux ingénieurs de justifier leurs ambitions en le faisant maintenant circuler sans risque à cette vitesse!



LA VIE DE LA SCIENCE

MÉDECINE

Cortisone contre calvitie — L'emploi de l'A.C.T.H. et de la cortisone a pu être préconisé pour lutter contre la chute des cheveux chez les sujets menacés de calvitie rapide.

R. A. Wilson a traité par des injections d'A.C.T.H. quatre malades qui avaient perdu tous leurs cheveux et leur barbe. Au bout de huit à dix jours, les cheveux se mirent à repousser et les malades durent recommencer à se raser. Mais, dès la cessation du traitement, la chute des cheveux reprit et en trois semaines la calvitie revint à son état antérieur.

C. J. Dillara et S. Rothman ont traité par la cortisone administrée par voie buccale vingt-deux malades chez qui la chute des cheveux était presque totale. Le traitement a duré dix semaines au plus. On a vu les cheveux repousser chez seize malades, mais dans la majorité des cas les cheveux ne réapparaissent que par places.

Tout compte fait, il s'agit de traitements qui, en général, ne sont pas à recommander. Leur effet est transitoire et les perturbations qu'ils provoquent dans l'ensemble de l'organisme sont loin d'être négligeables.

Des lunettes pour aveugles et d'autres... pour sourds. — En France, on ne range parmi les aveugles que les personnes

ayant moins d'un vingtième de vision centrale. Aux Etats-Unis, la notion de cécité est beaucoup moins restrictive.

Le jeune New Yorkais que l'on voit sur ce cliché n'a que 10 % de vision, il est de la catégorie des semi-aveugles. Les nouvelles lunettes dont les verres sont composées de deux ou trois lentilles distantes les unes des autres de 3 mm, lui permettent de lire l'imprimé. On estime que la moitié des 150 000 semi-aveugles des U.S.A. devraient



recouvrer partiellement la vue grâce à ces lunettes, susceptibles aussi de rendre des services à des sujets n'ayant qu'une vision de 2 %.

Mais voici mieux : des lunettes pour sourds ont été mises au point à Londres, non pas par un spécialiste mais par un infirme... Directeur d'une compagnie pétrolière, M. Thomas, qui portait déjà un appareil auditif par conduction osseuse, a eu l'idée de substituer des lunettes à la bande métallique qui maintient les récepteurs en position. C'est plus esthétique et l'écouteur proprement dit, dissimulé derrière l'oreille, se trouve en contact tout aussi étroit avec l'os mastoïdien.

Pour cicatrifier les plaies... l'aluminium. — Les médecins suisses C.A. Muller et F.H. Si-

mond viennent d'expérimenter sur 52 malades atteints de plaies diverses une pommade à l'aluminium. Celle-ci, appliquée en couche mince, a favorisé la cicatrisation de façon remarquable et son emploi paraît tout indiqué surtout pour les plaies superficielles.

Ce n'est pas tout à fait une découverte. Certains médecins, dans les camps de prisonniers au cours de la dernière guerre, avaient déjà traité des plaies torpides ou atones en les recouvrant... de rondelles d'aluminium découpées dans des boîtes de conserve !

Un remède nouveau... l'huile de foie de morue ! — La découverte des antibiotiques a eu pour résultat de faire trop souvent tomber dans un oubli injustifié des produits dont les vertus thérapeutiques ont été appréciées pendant des siècles.

Les huiles de poissons, en particulier l'huile de foie de morue, ont été utilisées dans le traitement des plaies depuis la plus haute antiquité.

Il n'y a aucune raison pour y renoncer aujourd'hui. F. Deniker, à l'hôpital de Nanterre, a remis, opportunément, en vedette les propriétés de l'huile de foie de morue. En pansement elle évite l'infection des plaies et, augmentant la vitalité des tissus, elle permet une cicatrisation rapide.

AVIATION

Un chasseur à réaction tient l'air pendant 14 heures. — Pour lutter contre le défaut majeur des chasseurs à réacteur — leur faible autonomie — l'U.S. Air Force a mis au point des systèmes de ravitaillement en vol, dont l'efficacité a pu être constatée en Corée.

C'est ainsi qu'un F.80 Shooting Star a accompli un vol ininter-



rompu de 14 h 15 mn en effectuant, pendant ce temps, cinq missions opérationnelles.

L'appareil fut ravitaillé, à seize reprises différentes, par un avion citerne KB-29, à l'aide du tuyau de ravitaillement rigide de la Flight Refuelling Ltd.

L'avion ravitailleur lui-même tint l'air pendant 15 h 20 mn.

Les « Connie » ont le record de l'Atlantique. — A l'exception de quelques voyages réalisés avec des DC-4, les traversées commerciales de l'Atlantique sont effectuées avec des Lockheed Constellation, des Boeing Stratocruisers et des Douglas DC-6 ou DC-6B.

C'est le Connie — le Constellation — qui vient de loin en tête dans le total des traversées puisqu'il totalisait, à la fin de 1952, plus de 35 000 traversées.

Vainqueur sans voir. — Le F 94 Starfire — ce biplace de chasse de nuit dont le vol et le tir sont commandés automatiquement par le radar de bord — vient d'être mis en service en Corée.

Bien moins rapide que le Mig 15, le Starfire est cependant imbattable dans l'obscurité complète.

Un équipage de l'U.S.A.F. a abattu récemment un appareil de fabrication soviétique absolument sans le voir. Le pilote, le capitaine Fitsan a déclaré :

« Je ne l'ai aperçu qu'au moment où il prenait feu. »

Le radar, après détection de l'ennemi, l'avait suivi et avait déclenché le tir des rockets !

Un nouveau dignitaire. — Ce pilote, dont le visage se dissimule derrière des lunettes et un masque, est Gérard Tahon. A vingt-deux ans il vient de recevoir l'insigne de diamant du vol à voile. Il est le quatrième



en France et le sixième au monde à en être titulaire,

Voici ses performances dans la saison 1952 :

— le 22 mai, un vol — pour l'insigne d'or, celui-là — de Chavenay à Nantes (328 km) ;

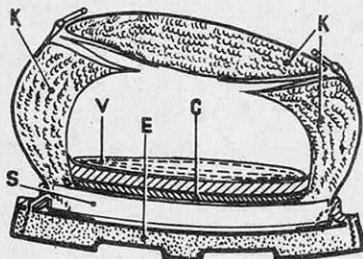
— le 23 juillet, il reliait d'un seul coup d'aile Poissy à Bordeaux-Mérignac (501 km), pour la distance libre de l'insigne de diamant ;

— le 4 août, un vol à but fixé (deuxième épreuve de distance pour l'insigne de diamant) de Beynes à Pont-Saint-Vincent (Meurthe-et-Moselle), 310 km.

Enfin, le 8 février 1953, Gérard Tahon, à Saint-Auban, sur planeur Air 100, montait à 5 000 m d'altitude et accomplissait la dernière épreuve imposée pour l'insigne de diamant.

EXPLORATION

Chaussures d'assaut. — Pour la onzième tentative d'ascension de l'Everest les Britanniques, maintenant à pied d'œuvre, auront recours lors de l'assaut final à des chaussures spéciales : comme celles du coureur

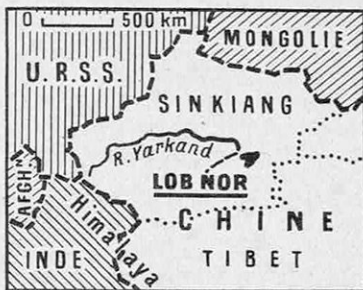


● Schéma en coupe de la chaussure à cinq semelles pour l'Everest : E, caoutchouc, S, feutre, C, cuir, K, kapok, V, chlorure de vinylidène. Les tiges sont en kapok sous glacé.

à pied, du cycliste ou du skieur de fond, elles seront allégées en vue de permettre un maximum de vitesse et de facilité de marche avec un minimum de fatigue. Cette légèreté est acquise au détriment de l'imperméabilisation et de la solidité, car on a pensé que ces chaussures ne serviraient que peu de temps et dans un milieu où la température glaciale rendait toute présence d'eau impossible. Comme on le voit dans la coupe ci-dessus, la protection contre le froid est assurée par

une très forte épaisseur de kapok.

Les pérégrinations d'un lac. — La Haute Asie a longtemps défié les explorateurs. Néanmoins, après Marco Polo et deux missionnaires français, Huc et Gabet (1844-1846), il y eut, entre autres, le Russe N. M. Prjevalsky qui, au cours de ses expéditions entre 1870 et 1895, découvrit le lac de Lob-Nor, situé à l'Est du

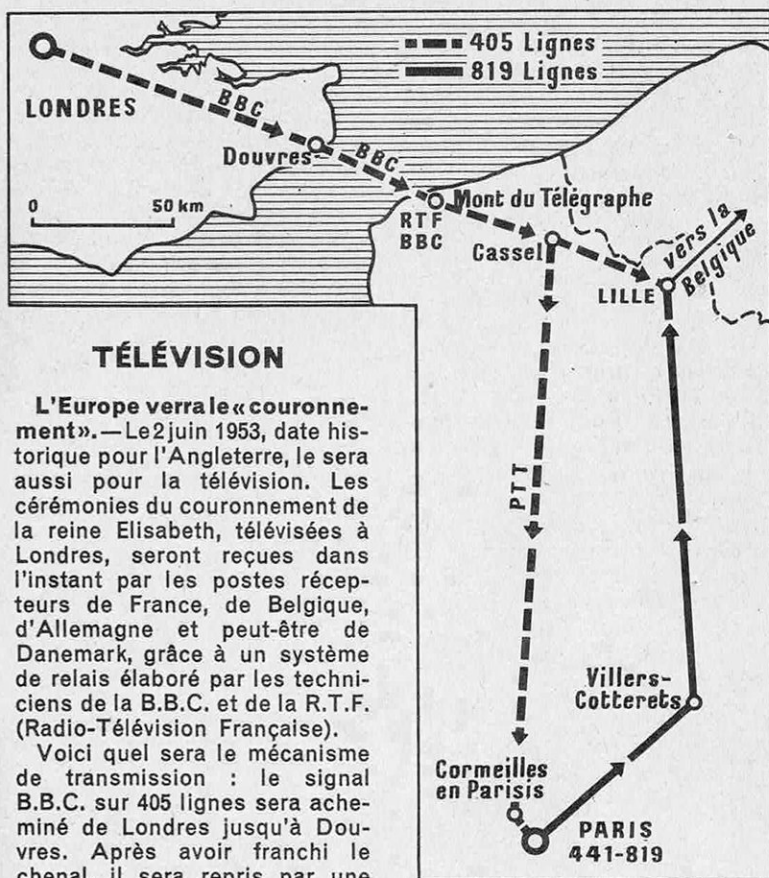


Turkestan chinois, au milieu des sables du désert de Takla Makon. Or, ce lac de 2 000 km² figurait sur les anciennes cartes chinoises, en général très exactes, à un point sensiblement plus au Nord. Qui se trompait ?

Plusieurs expéditions, dont l'une dirigée par Sven Hedin, partirent pour élucider cette énigme. La conclusion fut que personne ne s'était trompé : le lac s'était déplacé à la suite du changement d'orientation des deux fleuves (la Tarim et la Koutche-Daria) qui s'y déversent. A l'époque de Prjevalsky, l'ancien Lob-Nor avait disparu, et un nouveau lac s'était formé plus au Sud.

Les choses n'en restèrent pas là. En 1923, la Tarim et la Koutche-Daria obliquèrent de nouveau vers l'Est, cessant d'alimenter le lac qui se dessécha. Cette nouvelle disparition fut suivie par la résurrection au Nord de celui des Chinois.

Enfin, en 1950, une nouvelle expédition russe a constaté que ce Lob-Nor régénéré était, lui aussi, en voie de disparition. Les embouchures des fleuves demeurent perceptibles, mais leur lit est presque entièrement ensablé, de sorte qu'à l'heure actuelle le Lob-Nor n'existe plus que sur les cartes géographiques.



TÉLÉVISION

L'Europe verra le « couronnement ». — Le 2 juin 1953, date historique pour l'Angleterre, le sera aussi pour la télévision. Les cérémonies du couronnement de la reine Elisabeth, télévisées à Londres, seront reçues dans l'instant par les postes récepteurs de France, de Belgique, d'Allemagne et peut-être de Danemark, grâce à un système de relais élaboré par les techniciens de la B.B.C. et de la R.T.F. (Radio-Télévision Française).

Voici quel sera le mécanisme de transmission : le signal B.B.C. sur 405 lignes sera acheminé de Londres jusqu'à Douvres. Après avoir franchi le chenal, il sera repris par une équipe mixte B.B.C., R.T.F. au Mont du Télégraphe et envoyé à Lille par le relais provisoire de Cassel. A partir de là, les techniciens français prennent tout en charge. De Cassel donc, deux dérivations : l'une vers Lille, l'autre vers Paris (relais P.T.T.). De Lille le signal est envoyé sur Bruxelles, soit en 405 lignes, soit en 819 lignes grâce à un convertisseur de standard.

A Paris-Tour Eiffel, le signal 405 lignes sera dirigé sur deux voies distinctes :

1° Sur l'émetteur 441 lignes et les récepteurs de ce type qui le recevront en principe sans modification ;

2° Sur un convertisseur 405/819 lignes pour l'émetteur normal 819 lignes à Paris, qui alimentera aussi l'émetteur de Lille par le relais déjà en service.

A Bruxelles, il faudra un autre transformateur de standard pour convertir le signal 405 ou 819 lignes en signal 625 lignes (définition du réseau allemand de télévision).

Ce système provisoire de relais est l'amorce d'un réseau européen de télévision.

La retransmission du 2 juin.

— Des caméras d'enregistrement seront installées à Buckingham Palace, devant l'entrée de Westminster Abbey, à l'intérieur de la cathédrale et en bordure de Hyde Park.

Les bruits d'ambiance seront transmis directement à Paris et des reporters français, reliés par téléphone avec leurs collègues anglais, feront leurs commentaires en surimpression.

Au milieu du thym et du romarin.

— Le cliché ci-dessous est à la fois champêtre et... industriel.



Lieu : l'étroit plateau au sommet du pic de la « Grande Etoile », dans la chaîne montagneuse au N.-E. de Marseille.

Objet : installation d'une cabane et d'une antenne provisoire pour ce qui sera l'émetteur de télévision de la station de Marseille-Provence.

Moyens : un hélicoptère de la marine de Toulon qui vient déposer du matériel.

Les techniciens chargés de l'exploitation du futur poste vivront vraiment en pleine nature... Mais ils auront, sur l'écran du récepteur de contrôle, le monde à domicile.

CHIMIE

Le neptunium existe dans la nature !

— L'uranium a longtemps constitué le dernier terme de la série des corps simples. Quand Mac Millan, puis Seaborg découvrirent, en 1940 et 1942, deux éléments plus lourds que lui, ils les baptisèrent neptunium et plutonium pour marquer l'analogie avec les planètes découvertes au-delà d'Uranus. Depuis, la liste des éléments « transuraniens » s'est accrue de l'americium, du curium, du berkelium, du californium.

Jusqu'ici on les a tous obtenus par synthèse atomique. Mais la question se posait de savoir si les corps existent réellement dans la nature.

Seaborg, par pure théorie, avança dès 1942 que le neptunium et le plutonium devaient être décelés dans des minerais naturels. L'hypothèse commença à se vérifier en 1951. Seaborg lui-même découvrit du plutonium dans certains minéraux.

Et voici que l'Argonne Laboratory, de Chicago, annonce qu'une équipe de chimistes vient d'obtenir un cent-millionième de gramme de neptunium 237 à partir de pechblende provenant du Congo belge.

C'est une date dans l'histoire de la chimie : le nombre des éléments naturels est porté à 94. Ainsi la limite (provisoire ?) de la série naturelle va sans hiatus jusqu'au plutonium, comme la limite (provisoire ?) du système solaire va jusqu'à Pluton. La correspondance est complète.

INVENTIONS

Aux origines du radar. — La recherche de la paternité des inventions est parfois vaine. Mais quand il s'agit du radar, il n'est pas indifférent de connaître les promoteurs de la plus importante conquête de la Radioélectricité, depuis la découverte de la T.S.F. et de la lampe à trois électrodes.

Nikola Tesla, dans un article d'août 1917, est le premier à avoir formulé nettement le principe de la détection électromagnétique. Mais ce n'était pas encore, faute de directives d'application, la découverte du radar.

Celle-ci date de 1934, et, selon M. Émile Girardeau, elle est l'œuvre de Français. Dans le même temps où MM. Vallon et Henri de France faisaient breveter un dispositif radioélectrique pour la mesure des distances, MM. Maurice Ponte et Henri Gutton construisaient un équipement utilisant l'écho électromagnétique pour déceler et situer un obstacle dans l'espace. Les essais de ce premier radar furent faits successivement sur 30, 80 et 16 cm de longueur d'onde (un radar de ce dernier type fut installé en 1935 sur la Normandie).

Mais pour utiliser ces ondes ultracourtes dans la radio-détection, il fallait une source suffisante d'énergie. Le magnétron, nécessaire à cet effet, et qui comporte une cathode oxyde de grande efficacité, fut apporté à Wembley le 8 mai 1940 par M. Ponte de la C¹^e Générale de T.S.F. Ainsi les Français remirent aux Alliés, qui le perfectionnèrent, l'essentiel d'un instrument qui allait jouer un rôle capital dans la guerre.

Simple échange d'informations. — Le Dr Eugène Rabinovitch qui, malgré son nom, est professeur à l'Université de l'Illinois, s'était adressé confraternellement à ses collègues russes pour leur demander de protester auprès de qui de droit, comme l'avaient fait de leur côté les savants américains, contre la suppression des échanges de presse spécialisée entre les deux pays.

Dans sa réponse, le professeur russe Nikolai Semyonov a af-

firmé qu'il n'y avait jamais eu d'interdiction visant l'exportation de journaux scientifiques russes, même à destination d'Amérique. Seulement, la plupart de ces publications avaient été interrompues pendant un an... et depuis qu'elles ont reparu, la demande intérieure est telle qu'il reste peu de choses pour l'étranger!

Il reste... les publications de l'Académie Soviétique des Sciences, reçues par la Bibliothèque du Congrès à Washington.

Mais il n'est pratiquement rien arrivé de tout ce qui touche, par exemple, à la physique nucléaire. C'est pourtant ce qui aurait le plus intéressé le *Bulletin des Savants Atomiques américains*, à qui nous sommes redevables de cet écho.

MARINE

Bateau de sauvetage gignone. — La tragédie du Champollion a montré que les bateaux de sauvetage devaient être aptes à naviguer sur de très faibles fonds. Celle du Princess Victoria que des canots légers ne tenaient pas contre les vagues déchaînées ou se brisaient contre la coque du navire en perdition.

Pour répondre à cette double exigence, la Société allemande de sauvetage a mis au point le Bremen qui, à l'arrière, comporte une glissière à rouleaux pour mettre à l'eau un canot, sans interrompre les opérations de sauvetage.

Ce canot est lui-même équipé



de deux moteurs Volkswagen qui assurent son autonomie.

Rien n'empêche enfin qu'il y ait aussi, à bord du bateau porteur, des canots à fond plat du type Hérétique. On sait que le Dr Bombard a dit du sien : « C'est un bouchon sur les vagues, il ne s'est jamais retourné. »

ALIMENTATION

L'écémage est autorisé. — La teneur du lait « standard » vendu en ville sous le nom de « pasteurisé » devait être au minimum de 34 grammes de matières grasses par litre. Ce taux vient d'être abaissé à 30.

Il n'est pas encore permis d'obtenir cet abatement par addition d'eau (mouillage) mais des revues techniques ont indiqué comment l'obtenir en écrémant une partie du lait et en l'ajoutant au reste.

Par exemple, à un lait comportant 40 g de matières grasses on ajoutera 35 l de lait écrémé en renfermant 2 g.

$$\text{La formule est } V = 100 \frac{T - 30}{30 - t}$$

dans laquelle V désigne le volume, en litres, du lait écrémé avec son pourcentage t de matières grasses par litre (1 à 5 %) et T, le taux en matières grasses du lait d'origine. Il s'agit toujours d'obtenir un mélange à 30 g de matières grasses par litre.

Nous sommes loin de la définition considérant comme lait seulement le produit de la traite entière. Et tous ces efforts tendent à produire davantage de beurre et de fromage gras!

Où s'arrêtera-t-on dans cette voie ?

A côté de LA SCIENCE

Aspirateur antidéflagrant →

Tous les aspirateurs ne sont pas pourvus de moteurs électriques blindés et souvent ce n'est pas sans danger que l'on introduit ces appareils dans les enceintes chargées de vapeurs explosives, comme cela peut être le cas dans les voitures qui ont de légères fuites d'essence. Cet aspirateur inventé en Allemagne fonctionne sur l'air comprimé d'un poste de gonflage de pneumatiques. Après passage dans un robinet de réglage, l'air est admis sur une roue à aubages qui entraîne une deuxième roue à palettes formant aspirateur. Dans une autre variante, l'air comprimé arrive par une tuyère dans un « venturi » et se détend pour se recomprimer ensuite en créant à l'orifice central une puissante aspiration. Si ces dispositifs pneumatiques sont particulièrement sûrs, ils demandent cependant une énergie de fonctionnement plus considérable que les aspirateurs classiques, car le rendement de leurs organes est loin d'être comparable par suite de leurs complications.

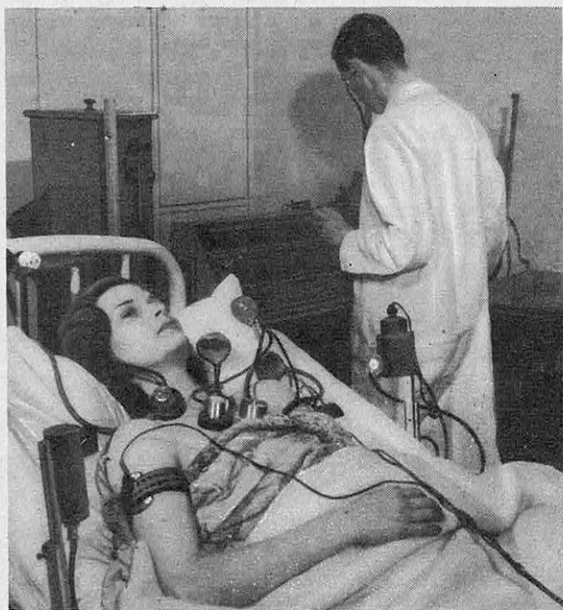







Un nouveau handicap vaincu




Voici un transmetteur « télétype » qui permet aux malades allongés de taper sans fatigue à la machine. Le transmetteur est constitué par un clavier très léger dont les touches sensibles au seul contact peuvent être actionnées sans pression des doigts. La transmission s'effectue par dispositif électronique placé sous une machine à écrire spéciale. Cette invention américaine apportera un soulagement à l'ennui des malades et leur permettra de se réadapter à des travaux utiles.

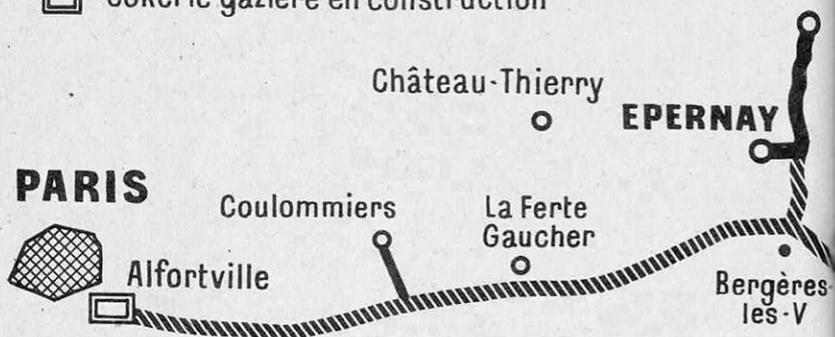
Le Phonoélectrocardiographe

Le cœur est constamment surveillé chez les malades. Si l'examen par électrocardiogrammes enregistrant les ondes cardiaques est maintenant très répandu, il n'a pas pour autant rendu superflu l'examen au stéthoscope qui permet d'entendre les bruits du cœur. Voici un stéthoscope perfectionné constitué par une série de microphones placés sur la poitrine ou sur le trajet des artères. Leurs impulsions amplifiées sont enregistrées sur une plaque photographique.



-  Canalisation existante
-  Canalisation projetée
-  Cokerie sidérurgique
-  Cokerie minière
-  Exploitation gazière

-  Poste de compression
-  Poste de recompression
-  Cokerie gazière en construction



Pour que son coke industriel soit moins cher...

LA LORRAINE VEND DU GAZ A PARIS

Grâce à des procédés nouveaux, on peut fabriquer du coke métallurgique à partir des charbons gras de Lorraine qui étaient jusqu'ici réputés impropres. Mais, pour abaisser le prix de revient du coke ainsi obtenu en grande quantité, les cokeries de Lorraine vendent son sous-produit : le gaz.

TOUT le monde a entendu parler du pool charbon-acier, première étape économique de l'unité européenne. Nombreux aussi sont ceux qui savent que d'ici peu, grâce à un pipeline spécial (un feeder), les réchauds parisiens brûleront du gaz fabriqué dans les usines de Lorraine.

Mais on ignore généralement que cette dernière réalisation n'est devenue possible que depuis la production à l'échelle industrielle du coke métallurgique, type Ruhr, à partir des charbons gras lorrains, jusqu'alors réputés inaptes à la carbonisation.

Pas d'acier sans coke métallurgique

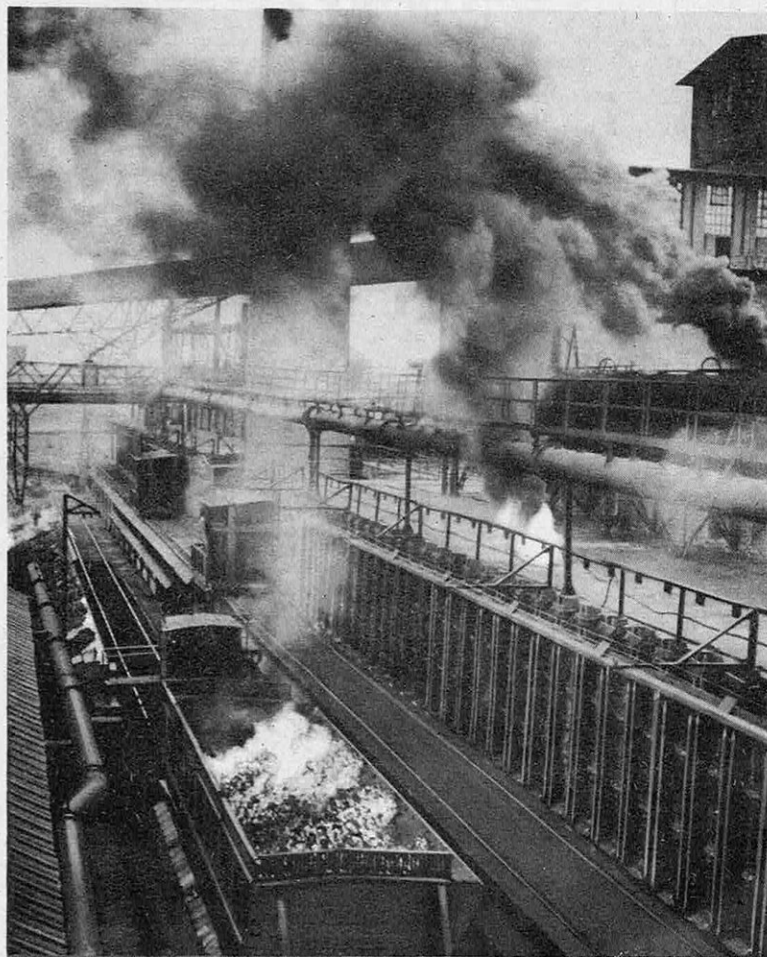
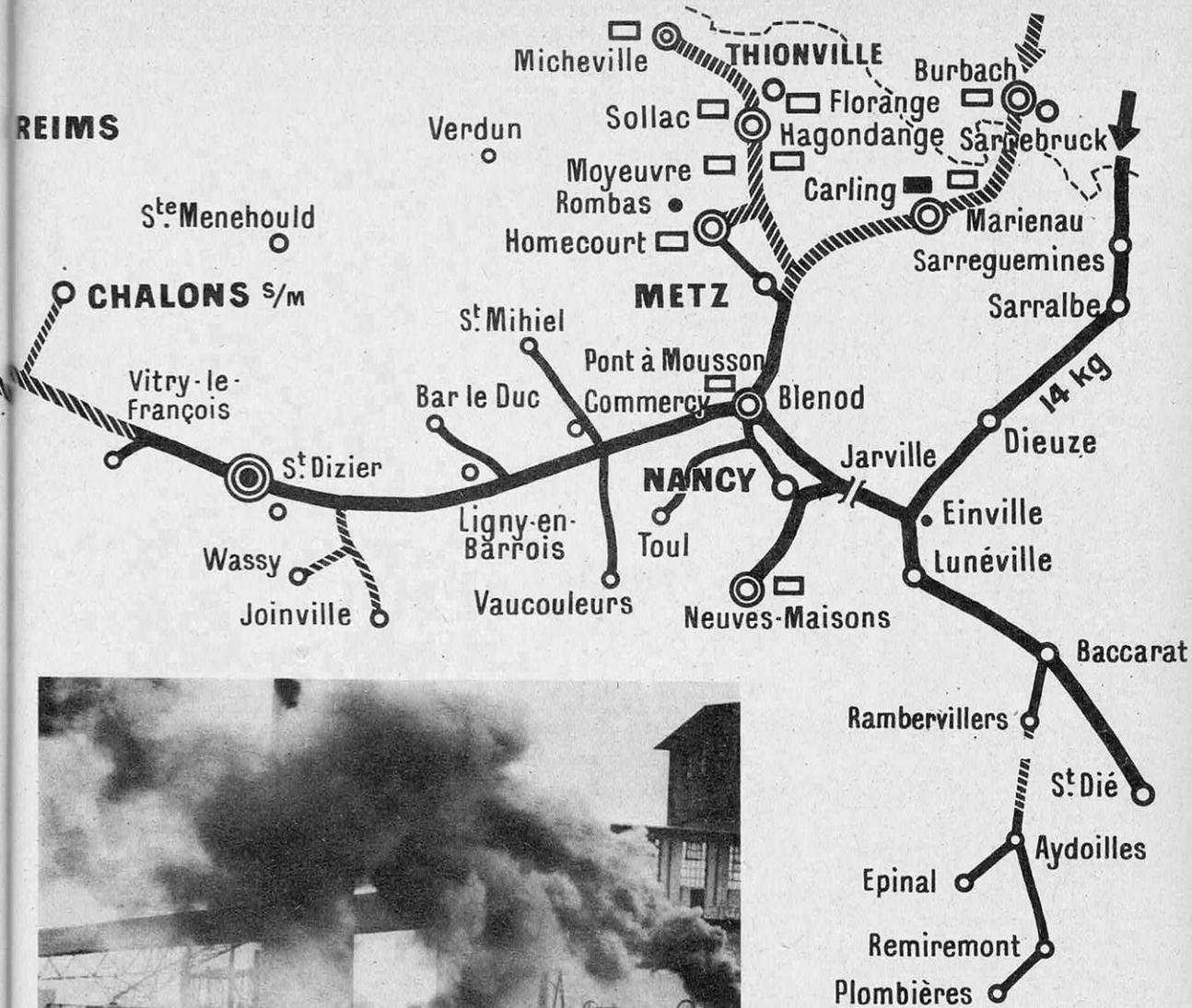
Pour fabriquer de la fonte, et par suite de l'acier, il est nécessaire de disposer à la fois de minerai de fer et de coke métallurgique. Or, si notre sidérurgie, concentrée à l'Est, dispose en surabondance de minerai de fer dans le bassin de Briey, elle devait jusqu'ici faire appel au

coke étranger, notamment à celui de la Ruhr, et cela malgré les houilles du bassin lorrain, ces dernières ne se prêtant pas à la cokéfaction avec les techniques alors en usage.

D'où une servitude qui, en période de paix, se traduisait par des échanges de coke et de minerai de fer entre sidérurgistes français et allemands. Ainsi sur 3 500 000 t de coke importées en 1951, 3 millions provenaient de la Ruhr.

Tant du fait de cette situation que de la diminution des réserves européennes en charbon à coke, les houillères françaises, en plein accord avec les sidérurgistes, ont repris, au lendemain de la Libération, les études amorcées avant la guerre sur la cokéfaction des houilles réputées impropres. Elles ont abouti, en 1948, aux essais, par les aciéries de Rombas, de coke sidérurgique livré par la cokerie de Carling. Un autre procédé de cokéfaction a été ensuite mis au point par les aciéries de Thionville. Enfin, à Marienau, près de Forbach, une station expérimentale fonctionne depuis 1949.

REIMS



LES FOURS DE LA COKERIE DE CARLING

LE " FEEDER " ET SES RAMIFICATIONS

Cet immense pipe-line à gaz réalise, en somme, l'interconnexion des centres producteurs (cokeries sidérurgiques, mines ou gazières) de l'Est et de certains centres consommateurs s'échelonnant le long du trajet vers Paris. Des postes d'épuration, de mise sous pression et de recompression assurent, tout au long du parcours, le transport d'un gaz propre. Le poste de Blénod, situé au point de jonction des circuits de ramassage, fait tête de ligne et porte la pression à 60 kg/cm². Le feeder, qui aboutit actuellement à Vitry-le-François, arrivera, au plus tard, en 1954 aux portes de Paris, à la cokerie en construction à Alfortville.

Insuffisance de la cokéfaction classique

Pour fabriquer du coke métallurgique, il est indispensable de disposer, d'abord, d'une pâte à coke, formée de fines de charbon. Cette pâte, carbonisée à 1 000° C au minimum doit produire un coke fractionné en blocs assez gros et solides pour supporter dans les hauts fourneaux la charge alternée de coke et de minerai de fer. En outre, elle doit être fusible et gonfler sous l'action de la chaleur durant la carbonisation.

En regard de ces conditions, le gisement sarrois-lorrain fournit quatre sortes de charbons :

	Lorraine	Sarre
Gras A	(1)	60 %
Gras B	20 %	15 %
Flambants gras	50 %	15 %
Flambants maigres	30 %	10 %

Or, traités classiquement, les gras A, bases de l'extraction sarroise, fournissent un coke de qualité inférieure à celui de la Ruhr mais convenant aux hauts fourneaux de la Sarre, plus petits que ceux de Lorraine. Toujours en technique classique, les gras B ne peuvent intervenir que comme un très faible appoint. Quant aux flambants gras, leur pouvoir cokéfiant est très faible; il est nul chez les flambants secs. Tels étaient les points de départ. Entre 1920 et 1930, l'Europe étant déjà affligée d'une pénurie de coke métallurgique, la cokerie de Carling, qui ne fabriquait que du coke domestique, avait alors entrepris de produire du coke métallurgique à partir de gras B, avec un appoint de charbon à coke. Toutes les tentatives n'aboutirent qu'à un coke type Sarre, impropre aux hauts fourneaux lorrains.

Le groupement de Marienau

Après un temps d'arrêt, qui dura jusqu'au lendemain de la Libération, des commissions d'études aboutirent à la formation du groupement de Marienau, constitué par les Charbonnages de France, les Houillères du Bassin de Lorraine, la Régie des Mines de la Sarre et l'Institut de Recherches de la Sidérurgie. Les travaux débutèrent en 1947. Ils étaient achevés fin 1949.

L'idée technique de départ avait servi en 1930 aux Mines de Bruay, dans le Nord, pour la mise au point du « Carbolux », coke domestique à basse température, obtenu à partir de charbons gras A et B, produits tant en Sarre qu'en Lorraine. Le procédé reposait sur l'enfournement en vrac, sans pilonnage, d'un mélange de charbons secs, avec un apport de semi coke pulvérulent obtenu

par distillation de flambants à basse température (500° C).

Après des essais, deux formules d'expérimentation furent envisagées. La première porta sur 10 000 t de coke métallurgique fabriquées exclusivement à partir de charbons sarrois et lorrains. Elle couvrit la période août 1950 à mars 1951. Les résultats en haut fourneau ayant laissé à désirer, une seconde campagne fut engagée avec une nouvelle formule portant sur un mélange de 57 % de flambant gras lorrain, 35 % de charbon gras de la Ruhr et 8 % de semi-coke pulvérulent. Bien que l'on ne puisse se prononcer avec certitude, il semble que cette fois l'équipe de Marienau est sur la bonne voie et que les essais seront concluants : une batterie pilote a été spécialement aménagée dans une cokerie sidérurgique pour pouvoir effectuer sur place toute la gamme des opérations de fabrication et éviter ainsi une manutention préjudiciable à un mélange déjà séché et broyé.

Le coke de Carling

Dans le même temps, la cokerie de Carling, suivie en cela par les aciéries de Thionville, avait repris ses essais d'avant-guerre. Elle adopta la technique du pilonnage de charbons humides constitués de charbon lorrain servant de base, d'un charbon à coke d'appoint et de poussier de coke servant d'amaigrissant. Les cokes obtenus, en 1948, d'après ce procédé ont donné satisfaction aux aciéries de Rombas.

Un an plus tard, cependant, Carling faisait procéder avec un nouveau coke sidérurgique type Ruhr, à base de flambants gras qui représentent 50 % de l'extraction de Lorraine, à de nouveaux essais contrôlés à Rombas, Hayange, Knutange et Jœuf. Voici ce qu'en pensent les sidérurgistes : « Les cokes de Carling sont consommés par les hauts fourneaux en donnant une très grande régularité de marche. La qualité des fontes est même améliorée, ce résultat étant imputable aussi bien aux propriétés physiques du coke qu'à sa faible teneur en soufre, caractéristique des charbons lorrains. A égale teneur en cendres, le coke de Carling donne sensiblement les mêmes consommations de coke par tonne de fonte que les cokes étrangers. »

En 1948, Carling a livré 38 000 t de coke, 63 200 en 1949; 126 400 en 1950; 147 900 en 1951. Quant aux programmes futurs, ils portent sur : 240 000 t fin 1952; 400 000 t fin 1953; 650 000 t fin 1954; 1 000 000 t ensuite.

Pour les cokeries existantes, le procédé qui nécessite l'emploi du pilonnage, ne permet son utilisation que dans un quart des installations, mais pour les cokeries futures, son emploi n'est limité que par leur capacité de production.

(1) Viennent seulement d'entrer en fonction.

A Thionville

Les recherches furent conduites à Thionville, sous l'égide des Acieries de Longwy. Les techniciens commencèrent, comme ceux de Carling, par utiliser des mélanges enfournés humides, mais cuits rapidement et, *surtout, sans faire l'objet d'aucun pilonnage*. Les résultats furent un coke, type Sarre, mais se comportant toutefois dans les hauts fourneaux lorrains comme du coke de la Ruhr.

Une deuxième série de travaux aboutit, en 1949, à la mise au point d'un procédé fort original, le procédé S.O.V.A.C.O. Les charbons, dont il faut éviter à tout prix le collage nuisible à la cokéfaction, sont criblés au travers de toiles métalliques chauffées par un courant à bas voltage. Ainsi est éliminée la tension superficielle de l'eau qui soude en quelque sorte les particules de charbon. Ce criblage à mailles chauffantes donne ainsi la possibilité de fabriquer, dans des fours sans pilonnage, un coke type Ruhr à partir d'un pourcentage élevé de flambants gras, donc de flambants lorrains. Autre avantage, le procédé assure une diminution de la teneur en cendres et en soufre, en même temps qu'une augmentation de la capacité de carbonisation, du fait de la plus grande densité de l'enfournement.

Les essais semi industriels conduisirent en 1950 à construire, en accord avec les Houillères de Lorraine, une installation de préparation sélective qui entra en service à l'automne 1951 ; elle confirma tous les résultats escomptés.

L'incidence du pool charbon-acier

Techniquement, les travaux menés à Carling, Thionville et Marienau, ont engendré des valorisations de matières premières qu'aucun spécialiste n'aurait osé escompter il y a seulement vingt ans, et qu'aucune sidérurgie au monde ne saurait plus ignorer.

Economiquement, la pénurie européenne en coke métallurgique, et plus spécialement la pénurie française sera dans un proche avenir nettement réduite. Les 4 500 000 t de coke que les cokeries lorraines se proposent de jeter sur le marché en 1955, jointes aux 1 500 000 t provenant de la Sarre, seront loin de constituer un apport négligeable. N'oublions pas, en outre, que le bassin lorrain, avec ses 5 milliards de tonnes de réserves, représente 40 % des ressources

charbonnières de la France et que, par ailleurs, ses disponibilités en minerai de fer comptent parmi les plus fortes du monde.

C'est ici que vient se greffer l'incidence du pool charbon-acier. Pour les six nations d'Europe qui y adhèrent, cela signifie la possibilité de se fournir, sans contingentements et sans droits de douane, de charbon, de minerai de fer et d'acier à l'intérieur du groupement. La question des prix devenant primordiale, la sidérurgie et les houillères de Lorraine se trouvèrent dans l'obligation de vendre leurs gaz de cokeries pour abaisser le prix de revient de leur coke, et se trouver ainsi en bonne position vis-à-vis de leurs concurrents de la Ruhr.



Continuant sur Paris, le « feeder » traverse la vallée de la Saulx, près de Stainville (Meuse). Seul, ici, le passage du point bas est terminé. A l'arrière-plan le tube en acier est en cours de montage sur la prairie à côté de la tranchée. ➔

SCIENCE ET VIE

Le gaz de Lorraine

Il n'y a pas de problème technique s'opposant de façon irréductible au transport du gaz de cokerie à longue distance et à haute pression. La Belgique et l'Allemagne ont depuis longtemps résolu la difficulté. Elle s'est présentée en France pour la première fois peu avant 1930. Il s'agissait alors de l'adduction à Paris de gaz en provenance des Houillères du Nord et du Pas-de-Calais. Pour des raisons politiques et sociales le projet échoua. Il devait être repris peu avant la guerre, puis en 1942 avec le gaz des cokeries de Lorraine.

Quand, pour la quatrième fois, le projet fut à nouveau agité, les données essentielles étaient acquises. Il restait à mettre d'accord les producteurs (Houillères de Sarre et de Lorraine, sidérurgie de l'Est), le transporteur distributeur (Gaz de France) et l'Etat. Après bien des pourparlers, un protocole d'accord fut conclu en juin 1951.

Aux termes de celui-ci, les producteurs s'engagent à livrer 270 millions de mètres cubes de gaz par an avant 1955 et 380 millions dès 1956. Sur cette dernière base, les parts respectives des producteurs seraient de 145 millions pour les houillères, autant pour la sidérurgie, et de 90 millions de mètres cubes pour la Sarre ; étant entendu, toutefois, qu'en cas de modification du statut politique de ce dernier pays, les deux principaux producteurs prendraient à leur charge la totalité de la fourniture. Un feeder d'environ 400 km de longueur, de 300 mm de diamètre et de 7,75 mm d'épaisseur devait amener, aux portes de Paris, à Alfortville, le gaz à haute pression : 60 kg/cm². Sur la base des prix de 1950, son coût s'établissait à 5 milliards de francs ; le financement étant assuré par le jeu du plan Monnet.

Le dispositif de ramassage

En Lorraine et même dans les Vosges, d'importants ouvrages alimentent déjà en gaz de cokeries un certain nombre de villes : Thionville, Metz, Sarreguemines, Pont-à-Mousson, Toul, Lunéville, Baccarat, Saint-Dié ; quant à Nancy, cette ville reçoit son gaz de la Sarre à 14 kg/cm² de pression, grâce à un feeder direct. Pour le transport vers Paris, le problème se pose un peu différemment, car il faut collecter le gaz dans une dizaine de sources de production différentes et le conduire jusqu'au feeder principal.

Approximativement, les cokeries métallurgiques sont situées sur un axe Nord-Sud, Thionville-Metz-Nancy. Une seule grande cokerie minière, celle de Carling, se trouve sur un axe Metz-Sarreguemines dirigé Est-Ouest. Dès lors le dispositif de ramassage pouvait s'envisager sous la forme d'un triangle, que les techniciens ont

baptisé « triangle lorrain », le sommet étant sarrois et la liaison avec le « feeder » se faisant à Blénod (Pont-à-Mousson). De ce point, le feeder se dirige sur Paris par Saint-Dizier, Vitry-le-François, Coulommiers, touchant la capitale au sud de la Marne.

Aujourd'hui, le triangle qui est en voie d'achèvement permet déjà de drainer une importante quantité de gaz. De son côté, le « feeder » aboutit à Vitry-le-François. C'est là une louable performance si l'on songe que les signatures d'accord entre les participants ne datent que de juin 1951.

Enfin, dernière considération géographique, l'ensemble est conçu pour permettre le lancement d'épis vers le Luxembourg et le bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais qui dispose de 600 000 m³ de gaz par jour dont il n'a pas l'utilisation.

Les problèmes techniques

Sur le plan technique, un certain nombre de problèmes durent être résolus. Ainsi, aux termes de l'entente, le gaz doit être livré partiellement épuré et sans pression. Il en résulte la nécessité d'effectuer l'épuration et la compression dès sa prise en charge : mal épuré, il risque de compromettre la sécurité du « feeder » et est impropre à la consommation ; non comprimé, il ne saurait être transporté sur 400 km.

Le gaz de cokerie minière ou métallurgique qui n'est qu'un sous-produit, le coke étant le produit principal, est plus chargé d'impuretés que le gaz de cokerie gazière. Il contient, entre autres, de l'hydrogène sulfuré, de la naphthaline, de la vapeur d'eau, de l'oxyde d'azote et des poussières. L'élimination de ces gaz ou matières en suspension exige toute une succession d'opérations minutieuses et d'appareillages onéreux. Mais, il serait vain de croire que, malgré ces traitements, le gaz demeurera propre au cours de son long voyage. Il se rechargera de poussières qui se déposeront sur les parois internes du feeder. Aussi, tous les 15 à 20 km, des postes de sectionnement permettent d'introduire des pistons racleurs qui jouent le rôle de balais de nettoyage.

En même temps que l'épuration du gaz à sa sortie des cokeries, une première compression effectuée en des points sélectionnés portera le gaz à 47 kg/cm². Une seconde opération, prévue à Blénod la haussera à 60 kg/cm² et, en cours de route, des stations de recompression éviteront de tomber au-dessous de 35 kg/cm².

Chiffres actuels et futurs

La modulation, c'est-à-dire l'adaptation du volume des livraisons à la capacité de consumma-

tion, est plus délicate. En effet, si durant les mois d'été, Paris absorbe environ 1 500 000 m³ de gaz par jour, durant la saison froide, il arrive à en consommer 5 500 000 m³. C'est pourquoi, il a été précisé, entre les parties intéressées, que, selon les périodes de l'année, la modulation varierait de 850 000 m³ à 1 100 000 m³. Reste à savoir si cette prévision sera réalisable étant donné le rythme de production du coke métallurgique qui prime tout.

Dans quelques mois, Vitry-le-François et d'autres agglomérations de l'Est seront alimentés en gaz des cokeries lorraines. En 1954, au plus tard, Paris recevra sa part et on envisage une livraison double en 1960, soit 2 millions de mètres cubes quotidiens.

Au point de vue sidérurgique, il sera possible d'ici trois ans d'enfourner dans les cokeries de l'Est la moitié du charbon extrait des mines de Lorraine, alors qu'avant-guerre, elles n'intervenaient que pour 7 % de l'enfournement total de ces mêmes cokeries.

Déjà en 1951, l'ensemble économique franco-sarrois fournissait 32 % des besoins en coke de la sidérurgie. En 1955, il fera face à 60 % des besoins, ce qui correspond à 6 millions de tonnes de coke contre zéro il y a seulement cinq ans. La France sera ainsi assurée d'une place de choix dans l'économie d'une Europe qui se cherche et qui finira tôt ou tard par devenir une réalité.

J. Lagrange

- Une cuisine moderne pour 100 francs !
- Une Vedette Ford 1953 pour 100 francs !
- Du confort et de la joie dans votre foyer pour 100 francs.

Grâce à la Tombola Nationale de la CROIX-ROUGE FRANÇAISE « La Maison Heureuse ».

Tirage le 30 avril 1953.

RELIEZ VOUS-MÊME votre collection de **SCIENCE ET VIE**

au fur et à mesure de la parution de chaque numéro, grâce à nos RELIURES qui assurent une lecture facile des exemplaires et une présentation soignée en harmonie avec celle des tomes déjà reliés.

PRIX POUR SIX NUMÉROS :

La reliure prise à nos bureaux . . . 280 fr. Deux reliures (une année) franco
— franco recommandée . . . 370 fr. recommandées 675 fr.

Demandez les frais de port pour les commandes supérieures à deux reliures. Adressez le montant de la commande au C. C. postal 91-07 Paris.



NUMÉROS DISPONIBLES

1950 : 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395. à 60 fr. l'exemplaire	1952 : 412, 413, 414, 415, 416, 417, à 100 fr. l'exemplaire
396, 397, 398, 399. à 75 fr. —	418, 419, 420, 421, 422, 423 . . . —
1951 : 400 à 411 — —	1953 : 424, 425, 426 — —
Numéros hors série :	
L'Astronomie 150 fr. »	Chemin de Fer 1952. 200 fr. »
Aviation 1951 200 fr. »	Photo-Cinéma-Optique 200 fr. »
L'Automobile et la Motocyclette 1951. 200 fr. »	Les Vacances 200 fr. »
L'Age atomique 200 fr. »	L'Automobile 1953 200 fr. »
L'Automobile et la Motocyclette 1952. 200 fr. »	L'Astronautique. 200 fr. »

Adressez le montant de toutes les commandes : 5, rue de La Beaume, Paris-8^e, au C. C. Postal 91-07 Paris. Pour éviter les erreurs et accélérer le travail de nos services, nous prions instamment nos lecteurs d'inscrire sur les chèques postaux leur nom en majuscules d'imprimerie.

NOS LECTEURS

nous écrivent...

RENDONS A CÉSAR

Monsieur le Directeur,

Nous avons remarqué dans votre numéro d'octobre 1952, l'article de M. Raymond Le Bot, intitulé « De l'énergie en bouteille » qui commence par la phrase suivante :

« On n'a pas oublié la voiture « Le Sabre », prototype expérimental présenté au dernier Salon de l'Automobile par la Société Ford américaine ».

Nous sommes très étonnés qu'une telle erreur ait été commise, alors qu'il est bien connu :

— que cette voiture a été conçue et présentée par la General Motors Corporation ;

— que la General Motors Corporation, constructeur de véhicules automobiles des marques : Cadillac, Buick, Oldsmobile, Pontiac, Chevrolet, Hauxhall, Opel et G.M.C. n'a aucun lien avec la Société Ford américaine.

Nous vous serions donc très obligés de faire un erratum.

Dans cette attente, nous vous présentons, monsieur le Directeur...

GENERAL MOTORS (France),
56 à 60, avenue Louis-Roche,
Gennevilliers (Seine).

Les plus grosses erreurs sont toujours celles que l'on remarque le moins. Nos lecteurs à qui Le Sabre était familier depuis sa présentation dans nos colonnes en avril 1951 ont évidemment rectifié d'eux-mêmes s'ils s'en sont aperçus (ce ne fut notre cas qu'après coup) et nous nous en excusons vivement.

VÉGÉTARISME IMPRUDENT

Monsieur le Directeur,

Dans votre numéro de janvier vous publiez une note signalant le danger d'un végétarisme excessif. Le Dr Paul Carton, dans « Cuisine simple » cite lui aussi le cas de deux adeptes d'un certain régime qui s'étaient mis en fâcheux état et qu'il a dû remettre à flot avec lait, œufs et fromages fermentés soigneusement dosés.

Mais Carton a pris la précaution de donner des types de menus qu'employaient précédemment ces deux malades. On peut ainsi constater qu'ils faisaient déjà usage de lait, œufs et de fromage frais. Et ils étaient cependant parvenus à une entérite sanglante. Ceux là non plus, bien qu'ils ne fussent pas strictement « végétariens », n'avaient pas trouvé la bonne formule.

Or le Dr Berthollet de Lausanne, pour ne parler que de lui, affirme dans

ses ouvrages qu'un repas composé de fruits frais, secs et oléagineux, de légumes crus et d'un potage de blé, est la meilleure collation pour un travailleur.

Expérience pour expérience, j'en connais une qui dure depuis seize ans. Les intéressés ont élevé leurs enfants et petits-enfants d'après ces principes. Tous sont en parfaite santé.

Dans les milieux officiels on commence à sentir que le public est inquiet car il comprend que l'alimentation traditionnelle n'est pas saine. Il y a un fort mouvement d'opinion dans ce sens.

Votre article est de nature à jeter le trouble dans les esprits déjà déroutés (on le serait à moins) par les contradictions effarantes qu'on relève entre les diverses doctrines, toutes aussi dogmatiques les unes que les autres. Il n'est pas douteux qu'il est très dangereux de courir l'aventure d'un changement de régime sans avoir bien étudié la question. Mais pour que votre information ait tout le poids qu'exige, à mon avis, une publication comme *Science et Vie*, je pense que vous devriez, comme l'a fait le Dr Carton, la compléter en donnant le détail de quelques-uns des menus qui ont provoqué chez les deux quinquagénaires du Dr Guthrie Badenoch les déficiences dont il les a fort heureusement guéris. On y trouverait très probablement la preuve qu'ils ne savaient pas se nourrir.

Veuillez agréer, monsieur le Directeur...

B. CASTELS,
ingénieur T.P.E.,
rue du Parc-Bel-Air, Tarbes.

R. Ces considérations, parfaitement justifiées, viennent à propos rappeler que tout régime doit être soigneusement mis au point et se garder de tout parti pris excessif. Nos lecteurs peuvent trouver, dans notre numéro H.S. « L'Alimentation » tous les éléments qui leur permettront de composer des menus équilibrés, même végétariens.

SCIE SANS REcul

Monsieur le Directeur,

Ayant pris connaissance dans votre numéro de février de l'article de M. E.H. Lémonon, au sujet de la scie circulaire sans recul pour le travail du bois, de l'inventeur allemand Wigo, je me permets de vous informer que j'ai été dans l'obligation de concevoir une scie circulaire semblable pour la coupe de barres de duralumin traité d'une section de 200x200 mm et d'une résistance de 45 kg/mm².

Mon invention remonte au mois de décembre 1951. La société où je suis employé comme contremaître ayant à débiter des blocs de dural, avait demandé conseil à des spécialistes (bien connus à Paris) de l'usinage de ces métaux. Après essais et compte rendu de cet établissement, il nous fallait acheter une machine d'une force de 75 à 100 ch et une scie d'un diamètre de 0,70 m à 1 m.

Ne pouvant demander une dépense de cet ordre et ne connaissant dans la région aucun établissement pouvant exécuter ce travail, j'ai donc

étudié le problème et voici ce que j'ai obtenu.

J'ai fabriqué une scie à nombre de dents restreint analogue à celle de M. Wigo qui me permet avec une vieille machine qui a cinquante ans d'existence et une puissance de 3 ch, de couper les barres de dural dans un temps trois fois moindre que celui annoncé par les spécialistes. Je suis certain que cette scie montée sur une machine moderne donnerait de très bons résultats.

Abonné à votre revue depuis bientôt quatre ans je ne peux qu'en faire des éloges et vous prie de croire, monsieur le Directeur...

Bertrand PAUL,
Contremaître,
65, rue de la Croix-Nivert
Paris (15^e).

LES DERNIERS VOILIERS

Messieurs,

En feuilletant les *Science et Vie* des officiers de la *Gracieuse*, j'ai, dans un écho concernant la fin des voiliers, relevé une petite erreur : « seul navigue encore le *Suomen-Joutsen* de la Marine finlandaise. »

Me trouvant au Japon, j'ai vu arriver dans le port d'Uraga le *Nippon-Mar*, splendide quatre mâts de la Marine marchande japonaise, il sert de navire-école et vient d'effectuer pas mal de balades dont le tour



du Japon ; et après quelques réparations il part dans deux mois en tournée aux îles Caroline.

C'est un bâtiment qui mesure 96 m de long. Il est équipé d'un moteur auxiliaire, mais navigue généralement à la voile, et atteint, vent arrière, une vitesse de 9 à 10 nœuds, ce qui n'est pas mal.

En espérant que cette lettre vous aidera à réparer une petite erreur, recevez, messieurs,

C. OLHAGARAY,
Escorteur *La Gracieuse*.

R. Le cas du *Nippon-Mar* n'est pas unique, loin de là. De nombreuses marines de guerre possèdent ainsi des voiliers d'entraînement. C'est là une utilisation spéciale qui ne saurait être considérée comme un service régulier.

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, RUE CHAUCHAT, PARIS-IX^e — TÉL. : TAI 72-86

NOUVEAUTÉS N° 4

ARBORICULTURE FRUITIÈRE. Coutanceau M. Technique et économie des cultures de rosacées fruitières ligneuses. Les racines de l'arbre fruitier. La nutrition. La vie de l'arbre. Le milieu de culture. La multiplication. Les tailles des arbres fruitiers. La création d'une culture fruitière. Entretien et fertilisation du sol. La protection contre les gelées. La protection sanitaire. Eclaircissage, ensachage, étayage. La récolte. La conservation. Le surgreffage. Les variétés commerciales. 560 p., 16×25, nombreuses figures, 1953... **3 500 »**

PATURAGES ET FOURRAGES TROPICAUX : 1. PATURAGES TROPICAUX. Havard Duclos B. Pâturages naturels tropicaux. Composition de la flore agrostologique. Déficience en matières minérales du pâturage tropical. Utilisation, amélioration des pâturages naturels tropicaux. Les pâturages artificiels sous les tropiques. 88 p., 15,5×24, 52 fig., 1952 **480 »**

LES MOTEURS D'AVIATION. Blanc Ed. Grampaix J. Notions essentielles sur les moteurs à explosion et les moteurs à réaction. 82 p., 12×19, 48 fig., 1952... **320 »**

L'ÉBÉNISTE. Debat F. Bois et matériaux divers. Outillage. Construction des ouvrages d'ameublement, des bâtis. Placages, frisages et filets. Fonctionnement des parties mobiles. Finition des meubles. 286 p., 13×18, nombr. fig., 1953. **680 »**

L'ASTRONOMIE NOUVELLE. Rousseau P. Valeur humaine de l'Astronomie. Cette obscure clarté. L'observatoire d'aujourd'hui. La matière stellaire. Témoignage du nuage cosmique. Le nouveau ciel des radiotélescopes. L'architecture des galaxies. Aux frontières de l'espace. 358 p., 11,5×18,5, 52 fig., 1953... **700 »**

LE DROIT RURAL ET USUEL mis à la portée de tous. Gaure J. et Perraud-Charmantier A. Exposé pratique des principales difficultés de droit usuel contenues dans nos lois. Pour éviter les procès. 287 p., 13×20, 12^e édition mise au courant des lois les plus récentes, 1953... **750 »**

LA COUPE SIMPLE. Delsol M.L. Méthode Primerose. Méthode de coupe très simple permettant aux personnes les plus inexpertes de confectionner elles-mêmes leurs vêtements. Indispensable aux familles et aux couturières. Patrons dames. Patrons enfants. 94 p., 16×25, 144 fig., reliure spirale... **1 000 »**

CONSIDÉRATIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES SUR LES DÉRIVÉS DES PÉTROLES. Fouret E. et Blanchier M. Combustibles liquides et lubrifiants. Origine, variétés, classification et raffinage des pétroles. Combustibles dérivés du pétrole. Techniques physico-chimiques. Lubri-

fiant. Méthodes d'analyses et résultats analytiques. 270 p., 18×24,5, 1953, relié... **1 620 »**

MÉCANIQUE DU NAVIRE. Cornet C. Plan des formes, stabilité, calculs pratiques, propulsion, résistance de carène, girations, roulis et tangage. (Programme des examens du Long Cours 1949). 104 p., 16,5×25, 32 fig., 1953... **1 000 »**

NOTES PRATIQUES SUR LA CONSTRUCTION DES NAVIRES EN BOIS. Dervin H. Formulaire des échantillonnages. 76 p., 24,5×32, 20 pl., 1952... **1 700 »**

INTRODUCTION A L'ÉTUDE DE LA CORROSION MÉTALLIQUE dans les Industries pétrolières et chimiques. Ballay M., Bénard J. et dif. auteurs. 219 p., 16×24, nombreuses fig., 1952... **1 750 »**

LE TRAVAIL DES MÉTAUX AUX MACHINES-OUTILS. Androuin M.J. Le taillage à l'outil. Broutement et déformations élastiques. Normalisation, affûtage des outils. Calcul des vitesses et des temps. Matières pour outils. Traitements et essais des aciers à outils. Taillage à l'outil. Les procédés de façonnage : Rabotage, Mortaisage. Alésage. Perçage. Fraisage en général, de face, de profil. Taillage par engrenement. Brochage. Filetage à la filière. Taraudage. Tournage et décolletage. Grattage. Limage. Sciage des métaux. Travail à la meule. Meulage. Rectification. Rodage. Polissage. Travail par roulement. Brunissage. 460 p., 16,5×25,5, 648 fig., 2^e édit., 1953... **2 800 »**

TOUT LE FOOTBALL. Winterbottom W. et Gambin L. Le phénomène football. Origines. Organisation. Les compétitions. Arbitres et entraîneurs. Dirigeants et joueurs. L'entraînement du footballeur : la technique. Tactique et stratégie. Méthodes d'entraînement. 421 p., 15,5×22, 350 dessins et schémas, 20 p. de photos, 1953 **1 250 »**

COURS DE DESSIN TECHNIQUE TRAVAUX PUBLICS. Kienert G. et Pelletier J. Présentation matérielle des dessins techniques. Présentation technique des dessins. Règles et conventions particulières de présentation des principales techniques. 370 p., 16,5×25, 306 fig., 1953... **2 300 »**

LE BÉTON. Faury J. Influence de ses constituants inertes. Règles à adopter pour sa meilleure composition. Sa confection et son transport sur les chantiers. 198 p., 14×22, 37 fig., 3^e édit., 1952... **940 »**

TÉLÉVISION DÉPANNAGE. Martin A.V.J. Dépannage. Mise au point. Installation. Toute la pratique de la télévision. 176 p., 13,5×21, nombreuses fig., 1953... **600 »**

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE

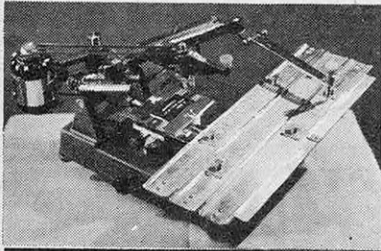
Notre catalogue général (Nouvelle édition), 3.500 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés, 280 p., 13,5×21 : 120 fr. — Franco : 150 fr.

Ajoutez 10 % du montant total de votre commande pour frais d'expédition.
C. C. P. Paris 4192-26. - Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

UNE MACHINE A GRAVER POUR LE PRIX D'UNE MACHINE A ÉCRIRE

Cette nouvelle machine à graver d'origine américaine comporte un ensemble de perfectionnements qui rendent son utilisation extrêmement facile.

N'importe quelle personne inexpérimentée obtient au premier essai une



gravure impeccable sur n'importe quel objet.

Les utilisations sont nombreuses : **DANS L'INDUSTRIE** : gravure de plaquettes diverses, instruments, outils, boutons de machine, etc.

EN BIJOUTERIE : pour graver des noms, initiales, monogrammes sur briquets, montres, couverts, poudriers timbales, etc.

POUR LA PUBLICITÉ : gravures sur plastiques, étiquettes d'étalage, marques, etc.

ENFIN : plaques de voiture, d'identité, plaques de porte.

Renseignements et documentation :

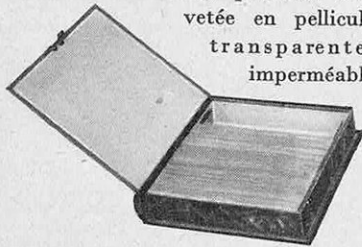
Société GRAVOGRAPH,
2, rue du Colonel-Driant, PARIS (1^{er})

POUR CLASSER VOS PETITS FORMATS

Découpez vos négatifs sur films 35 mm en bandes de 6 vues 24x36



que vous placerez sous **PROTECT VISIBLE FLAMBO**, pochette brevetée en pellicule transparente, imperméable



et souple, mettant l'émulsion du film à l'abri de toute détérioration.

Plus de marques de doigts, plus de taches d'eau au cours de vos manipulations en laboratoire.

Un tube transparent à la partie supérieure de la pochette permet l'introduction d'une bandelette pour l'inscription des titres.

Conservez vos films sous **PROTECT VISIBLE FLAMBO**, en classement suspendu dans la boîte-livre **FLAMBO**. Classement méthodique année par année. Conservation illimitée.

Adressez-vous à votre fournisseur d'accessoires de photos, ou, à défaut, à **FLAMBO**, 51 bis, avenue de la République, Paris (11^e). OBE. 35-39. qui vous adressera sur demande sa notice gratuite n° 1724 R.

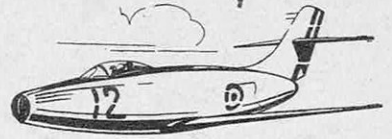
Innovation en radio : **COMBINÉ RADIO-PHONO avec alimentation MIXTE**

Ensemble radio pick-up 10 gammes (band spread) donnant les émissions mondiales, que vous soyez *électrifié ou non*. Fonctionne aussi bien sur secteur que sur accus.

Nombreux modèles récepteurs (*secteur, piles ou accus*) du portatif au combiné gd luxe. *Montages coloniaux*. Vente directe sans intermédiaire au comptant ou à **CREDIT**

Union Française : livraison rapide avec facilités de paiement. — *Métropole* : A PARTIR DE 1 000 fr. à la réception, solde payable en 3, 6 ou 12 mois. — Risques de transport entièrement assurés. Garantie 3 ans. **CATALOGUE ILLUSTRE GRATUIT.** **TÉLÉSON-RADIO** — Service SV, 64, av. Ledru-Rollin, Paris-12^e.

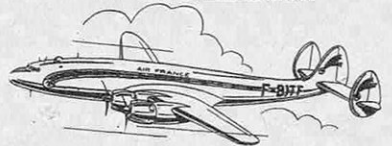
CONSTRUISEZ



L'OURAGAN

BOÎTE de construction du plus moderne des chasseurs à réaction français en service dans les escadrilles. Cette maquette décorative du plus heureux effet est, par le fini et la précision des pièces découpées, de construction très facile. Ouragan au 1/20, envergure 0,62 m; longueur 0,53 m. En boîte avec le plan détaillé 1 178 fr

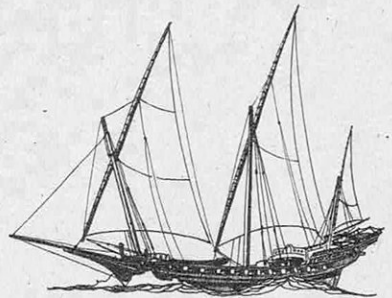
UN CONSTELLATION



dans une boîte...

Cette très belle maquette d'exposition, préfabriquée, avec ses 4 hélices en fonte d'aluminium finies et le plan; envergure 580 mm..... 2 765 fr.

CHEBEC



De 24 canons (1750-1885), échelle 1/75, longueur 0,67 m, hauteur 0,49 m, belle maquette à la silhouette fine et élancée, grée, voiles latines. La boîte complète comprenant : la coque, ponts, superstructures, mâts et monographie des Amis des Musées de la Marine réunissant : plans, notice et 4 phototypies 21x27..... 2 850 fr.

Le nouveau catalogue est paru 100 pages..... 100 fr

A LA SOURCE DES INVENTIONS

56, bd de Strasbourg, Paris (10^e).

LA PLUS IMPORTANTE ET LA PLUS ANCIENNE MAISON DES MODÈLES REDUITS

SOUS LE SIGNE DU PROGRÈS

CONFORT - ÉCONOMIE - HYGIÈNE

CONORD vient de lancer deux nouvelles machines à laver
VESTALE et CADETTE

VESTALE

Le modèle VESTALE se présente sous une forme "BLOC" (hauteur 80 cm, largeur et profondeur 60 cm) en très belle laque blanche cuite au four. Montée sur 4 roulettes caoutchoutées la machine est facilement transportable.

Le couvercle, compensé par des ressorts inoxydables, s'ouvre automatiquement sur la pression d'un bouton.

Le lavage s'effectue dans une cuve en très bel émail-porcelaine, inoxydable. Deux procédés sont possibles :

- lavage de 6 kg de linge sec à l'aide d'un agitateur aluminium, ou
- lavage de 3,500 kg de linge sec dans un panier en aluminium inoxydable muni de 3 palettes. Dans ce dernier cas, le lavage, le rinçage et l'essorage se font sans aucune manipulation. Le même panier sert pour l'essorage dans le cas du lavage par agitateur.

Le mouvement se trouve dans un carter étanche rempli d'huile; les pièces du mouvement sont en acier cimenté, trempé rectifié, à l'abri de toute usure.

Le passage du lavage à l'essorage se fait par commande électro-magnétique, en utilisant un bouton sélecteur situé à gauche de la machine : toute fausse manœuvre est ainsi supprimée.

La vidange s'obtient par une pompe centrifuge, commandée par un bouton placé à droite de la machine.

Le réglage du débit de la pompe est obtenu par un robinet se trouvant sur le tuyau de vidange.

CADETTE

Le modèle CADETTE se présente sous une forme "BLOC" (45 cm de côté, 80 cm de hauteur).

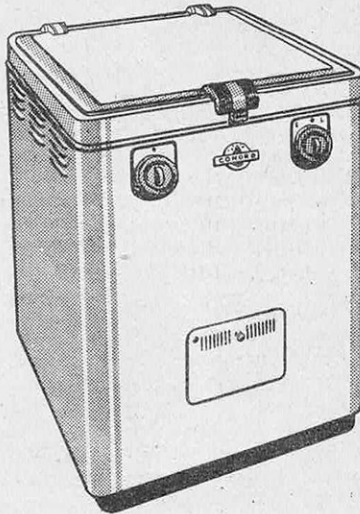
Elle est munie de roulettes caoutchoutées et ainsi trouve sa place dans les cuisines les plus exigües.

Le lavage se fait à l'intérieur d'une cuve en très bel émail-porcelaine inoxydable à l'aide d'un agitateur en aluminium.

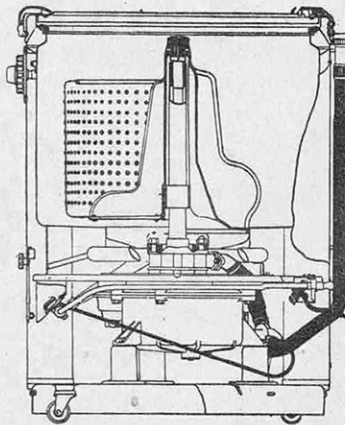
La quantité de linge sec lavé à chaque opération est de 2,500 kg.

L'essorage est obtenu par 2 rouleaux caoutchoutés de grande dimension. Après service l'essoreuse se replie dans l'intérieur de la machine.

La vidange s'obtient à l'aide d'une petite pompe centrifuge dont le débit est contrôlé par le robinet se trouvant sur le tuyau de vidange.



Il est à noter que ces deux modèles (VESTALE et CADETTE) font réellement bouillir le linge. L'un et l'autre sont équipés à cet effet d'un système de chauffage, soit à gaz de ville, gaz butane ou électrique.



Pour tous renseignements et démonstrations, s'adresser au magasin CONORD, 55, boulevard Malesherbes, PARIS, et aux succursales.



PHOTOGRAPHES

AMATEURS,
UNE GRANDE NOUVELLE!

LA PHOTO EN COULEURS SUR PAPIER EST NEE!... Plus exactement, elle est enfin commercialisée, c'est-à-dire qu'elle est désormais à la portée de tous!...

POINT N'EST BESOIN pour réussir en couleurs de posséder un matériel spécial ou particulièrement perfectionné. Votre appareil conviendra très bien pour peu qu'il soit équipé d'un objectif d'ouverture au moins égale à f : 6,3.

PHOTO ROBERT, 43, rue Darnémont, Paris (18^e), spécialiste dans la photo-couleur est heureux de vous faire bénéficier de cette nouvelle technique.

DETAIL INTERESSANT. Vous aurez toujours la possibilité de faire tirer d'excellentes épreuves en noir à partir des négatifs couleurs pour le prix d'une épreuve ordinaire.

OFFRE GRATUITE. Nous vous offrons pour vos débuts de photo en couleurs la vérification gratuite de votre appareil.

LIVRAISON IMMEDIATE. Expéditions avions pour toutes les Colonies, les T.O.E. et la P.N.F. Retour de vos travaux dans les plus brefs délais. Facilités de paiement.

EXTRAIT DU DERNIER TARIF

	fr.
Pellicules	
Cartouche de 20 vues 24 x 36.	1 000
Pellicule 6 x 9 gros ou petit axe	930
Développement	
Pellicule 6 x 9	400
Cartouche 20 vues	430
Agrandissements sur papier	
Format 7 x 10	240
— 10 x 15	440
— 13 x 18	600
— 18 x 24	1 100
— 24 x 30	1 650
— 30 x 40	2 750

SI VOUS VOULEZ VRAIMENT

fixer votre choix sur un appareil photo, une caméra, un projecteur ou un matériel de laboratoire de qualité, consultez-nous, nous vous conseillons sagement.

Voici trois des appareils recommandés pour la photo couleurs.

LE SUPER KINAX III, 6 x 9.

LE SEMFLEX S.II 6 x 9.

LE FOCA PF. III, 24 x 36.

Ainsi qu'une CELLULE REALT.

Catalogue V.S., Franco sur demande

PHOTO ROBERT

43, rue Darnémont - Paris 18^e

Téléphone : MON. 31-23

Si vous faites une INVENTION

ne risquez pas d'en perdre le bénéfice. Avant de la divulguer, protégez-la par un Brevet, André NETTER, Ingénieur E.C.P., Conseil en Propriété industrielle, 40, rue Vignon, PARIS (9^e). Opé. 02-23.

VACANCES SUR L'EAU...

en kayak, un KAYAK PLIANT JEAN CHAUVEAU, celui qui a descendu le Nil, que vous emporterez comme un bagage dans le train ou l'auto.

Modèles à une, deux et trois places, pour la mer et la rivière, simples et vite montés, légers et résistants.

Fabrication impeccable.



ca-
ble. LES
MOINS CHERS
A L'USAGE.

Chez le même spécialiste, tous les accessoires nautiques, voiles, chariots, moteurs auxiliaires, sacs de bord, etc.

J. CHAUVEAU, constructeur, 2^{ter}, Av. de Longchamp, S^t-Cloud (S.-et-O.). Mol. 74-54. Autobus 175.



ÉCOLE SUPÉRIEURE DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE

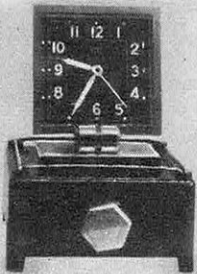
84, rue de Grenelle, PARIS (7^e), prépare aux carrières de : Laboratoires Spécialisés, Chimistes, Biochimistes, Biologistes, Ingénieurs.

Cours du jour et du soir,

Section d'Enseignement à domicile. (Joindre timbres pour notice.)

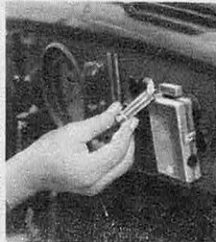
Pour votre appartement, pour votre voiture...

son briquet d'ornement et son briquet-lampe électrique



2 piles dans le socle, un tube allumeur, un peu d'essence, un contact et la flamme apparaît. Plus de fil encombrant ! Grand choix de modèles, catalogue sur demande.

Élégant, chic, en métal chromé, il s'applique sur toute surface plane, par 3 ventouses. Une pile de 4,5 V alimente la lampe et le briquet.



Ets R. M. LANGLAIS, 1, rue de Staël — PARIS (XV^e)

SEG. : 49-04.

75 % DES PANNES SONT des PANNES D'ALLUMAGE !



Contrôlez sans démontage la source d'allumage, la mise au point du moteur et les bougies ! Et moteur arrêté ? Trouvez facilement la panne ! Bobine, vis, condensateur, fils, isolements, consommation avec le Controlec et son guide dépannage illustré. Hautes références ! 1 790 fr fco ou 1 850 fr c/rembt (+ Avion). Brevets Controlec, 39, rue Arbalète, Paris. C.C.P. 7482-06.

MAINS PROPRES



Il est souvent difficile pour les automobilistes d'avoir les mains propres tant les occasions sont fréquentes de les salir plus ou moins, et les dégâts s'étendent aux cousins et vêtements.

Vous pouvez éviter cela grâce à l'essuie-mains ARLE, qui vous permettra d'avoir toujours les mains propres, sans eau ni savon. Si sales qu'elles soient, vous n'aurez qu'à sortir l'essuie-mains ARLE de son sachet imperméable et le passer sur vos mains. Aussitôt, toutes taches (encre, vernis, cambouis, peinture, goudron, etc...) seront dissoutes, absorbées et neutralisées par les étonnants produits chimiques contenus dans le tissu. Son emploi ne provoque aucune irritation de la peau et son efficacité reste totale jusqu'à usure complète de la trame du tissu.

Envoi franco contre 400 fr en mandat-poste aux Etablissements ARLE, 14-16, rue de la Goutte-d'Or, Paris (18^e).

SURDITÉ VAINCUE

Retour progressif d'audition normale. Plus de bourdonnements avec Micro-Tympan américain du D^r Reichmann, invisible, SANS PILE, NI FIL. Adaptable soi-même. Efficacité prouvée par liste d'attestations contrôlables. Aucun inconvénient d'amplificat. Gratuit. Notice, attestations : J. ROUFFET et C^{ie} (Serv. SG), 23, r. St-Michel, MENTON (A.-M.).

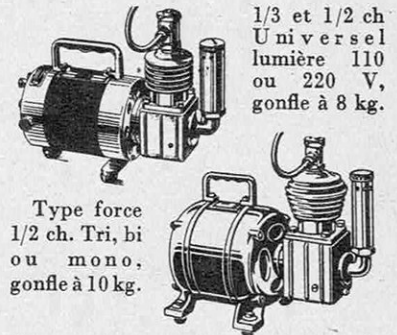
8 MACHINES

pour 11 900 fr. avec les éléments du MONOBLOC-MURA



Construisez vous-même votre machine universelle : tour à bois, dégauchage, raboteuse, toupie, scie, perceuse, meule, etc. Notice contre timbre. UCIMAS, 9, av. d'Orsay, Paris (7^e).

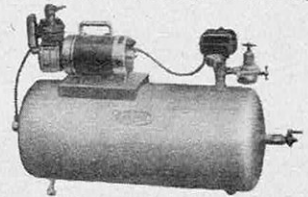
PEINDRE ET GONFLER AVEC LE COMPRESSEUR PISTOLUX



1/3 et 1/2 ch
Universel
lumière 110
ou 220 V,
gonfle à 8 kg.

Type force
1/2 ch. Tri, bi
ou mono,
gonfle à 10 kg.

Ces compresseurs peuvent être livrés sur cuve de 50 l. Marche automatique.



Type industriel à double cylindre débit horaire 15 m³ sur cuve 100 l à marche automatique.

Ses pistolets jet rond et plat. Matériel garanti un an. ÉTABLISSEMENTS PISTOLUX 16, rue Clovis-Hugues, Paris (19^e). Tél. : Bot. 40-66.

SACHEZ DANSER...

La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice n°13 contre env. et 2 timbres. Ecole S.V. VRANY, 55, r. de l'Aigle, La Garenne (Seine).



L'EXTRÊME PERFECTION
dans les Récepteurs
à PILES ou MIXTES



Plus de 30 modèles différents en postes à piles, batteries ou mixtes (secteur-piles, secteur-accus, etc.), portatifs ou d'intérieur.

« Martial »... une fabrication de très haute qualité, garantie par quinze années d'expérience et de spécialisation dans ces modèles.

CERT, constructeur,
84, rue Saint-Lazare, Paris (9^e).
TRI. 72-24.

Notices adressées franco.

ATTENTION!
SOYEZ PRUDENTS!



N'ouvrez plus votre porte sans savoir devant qui vous allez vous trouver.

Le microviseur BLOSCOP devient indispensable à tous. Il sera l'AMI, le GARDIEN de votre foyer.

Ce merveilleux petit appareil, placé dans votre porte, permet de voir sans être vu, de face comme de côté, tout visiteur ami, importun, ou agresseur possible.

Champ visuel incomparable, 175°; diamètre insignifiant, 4 mm à 10 mm. Prix de 850 fr. à 1.500 fr.

N'hésitez plus, achetez donc dès aujourd'hui le microviseur BLOSCOP, véritable radar du home. Vous ne le regretterez pas!

Vente détail. — Grands Magasins (rayon Quincaillerie), Opticiens, Spécialistes d'installations de sécurité.

BLOSCOP

Service Commercial :
51, rue de Provence, Paris.
Tél. TRINITÉ 88-31.

GRANDIR



à tout âge, buste ou jambes seules jusqu'à 16 cm av. méth. scientif. ou appareil AMERICAIN garanti, succès certain, notice illus. sans frais, DISCRETION, contre 2 timbres. Olympic, 19, boulevard V.-Hugo, Nice, Ser. 265.

G. M. G. PHOTO - CINÉ

POURQUOI CHOISIREZ-VOUS G.M.G.?

PARCE QUE G.M.G. NE VEND QUE DES APPAREILS DE QUALITÉ
Encore un slogan publicitaire, pensez-vous.

Sans doute, mais aussi une réalité appréciée de milliers de clients, qui, du monde entier, ont choisi G.M.G. pour fournisseur.

Car il n'est pas de miracle en production ni en commerce : la qualité se paie. On en a toujours pour « Son argent ».

G.M.G. Le spécialiste de la vente par correspondance.



FOCA P. F. 3. 24x36. Viseur-Télé-mètre couplé. Déclenchement à blocage évitant les doublés. Obturateur à rideau. 1 sec. à 1/1 000. Prises synchro-flash et électron.

Avec objectif interchangeable Oplar 3,5/50 traité... 54 651 fr.

G.M.G. Expéditions provinces, colonies ultra-rapides.

ZEISS CONTAX II A 24 x 36. Télé-mètre couplé. Déclenchement à blocage évitant les doublés. Obturateur à rideau métallique 1 sec. à 1/1 250. Prise synchro-flash. Retard. objectif interch TESSAR 3,5/50 traité..... 121 947 fr.



G. M. G. Des centaines d'occasions garanties un an.



RECTAFLEX 24 x 36. Mise au point reflex redressée par prisme et miroir. Correcteur optique de mise au point. Déclenchement à blocage. Obturateur à rideau 1 sec. à 1/1 000. Synchronisé. Avec objectif interchangeable. Etar 2/50 traité... 142 323 fr. Avec Rectar 2,8/50 traité... 122 070 fr.

G. M. G. Reprend les anciens appareils en échange.

MAKINA III 6 x 9, pliant. Mise au point sur dépoli. Télé-mètre couplé. Obturateur Compur 1 sec. à 1/200. Synchronisé flash et électron. Avec un magasin pellicule interchangeable, 1 dos à plaque, 3 châssis d'origine et objectif Anticomar 4,2/100 interchangeable 175 760 fr.



G.M.G. Documentation gratuite illustrée sur demande.



KODAK 40 6 x 9. Boîtier métal, pliant, viseur périscopique. Déclenchement à blocage évitant les doublés. Obturateur Prontor I sec à 1/250. Synchronisation intégrale. Avec objectif Kodak 3,5/105 traité 24 187 fr.

G.M.G. Pour les colonies et l'étranger, détaxe exportation.

Agrandisseur OPEMUS. Mise au point par pignons. Lanterne bien aérée basculant pour projection murale. Porte-filtre escamotable. Planchette bois verni indéformable 400 x 575 mm. A. Type 4 x 4. Rapport 10x. Avec 4 passe-vues et objectif 4,5/55. 26 038 fr. B. Type 6 x 6. Rapport 6 1/2 x. Avec 6 passe-vues et objectif. 4,5/75..... 29 127 fr.



G. M. G. Tout est garanti puisque tout est de qualité.



LD 8. Caméra 8 mm. Boîtier métallique. 4 vitesses : 8 à 64 images et vue par vue. Marche AR. Compteurs métrique et d'images. Tourelle à blocage pour trois objectifs. Viseur multifocal continu permettant tous les cadrages de 6,25 à 100 mm. Avec objectif Cinor Berthiot. 1,9/12,5 traité 72 410 fr.

G. M. G. Le fournisseur des Amateurs difficiles.

GEVAERT CARENA. - Caméra 8 mm. Pour bobines standard 7,50 m double 8. Boîtier métallique givré. 3 vitesses : 8, 16, 24 images. Vue par vue. Compteur. Marche continue. Viseur optique multifocal. Objectif Cinor Berthiot 1,9/12,5 traité 34 700 fr.



G. M. G. Une organisation rationnelle et dynamique.



POSEMÈTRE REALT à cellule photo-électrique. Posemètre comprenant un jeu de cadrans interchangeables étalonnés pour huit rapidités d'émulsions. Cadran spécial pour faibles éclairages (sous-bois, etc.). Avec étui cuir « Tout prêt » pour le posemètre et les cadrans 9 844 fr.

Prix toutes taxes incluses, y compris taxe locale.

G. M. G. PHOTO - CINÉ 3, rue de Metz, PARIS-10^e

Téléphone TA1thout 54-61, Compte-courant postal 4705-22 PARIS.

Mais ATTENTION, G.M.G. n'a aucune succursale.

COMMENT CHOISIR

UN BON APPAREIL PHOTO... OU CINÉMA

Le désir d'être utiles aux lecteurs de cette Revue nous a conduits à éditer des brochures de vulgarisation dont le but est de fournir à ceux qui hésitent au moment de choisir leur équipement Photo ou Cinéma une documentation

claire, précise et facile à comprendre.

Tous les APPAREILS PHOTO toutes les CAMERAS et PROJECTEURS CINÉ, tous les AGRANDISSEURS et des CENTAINES

D'ACCESSOIRES pratiques y sont présentés, étudiés en détail avec leurs caractéristiques techniques et leurs prix actuels. De nombreuses illustrations permettent au lecteur de voir le matériel comme s'il l'avait sous les yeux.

Nous pouvons vous procurer tous les articles décrits : vous aurez, DE PLEIN DROIT, les meilleures facilités de paiement (pas de supplément ni intérêt à payer), les prix les plus justes (franco de port et d'assurance), la livraison à domicile (Paris, Province et Colonies), des réductions très importantes (pour les Coloniaux,

civils et militaires), l'essai gratuit du matériel choisi et la faculté d'être remboursé immédiatement si votre satisfaction n'est pas totale.

Pour recevoir — par retour — la brochure qui vous intéresse, découpez ou recopiez le COUPON GRATUIT ci-dessous — en vous recommandant de cette Revue — et inscrivez vos Nom et Adresse.

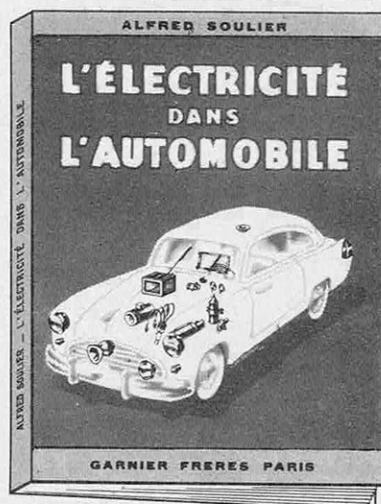
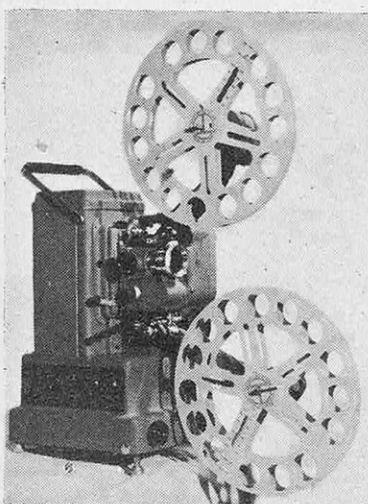
N'ENVOYEZ PAS D'ARGENT!

LA FIN D'UNE CORVÉE
MÉNAGÈRE

Le laveur éponge PONJO supprimant la serpillière est l'appareil sérieux permettant de nettoyer à fond tous les carrelages, sans fatigue, sans se baisser, sans mettre les mains dans l'eau souillée. Par sa construction robuste, son système d'essorage à rouleaux (le seul rationnel), par le gros volume de son éponge (1/2 litre), le laveur éponge PONJO, offre le maximum d'avantages. Franco 2 400 fr et 2 800 fr.



Notice gratuite sur demande.
PONJO, 3, rue du Colisée, Bureau 13,
Paris-8^e. C.C.P. Paris 6257-85.



Ouvrage illustré de 72 gravures et de 8 planches schémas des câblages électriques des principales voitures modernes françaises et étrangères. Un volume in-16, broché... 490 fr. Ed. GARNIER, 6, r. des Sts-Pères, Paris (7^e).

COUPON GRATUIT

Veuillez m'adresser GRATUITEMENT et sans engagement de ma part :

Votre Catalogue illustré sur les APPAREILS PHOTO.

Votre Catalogue illustré sur le LABORATOIRE PHOTO.

Votre Catalogue illustré sur le CINÉMA D'AMATEUR.

(Ce BON n'étant valable que pour UN SEUL catalogue au choix, prière de rayer les mentions inutiles.)

PHOTO WAGRAM

15 A, rue du Colonel-Moll
Paris (17^e).

Départ. SV 4-53

SACHEZ DANSER

en 3 leçons **ou** CHEZ VOUS

Par correspondance. Méthode exclusive
Envoi notice S c, enveloppe timbrée

Succès garanti Lycéum
DUMAINE-PEREZ
91, av. de Villiers, PARIS. Wag. 34-94

NOM

ADRESSE



GRANDIR

A tout âge, allongez buste, jambes, jusqu'à 16 cm. Nouveau traitement américain. Ap SUPER-STALTO. Succès garanti. Notice disc. c. 2 timbres.
UNIVERSAL W.
13, rue A.-D.-Claye, Paris (14^e).

VOTRE TEMPS EST PRÉCIEUX

VOS ERREURS SONT COUTEUSES

Utilisez le "MÉMOPHONE"



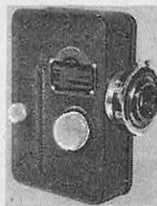
Cet appareil, de technique et réalisation françaises, est agréé par l'administration des P.T.T. De nombreux usagers du téléphone ont apprécié son utilité en l'adoptant. Nos références le confirment.

S'adaptant sur tout genre d'installation téléphonique, du poste simple au standard le plus développé, le MEMOPHONE améliore et complète votre installation. Il vous est indispensable.

Prix de vente imposé : 35 000 francs.

Demandez une démonstration à la Société distributrice exclusive : S.A.N.E.M., Service 21, Vente-Location, 82, rue Saint-Lazare, Paris (9^e). TRI 61-12.

LA PHOTO EN COULEUR



Faire de la photo en couleur pour une dépense inférieure à la photo noire paraît une gageure.

Les Ateliers MUNDUS en ont fait une réalité en sortant

voici 2 ans leur camera fixe « MUNDUS COLOR ».

Utilisant le film couleur double 8 ou 16 mm (format 10x15), bobine 7,5 m. Le prix de revient unitaire est inférieur à 5 fr. (développement compris).

Avec objectif 2,5..... 19.500 fr.

Notice contre enveloppe timbrée, Ets MUNDUS (Constructeurs), 77, av. Parmentier, Paris (11^e).



LA CHRONIQUE DU MAGNÉTOPHONE :

Le dispositif de synchro OLIVER est basé sur le contrôle du moteur du projecteur par la variation du rapport des vitesses entre la bande magnétique et le film. La vitesse de déroulement de la bande magnétique est constante; celle du film, par la construction même du projecteur, est variable; elle doit donc être contrôlée, comparée à celle de la bande et ensuite ajustée.

DESCRIPTION. — Une came entraînée par le magnétophone commande un inverseur à lame.

Une came entraînée par un tambour fou entraîné lui-même par les perforations du film commande un inverseur à lame relié au premier.

La liaison entre les deux inverseurs est faite de telle façon que si les deux comes sont en phase la résistance R est toujours dans le circuit d'alimentation du moteur.

Dès que les comes ne sont plus en phase, la résistance est court-circuitée et le moteur M s'accélère jusqu'au moment où les comes sont à nouveau en phase.

L'ensemble R + M + Rh est réglé de telle sorte que le moteur M entraîne le projecteur à une vitesse légèrement inférieure à la vitesse de référence, donc à chaque tour la came du projecteur prendra un léger retard, et à chaque tour le moteur M reçoit une impulsion qui lui permet de « se remettre à l'heure ». Cette « remise à l'heure » s'effectue deux fois par seconde pour les projecteurs 9,5 et 16 mm et une fois par seconde pour les projecteurs de 8 mm.

La solution OLIVER comporte :
1 dispositif contacteur/came pour les platines OLIVER ;
1 boîtier synchro avec résistance (ou rhéostat) et lampe de contrôle ;

1 dispositif contacteur/came/tambour, pour chaque type de projecteur.

Montage : toutes les platines OLIVER sont prévues pour recevoir le dispositif. Sur les projecteurs, le montage mécanique s'effectue en général de la façon suivante : dévisser le bras supérieur, monter à sa place le dispositif OLIVER et visser le bras sur le dispositif OLIVER.

Déconnecter un des fils du moteur et le raccorder au fil prévu.

Comme on le voit, la mise en place du dispositif est faite sans que le projecteur revienne en atelier et puisse se démonter à volonté. C'est-à-dire que le projecteur peut fonctionner avec ou sans dispositif, et que le magnétophone peut rester indépendant.

En conclusion, la liaison entre le magnétophone et le projecteur étant faite par des câbles de longueur indifférente ceci permet d'isoler le projecteur et d'éviter tous bruits parasites aussi bien à l'enregistrement qu'à la reproduction.

PRIX de l'ensemble Synchro-OLIVER.

Pour les projecteurs de marque courante..... 9 000 fr.
Pour les autres..... 10 000 fr.

Démonstrations et vente : PAPHYRUS-RADIO, 25 bd. Voltaire, Paris-XI^e. ROQ. 53-31
Gros et pièces détachées : OLIVÈRES, 5, av. de la République, Paris-XI^e. OBE. 44-35

ENSEMBLES COMPLETS

OLIVER BABY, magnétophone portatif complet présenté en mallette gainée lézard. Cet appareil d'une musicalité excellente permet jusqu'à deux heures d'audition continue.

Vitesse de défilement est réglable à volonté à 9,5 cm ou 19 cm 55 000 Fr. Avec contrôle d'enregistrement

60 000 Fr.

OLIVER TYPE A, magnétophone complet en mallette gainée lézard avec réembobinage à grande vitesse amplificateur 4 W, contrôle d'enregistrement 85 000 Fr.

PIÈCES DÉTACHÉES

Platine Baby avec moteur 25 000 Fr.
Pièces détachées

pour ampli Baby 17 500 Fr.
Valise Baby 4 200 Fr.

Platine A avec 2 moteurs 39 800 Fr.
Pièces détachées

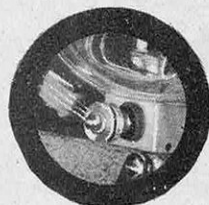
pour ampli type A... 18 300 Fr.
Valise gainée lézard

(couvercle indépendant) 5 500 Fr.
Platine adaptable sur tournedisque

vitesse de défilement 4,75 - 9,5 ou 19 cm (à spécifier) 15 000 Fr.

Bande pour magnétophone :
Bobine de 380 m..... 1 800 Fr.

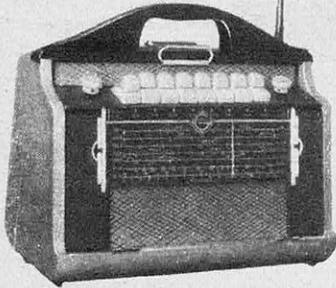
Bobine de 180 m..... 1 150 Fr.



Vue de la came du projecteur

LE PORTABLE LE PLUS PERFECTIONNÉ du MARCHÉ

« L'ÉTINCELLE » : piles secteur-accu (toutes les bandes de 13 à 580 mètres + GO, 8 étages, sélecteur à clavier, cadran 2 vitesses, etc...)

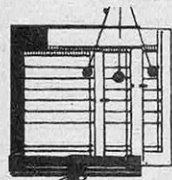


Montages spéciaux ACCU-SEC-TEUR pour CLIMATS TROPICAUX (20 ans d'expérience).

Modèles « EUROPE » et « EXPORT » de présentation splendide, de performances inégalées et de prix très étudiés.

Ensembles de pièces détachées. Documentation sur demande.

Ets Gaillard, 5 bis, rue Charles-Lecocq, PARIS (XV^e).



POURQUOI 3 ÉCRITURES

Alors qu'une seule suffit ? Pour la payer comme pour votre comptabilité vous pouvez réaliser un gain de temps précieux en adoptant un système rapide, simple et sûr :

L'EFFICIENT

Demandez sans engagement notice n°17
COMOR
79, CHAMPS-ÉLYSÉES, PARIS (8^e)
Tél. : BALzac 30.90

DANS 5 MOIS VOUS GAGNEZ DE 28 000 à 40 000 fr.



comme SECRÉTAIRE, STENO-DACTYLO ou COMPTABLE, grâce à la nouvelle Méthode de formation professionnelle accélérée — avec travaux pratiques chez soi — de l'ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE PAR CORRESPONDANCE à Lons-le-Saunier (Jura).

● Demandez aujourd'hui le Guide gratuit n° 961 auquel sera jointe la liste renouvelée chaque semaine des situations offertes à Paris, en Province, aux Colonies.

TOLES ONDULÉES

galvanisées neuves
213 x 85 impeccables
6/10 — 980 francs
franco net de tous frais.

Ets PRIVE B.D.
Maisons-Alfort (Seine).
Téléphone Entrepôt 25-81.

Tout ce qui concerne L'ÉLECTRICITÉ

Tarif en baisse n° 152 et toute doc., franco sur demande à Société SORADEL, 96, rue de Lourmel à Paris (XV^e), métro Félix-Faure, Tél. VAU. 83-91 et la suite. Exp. rapides France et Union Française.

SI VOUS RECHERCHEZ UN BON MICROSCOPE D'OCCASION

adressez-vous en toute confiance aux Etabl. Vaast, 17, rue Jussieu, Paris (5^e).

Tél. GOB. 35-38.

Appareils de toutes marques (biologiques, enseignement) garantis sur facture.

Accessoires et optiques (objectifs, oculaires).

ACHAT - ÉCHANGE

Liste S.A. envoyée franco.
(Maison fondée en 1907.)

PLUS D'ÉTIQUETTES

Quelles que soient vos fabrications, économisez temps et argent en supprimant vos étiquettes à l'aide des MACHINES DUBUIT, qui impriment 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

58, rue de Vitruve, Paris. Mén. 33-67.

APPRENEZ CHEZ VOUS



en quelques heures toutes les DANSES EN VOGUE Méthode facile, succès garanti. Notice contre deux timbres avec enveloppe. ÉCOLE V. VIRIEU, 9, rue Grimaldi, NICE.

UN AGRANDISSEUR polyfocal semi-automatique.

L'ACHEL 5 est un appareil de type professionnel à possibilités multiples :

— polyfocal adaptable à 5 formats de négatifs de 24 x 36 à 6 x 9 ;

— mise au point dite semi-automatique grâce au cadran simultané par parallélogramme articulé.

Appareil de précision construit en grande série, son prix reste à la portée de l'amateur : 19.980 fr. (sans object.).

En vente chez les détaillants spécialistes. Gros et Notice S. : CIFOT, 1 bis, rue de Paradis, Paris, (10^e).



Adhère sur tout, toujours prêt,

LIMPIDOL

Mieux qu'une colle !

CADEAU



Achetez un tube de Limpidol, un deuxième tube vous sera remis gratuitement en échange de ce bon que votre fournisseur adressera pour remplacement à Limpidol.

Limpidol adhère sur tout : bois, métal, papier, photo, grès, tissu, vaisselle, carton, etc.

Ne se dessèche pas, insoluble à l'eau.

LES CARRIÈRES DE TECHNICIEN DU BATIMENT ET DES T.P.

sont accessibles aux jeunes gens qui désirent un métier agréable, bien rétribué, stable et d'avenir.

L'ÉCOLE B.T.P.

197, r. de Fontenay, VINCENNES (Seine). Tél. : DAU. 09-92.

forme des dessinateurs, métreurs et conducteurs de travaux. Elle prépare aux concours d'Ingénieur des Travaux de l'Etat.

Cours sur place et par correspondance.

Notice 43 sur demande.

50 % de SUCCÈS AU DERNIER CONCOURS





Au delà de L'ACROBATIE!

Le cinéma 8 mm me passionne et je suis chaque jour plus enthousiasmé et plus stupéfait par les possibilités de ce format.

Il y a quelques semaines, muni d'une caméra fort simple (1) j'ai poussé l'audace jusqu'à composer et exécuter immédiatement un petit scénario dans un chemin de fer de montagne qui, par de multiples et impressionnants laces, grimpaient allègrement vers les champs de neige. Quelques nuages, d'une part, et les incessants virages de la voie, d'autre part, modifiaient, au moins trois fois par minute, l'intensité de la lumière et l'éclairage du wagon changeait constamment. Pour le réglage du diaphragme (que je devais changer continuellement), je me suis fié uniquement aux indications gravées sur la monture de l'objectif.

Les scènes se succédaient : les montagnes imposantes, la voiture filant sur la route le long du train, puis dans le couloir les voyageurs regardant aux fenêtres, un portrait dans le compartiment; penché à la glace, profitant d'une courbe et en plein contre-jour, le soleil jouant dans la fumée de la locomotive; le village qui s'approche, l'aiguillage passé en vitesse, puis la carte de la région prise à moins d'un mètre, l'ombre du train projetée sur le talus; le paysage encore, pris à travers la vitre un peu embuée et sur laquelle j'avais tracé une inscription... Vraiment il était difficile de penser cinéma avec plus d'audace. J'étais avec un camarade, bien connu dans le monde professionnel : il ne pouvait en croire ses yeux et n'imaginait pas qu'on puisse, avec un instrument aussi simple, prendre de telles libertés avec les règles classiques de la prise de vues, donner libre cours à sa fantaisie et se jouer, d'une parfaite désinvolture, de soi-disant difficultés.

A vrai dire, mon ami ne fut convaincu que le jour où le film (2), revenu du développement, fut projeté devant lui. Toutes les scènes sont très étonnantes; les premiers plans, pris sans

aucun réglage de distance, sont excellents.

L'expérience de ce petit film me permet d'affirmer que tous ceux qui aborderont les mêmes sujets, fussent-ils tout à fait débutants, réussiront à coup sûr car, encore une fois, je me suis fié uniquement à la table de réglage gravée sur la monture de l'objectif.

Depuis mon retour, j'ai eu l'occasion de bavarder avec Monsieur Baldet, directeur de l'Observatoire de Meudon, fidèle habitué de la Maison, grand connaisseur en cinéma, praticien chevronné du 16 mm, très écouté dans les clubs. Il est devenu aussi enthousiaste que moi sur le 8 mm depuis qu'il a vu, dans deux clubs parisiens, sur des écrans de 2 m. 20 et 2 m. 50 de base des projections de films 8 mm qui étaient d'une qualité telle que peu de spectateurs ont pu faire une différence avec les films 16 mm qui venaient d'être projetés.

Nous avons d'ailleurs constaté que plus la projection est grande, plus la qualité de l'image augmente. Ceci peut paraître paradoxal, mais le fait est là : la netteté s'accroît, le grain disparaît car on est obligé de se placer plus loin de l'écran.

Je suis convaincu que le film 8 mm prendra, dans les années qui viennent, un essor absolument extraordinaire : les amateurs qui auront goûté à ce sport passionnant qu'est la prise de vues 8 mm. deviendront des propagandistes acharnés. D'autre part, ce format étant très bon marché, les jeunes pourront goûter à ces joies auxquelles ils apporteront leur enthousiasme et leur dynamisme. Nous verrons bientôt des films qui seront sélectionnés comme chef-d'œuvre dans la production générale car dans toute cette masse de jeunes cinéastes en herbe se trouvent de grands artistes prêts à prendre leur élan.

④ **CAMÉRA ARMOR 8.** — La plus sûre, parce qu'étudiée par des techniciens avertis qui ont éliminé tous les risques de panne; la moins chère, parce que fabriquée en grande série, la plus simple parce que conçue par un amateur qui a voulu réaliser la caméra de ses rêves, l'instrument toujours prêt à enregistrer ce qu'il voit, sans avoir à réfléchir à des réglages compliqués. L'ARMOR 8 filme à la vitesse cinéma (16 images seconde) et image par image pour divers truquages. L'objectif très lumineux est muni d'un tableau de réglage facile à lire par tous; il est interchangeable et remplaçable par les objectifs du marché et surtout les téléobjectifs qui permettent la prise de vues des sujets éloignés, avec des grossissements importants. Utilise le film classique double 8 mm, noir ou couleur, facile à charger.

Prix de la caméra ARMOR : 13.400 fr.

② Le film classique double 8 est vendu développé compris et revient du laboratoire très rapidement, monté sur une bobine pour la projection. Le micropan Gevaert 23 noir et blanc est d'une extrême finesse de grain (1.000 fr. développement compris). Les images en couleur obtenues sur Kodachrome qui vous étonneront par leur éclat et leur vérité (1.790 fr. développement compris).

③ Pour la projection sur un écran de plus de deux mètres, il faut un projecteur puissant. Le Galater est particulièrement bien conçu : la lampe de 500 watts puissamment ventilée, associée à un ensemble miroir condensateur, objectif minutieusement calculé et réglé confère à l'image un éclat incomparable. Recoil des bobines 120 mètres (40 minutes de projection ininterrompue); fonctionne en marche avant et arrière. Sa forme valise permet un transport facile. 54.000 fr.

Nous avons reçu quelques projecteurs PAILLARD M. 8. La valeur de ces appareils n'est plus à démontrer : ils allient la puissance à la simplicité de chargement; la sécurité du film est intégralement assurée par un bouclier automatique. 75.815 fr.

LA REVUE PETIT FORMAT

La Revue PETIT FORMAT en 32 pages permet à M. GRENIER de rester en rapports constants avec tous ses clients et de compléter heureusement son Guide-Catalogue par la description technique de toutes les nouveautés. L'abonnement à 5 numéros annuels : 350 fr. remboursables, car chaque numéro contient un BON à valoir sur vos achats.

NOTRE GUIDE-CATALOGUE

La documentation la plus pratique et la plus extraordinaire du moment. Valeur : 1.000 fr. Franco 100 fr. remboursables.

ŒUF DE PAQUES

à tous nos abonnés
PETIT FORMAT

Du 1^{er} au 15 avril tous nos abonnés petit format bénéficieront d'un escompte supplémentaire de 5% sur notre braderie générale : appareils d'occasion, films, filtres, sacs, etc.

L'ENCYCLOPÉDIE COMPLÈTE DE NATKIN

doit être entre les mains des vrais amateurs :

1^{er} volume. Développement, laboratoire. . Fr. 1.000
2^{me} volume. Tirage, agrandissement. 1.000
3^{me} volume. Truquage, retouche, reproduction. 1.000

EN EXCLUSIVITE CHEZ GRENIER

Nous nous sommes assuré l'exclusivité de deux appareils très intéressants : **FINETTA 99.** 20 vues consécutives, le déclenchement assure entraînement et réarmement automatiques 1/25 à 1/1000 et pose. Objectif 1 : 2,8 de 45 mm interchangeable, Contact de flash direct dans griffe à accessoire. Fr. 35.590

Le **FINETTA Super** modèle simplifié, possède l'avancement classique vue par vue, avec blocage sécurité. L'objectif 1 : 2,8 de 45 mm est amovible; obtur. 1/25 à 1/250 et pose; contact synchro direct dans la griffe à accessoire dans laquelle se glisse un flash pliant. Appareil livré en sac toujours prêt contenant flash pliant. Fr. 24.990

Légère comme une plume. Solide comme un Roc (I). — 68 g, tel est le poids de la cellule CELLO-PHOT et pourtant nous vous affirmons qu'elle est résistante car trois fois, l'été dernier, M. GRENIER l'a laissée choir sur le plancher; depuis, cet instrument n'a manifesté aucun signe de faiblesse. (Il vaut quand même mieux éviter de renouveler l'expérience!) . . . Fr. 12.000

Très bonne. Moins chère. — Nous avons aussi une autre cellule, moins légère et moins moderne de lignes, mais d'un fonctionnement très sûr. Nous la garantissons et elle ne coûte que Fr. 7.500



- ★ **Quelle joie** pour nous de pouvoir communiquer notre expérience à ceux qui nous demandent notre guide-catalogue (le 1^{er} de France) ou notre revue Petit Format.
- ★ **Quelle joie** pour nous de pouvoir grâce à notre si magnifique service occasion reprendre le vieux matériel pour permettre de livrer les nouvelles productions sans que la bourse de nos clients soit trop obérée.
- ★ **Quelle joie** pour nous de vous livrer des travaux très bien exécutés et spéciaux à des prix plus que raisonnables et tous exécutés sur place, par nos soins, accompagnés de nos conseils.

GRENIER

27, rue du Cherche-Midi, PARIS — LIT. 56-45

Métro : Sèvres-Babylone - C. C. P. Paris 1526-49

Succursale : 90, Rue de Lévis, PARIS-XVII^e

TRANSFORMEZ votre **GLACIÈRE** en réfrigérateur automatique... en posant un bloc hermétique à absorption prêt à l'emploi, vendu et garanti directement par le Constructeur.

Notice et tarif contre 1 timbre à **Société AQUITAINE DU FROID**, 65, rue du Loup, Bordeaux (Gironde).

CONFIEZ VOTRE DÉMÉNAGEMENT A BAILLY



10, place Saint-Sulpice, Paris (6^e). Tél. DAN. 71-50.

Une des plus importantes et plus anciennes entreprises de déménagements de France. Profitez de ses occasions de retour automobile.

Confiez-lui vos déménagements pour l'Afrique du Nord. Succursale : **PORT-LYAUTEY**, 21, rue du Sebou. **DÉMÉNAGEMENTS INTERNATIONAUX IMMENSES GARDE-MEUBLES**

POSTES A PILES



Le R S 3 véritable poste de poche fonctionne sans antenne, sans prise de courant grâce à une batterie de piles de poche. Superhétérodyne 4 lampes — 3 gammes OC PO GO. Très robuste. Poids 1 700 grammes. Prix 18 700 fr

B S 53



Portatif. Fonctionne indifféremment sur piles ou sur tout courant secteur. Super 5 lampes. Coffret gainé. Recharge ses piles — 3 gammes OC PO GO. Puissance et sensibilité exceptionnelles. Catalogue complet c. 50 fr.. **RADIO PYPYRUS**, 25, bd Voltaire, Paris (11^e). Vente à crédit.

CRAYONS-BILLE PUBLICITAIRES

GRAVÉS au nom de votre **FIRME** à cartouches interchangeables de grande marque. Fabrication soignée, fonctionnement garanti.

Par 1 000 minimum : 27 fr. 50 pièce.

ECHANTILLONS PAR POSTE

12 crayons bille 375 fr. franco contre mandat chèque postal.

Anic Mayo Papetier, 64, avenue de Neuilly, Neuilly (Seine)
C.C.P. Paris 4621-13.

Face Métro : Sablons. MAI 11-52.

CAMPING-SKIS



CAMPEURS... visitez notre rayon camping avec ses tentes « BELLE-ETOILE », catalogue sur demande **MAISON CANADIENNE**, 28, rue des Acacias, Paris. ETO. 12-20.

60 000 A 70 000 FRANCS PAR MOIS



Salaires actuels du Chef Comptable, Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat.

Demandez la brochure gratuite n° 14 « Comptabilité, clé du succès ».

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez le diplôme officiel d'Etat d'**EXPERT-COMPTABLE**

— Aucun diplôme exigé.

— Aucune limite d'âge.

Demandez la brochure gratuite n° 444

« La Carrière d'Expert-Comptable » **ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION**

PARIS, 4, rue des Petits-Champs. CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pascal.

GRANDIR

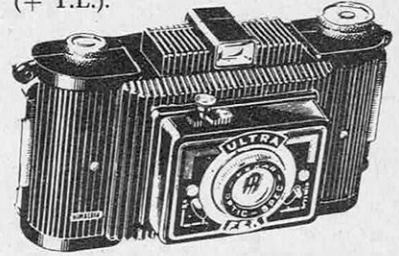
GRATUITEMENT

Je vous révélerai le secret américain pour grandir. Sans engagement de votre part. Ecrire à Prof. HAUT, 11, rue Gastaldi, S. 129, Monaco Pté. (Joindre 2 timbres pour réponse.)



POURQUOI CHOISIR UN ULTRA-FEX ?

- Parce que c'est un appareil précis, mais simple et robuste.
- Parce que sa manipulation facile permet d'obtenir, dès le début, des clichés parfaits et de remarquables agrandissements.
- Parce qu'il est livré avec bon de garantie.
- Parce qu'il ne coûte que 2.199 fr (+ T.L.).



ULTRA-FEX 6 x 9

Le plus simple et le moins cher des appareils précis.

ULTRA-FEX peut être équipé des accessoires suivants : étui cuir « tout-prêt », pare-soleil, écran coloré, lentille portrait et flash synchronisé.

Il est en vente chez les négociants photographes.

Demandez notice gratuite n° 65, aux Ets FEX, 12, place Gailleton. LYON.

VICTOIRE SUR SOI-MÊME

« J'ai appris à vaincre mes complexes, à surmonter ma timidité, ce redoutable sentiment d'infériorité qui paralyse tout essor dans la vie ; j'ai appris à bien me comporter en public et à forcer la sympathie aussi bien des hommes que des femmes. Je me suis forgé cette autorité créatrice qui a été la seule raison de ma réussite... »

Vous pouvez demander le captivant opuscule : « Y a-t-il un secret de la réussite ? », qui vous est offert gracieusement par son auteur. Sa lecture vous apportera beaucoup de réconfort et une conception nouvelle de la vie, qui vous aidera à aplanir toutes vos difficultés. Ecrivez sans tarder à **Psychical Institut** (Service V-242) 3, rue Blanche, Paris (9^e).

POUR APPRENDRE

A DANSER

efficacement et rationnellement, une seule méthode peut vous satisfaire : **REFRANO**. Seul, chez vous, en q.q. heures, vous deviendrez un danseur parfait remarqué dans les bals. Notice SC., contre enveloppe timbrée avec adresse. Ecole SC., Réfrano, BP. 4 Bordeaux-Chartrons. Réputat. mondiale. *Méthode Réfrano, méthode sans défaut.*

Une Nouveauté Sensationnelle...

Plans-Patrons AHOR

MARQUE DÉPOSÉE

qui mettent à la portée de tous les bons bricoleurs, comme des amateurs les plus novices, la possibilité de réaliser facilement et pour le prix du bois des ouvrages perfectionnés avec une « touche professionnelle ». Avec les « Plans Patrons AHOR », le travail du bois n'a plus de mystère, et les résultats sont obtenus aussi aisément qu'A, B, C.

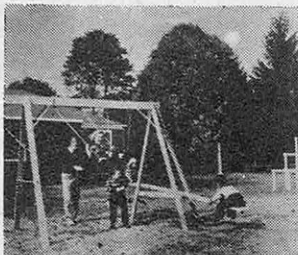
A. Vous découpez le patron et vous le tracez sur la partie plate du bois.

B. Vous sciez le long des lignes tracées.

C. Vous assemblez en suivant les instructions détaillées

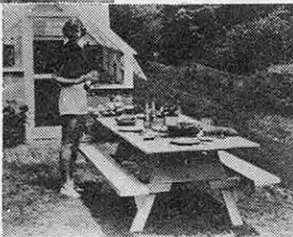
Les « Plans-Patrons AHOR » sont exactement ce que leur nom implique, et un enfant est capable d'assurer une exécution impeccable, pour peu qu'il sache manier une scie et un vilebrequin. Chaque plan contient la liste des matériaux.

2 RÉALISATIONS :



Le Plan-Patron de ce Portique ne coûte que 150 fr.

Le Plan-Patron de cette table pique-nique pliante de 183 cm ne coûte que 200 fr.



**43 Plans sortis en Janvier.
Plus de 160 Plans en 1953!**

NOUVEAUTÉS SENSATIONNELLES

Perceuses, tours à métaux, compresseurs et pistolets à peinture, panoplies complètes d'outillage à main.

Demandez notre catalogue spécial.

Liste complète illustrée, avec le catalogue des MACHINES « AHOR » donnant les caractéristiques et performances contre 30 fr. en timbres aux

Machines « AHOR », SV., 25 bis, rue Émile-Duclaux, SURESNES (Seine).

Distributeur en Belgique : J. QUINET, 3, rue Lavoilette, CHARLEROI.

Foire de Lyon, du 11 au 20 Avril. Groupe 3, Stand Béton 76.

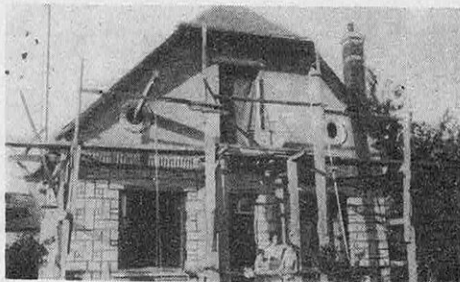
Foire de Lille, du 18 Avril au 3 Mai. Section Mécanique, Hall F, Stands 54 et 58.

TOUT LE MONDE MENUISIER-ÉBÉNISTE en très peu de temps!

ce que permettent les petites machines à bois

“ AHOR ”

M. MATTEO, 64, rue Roger-Salomon, à Drancy (Seine), a construit avec les machines « AHOR » toutes les menuiseries de la maison illustrée ci-dessous :



Vous pouvez, vous aussi, en faire autant pour vos meubles, ruches, jouets, poulaiers, planchers, baraques, et tous vos travaux de menuiserie, ébénisterie ou charpente légère.

Pourquoi l'immense succès

des petites machines « AHOR » ?

parce qu'elles répondent vraiment à un besoin et sont :
bien meilleures que les plus chères...
bien moins chères que les meilleures...
et les seules couvertes par une garantie illimitée...

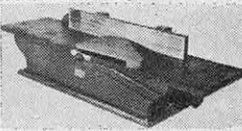
Blocs de trois machines à partir de 44.150 fr. (y compris moteur, socle, poulies, courroies, interrupteur, fil, etc.).



Superblocs à partir de 57.950 fr. (sept machines, moteur, etc.).

Les fameuses dégauchisseuses « AHOR », à 11.100 fr. en 150 mm et à 14.800 fr. en 230 mm, permettent maintenant, avec 1.950 fr. d'accessoires, de raboter une face, dresser, mortaiser, scier, chanfreiner, percer, meuler, etc. Mieux qu'une machine combinée : une machine universelle!

Autres machines séparées : scie circulaire à 5.900 fr., toupie à 8.800 fr., tour à 5.200 fr., scie à ruban à 20.700 fr., etc. Quatorze modèles de machines.



**3, 6 ou 9 mois de crédit sur demande
pour achat de machines**

Pour 80 fr. en timbres ou mandat, notre livre « LES MACHINES À BOIS D'ÉTABLI » vous ouvrira des horizons insoupçonnés.

DÉMONSTRATIONS à nos bureaux tous les jours, sauf samedi, à la SAMARITAINE, tous les après-midi, sauf lundi.

Vous pouvez faire du cinéma amateur grâce à la qualité et au prix modique de la caméra

Pathé-National II 9^{mm} 5

Prix : 37.359 fr.

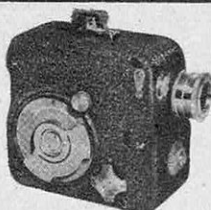


PHOTO CINÉ
AUX AMATEURS
PHOTO CINÉ

12, rue du Colisée - PARIS-VIII^e
Téléphone : BAL. 13-14

vous offrent gracieusement le paiement par mensualités de tous appareils Ciné et Photo

SANS SUPPLÉMENT AU PRIX DE VENTE

Reprise d'appareils anciens aux meilleures conditions

◇ ◇ Documentation gratuite sur simple demande de tous appareils photo, cinéma, caméra ◇ ◇

TOUT A VOTRE PORTÉE : Location de films tous formats (muets, sonores) et projecteurs
réparations toutes marques, sonorisations, séances à domicile, reportages

ACHAT - VENTE - ÉCHANGE

PLUS DE **100** LIQUIDES TRANSVASÉS

POMMES EN CAOUTCHOUC

13 A 17, RUE ERNEST-LAVAL • VANVES (SEINE) • TÉL. MIC. 37-18

MÉCANICIENS AUTO, faites-vous une SOLIDE SITUATION



Pour connaître à fond **TOUTE L'AUTOMOBILE** (tourisme, poids lourds, Diesel, tracteurs, mécanique, électricité, etc...), les **PROCÉDÉS MODERNES DE RÉPARATION**, l'organisation du garage: utilisez les **SERVICES E.T.N. de DOCUMENTATION AUTO** et de **PERFECTIONNEMENT PROFESSIONNEL**.

En quelques mois, chez vous, sans déranger votre activité actuelle, ils feront de vous

**UN SPÉCIALISTE HAUTEMENT QUALIFIÉ
ET « A LA PAGE »**

RÉSULTAT FORMELLEMENT GARANTI
Chez vous, **ESSAI GRATUIT D'UN MOIS**

Documentation professionnelle régulièrement tenue à jour — Aide technique permanente aux élèves et anciens élèves — Diplômes appréciés — Carte d'identité professionnelle — Organisation de placement, etc

OUTRE-MER - T. O. E. - ÉTRANGER

Aucun supplément pour nos élèves hors de France qui reçoivent sans frais **PAR AVION** tous nos envois.

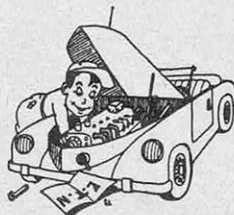
ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

Centre international de Perfectionnement et de Documentation par correspondance
20, rue de l'Espérance, PARIS (13^e)

I. C. A. 154, rue de Mérode, BRUXELLES • Gorges 8, NEUCHÂTEL (Suisse)

AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le. Dans les 48 heures vous serez renseigné.

Messieurs,
Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi votre dossier explicatif n° N-6 pour **PROFESSIONNEL** ou pour **DEBUTANT** de la **RÉPARATION AUTO** (Mécanique-Électricité) ou de **l'ÉLECTRICITÉ AUTO** (rayez les mentions ne convenant pas, merci),
Prénom, NOM et adresse postale complète _____



LE POSTE de " L'AN 2000 "

Le " GLOB' TESTER VII " UNIVERSEL, piles, secteur, accus
LES 5 CONTINENTS dans une valise - fonctionne partout - toujours
en avion, train, bateau, auto, camping, brousse, chez vous
8 lampes mult. 6 gammes, 4 bandes OC étalées sans trou de
12 à 2 000 m + PO, GO. Gammes chalutier, police, aviation,
trafic amateur + 250 stations reçues sur cadre anti-p. incorporé et
antenne télescopique escamotable. Châssis climatisé. Etage H.Fr.
accordé. Présélection. GR. Diffuseur 17 cm.. Musicalité incom-
parable. Présentation valise gainée luxe, 2 couvercles amovibles.

PERFORMANCES STUPEFIANTES

Gamme complète de 5 à
10 lampes.

2 autres modèles exclu-
sifs France-Colonies.

10 lampes, 10 gammes.

P. Pull. Band Spread.

8 bandes OC. Cerveau
électronique et

7 lampes, 10 gammes.

Radio, Radio-phono et
poste mixte secteur-

batterie. Plus de 300 st. reçues avec la précision du Radar.

Performances illimitées, références du monde entier, A. O. F.,
A. E. F., Indochine, Madagascar, etc.

GARANTIE 3 ANS - Prix d'usine imbattables.

Catalogue illustré tech. compl. 30 pages (réf. 222) avec condi-
tions et liste grat. de tous les émetteurs mondiaux OC, contre

60 fr. en timbres. Envoi colonies par avion 275 fr.

EXPÉDITIONS RAPIDES : FRANCE-COLONIES

RADIO-SÉBASTOPOL CONSTRUCTEUR

PARIS-3^e, 100, b^d Sébastopol - Magasins de vente et d'exposition

Ouvert tous les jours de 9 à 19 heures - Fermé dimanche et lundi.

Fournisseur offic. Ministères, S. N. C. F., Police,
P. T. T., Radio-Diffusion, Enseignement public, etc.



Plus d'un siècle
de progrès
en optique!

1953

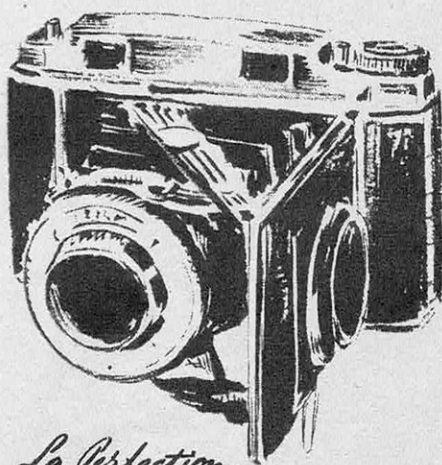
Nouveaux modèles

pour

Professionnels

et

Amateurs



La Perfection

TELKA

Brockliss-Simplex

vous présente

LES ÉCRANS
Westone



LES PLUS LUMINEUX DU MONDE

Mise en service instantané (30 secondes) portables, légers, robustes, munis d'un tube télescopique pour réglage de la hauteur d'image, modèle tripod, c. t. w., et modèles spéciaux pour la transparence.



6 RUE GUILLAUME-TELL, PARIS
BORDEAUX • NICE • MARSEILLE • BRUXELLES • ALGER
• CASABLANCA •

**AVEC FACILITÉS DE PAIEMENT!...
ET MOINS CHER!...**



CALENDROGRAPHE
shock-resist
trotteuse centrale
nouveau poussoir
étanche, lumineux, 18 rubis

■ Vous choisissez parmi les nombreux modèles que vous offre **DIFOR**, la maison de confiance de **BESANÇON**, la montre élégante et solide que vous désirez.

■ Vous la recevrez à l'essai pour 15 jours.

■ Vous la paierez par petites mensualités, sans aucuns frais, sans formalités, sans traites. Escompte en cas de règlement comptant.

CARILLONS · BIJOUX OR · ORFÈVRERIE

Les 3 GARANTIES signées **DIFOR** sont les plus complètes et les plus sérieuses.

CATALOGUE 52 pages n° 29
gratuit et sans engagement.

DIFOR
BESANÇON DOUBS

DIFOR

RÉALISEZ VOTRE RÊVE,
Installez vous-mêmes,
au meilleur compte,
votre chauffage central.

Les Établissements **CHARLES FRÈRES**, Spécialistes du Chauffage Central depuis sa création, ont mis au point à votre intention un **SERVICE D'ÉTUDES ET DE VENTE** directe de matériel : de la chaudière aux radiateurs.

Une notice de montage et des conseils appropriés à votre cas personnel vous seront adressés, si vous le jugez utile, avec votre matériel.

Renseignements et Documentation sur simple demande aux:

Éts CHARLES Frères
INSTALLATEURS GROSSISTES
SERVICE SG
11, rue Raymond Gréban
St-GERMAIN-en-LAYE (Tél. 398)

MATELAS
PNEUMATIQUES

M5 UTILISÉS
PAR LES EXPÉDITIONS
À L'HIMALAYA



transformables
EN FAUTEUILS AVEC
L'ARMATURE-HOUSSE
COMBILUX M5



ROTOFIELD

COURANT ALTERNATIF. SÉCURITÉ ABSOLUE
110 à 220 VOLTS SANS FIL DE TERRE

HOUNSFIELD-fils S.A. 8, RUE DE LANCRY
PARIS. 10° BOT. 2654

MAROC: HOUNSFIELD-PERROT: 70, r. de Calais. CASABLANCA

BELGIQUE: MACBEL: 42, Place Louis Morichard. BRUXELLES

NOTICE GRATUITE EN SE RÉFÉRANT DE CE JOURNAL

pour vos bateaux

LE MOTEUR AMOVIBLE
s'impose
surtout avec nos modèles
A DÉBRAYAGE
ET MARCHÉ ARRIÈRE

AGENCE
GOLOT
JOHNSON
LUTETIA

AGENCE
GÉNÉRALE
EVINRUDE
DE 3 à 25 CV.
et ANZANI
3/4 CV ET 1,5 CV

YOUYOU PLIANT
"BARDIAUX"
PRAMES - YOU-YOUS
CANOTS PNEUMATIQUES
CANOES - KAYAKS
CAMPING
VETEMENTS IMPER,
PÊCHE
SOUS-MARINE
SKI NAUTIQUE

SALON NAUTIQUE
et du camping

29, AV. DE LA GRANDE ARMÉE - PARIS-16 - TÉL. : PAS. 86-40

INAUGURATION

**PAQUES : départ
de la SAISON
PHOTO-CINÉ 1953**

Le spécialiste de Montmartre, dans ses nouveaux magasins modernes et accueillants, vous présentera toutes les NOUVEAUTÉS PHOTO-CINÉ 1953 :



KODAK, FOCA,
LUMIÈRE, ROYER,
LUMIÈRE, ROYER,
GEVAERT, KINAX, ERCSAM,
CINÉRIC, PAILLARD, etc.
Si vous ne pouvez nous rendre
visite, demandez notre
CATALOGUE GÉNÉRAL
PHOTO-CINÉ 1953. Envoi franco.



**PHOTO-CINÉ
MONTMARTRE**

51-53, boulevard Rochechouart - PARIS-9^e

Jeunes Gens,

vous voulez être de ceux qui réussissent dans leur carrière, de ceux que l'on peut nommer des « Techniciens », que l'on apprécie et qui forment l'élite. Accordez-nous votre confiance, choisissez le programme qui vous intéresse :

MÉCANIQUE APPLIQUÉE : DESSIN INDUSTRIEL, STATIQUE
BATIMENT : BÉTON ARMÉ, TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION
ÉLECTROTECHNIQUE : INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES, TECHNOLOGIE

Sur simple demande, sans engagement de votre part, envoi du programme détaillé.



**INSTITUT TECHNIQUE
D'ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE**

PARIS (XV^e). V. 32, 88, rue de la Convention.
SAINT-LOUIS. V. 32 (Haut-Rhin).

Adresse pour la BELGIQUE et le LUXEMBOURG :
Établissements **TÉLÉVA**,
18, rue J.-Wellens. Wolluwé-Saint-Pierre.
BRUXELLES (Belgique).



Brockliss-Simplex

vous présente

**LE MATÉRIEL
AMPRO**
DERNIER MOT DE LA
TECHNIQUE MODERNE



AMPROPHONE 731 à ruban magnétique.

Le PROJECTEUR
optique magnétique 16 $\frac{m}{m}$,
et la gamme de
PROJECTEURS 8 et 16 $\frac{m}{m}$
MUETS ET SONORES.

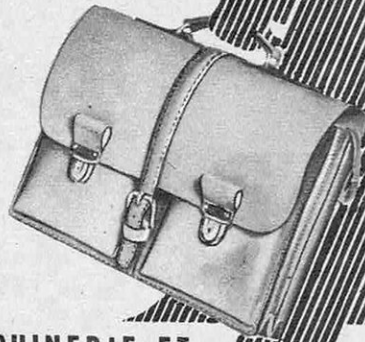
L'AMPRO REPEATER 16 $\frac{m}{m}$
pour la vente et la publicité
et la **CAMERA 8 $\frac{m}{m}$.**



6 RUE GUILLAUME-TELL, PARIS
BORDEAUX * LILLE * MARSEILLE * BRUXELLES * ALGER
* CASABLANCA *

Rivoli Voyage

LE PLUS GRAND SPÉCIALISTE
DE LA SERVIETTE EN CUIR
4, B^d de Sébastopol, PARIS



**MAROQUINERIE ET
ARTICLES DE VOYAGE**
Catalogue gratuit sur demande

il sera consenti
5% d'escompte à toute personne
se recommandant de la revue.

Pub. BEL



Pour apprendre le dessin chez vous L'ÉCOLE INTERNATIONALE vous offre :

- **UNE MÉTHODE** par correspondance, reconnue par tous les Professionnels comme étant vraiment incomparable.
- **DES COURS** luxueusement édités, nombreux, abondamment illustrés, passionnants.
- **UN PROFESSEUR PARTICULIER** qui vous guidera pendant toute la durée de vos études chez vous.
- **UN ENSEIGNEMENT INDIVIDUEL** adapté à votre cas, à votre personnalité, à vos ambitions.
- **DES MODÈLES EN RELIEF** qui vous apparaîtront, grâce au **DESSINOSCOPE**, comme réellement vivants et qui vous permettront de dessiner d'après le Nu.
- **UN MATÉRIEL** complet sélectionné pour vous parmi les plus grandes marques.
- **UNE SPÉCIALISATION** et l'orientation de votre activité artistique dans une branche professionnelle.
- **UN COMITÉ ARTISTIQUE** et une Direction qui comptent les plus grands noms actuels du Dessin et de la Peinture, de la Gravure, de l'illustration, de la Décoration et de la Critique d'Art.

RENSEIGNEZ-VOUS GRATUITEMENT

Vous avez intérêt à vous documenter sur l'École Internationale dont l'enseignement est incontestablement hors de pair. Écrivez à l'instant même à l'École Internationale qui vous enverra gratuitement et sans aucun engagement pour vous un important magazine en couleurs qui vous renseignera en détails sur tout ce qui vous intéresse. Il vous suffit d'envoyer votre lettre à l'une des deux adresses ci-dessous, à votre choix, en joignant vos nom et adresse écrits très lisiblement.

L'ÉCOLE INTERNATIONALE

11, Avenue de Grande-Bretagne, MONTE-CARLO
Service de documentation B. 43

49 bis, Avenue Hoche, PARIS (8^e)
Service de documentation B. 43

PRIX ACCESSIBLES A TOUS - FACILITES DE PAIEMENT



KAYAKS HART MONOPLACES
PLIANTS SIOUX ET BIPLACES

MAISONS D'ARTICLES DE SPORT ET GRANDS MAGASINS



Parfaits sur l'eau



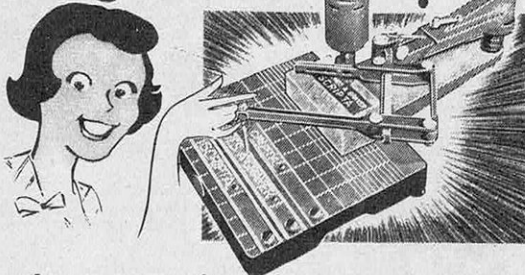
Légers sur le dos

demandez le catalogue, en vous référant de cette revue, aux dépositaires ou au fabricant

LA NAUTIQUE SPORTIVE
 80, Rue des Archives, PARIS III^e - Tél. : ARC. 93-50

A.G.P.P.

Gravez dans votre atelier!
**- que de temps gagné...
 d'argent aussi!**



Aucun apprentissage!

Un doigt suffit pour graver avec la nouvelle SCRIPTA SR à Pantographe réglable. N'importe laquelle de vos ouvrières peut exécuter *impeccablement* tous vos travaux de gravure sur plat et surfaces courbes. Composez le texte de votre choix : il suffit de le suivre pour reproduire tous textes ou dessins sur *plastique, acier, laiton, aluminium, marbre et même sur verre.*

Réduction à volonté :

Le Pantographe réglable permet la gravure à des dimensions variables (23 grandeurs différentes.) Réglage instantané par 2 vis. Vous ne soupçonnez peut-être pas les économies que vous pouvez réaliser. - Demandez dès aujourd'hui - la doc. gratuite sur la SCRIPTA SR : elle résoud tous vos problèmes de gravure et s'amortit très rapidement.



ÉTABLISSEMENTS R. WAYOLLE
 11, r. Louis-Français - PARIS-13^e - POR : 73-63

Une Situation d'avenir en étudiant chez soi



— CALQUEUR
 — DÉTAILLANT
 — DESS. D'EXECUTION
 — PROJETEUR
 (Tous les C. A. P. de la métallurgie)

DESSIN INDUSTRIEL



DU MONTEUR...
 ...AU SOUS-INGÉNIEUR
 EMISSION-RECEPTION
 (C. A. P. de Radioélectricité)

RADIO-ÉLECTRICITÉ

**... COURS SPÉCIAUX
 PAR CORRESPONDANCE**



■ SERVICE DE PLACEMENT
 ■ PRÉSENTATION aux Diplômes d'État
 ■ TRAVAUX PRATIQUES

MÉCANICIEN
 ÉLECTRICIEN
 MOTORISTE
 SPÉCIALISTE
 EN DIESEL

AUTOMOBILE



■ Brochures gratuites détaillées sur demande à l'

MÉCANICIEN
 PILOTE-AVIATEUR
 MÉCANICIEN D'ÉQUIPEMENT

AVIATION

INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE, 14, cité Bergère, PARIS-9^e

CORRESPONDANT POUR LA BELGIQUE : Monsieur Fernand HURIAUX, à HEER-SUR-MEUSE - Province de NAMUR

**PETIT FORMAT
GRANDES
POSSIBILITÉS !**



**Contrôleur de poche
MEIRIX MODÈLE 451**

Véritable petit laboratoire de poche
PRÉCIS, ROBUSTE et BON MARCHÉ
TOUS LES TECHNICIENS DOIVENT LE POSSÉDER
Sa conception technique et mécanique tout à fait
irréprochable... répond à toutes les prescriptions
de l'U.T.E. • Son cadran permet une grande
facilité de lecture (échelle de 85 mm.) Il comporte :

19 SENSIBILITÉS
RÉSISTANCE INTERNE 400 ohms par volt
TENSIONS : 15 - 150 - 300 - 750 Volts
alternatif et continu.
INTENSITÉS : 75 - 300 - 750 mA - 3 - 15 A
alternatif et continu.
OHMÈTRE : 0 à 2000 ohms. Prise pour
Shunts extérieurs (jusqu'à 750 A)
BOÎTE ADDITIONNELLE 1500, 3000, 7500 V.
Consultez-nous AUTRES FABRICATEURS
Générateurs HF, BF
Lampes à incandescence, etc.

LES ACCESSOIRES



C^E GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE
- ANNECY - FRANCE -

AGENCE PARIS - SEINE - SEINE-ET-OISE :
15, faub. Montmartre, PARIS-9^e - PRO. 79-00

JEUNES !
Voici votre chance...



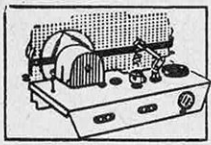
Vous qui êtes à la recherche d'une situation meilleure et répondant mieux à vos aspirations, quelques mois d'études faciles par correspondance feront de vous un spécialiste qualifié en **MECANIQUE ET ELECTRICITE AUTO**. Nombreux débouchés, France et Outre-Mer: Industrie et Commerce, Auto, Agriculture, Autorails, P. T. T., Arme motorisée, etc.

Préparation C.A.P. Instruction requise : niveau C.E.P.
Cours selon temps disponible. — Placement gratuit.

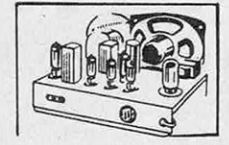
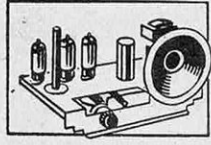
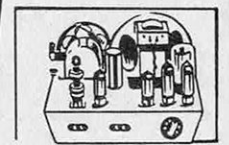
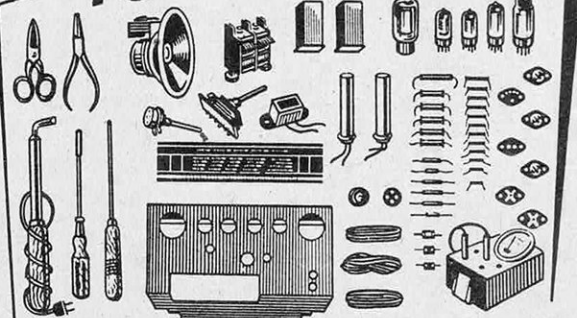
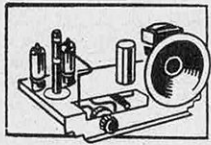
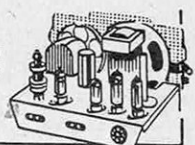
COURS TECHNIQUES AUTO

**54, rue du Docteur-Cordier, 54
SAINT-QUENTIN (Aisne) - (Service 12)**
2, rue Jean-Bart, LILLE (Nord)
14, rue Lincoln, PARIS (8^e)

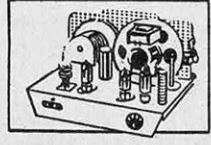
Diplôme en fin d'études et facilités de paiement



**TOUT CE MATERIEL...
OUTILLAGE, APPAREILS DE MESURE
TOUS CES POSTES !**

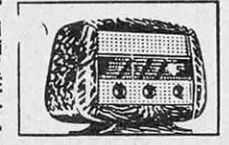


Soit plus de 400 pièces... plus de 500 pages de cours !...



Voilà ce que vous recevrez GRATUITEMENT en suivant nos cours par correspond. pour apprendre **MONTAGE et DEPANNAGE RADIO** (Cert. de fin d'études). Ces postes, construits de vos propres mains sous la direction de Géo-Mousseron, resteront votre propriété.

Examinez le matériel qui vous est ainsi offert et vous comprendrez pourquoi l'Institut que vous choisirez sera toujours l'**INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE**. Document, accomp. de 1 leçon avec schémas de 3 postes, grat. s. demande.



INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

51, BOULEVARD MAGENTA - PARIS (X^e)

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, Avenue de Wagram, PARIS (17°)

FONDÉE EN 1917

Enseignement par correspondance

JEUNES GENS!

Les meilleures situations, les plus nombreuses, les plus rapides, les mieux payées, les plus attrayantes...

Vous les trouverez dans les **CARRIÈRES TECHNIQUES** sans vous déplacer, sans quitter vos occupations habituelles.

CHOISISSEZ BIEN VOTRE ÉCOLE. La meilleure, c'est incontestablement celle qui, depuis quarante ans passés, a conduit des milliers d'élèves au succès, avec situations en vue. Des cours clairs que l'expérience a consacrés et permis de tenir à jour, des exercices nombreux et bien corrigés, voilà les raisons d'un succès qui ne s'est jamais démenti.

CHOISISSEZ VOTRE SECTION, le cours qui vous convient.

Demandez **AUJOURD'HUI MÊME** notre programme.

SECTIONS DE L'ÉCOLE

MATHÉMATIQUES Les Mathématiques sont accessibles à toutes les intelligences, à condition d'être prises au point voulu, d'être progressives et d'obliger les élèves à faire de nombreux exercices. Elles sont à la base de tous les métiers et de tous les concours.

SCIENCES PHYSIQUES De même que pour les Mathématiques, cours à tous les degrés pour la Physique et la Chimie.

MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale, les Moteurs et Machines thermiques, l'Automobile et l'Électricité. Les cours de l'École s'adressent aux élèves des lycées, des écoles professionnelles, ainsi qu'aux apprentis et techniciens de l'industrie.

Les cours se font à tous les degrés : Apprenti, Monteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

C. A. P. ET BREVETS PROFESSIONNELS Préparation aux C.A.P. et aux B.P. d'Ajustage, de Tour, de Modelage, de Chaudronnerie, de Ferblanterie, d'Électricité, de Dessin, de Bâtiment et de Métre.

DESSIN Cours de Dessin Industriel en Mécanique, Électricité, Bâtiment.

RADIOTECHNIQUE Cours de Dépanneur - Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur, Préparation aux Brevets d'opérateurs des P.T.T., de la Marine Marchande et de l'Aviation Commerciale.

BÂTIMENT ET MÈTRÉ Cours de Commis, Métreur, Chef de Chantier, Conducteur de Travaux et Sous-Ingénieur.

CHIMIE Cours d'Aide-Chimiste, Préparateur, Sous-Ingénieur et Ingénieur en Chimie industrielle, C.A.P. d'Aide-Chimiste et de Métallurgiste. B. P. de Chimie.

CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES Cours de Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

AVIATION CIVILE Préparation de base en Aérodynamique et Aéronautique Générale pour les Brevets de Navigateurs Aériens, de Mécaniciens et de Pilotes. Préparation aux concours d'Agents Techniques de l'Aéronautique, d'Ingénieurs Militaires des Travaux de l'Air, d'Agents Techniques, de Contrôleurs et d'Ingénieurs de la navigation aérienne.

AVIATION MILITAIRE Préparation aux concours d'entrée à l'École des Mécaniciens de Rochefort, d'Officiers Mécaniciens de l'Air, et l'École Militaire de l'Armée de l'Air, Recrutement du personnel navigant, Bourses de Pilotage.

MARINE MARCHANDE Préparation à l'examen d'entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont, Machines et T.S.F.), Préparation directe aux Brevets d'Élèves mécaniciens et d'Officiers Mécaniciens de 2° et 3° classes.

MARINE MILITAIRE Concours d'entrée dans les Écoles de Maistrance et d'Élèves Ingénieurs Mécaniciens.

COMMERCE Cours de Secrétaire-Comptable, Chef-comptable, Préparation au C. A. P. d'Aide-comptable.

Il faut construire 300 000 logements par an indispensables pour assurer un toit à chaque famille française. Il y a de nombreuses demandes pour les diverses professions du bâtiment et les services de main-d'œuvre réclament des métreurs, menuisiers, serruriers, spécialistes du ciment armé, électriciens-monteurs, électriciens-installateurs, etc...

Les préparations spécialisées de l'École du Génie Civil permettent d'accéder à ces emplois par la connaissance professionnelle des métiers du bâtiment. Notice n° 7 B contre 15 francs.

La rentrée des classes a lieu tous les jours

et n'impose aucun dérangement aux élèves de l'**Ecole des Sciences et Arts** qui peuvent s'inscrire à toute époque de l'année pour faire **chez eux, par correspondance, à peu de frais**, dans les branches les plus variées, des études complètes strictement conformes aux programmes officiels.

Les élèves de l'**Ecole des Sciences et Arts** obtiennent des milliers de succès aux examens et concours les plus difficiles, des réussites admirables dans l'administration, le commerce, l'industrie, les arts, etc.

Demandez l'envoi gratuit et immédiat de la brochure qui vous intéresse en indiquant le numéro.

Vous recevrez ainsi gratuitement une documentation infiniment précieuse pour votre avenir. Votre vie peut en être merveilleusement transformée.

- Br. 10.221. **Toutes les classes, tous les examens du 2^e degré** : Brevet du 1^{er} cycle, Baccalauréat (plus de mille succès en une seule session). **Toutes les classes, tous les examens du 1^{er} degré** : Certificats d'études, Brevets, C.A.P.
- Br. 10.228. **Droit, Licence ès lettres, Propédeutique.**
- Br. 10.234. **Cours d'Orthographe** : une méthode infailible et attrayante pour acquérir rapidement une orthographe irréprochable.
- Br. 10.222. **Rédaction courante** : pour apprendre à composer et à rédiger dans un style correct et élégant.
- Br. 10.229. **Technique littéraire** : pour devenir auteur de romans, de pièces de théâtre, contes, nouvelles, scénarios de cinéma, articles de critique, etc. **Cours de poésie.**
- Br. 10.235. **Cours d'Eloquence** : l'art de composer ou d'improviser discours, allocutions, conférences.
- Br. 10.223. **Cours de conversation** : comment devenir un brillant causeur, une femme recherchée dans le monde.
- Br. 10.230. **Formation scientifique** (Mathématiques, Physique, Chimie) : Cours indispensables à l'homme moderne.
- Br. 10.236. **Dessin Industriel** (toutes spécialités).
- Br. 10.224. **Industrie** : préparation la plus pratique, la plus rapide, la plus efficace à toutes les carrières et aux certificats d'aptitude professionnelle.
- Br. 10.231. **Comptabilité** : rendue passionnante et accessible à tous par la méthode Argos : Commerce, Banque, Secrétariats, Sténo-dactylo, Préparation aux C.A.P. et B.P.
- Br. 10.237. **Cours de Publicité** : préparation au B.P.
- Br. 10.225. **Radio** : certificats de radio de bord (1^{er} et 2^e classes).
- Br. 10.232. **Cours de Couture** (la robe, le manteau, le tailleur) et **de lingerie**, permettant à toutes les femmes de concilier élégance et économie; assurant à celles qui le désirent le moyen de se créer une situation lucrative; préparation aux C.A.P.
- Br. 10.238. **Carrières des P.T.T. et des Ponts et Chaussées.**
- Br. 10.226. **Ecoles spéciales** : Ecoles Vétérinaires; Ecole interarmes, Saint-Cyr, Ecoles d'Infirmières, de sages-femmes, d'assistantes sociales.
- Br. 10.233. **Dunamis** : la célèbre méthode française de culture mentale pour la réussite dans la vie.
- Br. 10.239. **Initiation aux grands problèmes et aux grandes doctrines philosophiques.**
- Br. 10.227. **Phonopolyglotte** : la méthode la plus facile, la plus rapide et la plus attrayante pour apprendre par le disque à parler, lire et écrire l'Anglais, l'Espagnol, l'Allemand, l'Italien.
- Br. 10.240. **Dessin artistique et peinture** : Croquis, paysages, marines, portraits fleurs, etc.
- Br. 10.256. **Formation musicale. Analyse et esthétique musicales** : deux cours qui feront de vous un dilettante éclairé ou qui seront la base solide de vos futures études de compositeur, d'instrumentiste ou de chanteur.

Cette énumération sommaire est incomplète. L'École donne tous enseignements, prépare à toutes les carrières. Renseignements gratuits sur demande.

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS
16, Rue du Général-Malleterre - PARIS (16^e)

Une Situation enviée...



Opérateur Radio-Télégraphiste

**SI VOUS AIMEZ LES VOYAGES DEVENEZ
OFFICIER RADIO**

DE LA MARINE OU DE L'AVIATION CIVILE

**SI VOUS PRÉFÉREZ LA VIE SÉDENTAIRE
AGRÉMENTÉE DE L'ATTRAIT DE LA RADIO ET
DE LA TECHNIQUE ÉLECTRONIQUE DEVENEZ**

OPÉRATEUR RADIO

DANS NOS GRANDES ADMINISTRATIONS PUBLIQUES

**SI VOUS DÉSIREZ FAIRE AGRÉABLEMENT
VOTRE SERVICE MILITAIRE DANS UNE
SPÉCIALITÉ RADIO**

(SUIVEZ NOS COURS PAR CORRESPONDANCE)

**DANS TOUS LES CAS ADRESSEZ-VOUS A L'E.P.S.
ELLE VOUS CONDUIRA AU SUCCÈS.**

AUTRES PRÉPARATIONS - Automobile, Aviation,
Dessin Industriel, Comptabilité.

PRÉPARATIONS RADIO - Monteur-Dépanneur,
Sous-Ingénieur et Ingénieur Radio-Électricien.

AP

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, RUE DE CONSTANTINE · PARIS VII^e



24 nuances

vos Sous-verres.

Décorez votre intérieur, vos bureaux avec les agrandissements de vos belles photos ou de belles gravures mises "sous-verre" par vous-même à peu de frais et avec une garantie de réussite totale.

Préplée, la bande de papier de luxe SOUVER NOP

- ★ garantit un *parallélisme* parfait.
- ★ permet un encadrement *large* ou *mince*, la bande étant *préplée* au 1/3 de sa largeur.
- ★ économise votre temps d'exécution.



SOUVER NOP

Exclusivité **Corector-ADHÉSINE**

En vente dans les Papeteries ou les Maisons de Photo



FIXO-NOP
Attaches spéciales en toile gommée avec anneau de laiton.