

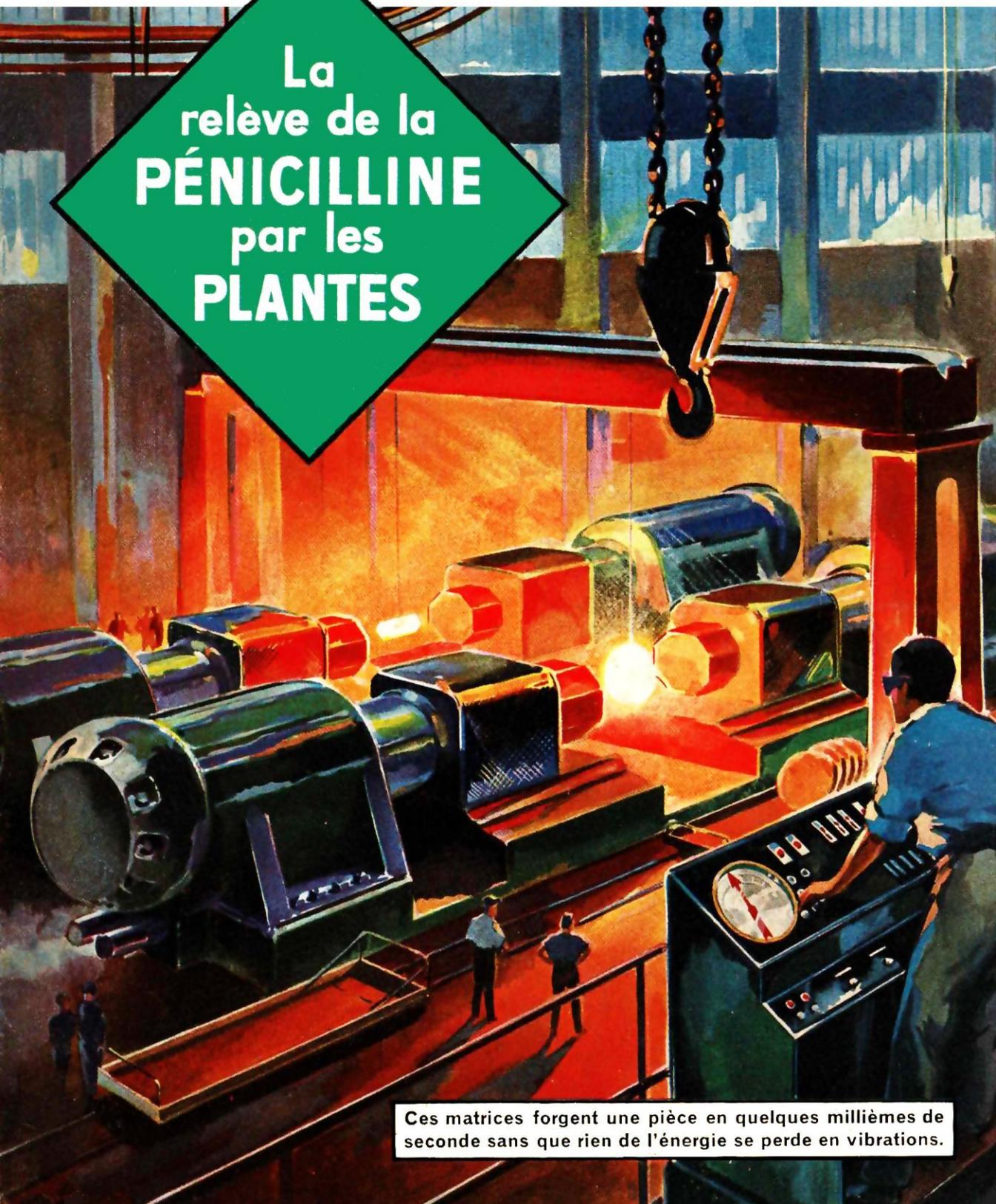
# SCIENCE ET VIE

MAI 1954

N° 440

100 FRANCS

La  
relève de la  
**PÉNICILLINE**  
par les  
**PLANTES**



Ces matrices forgent une pièce en quelques millièmes de seconde sans que rien de l'énergie se perde en vibrations.

Voulez-vous apprendre :

# **MONTAGE - CONSTRUCTION DÉPANNAGE & MISE AU POINT**

**de tous les postes  
de Radio et de Télévision?**

Suivez les cours par correspondance de  
l'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE  
*La Première École de France*

En quelques mois d'études agréables, chez vous, pendant vos heures de loisirs, vous deviendrez un RADIO-TECHNICIEN tellement recherché et si bien payé!

Avec les cours et le matériel, vous recevrez la meilleure garantie de votre avenir.

Quels que soient votre âge et le lieu de votre résidence (France, Étranger, Colonies), demandez, sans engagement pour vous, la documentation gratuite accompagnée d'un échantillon de matériel qui vous permettra de connaître toutes les résistances utilisées dans les postes de Radio et de Télévision.

**ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE**  
**21, rue de Constantine, PARIS (7<sup>e</sup>)**

---

AUTRES PRÉPARATIONS : ÉLECTRICITÉ - AVIATION - AUTOMOBILE -  
DESSIN INDUSTRIEL - COMPTABILITÉ

# UNE CAMÉRA QUI EN VAUT

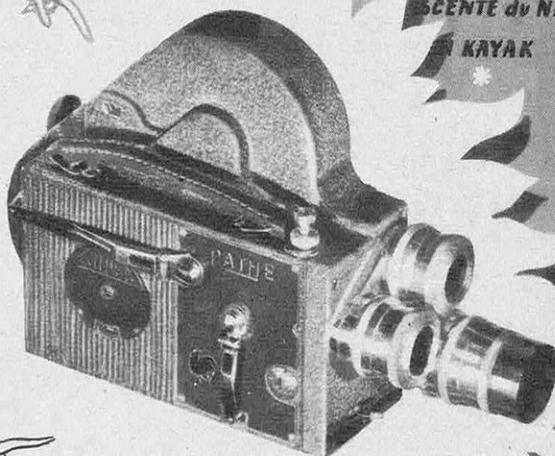
# 2



LA

## WEBO "M"

### 16<sup>M</sup>/<sub>M</sub>



VISEUR REFLEX CONTINU  
*utilisable durant la prise de vue*  
OBTURATEUR A FENTE VARIABLE  
*permettant tous trucages, fondus,  
etc...*

VITESSES VARIABLES  
*de 10 à 80 images seconde*

EN PLUS DE TOUS LES DERNIERS  
PERFECTIONNEMENTS DE LA  
CAMÉRA LA PLUS MODERNE

# PATHE

## LA CAMÉRA DES GRANDS EXPLOITS

LAPONIE

D<sup>er</sup> BOMBARD

EXP: MARQUETTE

ALASKA - TERRE DE FEU

MONT ARARAT

SCENTE du NIL

KAYAK

PEDAGOGIE

MEDECINE

RECHERCHES



LABORATOIRE

INDUSTRIE

PUBLI G.M.C.

# Il n'est pas trop tard

pour commencer chez vous

## LES ÉTUDES LES PLUS PROFITABLES

grâce à l'enseignement par correspondance de l'École Universelle, la plus importante 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° 87.001 **Toutes les classes, tous les examens : Second degré, de la 6<sup>e</sup> aux classes de Lettres sup. et de Math. spéc. ; Baccalauréats ; B.E.P.C. ; Bourses ; entrée en sixième. — 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. technique.**
- Br. N° 87.004 **Licence ès lettres** (tous certificats), **Propédeutique, Agrégations littéraires** et C.A.E.S.
- Br. N° 87.009 **Enseignement supérieur** : Licences (Droit, Sciences) ; Agrégation et C.A.E.S. de Math. ; Professorats.
- Br. N° 87.011 **Grandes Écoles spéciales** : Administration, Agriculture, Industrie, Travaux publics, Mines, Commerce, Armée, Marine, Enseignement, Beaux-Arts, Ecoles vétérinaires, France d'Outre-Mer.
- Br. N° 87.014 **Carrières de l'Agriculture** (Administrateur, Chef de culture, Assistant, Aviculteur, Apiculteur, etc.) des **Industries agricoles** (Laiterie, Sucrierie, Meunerie, etc.), du **Génie rural** (Entrepreneur, Conducteur, Chef de chantier, Radiesthésiste), de la **Topographie** (Géomètre expert).
- Br. N° 87.019 **Carrières de l'Industrie, des Mines et des Travaux publics** : Ingénieur (Diplôme d'Etat), Sous-Ingénieur, Dessinateur, Conducteur, Mètreur vérificateur, Chef de chantier, Contremaître, etc., dans toutes les spécialités (Electricité, Mécanique, Automobile, Travaux publics, Bâtiment, etc.). — Certificats d'aptitude professionnelle, Brevets professionnels.
- Brochure : **Carrières de la Comptabilité et du Commerce** : Voir notre annonce spéciale : « Devenez Aide-comptable », page VI. Cette annonce concerne aussi toutes les carrières du Commerce, de la Banque, de la Publicité, etc.
- Br. N° 87.002 **Pour devenir Fonctionnaire** : Toutes les fonctions publiques ; Ecole nationale d'Administration.
- Br. N° 87.015 **Tous les emplois réservés aux militaires de terre et de mer, victimes de guerre, veuves et orphelins de guerre.**
- Br. N° 87.005 **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul, Calcul mental, Dessin, Écriture.**
- Br. N° 87.016 **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<sup>re</sup> classe ou de 2<sup>e</sup> classe ; Officier Mécanicien de 3<sup>e</sup> classe. — Certificats internationaux de Radio de 1<sup>re</sup> ou de 2<sup>e</sup> classe (P.T.T.).
- Br. N° 87.008 **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 ; Ecoles de Maistrance ; Ecoles d'Apprentis marins ; Ecoles de Pupilles ; Ecoles techniques de la Marine ; Ecole d'application du Génie maritime.
- Br. N° 87.018 **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° 87.003 **Radio** : Brevets internationaux ; Construction, dépannage de poste.
- Br. N° 87.006 **Langues vivantes** : Anglais, Espagnol, Italien, Allemand, Russe, Arabe. — **Tourisme.**
- Br. N° 87.013 **Etudes musicales** : Solfège, Harmonie, Composition, Direction d'orchestre ; Piano, Violon, Flûte, Clarinette, Accordéon, Instruments de Jazz ; Chant ; Professorats publics et privés.
- Br. N° 87.010 **Arts du Dessin** : Cours universel de Dessin, Dessin pratique, Anatomie artistique, Illustration, Figurines de mode, Composition décorative ; Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain ; Professorats.
- Br. N° 87.007 **Métiers de la Couture, de la Coupe, de la Mode et de la Lingerie** : Petite main, Seconde main, Première main, Vendeuse-retoucheuse, Coupeur, Coupeuse, Modéliste, Lingère, Modiste, Haute Mode ; C.A.P., B.P., Professorats officiels. — **Enseignement ménager** : Monitorats, Professorats.
- Br. N° 87.012 **Secrétariats** (Secrétaire de direction, Secrétaire particulier, Secrétaire de médecin, d'avocat, d'homme de lettres, Secrétaire technique) ; **Journalisme** : l'Art d'écrire (Rédaction littéraire) et l'Art de parler en public (Eloquence usuelle).
- Br. N° 87.017 **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de vues, Prise de son.
- Br. N° 87.020 **Coiffure et soins de beauté.**

La liste ci-dessus ne comprend qu'une partie de nos enseignements. N'hésitez pas à nous écrire. Nous vous donnerons gratuitement tous les renseignements et conseils qu'il vous plaira de nous demander.

### DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS

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

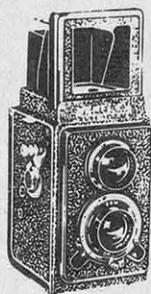
## L'ÉCOLE UNIVERSELLE

59, boulevard Exelmans, Paris (XVI<sup>e</sup>) ; chemin de Fabron, Nice (A.-M.) ; 11, place Jules-Ferry, Lyon.



*Pourquoi... vous devez être  
notre client!*

- ★ Une des plus anciennes maisons de Photo et Ciné.
- ★ Le plus grand choix d'appareils.
- ★ Une grosse vente assurant la fraîcheur des produits.
- ★ Garantie de deux ans pour les appareils.
- ★ Expéditions assurées "Tous Risques".
- ★ Franco de port et d'emballage.
- ★ Vente au Comptant ou à Crédit en 6 ou 10 mois.
- ★ Assurance "Tous Risques" pour une année en cas de perte ou de détérioration accidentelle.



*Le Catalogue illustré le plus complet  
vous sera adressé gratuitement sur simple demande*

# PHOTO-HALL

**5, RUE SCRIBE, PARIS-OPÉRA**

SERVICE SPÉCIAL D'EXPÉDITION RAPIDE FRANCE ET COLONIES

ZENNER



Un métier qui paie  
grâce à la  
**MÉTHODE  
PROGRESSIVE**

*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  
ÉLECTRO-RADIO**

6, Rue de Téhéran - PARIS

# MAINTENIR

**I**NTÉRIEURS et extérieurs, halls, couloirs, salles de bains, lavabos, dortoirs, ateliers ou usines, murs ou façades exigent une protection efficace et vigilante que vous permet de réaliser aisément et de façon économique les trois produits ci-dessous fabriqués sous la garantie prestigieuse du SILEXORE, peinture pétrifiante, d'expérience centenaire.

**SILEXORE** PEINTURE PÉTRIFIANTE  
s'applique sans préparation aucune sur tous les matériaux qu'il durcit, protège et imperméabilise. 90 ans d'expérience et de succès consacrant sa réputation sont votre garantie.

**SILICONE V M** HYDROFUGE PARFAIT  
s'emploie sur tous les matériaux et en augmente considérablement la durée. Absolument invisible. Supprime l'effritement et le fendillement dus au gel et à la pénétration de l'eau.

**VITRIFLEX 3001** LEVERRESYNTÉTIQUE LIQUIDE  
vernis vinylique d'un grand pouvoir couvrant, cuirasse l'intérieur contre les agents agressifs acides ou alcalins. S'applique avec un égal succès sur ciment, bois, plâtre ou métal.

USINES :  
SEVRAN-LIVRY (S-4-0)  
AVIGNON (Vaucluse)  
LONGUEIL S<sup>m</sup>-Marie  
(Oise)  
LOUVAIN (Belgique)  
CASABLANCA Maroc

AGENCES :  
ALGER-BONE  
CONSTANTINE  
CASABLANCA  
TUNIS-TANGER

600 DÉPOSITAIRES

6, CITÉ MALESHERBES, PARIS (IX<sup>e</sup>)

**NOTICE ILLUSTRÉE**  
franco contre ce bon rempli, adressé à  
**SILEXORE**

Nom .....

Adresse .....

.....

.....

970

# POUR GAGNER BIENTOT VOTRE VIE DEVENEZ AIDE-COMPTABLE

**Préparez chez vous, à vos  
heures de loisir, le certificat  
d'aptitude professionnelle**

La profession de comptable est l'une des mieux rémunérées et pour y réussir brillamment, il suffit de posséder une instruction primaire.

Voulez-vous être en mesure d'occuper une situation dans quelques mois ? Suivez dès maintenant, aux moindres frais, la préparation de l'**ÉCOLE UNIVERSELLE par correspondance** au certificat d'aptitude professionnelle d'aide-comptable.

Notre préparation est l'œuvre de professionnels et de professeurs pourvus des titres les plus appréciés. Leurs cours sont clairs et enrichis d'exemples concrets et les devoirs qu'ils vous proposent de faire seront un excellent entraînement à l'exercice de votre profession. La méthode qu'ils ont conçue, entièrement originale, captivera votre attention et facilitera le travail de votre mémoire.

Vous pourrez ensuite, si vous le désirez, préparer sous notre direction le **Brevet Professionnel de Comptable**.

Si vous désirez exercer une profession libérale des plus passionnantes, ce B.P. de Comptable vous permettra d'être inscrit à l'**Ordre des Comptables agréés**.

Notre enseignement par correspondance prépare également à l'**Expertise Comptable**.

N'hésitez pas à suivre l'enseignement de l'**ÉCOLE UNIVERSELLE**. Dans quelques mois, vous nous ferez part de votre réussite à l'examen et dans la profession.

Demandez **l'envoi gratuit**, sans engagement de votre part, de la brochure **S.V. 3** qui vous apportera la preuve irréfutable des très nombreux et très brillants succès remportés par nos élèves.

Cette brochure contient également des **renseignements complets sur toutes les carrières du Commerce** : Employé de bureau, Sténodactylographe, Employé de Banque, Publicitaire, Secrétaire de Direction, C.A.P., B.P., etc.; préparation à toutes autres fonctions du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances, de l'Hôtellerie.

## **ÉCOLE UNIVERSELLE**

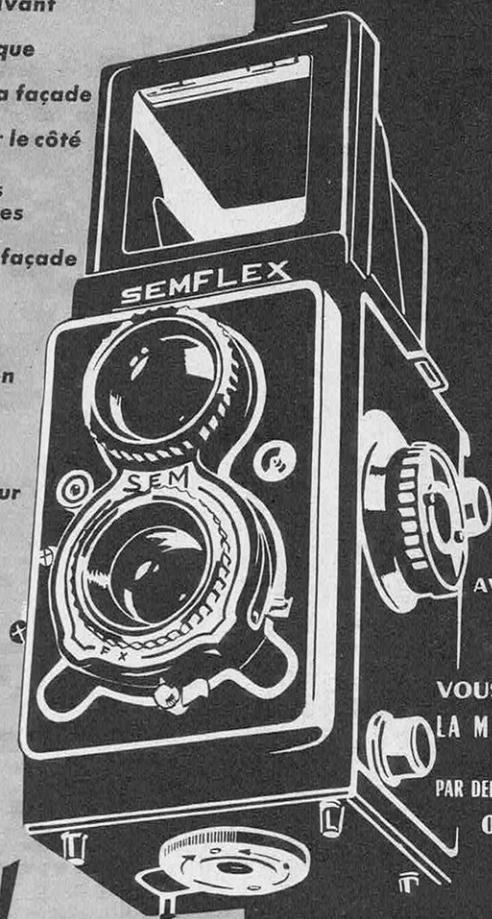
**59 à 67, bd Exelmans - PARIS-XVI<sup>e</sup>**

**Chemin de Fabron, NICE (A.-M.) - 11, place Jules-Ferry, LYON**

10

**NOUVEAUTÉS TECHNIQUES**

- NOUVEAU!**  
Carénage de l'avant
- NOUVEAU!**  
Viseur automatique
- NOUVEAU!**  
Prise de flash sur la façade
- NOUVEAU!**  
Déclenchement sur le côté
- NOUVEAU!**  
Meilleure lisibilité des vitesses et diaphragmes
- NOUVEAU!**  
Prise déclencheur sur façade
- NOUVEAU!**  
Gros bouton de mise au point
- NOUVEAU!**  
Indication d'émulsion
- NOUVEAU!**  
Synchronisation flash F et X
- NOUVEAU!**  
Ensemble bantam pour couleur



ET,

AVEC TOUS LES ACCESSOIRES

**SEMFLEX**

VOUS ASSURE L'ESSENTIEL  
LA MEILLEURE MISE AU POINT  
DU MONDE  
PAR DEPLACEMENT TOTAL DU BLOC-OBJECTIFS  
0 m 90 A L'INFINI

type  
**154**

Double format: 6 x 6  
24 x 36

Standard ou automatique

et...  
*la garantie*  
**SEMFLEX**

En tête des 6x6 Français



# 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.l.  
Ingénieur-expert I.E.G. Officier de l'Instruction Publique  
Directeur des Etudes 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.

#### 5081 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'Etudes. Préparation au Baccalauréat Technique.

#### 5082 DESSINATEUR S.N.C.F.

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

#### 5083 ÉLECTRICITÉ

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

#### 5084 AUTOMOBILE

Cours de Chef Electro-Mécanicien. Fonctionnement, entretien, dépannage, réparation de tous véhicules automobiles. Préparation à toutes les carrières de l'Automobile (Administration-S.N.C.F.-P.T.T.-Armée). Cours de Sous-Ingénieur Automobile. Toutes les connaissances nécessaires au Chef de Garage.

#### 5085 DIESEL

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

#### 5086 CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

Etude de la Statistique 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.

#### 5087 CHAUFFAGE ET VENTILATION

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

#### 5088 BÉTON ARMÉ

Préparation technique de Dessinateur et au C.A.P. de Constructeur en Ciment Armé. — Formation de Dessinateur d'Etude (Brevet Professionnel de dessinateur en Béton Armé). — Formation d'Ingénieurs en B. A.

#### 5089 INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS (Enseignement supérieur).

a) Mécanique générale — b) Constructions métalliques — c) Automobile — d) Moteurs Diesel — e) Chauffage ventilation — f) Electricité — g) Froid — h) Béton armé.

#### 5090 TECHNICIEN FRIGORISTE ET INGÉNIEUR

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

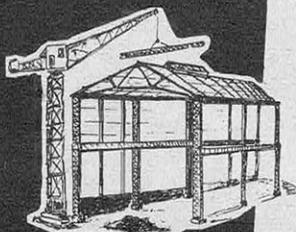
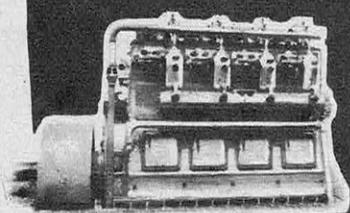
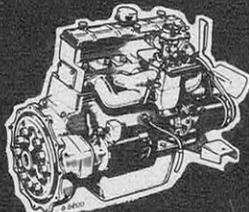
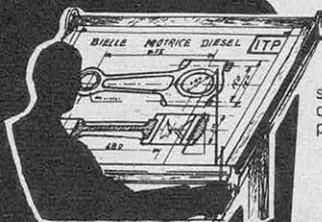
## ÉCOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69, rue de Chabrol, Bâtiment A - PARIS (10<sup>e</sup>)

MAROC : I.T.P. Centre Admin., 4, r. du Mont-Cenis, CASABLANCA

MOYEN-ORIENT : M.M.I.F. Boîte postale 2.831, BEYROUTH (LIBAN)

BELGIQUE : M. C. Merchie, 496, av. Brugmann - Uccle, BRUXELLES



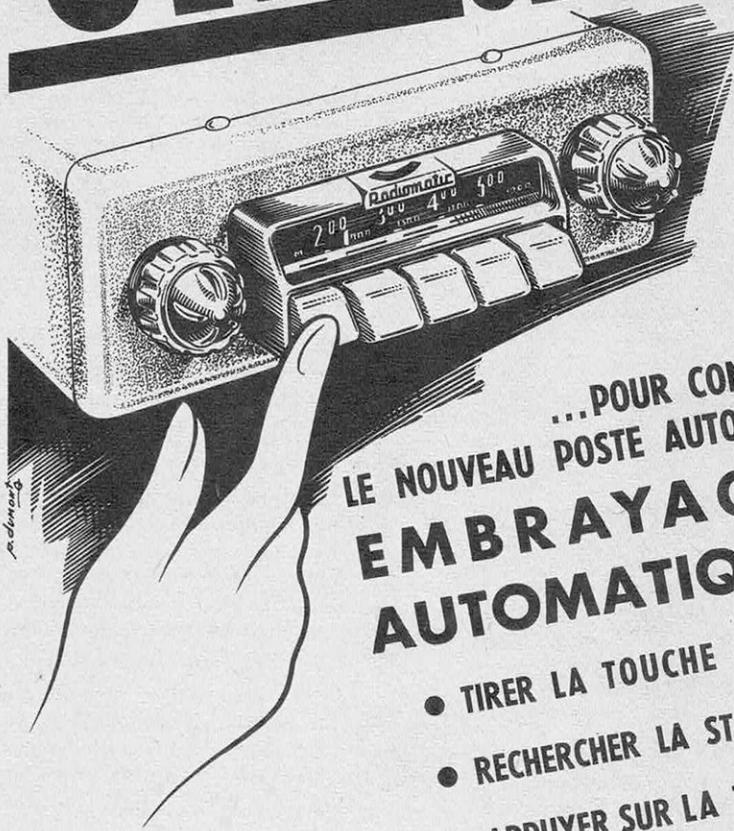
Pub. Roger BOUMENDIL

#### NOS RÉFÉRENCES

Notre École est homologuée :

- 1° Par le Ministère de l'Éducation Nationale comme Établissement pouvant faire bénéficier ses élèves des prestations familiales prévues par la loi.
- 2° Par le Comité Officiel de Contrôle des Cours et Examens par Correspondance en langue française pour tous les pays du Moyen-Orient.

# UN doigt suffit...



... POUR COMMANDER  
LE NOUVEAU POSTE AUTO-RADIO A  
**EMBRAYAGE  
AUTOMATIQUE**

- TIRER LA TOUCHE
- RECHERCHER LA STATION
- APPUYER SUR LA TOUCHE
- LE POSTE EST RÉGLÉ

2 GAMMES P.O.-G.O.  
6 LAMPES  
ETAGE H.F.  
TYPE A2S

ou  
2 GAMMES P.O.-G.O.  
8 LAMPES  
ETAGE H.F., SORTIE P.P.  
TYPE A2P

## Radiomatic

AUTO-RADIO LICENCE U.S.A. ★ CONSTRUIT PAR LA S.F.R.T.  
S.A. 100 MILLIONS

**72 RUE MARCEAU, MONTREUIL**  
AVRON 19-90

OLIVIER N°6

**DÉMONSTRATION ET VENTE CHEZ  
MM. LES CONCESSIONNAIRES ET ÉLECTRICIENS AUTOMOBILE**

CONSTRUIT DANS LA MÊME USINE QUE LES RÉCEPTEURS CRISTAL-GRANDIN,  
DE RENOMMÉE MONDIALE



P\*012

**oscar**  
LE MEUBLE PAR ÉLÉMENTS

fermé par portes ou glaces coulissantes, permet l'installation de bibliothèques, vitrines, bahuts, rayonnages, un nombre infini de combinaisons !

12 teintes —

Meubles de complément, bureaux, tables, chaises, guéridons, penderies, secrétaires, bars, etc...

*Le décor sur le mur - L'ordre dans la maison*

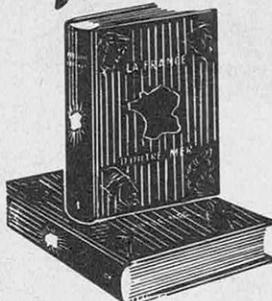
**EXPOSITION PERMANENTE**

15, RUE TRONCHET - PARIS-8<sup>e</sup>

TÉLÉPHONE : ANJOU 88-30

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE SV

*Deux  
magnifiques  
volumes*



**plus passionnants que  
20 romans d'aventure.**

Voici une chance pour vous de tenter une aventure réservée d'habitude aux millionnaires : un voyage complet dans les cinq parties du Monde :



Les mystères de la forêt vierge,  
Les prodiges des chasseurs de fauves,  
Les confidences des explorateurs,  
Les secrets des féticheurs,  
L'initiation aux danses sacrées,  
Les énigmes des religions primitives,



(Amour, mariage, mort),



vous seront révélés, sans quitter votre fauteuil par des récits vécus, des photographies inédites, des pièces d'archives, des documents historiques.

Ce miracle a été réalisé pour vous par la "France d'Outre-Mer" en deux volumes.

Ces deux livres magnifiques de 850 pages de grand format, illustrés de 1.500 photographies, 50 plans, 100 cartes, 18 planches cartographiques de grand format et 8 photographies en couleurs hors-texte sont présentés sous une très belle reliure. En envoyant votre commande directement, vous bénéficierez de conditions très avantageuses.

En postant aujourd'hui-même le bon ci-dessous, à O.D.E.L., 25, Quai des Grands Augustins, PARIS (6<sup>e</sup>), vous bénéficierez de conditions exceptionnelles.



Veillez m'adresser gratuitement, sans engagement de ma part, votre documentation complète et illustrée SV 2 sur la "France d'Outre-Mer" et le moyen d'obtenir vos conditions exceptionnelles.

NOM  
ADRESSE  
PROFESSION

# III

**FORMATS**  
en un seul appareil

**FORMAT 4x6**

(16 vues sur une bobine 6x9)

Particulièrement économique pour la photo en noir et en couleurs. Son format réduit et sa grande distance focale l'assimilent à un appareil muni d'un télé-objectif.



**FORMAT 6x9**  
(8 vues)

Pour toute prise de vue courante, groupes, paysages, etc... Permet des agrandissements de grande dimension.

**FORMAT 6x6**  
(12 vues sur une bobine 6x9)

Recommandé pour les gros plans et portraits grâce à son objectif de 100 mm. Convient parfaitement pour la photo en couleurs.

**KINAX III**  
**SUPER KINAX III**

KINAX présente, en outre, toute une gamme d'appareils de  
**6.890 frs à 24.600 frs**  
Renseignez-vous  
auprès des spécialistes photo

# DU NOUVEAU chez ROULOR

LA BROSSE SANS FIN

BREVETÉ S.G.D.G

- \* MANCHON INTERCHANGEABLE
- \* MANCHE BOIS VERNI
- \* VIROLE CUIVRE
- \* LIVRÉ EN BOITE CAMION  
métallique, étanche, servant de pot  
à peinture et munie d'une grille accrochable  
Une innovation sensationnelle  
évitant tous ennuis de détérioration  
de récipients ménagers.  
PRATIQUE • PROPRE • INUSABLE  
Le nécessaire complet : 995 Frs



M. GAUBERTI

17

Exigez bien le vrai  
**ROULOR**

NOTICE  
ILLUSTRÉE  
FRANCO  
SUR  
DEMANDE

CANAVOSO  
DAMBOISE & C<sup>IE</sup>  
18, B<sup>D</sup> VOLTAIRE  
PARIS XI<sup>E</sup>  
ROQ. 55-55

Pass sur une fuite!



...mais sur  
un pneu crevé

Depuis plus d'un demi-siècle, la  
réparation des pneus est l'affaire  
de RUSTINES.

Pour l'Auto, la Moto, le Vélo,  
RUSTINES met à votre disposition  
toute une gamme d'articles de  
qualité incomparable :

**RUSTINES A BORD MINCE**  
**RUSTINES SIAMOISES**  
**RUSTINES A VULCANISER**  
et la célèbre

**DISSOLUTINE**  
véritable dissolution vulcanisante.  
(Procès Verbal n° 15 du Laboratoire de  
Recherches et de Contrôle du Caoutchouc  
et de l'Amiante).

... une vraie

**RUSTINES**

ne se décolle jamais

M. GAUBERTI 24

**BON** à adresser à Sté RUSTINES  
13, rue Castérès, Clichy (Seine) pour  
recevoir f<sup>co</sup> échantillons RUSTINES  
et notice sur l'entretien des pneus.  
Joindre 35 Frs en timbres. Spécifier :  

AUTO	MOTO	VÉLO
------	------	------

 Nom ..... Adresse .....

# FUMER est-il dangereux ?

## Ce qu'en dit le Larousse.

**TABAC** . . . Il ne faut user du tabac que très modérément, afin d'éviter les accidents assez dangereux du tabagisme ou nicotinisme ( haleine fétide pharyngite, dyspepsie, troubles de la vue ou de la mémoire ).

**NICOTINISME**. Ensemble des phénomènes morbides que produit l'empoisonnement par abus du tabac.

**NICOTINE**. Alcaloïde extrait du tabac : la nicotine est un poison des plus violents.



## Est-ce exact ?

Les marchands de tabac prétendent que non. Les médecins et les savants prétendent que oui. Qui a raison ?

Le principal usager : le fumeur - vous peut-être - serait bien embarrassé de répondre catégoriquement. Cependant la réponse a une énorme importance. D'elle dépendra sa santé, sa longévité et son bien-être.

En moyenne le fumeur dépense par jour 100 frs en tabac. Par mois cela représente un débours de 3000 frs. Par an 36000 frs. S'il fume de 20 à 60 ans il aura payé plus d'un million et demi cette habitude.

Quel bien-être en retire-t-il ? Quelle satisfaction le pousse à agir ainsi ? Quel danger encoure-t-il ? Peut-on cesser de fumer sans danger ? Est-ce facile ? Agréable ou désagréable ?

Si vous voulez une réponse à tout cela et à bien d'autres choses intéressantes, remplissez le bon ci-après et adressez-le nous. Cela ne vous engage à rien, ne vous coûte rien et vous ne pourrez que vous en féliciter. Faites le donc aujourd'hui même.

## Ce qu'on dit de Nicostop...

"Après 8 jours, j'ai cessé de fumer, j'en éprouve un réel bien-être et une grande satisfaction, et je vous en remercie beaucoup. Avant, je fumais une trentaine de cigarettes par jour et ce depuis 13 ans."

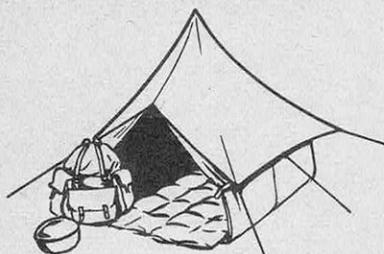
Oder fils, Caudry.

NICOSTOP est le seul procédé antitabac complet qui supprime non seulement l'envie de fumer, mais toute trace laissée par le tabac.

Bon à remplir et à retourner à NICOSTOP (labo 627) Bd de Strasbourg 59, Paris. Envoyez-moi votre documentation, et précisez-moi comment je peux essayer à vos frais de ne plus fumer :

Nom .....

Adresse .....



## 50 modèles de tentes et sacs de couchage

Une gamme unique, depuis la "Cyclo" extra légère de 1 kg. 900 jusqu'à la confortable camping-auto "Simoun". Matériel de haute qualité, en vente dans les meilleures maisons de sport.

# André JAMET

7, pl. Victor Hugo - Grenoble

CATALOGUE GRATUIT N° 41. S sur demande

**L'ouvrage que vous voudrez lire  
avant et pendant vos vacances**

## LA MER

ses rivages, sa flore, sa faune, ses lois physiques, ses profondeurs révélées par les plus récentes explorations sous-marines, ses relations d'hier et d'aujourd'hui avec l'homme, son rôle civilisateur, sont exposés dans cet ouvrage écrit par des savants doublés de sportifs et de marins.

Un volume relié in-quarto, près de 500 pages, 800 gravures, 16 hors texte en couleurs; 5 200 F + t. l.

Facilités de paiement chez tous les libraires et

## LAROUSSE



*Stockage  
classement  
magasinage*

Pour la petite installation  
comme pour le vaste  
équipement industriel...

LUNDIA offre les avantages suivants:

- Montage et démontage instantanés des rayonnages (pas d'outil)
- Réglage des cases en hauteur tous les 5 cm.
- Extensibilité indéfinie
- Résistance considérable aux charges

4 raisons pour lesquelles  
vous vous équiperez  
en LUNDIA

RAYONNAGES DÉMONTABLES  
PRÉFABRIQUÉS

# LUNDIA

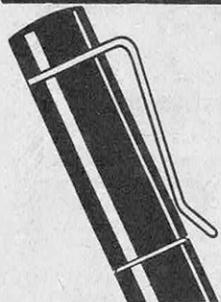


Demandez  
la Documentation  
n° 43 L

Document CGBM

99 à 103, Bd de Port-Royal, Paris 14° POR 53-75 C.G.B.M. S.A. au Cap. de 21.000.000

## L'INSTRUMENT NOUVEAU ET MODERNE



POUR LE  
DESSIN  
TECHNIQUE  
ET  
L'ÉCRITURE  
ARTISTIQUE



# Pelikan Graphos

Porte-plume  
réservoir  
à  
encre de chine  
54

plumes différentes  
pour  
le dessin technique  
l'écriture artistique  
et au trace-lettres  
le dessin à main levée  
et  
les croquis à la plume

EN VENTE CHEZ LES SPÉCIALISTES DU DESSIN  
BROCHURE ENVOYÉE GRAT. SUR DEMANDE



ENCRE DE CHINE  
**Pelikan**  
LIVRABLE  
EN CARTOUCHES  
OU EN FLACONS

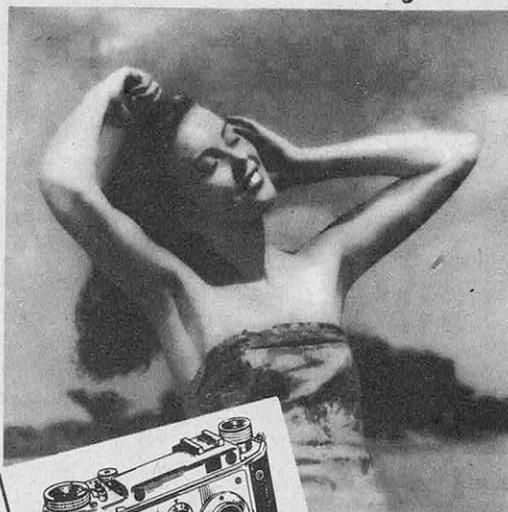


CONCESSIONNAIRES-DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS  
FRANCE ET T. O. M.

Etablissements NOBLET

178, Rue du Temple - PARIS-3<sup>e</sup> - Tél.: TUR. 84-20

## La plus belle image...



ne vaut pas

## LA RÉALITÉ

que donne le VÉRASCOPE 40

l'appareil qui photographie en couleurs et **en relief**

**E**n associant le relief et la couleur sur film 35 mm le VÉRASCOPE 40 apporte à la photographie, le réalisme incroyable de la 3<sup>e</sup> dimension.

Dans la petite visionneuse de poche, les personnages, les objets, retrouvent leur matérialité, leur présence. Chaque vue est un miracle de vérité. Le sourire de l'être aimé, la délicieuse partie de campagne, le cadre enchanteur de vos vacances, tous ces moments fugitifs et précieux, qu'on ne vit qu'une fois, seront revus par vous tels que vous les avez vécus, comme si vous y étiez de nouveau. Par son merveilleux pouvoir d'incantation le VÉRASCOPE 40 ressuscite le passé et vous permet à tout instant de "revivre" vos meilleurs moments.

Appareil de petit format, peu encombrant et très maniable, il rend la pratique de la "Photographie 3 D" passionnante et facile.

## VÉRASCOPE 40

DEUX YEUX QUI VOIENT COMME VOUS

- Emploi du film 35 mm noir ou couleur.
- Armement et compteur d'images couplés avec l'avancement du film.
- Objectifs traités Flor Berthiot 1 : 3,5 de 40 mm de focale.
- Télémètre couplé pour toutes distances de 0<sup>m</sup>60 à l'infini.
- Gamme de vitesse étendue de la seconde au 1/250<sup>e</sup>. Pose B et T.
- Prises de flash synchronisées pour lampes flash et éclair électronique.

DOCUMENTATION VS SUR DEMANDE

## Ets. Jules Richard

25, Rue Mélingue • Paris XIX<sup>e</sup>



tout un  
**ORCHESTRE**  
dans votre  
**PIANO**

GRACE AU

## "Clavioline"

LICENCE CONSTANT MARTIN - EXCLUSIVITÉ Selmer

Le CLAVIOLINE permet de reproduire avec une étonnante fidélité de timbre, TOUS les instruments de musique et en particulier, Violon, Violoncelle, Saxophone, Trompette, Hautbois, Guitare, Flûte, Cor, Basson, Vielle, etc...

ET OFFRE...

**AU MÉLOMANE**, sa musicalité incomparable.

**AU MUSICIEN**, la faculté de savourer les joies de leurs instruments, de jouer simultanément un deuxième instrument au gré de leur fantaisie.

**AU COMPOSITEUR**, de se rendre compte de la sonorité de chaque élément de son orchestre.

▶ Le Clavioline est également un merveilleux complément des orgues ou harmoniums.

▶ Enfin, il aide les parents à la formation musicale de leurs enfants en les préparant à l'instrument de leur choix.

DOCUMENTATION GRATUITE SUR DEMANDE

### le Clavioline

HENRI SELMER & C<sup>ie</sup> - 4 PL. DANCOURT, PARIS-18

ORN. 27-40

Foire de Paris : Terrasse R — Hall 114  
Salon de la musique : Stand 11.428

## Cette machine à laver Washing a quelque chose de plus...

C'est pour ça  
qu'elle lave mieux,  
plus vite  
et tellement  
plus facilement !



Elle est  
vendue  
actuellement  
77.500 frs  
Garantie 5 ans  
... et à crédit  
si vous  
le désirez !



C'est simple à comprendre : la Washing est la seule machine équipée du TURBOLAVEUR (exclusivité brevetée tous pays). Quelle supériorité sur les vieux systèmes à palettes, tambour ou centrifugeuse : la Washing lave plus efficacement que la brosse et la main. Elle économise votre linge, votre argent et votre peine aussi. Elle lave, rince, et essore le linge de toute la famille en 1 heure - ou moins. Aucune installation spéciale : sitôt livrée elle fera sa première lessive à votre place. Quelle facilité ! Quelle économie aussi : elle se branche sur une simple prise lumière et consomme moins qu'un fer à repasser.



C'est le  
**TURBO-  
LAVEUR**  
qui a rendu  
le lavage à  
la machine

plus efficace encore que le lavage main. Le Turbo-laveur produit des courants croisés d'eau savonneuse qui pénètrent les fibres des tissus et les débarrassent à 100% de toutes impuretés. La cuve peut contenir jusqu'à 50 l. d'eau (Dans toute machine il faut au moins 45 ltr. d'eau pour laver un drap).

## Washing

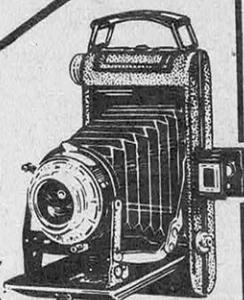
Arrangez-vous pour voir fonctionner l'étonnante WASHING. Écrivez à WASHING, 114 B. rue Baraban à Lyon (Rhône) : vous recevrez la brochure gratuitement, comment choisir une machine à laver. Écrivez de suite.

Achetez un **LUXOFLEX** REFLEX 6 x 6  
Anastig - BERTHIOT - 1 : 4,5 - Obturateur 1/300° 12 vues



AVEC SAC EN CUIR "TOUJOURS PRÊT"  
DOUBLÉ VELOURS ET UNE PELLICULE  
Livré au **PRIX EXCEPTIONNEL**  
de 18.500 fr comp'  
ou 1<sup>er</sup> vers' de 1.940 fr et  
9 mens de 1.940 fr

OU UN  
**6x9**  
**SPORTEX**



Anastigmat "SPLENDOR" 1 : 4,5  
Obturateur 1/200° à retardement. Prise Synchro-flash  
LIVRÉ DANS UN SAC EN CUIR AVEC 1 PELLICULE DE 8 POSES  
**PRIX EXCEPTIONNEL** de 11.240 frs comp' ou 1<sup>er</sup> vers'  
de 1.180 frs et 9 mens. de 1.180 frs

Garantie 2 ans

CE SONT DEUX EXCLUSIVITÉS

**PHOTO-PLAIT** 39, r. Lafayette  
PARIS (9<sup>E</sup>)

ou dans ses succursales de PARIS  
CATALOGUE PHOTO-CINÉMA GRATUIT  
VENTE A CRÉDIT (DISCRÉTION ABSOLUE)

C.C.P.I.C



*Moi, j'ai appris la reliure.*

*Je gagne de l'argent  
chez moi*

*Agréable occupation des mains comme de l'esprit, détente  
et dérivatif, vous oubliez soucis, préoccupations, si vous  
employez vos loisirs à relier vous-même les livres de votre  
bibliothèque.*

Apprendre la reliure d'amateur chez soi est facile grâce à nos cours  
par correspondance, clairs, précis, complets. Depuis 20 ans notre  
Institut a formé ainsi des milliers d'élèves de tout âge, de toute  
profession, devenus habiles dans le bel art de la reliure.

**De l'argent pendant vos loisirs.**

Vous relierez aussi pour vos amis et vos relations. Vous gagnerez de l'argent pendant vos  
loisirs. On vous félicitera, on vous enverra d'être aussi habile. Ainsi, le cours et le maté-  
riel spécial que vous recevez, à votre inscription, vous seront très largement rem-  
boursés.

**Bel album illustré gratuit.**

Envoyez-nous seulement 60 fr. en timbres pour recevoir notre bel  
album en couleurs : « Je relie mes livres ». Cet ouvrage contient  
une documentation complète sur le bel art de la reliure  
d'amateur.

**INSTITUT ARTISANAL DE RELIURE**  
5 bis, cité Malesherbes PARIS-IX<sup>e</sup>

**BON GRATUIT** : à découper ou à recopier.  
Adressez-moi sans engagement votre album :  
« Je relie mes livres » Ci-joint 60 fr. en timbres  
pour frais d'envoi

Nom \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_



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

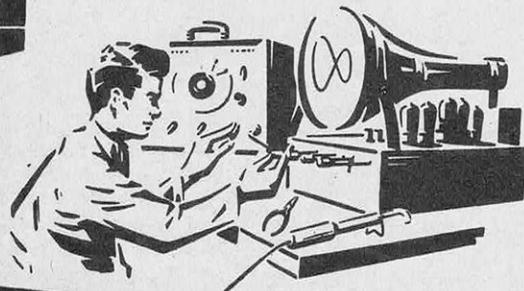
PAR SES RÉSULTATS AUX EXAMENS

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. 45  
ADRESSÉ GRATUITEMENT SUR SIMPLE DEMANDE



PUBLICITÉ. R. P. E.

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

12 RUE DE LA LUNE, PARIS 2<sup>e</sup>, TEL. CEN. 78-87

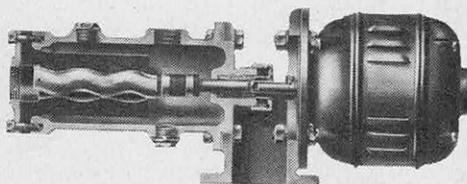
# POMPES MOINEAU

BREVET FRANÇAIS

*Plus de  
100 liquides  
transvasés!*

LIQUIDES ÉPAIS VISQUEUX  
CHARGÉS ACIDES OU NEUTRES  
HYDROCARBURES

**GROUPES  
ÉLECTRO - POMPES**



AVEC OU SANS RESERVOIR  
SOUS PRESSION D'AIR  
POUR VILLAS, FERMES, CHATEAUX, JARDINS

**SÉCURITÉ  
ET SILENCE**

POMPES MODERNES, SIMPLES, ROBUSTES  
AUTO-AMORÇAGE - FACILITÉ D'ENTRETIEN  
HAUTE PRESSION - ABSENCE D'ÉMULSION

**PCM  
POMPES EN CAOUTCHOUC  
PCM**

13 et 17 R. ERNEST LAVAL - VANVES, SEINE

# SCIENCE ET VIE

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

Tome LXXXV - N° 440

MAI 1954

## SOMMAIRE

- ★ La relève des antibiotiques par les Phytoncides, par le Professeur B.P. Tokine ..... 383
- ★ La presse à forger n'ébranle pas le sol, par Michel Barba ..... 389
- ★ Les hirondelles, championnes d'acrobatie aérienne, par J. Berlioz, professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle ..... 393
- ★ Des poissons morts depuis des millions d'années constituent les minerais de phosphate, par Jean Lagarde ..... 396
- ★ Les autos miniatures ont de prodigieux rendements, par André Guède.. 405
- ★ La transformation directe de l'énergie atomique en électricité, par Jean Sommeria ..... 411
- ★ Bâle-Mulhouse, premier aérodrome international, par Fernand Cricqui.. 412
- ★ A la recherche de bâtiments agricoles plus rentables, par Jean Remus.. 416
- ★ Les bracelets radioactifs protègent l'ouvrier contre la machine, par André Bouju ..... 424
- ★ Le Cotentin sera-t-il notre premier centre de houille verte ? par L. Kervran. 428
- ★ Au-delà du record de Coppi : vers les 46 km dans l'heure, par René Chesal. 435
- ★ Une machine à polycopier le Braille, par Pierre Penaroz ..... 441
- ★ Les puits instantanés, formule individuelle d'adduction d'eau, par Michel Dave ..... 445
- ★ Inventions pratiques ..... 449, 471
- ★ La traductrice électronique appliquera même la grammaire, par Pierre Devaux ..... 451
- ★ Le Napier « Deltic », moteur marin ultra-léger, par Christian Tavard .... 456
- ★ Les Livres ..... 459
- ★ Pour remédier aux parasites sur les postes radio des voitures, par Pierre Hémardinquer ..... 461
- ★ La Vie de la Science ..... 467
- ★ Nos lecteurs nous écrivent ..... 473

**FRANCE :** Administration, Rédaction et Abonnements : 5, rue de La Baume, Paris-8<sup>e</sup>. Tél. : Balzac 57-61. Chèque postal 91-07 Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — **Publicité :** 2, rue de La Baume, Paris-8<sup>e</sup>. 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. : 19, Piazza Cavour, Roma. Tél. : 36-00-10, C. C. P. 1.14.983.

**AMÉRIQUE DU SUD :** CIENCIA Y VIDA, Direccion, Administr. : Calle J.-C. Gomez, Montevideo, Uruguay. Tél. : 8-95-66.

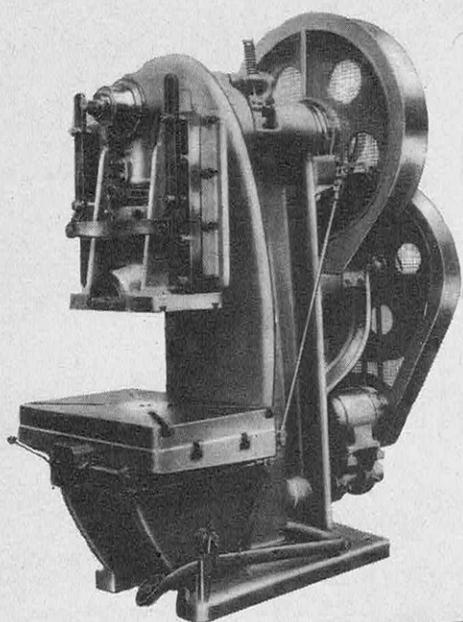
**SUISSE :** INTERPRESS S. A. : 1, rue Beau-Séjour, Lausanne. Téléphone : 26-08-21. C.C. Postaux 11.6849.

**ALGÉRIE, TUNISIE et MAROC :** Société OMNIA, 9, rue St-Gall, à Casablanca. 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. Mai mil neuf cent cinquante-quatre.



# PRESSES MÉCANIQUES

TOUS TYPES  
TOUTES PUISSANCES

# Raskin

LES ATELIERS HUB. RASKIN  
ANGLEUR-BELGIQUE

- A BÂTIS RIGIDES  
INCLINABLES
- A ARCADES
- A DOUBLE MONTANT
- A DOUBLE BIELLE
- A GENOUILLÈRE
- A DOUBLE EFFET
- A GRANDE VITESSE

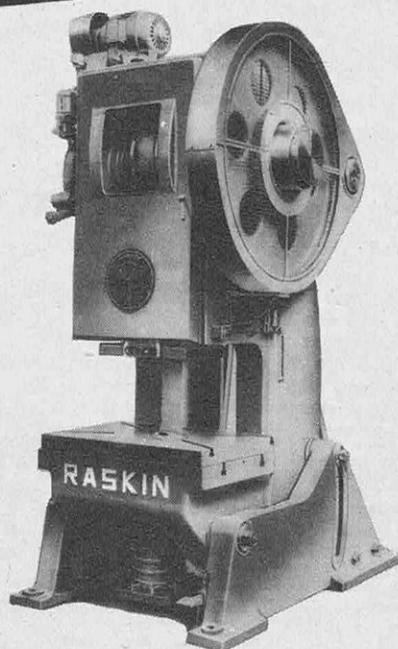




Photo: V&A

QUI AVAIT JAMAIS PENSÉ QU'UNE POMME DISPOSAIT D'ARMES OFFENSIVES MEURTRIÈRES ?

## ARMES SECRÈTES DES PLANTES, **LES PHYTONCIDES** nous défendront contre la maladie

**Les antibiotiques, remèdes extraits des moisissures, ne sont qu'un premier pas. Les arbres, les herbes, sécrètent aussi des substances actives dont l'utilisation thérapeutique doit se développer.**

**O**N broie des feuilles de putier (merisier à grappes ou " bois puant "), d'eucalyptus, de glycérie ou de sorbier, on les met dans un bocal avec des mouches, des taons et des moustiques : peu de temps après, les substances chimiques dégagées par les feuilles ont tué les insectes. Lorsqu'ils ont, il y a 25 ans, découvert ces propriétés meurtrières de certains produits volatils d'origine végétale, les savants soviétiques ont appelé ces produits les « phytoncides » (de *phyton* : plante, et *caedere* : tuer).

## Pouvoirs meurtriers d'une pomme

Ces effets destructeurs s'étendent aux bactéries, aux champignons et à d'autres micro et macro-organismes, il n'est pas difficile d'en montrer de nombreux exemples. Mettons deux branches d'acacia jaune dans des vases pleins d'eau et plaçons chaque récipient sous une cloche. Sous l'une de ces cloches, plaçons une pomme mûre. Au bout de trois ou quatre jours, la branche d'acacia qui se trouve en compagnie de la pomme va se faner et perdre toutes ses feuilles, alors que la branche témoin, sous sa cloche, est restée verte. On peut en conclure que certains produits volatils dégagés par la pomme ont empoisonné l'acacia.

L'action des phytoncides sur les bactéries n'est pas moins aisée à déceler : on place un peu d'oignon ou d'ail broyé dans le voisinage immédiat d'une boîte de Pétri dans laquelle on cultive des micro-organismes très dangereux pour l'homme, tels que ceux qui provoquent le choléra, la typhoïde, la dysenterie, etc. En peu de temps les bactéries sont tuées. (Notons, à ce propos, que si l'oignon broyé conserve ses propriétés bactéricides pendant trente minutes, l'ail broyé, lui, garde les siennes de cinq à sept jours.)

La quantité des phytoncides émis varie selon les plantes, selon les saisons, le climat, l'heure

de la journée, la nature du sol, etc. Bien d'autres facteurs l'affectent et les caractères des phytoncides sont différents quand les plantes le sont; ceux de certaines sont volatils, d'autres sont intimement mêlés aux liquides contenus dans les tissus de la plante. Ce sont les phytoncides qui expliquent qu'on ne trouve pratiquement pas de bactéries dans l'air d'une jeune forêt de conifères. Nous-même l'avons expérimentalement démontré.

## Les antibiotiques, branche des phytoncides

Il y a dix ans, on pouvait encore douter que les phytoncides fussent très répandus dans la nature. Aujourd'hui, nos recherches nous permettent d'affirmer avec certitude que toutes les plantes, tant terrestres qu'aquatiques, qu'il s'agisse d'une bactérie ou d'un bouleau, d'un champignon, d'une moisissure ou d'un pin, d'une pivoine sauvage ou d'un eucalyptus, sont capables d'émettre des phytoncides dans le milieu extérieur — l'air, le sol, l'eau. Les phytoncides de certains organismes inférieurs — bactéries et moisissures — sont déjà très utilisés en médecine. C'est ainsi que d'une bactérie du sol, « bacille brevis », on a tiré la gramicidine, que de la moisissure « pénicillium » on extrait la pénicilline, et qu'à partir de plantes inférieures appelées les « actinomycètes » on obtient la streptomycine.



Photo Vincent

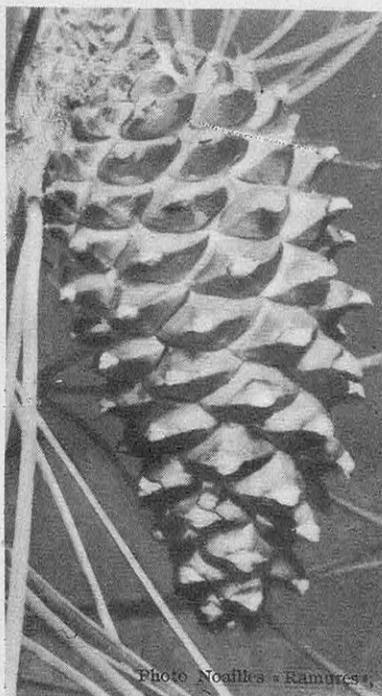


Photo Noailles « Kamurcs »



● Les anciens savaient que l'ail blanc fait baisser la tension et qu'il est un très puissant désinfectant intestinal. Il n'a contre lui que son odeur.

● L'air, sous les pins, est pur et même antiseptique. Bien plus : à leurs pieds, la terre, comme stérilisée, reste longtemps incultivable.

● Récolte du Pyrèthre au Kenya. Les capitules moulus de cette composée, voisine des chrysanthèmes, constituent un puissant insecticide.

Ces larves d'abeilles ont quatre jours. C'est ➔ l'âge où elles sont sujettes à la loque. On les soigne depuis longtemps en France à l'acide salicylique et au naphthol, mais certains phytoncides font merveille.

En langage courant, on a pris l'habitude d'appeler « antibiotiques » (substances opposées à la vie) les phytoncides des bactéries et des champignons. Il faut reconnaître que cette désignation n'est pas des plus heureuses, ce qui n'a d'ailleurs pas autrement d'importance.

Des savants soviétiques : N.A. Krassilnikov, G.F. Gause, A.A. Imchenietzki, etc, ont contribué à ces découvertes de phytoncides des plantes inférieures, et des savants bulgares nous ont récemment montré que les champignons de moisissures dégagent également des phytoncides volatils grâce auxquels ils peuvent tuer à une assez grande distance certains de leurs ennemis, qu'il s'agisse des bactéries concurrentes ou d'autres champignons.

### Pour la plante, une arme et une défense

Pourquoi la nature s'est-elle montrée si généreuse en dotant également de ces armes à longue portée un organisme inférieur, comme une bactérie et une plante géante comme un arbre ? Et

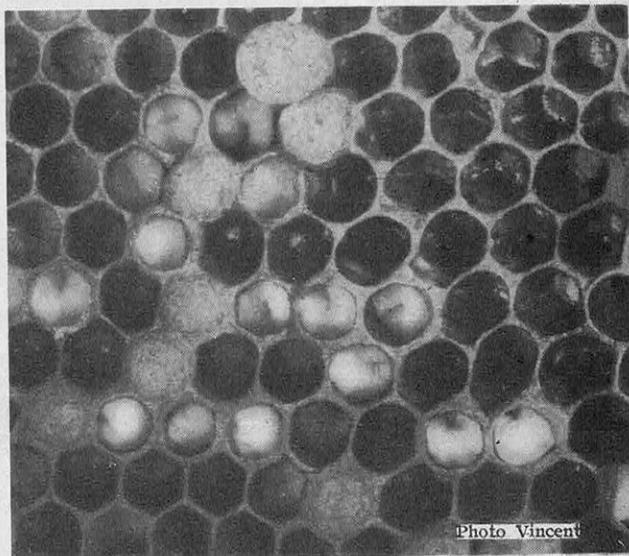


Photo Vincent

d'abord que sont au juste ces phytoncides ? Il n'est pas si facile de répondre avec précision à ces questions. Les mêmes problèmes se posent pour les vitamines des plantes : nous connaissons parfaitement de quelle importance elles sont pour l'homme et pour les animaux, mais la science n'est pas encore à même d'expliquer complètement quelle est leur utilité pour les plantes

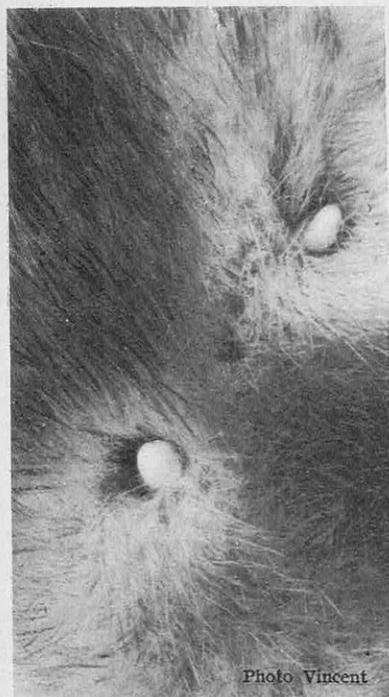
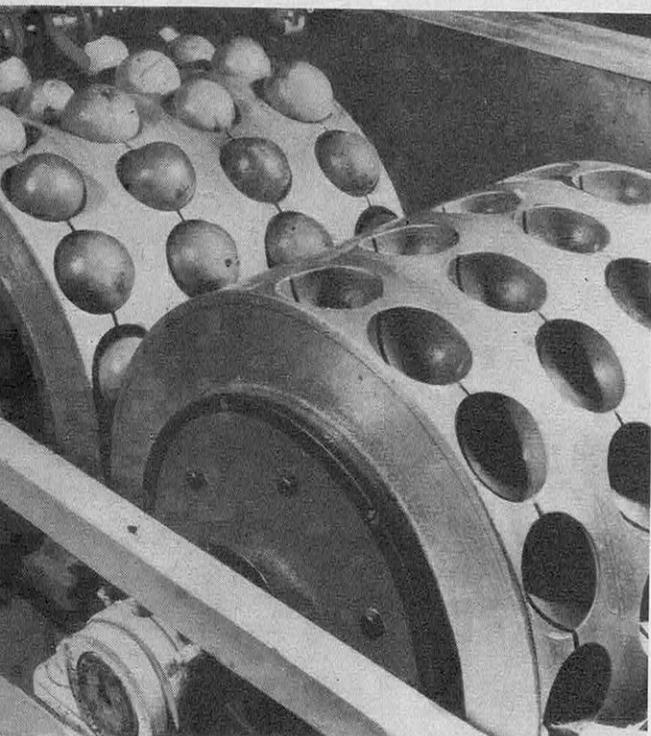


Photo Vincent

● Tiques sur une fouine. Lorsque les jeunes acariens guettent sur une herbe le passage d'une bête, leur abdomen est dix fois plus petit.



● Le petit port de Roscoff exporte les phytoncides par bateaux entiers sous la forme d'oignons roses que l'Angleterre achète. Leur bulbe, riche en sels minéraux, contient une essence sulfurée bien plus volatile que celle de l'ail. Ambroise Paré en étudia, dès le seizième siècle, les propriétés antiseptiques.



← Une calibreuse à oranges. Les agrumes sont surtout appréciés pour leur richesse en vitamines. L'essence qui rend leur écorce imputrescible servira peut-être à d'autres usages.

elles-mêmes. En ce qui concerne les phytoncides, le problème paraît moins obscur et l'hypothèse que nous venons d'avancer, à savoir : que les phytoncides sont nécessaires aux plantes pour les protéger contre les bactéries, les champignons, les insectes et leurs autres ennemis, se trouve confirmée par des milliers de faits. Les phytoncides procurent aux plantes une sorte d'immunité.

Les animaux développent, au cours de leur évolution, leurs mécanismes de défense qui sont d'un tout autre genre. Chez les plantes la résistance aux maladies s'explique essentiellement par leurs propriétés biochimiques et, surtout, par leurs phytoncides.

### **Ce qui tue un rat peut ne pas tuer un puceron**

Il va de soi que ces derniers ne peuvent pas tuer toutes les bactéries ou tous les champignons. Certains micro-organismes et insectes se sont adaptés à certaines plantes dont les phytoncides restent sur eux sans effet. Le merisier à grappes ou putier en fournit un bel exemple : cet arbre, si riche en phytoncides, ne nourrit pas moins quelque soixante types de parasites et tel puceron, tout désarmé et sans défense qu'il paraisse, vit très à son aise dans son atmosphère saturée de phytoncides. Le fait paraît d'autant plus extraordinaire que les phytoncides de ces mêmes

feuilles de putier sont capables de tuer en quelques minutes une souris ou un rat !

Même une plante aux propriétés phytoncides aussi accusées que le sont celles de l'ail, n'est pas exempte de parasites sous la forme de quelques champignons et d'une bactérie récemment découverte. Chose curieuse : cette bactérie n'a pu s'adapter à d'autres phytoncides et meurt rapidement si on la met en présence de ceux de l'oignon et des conifères.

Ces faits — et bien d'autres — ont retenu l'attention des savants et des techniciens qui s'intéressent tout particulièrement aux plantes alimentaires telles que le raifort, l'oignon, le radis noir, l'ail, la moutarde, etc., toutes richement dotées en phytoncides.

### **Un phytoncide sauve des ruchers**

Pour faire comprendre les grandes possibilités qu'offrent les phytoncides dans le domaine des applications pratiques, nous allons en donner un exemple et relater comment un jeune savant de Leningrad, Jean Gritzenko, travaillant dans le laboratoire du professeur B.I. Poltaïev, mit au point un remède contre une maladie des abeilles.

Il s'agit d'une maladie contagieuse, d'importation européenne si l'on en juge par le nom que lui ont donné nos apiculteurs soviétiques : la « pourriture européenne » (1); elle leur cause des pertes énormes. Son agent pathogène est une bactérie récemment découverte appelée Pluton (2). Elle ne s'attaque qu'aux larves âgées de trois à quatre jours. C'est l'âge où celles-ci commencent à se nourrir de pollen et de miel. Or, l'agent pathogène est contenu dans cette nourriture même. Ce sont les abeilles adultes qui en apportent les germes. Là où la maladie se déclare, presque toutes les larves périssent. Quant aux quelques-unes qui survivent, en devenant des abeilles adultes, elles contaminent les jeunes larves qu'elles ont à nourrir. Le fléau ne cesse donc de s'étendre.

Pour le combattre, Gritzenko décida d'utiliser les phytoncides. Ce ne fut pas facile, car la bactérie pluton, en sa qualité de parasite des abeilles, se trouvait fort bien adaptée aux phytoncides des fleurs et, plus généralement, des parties vertes des plantes. En revanche, elle se révéla absolument sans défense contre les phytoncides des racines. Le savant choisit celle qui agissait le mieux — la sanguisorbe, répandue d'Europe

(1) La loque ou « pourriture du couvain ».

(2) *Bacillus alvei*.



● De tous les produits du potager, la tomate est celui qui se conserve le plus difficilement sans cuisson. On trouvera peut-être, dans l'arsenal si varié

que nous fournit la nature, le phytoncide qui se révélera comme un remède spécifique contre les champignons et bacilles qui attaquent ce fruit.

en Sibérie — et, par un procédé spécial (1), en prépara un extrait aqueux auquel il ajouta du sucre. Les abeilles consomment volontiers ce médicament sucré, lequel détruit parfaitement les bactéries, de sorte que la ruche malade peut désormais guérir de façon parfaite.

### Un nouveau traitement de la dysenterie

Les phytoncides sont également utilisés en médecine : les collaborateurs de mon laboratoire, M<sup>me</sup> V. G. Gramenitzkaia et E.M. Danini, ont montré que des préparations à base de pommes « Antonovski », d'autres à base de feuilles et de fruits de cassis, de racines de galanga du fruit du cornouiller, des glands du chêne, d'autres encore peuvent détruire rapidement les microbes de la dysenterie.

Les médecins accordent d'autant plus d'intérêt

à ces préparations que les phytoncides des pommes « Antonovski » se sont révélés efficaces même dans des cas de dysenterie rebelles à des médicaments aussi actifs que le sulfadiazol. Immunisés contre ce produit, les agents pathogènes cèdent devant le phytoncide.

Une autre application médicale intéressante a été réalisée par le docteur V.I. Emelianova sous la direction du professeur I.P. Vinogradov. Il existe des maladies au cours desquelles toute une série de microbes : staphylocoques, streptocoques, etc., s'accumulent dans les tissus du poumon. L'inflammation, purulente, prend souvent un caractère chronique qui la rend difficile à guérir. M<sup>me</sup> Emelianova introduit, par un procédé spécial, jusqu'à 20 cm<sup>3</sup> d'une préparation liquide à base de phytoncides dans la trachée des malades. Le tissu pulmonaire, très profondément pénétré, est pour ainsi dire nettoyé par les phytoncides, avec les plus heureux effets. Il y a de grandes

(1) Sans doute des ultrasons (note du traducteur).

## SCIENCE ET VIE

chances que cette technique d'introduction de phytoncides dans la trachée soit étendue au traitement d'autres affections pulmonaires.

### Des plantes débarrassées d'un parasite

En horticulture, le biologiste russe T.A. Tovstoles a montré que certains phytoncides tuent cet hémiptère qui, fabriquant des fils analogues à ceux des araignées, parasite plus d'une centaine de plantes de toutes sortes, tant industrielles que décoratives. En raison même de la grande variété de végétaux aux phytoncides desquels il était adapté, il fut très difficile de trouver un phytoncide qui en vint à bout. Tovstoles réussit quand même à trouver quelques plantes dont les phytoncides se révélèrent toxiques pour cet insecte omnivore.

En particulier, l'extrait aqueux de la pelure d'oignon (20 g de pelure pour 1 litre d'eau) utilisé en trois pulvérisations à des intervalles de cinq jours le détruit presque complètement.

Il existe des phytoncides qui agissent comme « insect repellent », c'est-à-dire que, sans détruire les insectes, ils les repoussent. Il y en a qui tiennent en respect un certain nombre de ces acariens (tiques, sarcoptes, etc.), dont le rôle est considérable dans la vie humaine. De nombreuses maladies résultent de l'inoculation, par un acarien qui se repaît de notre sang, de germes dont il est lui-même porteur. Le typhus et certaines formes d'encéphalites se propagent ainsi. Or, un jeune chercheur, I. Raspopov, avait constaté que dans les forêts de chênes, la population de tiques variait : si le sol était couvert d'herbes ordinaires, graminées et laiches, il dénombrait, sur une bande d'une longueur déterminée, cent quatre-vingts tiques alors que dans une forêt identique, mais sur le sol de laquelle prédominaient la sauge et le pyrèthre, on n'en trouvait pratiquement pas. De même, des plantations de lavande en étaient exemptes alors que les broussailles voisines, environnant des charmes, des chênes nains et d'autres arbrisseaux en recélaient des quantités.

Partant de ces faits, I. Raspopov se dit que la quantité de tiques dépendait des phytoncides des différentes plantes. Pour contrôler cette hypothèse, il plaçait des tiques dans des bocaux avec des feuilles fraîchement cueillies de tilleul, de céréales, de carex, etc., où les acariens n'étaient pas incommodés. Ils ne tardaient pas au contraire à mourir dans les bocaux contenant des feuilles de lavande, de pyrèthre, de sauge ; cela expliquait pourquoi ces plantes écartaient les tiques.

### Conserves plus saines et moins chères

Des études intéressantes relatives à l'application des phytoncides aux industries de l'alimentation ont été faites à Moscou par M<sup>me</sup> A.I. Rogat-

cheva. Après avoir soigneusement déterminé la richesse en phytoncides des plantes utilisées par l'industrie des conserves : tomates, carottes, raifort, persil, oignon, poivre, fenouil, etc., elle s'est attachée à vérifier si leur pouvoir bactéricide résistait à la cuisson. Elle a constaté qu'à ce point de vue, les phytoncides des différentes plantes ne se comportaient pas de façon uniforme. Il en est, entre autres ceux qui sont contenus dans le suc de l'aubergine et du fenouil, auxquels l'élévation de la température n'enlève pas leurs propriétés bactéricides.

D'autre part, on a pu démontrer que, sous l'effet des phytoncides, la quantité de microbes décroît considérablement même avant qu'interviennent les autres procédés de stérilisation des conserves. Sur le plan industriel, cette découverte a amené les chercheurs à modifier, en la rendant moins onéreuse, la fabrication des conserves de poivrons et d'aubergines farcis, des concombres, etc.

Un autre chercheur, N.C. Brouiev, ayant fabriqué un extrait aqueux de pelure d'oignon et d'oignon sain broyé, traita au moyen de ce produit des pommes fraîchement cueillies et des pommes tombées. On vaporisait le liquide sur les fruits lors de leur mise en caisses. Au bout de deux ou trois semaines, l'odeur d'oignon avait complètement disparu, mais le nombre des pommes détériorées était de une fois et demie à deux fois moindre que dans des lots non traités.

### Toute une nouvelle gamme de remèdes

Malgré tous les espoirs que donnent ces résultats, l'application des phytoncides à la médecine ne saurait se généraliser très rapidement : un grand nombre de problèmes difficiles doivent être résolus avant qu'on puisse transformer en un médicament les phytoncides d'une plante donnée. Il faut, en particulier, étudier les effets de ce produit sur les tissus de l'organisme et sur le système nerveux. Souvent, dans la lutte contre les maladies contagieuses, on constate que les meilleurs résultats sont fournis, non pas par les produits qui sont les plus efficaces contre les microbes en dehors de l'organisme — dans des éprouvettes — mais par ceux qui favorisent la vie de nos tissus et augmentent les défenses de l'organisme.

A cet égard, notre médecine, en se développant dans les voies qu'a tracées Pavlov, ne cesse de mettre à son actif de nouvelles conquêtes. On peut donc tenir pour assuré que la promotion de nombreux phytoncides au rang de médicaments actifs dotera bientôt la médecine d'une série de remèdes nouveaux.

P<sup>r</sup> B.P. Tokine,  
Docteur ès sciences biologiques  
lauréat du prix Staline

Remplaçant le marteau-pilon

et son enclume...



## ... LA PRESSE A FORGER N'ÉBRANLE PAS LE SOL

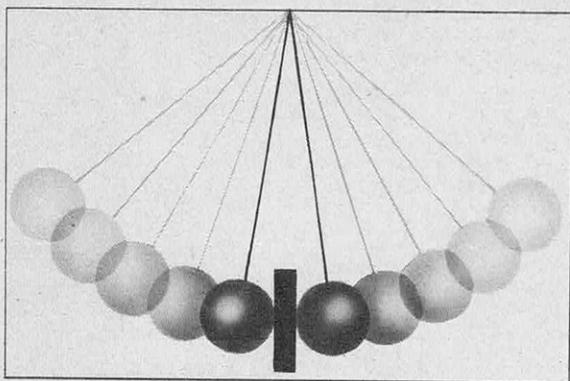
**La nouvelle presse peut, sans fondations spéciales, trouver place dans tous les ateliers. Avec ses deux marteaux, lancés l'un contre l'autre sur une glissière horizontale, aucune énergie ne se perd en vibrations.**

**U**NE machine accomplit sans le bruit habituel le travail du marteau-pilon. Nulle vibration n'est transmise au bâti ou au sol et le gain de puissance qui en résulte est considérable. Cette nouveauté surprenante est la mise en œuvre d'une loi de physique connue depuis si longtemps, plus d'un siècle, qu'on est surpris de constater qu'on n'ait pas encore songé à l'appliquer dans ce domaine.

Mais l'esprit de l'homme est lui-même une machine à la marche pleine de bizarreries. Aussi, la science et même la technique, loin de progresser avec la solide logique de nos livres de

classes, procèdent un peu comme un flâneur qui s'arrête, revient sur ses pas, fait un détour, repart.

Pouvait-on supposer qu'il restait encore quelque chose à découvrir dans le domaine des applications mécaniques? Depuis des années, des chercheurs, aussi nombreux qu'illustres, paraissent avoir disséqué tous les problèmes, et des générations d'ingénieurs en avaient déduit les applications les plus variées. Or, en construisant un marteau-pilon entièrement nouveau, une firme américaine vient de nous démontrer que, même dans ce domaine, il était encore possible d'inventer.



● La presse à forger utilise le principe des deux pendules attachés à un même point : lorsqu'ils se rencontrent au point bas, toute leur énergie de mouvement est absorbée par le choc.

### Des voisins bruyants

La presse à forger classique, ou pilon, comprend un élément fixe, l'enclume, sur lequel est posée la pièce brute à travailler et un marteau mobile, généralement soulevé par de l'air comprimé ou par un liquide sous pression, qui vient frapper la pièce et la déforme. A titre d'exemple, il suffit que l'enclume comporte un hémisphère en creux et le marteau un autre hémisphère également creux, pour que la pièce forgée, remplissant l'espace libre qui lui est offert, prenne une forme sphérique. Si l'on remplace les deux hémisphères par des « matrices » creuses d'une forme quelconque, nous comprenons qu'après forgeage, la pièce présentera en relief les formes que ces matrices présentent en creux.

Mais quels voisins bruyants sont les marteaux-pilons et quelle gêne que leurs coups sourds et répétés qui ébranlent le sol environnant ! Ces chocs viennent du fait que la déformation plastique du métal n'absorbe pas toute l'énergie développée par la descente du marteau : l'enclume encaisse une partie de cette énergie et la répercute dans le sol sous forme de vibrations.

### Vieux principe, application moderne : le choc de deux pendules

Les vibrations produites par les coups de la presse ne gênent pas que les voisins ; elles ont de multiples inconvénients techniques, aussi a-t-on cherché à les éviter le plus possible. Pour y parvenir complètement, il faut que l'énergie nécessaire à la déformation plastique soit absorbée d'une manière totale par le travail lui-même. De cette façon l'enclume n'aura aucune énergie résiduelle à transmettre.

Une petite expérience de mécanique élémentaire va nous mettre sur la voie de la solution. Suspendons à un même point fixe deux pendules

de même longueur, par exemple deux sphères identiques, au bout de deux fils inextensibles et de mêmes dimensions. Si, de la même hauteur, on lâche les deux pendules à la rencontre l'un de l'autre, on constate qu'il se choquent à la verticale du point fixe et s'immobilisent instantanément sans rebondir : le choc entre les deux corps inélastiques a totalement absorbé leur énergie de mouvement, ou énergie cinétique (1), en la transformant en chaleur.

Alors que les plus récentes découvertes d'électricité sont industrialisées dès qu'elles voient le jour, il a fallu attendre 1953 pour que cette vieille loi de physique que nous venons de rappeler soit appliquée au forgeage.

### Aucune répercussion des chocs du forgeage sur le bâti de la machine

Dans le cas du forgeage, les deux boules sont remplacées par deux pistons identiques (même poids, même course), actionnés par l'air comprimé et soumis à la même pression. Ils présentent sur leurs faces de travail deux matrices identiques qui frappent la pièce brute, placée à égale distance entre les deux, lorsque l'air comprimé les précipite à la rencontre l'une de l'autre. L'absorption complète de l'énergie mise en jeu supprime toute vibration : une pièce de monnaie posée sur sa tranche, sur le bâti de la machine, s'y maintient quelque soit la violence des chocs.

La méthode présente d'autres avantages :

- la transformation en chaleur de l'énergie cinétique des pistons réchauffe profondément la pièce. Ainsi il est inutile de la porter au rouge avant le forgeage ;

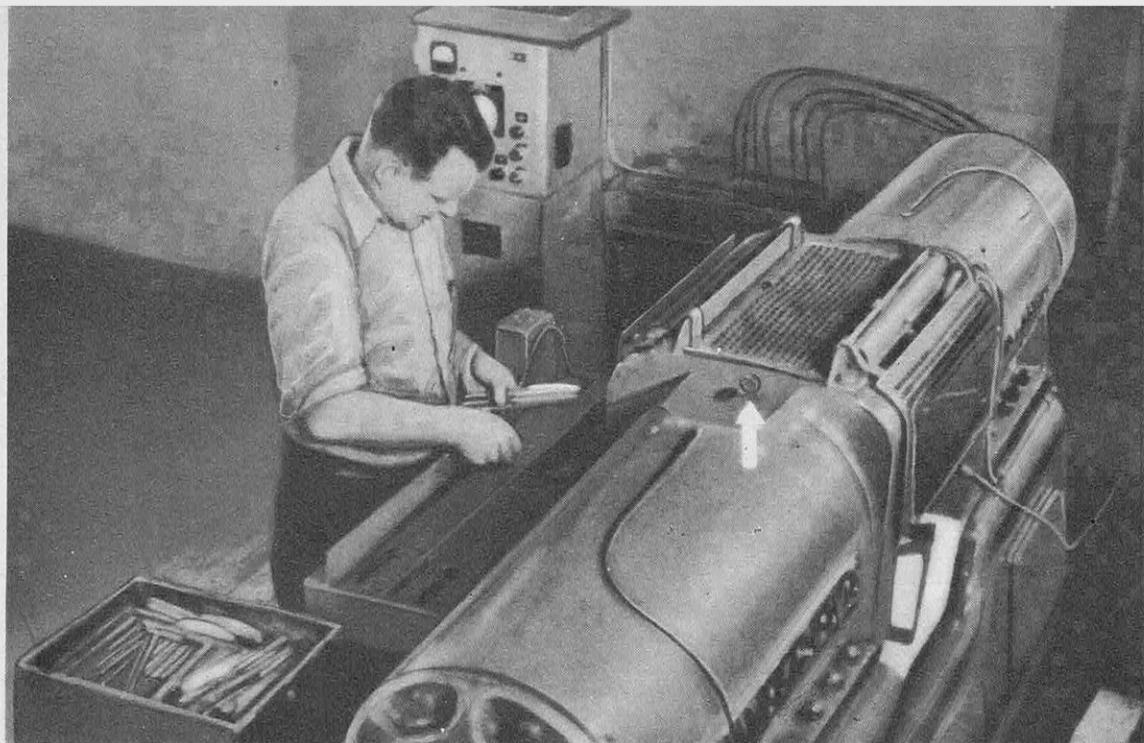
- le contact entre la pièce et les matrices ne dépasse pas quelques millièmes de seconde ;
- marteau et enclume étant symétriques et également mobiles, la dépense d'énergie est moindre que quand le marteau est mobile et l'enclume fixe.

Le forgeage déplace évidemment les molécules du métal, et il y a intérêt à ce que la somme de ces déplacements soit la plus faible possible. Dans la solution classique, les molécules qui sont voisines de l'enclume ne se déplacent pas et celles que touche le marteau font un grand trajet. Dans la nouvelle machine, les molécules de droite font le même trajet que celles de gauche, ce qui correspond à la plus faible dépense d'énergie.

### Cinquante manches de couteaux par minute

Comme les temps de forgeage sont très faibles, la machine est adaptée à la production en très grande série. Par exemple, elle forme cinquante

(1)  $1/2 mv^2$  ; m étant la masse du mobile et v sa vitesse.



● L'ouvrier se borne à alimenter cette presse qui forge 50 manches de couteaux à la minute. La

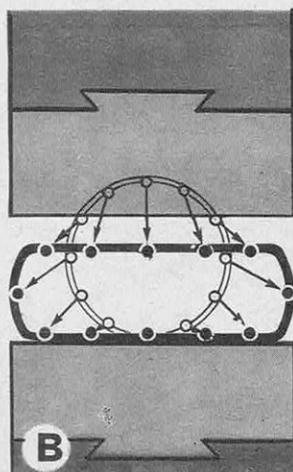
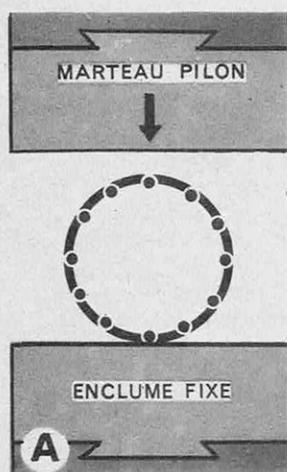
machine vibre si peu qu'une pièce de monnaie posée sur tranche reste debout pendant le travail

manches de couteaux à la minute, chaque manche étant fait d'un seul coup. Cette rapidité justifie qu'on l'équipe de dispositifs qui amènent automatiquement les pièces brutes et évacuent les éléments finis.

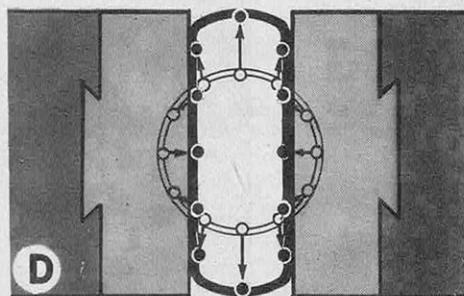
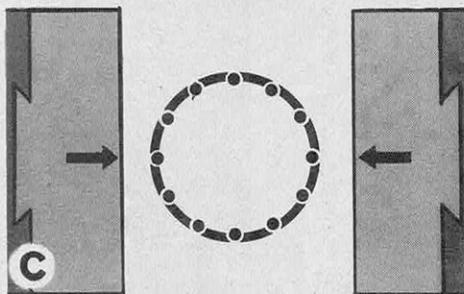
Parfois, deux presses étant jumelées, un système de convoyeur fait passer les pièces de

l'une à l'autre, ce qui permet d'envisager des opérations encore plus complexes avec une chaîne de trois, quatre machines et même davantage, menant à bien, sans qu'intervienne l'homme, une fabrication délicate.

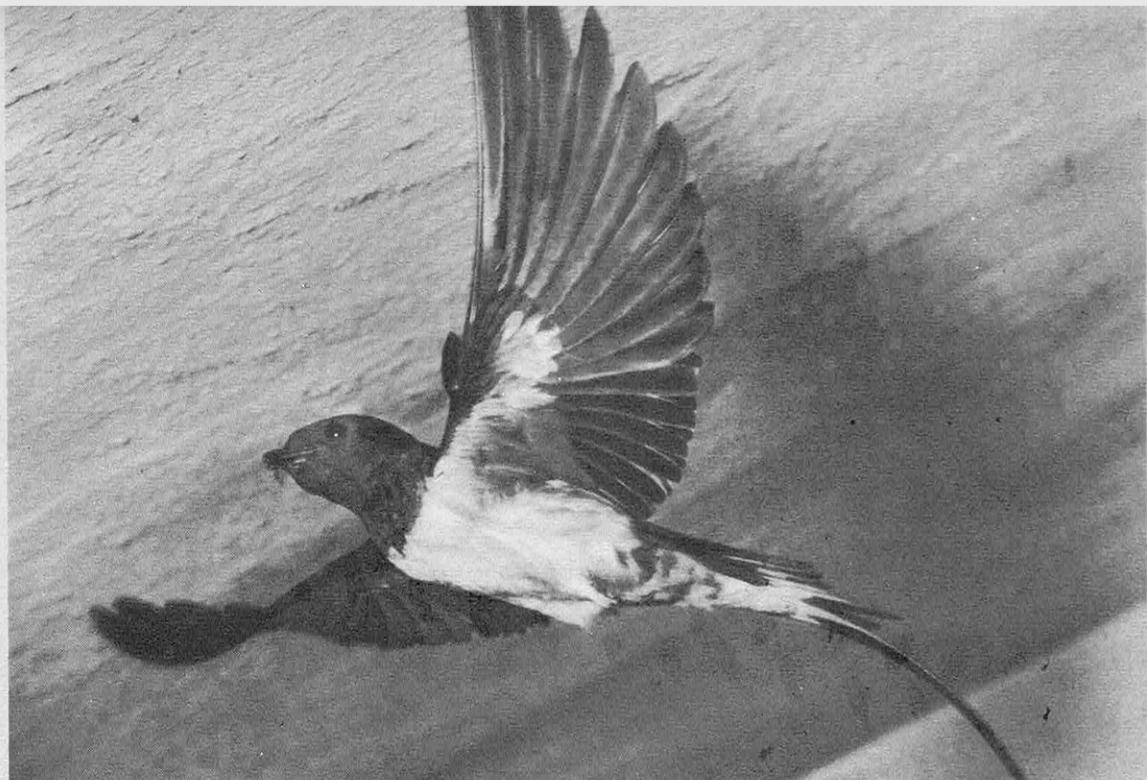
Michel Barba



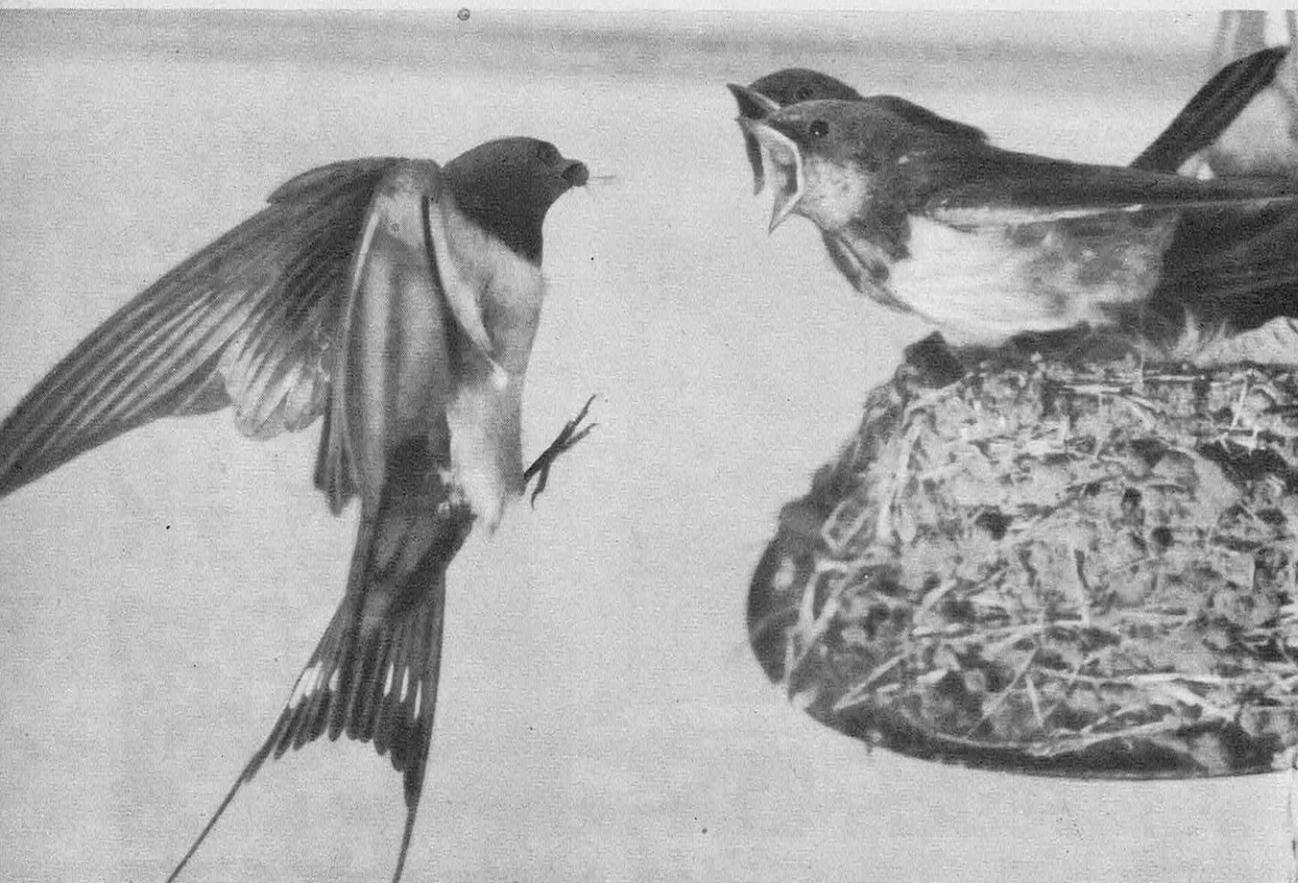
### UNE DÉFORMATION PLUS HOMOGÈNE



● Dans le forgeage, tout déplacement exagéré de molécules de métal s'opère au détriment de la solidité des pièces. Ces schémas montrent que le déplacement des molécules est moindre et mieux réparti dans les presses à forger, les deux marteaux horizontaux travaillant de la même façon les deux faces de la pièce (C et D), qu'avec le marteau-pilon frappant sur son enclume fixe (A et B).



UNE PROIE AU BEC ET LES AILES DÉPLOYÉES, L'HIRONDELLE ARRIVE A SON NID



UN PRODIGIEUX COUP DE FREIN LA CABRE A L'INSTANT OU ELLE ATTEINT SON OBJECTIF

PHOTOGRAPHIES SCHÜTZENHOFER

## Championnes de l'acrobatie aérienne :

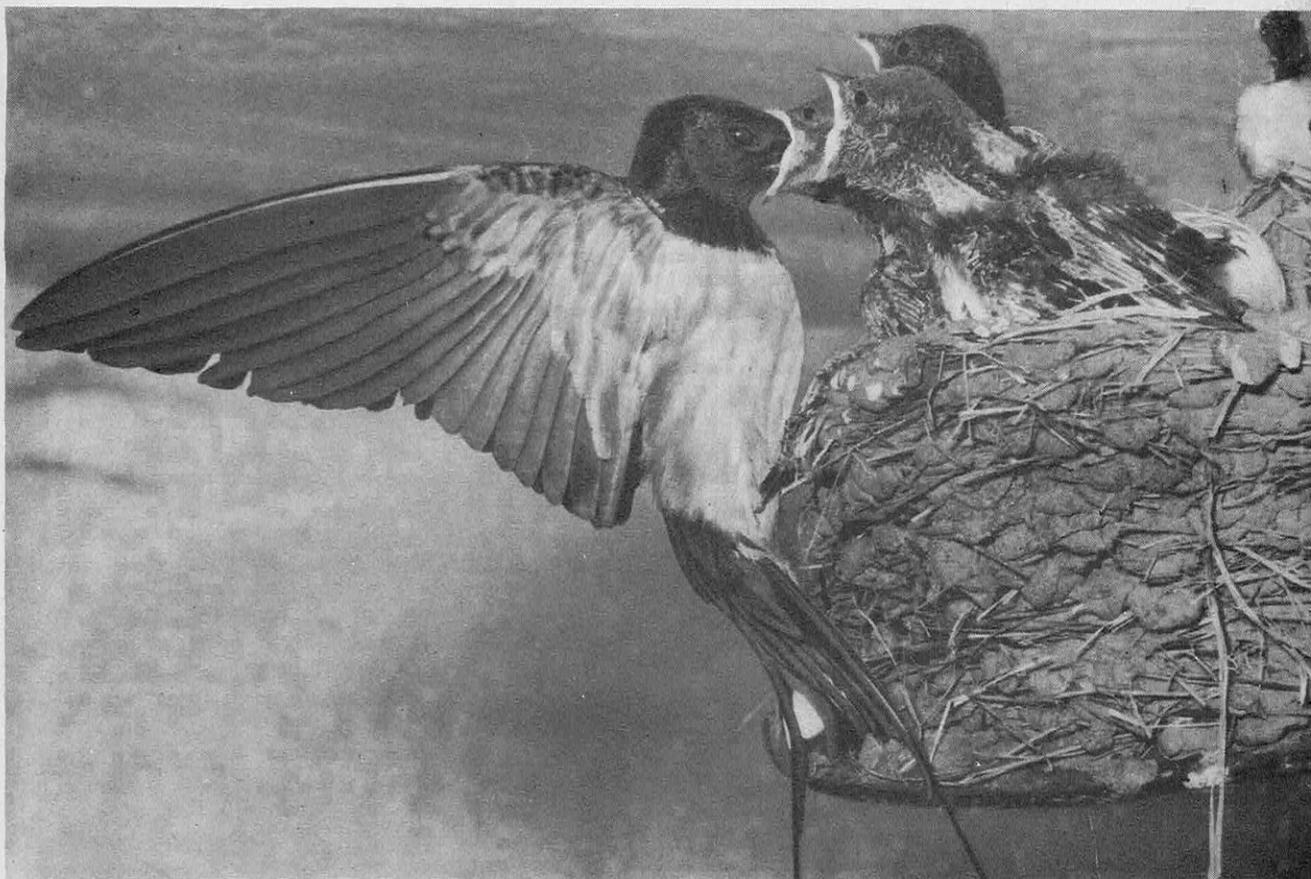
# LES HIRONDELLES DE NOS PAYS

**Ces oiseaux, pourtant familiers à chacun de nous, il a fallu la photographie pour nous rendre visible la maîtrise extraordinaire de leur voltige aérienne.**

**L** ne suffit pas de voir une Hirondelle pour que l'on soit assuré de l'arrivée du printemps.

Il n'en est pas moins vrai que la régularité des migrations bisannuelles de ces oiseaux a toujours frappé les imaginations. En France, leur arrivée, au moins dans le Midi, et l'équinoxe de printemps coïncident approximativement, tandis que l'équinoxe d'automne marque, à peu près aussi, le départ massif de leurs effectifs les

plus importants. Durant cet intervalle, les Hironnelles procèdent à leur reproduction. Les couples, industriels et actifs, élèvent en général deux ou même trois couvées successives dans des nids qu'ils retrouvent souvent utilisables d'une année à l'autre, au prix de quelques réparations : car ces nids, volontiers établis sous l'abri des constructions humaines, jouissent en général de l'heureux privilège d'être respectés.



LES AILES, TOUT EN PALLIANT LE DÉSÉQUILIBRE, DEMEURENT PRÊTES POUR UN AUTRE VOL

## SCIENCE ET VIE

Deux espèces d'Hirondelles, parfaitement distinctes l'une de l'autre, bien que se ressemblant par leurs allures générales et leur mode de vie, nous arrivent et nous quittent aux mêmes époques. L'une, l'Hirondelle de cheminée, se fait remarquer par son dos entièrement noir bleu, sa gorge châtain tranchant sur le blanc des parties inférieures, et sa queue très fourchue. L'autre, l'Hirondelle de fenêtre, s'en distingue par son croupion blanc pur comme tout le dessous du corps et dont le contraste avec le reste du dos, noir, est particulièrement frappant en vol; en outre la queue est bien moins fourchue et, si l'on regarde l'oiseau de près, on constate que ses petites pattes et même ses doigts sont emplumés, alors que, chez l'Hirondelle de cheminée, tarses et doigts sont nus.

Ce dernier caractère est d'une grande importance : il traduit des affinités et des origines sans doute très différentes pour ces deux espèces. L'Hirondelle de cheminée est en effet proche cousine de nombreuses formes tropicales et se répand elle-même bien plus abondamment dans nos plaines que dans nos montagnes. L'Hirondelle de fenêtre, dont les pattes sont emplumées comme chez certains oiseaux des pays froids, n'a au contraire de proches parents que dans les chaînes montagneuses de l'Asie et s'adapte bien plus volontiers que la précédente aux grandes altitudes. Quant à leurs désignations respectives : « de cheminée » et « de fenêtre », elles traduisent tout au plus de bien vagues préférences dans leur choix des lieux de nidification — ce choix est, en fait, des plus éclectique et souvent identique pour les deux.

Les photographies que nous publions concernent l'Hirondelle de cheminée. Elles illustrent les caractéristiques essentielles de ces Passereaux : d'une part, leur extrême agilité dans leurs évolutions aériennes à la poursuite des insectes qui constituent leur unique alimentation — d'autre part, l'habileté dont ils font preuve dans la construction de leurs nids solidement maçonnés.

### Un squelette établi pour le vol rapide

La constitution de l'aile des Hirondelles les prédispose à cette maîtrise de l'air dans laquelle elles ne connaissent pour rivaux que les Martinets et les Colibris. Comme chez ces autres grands voiliers, on constate chez l'Hirondelle, bien qu'à un degré moins accentué, que le squelette des membres antérieurs présente une certaine réduction. Ce sont la longueur des rémiges et le développement de leur surface qui permettent à l'oiseau cette rapidité et cette sûreté de vol, grâce auxquelles il peut sans ralentir happer ses proies aériennes. On remarquera également sur ces images la souplesse du jeu des rémiges, ainsi d'ailleurs que le jeu combiné des plumes de la queue, qui assurent tant d'ai-

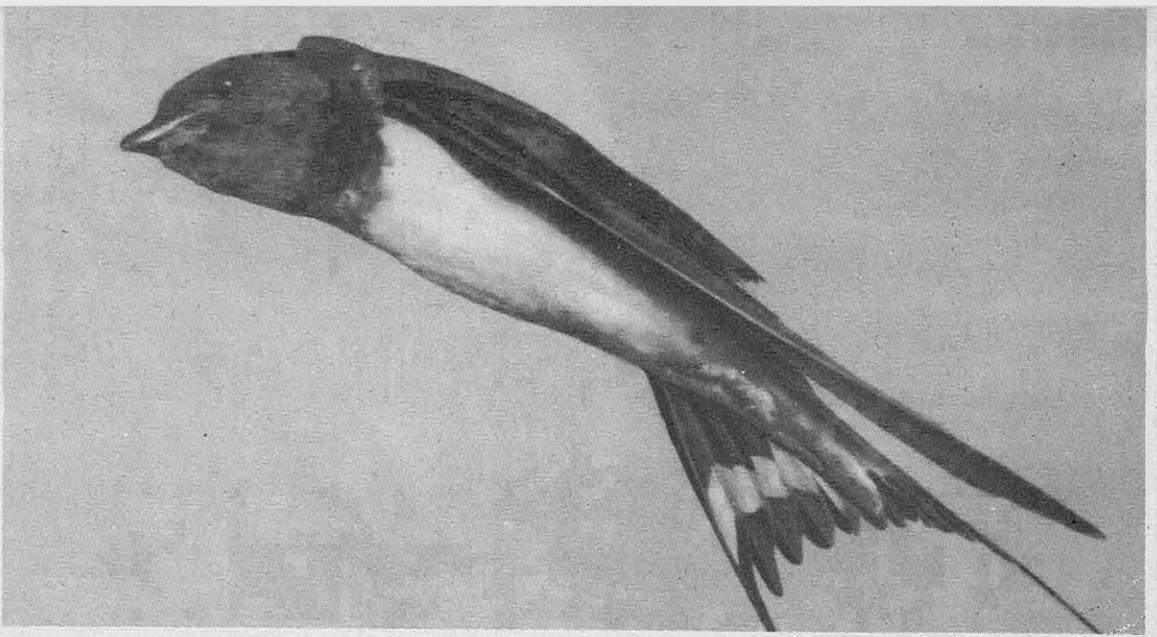
sance dans les virages en plein vol et dans le freinage lorsque l'Hirondelle va se poser.

Autant l'on est accoutumé de voir les Hirondelles se livrer, sans lassitude apparente, à ces interminables acrobaties aériennes, qu'elles accompagnent de cris stridents, autant l'on est surpris de les voir parfois à terre, trottinant assez gauchement sur leurs courtes pattes et capturant alors, à la façon des Bergeronnettes, quelques menus insectes volant au ras du sol. C'est surtout quand elles construisent ou consolident leurs nids que l'on a ainsi l'occasion d'observer leur manège sur le sol où elles viennent chercher l'essentiel de leurs matériaux.

### Le nid : une juxtaposition de boulettes

D'après ce que l'on sait de la vie sauvage des espèces tropicales voisines zoologiquement de notre Hirondelle de cheminée, on peut se faire une idée plausible de ce que dut être la nidification de cet oiseau avant le développement de l'humanité. Mais il faut bien connaître que, partout où l'homme s'est établi et a prospéré, ce sont ses constructions que l'Hirondelle paraît avoir définitivement et presque exclusivement adoptées pour procéder au cycle annuel de sa reproduction, et les villages de campagne sont indubitablement devenus ses « sites » favoris.

Un hangar, une étable, une grange, une terrasse couverte seront les emplacements le plus fréquemment choisis pour l'édification des nids; à défaut de ces bâtisses, l'abri de quelque corniche, d'un auvent, d'un balcon suffira. Là, l'oiseau fixe son nid sur un support solide qui lui paraît approprié : une planchette, une poutre, un chevron ou même une simple encoignure de muraille. Comme les Hirondelles sont éminemment sociables, il est bien rare qu'un nid reste isolé : c'est plus souvent serrés l'un contre l'autre que l'on verra leurs nids voisins sur un même support. Le nid, en forme de coupe ouverte à la partie supérieure (ce qui le distingue de celui de l'Hirondelle de fenêtre, qui est fermé avec orifice latéral), comporte un épais revêtement extérieur, cimenté et durci à l'air, fait de terre grasse ou de limon que l'oiseau va précisément recueillir au sol pour le malaxer avec ses propres sécrétions salivaires en petites boules qu'il juxtapose soigneusement. L'intérieur du nid est douillettement tapissé de matériaux tendres : crins, plumes, duvet, fibres végétales, dont l'ensemble constitue le réceptacle sur lequel seront déposés les œufs. Ceux-ci, généralement au nombre de quatre à six par couvée, sont blancs et parsemés de petites taches rougeâtres et grises. La femelle est seule à les couvrir et l'incubation dure une douzaine de jours. Les poussins sont nourris avec zèle par les deux parents qui leur apportent à profusion toutes



**POUR FRANCHIR UN ESPACE RESSERRÉ LE PLANEUR PREND LA FORME D'UNE FUSÉE**

sortes d'insectes capturés en l'air, mais surtout des diptères (mouches, moustiques, tipules, etc.), qui constituent le plus fort pourcentage de la nourriture.

On conçoit ainsi le rôle d'auxiliaires extrêmement utiles à l'humanité que jouent les Hironnelles. Mais on conçoit aussi la nécessité où elles se trouvent de rechercher en toute saison des régions qui leur fournissent cet élément essentiel de leur alimentation.

**Que deviennent les Hironnelles à l'automne ?**

La disparition massive de nos populations d'Hironnelles aux environs de l'équinoxe avait fait naître, dans les temps passés, de curieuses légendes : on leur attribuait, par exemple, la faculté de passer l'hiver engourdis dans les marécages ! En réalité, on sait depuis longtemps qu'à de très rares exceptions près toutes les Hironnelles nichant en zones froides et tempérées quittent leurs lieux de nidification quelque temps après que les jeunes des dernières couvées ont pris leur essor définitif, pour s'envoler vers leurs quartiers d'hiver. On les voit alors se réunir en bandes plus ou moins considérables, perchent volontiers sur les fils du télégraphe, esquissent durant quelques jours des vols préparatoires, et enfin partir d'un même élan vers les pays chauds. Les progrès techniques réalisés au cours des décades récentes dans le repérage des oiseaux migrateurs au cours de leurs voyages saisonniers ont permis de constater que toutes les populations d'Hironnelles d'Europe occidentale vont hiverner en Afrique, surtout dans les parties tropicales et australes de ce continent. C'est ainsi qu'un

bon nombre d'Hironnelles de cheminée, marquées comme nicheuses en Angleterre, ont été reconnues durant l'hiver boréal dans le sud et le sud-est de l'Afrique : là, elles retrouvent, avec l'été austral, la saison humide qui leur assure la provende d'insectes aériens nécessaire à leur alimentation. Il est d'ailleurs fort probable qu'elles ne se montrent pas absolument stables dans les mêmes localités durant tout leur hivernage, en raison des fluctuations possibles de cette abondance alimentaire. Bien que la durée de leurs voyages migratoires ne soit pas exactement connue, on peut estimer, d'après l'importance relative de leurs effectifs dans les différentes localités fréquentées par elles, que cette durée est relativement très faible — quelques jours seulement — tant leur puissance de vol leur permet d'exécuter en peu de temps un changement intégral de leurs habitats saisonniers.

Ajoutons en terminant que les habitants de Paris — et même de beaucoup d'autres cités — confondent souvent avec les Hironnelles les Martinets, qui sont bien plus abondants que celles-ci dans les villes et qui, bien que très différents par leurs caractères zoologiques, leur ressemblent par leurs allures et par leur activité aérienne, qu'ils accompagnent comme elles de cris stridents. Or, ces Martinets émigrent à de tout autres époques que les Hironnelles, arrivant, en général, cinq à six semaines après celles-ci et partant avec une avance équivalente. La confusion toujours possible entre ces deux types d'oiseaux se trouve donc en partie compensée par les discordances que l'on peut relever dans les dates de leurs migrations.

**J. Berlioz**  
*Professeur au Muséum National  
d'Histoire Naturelle*

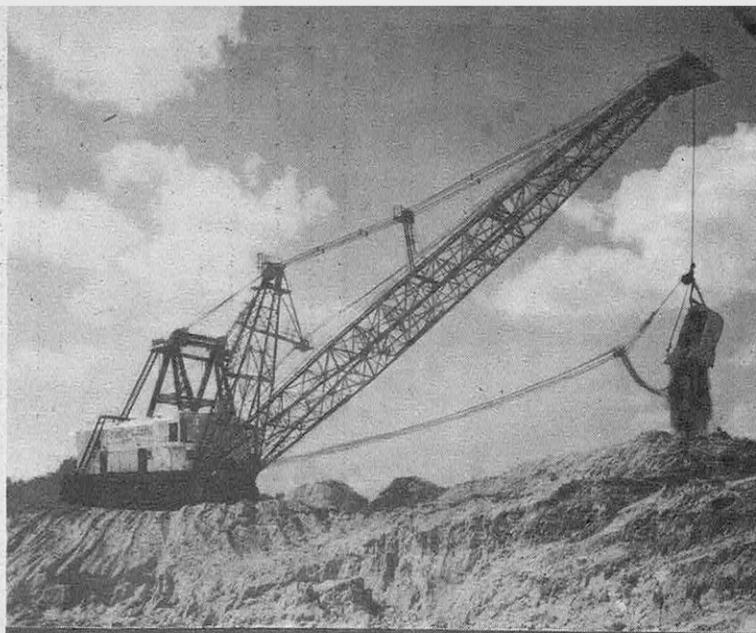
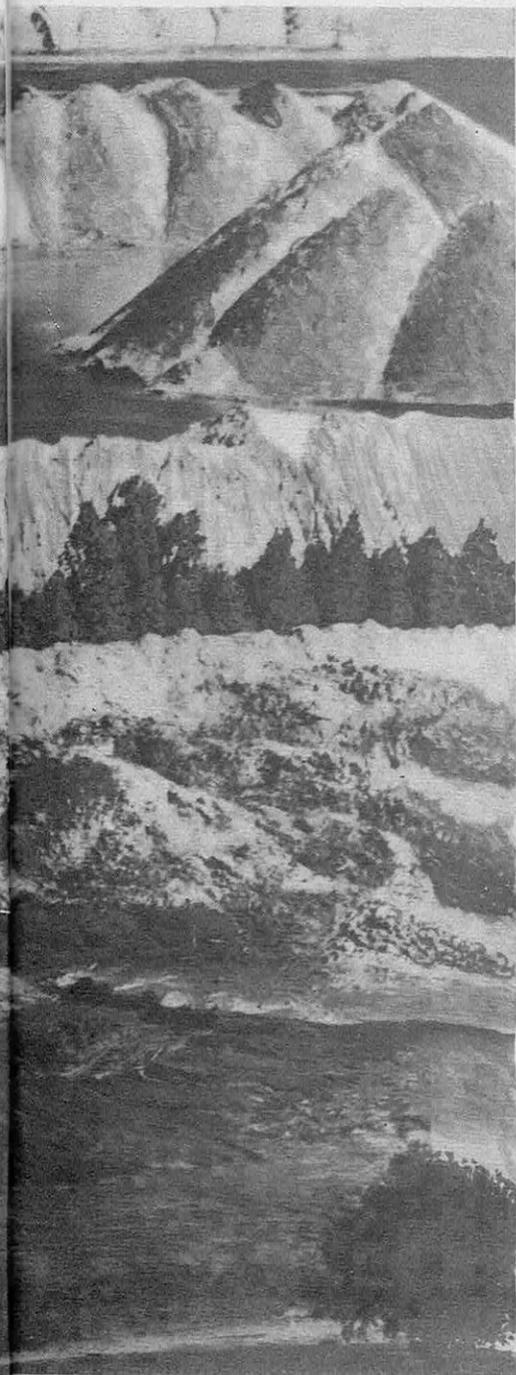
# LES MINES DE PHOS

Des poissons morts depuis des millions d'années rendent



# SPHATE

au sol sa fertilité



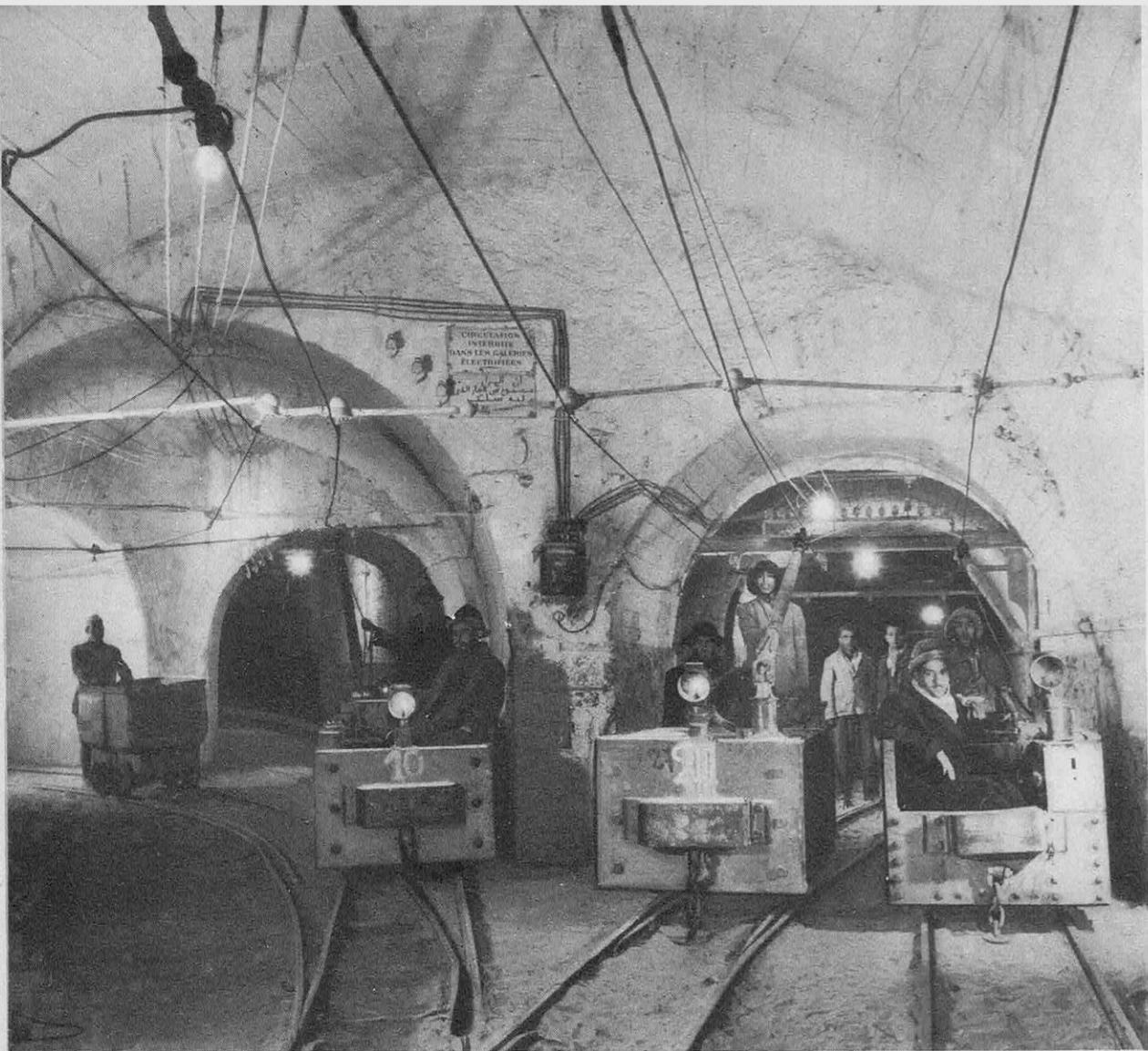
LE DRAGLINE : ENGIN D'EXPLOITATION A GRAND DÉBIT

**La Tunisie, qui possède les plus importantes réserves du monde, veut, grâce aux procédés d'enrichissement, reconquérir le premier rang qu'elle tint dans l'exportation.**

**D**E l'ordre de 13 millions de tonnes à la veille de la dernière guerre, la production mondiale des phosphates de chaux naturels a maintenant plus que doublé. Certes, les utilisations industrielles des minerais de phosphates, tant dans les hauts fourneaux que pour la fabrication du phosphore, se sont multipliées — ne construit-on pas, dans le Colorado, une usine qui doit en extraire de l'uranium? — Mais la principale raison de cette montée en flèche, c'est que le monde réclame de plus en plus d'engrais phosphatés.

La population du globe s'est accrue et la portion relativement faible des terres cultivables a conduit à y pratiquer une culture intensive qui épuiserait rapidement les réserves naturelles d'acide phosphorique du sol, si l'on ne pourvoyait à leur remplacement. Le phosphore est indispensable aux végétaux pour croître et fructifier. Son action, précise, fait toujours l'objet de recherches et d'hypothèses mais on sait qu'elle est essentielle.

← En Floride, les gisements de phosphate sont souvent presque à fleur de sol. Il suffit d'enlever une couche de terre peu épaisse pour les mettre à nu et les exploiter à ciel ouvert.



GARE DE TRIAGE DESSERVANT LES GALERIES DE LA MINE DE KHOURIBGA (MAROC)

### A l'origine, des résidus de manches de couteaux

C'est en 1669 que l'alchimiste hambourgeois Brandt découvrit le phosphore : il le tirait de l'urine, par un procédé qu'il conserva secret, mais la présence constante de ce corps dans tous les êtres vivants, végétaux et animaux, ne fut établie scientifiquement qu'en 1802 par l'agronome suisse de Saussure, fils du physicien dont le nom est inséparable de l'histoire du mont Blanc.

Environ un quart de siècle plus tard, des cultivateurs de la région de Thiers (Puy-de-Dôme) réussirent par hasard à augmenter la fertilité de leurs terres en y répandant les déchets des os provenant d'une fabrique de manches de couteaux. Ce fait provoqua, à Hull, en Angleterre, la création d'une usine de broyage d'os à l'intention de l'agriculture. Puis on se servit, comme engrais,

du noir animal, ou « charbon d'os », utilisé par les raffineries de sucre des environs de Nantes. Enfin, vers le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, sur l'initiative du duc de Richmond, des expériences prouvèrent la valeur fertilisante des os dégelatinés en raison de leur richesse en phosphore.

Ce fut le point de départ de l'emploi rationnel et général des engrais phosphatés dont l'industrie devait transformer profondément la technique agricole ; elle fut favorisée par la découverte d'énormes dépôts de phosphates de chaux naturels en Afrique du Nord et aux États-Unis.

### Des hécatombes de poissons marins

Si l'on excepte certains phosphates, comme ceux de la presqu'île de Kola (U.R.S.S.) ou du Canada, qui sont probablement d'origine vol-

## LES « HYPERPHOSPHATES »

Des diverses usines de pulvérisation de phosphates bien peu atteignent à la finesse réalisée dans celles qui fabriquent ce qu'on appelle, d'un nom breveté, des « hyperphosphates », à partir des phosphates tendres de Gafsa (Tunisie).

Cette société industrielle, qui a fondé des groupes de pulvérisation en France, au Maroc, en Allemagne, en Finlande, au Canada et au Brésil en installe maintenant en Suisse, en Uruguay et au Chili. L'usine-mère fonctionne à Sfax où elle a été créée en 1930, à proximité relative des lieux d'extraction du minéral.

Le phosphate, amené par voie ferrée, est analysé quotidiennement. Quand on le décharge au-dessus des fosses, des grilles éliminent les corps étrangers. Passant par des séparateurs magnétiques qui le débarrassent des impuretés métalliques, il arrive, par transporteurs, élévateurs et trémies, aux pulvérisateurs pendulaires : là, à mesure que les particules arrivent à la finesse désirée elles sont ventilées vers un cyclone séparateur et tombent dans la trémie d'ensachage.

On obtient ainsi une poudre impalpable dont

90 % traverse un tamis muni d'une toile de 300, c'est-à-dire comprenant trois cents fils au pouce linéaire (27,7 cm) ce qui revient à dire, en admettant une fumure moyenne de 500 kg à l'hectare, qu'il y aura 15 000 particules d'hyperphosphate au  $\text{cm}^2$ .

N'ayant subi aucune modification chimique, ces engrais contiennent le phosphate de chaux en son état naturel, c'est-à-dire à l'état de phosphate tricalcique (dans lequel deux molécules d'acide phosphorique ont fixé trois molécules de chaux). Insoluble dans l'eau, ce phosphate tricalcique est soluble dans les liquides acidifiés et devient assimilable par les racines des plantes dans un terrain suffisamment riche en acide humique ou en gaz carbonique : le phosphore passera dans les racines et la chaux recalifiera la terre arable. Cette action, assez lente mais d'une valeur incontestable, est particulièrement efficace dans les prairies, les rizières et les terres acides comme celles d'U.R.S.S., de Finlande, du Brésil, d'Océanie, d'Extrême-Orient. L'effet est plus incertain dans les sols dont l'acidité, mesurée par le potentiel hydrogène (pH), est inférieure à 5 et dans ceux qui sont calcaires.

canique et se présentent sous la forme d'une sorte de porcelaine fondue et agglomérée, les gisements de phosphates de chaux naturels ont été constitués par d'immenses accumulations de poissons victimes de changement brusque de température ou de salinité des eaux marines.

De notre temps encore, il est arrivé que, dans la zone de Terre-Neuve, où l'eau est normalement froide, des bateaux aient eu leur marche entravée, sur de vastes étendues, par des cadavres de poissons tués par le brusque changement de température dû au déplacement du Gulf Stream. Ainsi, des poissons morts, en masse, aux âges géologiques se sont décomposés ; leurs restes tombés au fond des mers y ont fermenté, ont donné naissance à des hydrocarbures, puis à des phosphates de chaux dérivés de leurs os. Il y a dix ou vingt ans, des prélèvements d'échantillons au fond des mers ont confirmé que ce processus se poursuit aujourd'hui.

Dans les mers lagunaires, c'est l'augmentation de la salinité, par suite de leur isolement des eaux du large, qui provoque les hécatombes de poissons. Quand la mer cesse d'être isolée, la couche d'animaux morts se recouvre de sédiments argileux et l'on a de la sorte plusieurs couches phosphatées, séparées les unes des autres par des couches marneuses plus ou moins

épaisses correspondant aux périodes de contact et de séparation de la mer lagunaire et du large.

En même temps que les poissons, des algues marines, des diatomées, des spongiaires et autres invertébrés inférieurs ont été ensevelis sous les sédiments. Changeant de nature sans changer de forme (on dit alors qu'il s'agit d'un phénomène d'épigénie), le phosphate des os s'est fixé aux cellules des algues et des invertébrés, de sorte que les os ne représentent plus que du carbonate naturel de chaux, ou calcite.



En Afrique du Nord, le phosphate extrait des mines est mis à sécher au soleil sur de vastes étendues. D'énormes charrues, portant de nombreux socs, retournent le minéral pour qu'il sèche plus rapidement.

# SUPERPHOSPHATES SIMPLES OU CONCENTRÉS

Autrefois, le phosphate finement broyé était déversé en même temps qu'un acide dans une marmite en fonte munie d'un agitateur. Le mélange s'échauffait. Après deux minutes de malaxage, l'attaque était considérée comme suffisante et un système de soupapes permettait de faire tomber la boue obtenue dans une grande « cave » cylindrique. La masse de superphosphate s'y solidifiait doucement, prenant peu à peu l'aspect d'une terre humide et tiède. Au bout de douze heures, on la sortait avec des râteaux.

Depuis 1920, les caves sont « continues » : l'acide et le phosphate coulent dans un malaxeur continu, constitué par une auge avec vis, puis tombent sur un tapis roulant qui chemine lentement à l'intérieur d'un bâti fermé, en tôle garni de béton, la « cave » d'aujourd'hui : à la sortie le superphosphate est pulvérisé par râpage.

A l'acide sulfurique, généralement employé, on commence à substituer, pour la solubilisation, l'acide nitrique, ce qui donne, en plus de l'acide phosphorique soluble, un fertilisant : le nitrate de chaux, et aussi du sulfate d'ammoniaque si on ajoute de l'acide sulfurique à l'acide nitrique. Mais les engrais ainsi obtenus sont plus complexes.

On recourt aussi à l'acide chlorhydrique qui permet d'obtenir, après précipitation par un lait de chaux, un phosphate bicalcique connu comme engrais sous le nom de « phosphate précipité » :

ce n'est pas un superphosphate : soluble dans les acides faibles, il ne l'est pas à l'eau.

★

Dans la fabrication des superphosphates « double » ou « triple », au lieu de deux molécules de chaux sur les trois qui sont fixées au phosphore dans le phosphate naturel, on les enlève complètement par réaction d'acide sulfurique. On obtient ainsi de l'acide phosphorique libre dont on se sert pour produire le superphosphate « concentré » en lui faisant attaquer une nouvelle quantité de phosphate de chaux. De la sorte, 4,7 t de phosphate et 1 t de soufre donnent 2,5 t de superphosphate à 40 % d'acide phosphorique.

C'est aux États-Unis, à Houston (Texas) et à Bartow (Floride) que se trouvent les deux plus importantes usines du monde de superphosphate concentré, mais il en existe en France, en Angleterre, en Hollande et en Belgique. Au troisième rang mondial après les usines américaines, on place celle qui vient d'être achevée à Sfax, en Tunisie. Sa capacité de production est de 90 000 t par an.

Le superphosphate « concentré » employé directement ou en mélange procure, évidemment, des économies sensibles de transport, puisque pour un même poids on transporte beaucoup plus d'acide phosphorique assimilable. Son usage se généralise aux États-Unis, mais son prix, en apparence plus élevé, fait hésiter l'agriculteur français.



## Quelques pays seulement possèdent ces richesses

Les dépôts de phosphates de chaux sont répandus un peu partout dans le monde. Seule est rentable l'exploitation de ceux qui sont abondants, homogènes et d'une teneur en acide phosphorique assez élevée (c'est cet acide qui constituera l'apport fertilisant de l'engrais phosphaté).

Ces conditions ne sont réunies que dans quelques pays : d'abord aux États-Unis dont la production, grâce aux gisements de Floride et du Tennessee surtout, représente plus de la moitié de la production mondiale. Ensuite en Afrique du Nord, en U.R.S.S. et, enfin aux îles Nauru et Océan, dans le Pacifique. D'autres régions ont une faible production, mais de très bonne qualité ; c'est le cas des îles Christmas (au sud de Java), des îles Ryu-Kyu, Caroline et Marshall, dans le Pacifique. Sans doute faudra-t-il joindre le Sénégal à la liste des grands producteurs.

← Les principaux gisements marocains se situent autour de Kouribga et à l'est de Louis-Gentil. Là se trouvait, il y a des millions d'années (à l'Éocène), un golfe peu profond où se sont accumulés les débris de poissons de mer tués par un changement brutal de la température ou de la salinité.



(Photo STAPE de Sfax)

● Vue générale de l'usine de superphosphate concentré de Sfax (Tunisie) qui vient d'être achevée. Avec sa production de 90 000 t/an, elle arrive à la

troisième place derrière les usines américaines. Au premier plan, la fabrique d'acide sulfurique à partir de soufre ; à droite l'usine à superphosphate.

Les minerais de phosphate contiennent, en combinaisons et proportions diverses, de l'acide phosphorique, de la chaux, des matières organiques, du gaz carbonique, des silicates (alumine, soude, potasse, magnésie), du fluor, des oxydes de fer et divers autres corps dont certains métaux rares tels que l'uranium. Quant à la teneur en phosphate de chaux, elle dépend de la densité des cellules épigénisées par rapport à celle des argiles kaolinitiques ou sèches qui forment le ciment d'agrégation.

On ne peut utiliser les phosphates tels quels, il faut que le phosphore, ou l'acide phosphorique qu'ils contiennent, soit assimilable par les plantes. Dans ce but, on le rend soluble dans l'eau plus ou moins acidifiée du sol et, selon le procédé employé, le produit porte un nom différent. (Voir les notices relatives à chacun.)

### Un phosphate n'est efficace que s'il est soluble

Le procédé apparemment le plus simple est de broyer le phosphate de chaux naturel, la solubilité étant d'autant plus grande que la taille des particules diminue. On l'emploie pour fabriquer des « *hyperphosphates* » à partir des phosphates de Gafsa.

Bien que la consommation de ces phosphates

naturels pulvérisés aille croissant, c'est sous la forme de « *Superphosphates* » que les engrais phosphatés sont le plus répandus.

Le superphosphate résulte de l'attaque du phosphate de chaux par l'acide sulfurique. On enlève ainsi une ou deux molécules de chaux au phosphore, et aussi les molécules de chaux qui dans le phosphate tricalcique sont toujours fixées au fluor. Par ce processus, qui élimine le fluor sous forme d'acide fluorhydrique, on obtient un produit qui renferme, au fluor près, tous les éléments constituant le phosphate naturel. Mais cette fois, au lieu du phosphate tricalcique insoluble, on a du phosphate monocalcique qui, lui, est soluble dans l'eau. Il forme environ 25 % de la masse, le reste étant formé surtout de sulfate de chaux, avec un peu d'acide phosphorique libre.

C'est par sa teneur en particules solubles, soit dans l'eau, soit dans des réactifs, qu'on étalonne la valeur agricole d'un superphosphate.

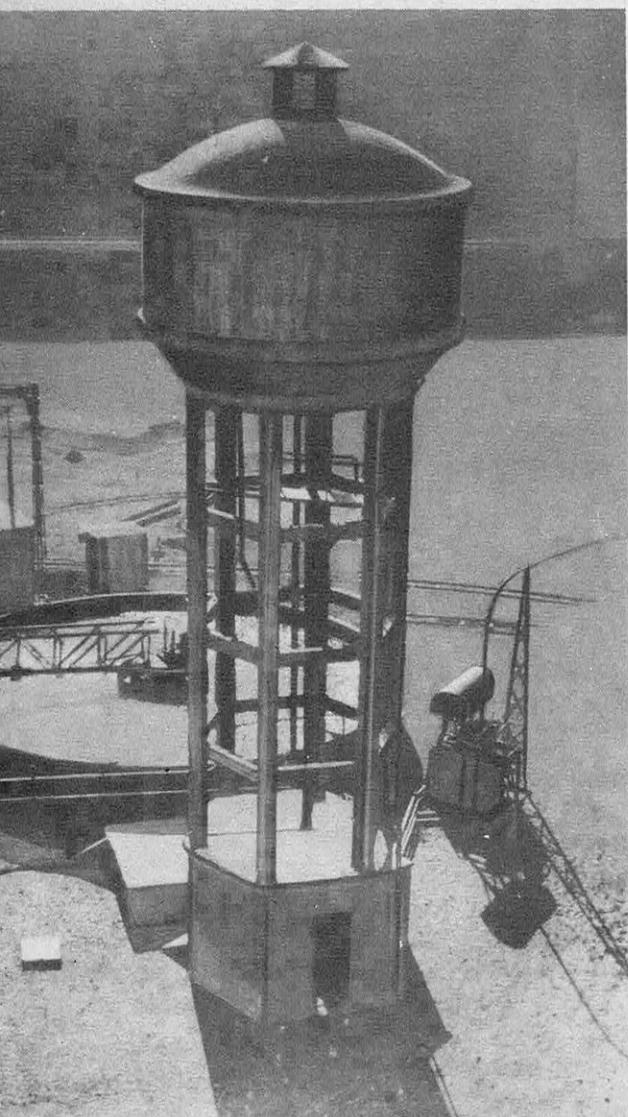
### Superphosphates doubles et même triples

La qualité la plus commune de superphosphate titre 16 % d'acide phosphorique. Mais il existe des superphosphates dits « doubles », titrant de 20 à 24 % d'acide phosphorique, puis d'autres dits *triples* ou *concentrés*, qui tirent de 40 à 45 %.

## SCIENCE ET VIE

Les États-Unis en ont produit, en 1952, plus de 700 000 t.

L'acide phosphorique et le phosphate monocalcique des « superphosphates » sont immédiatement utilisables par les plantes. Mais il semble bien que, par réaction des sels calcaires et de l'oxyde de fer contenus dans le sol arable, l'acide phosphorique repasse assez vite à l'état de phosphate tricalcique insoluble, phénomène connu sous le nom de « rétrogradation ». Il n'est pourtant pas perdu car il fournit, par dissolution dans les acides faibles des sols, un apport progressif en phosphore. C'est ce que l'on appelle la « post-action ». La rétrogradation peut, du reste, être évitée par un engrais phosphaté d'un type nouveau : les *basiphosphates*, phosphates neutres ou légèrement basiques.



(Documents Comptoir des Phosphates A. du N.)

### Des phosphates pauvres ? On les enrichit !

Sur le marché international, les phosphates bruts sont d'autant plus recherchés que leur teneur en phosphate tricalcique, donc en acide phosphorique, est plus élevée. Il semble que les plus riches (80 % environ) soient ceux de Curaçao et des îles Océaniques. On rencontre fréquemment des minerais de 72 à 75 % de tricalcique en Amérique, en U.R.S.S. En Afrique du Nord, le Maroc a des phosphates titrant de 70 à 77 %. Mais la Tunisie, si elle possède les plus importantes réserves du monde, ne dispose que de phosphates dont la teneur ne dépasse pas, au mieux, 58 à 65 %. En matière d'exportation, cela lui a valu de rétrograder du premier rang, qui fut sien de 1930 à 1935, au quatrième, derrière les États-Unis, l'U.R.S.S. et le Maroc. Encore n'a-t-elle conservé cette position que grâce à ses expéditions de phosphates tendres destinés à la fabrication de l'hyperphosphate pour lequel la teneur en tricalcique présente moins d'importance. Cette situation, qui pourrait s'aggraver, a conduit les phosphatiers tunisiens à enrichir leurs phosphates.

On s'était déjà, au siècle dernier, livré en France et en Belgique, à des essais de ce genre, pour des minerais bien plus pauvres encore. Mais la première tentative sérieuse eut lieu en 1925 en Tunisie, sur l'exploitation de la Compagnie du Djebel Mdilla. Les minerais, titrant de 61 à 63 %, purent être portés, par un simple dépoussiérage au four de séchage, à la teneur de 65 à 66 %. Parallèlement on abaissait la teneur en « fer-alumine » et en carbonate de chaux libre. Avec l'aide technique du Comptoir des Phosphates de l'Afrique du Nord, ces recherches ont conduit à l'aménagement d'installations-témoins qui préparent à la création prochaine d'usines à grand rendement.

### Par le vent, l'eau et le feu

Il existe trois procédés d'enrichissement : par ventilation ; par lavage ; par calcination.

Dans le premier, qu'on appelle aussi procédé pneumatique, le phosphate humide sortant de la mine est concassé, puis séché et malaxé dans des fours rotatifs. Sous le double effet du séchage et du malaxage, les morceaux les moins argileux se désagrègent rapidement, tandis que les autres se durcissent, restent plus gros et sont éliminés à la sortie du four, par un trommel. Les plus fins

← Château d'eau et épaisseur de la laverie témoin de la mine de Kalaa-Djerda (Tunisie) où a été expérimenté un procédé d'enrichissement du minerai (lavage précédé d'une calcination à 900° et broyage) qui fait passer la teneur de 60 à 75 %.



● Bien que la plupart des minerais de phosphate américain titrent de 72 à 75 % d'acide phosphorique, on doit, comme on le fait en Tunisie, recourir à des

procédés d'enrichissement. Après broyage, le minerai est envoyé dans des batteries de couloirs en spirale où la gangue est éliminée par force centrifuge.

passent par un désagrégateur à marteaux, puis sont admis dans un cyclone où le minerai est débarrassé des petites particules de la gangue argileuse durcie dans le four et pulvérisée par le désagrégateur. Restent les grains de phosphate qui, eux, ne sont pas pulvérisés et qu'un transporteur déverse dans un silo. Parfois, pour obtenir une qualité encore meilleure, on renouvelle les opérations. Les minerais titrant de 58 à 64 % de phosphate tricalcique arrivent ainsi à une teneur de 65 % et même un peu plus.

Dans le procédé du lavage, expérimenté à la laverie-témoin de Metlaoui, le minerai, désagrégé dans des appareils à chaînes munies de dents, est envoyé dans des cyclones hydrauliques où des jets d'eau à forte pression achèvent de séparer la marne des grains de phosphate. Après criblage, les minerais titrant à l'origine 60 % atteignent des teneurs de 65 à 68 %.

Les résultats sont assez satisfaisants pour que l'on renonce à les améliorer par l'ajout d'une section dans laquelle on rend le criblage plus sélectif encore en faisant passer le minerai en

poudre dans un liquide mousseux dont les bulles n'entraînent que les particules légères (flottation); un appareil électrostatique éliminant la silice qui est insoluble.

Cette année, sans doute, on va passer à la construction d'importantes usines d'enrichissement par lavage à la compagnie de Gafsa et celle de Mdilla.

Le troisième procédé fait précéder le lavage d'une calcination à 900°, et naturellement, d'un broyage. A la laverie, les carbonates sont alors facilement éliminés. Ce procédé, expérimenté à la mine de Kalaa Djerda, permet, en partant d'un minerai à 60 % de phosphate tricalcique, d'arriver à une teneur de 75 %.

D'autres procédés sont à l'étude, mais tels qu'ils sont, ceux en usage permettent déjà une exploitation rentable des énormes gisements tunisiens.

Signalons que, depuis peu, il existe, en Algérie et au Maroc entre autres, des usines d'enrichissement qui toutes recourent au procédé pneumatique.

# LES « BASIPHOSPHATES »

Le procédé de fabrication mis au point par la Société Tunisienne d'Études de Coopération et de Défense de l'Industrie Phosphatière (S.T.E.C.D.I.P.) a conduit à la création d'un engrais phosphaté d'un type nouveau : ce processus consiste à produire du phosphate assimilable en se servant d'acide silicique (c'est-à-dire pratiquement de sable) qui décompose le fluorure de calcium du minerai et enlève les molécules de chaux fixées au phosphore. Ces réactions ne peuvent se faire que par voie thermique, car l'acide silicique ne devient un acide fort qu'à haute température, c'est-à-dire vers 1 200 ou 1 300° C.

Au lieu de phosphates monocalciques ou bicalciques (superphosphates, phosphates précipités) on aura des phosphates bicalcosodiques (2 molécules de chaux, 1 molécule de soude) ou monocalcosodiques (1 molécule de chaux, 2 molécules de

soude) dans lesquels l'eau est remplacée par un sel de soude. Ces produits, que l'on nomme « basiphosphates », parce qu'ils sont neutres ou légèrement basiques au lieu d'être acides comme les superphosphates, ne donnent lieu dans le sol à aucune « rétrogradation ».

D'après le Service Botanique de Tunis, les résultats obtenus seraient, en action immédiate, du même ordre que ceux que donnent les superphosphates, et supérieurs en post-action. Des essais semi-industriels ont été exécutés par la S.T.E.C.D.I.P. avec de petits fours rotatifs dans lesquels on chauffe un mélange de phosphates naturels, de sable siliceux et d'un sel alcalin. Ils ont permis de fabriquer et de vendre déjà des basiphosphates.

Il est à noter que ces basiphosphates peuvent servir à alimenter le bétail et que des engrais analogues ont déjà été introduits en Allemagne.

## Les aciéries fournissent aussi des engrais phosphatés

Les engrais phosphatés ne proviennent pas tous de phosphates de chaux naturels, qui fournissent pourtant 80 % de la production mondiale. Le reste de ce qu'utilise l'agriculture consiste en scories de déphosphoration, en guano et en phosphates d'os.

C'est à la fin du siècle dernier que le procédé Thomas Gilchrist, pour la fabrication d'acier au moyen d'un convertisseur basique, permit de traiter dans les hauts fourneaux les minerais de fer riches en phosphore. La déphosphoration des fontes donna naissance à des scories basiques composées en majeure partie de phosphate basique de chaux. Ces scories, après broyage, sont épandues directement sur le sol comme engrais. Elles conviennent surtout aux terrains tourbeux, glaiseux, sablonneux et pauvres en calcaire. Leur production, qui dépend étroitement de celle de l'acier, est depuis la guerre, fort inférieure à la demande.

## La fiente des oiseaux

Possédant indirectement la même origine que les phosphates de chaux naturels, le guano est la fiente, constituée de déchets d'os de poissons, d'oiseaux marins qui pullulent sur certaines côtes inhabitées d'Amérique du Sud et dans certains îlots déserts des mers du Sud. Ces fientes, accumulées pendant des siècles, ont imprégné les roches, souvent calcaires. Ainsi se sont formés des phosphates de chaux. Notons, à ce propos, qu'il existe aussi un « guano marin » : fait de « coprolithes », c'est-à-dire d'excréments de squales, souvent préservés dans leur forme primitive ; on le rencontre dans tous les gisements de phosphates naturels, et surtout dans ceux

qui se formèrent dans les mers profondes.

Enfin, les phosphates d'os, déchets de boucherie et d'équarissage, sont divisés en « os verts » ou os simplement dégraissés, puis réduits en poudre, en « os dégelatinés » desquels on a extrait l'osséine, et en « noir animal » ou os calcinés.

En 1938, les scories de déphosphoration représentaient à elles seules 24 % de la totalité des engrais phosphatés. Actuellement la situation est différente et les phosphates naturels de chaux entrent pour 80 % dans la production mondiale de ces mêmes engrais ; les 20 % qui restent étant partagés entre les scories, le guano et les phosphates d'os.

## Phosphates, potasse, azote, éléments de base des engrais

Malgré tout, et quelle que soit leur forme d'utilisation, les phosphates donnent des résultats incomplets si on ne fournit pas à la terre les autres éléments indispensables aux plantes. Les principaux sont l'azote et la potasse. Un phénomène, connu sous le nom « loi du minimum », veut que l'absence ou l'insuffisance d'un des trois éléments : acide phosphorique, potasse, azote, détermine une diminution de récolte comme si les trois faisaient défaut. Les uns et les autres sont, d'ailleurs, souvent réunis en un mélange dosé qu'on vend sous la dénomination d'engrais complets.

Les engrais phosphatés n'en restent pas moins les plus utilisés : 42 % des engrais furent en 1951-1952 représentés par l'acide phosphorique, 29 % par l'azote et 29 % par la potasse. Et les demandes, toujours plus nombreuses, ne sont jamais entièrement satisfaites.

Jean Lagarde

● En famille : MM. Baucher père et fils avec leur « Midget » du record français des 2,5 cm<sup>3</sup>.



## LES AUTOS MINIATURES ont de prodigieux rendements

**Des jouets, ces obus à quatre roues ? Allons donc ! leurs petits moteurs atteignent des régimes cinq fois plus rapides que ceux des bolides dont ils s'inspirent et dont il leur arrive parfois d'approcher la vitesse.**

**S**UR une piste ronde de 100 m, des automobiles-jouets tournent aussi vite que des machines de course sur un circuit. Les virages ne sont pas relevés, mais les petits bolides, tenus en laisse, atteignent des vitesses qui dépassent largement les 100 km/h. Leurs pneus creux, coulés en gomme pure, se dilatent tellement, sous l'action de la force centrifuge, qu'ils éclatent parfois en pleine course. Il ne faut pas compter faire plus de 10 km ou encore cinq courses à plein régime, avec un train de pneus.

Quant aux propriétaires, ils ont renoncé à garder en main le câble qui, en maintenant les voitures en piste, leur donnait l'illusion de conduire leur engin. On ne le pilotait pas, mais on pivotait tellement et si vite, qu'on finissait étourdi. Maintenant, les voitures courent toutes

seules : le bout de leur longe est assujéti, au centre de la piste, à un pylône muni d'un collier tournant sur roulement à billes.

### **Carburant hors-série performances hors-pair**

Les coureurs se rattrapent de leur passivité pendant l'épreuve en se prodiguant pour la mise au point. Beaucoup sont aussi les constructeurs et tous ne cessent d'expérimenter. Chacun possède sa formule ultrasecrète de carburant. Leur mélange, généralement, tient plus de la dynamite que de l'essence : méthanol (alcool méthylique), propane (gaz de pétrole liquéfié à haute pression) et nitrométhane. Ce dernier fut utilisé par les Allemands durant la dernière guerre sur les V2.

## SCIENCE ET VIE

Les moteurs de ces bolides, dont la longueur n'excède pas 30 cm, atteignent, pour leurs dimensions, des performances fantastiques. La puissance courante d'un 10 cm<sup>3</sup> de course atteint 1,5 ch. Pour un moteur de 1 litre de cylindrée, elle serait donc cent fois plus grande, soit 1,5 ch × 100 = 150 ch. Or, le meilleur résultat jamais obtenu avec un moteur à explosions est celui de la Gordini, triomphatrice dans sa catégorie aux 24 Heures du Mans et qui atteignait 72 ch au litre (180 ch pour 2 490 cm<sup>3</sup>) !

Les régimes de rotation ne sont pas moins effarants : 35 000 t/mn pour un 10 cm<sup>3</sup> (régime maximum du moteur Gordini : 8 000 t/mn).

### La cour du Louvre, piste automobile

On admire — et avec raison — les modèles réduits d'avions dont l'envergure n'excède pas 50 cm et qui, en vol circulaire, dépassent couramment les 150 km/h. Mais nos voitures, plus petites encore, égalent et parfois même dépassent ces performances.

Ce n'est pas sans difficultés qu'on arrive à de pareils résultats. Pas sans frais non plus : lorsque, il y a quatre ou cinq ans, quelques jeunes gens du nom de Stephan, Jonet, Durand, etc., passionnés de sport automobile, convinrent, après quelques essais ruineux, que la réalisation et la



UN BON LANCEMENT VA FAVORISER L'ACCÉLÉ



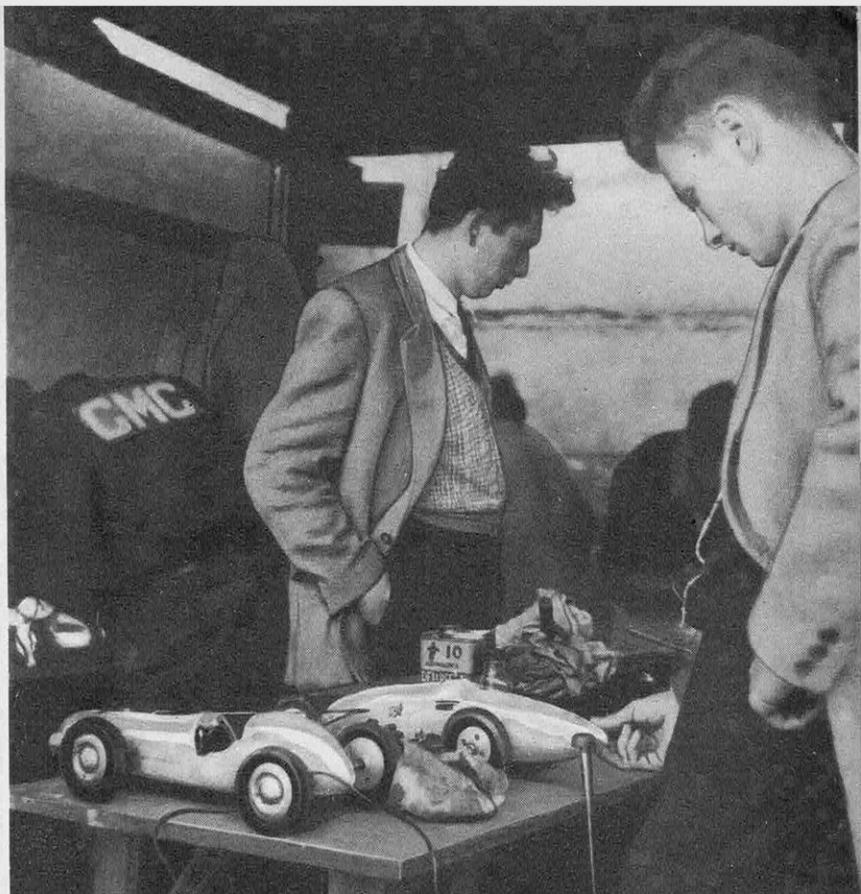
LA 5 CM<sup>3</sup> DE L'AMÉRICAIN MIDGLY (150 KM/H)



CONTACT I. M. MEYER VA LANCER SA MASERATI



RATION DU " DISCO VOLANTE "



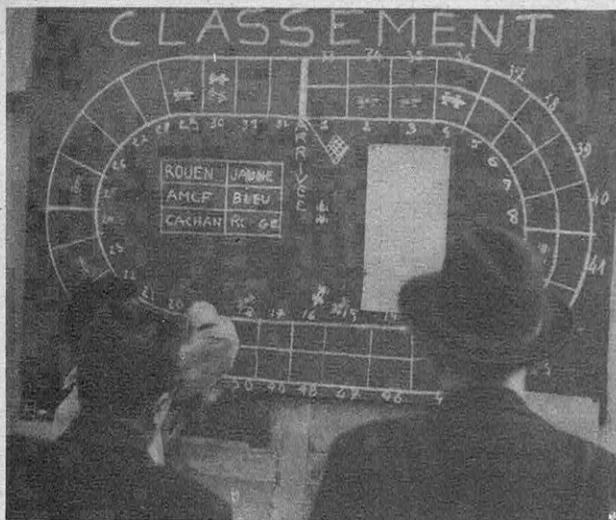
C'EST AU QUARTIER DES COUREURS QUE SE PRÉPARE LE SUCCÈS



M. JONET AVANT LE DÉPART CHERCHE LA BONNE CARBURATION

## AU MICRO-AUTODROME

**D**E vraies courses. Les champions ne prennent pas le volant et leurs bolides, qui peuvent atteindre 100 km/h au bout de vingt mètres, les quittent très rapidement; ils n'en arborent pas moins les insignes de leur club, sous forme d'écusson ou de dossard. L'ultime réglage est très minutieux : à la vitesse de rotation du moteur — 37 500 t/mn — si M. Jonet (ci-contre) tarde à trouver la bonne carburation, la force centrifuge peut fort bien faire éclater les pneus. Cette machine, équipée d'un moteur français Véga de 10 cm<sup>3</sup>, peut rouler à 160 km/h. Les rendements sont supérieurs à ceux qu'on obtient en vraie grandeur. La solidité n'est pas moindre, toutes proportions gardées. En matière de robustesse, l'exiguïté des formes paie, que ce soit en mécanique ou dans la nature (témoins : les insectes).



← Le sel du sport, c'est la compétition. Ceci est donc bien plus qu'un tableau d'affichage : c'est un gril sur lequel rôtissent tous les concurrents anxieux d'y améliorer ou de maintenir leur position.

conduite d'une voiture de course en vraie grandeur étaient très au-dessus de leurs moyens, ils décidèrent de se rabattre sur le modèle réduit. Un club fut créé : l'« Auto-Model-Club de France » (A.M.C.F.) ; il a son siège, 74, rue Bonaparte, à la revue *Modèle Réduit d'Avion*. La difficulté toutefois n'était pas de lui trouver un bureau, mais une piste. A cet égard l'auto est plus exigeante que l'avion, qui se contente d'une brève piste de décollage. Après quelques recherches, le nouveau club jeta son dévolu sur la cour du Louvre, qui est parfaitement macadamisée.

La voiture, dont les essieux étaient fixes, tournait au bout d'un câble. Nous avons dit quelle

épreuve ce mode de contrôle imposait au pilote — tout le monde n'a pas la vocation de derviche-tourneur. Mais le bruit des moteurs de plus en plus puissants semait le désarroi dans tout le voisinage et, à la suite d'une pétition, le club se vit interdire la cour du Louvre.

Suivi d'un bon nombre de spectateurs conquis au nouveau sport, il se mit à la recherche d'une autre piste. Il la trouva en février 1950 : le Service de l'Aviation Légère et Sportive du Ministère de l'Air venait d'achever à l'intention des modélistes d'avions de vol circulaire, au pied de la tour à parachute de la porte de Choisy, deux pistes en ciment, extra-lisses et planes. Le rêve, pour nos voitures. L'autorisation d'y tourner, « lorsque les avions ne les occuperaient pas », fut sollicitée et rapidement accordée. Le mouvement prit son essor : il a maintenant son horaire d'entraînement, son calendrier de concours et ses champions.

### Double victoire américaine en 5 cm<sup>3</sup>

Une compétition est une affaire sérieuse, conduite avec gravité et selon tous les rites en usage sur les stades.

« Départ du Français Camerlo en 5 cm<sup>3</sup> » annoncent les haut-parleurs répartis autour de la



● Les pistes parisiennes se trouvent à la Porte de Choisy, auprès de la Tour à Parachute. Elles mesurent

respectivement 7,92 m et 11,37 m de rayon, ce qui représente 20 et 14 tours pour un kilomètre.

piste. Celle-ci est, comme un court, entourée d'un haut grillage : un avion, ou une voiture rompant ses câbles à 150 km/h deviendrait un projectile meurtrier.

La vitesse est prise sur une distance obligatoire de un kilomètre. Aidé de son mécanicien, Camerlo fait soigneusement le plein avec une petite pompe montée sur le bidon de carburant. Contact. C'est le démarrage à la « poussette » : le pilote pousse sa voiture le plus vite qu'il peut à l'aide d'une canne qu'il appuie sur l'essieu arrière.

Quelques explosions isolées, l'échappement crache, un rugissement strident, puis un autre, et la voiture distance son propriétaire qui s'écarte vivement. Penché sur la piste où son bolide laisse un sillage de fumée grise, il prête l'oreille au vacarme du moteur qui monte crescendo. Au moment où il estime que la voiture a atteint sa vitesse maximum, il lève le bras gauche : les juges déclenchent leurs chronomètres.

« Camerlo. Le kilomètre en 31'', soit 116 km/h » annonce le speaker.

Belle performance, mais qui ne suffira pas. Finalement ce sera l'Américain Midgly qui emportera les deux premières places avec ses deux voitures engagées, à 122 et 117 km/h.

Après les 5 cm<sup>3</sup>, les grands « ténors » de la vitesse, les 10 cm<sup>3</sup> prennent possession de la piste.

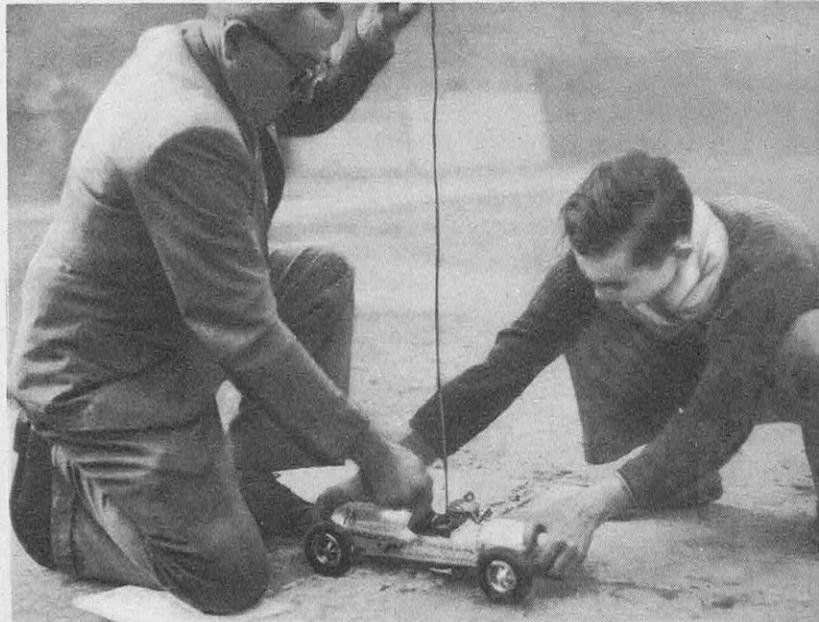
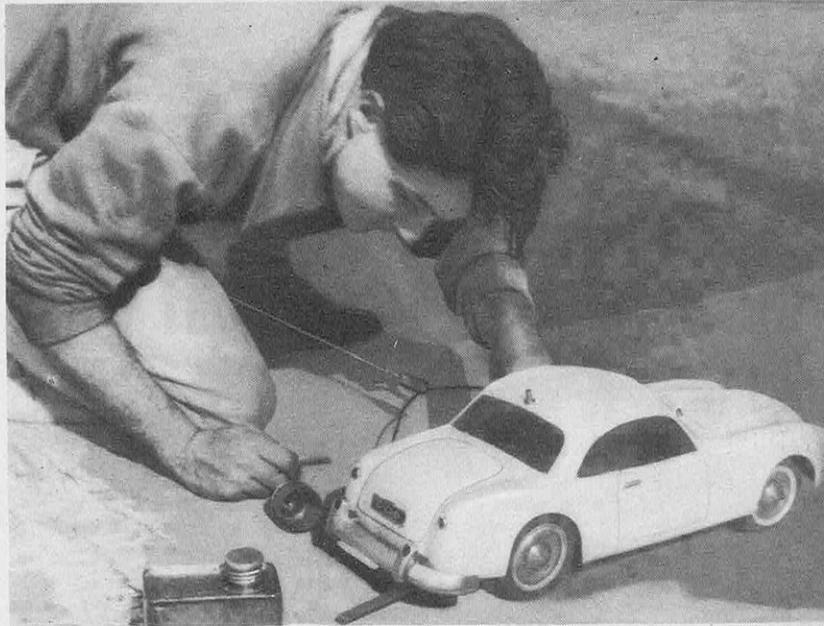
### Bielle coulée à 191 km/h

L'Américain Midgly a également engagé un modèle dans cette catégorie. Son adversaire le plus dangereux est Hubert Stephan, de retour de Zürich où il réalisa la vitesse fantastique, mais non homologuée, de 202 km/h. Deuxième aux Championnats d'Europe, à Turin en 1952, il est notre champion de France 1953 avec 161 km/h. Ces chiffres sont bien au-dessous de

ses possibilités. Midgly part le premier et atteint 123 km/h. Il n'est pas content : il pensait faire mieux, mais son moteur s'est dérégulé en course.

Porion, de l'A.M.C.F. avec un nouveau modèle équipé d'un moteur Mac Coy américain, boucle le kilomètre à 156 km/h.

« Stephan en piste ». Avec un calme qui trahit sa longue habitude des concours, Stephan accroche sa voiture, dont le plein a été fait à la der-



Deux engins notoires : la ➔ Comète de Jean Durand (en haut), record de France de la catégorie « maquettes » et la Bugatti, aux multiples perfections et aux innombrables rivets, de M. Loiseau.

## SCIENCE ET VIE

nière minute, à cause de la grande volatilité du carburant.

Quelques mètres de « poussette ». Contact, et la mécanique, minutieusement réglée, part à la première sollicitation. L'accélération est foudroyante : en moins d'un demi-tour, le 100 à l'heure est dépassé. Un tour, un tour et demi, deux... Stephan fait signe du bras aux chronomètres. Le bruit du moteur est effrayant, les spectateurs, qui s'étaient approchés jusqu'au grillage durant la mise en route, s'en écartent instinctivement, comme de la cage d'un fauve. La voiture, sans même laisser à la fumée de l'échappement le temps de se dissiper, passe et repasse dans son anneau blanchâtre. On le sent, Stephan va renouveler ici son exploit de Zürich; les 200 à l'heure !

Les tours se succèdent rapidement et voici le dernier quand une violente explosion fait tressauter les spectateurs. Et là-dessus le silence. Silence total, général et consterné.

Au quartier des coureurs, sans hâte désormais (à quoi bon ?), Stéphane démonte la voiture, puis le moteur. Désastre : la bielle a transpercé le piston et défoncé le carter.

— J'en serai pour un nouveau moteur, diagnostique Stephan philosophe. Ça ne fera jamais qu'un de plus.

Le speaker annonce la moyenne sur les neuf tours parcourus, soit 900 m : 191 km/h. C'est la plus belle vitesse (officiuse) jamais atteinte en France.

Le vainqueur est finalement Porion (l'Amérique est quand même battue : Midgley est second).

### Où la Société Ford achète des Ford

Beaucoup de constructeurs, au lieu de ne s'intéresser qu'à la vitesse, se spécialisent dans la maquette qui offre, outre le plaisir de construire, celui de voir rouler parfois plus vite que la « vraie », une réplique du modèle existant. La « Comète » en est un splendide exemple. Son constructeur, Jean Durand, l'a conçue en douze pièces de fonderie différentes réunies par rivets; les interstices sont bouchés au mastic. Peinte en blanc crème, la surface de ce modèle est aussi brillante que celle d'une voiture de grand luxe. Le moteur et les roues à l'arrière sont amortis en un seul bloc, mais les roues avant sont indépendantes. Le moteur développe 1,5 ch — non pas fiscal, mais réel — et entraîne la voiture à 130 km/h. L'aménagement intérieur est en cuir vert et les fauteuils garnis de ressorts sont extrêmement confortables d'aspect. Phares ordinaires et antibrouillard, feux de position et clignotants fonctionnent et complètent l'équipement.

À sa troisième sortie, cette « Comète » s'octroya sur la piste de Choisy le record de France caté-

gorie maquette, à 131 km/h de moyenne, pendant 5 km.

La Société Ford trouva si réussie cette reproduction en miniature de son automobile, que, désireuse d'en exposer des répliques dans ses magasins d'exposition des Champs-Élysées, elle préféra les commander à son auteur plutôt que de les faire à Poissy, où pourtant un service spécial s'occupe de ces questions.

Les pièces nécessaires à la construction des petites automobiles s'achètent dans des maisons spécialisées dans le modèle réduit. Dans leurs rayons, la petite maquette simple, préfabriquée, idéale pour débiter et capable d'atteindre 70 km/h, voisine avec le bolide de vitesse pure.

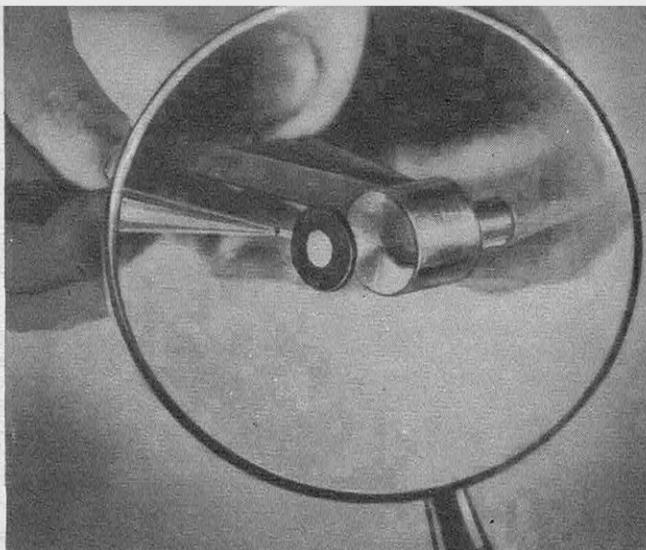
L'engin sans prétentions peut, malgré tout, prendre part à des courses : les compétitions présentent en effet différentes formules et celle dite « à l'indice de performance » permet de grouper dans une même épreuve les grosses cylindrées (10 cm<sup>3</sup>) et les petites (1,25 cm<sup>3</sup>). Un coefficient judicieusement calculé, handicapant les voitures les plus rapides, donne la possibilité aux modèles des débutants d'affronter les bolides.

### Le chiffon-frein

Que cette égalité devant la compétition ne les incite pourtant pas à occuper trop tenacement la piste aux séances d'entraînement : leur voiture ferait connaissance avec le chiffon-frein. Lorsqu'un engin roule depuis trop longtemps au gré de ceux qui attendent leur tour, l'un d'eux dépose sur la piste un chiffon qu'il garde à bout de bras : au passage, le modèle se prend dans ce suaire improvisé et le moteur, privé d'air, s'arrête. Tous les habitués sont résignés à voir ainsi d'un moment à l'autre le cours de leurs exploits interrompu, sans dommage d'ailleurs car les carrosseries monobloc, métalliques comme le reste, n'en souffrent pas.

Sauf une : la Bugatti 1927 de M. Loiseau. Cette maquette d'un fini remarquable est faite d'une multitude de petites plaques d'aluminium assemblées par de très nombreux rivets. Elle est équipée d'un embrayage, d'un régulateur qui évite que le moteur chauffe, d'une suspension par ressorts à lames et de bien d'autres perfectionnements. Tout cela s'accommoderait fort mal de la méthode du chiffon. Tous les habitués de la piste le savent. Aussi, il ne se passe guère de séance où le méticuleux « papa Loiseau » n'entende quelqu'un parler d'arrêter au chiffon « son char, sa Bugatti de musée qui en a sûrement assez de la vie »; mais la menace n'est jamais mise à exécution. Même parmi les risque-tout (par procuration) de la vitesse, la belle mécanique commande le respect.

André Guède



● Le président de la firme R.C.A., David Sarnoff, ancien télégraphiste, tape en morse son message : « Des atomes pour la paix », en utilisant

l'électricité engendrée par la batterie atomique. A droite, les éléments essentiels du générateur dont le diamètre est celui d'une cigarette.

# LA PILE ÉLECTRIQUE ATOMIQUE ÉCLAIRERA PENDANT 20 ANS

UN nouveau rêve de notre époque est réalisé : la transformation *directe* de l'énergie atomique en électricité. Jusqu'à présent, cette libération de l'énergie nucléaire se traduisait par un dégagement de chaleur. C'est ainsi que les milliers de kilowatts des « piles » atomiques sont dissipés dans d'énormes radiateurs à eau. Aux États-Unis, des fleuves entiers, réchauffés, emportent ces calories inutilisées.

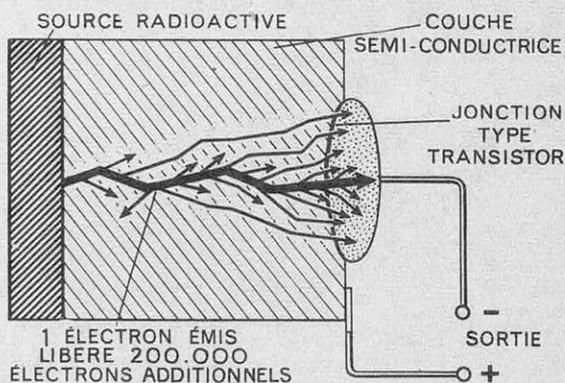
Pour capter cette énergie, il était naturel de vaporiser un fluide quelconque, eau ou mercure, et de l'envoyer dans un moteur. Le chauffage « atomique » des usines d'Harwell (G.-B.) puis la propulsion du sous-marin *Nautilus* en sont les premières réalisations (1).

Mais il est plus séduisant encore de chercher à transformer directement l'énergie de l'atome en électricité, forme la plus noble de l'énergie. La firme américaine R.C.A. l'a réalisé. Dans le dispositif qu'elle a présenté récemment à la presse, elle interpose entre la source radioactive émettrice d'électrons et le circuit électrique d'utilisation une couche cristalline semi-conductrice dont le rôle est analogue à celui d'un transistor (2). Les atomes qui se désintègrent sans

cesse, émettent des électrons à grande vitesse qui se multiplient dans la masse du cristal. Chacun d'eux arrache en moyenne 200 000 électrons aux atomes du cristal.

Ce flux d'électricité négative recueilli dans un second cristal, de nature différente, encastré dans le premier, ne peut revenir en arrière du fait de la propriété semi-conductrice de la surface de jonction. Les pôles positif et négatif de la batterie sont ainsi constitués; un récepteur connecté à ces pôles sera alimenté en courant électrique continu.

## SCHÉMA-COUPÉ DE LA BATTERIE



(1) Voir *Science et Vie*, n° 437, p. 155.

(2) Voir *Science et Vie*, n° 433, p. 375.

# BALE ET MULHOUSE

## pour avoir leur aéroport ont supprimé la frontière

La France a donné le terrain, la Suisse l'argent et maintenant Bâle (173 000 habitants) et Mulhouse (82 000 âmes) possèdent un aéroport d'une importance internationale reconnue.



**D**EVANT la volonté d'union de deux puissantes cités industrielles une frontière est tombée : Bâle et Mulhouse ont créé en commun un grand aéroport. Il fallait à Bâle, célèbre lieu de transit de l'Europe centrale et capitale du commerce helvétique, un port aérien à l'échelle de son activité. Les montagnes tourmentées de Suisse ne se prêtaient guère à sa construction.

La plaine d'Alsace, toute proche, offrait tout l'espace nécessaire et Mulhouse, centre important des industries textile, chimique et céramique, ne pouvait que gagner à être inscrite comme escale sur les cartes des grandes lignes aériennes d'Europe. Un accord franco-suisse en vue de la construction d'un aéroport international en territoire français fut donc relativement facile. Il constitue néanmoins un bel exemple de coopération entre deux pays décidés à faire passer l'intérêt commun avant certaines prérogatives nationales.

### Sept grandes lignes en quête d'un terrain d'escale

Dès 1937, le petit aérodrome bâlois de Birsfelden, avec sa piste gazonnée, ne pouvait plus suffire au trafic : sept lignes européennes cherchaient dans la région une escale capable de recevoir les appareils de 30 à 40 t de la Swissair (vers Londres), d'Air France (vers Paris), de la K.L.M. (vers Amsterdam), de la Sabena (vers Bruxelles), de la A.B.A. (vers la Scandinavie) et d'Air Algérie (vers l'Afrique du Nord).

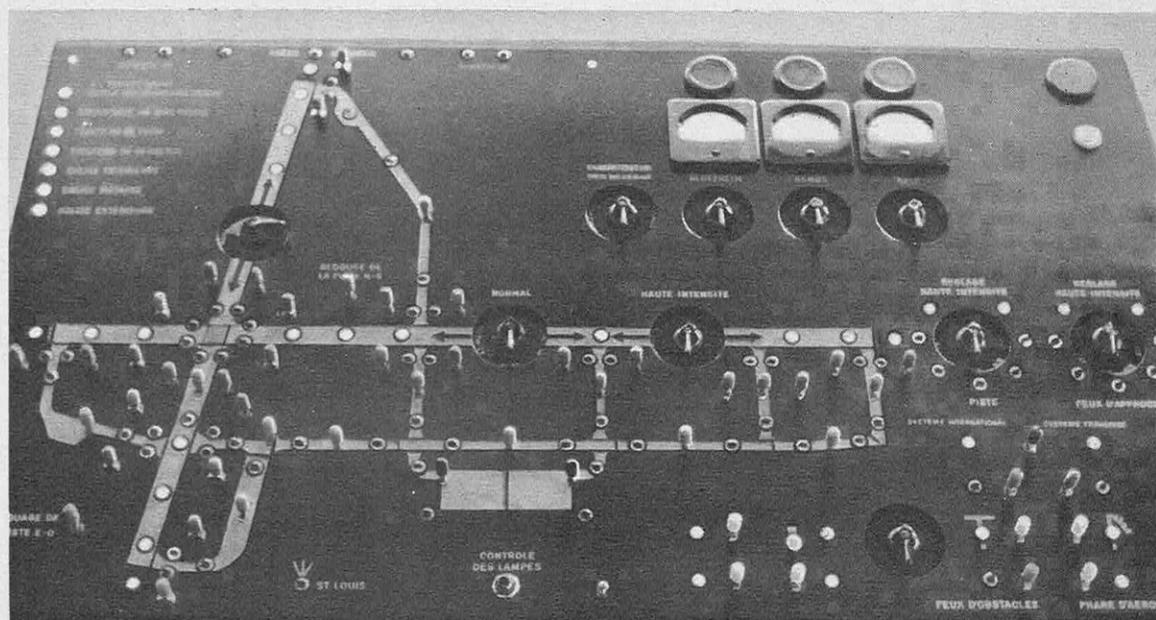
← Le tricolore sur la pale de l'hélice, la croix suisse sur l'avion au loin, « Air France » sur le chariot... Bâle-Mulhouse, cocktail franco-suisse.



VUE PRISE EN DIRECTION DE LA SUISSE DONT LE POINT LE PLUS PROCHE EST A UN PEU PLUS DE 2 KM

Birsfelden, limité par les contreforts du Jura et par la proximité de la frontière française, ne pouvait s'étendre. Les autorités suisses jugèrent que la meilleure solution serait un aérodrome à cheval sur la frontière. Ce projet, qui fit l'objet d'un premier accord, resta sans suite du fait de la guerre et, lorsqu'on le reprit, après les hostilités, l'essor prodigieux de l'aviation civile le fit déjà juger insuffisant.

C'est alors que les Suisses proposèrent aux autorités françaises le choix d'un magnifique terrain, tout indiqué pour un aérodrome, mais situé tout entier en territoire français, près de Blotzheim, à 5 km environ de Bâle. Afin de permettre aux voyageurs suisses de se rendre à l'aérogare sans avoir à passer le cordon douanier de la frontière française, ce terrain serait relié à Bâle par une route douanière spéciale.



● Ce tableau de commande lumineux reproduit, à échelle réduite, le tracé exact de l'aéroport avec son dispositif d'éclairage s'apparentant aux ta-

bleaux d'aiguillages des chemins de fer. Il permet de régler avec précision la circulation des différentes pistes d'accès, d'atterrissage et d'envol.



● La tour de contrôle, provisoire, abrite les services techniques que dirige un commandant français. Le directeur de l'aéroport est français, le président du Conseil d'administration, suisse.

### Un aéroport construit en six semaines

Les pourparlers aboutirent à un accord sans précédent dans l'histoire : Le gouvernement français fournissait le terrain; le gouvernement suisse finançait les travaux. La gestion de l'aéroport serait commune, ainsi que la prise en charge des frais d'exploitation, répartis au prorata de l'importance du trafic aérien. Le conseil d'administration serait moitié suisse, moitié français. Ainsi, aujourd'hui, le président du Conseil d'administration et le directeur de l'aéroport sont l'un suisse, l'autre français. Les services techniques, par contre, sont uniquement dirigés par un commandant français.

La police et la législation françaises sont souveraines dans l'enceinte de l'aéroport, mais les autorités suisses y bénéficient de toutes les facilités.

L'élaboration complète de la convention franco-suisse étant une entreprise de longue haleine,

le ministre français des Travaux Publics décida de construire, dans le plus bref délai possible, un aéroport provisoire à l'emplacement retenu.

Les travaux commencèrent effectivement le 8 mars 1946 sous la direction de l'ingénieur des Ponts et Chaussées du Haut-Rhin et, à la fin du mois d'avril, le premier avion atterrissait sur la piste métallique de 1 500 m. Le nivellement du terrain, la pose des plaques d'envol sur 40 m de large, le montage de quelques baraquements préfabriqués abritant les services techniques, la douane, la police, le hall d'arrivée et de départ, et même un restaurant furent réalisés en un temps record de six semaines.

Du 1<sup>er</sup> mai au 31 décembre 1946, on enregistra déjà 13 547 passagers à l'aérogare Bâle-Mulhouse et en 1947 le chiffre monte en flèche jusqu'à 34 197. Le fret, une très importante partie du trafic aérien de cet aéroport, passe de 227 690 kg en 1946, à 968 096 kg en 1947.

### Deux vents dominants, deux pistes bétonnées

Les deux directions des vents dominants de la région ont fixé le dessin de l'aéroport définitif. Deux pistes bétonnées, nord-sud et est-ouest, et leurs voies d'accès constituaient le but des travaux ouverts solennellement le 24 janvier 1951.

La piste nord-sud, piste principale, qui mesure 2 370 m, est en voie d'achèvement. Elle sert notamment à l'atterrissage sans visibilité.

La piste bétonnée secondaire est-ouest, terminée en 1953, mesure 1 600 m sur 60 m et pourra être agrandie par la suite à 2 000 m si le trafic aérien le justifie.

Les deux pistes communiquent avec les aires d'embarquement par des chemins d'accès de 24 m de large. Les aires d'embarquement elles-mêmes sont reliées au parking et aux hangars de façon analogue.

Les baraquements provisoires, encore utilisés, seront remplacés d'ici deux ou trois ans par une aérogare édiflée dans le secteur nord-est au croisement des pistes, c'est-à-dire en un point effacé par rapport aux lignes d'envol, comme l'exige la conception moderne d'un aéroport. Cet imposant édifice, situé à 450 m de la piste principale et à 750 m de la piste secondaire, abritera les services des passagers, des bagages et du fret. Il sera divisé en deux blocs, affectés aux services suisses et français, et bordé de part et d'autre d'une gare de fret. La classique tour de contrôle surmontera le bloc technique (services de commandement, contrôle de la navigation aérienne, météorologique, etc.). Le plan de l'aéroport définitif prévoit naturellement aussi les indispensables annexes : ateliers, hangars, magasins de carburants.

Plan de situation de l'aéroport, avec l'im- ➔  
plantation des bâtiments définitifs et provisoires  
et le prolongement projeté de la piste principale.

### L'équipement radioélectrique

L'atterrissage sans visibilité est assuré par le système I.L.S. (Instrument Landing System), dont l'utilisation sur les aérodromes civils s'est de plus en plus généralisée et qui constitue, comme on le sait, la version civile du système d'atterrissage S.C.S. 51 (Signal Corps Set 51) utilisé pendant la guerre par l'aviation alliée.

Un poste émetteur installé en un certain point de l'aérodrome émet un étroit faisceau d'ondes dirigé selon un plan vertical et indiquant la direction de la piste. Un deuxième émetteur détermine le guidage en altitude par un plan de rayonnement incliné. Les deux faisceaux d'ondes s'entrecroisent dans l'espace, suivant la trajectoire prescrite pour l'atterrissage. Des récepteurs, installés à bord de l'avion, commandent deux aiguilles, l'une verticale, sensible au plan d'ondes vertical et l'autre horizontale, sensible au plan incliné. Lorsque les deux aiguilles se croisent à la position zéro, le pilote navigue exactement sur la ligne d'atterrissage qui le mènera avec précision sur la piste de l'aérodrome. Dès que l'avion dévie de la trajectoire tracée par les deux faisceaux d'ondes, les aiguilles du cadran de l'indicateur dévient également dans un sens correspondant et le pilote n'a qu'à rectifier son cap de telle manière que les aiguilles reviennent à la position zéro.

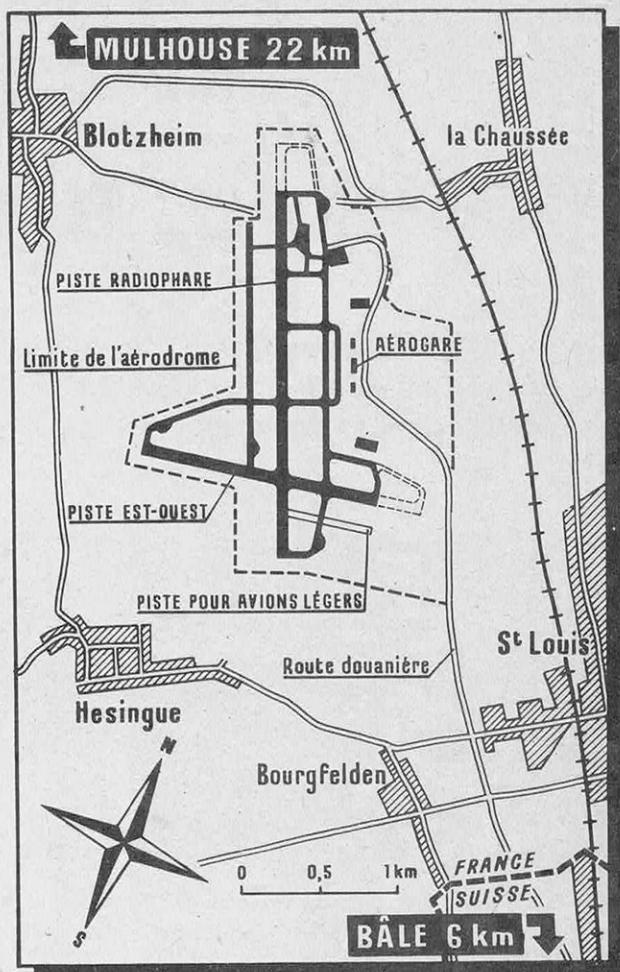
De distance en distance, des balises radio-électriques, émettant un étroit faisceau vertical, provoquent successivement, sur le tableau de bord de l'avion, l'allumage d'une lampe rouge, puis verte et finalement blanche, ce qui permet au pilote une évaluation assez précise de la distance qui le sépare du point d'atterrissage.

L'équipement radioélectrique de l'aéroport se complète de deux radiophares et d'un radiogoniomètre « Marconi » VHF/DF du type AD 200, fonctionnant dans la bande de 118-132 Mc. L'antenne est située sur l'axe de la piste nord-Sud.

L'alimentation en courant électrique est assurée par trois sources différentes avec, en cas de panne, branchement automatique d'un réseau sur l'autre. Un groupe de secours fournit une sécurité supplémentaire.

### Un terrain dégagé de brouillard toute l'année

L'aéroport « Bâle-Mulhouse » est promis à un avenir brillant, du fait de sa situation. Nous avons parlé du point de vue économique, mais la situation est tout aussi favorable si on l'envisage



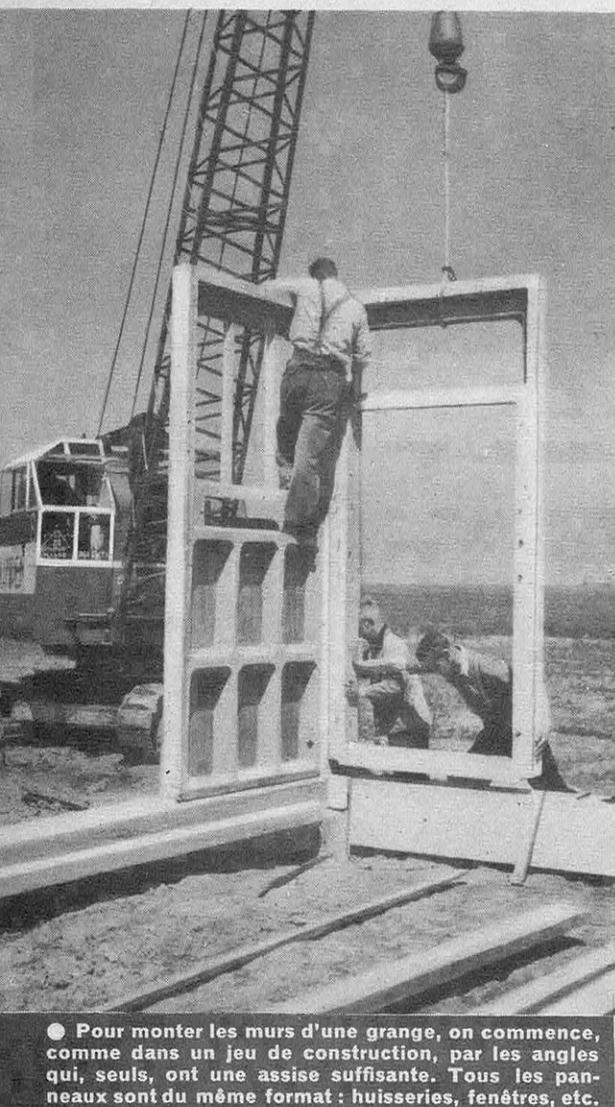
sous l'angle « météorologie ». Ce terrain d'aviation est l'un des rares de l'Europe occidentale qui soit dégagé de brouillard presque toute l'année. Déjà il a fallu pendant les mois d'hiver répondre à l'accroissement du trafic que provoquaient les changements d'itinéraires d'un grand nombre d'appareils fuyant la brume. Un après-midi de l'hiver 1946-1947, vingt-cinq avions ainsi « déroutés », se posèrent sur l'aérodrome.

Mais l'aéroport Bâle-Mulhouse ne doit pas seulement son rapide essor à sa situation particulièrement favorable. Il doit aussi, et surtout, aux hommes qui ont assumé, de part et d'autre de la frontière, la charge de ses destinées. Bien souvent la solution des problèmes que pose le fonctionnement de cet organisme mixte doit être cherchée, moins dans les paragraphes des règlements que dans les ressources infinies qu'offrent le tact et une heureuse conception de la solidarité internationale.

Fernand Criqui

# LES NOUVELLES FORMULES DE BATIMENTS RENDRONT LES FERMES PLUS RENTABLES

Insuffisants et périmés, nos bâtiments agricoles ne sont pas adaptés à la mécanisation et, perpétuant les anciennes routines, mettent obstacle aux nouvelles techniques d'exploitation, ce qui diminue le rendement.



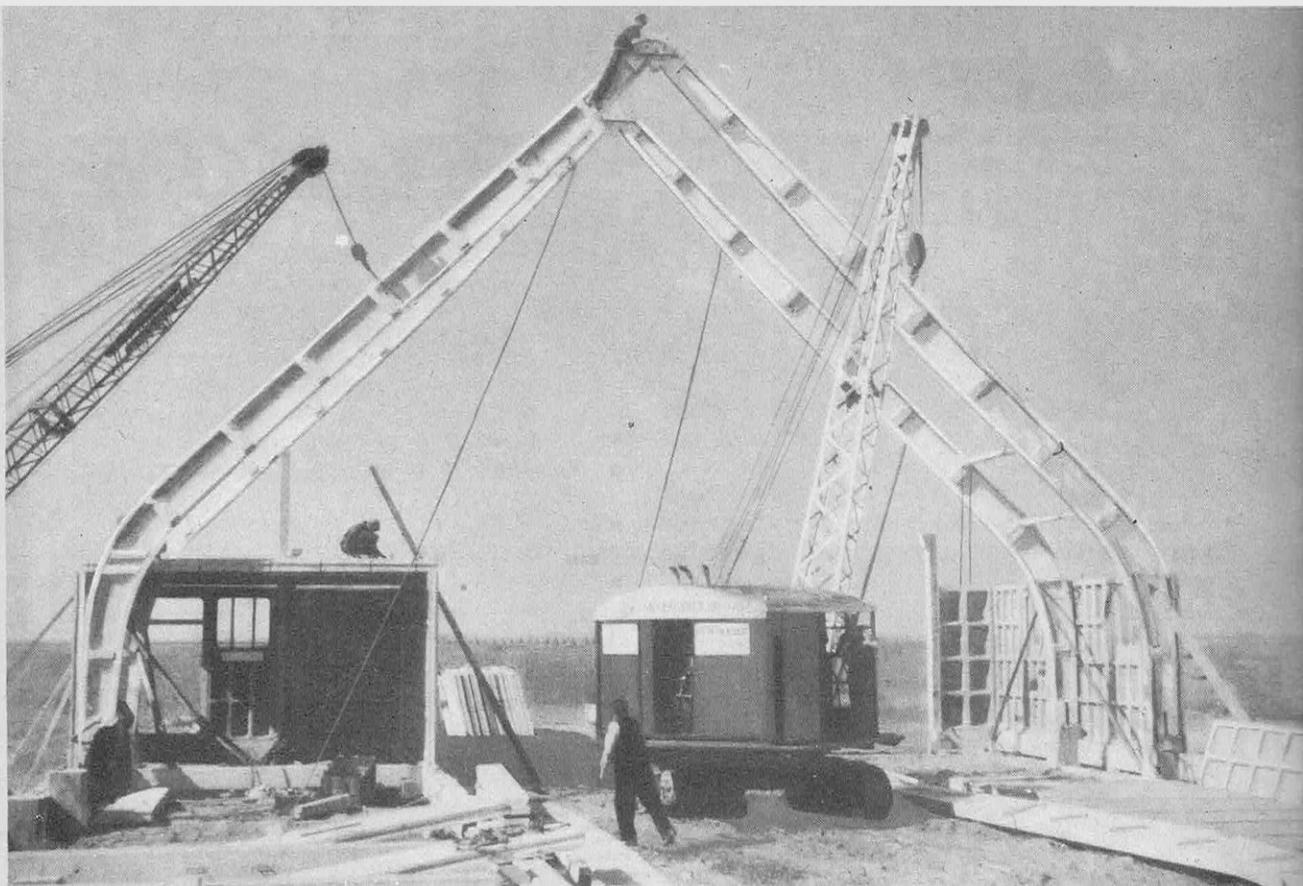
● Pour monter les murs d'une grange, on commence, comme dans un jeu de construction, par les angles qui, seuls, ont une assise suffisante. Tous les panneaux sont du même format : huisseries, fenêtres, etc.

**D**ES milliers de gens, dans les villes, n'ont pas de toit. Ce problème angoissant tend à laisser oublier celui des bâtiments agricoles. En de nombreuses régions, même réputées riches, le délabrement des fermes consterne le voyageur. Car, dans les campagnes, il ne suffit pas de penser à loger les hommes, il faut édifier aussi des bâtiments destinés à l'exploitation. Aux bêtes, aux machines, aux provisions, aux récoltes, il faut des toits et, s'il est facile de préciser la surface que doit avoir l'appartement d'un ménage de citadins, il devient en revanche très délicat de définir les besoins en bâtiments d'une exploitation agricole. Il faut un abri plus important dans une contrée humide et froide que dans le Midi, sec et chaud; il faut des étables en Charollais, des chais dans le Midi vigneron, des greniers à blé dans la Beauce. Enfin, l'évolution des techniques fait que les anciennes formes de bâtiments se périment. Par exemple, le stockage du blé en gerbes sous des hangars diffère totalement de la conservation en séchoir du grain plus ou moins humide des moissonneuses-batteuses.

## L'entretien des bâtiments coûte aussi cher que le fermage

Ces réserves faites, on admet qu'il faut en moyenne 15 à 20 m<sup>2</sup> de bâtiments par hectare cultivé. Le mètre carré de bâtiment rural qui coûtait 75 F (3 qx de blé) en 1911 valait 16 500 F (4,8 qx) en 1951. Ce capital de 300 000 F par hectare cultivé représente-t-il une valeur vénale? Non, c'est un élément nécessaire de l'exploitation, mais il n'a pas de valeur particulière.

L'entretien de ces bâtiments montre un autre aspect du même problème. Prenons par exemple le cas des couvertures. Il en faut, en moyenne, 25 m<sup>2</sup> à l'hectare. L'ardoise clouée (il est des



● Une technique éprouvée qui semble un défi au bon sens : on s'occupe du faitage avant les murs. Une seule poutre cintrée est à la fois pilier et ferme.

Haubans et grues ne pourront lâcher prise que lorsque quatre poutres, reliées par des chevrons et assemblées au faite, concourront à l'équilibre.

toitures moins chères, mais elles durent moins) réclame une bonne révision au bout de trente ans et dure environ cinquante ans. Le mètre carré posé (lattage compris) coûte 3 414 F neuf et 1 700 en remaniage. Il faut donc envisager une dépense annuelle par hectare de

$$\frac{(3\,414 + 1\,700) \times 25}{50} = 2\,057 \text{ F.}$$

Le Comité national de l'Habitat rural a publié les résultats d'une enquête menée à travers toute la France. Elle fait ressortir que les bâtiments nécessaires à un hectare de culture entraînent une dépense équivalant à 2 qx, 2,5 qx par an.

Or, 2,5 qx de blé à l'hectare, c'est la valeur moyenne des fermages en France. Un propriétaire (qui loue ses terres 2,5 qx) peut d'autant moins entretenir convenablement son bien, en y dépensant une somme équivalente, que lui incombent en outre les charges d'assurance et d'impôt.

Ces charges, le fermier ne peut y participer, puisque la loi ne l'autorise pas à majorer d'autant le prix de vente de ses produits. Il va de soi que le propriétaire exploitant rencontre les mêmes difficultés, encore qu'il profite d'une façon plus complète de ses investissements.

### Bâtiments périmés trop solides

En France, les zones agricoles, sous des climats divers, disposent de matériaux locaux extrêmement variés (pierres, briques, tuiles, ardoises, etc.). L'artisan de village est assez adroit pour façonner une grande partie des éléments de construction à partir de la matière dégrossie par les industries du cru. C'est ainsi que le menuisier-charpentier tire de la scierie voisine ses chevrons, ses portes, ses fenêtres. Il ne saurait, dans ces conditions, être question de standardisation.

D'autre part, l'importance de la construction est telle que le problème du renouvellement complet du bâtiment ne se pose que de loin en loin. Trop de solidité met souvent obstacle au perfectionnement. On construit à petites journées et avec une infinité de matériaux des édifices malaisés à entretenir et qui cessent de servir avant qu'il y ait lieu de les détruire. On leur trouve parfois un usage : que de vieilles bergeries sont devenues sans transformation garage à tracteurs ! La normalisation des dimensions, le montage rationnel ne sont appliqués — et encore bien timidement ! — qu'aux bâtiments simples conçus depuis une époque récente (silos) ou fréquemment détruits par l'incendie (hangars).

## SCIENCE ET VIE

Alors qu'il est difficile d'entretenir, peut-on parler de constructions nouvelles ? Mais peut-on ne pas en parler quand plus de la moitié des bâtiments de ferme en France sont à renouveler, faute de quoi, autour des grandes villes, il n'y aurait tôt ou tard plus que le désert.

Il ne faut pas espérer que la solution viendra des Pouvoirs Publics ou d'une situation financière meilleure. Mieux vaut reviser la conception et la méthode de construction des fermes. Les techniques actuelles de culture exigent, et les possibilités de l'industrie permettent, de repenser complètement la question et peut-être de satisfaire à un certain nombre d'exigences, parmi lesquelles nous pouvons citer : prix de revient peu élevé du mètre carré couvert ; facilité de montage des bâtiments ; entretien aisé et peu coûteux ; travail facilité et vie plus confortable.

### Fermes préfabriquées

Aux Pays-Bas, sur les terrains asséchés d'un Polder (48 000 ha) se trouvaient réunies un certain nombre de conditions qui permettaient un aménagement rationnel du terrain et un parcellement arbitraire : étendue rigoureusement plate, climat uniforme, absence totale de routes ou de canaux, absence totale de matériaux de construction sur place, etc.

Ajoutons à ces données le fait que, malgré la population surabondante, la main-d'œuvre spécialisée dans la construction était au lendemain de la guerre extrêmement rare. Enfin, le Gouvernement, qui finançait les travaux, imposait pour cette « colonisation » de terres nouvelles des délais très courts.

Sur les parcelles de 12, 24, 36 ha (exceptionnellement 60 et 72 ha) on a construit des fermes entièrement préfabriquées. Deux usines livraient un seul modèle de bâtiment, mais la façon dont étaient combinés ses éléments permettait d'avoir tantôt une ferme d'élevage pur, tantôt une ferme mixte, tantôt une ferme de culture pure.

Les habitations, séparées des bâtiments, sont construites en briques pleines, matériau considéré comme un bon isolant.

Les bâtiments d'exploitation ont des charpentes en ogives asymétriques constituées de pièces qui vont, d'un seul jet, des fondations

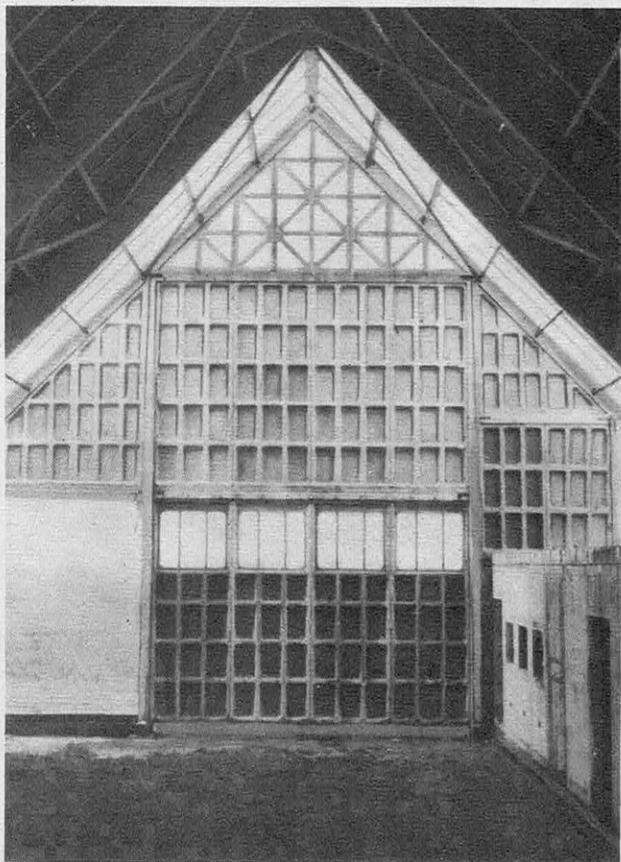
ancrées dans la vase à la pointe du toit. Ces pièces sont en béton armé ou en bois collé, matériau qui se prête aux courbes et permet une économie sur le bois, qui est rare en Hollande.

Les parois des bâtiments sont en panneaux de ciment vibré et boulonnés, la couverture est en tuiles ; l'isolement thermique de la toiture est assuré par des panneaux de roseaux ignifugés et imputrescibles.

Tous les éléments intérieurs (portes, canalisations, mangeoires, sols, etc.) sont également standardisés et préfabriqués. On a rationalisé également les appareils de construction (engins de levage, transporteurs de tuiles, etc.) et cette normalisation a entraîné celle de tous les gestes des ouvriers. Ceux-ci n'ont pas besoin d'un long apprentissage : ils répètent toujours les mêmes manœuvres, ce qui permet à trois ouvriers d'achever entièrement une construction en trois semaines.

Le prix des bâtiments varie de 6 millions de francs pour une ferme de 12 ha, à 9 millions pour une ferme de 24 ha.

Parfaitement étudiés, sous le rapport de la sécurité, des dégagements qui rendent la circulation aisée, de l'hygiène (eau courante, abreu-



### INTÉRIEUR ET EXTÉRIEUR DE LA GRANGE →

A droite, on voit la cloison (percée d'une porte et de fenêtres) qui sépare l'écurie du reste de la grange. L'écurie est placée dans ce coin comme une simple boîte rectangulaire : l'espace qui ne lui est pas nécessaire, en hauteur, est rendu à la grange. La toiture, qui n'a pas encore reçu de tuiles, est presque entièrement recouverte d'un lit de roseaux ignifugés. A droite, le bâtiment achevé.

voirs automatiques, W.C., isolement des animaux malades) et du confort (chauffage, douches, téléphone), ils feraient envie à la grande majorité de nos cultivateurs. Les lignes de chaque bâtiment sont assez harmonieuses, mais le spectacle de ces fermes rigoureusement identiques s'étendant à perte de vue dans une plaine illimitée dégage une impression de monotonie.

### Bâtiments adaptables

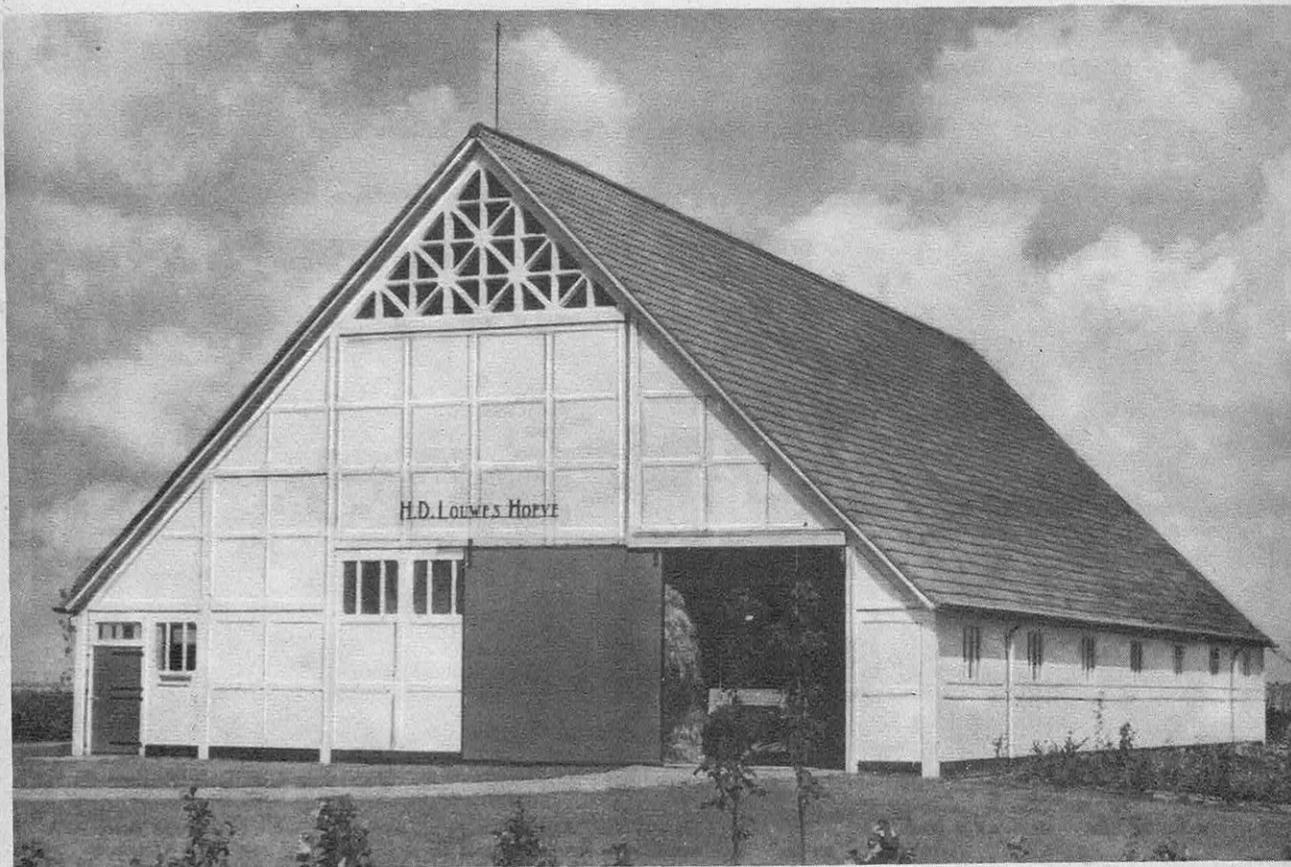
En France, nous ne pouvons faire table rase de ce qui existe : paysage, habitudes, matériaux. D'autre part, une réalisation comme celle des Hollandais suppose, outre une planification intégrale, une discipline rigoureuse et dont s'accommoderait mal notre tempérament. Elle ne serait guère applicable chez nous. Une chose n'en est pas moins à retenir : la précaution qu'ont prise les architectes hollandais de ne pas affecter d'une façon immuable tel ou tel bâtiment à un usage précis, mais de laisser toutes les possibilités de transformations. En effet, la nature des cultures varie sur une même ferme avec les années, selon l'état du marché ou la prolifération de certains parasites. Quand, par exemple, la pomme de terre se vend mal, on peut avoir intérêt à créer

un élevage temporaire de porcs à l'engrais. La récolte de colza désastreuse cette année malgré les traitements nombreux peut amener certains cultivateurs à renoncer à cette culture, etc.

Il est donc essentiel, dans un volume déterminé de bâtiments solides et bien couverts, de conserver la possibilité de modifier les cloisons et les portes, d'augmenter ou diminuer la surface attribuée soit à l'élevage, soit aux machines, et aussi le régime des arrivées d'eau propre et des évacuations d'eau usée.

### Aux États-Unis le provisoire est de règle

La ferme du type « Ile de France », proche voisine de la ferme mérovingienne, encore un peu forteresse et un peu gentilhommière, est inconnue aux U.S.A. La ferme est strictement un instrument de travail, ses dimensions et sa durée sont seulement fonctions de son utilité. Le cultivateur, qui souvent n'habite même pas sur la ferme, s'embarrasse rarement de considérations esthétiques, ou même de continuité familiale. Un chiffre le prouve : la durée de séjour d'une même famille sur une ferme est, en moyenne, en France de trente ans ; aux U.S.A. elle est de neuf mois. Cela



## SCIENCE ET VIE

explique la perte de l'humus en Amérique : on fait au plus vite rendre à la terre tout ce qu'elle peut donner. En quelques années elle est épuisée. Il faut des siècles pour la refaire. En France, le fermier s'engage, entre autres, « à cultiver en bon père de famille », comme il est dit dans la formule légale des baux.

Avec des stages aussi brefs, on peut s'attendre à ce que dans le Nouveau Monde règnent le hangar et la tôle ondulée, mais les choses ne sont pas si simples : il y a une grande diversité de régions naturelles, toutes très étendues, et il faut tenir compte, là encore, des matériaux existant sur place. La préfabrication, qui s'est fortement développée dans les constructions urbaines, ne semble pas aussi poussée qu'aux Pays-Bas.

La maison d'habitation proprement dite, quand elle n'est pas éloignée des bâtiments d'exploitation, en est presque toujours distincte. En raison du standard élevé de vie de l'ensemble de la population, et parce que le monde agricole ne constitue pas, comme chez nous, une classe à part (il y a une migration continue de l'industrie vers l'agriculture et réciproquement), la maison ne se différencie pas de celle du commerçant ou de l'employé. Elle est, préfabriquée ou non, selon les goûts de chacun, selon les prix pratiqués, ou les habitudes locales.

Pour les bâtiments de l'exploitation on tend vers une situation qui, ainsi que le signale un récent article du Courrier de Normalisation, paraît assez paradoxale au pays de la machine et de la spécia-

lisation : « Des firmes livrent non seulement sur le marché des éléments de construction que l'agriculteur peut aisément mettre en œuvre lui-même, soit seul, soit avec l'aide d'un artisan, mais également des spécifications ainsi que le nécessaire pour réaliser une installation donnée (sanitaire ou chauffage central par exemple), ainsi que certains outils spécialisés qui sont remis aux intéressés sous simple caution. »

Ainsi tout en normalisant les éléments de détail et, par force, certaines dimensions d'ensemble (la surface des étables, par exemple), on met chaque cultivateur à même de construire lui-même, à son goût et à son heure, les bâtiments qu'il lui faut, et tout cela sans connaissances spéciales. Cette solution, qui paraît bonne, pourrait se développer avec succès chez nous, pour peu que l'industrie veuille s'y intéresser.

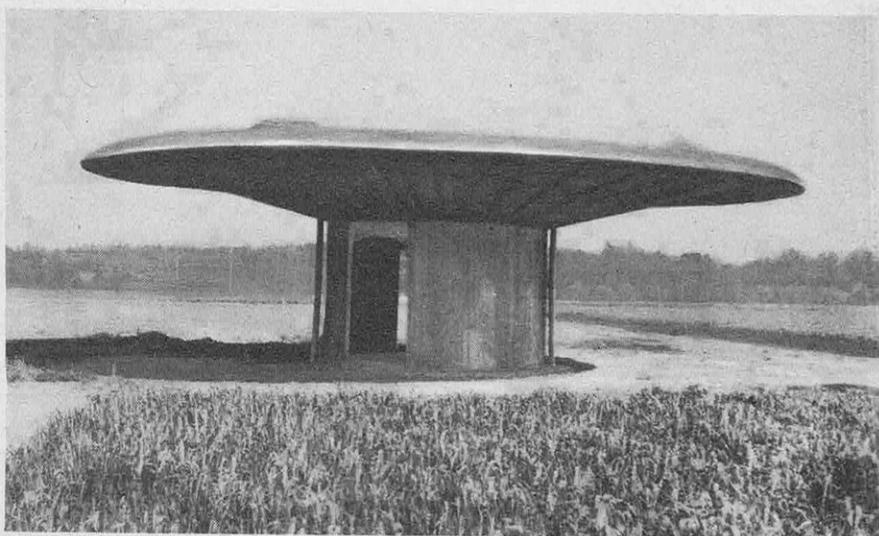
Le petit entrepreneur, en combinant le travail classique (pour les fondations et les gros murs) et les éléments industriels (pour la charpente, les fenêtres, portes, etc.), pourrait abaisser son prix de revient et éviter d'avoir à former des apprentis très qualifiés, ce qui est long et coûteux.

### « Je vous loue le toit : construisez vos cloisons. »

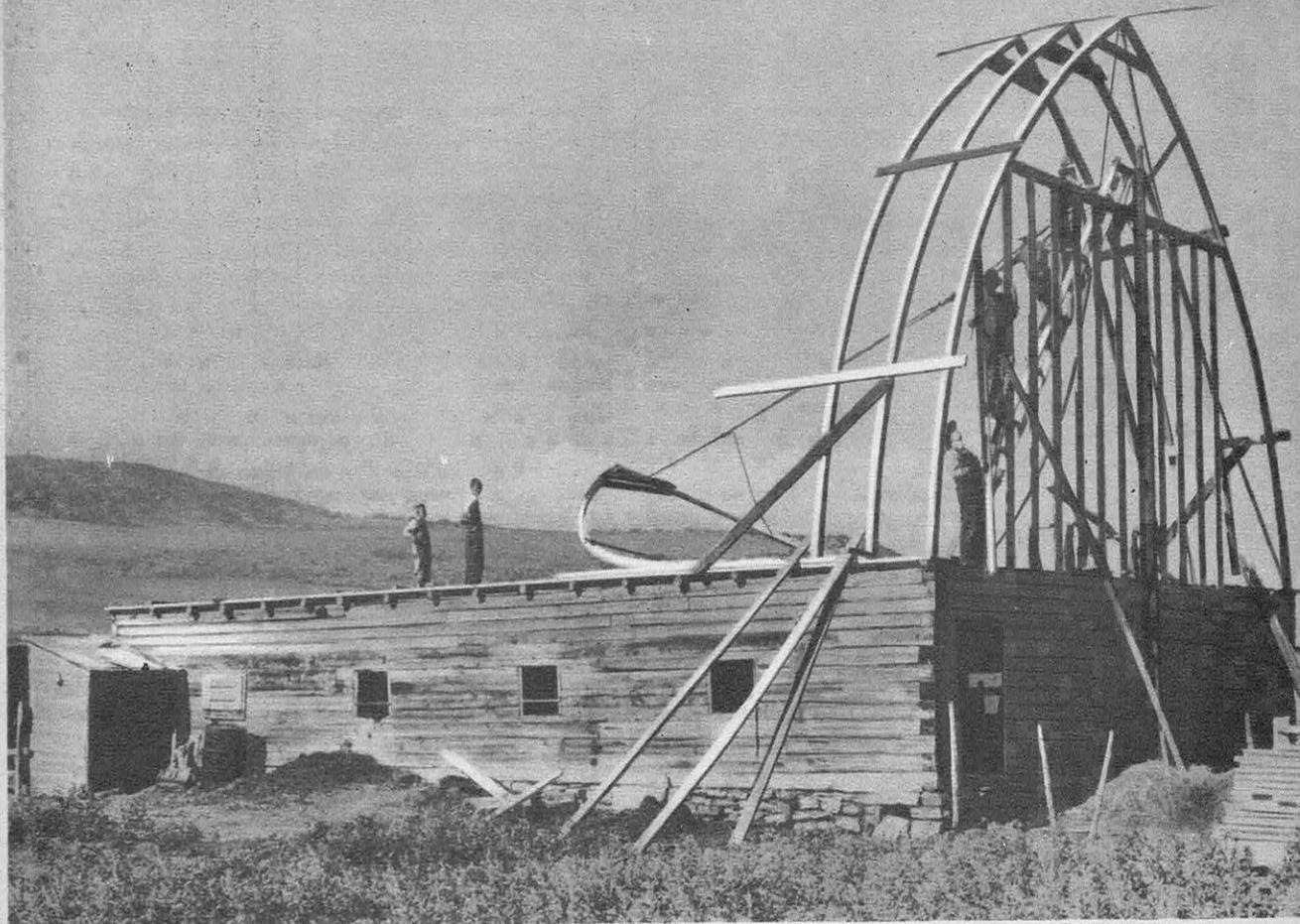
Depuis la dernière guerre, en France, certains progrès sont à noter. Le nombre de types de tuiles et d'ardoises s'est restreint, l'emploi des châssis métalliques de fenêtres s'est répandu. Mais la conception de la ferme et la méthode de construction ont peu changé.

## Le bâtiment circulaire est adaptable à volonté

Il est parfois décourageant d'avoir à organiser, dans la ferme où l'on s'installe, des bâtiments qui semblent avoir été édifiés au petit bonheur, ou selon les directives d'un prédécesseur qu'on n'a pas l'intention d'imiter. Le bâtiment circulaire unique se prête à autant d'agencements que l'on veut, puisque cloisons et murs sont amovibles. Son plan, rationnel sera une sorte de schéma de l'exploitation : chaque arc de cercle délimite l'espace couvert que requiert chaque culture et la répartition de la surface peut toujours être reconsidérée et répartie d'une nouvelle manière.

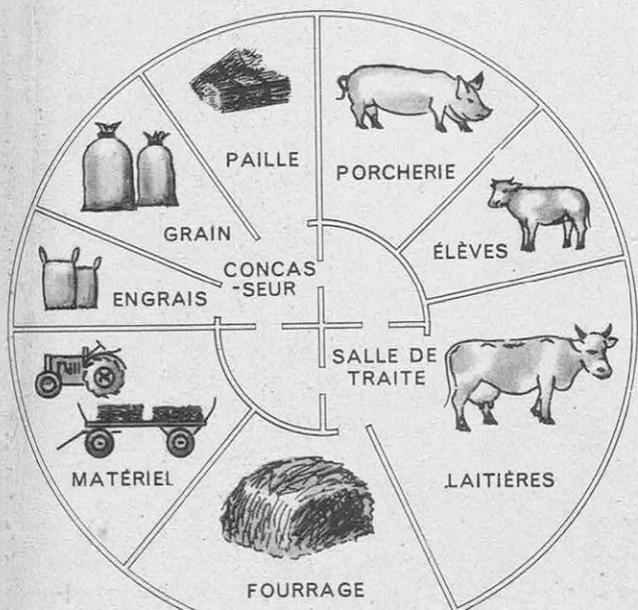


BATIMENT EN COURS DE CONSTRUCTION A LA QUEUE-LES-YVELINES



● Un fermier américain, avec l'aide de sa famille, construit sa grange en bois. Les murs bas, en gros madriers, font un véritable fortin du rez-de-chaussée

La large ogive du toit enclôt le plus d'espace possible, pour les réserves de fourrage, mais reste capable de résister à de fortes chutes de neige.



UN PROJET D'AMÉNAGEMENT (POLY-CULTURE)



LE PILIER CENTRAL PERCÉ DE QUATRE PORTES

## SCIENCE ET VIE

En ce qui concerne la conception, nous tentons actuellement l'expérience suivante, dans une ferme en partie détruite par un incendie :

Le propriétaire édifie de vastes hangars de construction solide — charpente en chêne, ardoises au crochet — fermés, sur une ou deux faces, par un mur de pierres ou de briques. Sous ces hangars, qui constituent le « couvert » et partiellement le « clos » définis par l'article 606 du Code, le fermier construit, en matériaux légers, les compartiments qui lui sont nécessaires (ateliers, cellules à grains, magasins, etc.). Ces constructions doivent avoir leurs propres fondations et être absolument indépendantes du hangar.

Le fermier a le droit de les modifier à sa guise. Un bail de quinze ans et la propriété de ses aménagements lui garantissent sa stabilité. On distingue ainsi le cadre fixe des bâtiments et les volumes d'utilisation modifiables.

### Le champignon est l'abri le plus rationnel

Dans un même ordre d'idées, on doit citer une méthode très révolutionnaire. Elle dérive d'un procédé belge de construction de hangars d'avia-

tion (procédé Hardy) qu'expérimente chez nous un architecte français, M. Michel Bataille, sous le patronage de l'I.O.S.T.A.

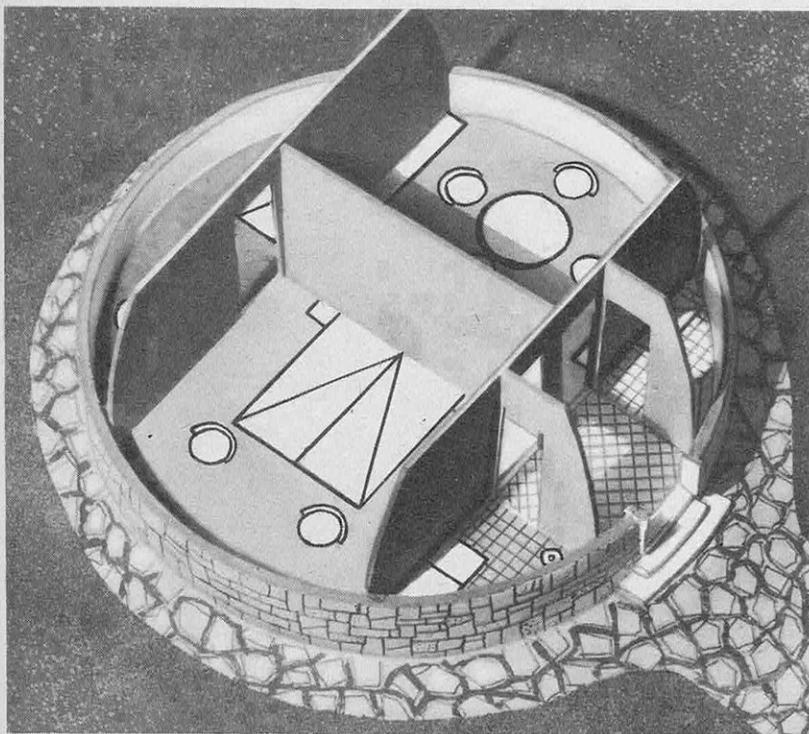
La toiture du bâtiment est faite d'une vaste coupole renversée de béton mince, sans nervure, ni tendeur, ni colonne. L'armature et la continuité du matériau moulé liquide assurent la résistance au fléchissement.

La toiture repose sur quatre piliers centraux moulés en même temps. La pente assure un écoulement de l'eau vers le centre du bâtiment, ce qui dispense de gouttières périphériques.

Il n'y a aucun mur de soutènement. Le bâtiment, qui ressemble à un champignon, peut être entièrement fermé par des cloisons minces, des vitrages, des portes roulantes, etc. En quelque point que ce soit de la façade, rien n'empêche l'entrée ni la sortie.

L'établissement des coffrages et la coulée, pour une ferme moyenne, ne demandent que quelques jours ; le prix de revient est très faible. Le bâtiment peut être utilisé tel qu'il est bâti comme hangar, mais il convient surtout pour la ferme elle-même.

## La hutte en ciment armé est la maison la moins chère



● Maquette d'une maison sans mur vertical, trois pièces et communs, conçue par le Pr. Mario Cavalle, inventeur de la maison hémisphérique.

**C**ES maisons en forme de champignons ne sont pas dues à l'imagination bucolique de quelque lecteur d'« Alice au pays des merveilles », mais bien au contraire au plus rigoureux calcul du prix de revient. Nous pouvons y voir un retour vers la première et la plus simple architecture : celle de la hutte ou celle de l'igloo.

A égalité de surface externe, la forme sphérique est celle qui peut circonscire le plus grand volume. Le coût de la construction en est réduit d'autant. Certaines de ces maisons milanaises furent vendues 712 000 F non compris le terrain (104 000 F). Il faut un mois pour en édifier une. Le mur de soutènement est un cylindre de 8 m de diamètre, 20 cm d'épaisseur et de hauteur variable. La demi-sphère est un entrelacs de poutrelles. La face interne est garnie de tablettes en ciment cellulaire (bon isolant thermique), sur lesquelles sont posés des bardeaux enduits de ciment puis de bitume.

On peut, autour du noyau central, compartimenter les espaces utiles par des cloisons légères non porteuses (et qui peuvent même être suspendues). Le bâtiment circulaire est ainsi divisé en secteurs, ou, si l'on veut, en « portions de fromage de Brie » — étables, gros matériel, fourrage, etc. — d'entrée et de sortie très aisées. Le noyau central (c'est-à-dire l'espace compris entre les quatre piliers de béton) convient pour des salles plus petites : salle de traité, laiterie, salle de mélange, trieurs, etc. Il constitue une sorte de vestibule donnant accès, par l'intérieur, dans chaque tranche. Ainsi les allées et venues sont réduites au minimum et les combinaisons possibles sont pratiquement illimitées.

Cette curieuse ferme ronde répond donc à la plus grande partie de nos objectifs : construction rapide et peu coûteuse, espaces utiles variables et répartis rationnellement, conditions du travail humains améliorées.

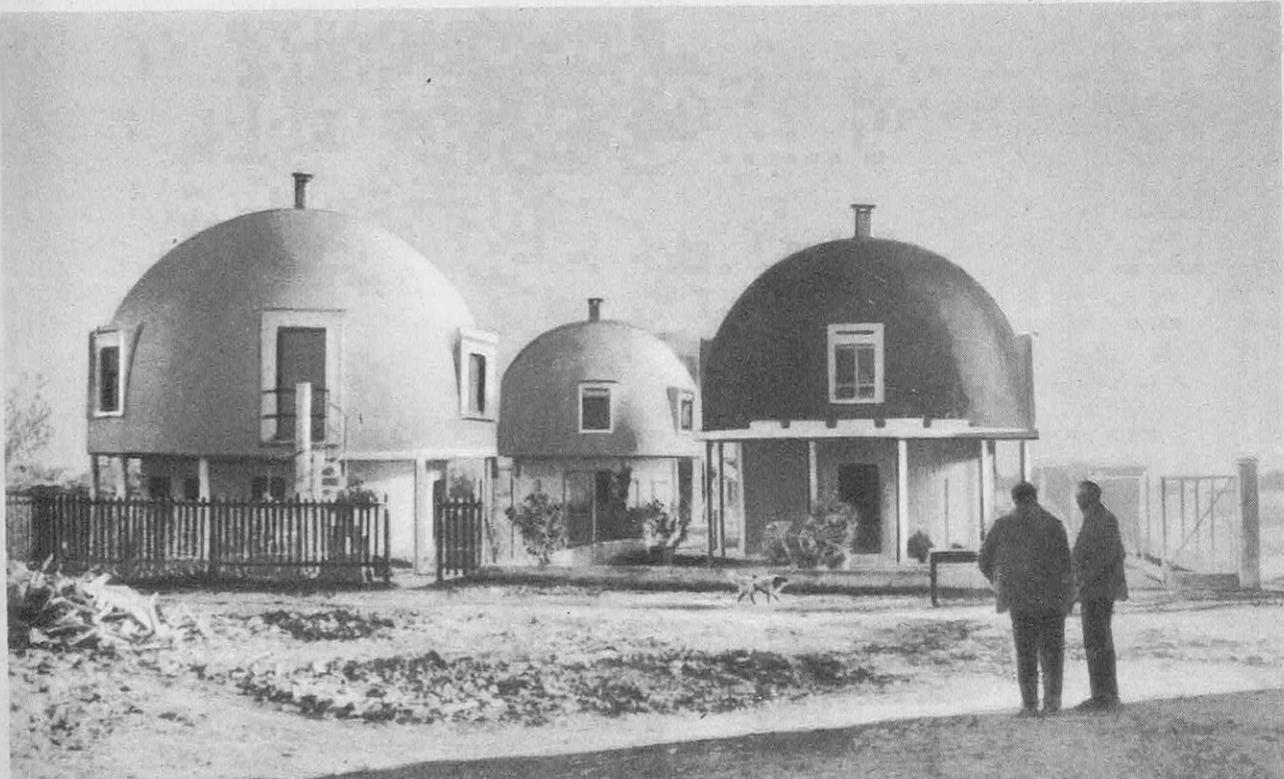
Enfin, il ne faut pas perdre de vue le logement du cultivateur. Celui-ci sera, tôt ou tard, identique au logement du citadin. Mais nous en sommes souvent encore loin. Il est impérieusement néces-

saire d'améliorer les maisons agricoles et cela surtout dans ces régions de grosses cultures industrielles où l'on en est souvent encore pour l'ouvrier au stade du dortoir... quand ce n'est pas à celui du bas-flanc dans l'écurie.

Parmi les solutions envisagées, signalons un projet de M. J. Engelhard, permettant à une famille, avec les matériaux locaux, de construire « en trois jours pour trente ans » une maison qui ne coûterait guère plus de 300 000 F — main-d'œuvre en plus. On regrette que l'auteur n'ait pas été mis à même de réaliser son projet.

Le bâtiment agricole, dans notre pays, est en péril et il est grand temps d'y porter remède. Les moyens ne manquent pas si l'on veut bien renoncer à l'illusoire prétention de construire pour l'éternité et si propriétaires et fermiers veulent bien reconnaître que leurs intérêts en l'occurrence marchent de pair... Moyennant quoi on pourrait ne demander à l'Etat, dont l'ingérence est bien souvent plus nuisible que salubre, de se préoccuper surtout d'éduquer bâtisseurs et utilisateurs — ce qui serait déjà beaucoup.

Jean Rémus



● Maisons-champignons dans un faubourg de Milan. Prévue pour une famille moyenne, chacune a une cuisine, une salle de bain, une salle à manger au rez-de-chaussée et trois ou quatre chambres au premier.

**La machine dangereuse  
s'arrête devant**

## **LES BRACELETS RADIOACTIFS**

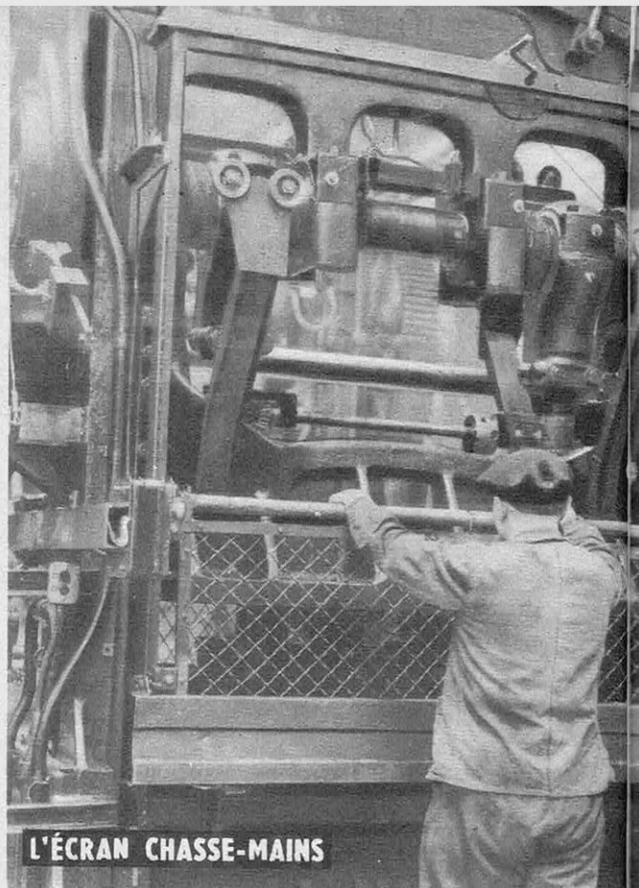
**L'atome va contribuer à rendre le travail à la fois plus sûr et plus libre en protégeant, sans le gêner, l'ouvrier contre ses imprudences.**

**C**OMMENT ne pas éprouver une certaine émotion devant la puissance redoutable de ces presses de plusieurs milliers de tonnes, qui en quelques secondes façonnent la carrosserie d'une automobile ? La force aveugle de ces monstres, lorsque leur mouvement n'est pas déclenché à bon escient, en fait les instruments d'accidents affreux.

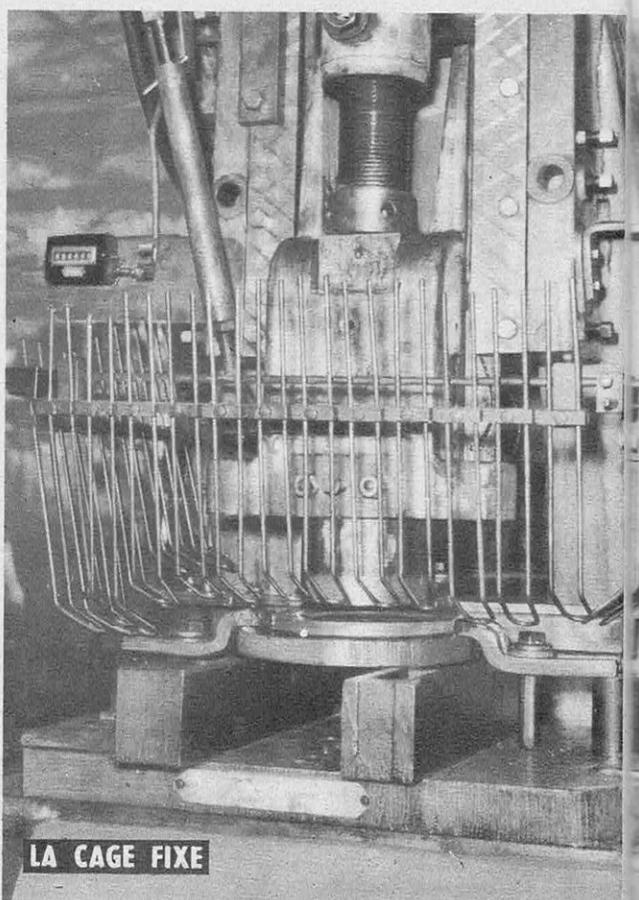
Pour être équitable, il faut reconnaître que d'autres machines, de dimensions beaucoup moins impressionnantes et peut-être parce qu'elles inspirent moins de craintes, sont tout aussi meurtrières. D'après une récente statistique de l'Institut National de la Sécurité portant sur plus de 800 accidents provoqués par des machines à travailler les métaux, 230 accidents étaient dus à des presses, 147 à des meules, 60 à des fraiseuses, 48 à des perceuses...

On a cherché à préserver l'ouvrier contre les principales causes d'accidents : qu'il s'agisse de maladresses, d'inattentions, d'imprudences ou de défaillances du matériel.

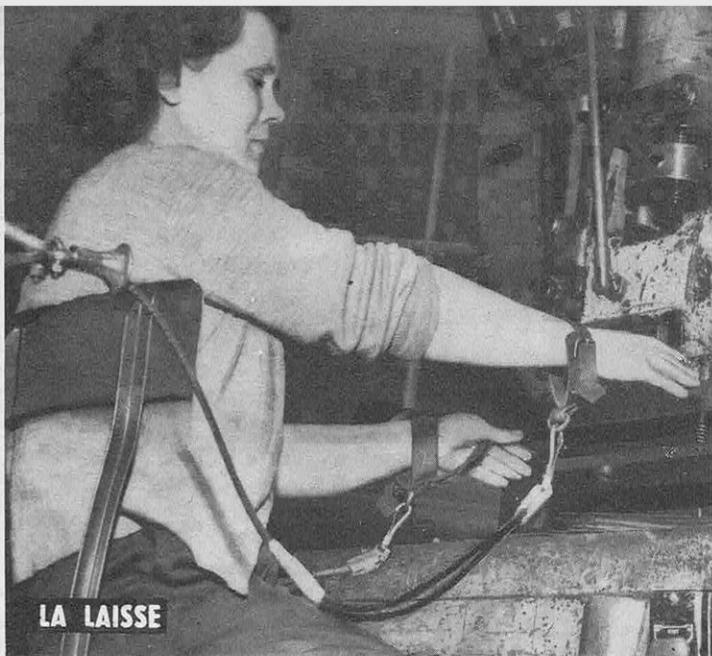
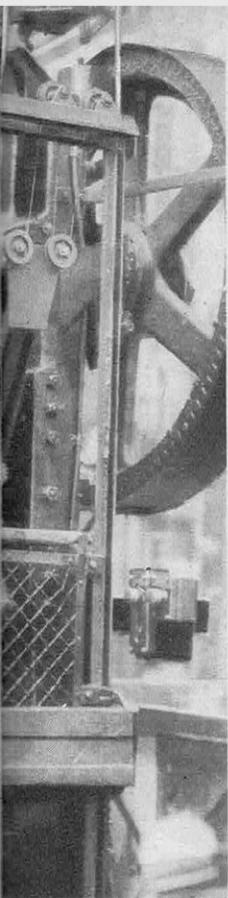
Souvent cette protection s'exerce malgré le travailleur. Il est préférable de faire appel à une propagande adaptée à sa psychologie (conférences, tracts, films), qui le convertit aisément aux mesures de sécurité que les règlements lui imposent. En outre, l'imagination des ingénieurs ne cesse de créer des dispositifs de sécurité toujours plus efficaces.



**L'ÉCRAN CHASSE-MAINS**

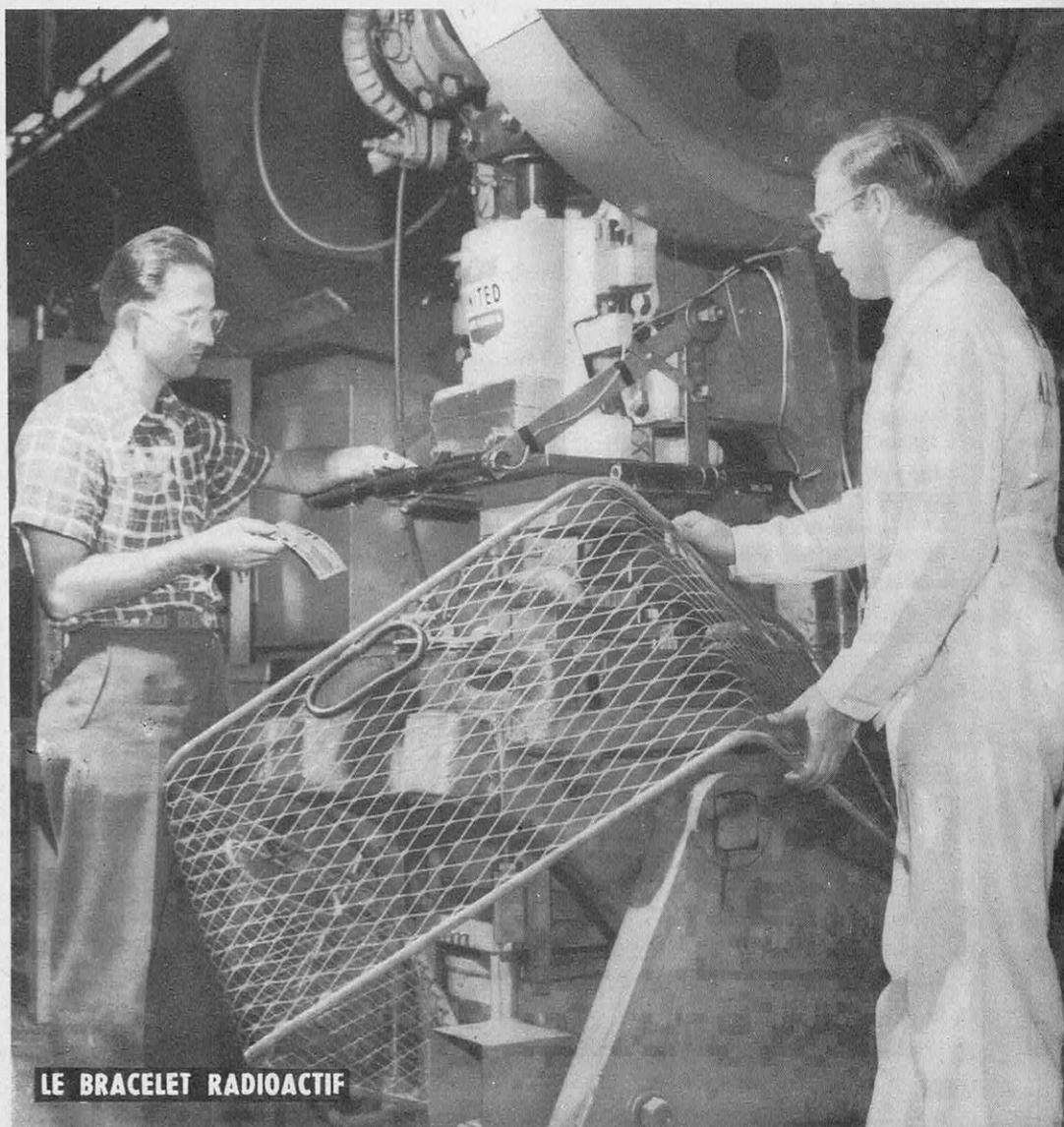
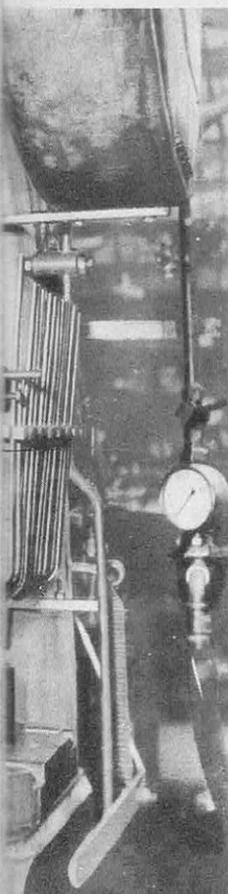


**LA CAGE FIXE**



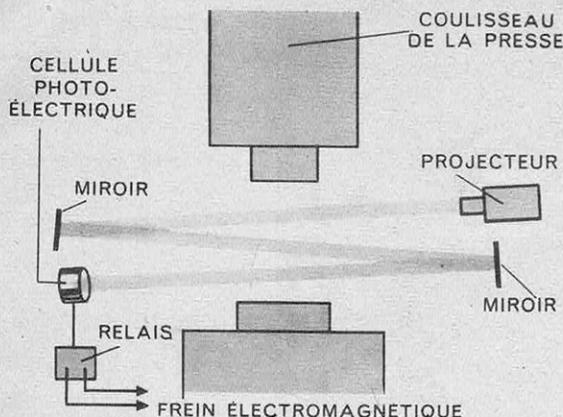
**LA LAISSE**

● L'arsenal de la sécurité revêt souvent un caractère moyenâgeux : grilles, cages, attaches et liens gardent un aspect archaïque. Le bracelet radioactif mettra fin à beaucoup de ces servitudes. Dans l'image ci-dessous un ingénieur en fait la démonstration en le tenant simplement à la main.



**LE BRACELET RADIOACTIF**

## PROTECTIONS SANS CONTRAINTES



**PAR RAYONS LUMINEUX :** Si des mains interceptent les rayons, que des miroirs se renvoient à travers la zone dangereuse, la machine s'arrête.

### La machine mise en cage

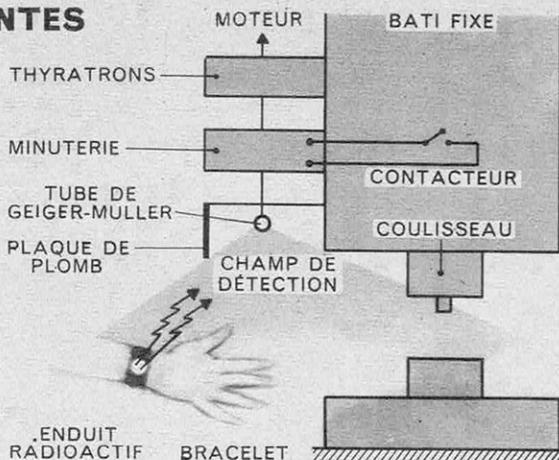
Le plus simple consiste à entourer la zone de travail d'un grillage qui empêche toute approche pendant les temps critiques du fonctionnement. Certains panneaux de la « cage » protectrice qui entoure ainsi la partie active de la machine peuvent être mobiles : leur mise en place ou leur enlèvement sont automatiquement déclenchés lorsque l'ouvrier met en marche ou arrête la machine. Toutefois, les statistiques le prouvent, des accidents se produisent malgré les protecteurs fixes ou les écrans mobiles. Ils sont dus soit à une défaillance du matériel, soit au fait que l'ouvrier « triche » pour gagner du temps ou pour rectifier *in extremis* la position de la pièce.

Autre inconvénient, on ne peut pratiquement pas adapter ces protecteurs mécaniques sur des machines de gros tonnage, comme les grandes presses à emboutir. Sur celles-ci, qui sont desservies par une équipe de plusieurs ouvriers, on recourt en général à la commande multiple : la presse ne peut être mise en marche que si tous les coéquipiers appuient en même temps et avec les deux mains sur des contacteurs situés loin de la zone dangereuse.

De cette façon, au moment de l'emboutissage, tous les ouvriers de l'équipe se trouvent obligatoirement aux postes sûrs qui leur ont été assignés : qu'un seul n'y soit pas et la presse ne peut démarrer. Ce système trop rigoureux manque de souplesse et impose une trop grande contrainte au personnel ; de ce fait, il incite à la fraude, du reste assez facile...

### Sous la protection d'un rayon de lumière

Pour pallier cet inconvénient, une autre technique « sensibilise » la zone dangereuse, en y



**PAR RAYONNEMENT RADIOACTIF :** La zone dangereuse est sensibilisée par le tube Geiger qui bloque la presse dès qu'il détecte une radiation.

plaçant un système de détection, auquel sera subordonnée la commande de la machine. Une présence insolite est-elle perçue aux alentours de l'outil mobile ? La machine ne peut être mise en route ou, si elle est déjà en mouvement, elle est stoppée automatiquement.

L'organe détecteur utilisé jusqu'à présent sur les scies à rubans, les poinçonneuses, les presses, est la cellule photoélectrique, dont la merveilleuse propriété de réagir aux excitations des rayons lumineux a déjà trouvé d'innombrables applications. La cellule reçoit un faisceau lumineux qui, au besoin par des jeux de miroirs, parcourt la zone réputée dangereuse. Elle commande un relais placé sur les conducteurs d'alimentation du moteur de la machine. Si le faisceau lumineux vient à être intercepté par un obstacle, tel que la main de l'ouvrier qui s'approche de l'outil, la cellule, cessant d'être alimentée, déclenche le relais qui, en même temps, coupe l'alimentation du moteur et actionne un puissant frein d'arrêt.

### Des bracelets radioactifs

La cellule connaît toutefois cette faiblesse de ne pas savoir discerner la provenance du faisceau lumineux et il est relativement aisé de l'« aveugler » par une source de lumière auxiliaire, ce qui rend inopérant tout le système de sécurité...

Un dispositif de protection basé sur une conception entièrement nouvelle vient d'apparaître aux États-Unis.

Il consiste à munir chaque poignet de l'ouvrier d'un bracelet portant un petit disque de plomb sur lequel a été déposée une couche de matière radioactive. L'intensité du rayonnement radioactif, très faible, ne saurait causer de lésion cutanée à l'ouvrier. Les techniques atomiques

ont fait tant de progrès qu'on dose aujourd'hui, sans le moindre aléa, un enduit efficace pour la détection mais d'une innocuité absolue pour son porteur.

Cet enduit, des tubes de Geiger-Muller (rendus célèbres par toutes les expériences atomiques), en détectent les radiations. Les tubes sont placés aux abords de l'outil de la machine; on en met autant qu'il faut pour que leur champ couvre la zone dangereuse. Ainsi, lorsque l'un des poignets de l'ouvrier parvient à moins de 35 cm des tubes de Geiger, le détecteur émet un signal électrique, lequel, après amplification, arrête la machine.

Une objection vient tout de suite à l'esprit : si l'homme travaille sans bracelets, les tubes de Geiger ne détecteront pas l'approche illicite de sa main.

C'est exact mais trop facile à prévoir : la machine, en pareil cas, ne fonctionnera pas. En effet la mise en marche est placée sous la dépendance d'une minuterie qui ne se déclenche que sous l'action de l'un des tubes Geiger lorsque celui-ci est excité par le rayonnement des bracelets.

Pour actionner la presse, l'ouvrier doit donc d'abord approcher ses bracelets d'un tube détecteur. Il dispose alors de quinze secondes pour appuyer sur la pédale ou le bouton usuel de démarrage. Par contre, une fois la presse mise

en marche, si l'ouvrier vient à avancer la main dans la zone contrôlée, les tubes Geiger, grâce à une commande électronique (par thyratrons) provoquent le blocage instantané du coulisseau.

Il faut donc, à la fin de chaque cycle, redémarrer la machine en excitant à nouveau les tubes Geiger. Cette protection très efficace ne ralentit pas la cadence de production, car ces dispositifs sont surtout montés sur des presses où le chargement et le déchargement de la matrice sont effectués à la main, de sorte que l'armement de la minuterie ne demande pas un geste de plus.

Cette dernière réalisation témoigne des immenses possibilités que les techniques nouvelles, alliant la physique nucléaire à l'électronique, offrent pour la solution des problèmes industriels usuels.

Nous ajouterons qu'en l'occurrence, la solution apporte un progrès social : avant l'adoption des bracelets radioactifs, un système assez fréquemment employé consistait à « tenir en laisse » les poignets de l'ouvrier par des longues qui, de force, les éloignaient du coulisseau à chaque descente de celui-ci. Votre propre sécurité peut à bon droit vous peser lorsqu'elle vous tient attaché.

André Bouju

## VUES EN COULEUR ... DANS L'INVISIBLE

**D**ANS certaines conditions, les yeux humains peuvent aussi « voir » l'invisible correspondant à l'infrarouge et à l'ultraviolet (1). C'est le cas d'un œil opéré de la cataracte qui peut voir dans l'ultraviolet proche, et celui d'un individu adapté à l'infrarouge par le port de lunettes rouges et une alimentation riche en carotène. Mais l'œil de la caméra est encore plus sensible à ces radiations « invisibles » et, grâce aux filtres sélectifs, les photographies dans l'infrarouge et l'ultraviolet sont aujourd'hui des opérations relativement faciles.

Il est possible d'aller encore plus loin et de réaliser l'image en couleur des aspects invisibles. Ainsi, prenons trois vues d'un même sujet : l'une dans l'ultraviolet court (0,25  $\mu$ ), la seconde dans l'ultraviolet moyen (0,31  $\mu$ ), la troisième dans l'ultraviolet proche (0,36  $\mu$ ). Colorons chaque photographie dans une couleur de base de la trichromie

et superposons-les. Nous aurons, par transposition, un aspect coloré qui correspond à ce que verrait un œil dont la sensibilité, au lieu de se limiter à 0,39  $\mu$ , descendrait jusqu'à 0,25  $\mu$ .

Un autre procédé consiste à prendre une vue dans l'ultraviolet proche, 0,36  $\mu$  (lumière de Wood), une vue normale dans le visible, en lumière blanche, sous filtre jaune moyen ou vert-jaune moyen, enfin une vue infrarouge, 0,80  $\mu$  environ (infrarouge photographique).

La première de ces trois vues sera colorée en violet-bleu, la deuxième en vert ou vert-jaune, la troisième en rouge.

En superposant les trois vues on obtiendra ce que verrait en couleur notre œil s'il avait une sensibilité nettement élargie allant de 0,30  $\mu$  à 0,89  $\mu$ . Cet élargissement peut nous apporter, grâce aux effets particuliers que saisissent les vues infrarouges et ultraviolettes, des aspects nouveaux parfois fort instructifs.

M. Dérivé

(1) Les longueurs d'ondes qui délimitent la zone de visibilité normale sont situées entre 0,39  $\mu$  (1 micron = 0,001 mm) et 0,80  $\mu$ .

# LE COTENTIN captera par 5 canaux la force des marées

**Devançant les grandes usines marémotrices, le Cotentin peut devenir notre premier producteur de houille verte. Des canaux qui le traverseraient suffiraient pour tirer parti de la différence de hauteur de ses marées.**

**Q**UAND asservirons-nous la force des marées ? Quand fonctionneront les usines marémotrices de la Rance et de la baie du Mont-Saint-Michel ? On ne saurait le prédire : innovation à de multiples égards, leur construction se heurtera à un grand nombre d'inconnues.

Certes, lorsque la France aura mené à bien cette grandiose entreprise, elle apportera une fois de plus au monde la solution de nouveaux problèmes. Mais, en attendant ces grandes réalisations, notre pays offre des solutions beaucoup plus immédiates et à moins de frais.

Le Cotentin, cette langue de terre basse formant obstacle au flot de la marée qui s'engouffre dans la Manche, paraît à bien des points de vue plus propice à l'édification d'usines que ne le sont l'estuaire de la Rance et la baie du Mont-Saint-Michel. Plus faciles à construire parce qu'édifiées sur la terre ferme, les usines fonctionneraient de 18 à 24 h sur 24, au lieu de 10 à 13 h seulement. Et surtout, elles ne nécessiteraient pas de digue en mer.

## Une situation privilégiée

Dans le Cotentin, il ne s'agit plus d'utiliser les différences de niveau créées par les hautes et basses mers, mais de mettre à profit la différence de hauteur des marées qui se manifeste entre ses côtes ouest et est, ainsi que leur décalage dans le temps. En venant buter sur la côte occidentale, les marées y montent, en effet, 2 m plus haut que sur la côte orientale où elles accusent, en outre, un retard moyen de 3 h.

## LES CANAUX DE JONCTION ET LES BASSINS EN MER

**L**ES cours d'eau qui drainent le Cotentin se prêtent merveilleusement bien à l'établissement de canaux mettant en communication les rivages ouest et est de la presqu'île. Cinq canaux de jonction sont possibles :

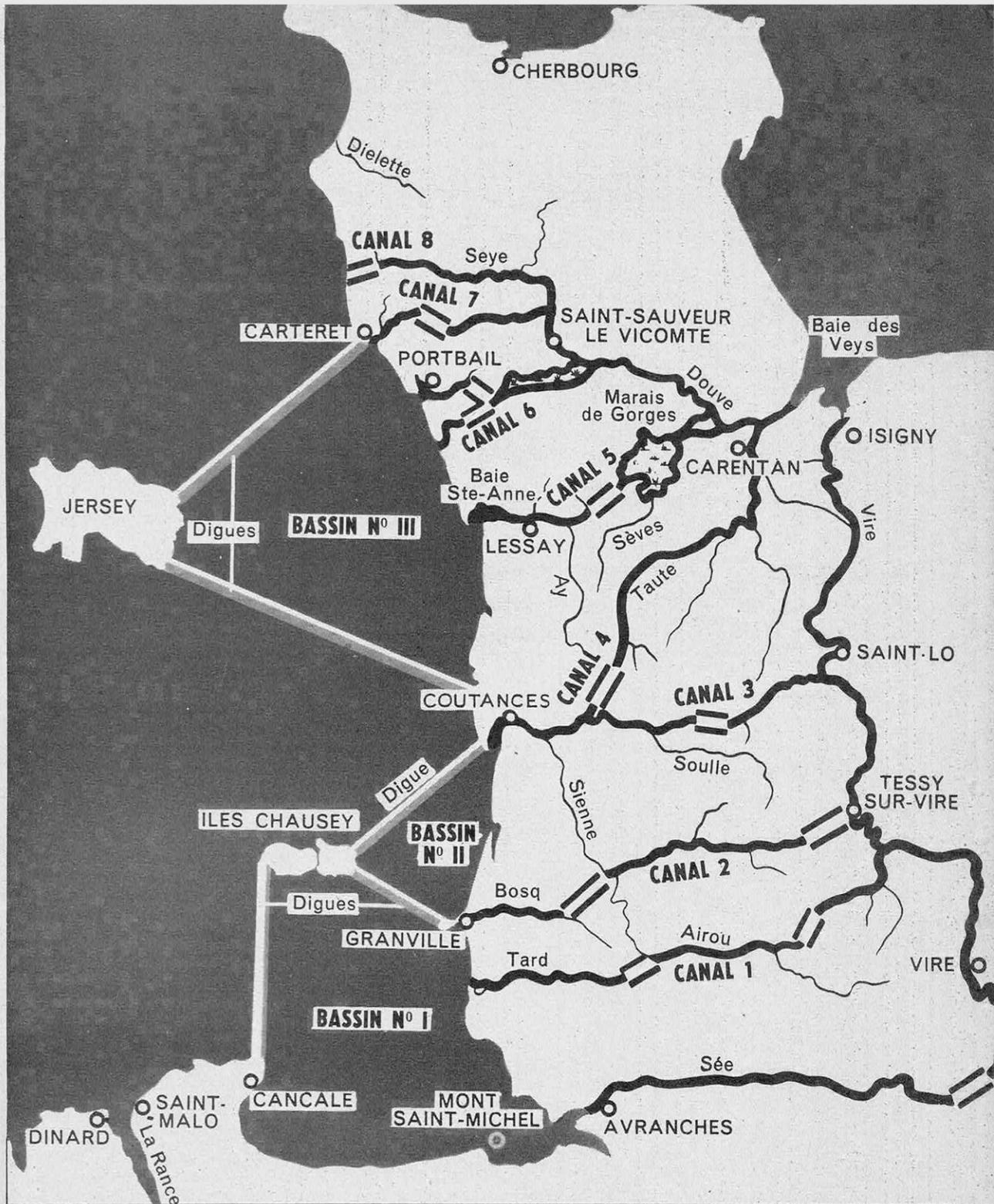
**A.** — Entre le versant de la Sée et la Vire, il y a bien un seuil relativement étroit, vers Sourdeval, mais il y aurait 100 km au total d'Avranches à Isigny, ce qui entraînerait trop de terrassement. Il est préférable d'atteindre la Vire à Tessy-sur-Vire car les terres y sont relativement basses. De plus, on gagne 20 km de canal.

Un levé précis permettra de choisir entre le canal 1 et le canal 2 pour réduire les travaux au minimum. Cette solution est aussi intéressante comme complément à l'usine marémotrice, dite du Mont-Saint-Michel, prévue dans les digues du bassin I.

**B.** — Une seconde réalisation comporterait un canal moitié plus court allant de Coutances vers la Vire (canal n° 3) ou vers la Taute (canal n° 4). Cette dernière solution exigerait moins de terrassement car c'est le trajet le moins long (40 km environ). L'usine installée sur l'un de ces parcours nécessiterait, pour une marche continue, la création d'un bassin II de 150 km<sup>2</sup>, plan d'eau qui n'exigerait qu'une seule digue, celle qui va de Granville aux Chausey existant déjà pour le bassin I.

**C.** — Plus au nord, un bassin III de 600 km<sup>2</sup> alimenterait plusieurs usines à marche continue. Mais le canal n° 5 allant de Lessay à Carentan passe par les marais de Gorges qui, une fois approfondis, peuvent servir de bassin d'alimentation. C'est de loin la solution la plus intéressante car sa marche serait continue, même sans la réalisation du bassin III.

**D.** — Venant de Port-Bail (canal n° 6) ou de Carteret (canal n° 7), on peut rejoindre la Douve vers Saint-Sauveur-le-Vicomte, qui est situé dans une plaine basse. Il est préférable de partir de Port-Bail et même d'utiliser une vallée plus au sud, car après un seuil qui n'a pas plus de 1 km, on débouche dans une dépression marécageuse. La jonction ouest-est ne dépassant pas 40 km, c'est, par



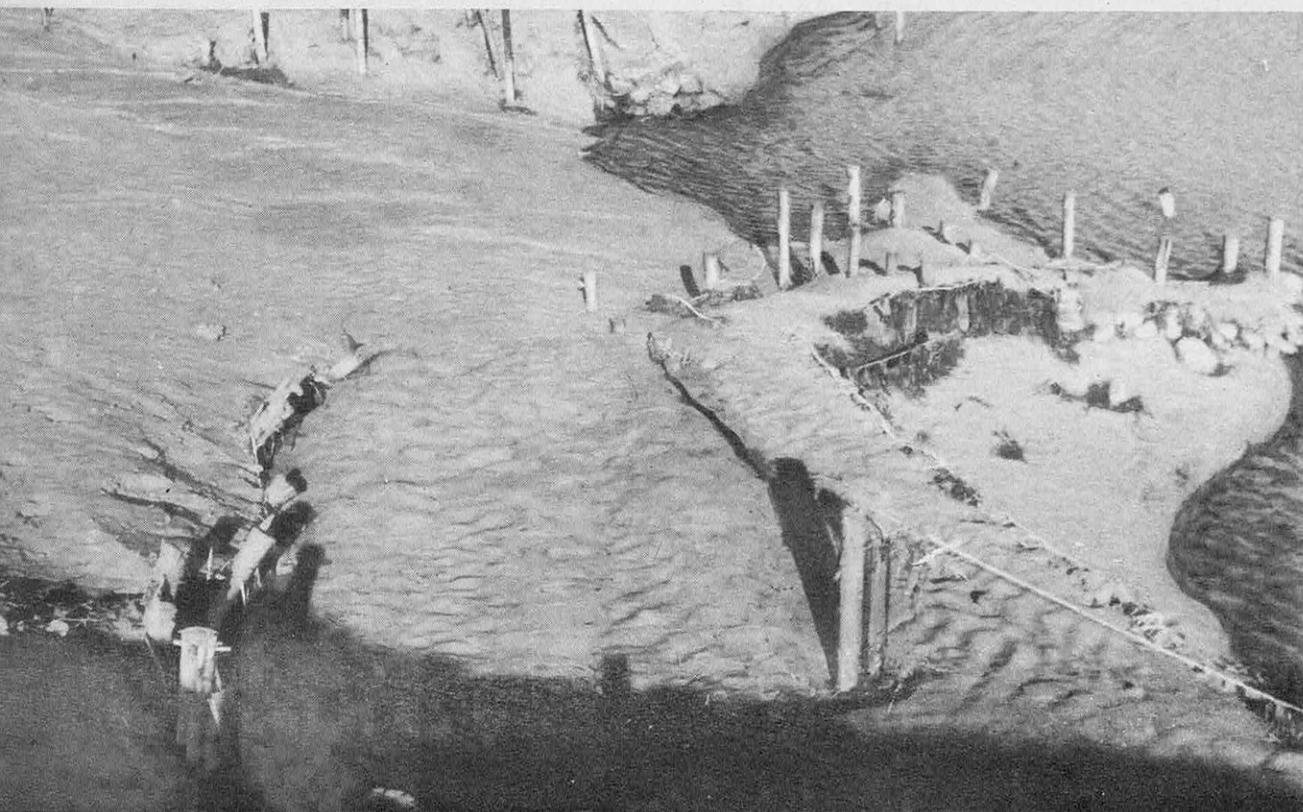
ordre d'intérêt, la seconde solution. **E.** — Plus au nord, la Seye vient très près de la côte ouest, mais il n'est pas possible d'y construire une usine à marche continue, car la côte ne se prête que fort mal à la construction d'un bassin en mer. On pourrait se servir de cette

jonction (canal n° 8) pour y installer une usine qui, cette fois, resterait toujours à marche intermittente, à « double flot », alors que celles des solutions A, B et D peuvent, après avoir été à « double flot », devenir à marche continue dès la cons-

truction des bassins I, II et III. Mais, même si les usines A, B, D et E restaient un certain temps à marche intermittente, il serait possible, en choisissant avec soin leur site, de créer, grâce à leur couplage, un ensemble électrique à marche continue.



LES BASSES TERRES NORMANDES ONT BEAUCOUP SOUFFERT DES GRANDES MARÉES D'AUTOMNE 1953



L'UN DES POINTS OU LA MER, EMPORTANT LA DIGUE, PUT SE RÉPANDRE DANS L'ARRIÈRE-PAYS



PASSAGE TYPIQUE DES POLDERS NORMANDS DE LA RÉGION D'ISIGNY, AU FOND DE LA BAIE DES VEYS

D'où l'idée de faire se déverser les marées d'ouest en est à travers la presqu'île et d'installer des usines marémotrices sur les canaux de jonction.

La région médiane du Cotentin est peu accidentée et les rivières qui la drainent se prêtent fort bien à cette réalisation. Les cotes des vallées se situent aux alentours de 10 m ; quant aux seuils séparant les versants est et ouest, ils n'excèdent pas 20 m et ceci sur un parcours de 1 km environ. En outre, la baie des Veys, à l'est, est bordée de terres très basses — elles sont même souvent en-dessous du niveau de la mer entre Isigny et Carentan. Elles forment là de véritables polders, analogues à ceux de Hollande et, comme ceux-ci, mais à un moindre degré, elles ont souffert des grandes marées de l'équinoxe d'automne 1953.

Cinq canaux et autant d'usines marémotrices pourraient être envisagés. Ils utiliseraient à l'est la vallée de la Vire, de la Taute et de la Douve, à l'ouest celles du Tard, du Bosq, de la Soulle, de l'Ay, etc. En pratique, pour joindre les deux côtes, il suffirait de creuser au plus 30 km de canaux : à peu près la longueur de celui qui dessert l'usine de Donzère-Mondragon.

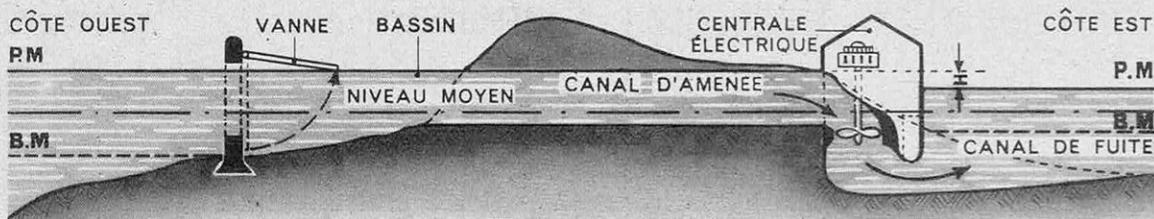
### Une usine marémotrice à marche continue

De ces diverses solutions, qui envisagent toutes des usines construites en terre ferme, donc sans présenter les aléas des ouvrages en mer, celle

qui relierait la baie de Sainte-Anne, à l'ouest, à la baie des Veys, à l'est, est particulièrement intéressante. Avec une puissance installée trois fois moindre que celle prévue sur la Rance, elle aurait une production annuelle du même ordre de grandeur — 500 millions de kilowatts-heures. Mais son immense avantage serait, sans qu'il soit besoin d'une digue en mer, d'assurer une production de courant absolument continue. Son interconnexion sur le réseau de distribution en serait facilitée. L'absorption d'une production intermittente pose souvent des problèmes assez complexes. Ici, on les évite.

L'installation comprendrait, à l'embouchure de l'Ay, un jeu de vannes qui retiendraient l'eau au niveau des hautes mers côté ouest. Ce niveau serait même dépassé par suite de l'effet dynamique des marées s'engouffrant directement dans le canal. Cette véritable « marée fluviale » permet, lorsque l'estuaire est large, d'avoir à 20 km à l'intérieur des terres un niveau plus haut que sur les côtes — on le constate à Rouen, Nantes, Bordeaux, etc. Pour ne pas briser cet élan, les vannes seraient ouvertes jusqu'au niveau du sol.

Dans la plaine de Gorges, vaste cuvette marécageuse, il serait aisé de creuser, avec le matériel de terrassement dont on dispose aujourd'hui, un bassin de 10 km<sup>2</sup> dont le fond serait au-dessous du niveau de la mer. L'usine serait placée à la sortie des marais, un peu en amont de Carentan. L'estuaire de l'Ay, si l'on y ajoute



## L'USINE MARÉMOTRICE " EN CONTINU " DE CARENTAN

La marche « en continu » d'une usine marémotrice placée sur un canal de jonction reliant la baie de Sainte-Anne à la baie des Veys est rendue possible par la différence de niveau des marées sur les côtes ouest et est, ainsi que par la traversée des marais de Gorges qui, approfondis, formeront un réservoir d'eau de 10 km<sup>2</sup>.

Le bassin d'alimentation comprenant l'estuaire de l'Ay, le canal d'aménée et la cuvette de Gorges, sera alimenté au niveau de la pleine mer de la côte ouest, celle qui a les plus fortes marées. La centrale électrique sera, en revanche, située dans les environs de Carentan, près de la côte est, dont les marées sont les plus faibles.

Si on représente sur un plan les zones dépassant une altitude de 20 m au-dessus du 0 du nivellement général, qui correspond presque au niveau moyen des

marées, on se rend compte que les seuils séparant les versants est et ouest sont très étroits. Il faudra élargir et approfondir les rivières et aménager les marais de Gorges, mais en définitive il y aura peu à creuser. Les déblais pourront servir à édifier des digues dans les zones basses de la région ouest.

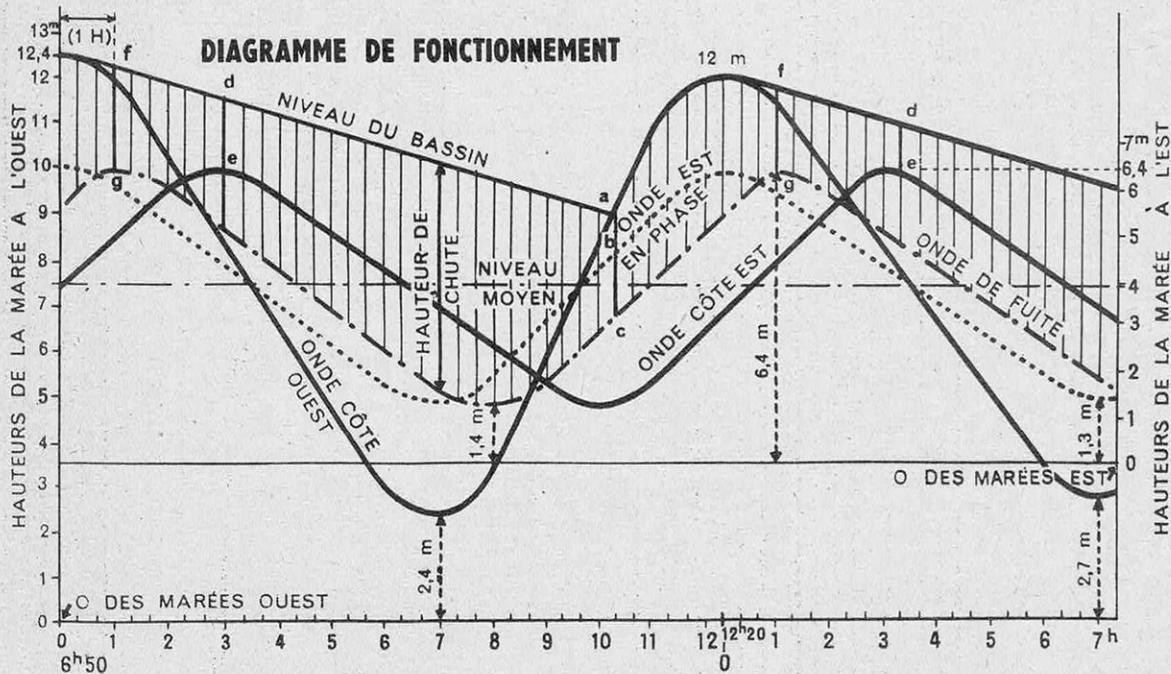
Sur le diagramme, on a représenté en traits pleins, les ondes des marées réelles sur les côtes ouest et est. Il existe entre elles un décalage de trois heures. En réglant la pente du canal d'aménée de telle sorte que l'eau mette trois heures pour arriver à l'usine, on peut amener les deux ondes à être en phase. Mais, au moment où le bassin commencerait à se remplir à nouveau par la marée d'ouest, il resterait une trop faible hauteur de chute, ab. On préférera donc régler l'onde du canal de fuite de telle sorte qu'elle n'ait qu'une heure de

retard, ce qui conduit, en fin de vidange du bassin, à une hauteur de chute ac, qui est presque le double de ab. En fait, on réduit un peu la hauteur de chute fg au moment de la pleine mer au canal de fuite, mais cette réduction est minime.

Il n'est pas indiqué d'aller jusqu'à trois heures de retard, car à la pleine mer de l'onde de fuite, il ne resterait plus que la chute de.

Pratiquement, le décalage des ondes résulte du point où l'usine sera construite sur le canal, par rapport aux côtes.

La hauteur de chute étant représentée, à l'échelle, par la longueur des traits verticaux espacés de vingt minutes, reliant le niveau du bassin à l'onde de fuite, on voit qu'en marée moyenne la hauteur de chute varie entre 2 et 5 m au cours d'une même marée.



# FONCTIONNEMENT D'UNE USINE MARÉMOTRICE A " DOUBLE FLOT "

LES usines à « double flot » ne comportent aucun bassin d'alimentation. Construites sur la côte ouest, la pente du canal qui traverserait la presqu'île, serait telle que l'onde de marée est aurait quatre heures vingt minutes de retard sur l'onde de marée ouest. Ainsi les ondes seraient presque en opposition, la mer étant haute d'un côté de l'usine quand elle serait basse de l'autre et vice versa.

Le diagramme de fonctionnement montre que les périodes d'arrêt, correspondant à des hauteurs de chute inférieures à 1,50 m, ne dépassent par quatre-vingts minutes à chaque passage au niveau moyen.

Dans ces usines, les turbines seraient alimentées tantôt par le flot de la côte ouest, tantôt par celui de la côte est, chaque canal formant successivement

le rôle de canal d'amenée et de canal de fuite. Un système de vannes, fonctionnant par le seul effet de la pression des eaux, permettrait d'alimenter les turbines sans en changer le sens de rotation.

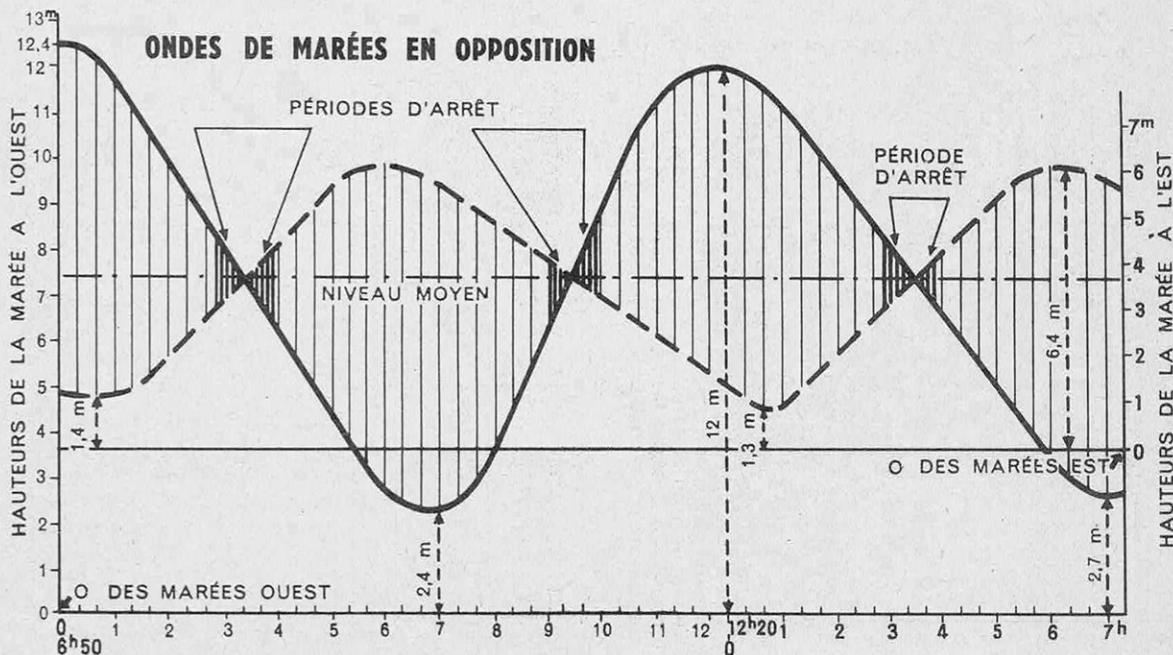
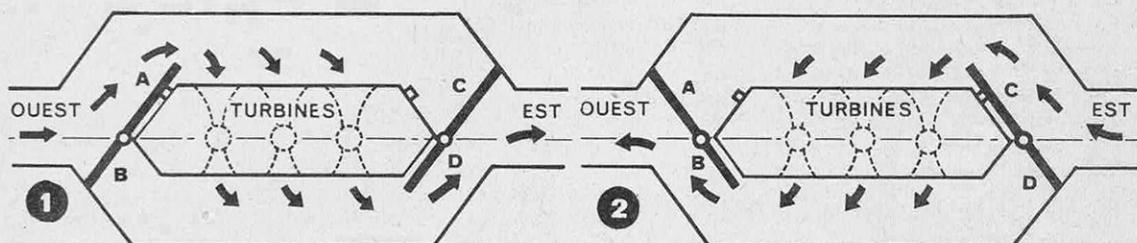
Pour jouer ce rôle, il suffit que les vannes soient excentrées, le panneau A étant plus grand que B, de même C plus grand que D. L'alimentation se faisant par l'ouest (schéma 1), la pression est plus forte sur A que sur B; la porte A s'ouvre et B se ferme. Le flot continuant sa route rencontre le talon du panneau C qui est décollé de l'usine et se ferme, obligeant la mer à traverser les turbines avant de s'écouler vers l'est.

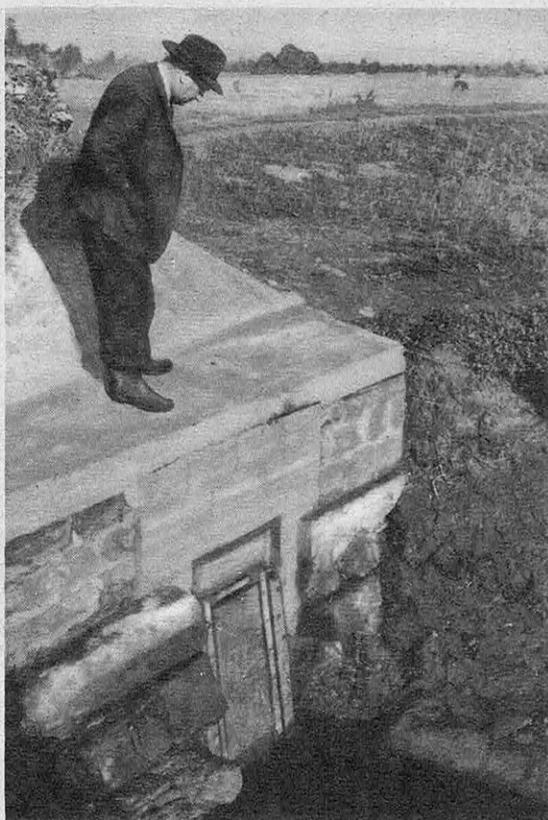
Quand les niveaux respectifs s'inversent, la poussée de la mer sur C devient plus forte que sur D et la vanne CD bascule.

Le courant venant de droite à gauche saisit le bec de la vanne AB qui ne dépasse que de quelques centimètres. L'eau s'engouffre entre le panneau A et l'usine; une dépression se faisant sentir en même temps sur l'autre face de A, la vanne AB bascule à son tour, le panneau B servant de butée (schéma 2).

L'inversion des flots est assez rapide car, au moment où elles s'égalisent à leur niveau moyen, les marées ont les plus fortes variations de hauteur, et ici les variations s'ajoutent puisque si la mer baisse d'un côté elle monte de l'autre.

Ce système de vannes, qui a fait ses preuves, est très efficace bien que sans choc brutal. Il suffit de calculer en conséquence, et pour chaque vanne, le rapport des surfaces de ses panneaux.





le canal d'amenée et la cuvette de Gorges, formerait, pour l'alimenter, un bassin de 20 km<sup>2</sup>; son volume par rapport au débit des turbines serait suffisant pour que la hauteur de chute soit encore d'au moins 2 m au moment des hautes mers de la côte est (le maximum de hauteur de chute est de 5 m).

### Les usines à « double flot »

Les usines dont les alimentations partiraient de l'embouchure du Tard, de celle du Bosq près de Granville, de celle de la Soulle, de Port-Bail et de Carteret, seraient conçues sur un principe différent. Construites sur la côte ouest, la pente du canal qui traverserait la presque île serait telle que l'onde de marée orientale aurait 4 h 20 mn de retard sur l'occidentale. Autrement dit, lorsque la mer serait haute sur la côte ouest, elle serait presque basse au départ du canal de fuite et vice versa.

Les usines seraient alimentées tantôt par l'ouest, tantôt par l'est, et l'eau turbinée sortirait soit dans le canal, soit vers la mer. On peut utiliser des turbines tournant dans les deux sens, mais leur rendement étant généralement beaucoup moins bon dans un sens que dans l'autre, on a intérêt à

← Les canaux des polders normands sont protégés contre l'irruption du flot de la mer par un système de vannes très simple. Montées sur une charnière horizontale, elles permettent à marée basse l'écoulement des eaux recueillies par les canaux; tandis que, dès que la mer les atteint, elle les ferme avec d'autant plus de force qu'elle monte plus haut.

conserver le meilleur. On y parvient grâce à un système de canaux que des vannes ferment et ouvrent automatiquement à chaque changement d'alimentation. Les vannes excentrées ont l'avantage d'un fonctionnement à la fois souple et rapide.

En marée moyenne la chute oscillerait entre 0 et 7 m, le passage à zéro étant très court. En fait, on aurait une chute utilisable de 2 à 7 m pendant 5 h consécutives, deux fois par marée. L'usine tournerait de 9 à 10 h par marée, soit 18 à 20 h par jour, suivant la hauteur minimum de fonctionnement des turbines.

On pourrait même n'avoir que deux arrêts de 80 mn avec des turbines marchant jusqu'à 1,50 m de chute. L'énergie recueillie serait à peu près la même dans les deux demi-marées.

### Un simple décalage des usines assurerait une production continue

A cette marche à double effet, assez différente du double effet classique des usines marémotrices alimentées au flux par la marée et au reflux par leur bassin de retenue, nous avons donné le nom de « cycle à double flot ». Deux usines légèrement décalées de part et d'autre du lieu où se produirait l'opposition des ondes suffiraient pour obtenir une production continue d'énergie électrique; à plus forte raison si l'on en dispose de trois ou quatre.

En principe on n'est limité par aucune puissance, ce n'est qu'une question de dimension de canal et de nombre des turbines. Avec les turbines Kaplan et, à plus forte raison, avec les nouveaux groupes bulbes (1) qui permettent d'exploiter les faibles chutes, ces installations sont immédiatement réalisables.

La création de grands bassins en mer, comme celui du Mont-Saint-Michel, ne peut qu'améliorer la situation. De tels réservoirs joueraient pour ces usines, qui ne seraient plus alors à double flot, le même rôle régulateur que le plan d'eau des marais de Gorges pour l'usine de Carentan. La production, devenue continue, s'ajouterait à celle des unités électriques installées dans les digues.

L. Kervran

(1) Voir *Science et Vie*, n° 437 de février 54.

**Dix techniques contribueront à la réalisation de l'exploit que Coppi, trop jeune, ne put accomplir en 1942 :**

## **46 KILOMÈTRES EN 60 MINUTES**

**E**N cyclisme il est généralement admis que le record de l'heure est le plus beau de tous.

Aussi lorsqu'en 1942, on apprit qu'au vélodrome de Vigorelli à Milan, l'Italien Fausto Coppi, vingt-trois ans, venait de battre le record que le Français Maurice Archambaud avait établi sur cette même piste en 1937, on éprouva dans notre pays une certaine déception.

Comme l'écart entre les deux performances était faible — 31 m seulement — les gens avertis souhaitaient une vérification des feuilles de contrôle, une minutieuse juxtaposition des deux exploits. Naturellement l'état de guerre rendait pour ainsi dire impossibles ces confrontations.

### **Archambaud avait le droit de douter**

Alors le doute s'installa dans les esprits. Archambaud lui-même, comme le premier intéressé, fit demander, par voie officielle, des preuves de l'authenticité de la performance de Coppi. L'Union Cycliste Internationale devait juger la cause dès qu'elle put se reconstituer.

Il faut bien reconnaître que, plus il obtenait de détails sur l'exploit de son rival, plus Archambaud pouvait douter de la réalité : son record, il l'avait perdu, semblait-il, au cours des toutes dernières secondes.

Voici les faits qui furent d'abord établis.

Le 3 novembre 1937, Archambaud couvrit en une heure 45,840 km (la corde étant mesurée à 0,30 m du bord de la piste).

Le 7 novembre 1942, Fausto Coppi, dans les mêmes conditions, était crédité de 45,871 km.

La différence n'était que de 31 m. Or, après 115 tours de la piste (longue de 397,57 m) et



**FAUSTO COPPI**



← **MAURICE ARCHAMBAUD**, dont le premier succès dans une course classique remontait à 1932 (Grand Prix Wolber) était, quand il battit le record de l'heure, au sommet d'une carrière dont deux victoires dans l'épreuve par étapes Paris-Nice (1936 et 1939) furent les exploits les plus marquants.

Cette dernière distance correspondant à une parité de

$$\frac{150,45 \text{ m} \times 3\,600}{11} = 49,418 \text{ km,}$$

donnait pour le tour complet :

$$\frac{11 \text{ s} \times 397,57}{151} = 28 \text{ s } 4/5,$$

temps meilleur que celui du tour le plus rapide chronométré au cours de la tentative du champion italien (le second, 29 s).

L'archiviste de l'U.C.I., M. Belliard, un Français, décédé récemment, dressa comme suit le tableau comparatif des temps des derniers tours des deux champions :

Nombre de tours	Distances parcourues	ARCHAMBAUD		COPPI	
		Tour	Moyenne	Tour	Moyenne
	km	s	km/h	s	km/h
110	43,732,70	31,2	45,580	31	46,169
111	44,130,27	31	46,169	31	46,169
112	44,527,84	31,2	45,580	31	46,169
113	44,925,41	31	46,169	31,1	45,873
114	45,322,98	31	46,169	31,1	45,873
115	45,720,55	31	46,169	31,2	45,580

alors que 45,720 km avaient été parcourus, Archambaud roulait depuis 59 mn 50 s et Coppi depuis 59 mn 49 s. Ce dernier avait de justesse conservé une avance d'une seconde qu'il possédait déjà en atteignant le quarantième kilomètre, mais, son allure témoignant d'un certain ralentissement au cours des trois derniers tours, il avait bien failli perdre ce précieux avantage.

Par quel sursaut, en ce cas, l'Italien avait-il trouvé le moyen d'ajouter 151 m en 11 s (exactement 150,45 m) pour atteindre aux 45,871 km, là où Archambaud, qui lui, n'avait jamais faibli, avait parcouru seulement 119,45 m en 10 s ?

Ce fait paraissait d'autant plus troublant que ces fameux 151 m furent abattus à la moyenne de 49,418 km/h, vitesse que Coppi n'avait jamais atteinte à quelque tour que ce fût de la performance.

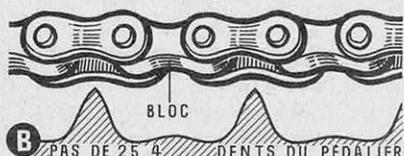
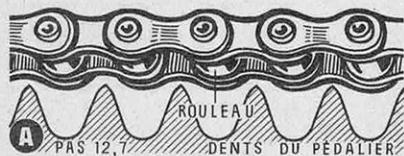
### L'histoire de dix secondes

En dépit de sa seconde d'avance conservée de justesse, le succès de Coppi avait surtout été obtenu au cours du dernier tronçon de tour. Comment expliquer qu'Archambaud n'avait couvert, pour compléter l'heure, que 119,45 m en 10 s, tandis que Coppi, de son côté, terminait par 150,45 m en 11 s ?

Indiscutablement les derniers tours de Coppi, cependant toujours *leader*, étaient inférieurs à ceux d'Archambaud et accusaient une allure décroissante ; le dernier avait même été couvert à une vitesse qui n'atteignait pas l'allure moyenne soutenue par Archambaud durant la totalité de l'heure (45,840 km).

L'explication fournie, fort plausible, est la suivante : homme de train, Archambaud, même s'il disposait (ce que nous ignorons) tout à fait des mêmes ressources que Coppi pour parfaire l'heure après le cent quinzième tour, n'était pas hanté par l'incertitude, car il battait de 282 m le précédent record, du Hollandais Slaats.

Par contre, Coppi, hypernervé, guidé, talonné même, par les temps d'Archambaud et



**COPPI** se sert d'une chaîne (A) dont les rouleaux jouent autour d'un axe au lieu de la chaîne à blocs (B) qui adhère davantage aux roues dentées.

stimulé par un marqueur aux abois, trouva des forces nouvelles pour sprinter « à la mort », nécessité qui ne s'était pas imposée au Français.

Toutes choses qui conduisirent à l'homologation de la performance.

### Le record « rectifié » de 13 mètres

Le record de Coppi, fut par la suite, sans que cela portât atteinte à sa régularité, abaissé à 45,798 km lorsque l'U.C.I. décida de ramener la corde de mensuration de 0,30 m à 0,20 m. On estima en effet que la possibilité de rouler en dessous de la ligne de mensuration pouvait en pratique réduire la distance réelle parcourue.

Pour établir la distance nouvelle, on traça une corde orange à 0,10 m du rebord de la piste, afin de neutraliser la partie basse située entre la pelouse et cette nouvelle corde.

Au palmarès du record, les chiffres antérieurement attribués à Maurice Archambaud furent eux aussi réduits dans d'égales proportions, de sorte que l'écart entre les deux performances resta à peu près le même.

La validité des calculs ayant permis ce réajustement des distances souleva une controverse d'un certain intérêt mathématique.

Un chronométrateur officiel, M. Raoul Adam, manifesta la crainte que le colonel Beaupuis, l'actuel commissaire général du Tour de France n'eût pas tenu compte, dans les calculs dont l'U.C.I. accepta les résultats, de ce que le degré d'inclinaison des virages n'était pas constant.

Le calculateur prit soin, dans une annexe à

son rapport, de démontrer que les variations dues à ce facteur étaient assez faibles pour qu'on les négligeât. Nous publions dans un encadré ci-dessous un résumé de son argumentation. Nous ne la discuterons pas.

Nous ferons cependant remarquer que les calculs du colonel Baupuis portent sur 115 tours et demi, alors que Coppi n'a couvert en réalité que 115 tours et 150,45 m, soit quelque 48,30 m de moins. Quoi qu'il en soit, notre dessein est d'étudier du point de vue sportif quelles sont les chances actuelles de voir améliorer le record de Fausto Coppi.

### La machine n'évolue plus guère

Ces chances existent. Elles ne résident guère dans un perfectionnement de la mécanique, car la bicyclette elle-même ne s'améliore qu'assez peu. Certes, elle s'est beaucoup allégée depuis le record de Desgrange. La machine de celui-ci avait été ramenée à un poids infime pour l'époque: 16 kg au lieu des 18 à 20 kg alors courants; le poids n'était plus que de 10 kg à l'époque de Petit-Breton, Egg et Berthet; il est tombé à 8 à 9 kg pour les bicyclettes d'Archambaud et Coppi; mais cette légèreté a surtout été acquise grâce aux prodiges que permettent les métaux légers, en matière de jantes et (lorsqu'il ne s'agit point de sprint où la contraction des bras atteint une violence considérable) en matière de guidon.

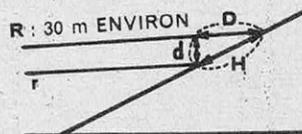
En effet, l'allègement, s'il devait nuire à la rigidité, contrarierait le rendement de la machine de piste. C'est pour cela que les cadres sont demeurés en acier, un peu moins lourds

## COMMENT ON MESURE LA PISTE D'UN RECORD

D'APRÈS la réforme de 1948, des boudins de sable placés dans les virages et empiétant sur la piste de 10 cm obligent les aspirants au record à tourner 10 cm plus au large que ne le faisaient leurs prédécesseurs qui ne manquaient pas de se rapprocher du bord au maximum. Cette mesure ne doit d'ailleurs frustrer personne, puisqu'il est extrêmement simple de tenir compte de la différence des trajets parcourus. En effet, indique le colonel Beaupuis, quelle que soit la dimension de la piste, composée de deux lignes droites et de deux demi-circonférences, la longueur du tour, qui reste la même dans les parties rectilignes, varie de 63 cm (exactement 62,832 cm) lorsque la ligne suivie s'écarte ou se rapproche du centre de 10 cm. La différence des deux demi-circonférences est en effet de  $2 \times 3,1416 \times 10$  cm.

Ce résultat, rigoureux pour une piste plate, demeure pratiquement valable pour les pistes dont les virages sont relevés, du moins tant que la pente n'excède pas 20 %, ce qui est le cas du Vigorelli

de Milan (à la corde ou au-dessous) sur lequel ont été établis les records maintenus aux nouvelles tables de 1948. Il s'agit en effet de voir si la constante de 63 cm par tour reste valable. Or le centre étant loin, on peut considérer comme parallèles les rayons R et r des cercles parcourus distants, sur la piste, de 10 cm ( $H = 10$  cm). On a en effet :  $D^2 = H^2 - d^2$ . Pour une pente de 10 %,  $d = 1$  cm d'où  $D = 9,95$  cm. Cette différence de 0,5 mm entre H et D est négligeable; pour une pente de 20 %,  $H - D = 0,2$  cm et la constante passe de 63 à 62 cm par tour. Résultat normal puisque si on imaginait une paroi verticale (pente infinie) les tours seraient égaux à quelque distance de la base que l'on se trouve. Aucune mesure n'étant parfaite,



l'erreur possible sur la mesure du tour de base exigerait, pour la validité d'un nouveau record, une marge de sécurité.

## SCIENCE ET VIE

quand même qu'ils ne l'étaient il y a une vingtaine d'années, alors qu'on ne fabriquait pas le tube 6/10 de millimètre d'épaisseur aux extrémités et parfois de 4/10 au milieu utilisé aujourd'hui.

Enfin, comme la jante en métal léger permet un rayonnage extrêmement tendu, on peut, parfois, en vue d'une performance accomplie sans à-coups — et c'est le cas d'un record au train — ramener le nombre de rayons de 36 à 32 à l'arrière et même à 28 à l'avant.

Quant aux boyaux, au temps de Petit-Breton, ils descendaient très difficilement à 130 ou 140 g. Maintenant, il en pèsent 110.

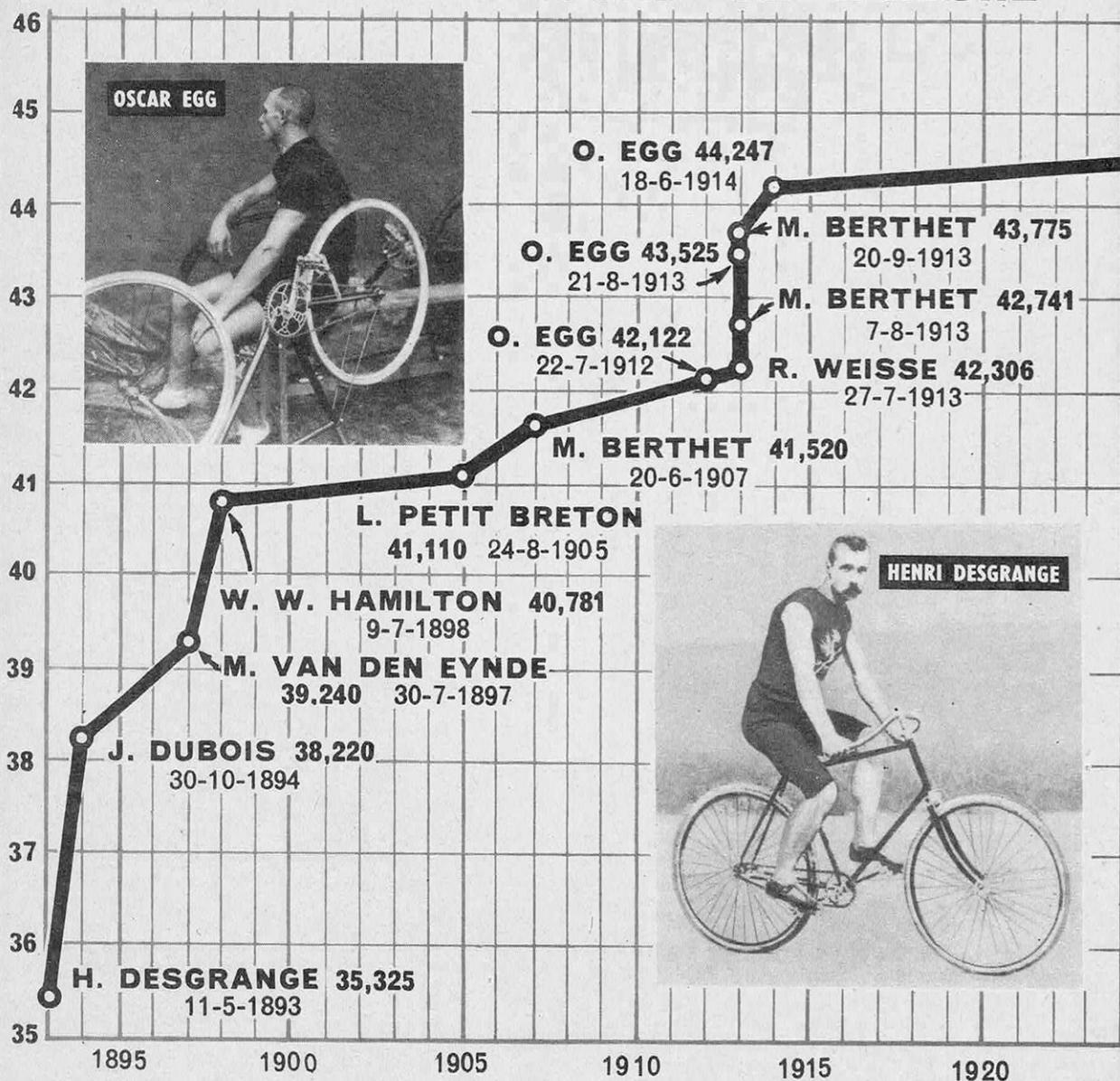
## Le record est battable

Les perfectionnements récents, on le voit, se soldent de nos jours par un gain qui s'évalue en grammes. Malgré cela, que le record soit battable, cela ne fait pas de doute. Il est même assez curieux que Coppi lui-même n'ait pas envisagé, ces dernières années, en l'améliorant, de le rendre invulnérable pour longtemps.

Il a eu tort, car il l'eût certainement porté au-delà des 46 km. En 1942 et bien qu'il eût, dès 1940 à vingt et un ans, et pour sa première année de professionnel, remporté le Tour d'Italie, Coppi était encore assez loin de son apogée.

D'ailleurs, Archambaud non plus, en 1937,

## L'ASCENSION DU RECORD DE L'HEURE





n'avait pas disposé, le jour de sa réussite, du maximum d'atouts : sa tranquillité d'esprit avait beaucoup souffert de la prolongation d'une période d'essais énervants. Notons encore que rien ne prouve que novembre, époque où Coppi et Archambaud menèrent à bien leurs tentatives, soit la plus favorable. Au contraire, jusqu'alors le record, comme ceux d'athlétisme, avait été battu en été. Ce sont le calendrier des courses et les contrats, bien plutôt que le choix du moment optimum, qui commandent ces essais en novembre.

Si le record, donc, est accessible, les postulants possédant des chances de le battre ne sont quand même pas nombreux aujourd'hui. Chez nous Anquetil semble encore un peu inexpérimenté et Hassenforder n'est pas assez organisé.

Pour réussir à atteindre les 46 km dans l'heure, la chance implique la réunion de tous les éléments favorables : un état physique parfaitement équilibré, fruit d'une préparation sans histoire ; des conditions atmosphériques excellentes, c'est-à-dire absence de vent et douceur de la température ; aucun souci d'ordre moral ou matériel.

Or la préparation coûte cher pour arriver à se trouver en forme au jour J.

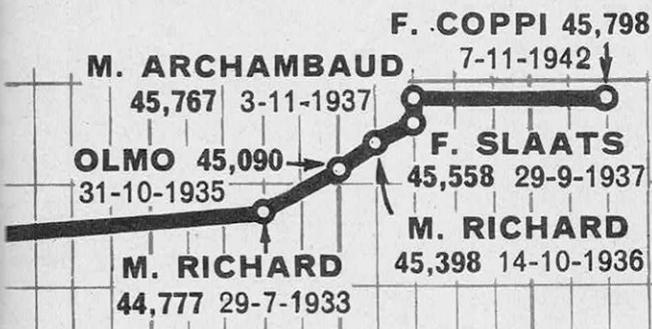
Le jour J, c'est-à-dire où la préparation de l'athlète atteint son maximum, coïncide rarement avec celui où l'athlète se met en piste. Un peu de trouble dans le ciel, quelque fraîcheur dans l'air, une erreur dans le choix de l'heure, un doute du champion sur ses propres possibilités, un mauvais départ, une erreur dans le tableau de marche, une défaillance, un instant de découragement, un développement mal choisi, une position défectueuse, une crevaison, etc., autant de choses à redouter et dont une seule suffit à renvoyer la tentative.

Alors, si le temps se montre tant soit peu capricieux, l'attente du moment idéal pose un problème crucial, et la superforme, acquise à grand-peine, va se dégrader peu à peu.

**Choisir son moment coûte cher**

Le chronométréur et les délégués, le personnel du vélodrome, le soigneur, le mécanicien, le conseiller technique demeurent dès lors, comme le coureur, rivés à leur poste, en état d'alerte. Les frais journaliers d'hôtel et de pension en sont, pour le moins, multipliés par six.

Et il faut tenir sur place, inlassablement, car on risque, en s'en allant, de le regretter dès le lendemain. Il faut rester... et il faut que d'autres restent avec vous. Il n'est en effet pas de record homologable sans un chronométréur officiel qui, au moyen d'appareils extrêmement coûteux, prend les temps tour par tour ; il faut encore un contrôle officiel, et aussi l'aide de tout un personnel comprenant notamment un marqueur, homme de confiance, qui, à chaque tour,



L'année qui suivit son établissement, le record fut amélioré de près de 3 km ; il progressa ensuite assez régulièrement de 6 km en vingt ans. Mais depuis, en quarante ans, et bien qu'il ait changé six fois de titulaire, il n'a plus gagné que 1 550 m en tout. Rappelons que Berthet, à 48 ans, sur un « Vélodyne » carrossé (ci-dessus), couvrit dans l'heure 48,640 km en 1933. Déjà F. Faure, sur vélocar à pédalage horizontal, avait dépassé le record d'Egg avec 45,055 km, record qui ne put être homologué.

# Fausto Angelo COPPI

**N**É le 15 septembre 1919, Coppi est sans doute le plus grand athlète qu'ait connu le cyclisme sur route. Sa taille est de 1,76 m, son poids en forme de 74 kg. Capacité thoracique : 6,600 l à l'inspiration. Rythme cardiaque : 50 pulsations à la minute. Longiligne, on lui a trouvé un métabolisme basal élevé, dû à une légère hyperthyroïdie. Il est le seul coureur qui ait remporté le championnat du monde de course poursuite (1947 et 1949) et celui de course sur route (1953). Le seul aussi qui ait gagné la même année les Tours d'Italie et de France — exploit qu'il accomplit en 1949 et 1952. (Il a enlevé cinq Tours d'Italie et deux Tours de France). Sprinter moyen, Coppi, homme de train et grimpeur hors pair, gagne souvent très détaché. Il enleva son premier Milan-San Remo après avoir roulé seul pendant 145 km. Très sobre en course, il perdit en cette occasion 3,100 kg. Il était loin encore de son apogée quand il s'appropriait le record de l'heure.

indiquera au champion s'il est en avance ou en retard sur son tableau de marche. A ceux-là aussi, on demande de tenir ; or ces gens ont des occupations qui ne leur permettent pas toujours de disposer de tout le temps désirable.

Tant que tous les éléments favorables ne sont pas réunis il est inutile de se mettre en piste.

Archambaud habitait Paris. Mis en goût par la réussite à Alger d'une performance que l'absence d'un chronométrateur officiel avait rendue sans objet (il avait, le 27 octobre 1932 couvert 44,564 km, ce qui battait le record d'Oscar Egg), il résolut de faire mieux encore à Milan. Il dut en faire plusieurs fois le voyage et sacrifia beaucoup d'argent à son idéal.

Coppi ne connut pas ces soucis. Pour lui, la piste du Vigorelli était à proximité. Ses principales préoccupations lui vinrent surtout du choix de son développement. Sur route, il s'était fait chronométrer, pendant 30 km, une moyenne de 42 km/h avec un rapport de 49 × 18 — correspondant à un développement de 5,81 m. Il choisit pour sa tentative 52 × 15 (7,38 m, alors qu'Archambaud avait pris 7,31 m), utilisant une chaîne au pas de 12,7 (avec rouleaux comme il est pratiqué sur la route) alors que les pistards s'en tenaient encore tous à la chaîne au pas de 25,4 dite « à blocs », ce qui supprime une dent sur deux au pédalier et au pignon. Quant aux boyaux, celui d'avant pesait 110 g et l'autre 120 g.

## Qui le battra ?

Quel champion français aura l'âme d'un recordman de l'heure ? Une âme assez sensible pour se laisser charmer par un idéal plus que

par des profits... mais une âme d'airain capable de supporter tous les contretemps de la préparation et de l'attente, puis de tenir sans faiblir, pendant une heure, dans la monotonie d'une piste et en solitaire, une allure qui avoisine celle du sprint : durant cette ronde il faut demeurer de façon permanente assez insensible au risque pour frôler, sans les toucher, les petits sacs de sable qui empêchent d'utiliser le bas de la piste.

L'attrait du record n'est plus le même qu'au temps où la valeur marchande des coureurs, alors moins sollicités, correspondait à leur valeur athlétique intrinsèque. Aujourd'hui, le « nom », la « vedette » souvent préfabriqués l'emportent trop souvent. Il est plus aisé de les acquérir à la faveur d'une publicité bien conduite que de s'imposer par un exploit contre la montre.

L'esprit sportif aussi était moins émoussé. A l'heure qu'il est, on peut craindre que plus le temps s'écoulera, plus l'indifférence risque de conduire à une sorte d'apathie. C'est le destin de tous les records difficiles : tout le monde les redoute, puis un jour un audacieux, par son succès, déclenche l'émulation générale.

Fruit d'un farouche duel entre le Français Berthet et le Suisse Oscar Egg, le record, porté par ce dernier à 44,247 km le 18 juin 1914, demeura près de vingt ans debout ; il fut battu par Maurice Richard (44,777 km), à Saint-Trond, en Belgique et dès lors les essais, nombreux, donnèrent lieu à des réussites inattendues, toutes obtenues à Milan : l'Italien Olmo, 45,090 km ; Maurice Richard à nouveau, 45,398 km ; le Hollandais Slaats, 45,558 km ; puis Archambaud et enfin Coppi.

Et un jour, soyons-en certains, le record Coppi sera battu... car rien ne résiste au progrès des différentes techniques. Or plusieurs de celles-ci sont en cause : qu'il s'agisse de la façon de conduire la carrière d'un athlète ou de celle de le préparer pour une épreuve donnée, qu'il s'agisse de la mise au point de son style et de sa manière de rouler ; de la conception du vélo et de ses accessoires admis cependant comme parfaits ; qu'il s'agisse enfin de la construction des pistes (1). Ces progrès viendront en leur temps, mais ce sera seulement quand le prestige de Coppi sera assez éloigné pour cesser d'impresionner, fût-ce indirectement, que le record sera, croyons-nous, battu par un athlète au corps jeune et dont le cerveau intact ne connaîtra ni le doute, ni l'appréhension.

René Chesal

Secrétaire Général de l'Union Cycliste Internationale.

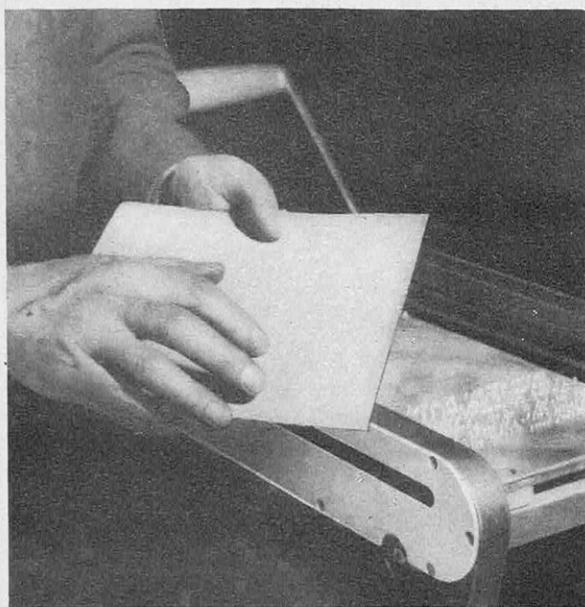
(1) Protégée par un toit, sans que le vélodrome soit entièrement couvert, la piste en bois de Vigorelli semble la seule où il soit possible de battre le record. Celles de Saint-Trond (Belgique) et de l'ancien Buffalo étaient également en bois.



● Tous les aveugles réuniront bientôt dans leur gratitude M. Espinasse, l'inventeur de cette machine

et ses constructeurs, qu'on voit ici. Ce sont (de g. à dr.), MM. Casado, Laroche, Rieu, Coulomb et David.

## LA POLYCOPIE EN BRAILLE



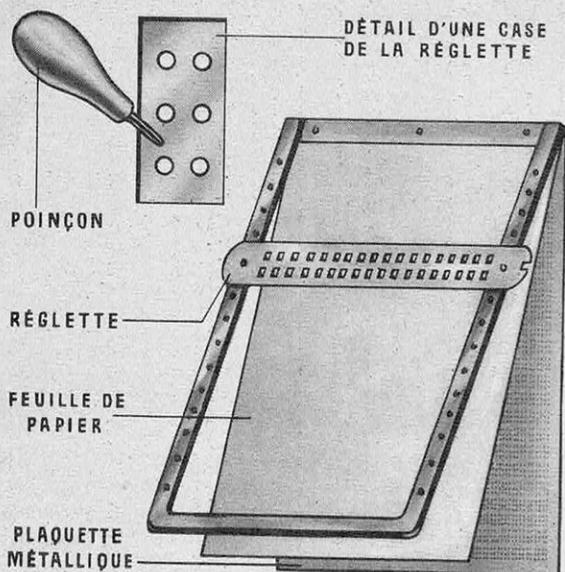
● Les textes imprimés recto verso ont une parfaite netteté. Il suffit de savoir écrire le Braille.

### merveilleuse réalisation d'une équipe bénévole de techniciens français

**L**E problème était résolu, et on éprouvait à la S.N.C.A.S.E. comme un soulagement.

Bien que ce fût une question de centième de millimètre, le fonctionnement de l'appareil serait impeccable.

Les techniciens qui ressentaient cette agréable impression d'avoir enfin surmonté une grande difficulté n'étaient pas les mêmes que ceux qui, pour la Société Nationale des Constructions Aéronautiques de Toulouse, avaient mis au point ces avions fameux que sont le *Grogard*, l'*Armagnac* ou le *S.E. 210*. C'étaient MM. Laroche, Rieu, Coulomb et David, professeurs à l'École d'Apprentissage que dirige M. Casado, et ils venaient de mener à bien la fabrication d'un prototype extraordinaire. Ce chef-d'œuvre méca-



● La planchette Braille comprend une plaquette en métal portant en creux les groupes de six points. Le poinçon, guidé par une réglette perforée, repousse le papier d'une feuille posée sur la plaque.

nique leur était d'autant plus cher qu'il était en même temps une bonne œuvre : grâce à eux les aveugles auraient désormais à leur disposition une machine à polycopier le Braille. Inventé par M. Espinasse, délégué départemental de l'Enseignement Technique à Toulouse, cette sorte de duplicateur reproduit à volonté et en quantité illimitée tous les textes, les partitions musicales, les mathématiques, etc.

La reproduction n'implique, en fait de travail préalable, que celui du copiste qui écrit le texte comme il le ferait sur une planchette Braille ; quant aux frais, il se limitent à ceux du papier.

### Tirages trop chers parce que trop limités

M. Espinasse avait déjà amélioré la planchette Braille en permettant la lecture en cours d'écriture. Cependant, l'aveugle doit encore écrire au poinçon. Guidé par une réglette, il repousse le papier d'une feuille relativement épaisse dans les alvéoles d'une plaquette métallique disposée au-dessous. Il imprime ainsi en relief les points dont les différentes répartitions (63 au total), sur un canevas de deux colonnes de trois, constituent l'écriture Braille. Il écrit à l'envers, de droite à gauche sur le verso de la feuille, puis-

M. Espitalier, professeur aveugle à l'Institut de Toulouse, a participé aux études, sur modèle réduit et en vraie grandeur, du duplicateur. On le voit ici composant un texte pour essayer la machine.

qu'on lira les points en relief au recto, de gauche à droite.

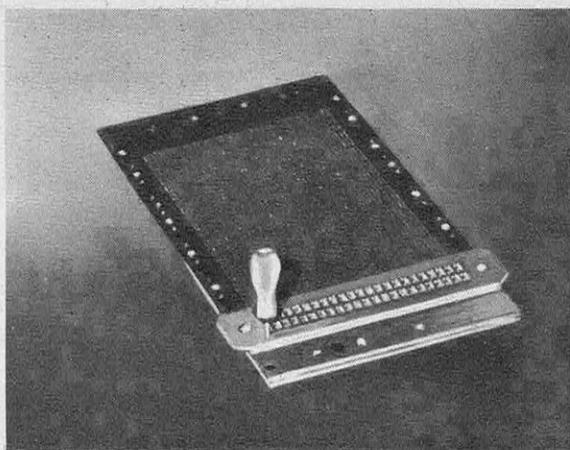
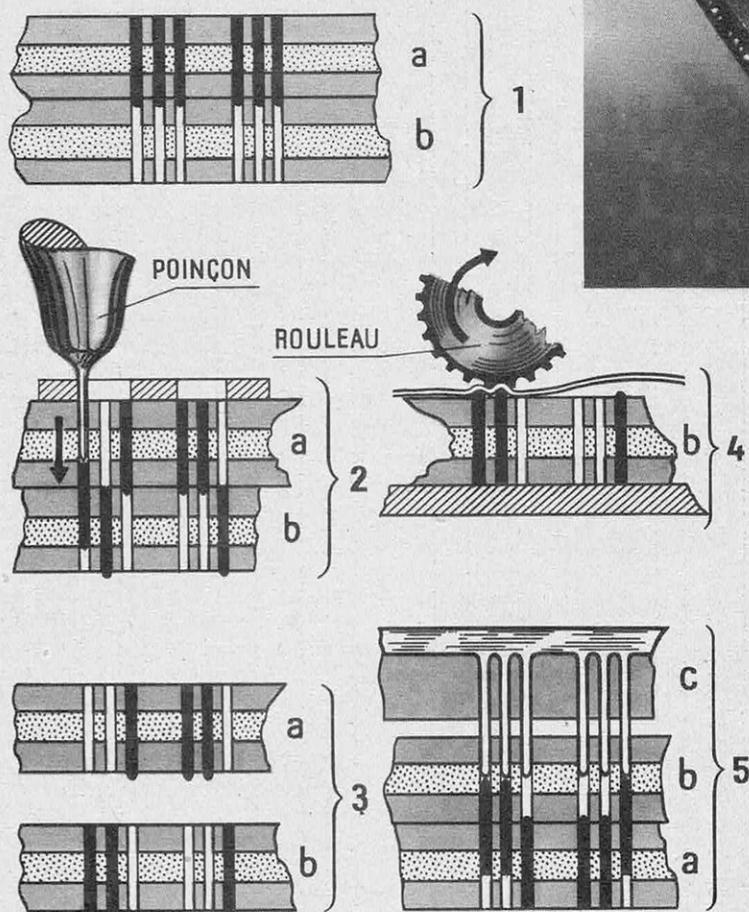
Naturellement, le résultat de cette écriture est un exemplaire unique qui ne saurait obtenir une large diffusion. Pour multiplier les tirages, il faut recourir aux machines à imprimer, qui mettent en jeu soit l'estampage d'une plaque de zinc (ou stéréotypie), soit une impression à l'aide de caractères mobiles.

La stéréotypie réclame un personnel spécialisé et un matériel lourd et coûteux. De plus, pour chaque page à imprimer il faut une nouvelle feuille de zinc. Quant au procédé avec caractères mobiles, il nécessite un important stock de caractères qu'il faut, en outre, mettre en place un à un en composant le texte à l'envers. Ce n'est déjà pas facile pour des gens qui y voient et qui n'ont à puiser que dans vingt-quatre variétés de lettres. Mais lorsqu'il faut composer avec soixante-trois caractères différents et sans y voir...

Ces deux procédés d'imprimerie Braille ont un autre défaut : en aucun cas ils ne peuvent être mis en train pour des tirages d'une seule page à dix exemplaires ; ils restent réservés à l'échelon quasi industriel. Or, et c'est là le drame, il n'existe en France que quatre imprimeries Braille, et les ouvrages édités sont peu nombreux en raison d'un prix de revient très élevé qu'il est difficile d'abaisser car la clientèle limitée ne justifie que les éditions à faible tirage.



## FONCTIONNEMENT DES PLAQUES "CHARGEUR" ET "DUPLICATEUR"



● Sur la photo, les deux plaques chargeurs a et duplicateur b sont assemblées comme sur le croquis 1, la réglette est posée sur la première ligne du texte à composer et le poinçon dans la première case à droite. (Pour lire de gauche à droite au verso repoussé, devenu recto, les aveugles doivent écrire de droite à gauche.)

En enfonceant le poinçon, on fait passer les aiguilles du chargeur au duplicateur (2). Dès que le texte est composé, le chargeur emporte avec lui les aiguilles inutilisées, celles du duplicateur font alors saillie (3). C'est cette plaque qui sera placée sur la machine (4). Il suffira de disposer une feuille de papier fort et de tirer un levier pour que le rouleau imprime le texte en relief. Un peigne C fera repasser les aiguilles dans le chargeur (5).

### De 3 à 5 points par note

Conséquence : il est pratiquement impossible de mettre à la disposition des aveugles la plupart des ouvrages nouveaux. Et pourtant, s'il y a des étudiants aveugles, susceptibles d'assimiler un ouvrage d'économie politique ou de mathématiques spéciales, pourquoi les en priver ? Si une association d'aveugles groupe quelques centaines d'adhérents, pourquoi n'auraient-ils pas un bulletin de liaison ? Enfin, dans les établissements d'enseignement pour aveugles, pourquoi les astreindre à passer des heures à copier au poinçon des cours, des résumés ou des corrigés, qu'on pourrait leur fournir tout imprimés ?

De même pour la musique, si précieux moyen d'évasion pour celui qui vit dans une perpétuelle nuit, comptez le nombre de notes que comporte une partition moyenne, multipliez ce nombre par trois ou cinq, et vous aurez le nombre stupéfiant

de points que l'aveugle est obligé de percer avec son poinçon pour transcrire cette partition en Braille. Tout cela représente une somme considérable d'efforts et de temps perdu.

C'est sur ces problèmes que s'est penché M. Espinasse et d'emblée la solution logique s'est imposée à lui : il fallait mettre à la disposition des aveugles une machine à imprimer peu encombrante, facile à manœuvrer et peu coûteuse.

### 3 200 trous et 3 200 pointes mobiles

La partie essentielle de la machine est constituée par deux plaques métalliques jumelles, percées chacune de 3 200 trous correspondant à toutes les combinaisons nécessaires pour composer une page d'écriture en caractères Braille.

Au départ, les deux plaques sont accolées. La plaque supérieure, « chargeur », porte 3 200 pointes logées dans 3 200 trous. Muni d'un poinçon

## LES ÉCOLES POUR AVEUGLES

Les principales écoles pour jeunes aveugles sont l'Institution des jeunes aveugles de Paris et les institutions privées de Toulouse, Bordeaux, Montpellier, Marseille et Lyon. Les élèves y reçoivent un enseignement intellectuel (certificat d'études, brevet), musical (théorie, instrument, chant), et manuel (brosserie, chaiserie, tricot, vannerie, etc.). Certains poursuivent leurs études vers le professorat, les écoles techniques, la dactylographie, etc.

De vingt et un à cinquante ans, les aveugles sont admis dans les ateliers - écoles de Paris, Bordeaux, Lyon, Montpellier et Toulouse, encore appelés C.R.I.C. ou Centres de rééducation des invalides civils.

Ils peuvent y poursuivre leur éducation ou s'y initier à de nombreuses professions. Le corps enseignant comprend en effet des aveugles organistes, pianistes, chanteurs, compositeurs, masseurs, téléphonistes, secrétaires, commerçants, brossiers, chaisiers, vanniers, représentants de commerce, etc.

et d'une réglette — exactement du même type que ceux dont il se sert chaque jour pour écrire — l'aveugle compose un texte, en écrivant comme à son habitude, de droite à gauche.

Le poinçon, guidé par la réglette, s'enfonce dans les trous du « chargeur », refoulant les pointes qui s'engagent à demi longueur dans les trous correspondants de la plaque inférieure « duplicateur ».

La page terminée, on sépare les deux plaques. Celle du dessus emporte les pointes non utilisées. Celle du dessous porte, faisant saillie, toutes les pointes qui forment le texte à imprimer. En retournant cette dernière plaque, l'aveugle pourra lire le texte qu'il vient de composer et le corriger s'il y a lieu.

Le « duplicateur » est alors posé sur la machine où le repérage se fait de façon précise et sans risque d'erreur, grâce à deux encoches de calibre différent. On place une feuille de papier, tire sur une poignée, un rouleau à empreintes parcourt la longueur de la plaque et le texte est imprimé en relief avec une netteté parfaite. Le tirage se fait presque à la cadence d'une ronéo classique. Pour composer un nouveau texte il suffira d'accoler de nouveau les deux plaques : un « peigne », portant lui aussi 3 200 pointes fixes, s'engage dans les 3 200 trous par la face qui vient d'imprimer et fait remonter les pointes dans le « chargeur », soit d'un seul coup, soit ligne par ligne, ce qui permet une grande facilité d'emploi.

Autre avantage de la machine et des plus appréciable, elle ne demande aux aveugles aucun nouvel apprentissage.

## Une précision du centième de millimètre

Une difficulté majeure faillit anéantir tous les projets de M. Espinasse. Il n'avait ni les machines de précision, ni les capitaux nécessaires à la réalisation du prototype.

Mais le but poursuivi était trop noble et trop désintéressé pour ne pas trouver les concours nécessaires. M. Espinasse les trouva auprès de M. Grimaud, directeur de la S.N.C.A.S.E. qui ouvrit toutes larges les portes de son école de promotion du travail et d'apprentissage et aplanit toutes les difficultés.

Dans cette école, dirigée par M. Casado, le projet trouva des partisans enthousiastes. Les professeurs Laroche, Rieu, Coulomb et David se mirent à la tâche avec un dévouement admirable et consacrèrent des dizaines d'heures supplémentaires mais gratuites, à la construction de la machine.

La feuille devant être imprimée recto verso, il fallait que l'impression fût très précise, les reliefs de la deuxième impression devant se loger entre ceux de la première, sans les détruire. Or, c'est là une question de 0,1 mm.

De plus, le rouleau qui parcourt la feuille porte des alvéoles qui correspondent, par rangées, à chaque caractère Braille, permettant ainsi au pointes de graver le papier en relief. A chaque portion de tour, une rangée d'alvéoles doit donc correspondre à une rangée de caractères et ceci avec une extrême précision, car la moindre erreur se multiplierait par le nombre de tours que fait le rouleau. Ces alvéoles ont été fraisés avec une précision qui atteint ici le centième de millimètre. C'est là une réussite dont la S.N.C.A.S.E. tout entière a le droit d'être fière.

## Une grande journée

Depuis les premiers travaux de M. Espinasse, on vivait dans une impatience bien compréhensible à l'Institut des jeunes aveugles de Toulouse, où l'inventeur venait régulièrement soumettre chaque élément de la future machine, à mesure qu'on le terminait. Il s'assurait ainsi, pas à pas, que chaque détail de son fonctionnement répondait exactement à ce que l'on en attendait.

Chaque perfectionnement fut ainsi contrôlé et des essais multiples eurent lieu à chaque stade de la fabrication. Ce fut pour l'Institut un jour mémorable que celui où la première machine fut remise à son directeur, l'abbé Rascol. Ce jour de joie tant attendu par tous ceux qui étaient au courant, marquait en fait — et cela pour les aveugles du monde entier — le début d'une ère nouvelle.

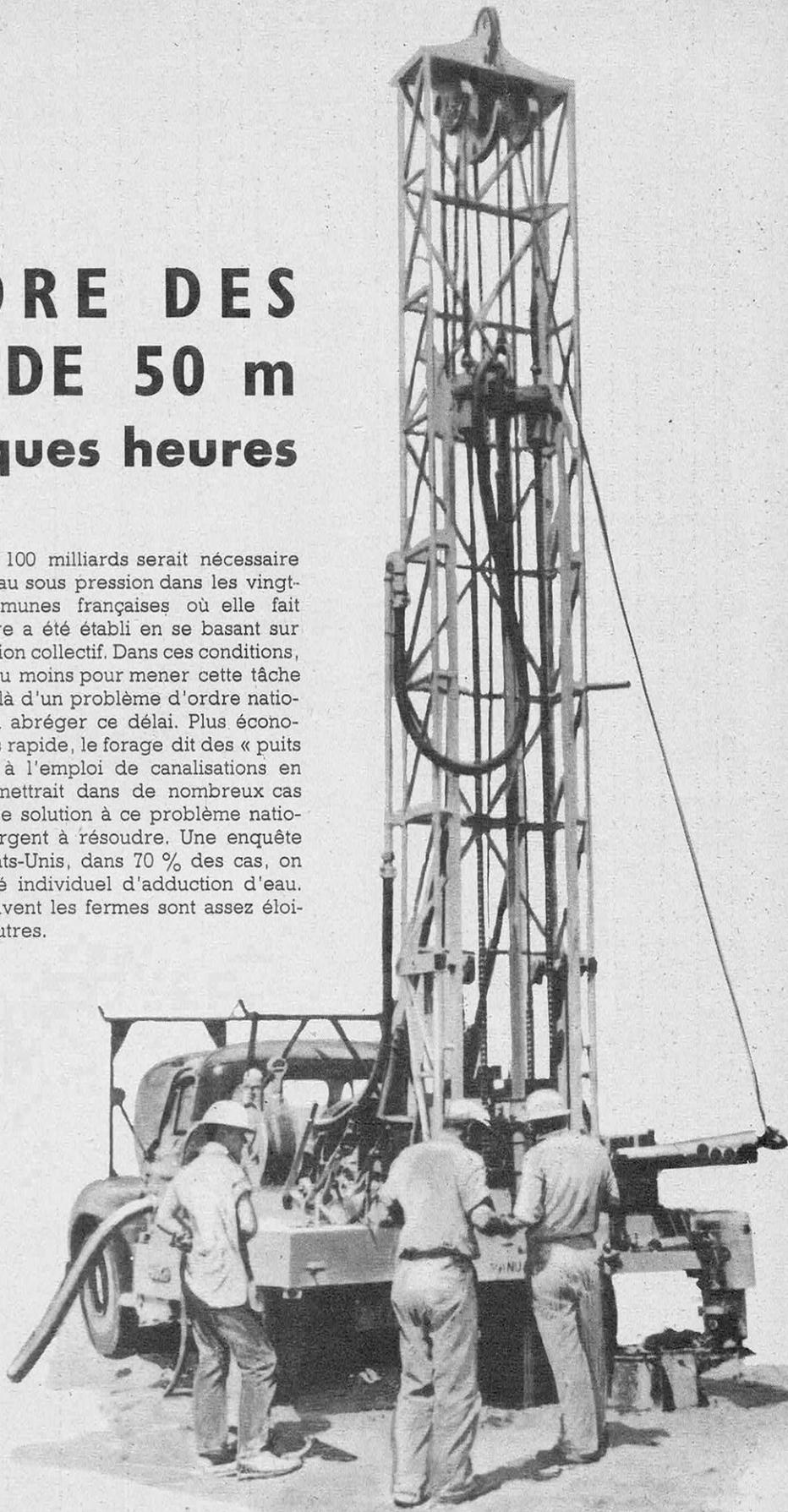
La France, qui, avec Valentin Haüy et Louis Braille, a déjà tant fait pour eux, apporte aux aveugles le plus beau cadeau qu'ils aient reçu depuis un siècle.

Pierre Pénaroz

# ON FORE DES PUITS DE 50 m en quelques heures

**U**NE dépense de 1 100 milliards serait nécessaire pour amener l'eau sous pression dans les vingt-trois mille communes françaises où elle fait encore défaut. Ce chiffre a été établi en se basant sur un programme d'adduction collectif. Dans ces conditions, il faudrait soixante ans au moins pour mener cette tâche à bien. Comme il s'agit là d'un problème d'ordre national, il y aurait intérêt à abréger ce délai. Plus économique et beaucoup plus rapide, le forage dit des « puits instantanés », combiné à l'emploi de canalisations en matière plastique, permettrait dans de nombreux cas de donner une heureuse solution à ce problème national chaque jour plus urgent à résoudre. Une enquête fait ressortir qu'aux États-Unis, dans 70 % des cas, on a recourt à ce procédé individuel d'adduction d'eau. Il est vrai que bien souvent les fermes sont assez éloignées les unes des autres.

● Inspiré des derricks mobiles servant au forage des puits de pétrole, celui-ci sert, aux U.S.A., à capter l'eau des nappes aquifères souterraines. En quelques heures, il enfonce jusqu'à 50 m de profondeur un tube de 40 à 110 mm de diamètre par lequel on pompera l'eau.



## Un puits foré à coups de masse

Le principe du puits instantané est connu depuis longtemps. Faute de recherches, le développement de cette technique a été lent. Le procédé primitif consistait à « battre » dans le sol, à une profondeur n'excédant pas 10 mètres, un tube d'acier muni d'une pointe. L'eau pénétrait dans ce tube par les fentes et trous ménagés dans la partie terminale.

L'eau peut jaillir naturellement quand elle se trouve être en pression du fait de la configuration générale du terrain, c'est le cas des puits artésiens. Mais, plus généralement, on doit l'élever à l'aide d'une pompe aspirante et refoulante fixée directement sur le « tube-puits ». Une crépine élimine les débris.

Ce mode de captage est pratiqué dans les régions où la nature du sol n'offre pas d'obstacle insurmontable. Il est naturellement tributaire de la nappe d'eau souterraine (celle des puits,

s'appelle nappe phréatique) et de ses variations (sécheresse en été, etc.).

Les praticiens ont progressivement amélioré ce système en s'efforçant de donner plus d'efficacité à la méthode de « fonçage » du tube. La masse du forgeron fut remplacée par un « mouton » creux coulissant sur le tube, son poids peut être augmenté ou diminué par l'adjonction d'éléments mobiles. Un bourrelet mobile — la chappe de retenue — permet de régler les chocs sur les différents tronçons du tube-puits (diamètre : 40 mm au plus) au cours de leur descente. Cette chape peut d'ailleurs servir à l'extraction du tube en cas d'insuccès du battage. On le retire, en ce cas, à l'aide d'un palan ou d'un vérin.

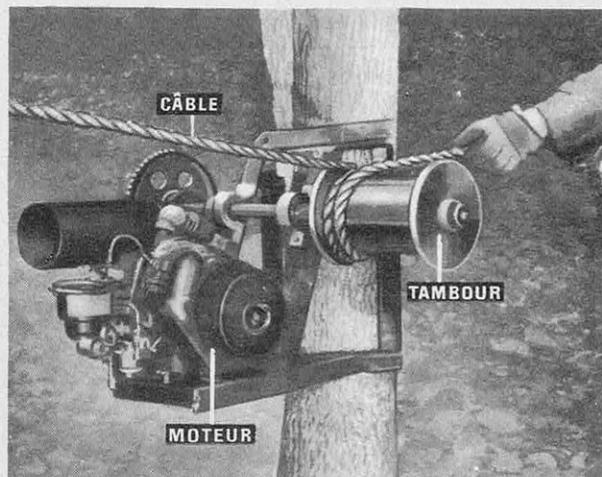
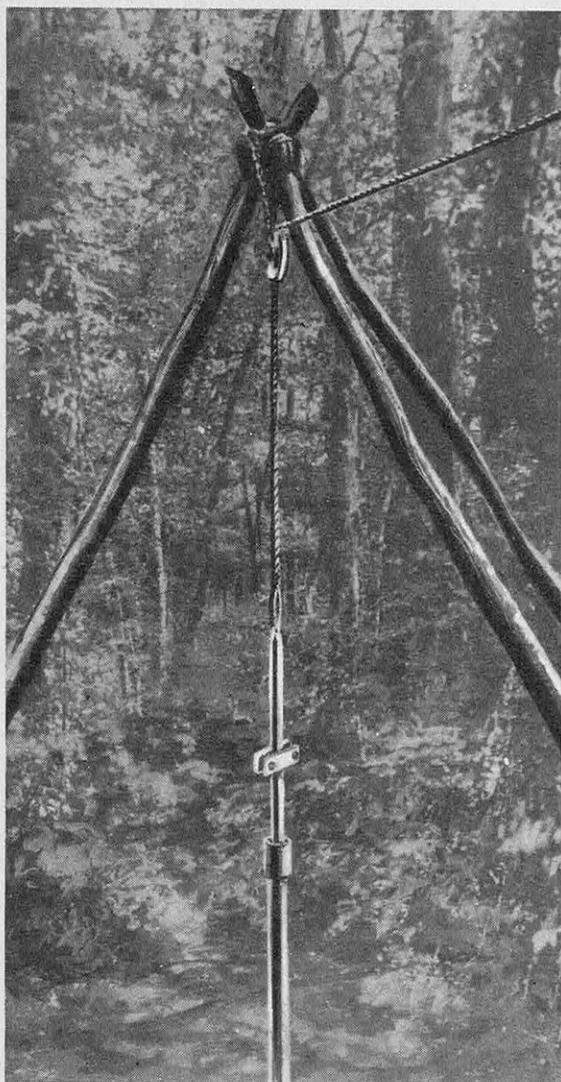
Il arrive dans certains terrains qu'un tube « foncé » à la profondeur nécessaire ne donne pas d'eau. On descend alors une charge de dynamite que l'on fait éclater, dans le but de provoquer une « poche » où l'eau s'accumulera et des fissures qui faciliteront son drainage. Les boues résultant de l'explosion sont évacuées par un pompage énergique.

En Grande-Bretagne, on « fonce » côte à côte plusieurs tubes dont on réunit par la suite les poches d'accumulation. On peut alors obtenir des débits de 50 m<sup>3</sup> à l'heure.

## Le forage à la barre à mine

Dans un autre procédé dit « à percussion », on commence par élever au-dessus de l'emplacement du futur puits une chèvre ou derrick,

● Le forage d'un puits à la barre à mine n'exige pas de grands moyens. Trois jeunes troncs d'arbre solidement ligaturés (ci-contre) tiendront lieu de « chèvre » à laquelle on fixera une poulie. Un petit moteur portant un tambour (ci-dessous) sera fixé à un autre tronc. Le câble, attaché à la barre, passe sur la poulie et s'enroule sur le tambour; suivant la tension du câble, la barre monte et retombe.



constitué de madriers ou de troncs de sapin puissamment ligaturés. Un trou de 50 à 60 cm est ensuite creusé pour planter d'aplomb le premier élément du tube.

C'est alors qu'une barre à mine, de 2 m de long pesant 150 kg et d'un diamètre voisin du diamètre interne du tube, entre en jeu. Une de ses extrémités est munie d'un anneau d'amarrage où le filin de manœuvre qui passe sur la poulie fixée à la chèvre vient s'attacher; l'autre se termine par une pointe en acier spécial soudée électriquement.

Un petit moteur muni d'un tambour est fixé à un arbre ou à un support quelconque. Par une simple tension sur les spires du câble de manœuvre enroulé sur le tambour, l'opérateur soulève ou libère la barre à mine qui dans sa chute vient percuter et broyer les cailloux, comprimant en même temps les parois du futur puits. Au cours de ces manœuvres on fait varier l'angle de frappe en imprimant une légère torsion au filin.

De temps à autre on verse un peu d'eau. La boue est remontée par un godet spécial.

Dès que la partie supérieure de barre à mine affleure dans son mouvement de descente le rebord du tube, il devient nécessaire de « foncer » celui-ci. Pour y arriver, deux petites traverses sont boulonnées sur les méplats ménagés vers le sommet de la barre. Par battements successifs sur la chappe du tube celui-ci descend facilement grâce aux lèvres tranchantes de son sabot. Si besoin est on peut encore alourdir la barre par des charges supplémentaires. Ce procédé permet de forer des puits de l'ordre de 40 à 50 m avec des tubes d'un diamètre de 40 à 110 mm.

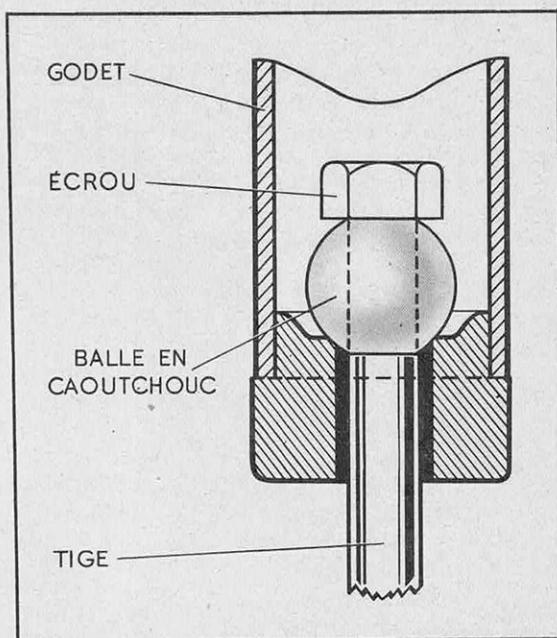
### Les charges creuses ont raison des obstacles

Au cours de l'opération, il se peut qu'un rocher coriace arrête la progression de la barre à mine. Il est pratique de recourir alors aux charges creuses. C'est une charge d'explosif (tollite ou nitrate) dans laquelle on a pratiqué un évidement délimité par une calotte résistante. L'explosion agit alors comme un puissant coup de marteau, dans la direction de l'axe de l'évidement.

Cette méthode a été mise au point pendant la dernière guerre. Dans l'industrie on l'emploie là où le marteau pneumatique reste inopérant ou trop peu efficace.

Des expériences ont montré qu'une charge creuse traverse 80 à 90 cm de béton armé, sectionnant l'armature, formant un trou de forme conique de 4 à 5 cm de diamètre et déterminant, en outre, de nombreuses fissures latérales. La mise à feu se fait par détonateurs électriques.

Pour évacuer les débris on martèle de nouveau



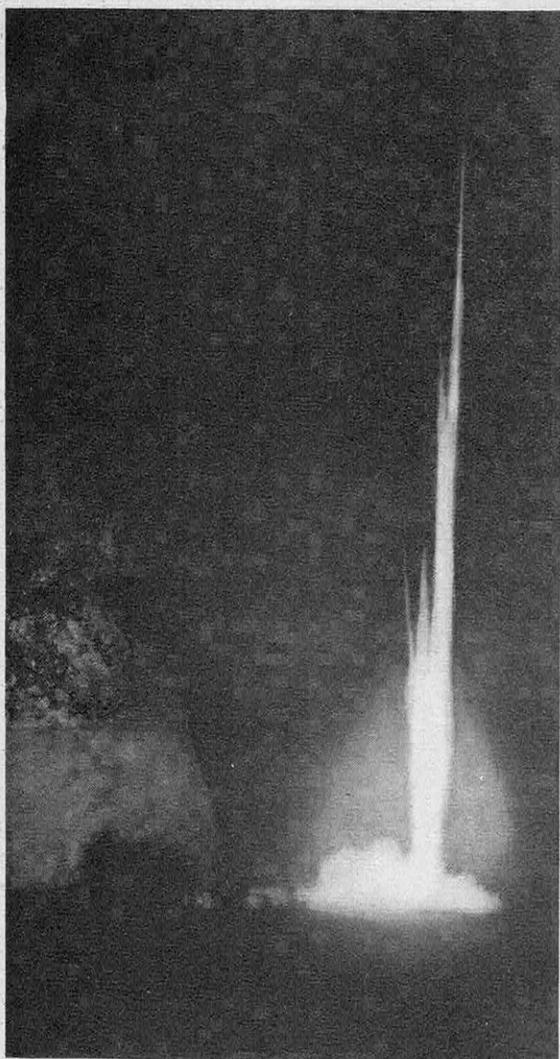
● Ce godet sert à évacuer la boue qui se forme dans le tube-puits lorsque l'on y verse de l'eau. En butant sur le fond, la tige inférieure dégage l'orifice d'entrée, mais à la remontée son poids suffit pour appuyer la balle de caoutchouc sur son siège.

au moyen de la barre à mine en injectant de l'eau.

Ces explosions peuvent être répétées plusieurs fois au cours de « fonçage ». Pour terminer le puits, une charge de dynamite est, comme précédemment, expédiée par le fond. Cette fois il ne s'agit plus d'une charge creuse, mais d'une charge ordinaire (dite étanche) qui agit dans toutes les directions et crée une poche. Cette opération est toutefois contre-indiquée quand le fond du puits repose sur une nappe imperméable de faible épaisseur.

### Le mode de pompage varie suivant la profondeur

Pour un puits de moins de 8 m, une pompe rotative dite volumétrique, analogue à celles utilisées sur les postes de distribution d'essence, est adaptée directement sur l'extrémité fileté du « tube-puits ». Pour les profondeurs supérieures, on utilise « l'hydrojecteur » basé sur l'aspiration résultant du déplacement rapide d'un fluide (Venturi). Mais, étant donné l'exiguïté du puits, il est souvent impossible de descendre cet appareil dans le fond de la « poche ». On utilise alors le tube de fonçage comme tuyau de refoulement, l'aspiration étant faite par un tuyau plastique de plus faible section « coulé » dans le puits. Pour obtenir l'étanchéité néces-



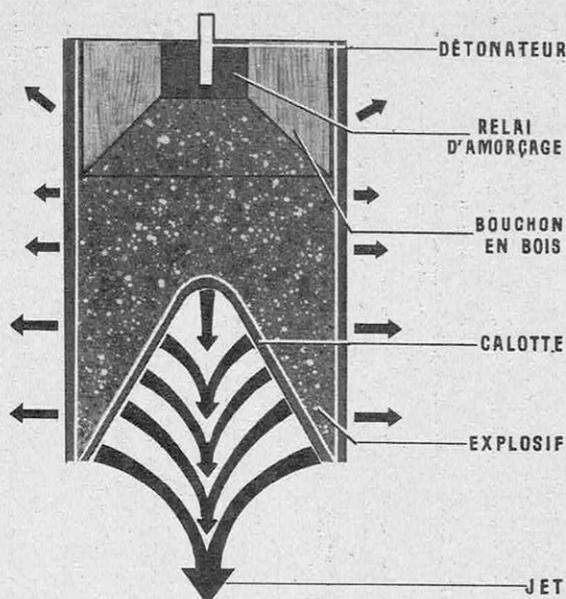
saire au bon fonctionnement de l'hydroéjection, l'ensemble est coiffé d'un bouchon en caoutchouc.

On peut d'ailleurs envisager d'autres systèmes : piston simple immergé dans le « tube-puits » ; pistons à étages, etc. Il est donc indispensable, dans tous les cas, d'assurer une bonne étanchéité à la jonction des divers éléments du tube-puits.

### L'échec n'entraîne qu'une extraction

Le puisatier, qu'il soit de métier ou non, dispose de plusieurs sources d'informations pour déterminer l'emplacement de son puits. Les meilleurs renseignements lui sont fournis par la direction régionale des services du génie rural ; on les complètera par l'examen des puits existants dans le voisinage et en se documentant auprès des habitants. Il n'est d'ailleurs pas interdit d'avoir recours à des moyens déjà éprouvés : sondages électromagnétiques, acoustiques, etc.

La plupart du temps on utilise la nappe phréa-



● Pour venir à bout du rocher trop dur pour la barre à mine, on utilise les charges creuses dont le schéma ci-dessus montre l'agencement interne. Ces charges agissant dans la direction exacte de l'évidement de leur calotte, sont très pénétrantes ; la photographie du tir de nuit ci-contre en témoigne.

tique mais, si elle est suspecte de contamination, il faut rechercher une nappe plus profonde.

Un échec n'est cependant pas exclu ; dans ce cas, l'extraction s'impose. Cette opération, à laquelle les Américains ont donné le nom de « casing », se fait au moyen d'un palan ou d'un vérin. Étant donné le peu d'importance du matériel mis en œuvre, on y procède systématiquement au cours des opérations de forage.

### Une solution individuelle

L'adduction d'eau collective, qui fait appel aux châteaux d'eau, pompes élévatrices et canalisations de gros diamètres, coûte très cher. Dans beaucoup de cas elle est irréalisable par suite des distances séparant les habitations à desservir.

Solution individuelle, le forage des puits dits « instantanés » va de pair aux États-Unis avec l'emploi de l'hydroéjecteur en matière de pompe et avec les tuyaux plastiques en matière de canalisations. Ces dernières peuvent être « enfouies » sans ouverture de tranchées, à l'aide de la charrue taupe (1).

Bien plus économique, cette méthode suppose une vue d'ensemble du problème de l'eau dans la région intéressée. Le rapport du Conseil Économique du 30 novembre 1952 voit en elle la seule façon rationnelle et expéditive d'amener l'eau à la majeure partie des fermes qui en sont encore privées.

Michel Dave

(1) *Science et Vie*, n° 437 de février 1954.

## Inventions pratiques...

### ← Pistolet laveur à double action

Le « Mixshot » en matière plastique transparente a la forme d'un pistolet ce qui en rend le maniement extrêmement aisé. La crosse se raccorde à un tuyau d'arrosage, la gâchette fait office de robinet. Le canon comporte deux tubes concentriques : celui du centre reçoit des comprimés qui, dissous par l'eau, donnent une abondante mousse savonneuse. Pour rincer, on obture le tube central par l'inverseur de la culasse et l'on obtient dès lors un jet d'eau pure.

### Pour soulager les pneus d'avion →

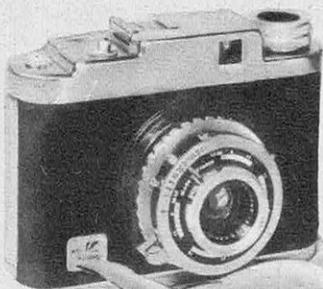
Le poids d'un B-47 est tel que, s'il reste à poste fixe dans son hangar, trois jours suffisent pour que les enveloppes de ses pneus prennent une déformation permanente. Conséquence : cahots à l'atterrissage et, souvent, nécessité de remplacer les quatre pneus, d'où une dépense de 480 000 F. Un cric que l'on glisse sous les essieux permet de les soulever facilement pour faire tourner les roues d'un tiers de tour toutes les vingt-quatre heures. Cette simple précaution suffit pour maintenir de façon permanente les pneus en bon état.

### ← De la musique en suspension

Les passagers des tramways de Milan peuvent désormais écouter la radio. Aux lanières permettant d'assurer son équilibre on a substitué un dispositif abritant un petit haut-parleur. Celui-ci, branché sur un récepteur placé près du conducteur, fonctionne dès qu'on tire la poignée.



# Chacun leur rôle !



UN TRÈS BON 6 x 6

*L'***AJAX**

Conception et présentation modernes. Permet 12 vues 6 x 6 sur la pellicule standard 6 x 9. Déclenchement par poussoir au boîtier. Équipé avec obturateur donnant outre la pose B, des vitesses depuis la sec. jusqu'à 1/300<sup>e</sup> avec prise de flash. Monté avec optique traitée 1/4,5 et 1/3,5 F = 75 mm à mise au point frontale.

R. JACQUOT



*Le véritable*  
*chasseur d'images*  
**Le MÉMOX**

Dimensions très réduites 55 x 70 x 90 mm. Utilise le film 24 x 36 mm standard qui se déroule de chargeur en chargeur, permettant ainsi l'ouverture de l'appareil avant l'utilisation complète du film. Se fait en 2 formats 24 x 24 (50 vues) ou 24 x 36 (36 vues). Monté avec optique traitée 1/3,5 F = 35 mm à mise au point frontale.

PRODUCTIONS



NOTICE DÉTAILLÉE SUR DEMANDE

DEMANDEZ *L'AJAX* ET LE MÉMOX A VOTRE REVENDEUR

# LA MACHINE A TRADUIRE SAURA MÊME LA GRAMMAIRE

**Demain, peut-être, ce cerveau électronique éclipsera-t-il de loin celui des hommes qui l'ont conçu. Les voici, fiers de leur rejeton qui, avec son bagage réduit à 250 mots, ne les intimide pas encore. Ce sont : T.J. Watson, président de la firme qui a consacré 200 millions à sa réalisation (à dr.). C. C. Hurd, l'ingénieur qui l'a construit (à g.) et un Américain d'origine française, Léon Dostert, le linguiste qui élabore la méthode de traduction.**



**L'**IBM 701 est le plus récent des « robots intellectuels ». Ce cerveau électronique perfectionné est capable de traduire les langues étrangères. Quand on le présenta, à New York, on lui confia une phrase en russe et il la restitua, dûment imprimée en anglais, au bout de dix secondes.

La démonstration est encore limitée : la 701, pour l'instant, ne « connaît » que 250 mots russes. Elle a quand même fait grand bruit. Dans les milieux d'affaires et chez les familiers des Conférences internationales, c'était à prévoir. Mais aussi chez les philosophes que préoccupent les répercussions intellectuelles de la machine électronique sur la structure de notre pensée.

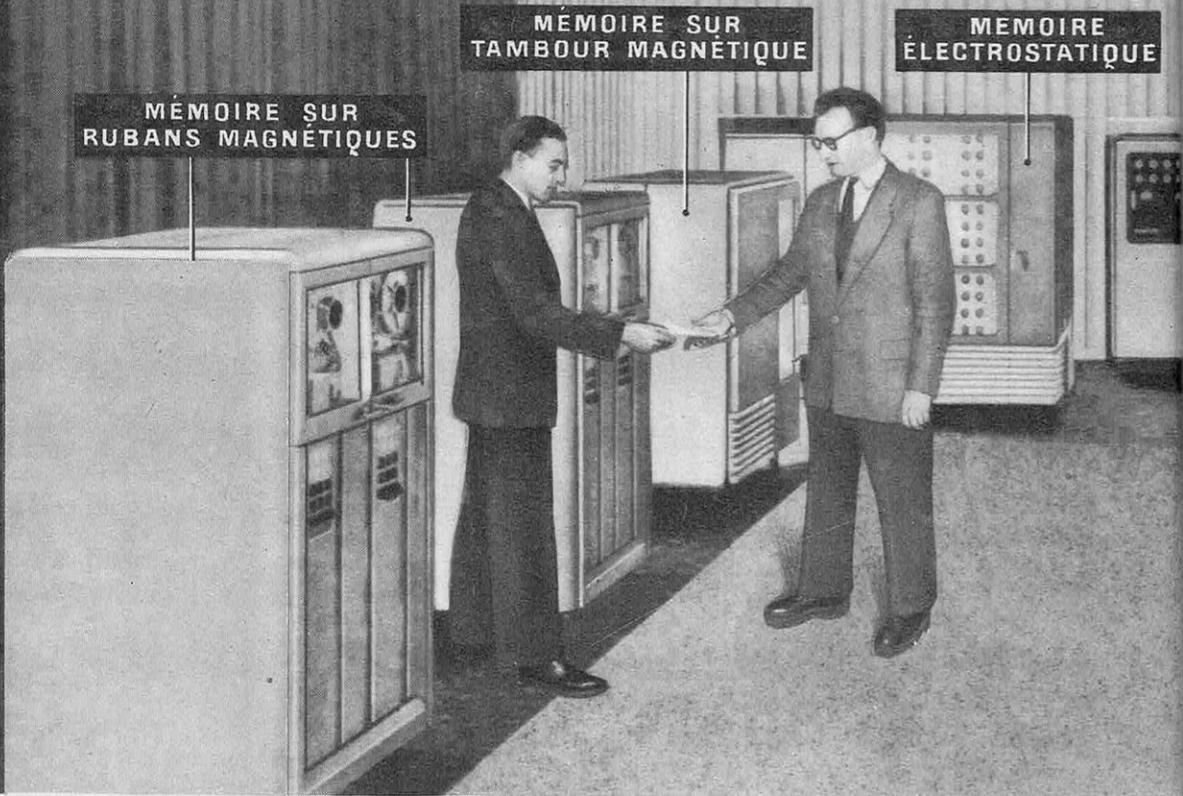
Pour la première fois, la machine dépasse le stade purement logique du calcul. Elle s'aventure dans un domaine humain, celui de l'appréciation nuancée, de la reconstruction des phrases suivant le génie propre d'une langue. Cela semble prodigieux, mais la plupart des opérations de l'esprit n'obéissent-elles pas à un ordre logique ?

## **Une mémoire de 800 000 mots**

Un écolier va faire une version, comment procède-t-il ?

Son outillage spécial se compose d'un dictionnaire et d'une grammaire. Il place à sa gauche la « matière première », par exemple un texte en latin ; le « produit fini » se forme à sa droite sur une feuille blanche, sous forme du texte traduit. Pour animer l'ensemble, l'intelligence de l'enfant se réduit, en grande partie, à une activité de choix et d'ajustement. C'est cet aspect rationnel qui a permis de confier le rôle de traduction à une machine.

L'IBM 701 peut emmagasiner dans sa mémoire de nombreuses règles de grammaire et un dictionnaire de 800 000 mots (Balzac, dans toute la *Comédie humaine* n'en a pas utilisé, dit-on, plus de 20 000) ; elle est capable aussi de l'explorer sans cesse à une vitesse extraordinaire, en vraie parente de ces calculatrices pour qui 25 millions de multiplications sont l'affaire de quelques heures.



### La machine écrit et pense avec deux signes

La traductrice 701 est un calculateur électronique pour lequel les lettres de l'alphabet sont des nombres. Par exemple, 0 correspond à a, 1 à b, 2 à c, etc. Mais, de plus, cette machine, qui cherche à tout simplifier, ne connaît que deux signes pour écrire les nombres : 0 et 1, pouvant être représentés par un signal quelconque à deux positions : noir et blanc, haut et bas, absence ou présence, etc., c'est le système binaire bien connu (1) à base 2, comme le système décimal est à base 10.

La machine écrit donc l'alphabet avec les signes qui représentent la suite des nombres, telle que :

00000 pour a, 00001 pour b, 00010 pour c, etc.

Imaginons un compteur kilométrique avec seulement les deux signes 0 et 1 sur chaque rouleau. Lorsque le premier fait un tour, il entraîne le second d'un demi-tour ; le second en fait autant avec le troisième, etc.

Nous pouvons remplacer les rouleaux par des bascules, chacune entraînant la précédente à chaque oscillation complète.

La traductrice utilise des bascules électroniques, familièrement baptisées « flip-flops ».

(1) Voir *Science et Vie*, n° 434 de novembre 1953.

Grâce aux connexions internes entre ses grilles et ses plaques, une lampe-bascule peut présenter deux états d'équilibre, pouvant signifier 1 ou 0, suivant qu'une de ses deux moitiés bloque l'autre ou inversement.

Les mots s'inscrivent donc dans la mémoire de la machine sur une succession de flip-flops en positions 0 ou 1.

### Une mémoire pour chaque usage

La danse des flip-flops n'est pas la seule ressource de cette machine pour conserver le souvenir des mots. Elle dispose de différentes mémoires, plus ou moins rapides, suivant la vitesse à laquelle elle interroge ses souvenirs.

Le gros dictionnaire complet est une bande de magnétophone à double largeur sur laquelle sont enregistrés en regard les mots correspondants des deux langues.

Bien entendu, ces enregistrements ne sont pas faits sous forme verbale, comme dans le cas d'un magnétophone ordinaire, mais sous forme de taches magnétiques à disposition binaire, correspondant à l'alphabet choisi.

La bande, d'une capacité de 800 000 vocables, défile régulièrement devant deux têtes liseuses jumelles qui reçoivent des impulsions de courant électrique modulées suivant le code binaire. L'une reçoit ainsi les mots russes, l'autre les mots anglais, par exemple.

CALCUL ET  
CONTRÔLE

LECTURE  
DES CARTES

IMPRESSION

TRADUCTION SUR  
CARTES PERFORÉES

## ENSEMBLE DES APPAREILS CONSTITUANT LA TRADUCTRICE ÉLECTRONIQUE 701

Une autre mémoire, plus rapide, est formée de deux tambours magnétiques tournant à 50 tours par seconde devant des têtes électromagnétiques fixes. La capacité des « tambours-mémoire » est de 8 000 mots.

Ces mémoires permanentes ne sont pas explorées directement par le cerveau électronique, mais des tranches de 500 mots environ sont déversées dans une mémoire électronique provisoire, d'une construction remarquable, constituée par un grand nombre de petits tubes cathodiques juxtaposés. A une vitesse considérable, un pinceau cathodique explore, comme il ferait d'un écran de télévision, le fond en mosaïque des tubes. Cet ensemble appelé « mémoire Williams » peut emmagasiner 2 000 mots.

### Le cerveau au travail

La phrase russe transcrite est « placée » en langage binaire sur les flip-flops constituant la mémoire d'entrée. Les faisceaux synchronisés de deux mémoires Williams explorent continuellement les mots russes et anglais correspondants : les impulsions venant du faisceau sont envoyées successivement sur les flip-flops de chaque mot à traduire.

Lorsque les flip-flops « russes » se trouvent mis au zéro par les impulsions — ce qui atteste que la machine a trouvé dans la mémoire

Williams le mot russe proposé — une « autorisation » électrique est envoyée instantanément, permettant aux impulsions « anglaises » de parvenir jusqu'à la mémoire de sortie, constituée également par des lampes flip-flops. Ces lampes commandent plus ou moins directement le mécanisme d'impression.

### La traductrice doit apprendre la grammaire

Ainsi conçue, la traductrice électronique ne fournirait qu'un grossier « mot à mot », qui serait même, dans bien des cas, incompréhensible. Comment « enseigner » à la machine l'interrogation anglaise, qui se fait à l'aide d'un verbe auxiliaire (*to do*) le rejet des verbes allemands à la fin de la phrase, ou nos innombrables « exceptions » françaises, désespoir des étrangers ?

Un seul moyen existe : il faut que tous les cas aient été prévus, si compliqués soient-ils, et que les *instructions* correspondantes aient été introduites dans la machine. Ceci suppose un travail de bénédictin pour le constructeur, avec cette contrepartie favorable que la machine, de par son principe électronique, est capable d'explorer des centaines d'instructions en quelques millièmes de seconde.

Un groupe de six « règles » fournit la solution. Elles ont été choisies, par les linguistes de l'Université de Georgetown, comme particulièrement



langage binaire. C'est une véritable cartothèque qui est ainsi accumulée et que la machine doit déchiffrer.

Les traductions sont données aussi en perforations. Un dispositif d'impression transcrit en lettres ordinaires et imprime le texte définitif.

Unités de mémoire, unités de calcul et de contrôle, unités de lecture des cartes et d'impression, unité de perforation forment un ensemble imposant occupant toute une grande salle.

### La relève du « latin des savants »

Bien que la 701 n'en soit qu'à ses débuts, on peut entrevoir, pour ce nouvel appareil, les applications les plus amples et les plus variées : dans les relations scientifiques internationales, la machine électronique remplacerait le classique « latin des savants » qui rendit autrefois tant de services. Cette « relève » serait comme un symbole...

Est-ce à dire, comme d'aucuns l'ont conclu un peu vite, que nos « cerveaux électroniques » acquièrent dès à présent — ou posséderont bientôt — des facultés artistiques et littéraires,

voire une sensibilité toute humaine ? Les spécialistes qui ont étudié et construit la 701 sont les premiers à nous mettre en garde contre une interprétation aussi romantique. Non, la machine ne possède rien de comparable à l'affectivité humaine ; elle demeure strictement logique.

Merveilleusement applicable au langage sobre et strict, bourré de chiffres et déjà, par lui-même, quasi international, qui est celui des rapports scientifiques, la traductrice demeurera éternellement — par sa construction même — incapable de traduire une page de d'Annunzio ou de Racine.

Pius Servien, ce poète roumain qui est aussi un mathématicien et un philosophe, nous semble avoir parfaitement défini les limites des deux langages.

« Le langage scientifique est celui où, comme dans une équation, on peut remplacer un terme par un terme équivalent. Il n'en est pas de même dans la langue littéraire, dans l'œuvre de l'artiste : l'irremplaçable n'est compris que par le cœur. »

Pierre Devaux

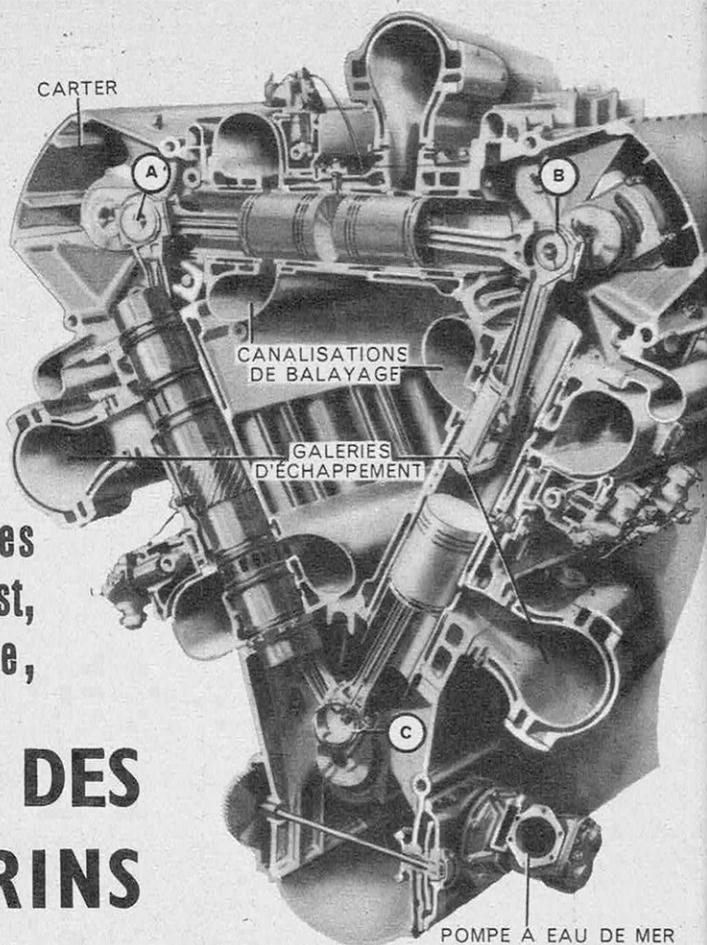
## SUPER - CONFORT D'OUTRE - TOMBE

**É**DIFIÉ en 1755 pour défendre aux Français du Canada l'accès septentrional de l'Hudson, le fort William-Henry fut pris par Montcalm après onze jours de siège, le 29 juillet 1757. Les réguliers français, étaient, lors de ce siège, renforcés de 2900 Canadiens et de 1 800 « sauvages ». Ayant des ancêtres dans les deux camps, les Américains ont fait du fort, qu'ils restaurent, un lieu de pèlerinage et comme le froid y est très vif les archéologues prennent leurs dispositions pour empêcher les os des cadavres exhumés d'être brisés par le gel : ils les entourent de fils dont le chauffage électrique est réglé par un thermostat. Jamais, vivants ou morts, les malheureux n'avaient connu pareil confort.



**Diesel 2 temps, 18 cylindres en triangle, le "Deltic" est, à égalité de puissance,**

## **LE PLUS LÉGER DES MOTEURS MARINS**

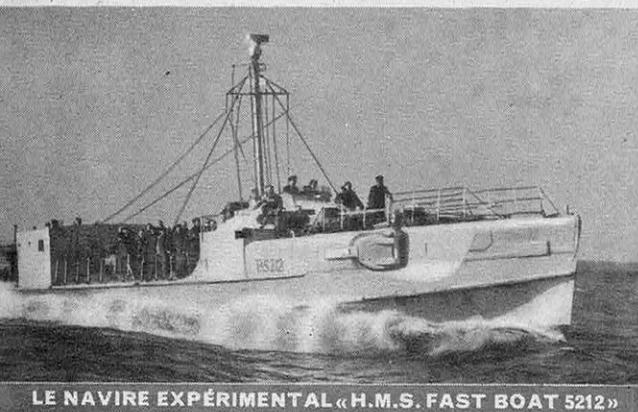


**L**A Marine britannique vient de commander la construction d'un nouveau type de diesel marin d'une conception vraiment très originale. Le « Deltic » ne comprend pas moins de dix-huit cylindres qui développent 2 500 ch à 2 000 t/mn. Pour sa puissance, il est le plus léger et le moins volumineux des moteurs marins. De plus, il a une très grande souplesse de marche —

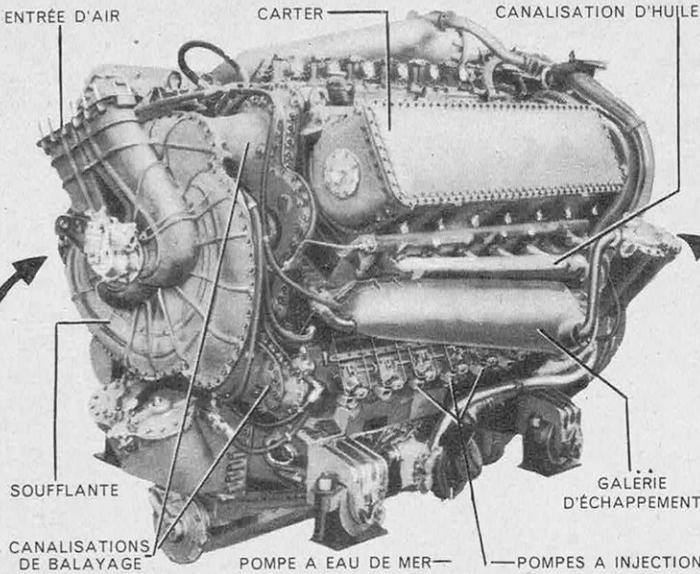
ce qui n'est pas le cas pour la majorité des diesels, surtout des diesels à deux temps.

Toutes ces qualités en font un excellent moteur pour les petites unités à bord desquelles la place est mesurée : vedettes rapides, bâtiments côtiers, etc., mais c'est pour les bâtiments dont la coque est en bois qu'il paraît le plus indiqué. Jusqu'ici, on les équipait, de préférence, de moteurs à essence, parce que ceux-ci étaient plus légers; mais le Deltic ne leur cède plus sous ce rapport (son poids est de 1,9 kg par cheval alors que celui d'un moteur à essence est de 2,5 kg environ). De plus, outre que son entretien est moins onéreux, il fonctionne au gas-oil, ce qui réduit pratiquement à néant les risques d'incendie toujours à redouter quand on manipule de l'essence.

C'est pour diminuer ces risques que la Royal Navy avait, depuis 1944, envisagé l'étude d'un diesel deux temps à la fois léger, puissant et rapide. Ce ne fut que trois ans plus tard, en 1947, que l'entreprise fut confiée à la firme Napier et fils dont les moteurs d'avion sont bien connus. En 1951, les résultats au banc d'essai étaient jugés assez satisfaisants pour que deux moteurs nou-

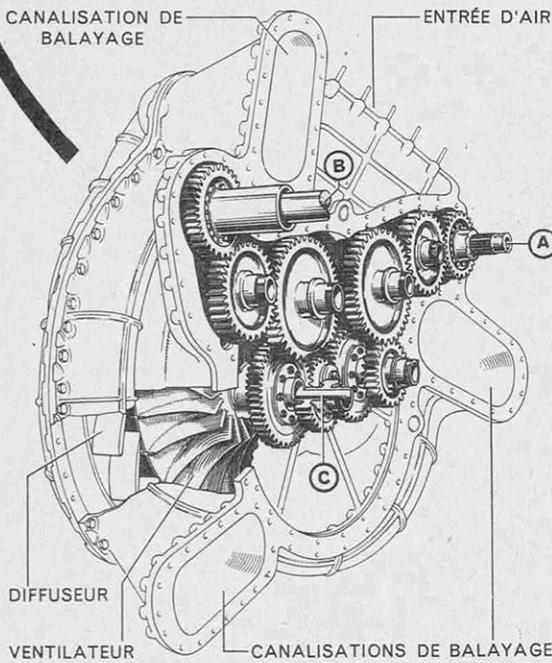


LE NAVIRE EXPÉRIMENTAL «H.M.S. FAST BOAT 5212»

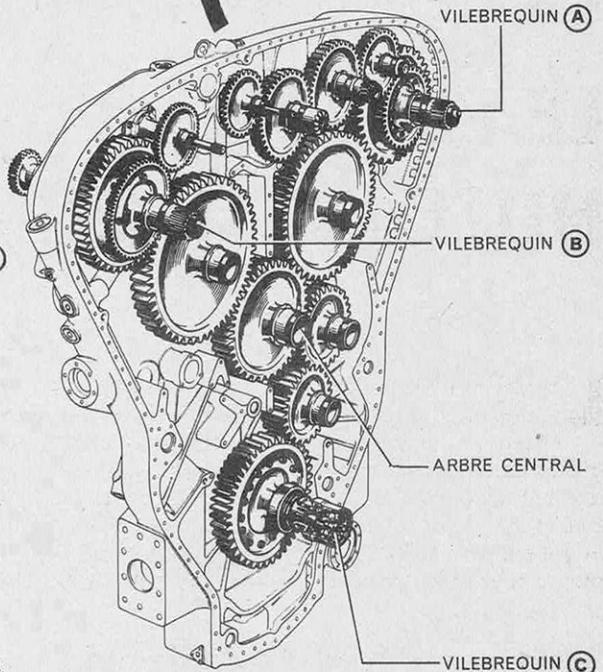


### 3 CYLINDRES PAR TRIANGLE 2 PISTONS PAR CYLINDRE

Le Napier « Deltic » comprend 18 cylindres assemblés en triangle sur 3 vilebrequins A, B et C. Deux pistons opposés fonctionnent dans chaque cylindre. L'un commande les lumières d'échappement des gaz, l'autre celles d'entrée de l'air de balayage. A l'avant du groupe moteur se trouve la soufflante qui alimente en air comprimé les trois canalisations de balayage ; à l'arrière, un train d'engrenages transmet la force motrice des trois vilebrequins à un arbre central. Les pompes à injection, une par cylindre, sont disposées sur les flancs. Une pompe reprend, dans le carter inférieur, l'huile qui sert à lubrifier le moteur.



LE FLASQUE AVANT PORTE LA SOUFFLANTE



LIAISON VILEBREQUINS-ARBRE CENTRAL

veau-nés soient montés sur « H.M.S. Fast Patrol Boat 5212 », ex-vedette lance-torpilles allemande. Ces essais, qui portèrent sur un service de mille heures en mer, furent satisfaisants.

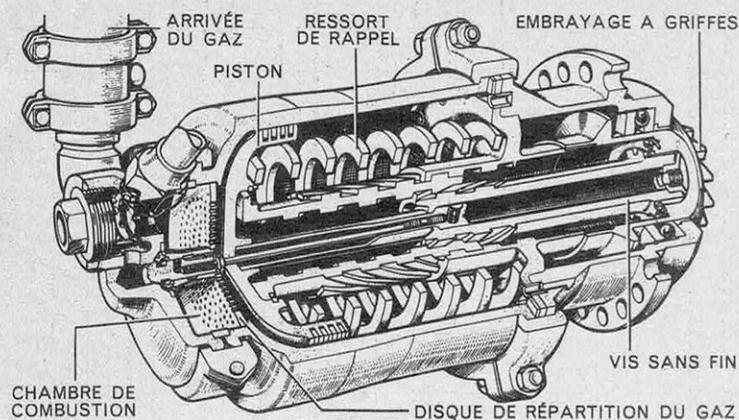
#### Après l'aile, le moteur en delta

Depuis qu'elle est en honneur dans l'aviation, la lettre grecque delta ( $\Delta$ ) tend à prendre le caractère d'une formule magique qui permet de résoudre les problèmes les plus ardues. Sans céder

à ce fétichisme, on doit constater que, dans le cas du Deltic, c'est au montage en triangle de ses cylindres que sont dues les performances élevées accomplies.

Les dix-huit cylindres forment, en effet, un prisme triangulaire dont la face supérieure est horizontale.

Chaque face comprend six rangées de cylindres dans lesquels se déplacent deux pistons opposés. Ces pistons actionnent les trois



## UNE CARTOUCHE D'EXPLOSIF ASSURE LE DÉMARRAGE

Le démarreur simplifie l'opération de lancement du moteur qui exigeait autrefois toute une batterie de bouteilles d'air comprimé. Il comprend un cylindre où l'on fait exploser une cartouche. Les gaz de l'explosion repoussent un piston qui fait tourner une double vis sans fin, dont une des parties porte un embrayage à griffes en prise directe sur un vilebrequin supérieur. Les cinq cartouches contenues dans un barillet tournant sont tirées électriquement.

vilebrequins qui forment les arêtes. Chaque vilebrequin est donc attaqué par les six pistons des faces qui s'y rencontrent, soit douze au total.

Un train d'engrenages applique la force motrice (le couple moteur) des trois vilebrequins à un arbre central. Ainsi, et grâce à un décalage de 20° des temps moteurs, à chaque rotation (360°), l'arbre central reçoit dix-huit impulsions motrices, d'où un couple moteur pratiquement constant et une suppression quasi totale des vibrations.

La forme prismatique, très ramassée, outre qu'elle assure un faible encombrement (2,16 m de haut sur 2 m de large et 3,33 m de long) autorise l'utilisation d'alliages jusque-là réservés à l'aviation. Le gain de poids réalisé se traduit par un record : 1,6 kg par cheval pour le moteur seul, 1,9 kg avec l'inverseur de marche; au total, 4 000 kg et 4 750 kg.

### Un parfait équilibre des forces

Dans chaque cylindre, fonctionnant suivant le cycle à deux temps, l'un des pistons commande les lumières par lesquelles entre l'air de balayage, l'autre les lumières d'échappement des gaz brûlés. Mais pour que le balayage soit meilleur et le remplissage en air froid plus complet, les lumières d'échappement s'ouvrent les premières. Ceci, grâce à un autre décalage de 20° entre les deux pistons.

Par suite de ce décalage, l'effort n'est plus le même sur chaque piston. Aussi, pour que chaque vilebrequin reçoive le même couple moteur, les bielles qui s'y rencontrent le relient : l'une à un piston de balayage, l'autre à un piston d'échappement.

Chacun des dix-huit cylindres est alimenté par deux injecteurs à valve situés de part et d'autre de la bougie d'allumage. Chaque paire d'injecteur a sa propre pompe à injection.

Un inverseur de marche à embrayage hydraulique relie l'arbre central du moteur à celui de l'hélice. Un levier unique agissant à la fois sur l'embrayage et sur l'accélération du moteur simplifié les manœuvres.

### Une petite centrale

La partie principale du « Deltic » se compose de trois blocs d'aluminium contenant six cylindres chacun. C'est sur eux que sont fixés les carters des vilebrequins. L'ensemble est maintenu en place par des tiges en acier spécial qui supportent toute la charge de combustion. Le carter inférieur, plus profond, sert de collecteur d'huile.

Les pistons comprennent deux pièces (au lieu d'une seule dans la construction classique) assemblées par bague. Leur refroidissement intérieur est assuré par un système de gorges et rainures par où circule l'huile amenée par l'intérieur des bielles.

La totalité du mécanisme du moteur est lubrifiée sous pression, l'huile étant ramenée au réservoir par pompage dans le carter inférieur. Cette huile de récupération est elle-même refroidie par un système de serpentins alimentés en eau de mer, dont le débit est réglé par un thermostat suivant la température de l'huile.

Le refroidissement des blocs-moteurs comprend un double circuit d'eau. L'eau douce qui circule autour des chemises de cylindres, sous l'impulsion d'une pompe centrifuge, abandonne sa chaleur dans un second système réfrigérant alimenté en eau de mer par une pompe à contrôle thermostatique.

Du côté opposé à l'inverseur, une soufflante fournit l'air de balayage à une pression de 0,5 kg/cm<sup>2</sup> dans une boîte à trois sorties : une par ligne de cylindres.

Avec ses pompes, ses filtres, ses thermostats, sa soufflante, etc., l'ensemble fait ressembler le « Deltic » à une véritable petite centrale.

Ce diesel, utilisé sur les petits caboteurs, leur permettra par son allègement et son moindre encombrement de transporter plus de fret. A terre il trouvera d'autant plus d'applications qu'il existe une seconde version réduite à neuf cylindres (3 × 3) et 825 ch, et qu'une extrapolation en plus puissante est aussi possible.

Christian Tavard

# LES LIVRES

## LE SOUDAGE ET LES TECHNIQUES CONNEXES AUX ÉTATS-UNIS.

— Ce rapport d'une mission purement technique constitue une véritable mine de renseignements sur les techniques américaines du soudage, opération qui, dans les transformations des métaux, est un des principaux facteurs de la productivité. Ce sont surtout des informations d'ordre pratique dont l'industrie française pourrait tirer directement parti. A signaler au début un chapitre fort intéressant sur la productivité américaine, ses multiples causes dans tous les domaines et la comparaison du pouvoir d'achat aux Etats-Unis et en France. Développement du soudage, matériels et produits d'apport, soudage dans l'industrie avec une série d'études sur des industries spécialisées, constituent les grandes divisions de ce rapport dont il faut souhaiter que l'influence soit favorable à notre industrie. (La Soudure autogène, éd., 1 000 fr.)

## LA MATHÉMATIQUE DES JEUX OU RÉCRÉATIONS MATHÉMATIQUES,

par Maurice Kraitchik. — On trouvera de tout dans ce livre, depuis les problèmes les plus faciles jusqu'à ceux qui exigent de sérieuses connaissances mathématiques. Mais l'auteur a réussi à rendre intelligibles pour le plus grand nombre possible de lecteurs tous les raisonnements. Mathématiques sans nombres, problèmes anciens et curieux, récréations numériques, arithmogéométrie, calendriers, probabilités, carrés magiques, récréations géométriques, problèmes de permutations, problème des reines, du cavalier aux échecs, jeux, constituent le sommaire. (Gauthier-Villars, éd., 1.750 fr.)

## L'ARCHIPEL FLOTTANT,

par Kaare Rodahl. — C'est grâce à l'expérience personnelle de l'auteur, explorateur scientifique du Grand Nord depuis 1939, que l'installation d'une station scientifique sur l'île flottante T3, massif tabulaire de glace, vestige détaché des immenses glaciers de l'époque glaciaire, a été réalisée.



Ce ne fut pas sans peine d'ailleurs, la température atteignant de  $-40^{\circ}$  à  $-50^{\circ}$  C. Pour faire comprendre les raisons de son succès, Rodahl expose d'abord, après un rappel des exploits des pionniers, les conditions de la vie sur la banquise, les mœurs des habitants (ci-contre un jeune Esquimau déjà assimilé), les caractéristiques de la faune, les ressources de l'Arctique. Son récit, plein d'intérêt, étudie ensuite « le facteur humain », les réactions des individus dans cette existence où la résistance au froid joue un rôle primordial. Les îles de glace flottantes (on en a repéré trois, T1, T2 et T3), dérivant constamment sous l'action des courants du bassin polaire et des vents. L'île T3 est actuellement voisine du pôle Nord. Toutes constituent des emplacements de choix pour cette étude climatique du Nord qui doit apporter de précieux éléments à la météorologie continentale. (Arthaud, éd., 730 F.)

## MANUEL DE PALÉONTOLOGIE ANIMALE,

par Léon Moret. — L'étude des êtres ayant vécu aux époques géologiques antérieures à la nôtre, ou paléontologie, est une science relativement jeune : il a fallu attendre Buffon pour esquisser une théorie de la Terre et des époques de la nature, puis Cuvier pour établir une paléontologie comparée, et enfin Lamarck pour énoncer la théorie du transformisme. Les résultats déjà acquis par la récolte et l'étude des fossiles n'en sont pas moins remarquables et les données qu'ils apportent sont si précises que les pros-



pecteurs de pétrole n'hésitent pas à s'en servir au cours des forages. Ce livre, qui s'adresse plutôt aux étudiants, aux paléontologistes et aux géologues, peut cependant intéresser un nombreux public. On y étudie surtout les Invertébrés — ils forment la base des études des sédiments — mais on a fait bonne mesure aux Vertébrés et leur part dans l'abondante illustration est considérable : Mammouths, Ours, Chevaux, Bisons, Rennes, Chamois (ci-contre) y figurent. On trouvera dans l'ouvrage, après des généralités sur la fossilisation, les études des Protistes, Foraminifères (surtout), des Spongiaires, Echinodermes, Bryozaires, Brachiopodes, Vers, Arthropodes et Mollusques, puis des Poissons, Amphibiens, Reptiles, Oiseaux et Mammifères. (Masson, éd., 2 880 F.)

## TABLE COMPLÈTE DE CONVERSION DES MESURES AMÉRICAINES, BRITANNIQUES ET MÉTRIQUES,

par François Cusset. — En 190 pages d'un format commode, ce petit ouvrage complet et bien étudié donne, réparties sous six rubriques (longueur — superficie, volume — capacité, débit — masse, force — énergie, travail — pression, température) toutes les mesures en usage. L'auteur ne se borne pas à fournir, par exemple, la conversion des mètres en yards, puis celle des livres en kilogrammes et vice versa : on trouvera aussi celle des livres par yard en kilogrammes par mètre (poids par unité de longueur). On trouve aux « mesures d'énergie et de travail » : conversion des poundals-pieds en joules, des livres-pieds en joules, des livres-pieds en kilogrammètres, des livres-pieds par minute en watts, des HP britanniques en chevaux-vapeur français, puis en kilowatts (et inversement, toujours). Tout est à l'avenant. Chaque chapitre est précédé d'une note sur les conditions d'emploi des diverses unités... et réserve un espace pour les remarques personnelles. (Blondel et La Rougery, éd., 640 F.)

**AVANT-PRÉMIÈRES A L'EVEREST**, par G. Chevalley, R. Dittest et R. Lambert. — Le compte rendu des deux expéditions suisses de 1952. On y voit comment cette excellente et sympathique équipe d'alpinistes hors-ligne échoua au port pour avoir passé trop de temps à découvrir la véritable route du sommet, celle que devait suivre l'expédition Hunt en 1953. Les héros de cette magnifique aventure furent, en dépit d'une organisation exemplaire, les jouets des éléments et la relation de leurs défailtes, celles d'avril-mai comme celle de novembre est plus passionnante qu'un bulletin de victoire parce qu'elles nous montrent la magnifique tenue dans une lutte sans merci du guide Raymond Lambert et du Sherpa Tensing, celui-là même qui devait l'année d'après, gravir enfin le toit du monde. Que ces avant-premières aient été profitables à l'expédition britannique qui en récolta les fruits en même temps que Tensing, aucun doute à cet égard : « A vous autres une bonne moitié de la gloire », leur télégraphiaient les vainqueurs au lendemain du succès. Le fac-similé de ce message figure en tête de l'ouvrage et ce très beau récit montre qu'il ne s'agit pas d'une politesse banale. L'expédition restera l'une des plus mémorables. La documentation photographique et cartographique qui l'accompagne est en tous points digne du texte. (Arthaud, éd., 790 F.)

**LE COMMENCEMENT ET LA FIN DU MONDE**, par Edmund Whittaker. — Connus de tous les mathématiciens pour ses travaux originaux, l'auteur s'est consacré, depuis qu'il n'enseigne plus à l'Université d'Edimbourg, aux études philosophiques. S'appuyant sur les plus récentes découvertes, il montre, dans le premier des trois essais réunis dans cet ouvrage, que le matérialisme scientifique n'est plus à même de fournir une représentation valable de l'Univers. Il fait ensuite ressortir l'apparente contradiction entre ce que disent de la marche de l'Univers les physiciens, pour qui le monde s'étend d'irréversible façon vers le désordre, et les biologistes qui affirment que les changements apportés par l'évolution conduisent à une meilleure organisation des êtres. Le troisième essai, partant de la certitude que l'histoire physique du monde a eu un commencement et aura une fin, s'efforce de rattacher ces limites à nos mesures de temps. L'âge de la Terre, tel que permet de le déterminer l'application aux problèmes géologiques de la physique de la radioactivité, sert à l'auteur de clé pour de brillantes conjectures qui assignent un point de départ matériel à ce que l'on croyait être l'éternité. Ses conclusions, répétées dans un essai « Hasard, libre arbitre et nécessité dans la conception de l'Univers », montrent que la science d'aujourd'hui ne peut plus s'accommoder d'un Univers régi par un déterminisme strict. (Albin Michel, éd., 275 F.)

**LE MONDE DU SILENCE**, par J.-Y. Cousteau et Fr. Dumas. — Le premier record de plongée de Dumas (62 m) vérifié par huissier... celui de Fargues (120 m) sanctionné par sa mort, ne sont que deux épisodes de ces passionnants souvenirs de quatorze années passées en expéditions dans un univers si inconnu que, ses lois mêmes, les explorateurs durent souvent les découvrir une à une. A grands frais parfois : en particulier à la Fontaine de Vaucluse, où la narcose, plus prompte à venir que d'habitude, faillit coûter la vie aux deux auteurs. Il est heureux pour la science, mais aussi pour notre agrément, qu'ils en aient réchappé. Les sujets, tous intéressants au plus haut point, tant pour le scientifique que pour l'amateur d'aventures, donnent lieu à la relation de faits vécus qui sont d'une extraordinaire variété. Le film et les reportages nous ont offert un avant-goût de plusieurs, mais chaque thème est enrichi d'un incomparable apport d'expérience personnelle. Qu'il s'agisse de plongée, d'épaves, d'archéologie, du bathys-

caphe, des poissons, des monstres marins, de l'eau de mer ou du sang qui, par 40 m de fond, semble vert, les auteurs n'apportent ici que leurs constatations propres, corroborées par cent photographies (dont vingt en couleurs) qui font de l'ouvrage un document exceptionnel. (Éditions de Paris, 990 F.)

**LE REFUGE DE NOÉ**, par François et Jacqueline Sommer. — Le Refuge de Noé, c'est le pays Massaï qui s'étend autour du Kilimandjaro, la plus haute montagne d'Afrique. Habitée par une tribu dont les auteurs tracent rapidement le mode de vie, cette steppe sauvage est peuplée des animaux les plus divers. On y chasse notamment beaucoup le lion. Dans les plaines abondent les troupeaux de zèbres, de gnous et de gazelles ; dans les langues de forêts aux terrains humides, des buffles, des panthers et des rhinocéros. Sources de fraîcheur pour les lions, les rivières bordées d'une mince bande de végétation épaisse sont aussi le paradis des hippopotames, des girafes, des éléphants, etc. Grands chasseurs d'images F. et J. Sommer ont rapporté de ce pays d'admirables photographies en noir et en couleurs prises sur le vif. Agréablement légendées par Jacqueline Sommer, ces



images (ci-contre une tête de girafe que sa ressemblance avec Mathurin avait fait surnommer Popeye) nous révèle ce que l'on voit pendant le jour d'une faune dont l'activité atteint cependant son maximum la nuit. (Toison d'Or, éd., 1 650 F.)

**L'ÈRE DU RAIL**, par L. M. Jouffroy. — L'ère du rail, c'est l'étape marquée par l'apparition du chemin de fer qui a puissamment contribué au progrès sous toutes ses formes. Pour montrer comment, en un siècle, les traits millénaires de la société humaine ont été changés, l'auteur commence par exposer combien l'espace, terre, eau et air, est peu perméable et en quoi les transports remédient à cet état de choses. La deuxième partie retrace les phases de la conquête de l'espace terrestre par le chemin de fer. La troisième est consacrée aux transformations de l'espace grâce à la vapeur et nous propose de considérer désormais l'espace sous des aspects nouveaux (nouvelles sources d'énergie, rail et route, prix de revient). L'auteur terminant cette « histoire du rail » par une étude philosophique, où il expose le conflit entre l'espace qui est limité et le progrès, auquel on ne connaît guère de bornes, nous montre les incidences de cette opposition sur la liberté humaine. (Armand Colin, éd., 250 F.)

**APPRENEZ LA RADIO EN RÉALISANT DES RÉCEPTEURS**, par Marthe Douriau. — En suivant rigoureusement un plan de rédaction rationnel : décrire chaque pièce, ses diverses réalisations, exposer son rôle exact, fournir des schémas de montage d'une extrême clarté, tout cela depuis l'antenne jusqu'au haut-parleur, l'auteur a réussi à écrire un ouvrage qui, s'il n'a pas la prétention d'enseigner la théorie de la radio, doit néanmoins guider les néophytes dans leurs premiers travaux. Depuis le poste à galène, si instructif, jusqu'aux montages modernes, on trouvera dans cet ouvrage de claires explications sur la détection, la réaction, l'amplification, l'alimentation par piles et accumulateurs ou par le secteur, les écouteurs et haut-parleurs, etc. (Lib. de la Radio, éd., 400 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<sup>e</sup>). — Ajouter 10 % pour les frais d'expédition. C. C. P. 4192-26. Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

# CONTRE LES PARASITES DE NOS RADIOS DE BORD

**Les auditions obtenues en automobile laissent parfois à désirer, à cause des parasites qui sont nombreux, tant sur le véhicule qu'au dehors. A ces derniers il n'est guère de remède, mais ils ne sont que passagers.**

**L**a présence d'un radiorecepteur est-elle souhaitable à bord d'une voiture? Du point de vue de la sécurité, c'est plus que douteux, mais l'inattention qui peut en résulter est unanimement acceptée. Dès lors autant obtenir une bonne audition : l'énerverment ne s'ajoutera pas à la distraction. Seulement les parasites, cette plaie de la radio, sont encore plus virulents dans les postes de voiture. Peut-on les éliminer? Le problème est ardu. Voici un récepteur d'appartement : musique, chant et paroles, il reproduit tout à souhait. Pas de bruit de fond, pas de craquements. On le met dans une voiture. Tout change : on est obligé de donner plus de volume au son et les crépitements apparaissent.

Plusieurs raisons à cela. D'abord, si les postes modernes sont extrêmement sensibles, au point de n'exiger qu'un collecteur d'ondes très réduit (bout de fil ou petit cadre incorporé dans l'ébénisterie) il faut pourtant remarquer que, même sans parasites, l'écoute de stations lointaines ou faibles n'est jamais aussi bonne que celle des stations rapprochées ou puissantes.

## Antennes trop courtes et trop basses !

Ceci, c'est surtout une question d'antenne.

Pour assurer une audition agréable et exempte de troubles, c'est le rapport *signal-parasites* qui importe, c'est-à-dire le rapport entre l'intensité utile des signaux de l'émetteur recueillis par le collecteur d'ondes et l'intensité des parasites. Une antenne efficace est donc indispensable.

Malheureusement, sur une automobile, nous

n'avons jamais le choix du collecteur d'ondes. La carrosserie, presque toujours entièrement métallique, interdit l'emploi d'un cadre intérieur. Et l'antenne d'automobile, par sa disposition même, est d'un médiocre rendement. Elle est si courte ! 10 à 20 cm seulement de hauteur « effective » (hauteur d'une antenne parfaite au-dessus du niveau de la masse prise comme contrepois électrique), alors que la hauteur effective d'une antenne intérieure d'amateur est de l'ordre de 1 m, celle d'une antenne extérieure normale, de 2 m à 2,50 m et celle d'une bonne antenne extérieure, de l'ordre de 4 m.



Sur ce poste, les principales émissions sont ➔ obtenues en appuyant simplement sur un bouton. Ce réglage ne détourne pas l'attention du conducteur mais sa précision ne peut être absolue.

## SCIENCE ET VIE

On sait que les antennes d'auto actuelles sont constituées par des tubes télescopiques en alliage d'aluminium, s'escamotant les uns dans les autres. Un isolement soigné est indispensable et il est préférable de disposer l'antenne du côté opposé au dispositif d'allumage, afin d'éviter les effets d'induction.

Une autre difficulté provient de l'absence de prise de terre, ou, tout au moins, d'un contre-poids électrique suffisant. On doit se contenter de la masse même de la carrosserie. Or, elle est isolée du sol par les pneumatiques.

Pour remédier à ce défaut, on établit des montages récepteurs plus sensibles avec des étages supplémentaires d'amplification dite de haute fréquence. Mais, plus sensible pour les émissions, l'appareil l'est aussi pour les parasites !

### Des réglages trop rapides

Au cours de l'audition, les bruits étrangers sont, en général, d'autant plus désagréables que la réception est amplifiée. Or, sur une automobile, il est bien difficile de tenir l'intensité sonore à un niveau très faible, à cause des bruits inévitables de la route. Cet « effet de masque » exige une certaine puissance. Les parasites en bénéficient. Les combattre par un réglage précis ? C'est malaisé, en conduisant. Cela l'est même assez pour qu'on ait simplifié les contrôles de nombreux modèles, à tel point que, sur certains, des poussoirs remplacent les différents boutons de contrôle. La manœuvre est rapide et sûre, mais elle ne peut pas être nuancée.

Nous admettons que notre poste est parfait : le bloc d'alimentation est, généralement, complètement isolé du reste du récepteur, lui-même réuni dans un boîtier avec le haut-parleur ; le câblage et les éléments du filtre de protection sont protégés par un boîtier métallique, les transformateurs sont soigneusement blindés. L'appareil est assujéti au châssis de façon irréprochable. Mais ces perfections sont loin d'être suffisantes : les parasites en puissance fourmillent alentour.

### Des parasites partout

D'une façon générale, chaque fois qu'une étincelle éclate, chaque fois même qu'un circuit est parcouru par un courant variable, un champ magnétique également variable prend naissance. Or ce champ est capable de produire dans un conducteur électrique, notamment dans l'antenne, un courant induit de fréquence égale à la sienne. Amplifié dans le poste, il se manifeste par des bruits dans le haut-parleur. Or, un contact insuffisamment établi, une soudure mal faite, suffisent pour faire varier un courant électrique.

Sur la voiture en marche le poste se trouve

au centre d'une véritable usine électrique dont tous les appareils peuvent provoquer des parasites : étincelles aux bougies, au rupteur, au démarreur, à l'essuie-glace, au ventilateur, au contact de signalisation, courants variables de la bobine d'induction, etc. Et le poste auto est, en outre, du fait de sa situation, très vulnérable aux perturbations extérieures ! D'où difficulté du problème.

Ce n'est pas tout : il faut avoir recours, pour l'alimentation du poste, à la batterie d'accumulateurs, dont le courant basse tension est transformé à l'aide d'un vibreur.

Cet appareil n'a à fournir au poste que 25 W environ (une lampe de phare en consomme environ 60), mais il est délicat et assez complexe. Toutefois on peut empêcher les oscillations haute fréquence qu'il produit de parvenir au récepteur par un filtrage et un blindage. Enfin, le courant redressé qu'il fournit doit se rapprocher le plus possible du courant continu. Dans ce domaine de gros progrès ont été réalisés.

Le boîtier métallique cylindrique qui contient le vibreur doit être relié avec soin au châssis ; un filtre antiparasite est prévu avec des bobines d'arrêt, disposées de façon à ne pas pouvoir rayonner les parasites vers les autres parties du récepteur. Enfin, pour éviter le bruit provenant d'un effet de « hachage », un blindage magnétique ou électrostatique parfaitement fermé de tous côtés, avec de bons contacts électriques et mécaniques, est efficace.

### Les ennemis du dedans

Il serait un peu long d'énumérer les sources de parasites inhérentes au fonctionnement et à la marche de la voiture. Aussi avons-nous préféré les indiquer sur le dessin ci-contre et établir un tableau permettant de les discriminer et donnant les remèdes à envisager.

### Les ennemis du dehors

La sensibilité aux parasites du poste-auto, qui se déplace au niveau du sol et possède une mauvaise antenne, est due surtout aux perturbations produites par les appareils industriels. En effet, celles-ci se propagent rarement à une grande hauteur au-dessus du sol mais peuvent s'étendre fort loin de leur point de production. Qu'elles cessent d'être gênantes à une hauteur de l'ordre de 5 à 6 m au-dessus de la source génératrice n'est pas une consolation pour l'automobiliste mal armé, au demeurant, contre ces parasites. Son poste est directement soumis au rayonnement des réseaux de fils électriques ; il subit de même les perturbations dues aux armatures métalliques, revêtements de zinc, circuits téléphoniques, etc.

# OU NICHENT LES PARASITES DANS LA VOITURE

**ANTENNE.** Les vibrations des tubes successifs de l'antenne télescopique sont cause de parasites. Remède : nettoyer périodiquement les tubes avec du tétrachlorure de carbone et vérifier le serrage du support de l'antenne.

**BOUGIES.** Leur fonction consistant essentiellement à produire des étincelles, elles constituent une source des parasites. Remède : résistance en série dans la bougie, qui ne nuit pas à l'allumage ; encastrement maximum de la bougie dans le bloc-moteur.

**DYNAMO.** Étincelles entre balais et collecteur. Nettoyer collecteur et mettre condensateur.

**RUPTEUR. DISTRIBUTEUR.** Coupe la basse tension de façon à provoquer des variations de courant dans le primaire de la bobine ; celle-ci la transforme en courant haute tension alimentant les bougies par l'intermédiaire du distributeur. Entre le doigt tournant de ce dernier et les départs des fils vers les bougies des étincelles éclatent. Remède : condensateur de 0,2 à 0,5 microfarad entre la masse et le fil de sortie.

**VIBREUR D'ALIMENTATION DU POSTE.** Les oscillations à haute fréquence engendrées sont décelées par l'antenne et le poste. Remède : blindage du vibreur et filtre antiparasite.

**ESSUIE-GLACE.** Petites étincelles à son moteur. Même remède que pour la dynamo.

**PNEUS.** Les charges électrostatiques dues au frottement sur le sol, surtout au moment des arrêts et accélérations, produisent des parasites, plus gênants par temps sec et froid que par temps humide. Remède : monter sur les pneumatiques des collecteurs d'électricité statique reliés à l'essieu.

**BOBINE D'INDUCTION.** Parcourue par des courants variables haute et basse tension, d'où production d'un champ magnétique variable que reçoit l'antenne. Remède : blinder les câbles, mettre à la masse ; condensateur.

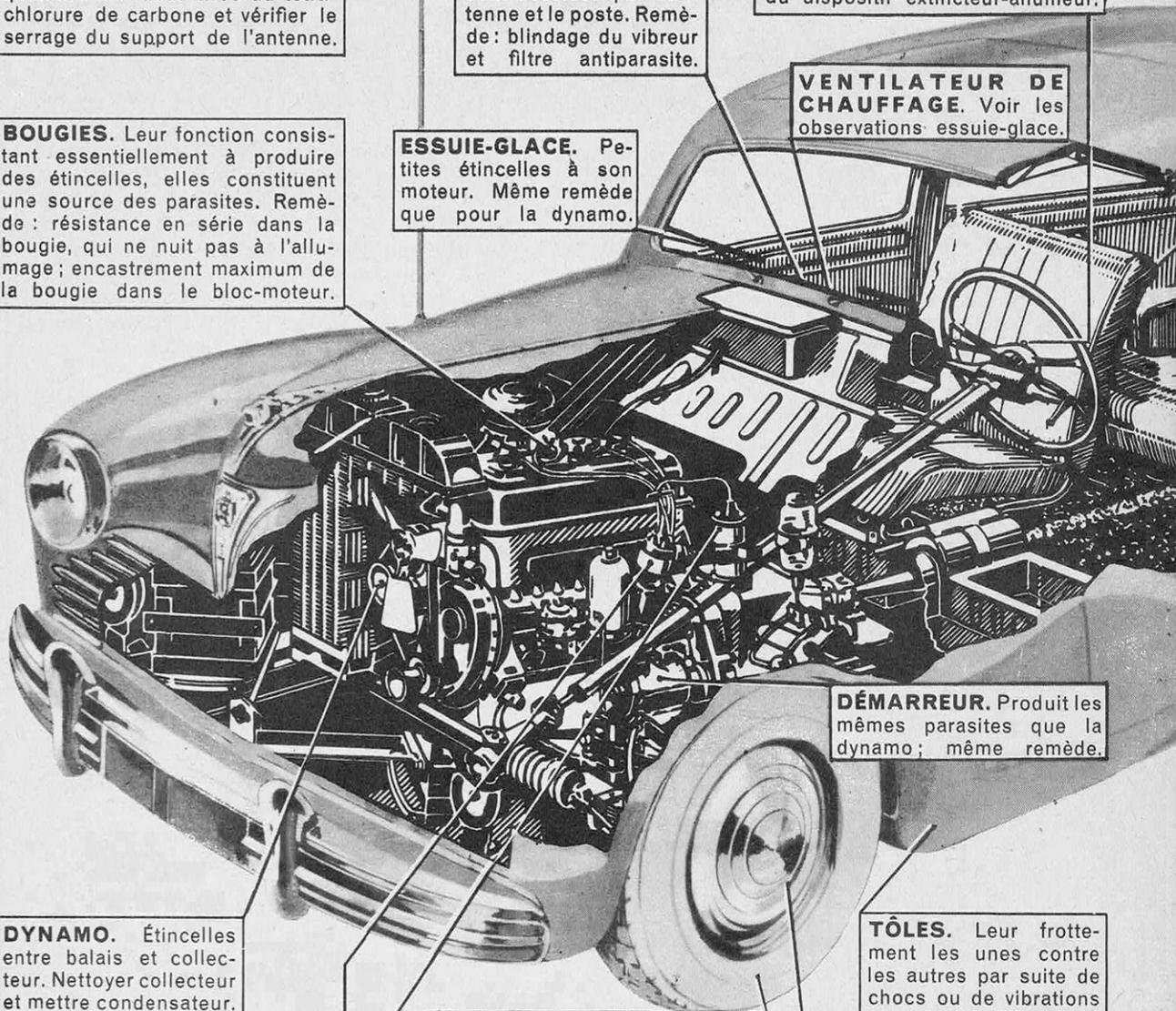
**CONTACTS DE SIGNALISATION.** Étincelles à chaque extinction du clignotant. Remède : disposer un condensateur au contact du dispositif extincteur-allumeur.

**VENTILATEUR DE CHAUFFAGE.** Voir les observations essuie-glace.

**DÉMARREUR.** Produit les mêmes parasites que la dynamo ; même remède.

**TÔLES.** Leur frottement les unes contre les autres par suite de chocs ou de vibrations produit de l'électricité statique qui peut être cause de parasites. Remède : relier entre elles les principales masses de tôle par une tresse en cuivre de forte section connectée à la gaine du câble de la batterie.

**FREINS.** Les sabots usés ou irréguliers, frottant entre les tambours, produisent des charges électrostatiques. Remède : régler les sabots, rectifier leur surface.



## SCIENCE ET VIE

Cette action des parasites varie suivant les longueurs d'onde sur lesquelles le poste est accordé.

En principe, les oscillations perturbatrices agissent par choc, et leur longueur d'onde propre n'a pas d'importance. De même, l'instrument avec lequel on frappe une corde de piano n'influe pas sur la note.

Certaines oscillations perturbatrices agissent plus sur certaines gammes.

### A chaque gamme ses parasites

Sur la gamme des ondes courtes, de 15 à 60 m environ, les parasites industriels sont moins gênants; alors que les oscillations causées par les circuits d'allumage des bougies des automobiles voisines sont très perceptibles et que les petits moteurs électriques à collecteurs sont vivement ressentis.

Sur cette gamme, on constate aussi des phéno-

mènes consistant plutôt dans des affaiblissements de l'audition au passage ou au voisinage de certaines masses métalliques, telles que des ponts, des usines, des gares, etc. Les masses des immeubles elles-mêmes, suivant leur disposition, jouent dans les villes un rôle absorbant plus ou moins sensible.

Sur la gamme des ondes moyennes, de 200 à 600 m environ, on déplore les perturbations produites par le passage des tramways et des trolleybus et toutes les étincelles oscillantes des dispositifs à rupture brusque, tels qu'interrupteurs, relais, avertisseurs, contacteurs de machines ou d'ascenseurs, enseignes lumineuses, etc.

La gamme des ondes longues, de 1 000 à 2 000 m environ, assure, en principe, la plus grande régularité de réception, le jour comme la nuit; malheureusement elle est troublée au maximum par les perturbations industrielles. Tous les

## LES PARASITES DUS A LA VOITURE ET LEURS REMÈDES

### 1 MOTEUR ET VOITURE ARRÊTÉS

**CAUSE :** Antenne Pertes à haute résistance, mise à la masse intermittente.

**VÉRIFICATION :** Le bruit cesse en déconnectant l'antenne. « Sonner » le circuit antenne-poste.

**REMÈDES :** Essayer antenne plus efficace avec blindage de fil allant au récepteur produisant moins de capacité.

### 2 MOTEUR EN MARCHÉ, VOITURE ARRÊTÉE

**CAUSES :**

1. Fils de liaison d'éclairage, des avertisseurs et des accessoires électriques (essuie-glace, indicateur de vitesse, jauges électriques, pompe électrique, etc).
2. Dynamo.
3. Allumage.

**VÉRIFICATION :**

1. Mises à la masse.
2. Accélérer et couper l'allumage. Un bruissement indique l'effet de la dynamo.
3. Déconnecter le fil haute tension de la bobine. Le moteur tournant, des claquements indiquent des parasites produits par le primaire de la bobine. Sinon les parasites viennent du secondaire haute tension.

**REMÈDES :**

1. Découpler les accessoires avec un condensateur de 0,5 microfarad relié au châssis.
2. Nettoyer collecteur et balais. Monter un condensateur de fuite.
3. Pour le primaire, employer les câbles de liaison blindés mis à la masse; condensateur de fuite. Pour le secondaire, nettoyer les contacts du distributeur. Refaire connexions des résistances de suppression. Blinder les câbles de la haute tension. Découpler avec condensateur de 0,25 microfarad.

### 3 VOITURE EN MARCHÉ, ALLUMAGE COUPÉ

**CAUSES :**

1. Connexions imparfaites dans le circuit électrique.
2. Electricité statique produite par freins et pneumatiques.
3. Antenne recevant radiations parasites de fils d'éclairage.

**VÉRIFICATION :**

1. Mettre successivement en marche les divers accessoires. Vérifier les contacts des lampes.
2. Serrer et relâcher les freins. Voir s'il n'y a pas de clou ou autre objet métallique dans les pneus.
3. Déconnecter l'antenne.

**REMÈDES :**

1. Améliorer le circuit de l'accessoire incriminé.
2. Régler garnitures des freins. Monter sur les roues des collecteurs d'électricité statique reliés à l'essieu.
3. Mise à la masse du blindage du câble antenne-poste. Bobine de choc en série sur fil d'éclairage et condensateur de découplage de 0,5 microfarad.

### 4 VOITURE EN MARCHÉ NORMALE

Se reporter aux tableaux précédents.

Ce dernier cas constitue une synthèse de tous les bruits parasites analysés dans les différents cas étudiés. Il faudrait s'y reporter au cas où la marche à grande vitesse les ferait réapparaître (notamment pour les vibrations de l'antenne et l'électricité statique).

véhicules électriques, trolleybus ou trains, sont gênants et tous les appareils à rupture brusque ont une action intense et brutale.

### Rien à faire contre les lignes à haute tension

Le cas des parasites provoqués par les lignes de distribution électrique haute tension est tout particulièrement à considérer. Leur action se traduit soit par des bruissements, crissements et claquements continus au voisinage de la ligne, soit par des bruits intenses, des bourdonnements à fréquence musicale plus ou moins élevée.

Les premiers ne sont pas dus à la ligne elle-même, mais à des aigrettes électriques, à des effluves, à des étincelles provenant du mauvais isolement de la ligne (spécialement par temps humide) ou de l'état défectueux des isolateurs.

Les décharges se répètent à une fréquence double de celle du courant de la ligne (100 par seconde pour le courant industriel de fréquence 50). Il en résulte un ronflement continu.

On remarque également ce genre de perturbations sur les réseaux à courant continu; elles proviennent alors du collecteur ou des harmoniques de denture des machines génératrices.

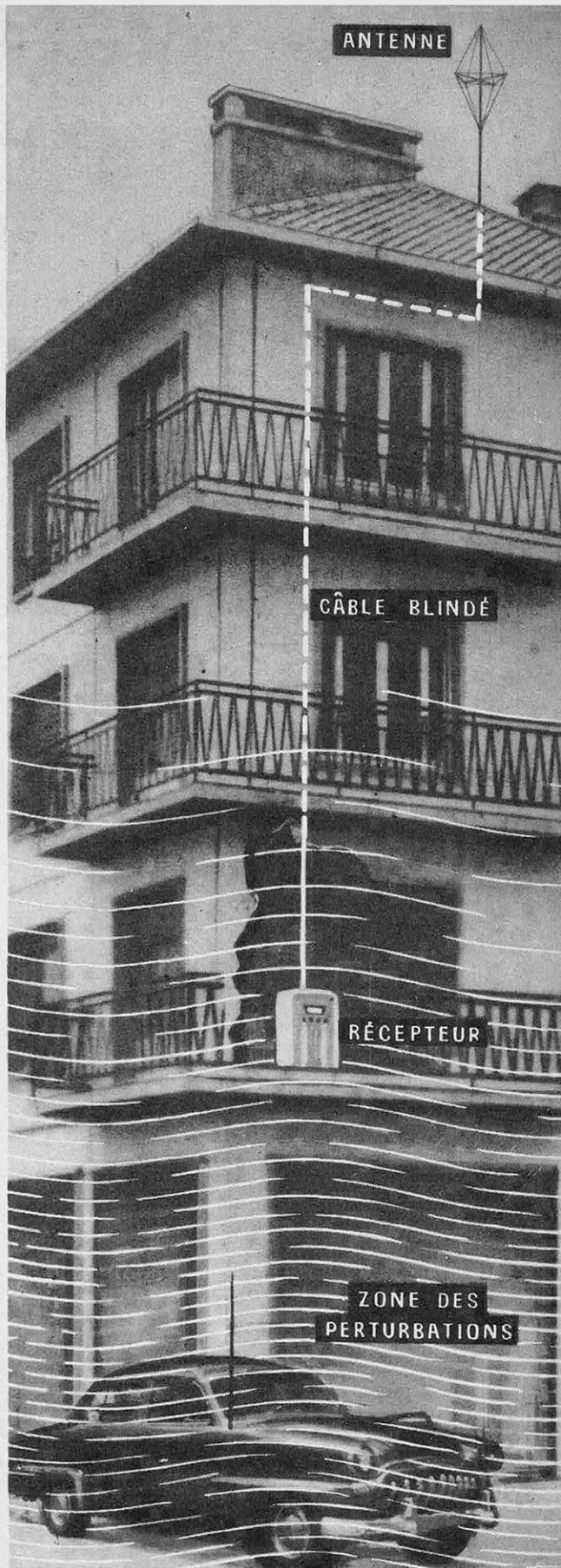
Le courant haute fréquence de l'émission radiophonique est alors modulé par la tension basse fréquence, due à l'action de la ligne de distribution. Le ronflement dans le récepteur ne se produit que s'il y a une émission.

Contre ces parasites, l'automobiliste est sans défense. Surtout contre ceux des lignes haute tension. Tout au plus, il peut accélérer l'allure pour s'éloigner des lignes et des stations de transformation. En Suisse et en Allemagne, depuis déjà longtemps, semble-t-il, il existe une réglementation imposant le montage sur les lignes de distribution de systèmes antiparasites, ce qui évite la production des harmoniques et d'une grande partie des effluves gênants. Nous ne croyons malheureusement pas que de telles dispositions existent déjà en France, où, malgré tout, les régions perturbées ne représentent qu'une faible fraction des parcours les plus fréquentés.

Retenons que d'une façon générale, la forme et la disposition des dispositifs antiparasites ne sont pas seules en cause. Leur vérification est aussi importante car l'usure d'une machine électrique peut produire des parasites inexistantes au moment de l'installation des antiparasites.

P. Hémarquinquer

Le poste d'appartement ne souffre pas des perturbations industrielles. Son antenne est au-dessus et sa descente blindée ne les capte pas. L'antenne d'auto se trouve dans les ondes néfastes.



**SCIENCE ET VIE** PUBLIE  
UN IMPORTANT NUMÉRO **HORS-SÉRIE**

# LA TÉLÉVISION



Belgique : 50 francs

EN VENTE PARTOUT  
PRIX : 200 FRANCS

Suisse : 3 francs 25

# LA VIE DE LA SCIENCE

## RECHERCHE

**Et nous voici à cent!** — Jusqu'ici on avait obtenu les éléments transuraniens, que l'on ne connaît pas dans la nature, par bombardement de noyaux d'uranium avec des neutrons ou des particules alpha. C'est ainsi que les physiciens de l'Université de Berkeley, grands spécialistes en matière de création artificielle, avaient pu produire le berkelium, élément 97, et le californium, élément 98, puis, tout récemment, l'élément 99 qu'ils auraient baptisé athenium.

Mais, aux laboratoires Argonne, l'élément 100 vient d'être « fabriqué » par une toute autre méthode : on a fait absorber successivement 15 neutrons au noyau du plutonium. En somme, on a répété 15 fois le processus qui permet de passer de l'uranium au plutonium puis du plutonium au neptunium.

La période de l'élément obtenu, fortement radioactif, est de 3 h 30 mn.

Cet élément n'est pas encore baptisé. Mais le nom de « centurium » a été depuis longtemps proposé pour le corps qui s'inscrirait le centième dans la table de Mendeleïeff.

Est-ce fini?... Tout ce qu'on peut dire, c'est que des théoriciens ont cru pouvoir démontrer qu'il n'y avait que 137 éléments possibles. Il y en aurait donc encore 37 à découvrir.

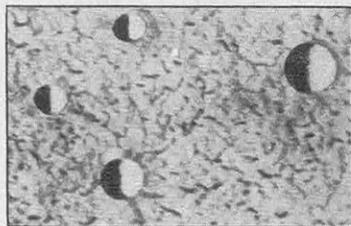
## MÉDECINE

**Le problème des greffes est plus biologique que chirurgical.** — A. Hardin et F. Kittle, de l'Université de Kansas, ont transplanté tout un poumon d'un chien à un autre. Les dix animaux qui subirent cette greffe survécurent de un à douze jours. Dans un autre groupe, où donneur et receveur étaient de la même portée, la survie fut de treize à trente

jours. Pour que l'organisme tolère le poumon greffé, les chercheurs tentèrent de réduire la production d'anticorps contre la greffe, soit au moyen de drogues, soit par irradiation totale du corps aux rayons X. Les animaux ne survécurent pas plus longtemps.

Bien que techniquement réussies, les variantes qui consistent à enlever la rate afin de réduire la capacité de produire des anticorps, ou à transplanter chez le même chien le poumon gauche à la place du droit, n'obtinrent que des survies de courte durée. Le problème capital, et qui n'est pas résolu, est de déterminer le mécanisme de la formation des anticorps puis d'en neutraliser la production. Cette nécessité révèle à quel point la connaissance précise des phénomènes biologiques est indispensable si l'on veut assurer le succès définitif de ces audacieuses interventions chirurgicales dont la technique admirable n'obtient que des résultats sans lendemain.

**Le virus du coryza démasqué?** — Le virus du rhume de cerveau est enfin repéré : des savants l'ont photographié à Baltimore (E.-U.) au microscope électronique en l'agrandissant deux cent



mille fois. Voici le portrait qu'ils en ont obtenu. Mais comme on ne peut guère garantir à l'heure qu'il est qu'il n'existe qu'un seul et unique virus du coryza, ce cliché n'est peut-être qu'un début.

**« Le cœur a ses raisons ».** Est-ce bien sûr? — Si voir les choses contribue à les faire com-

prendre, aucun des secrets du cœur n'est impénétrable pour les membres de l'Institut Franklin à Philadelphie. Le modèle qu'on voit ici n'a pas moins de 5,45 m de haut sur 8,50 m de long. Mais ses dimensions sont jusqu'ici ses seules références de sorte qu'on



ne sait ce qu'il convient d'admirer : l'opulence qui permet d'édifier de pareils modèles ou l'imagination des visiteurs qui arrivent quand même à concevoir à l'échelle humaine cet organe dont ils ne voient qu'une portion à la fois.

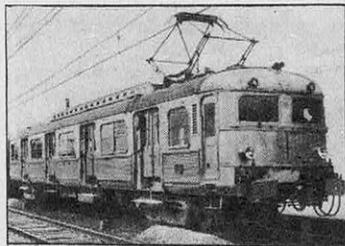
**Les « bombes » ne devraient plus voler.** — M. Jean Sedan vient d'attirer l'attention de la Société d'Ophthalmologie de Paris sur le danger que présente un nouveau jeu d'enfants. La bombe volante — c'est son nom — consiste en deux petits cylindres métalliques emboîtés l'un dans l'autre et entre lesquels on place une pastille détonante. Celui de ces cylindres qui est plein est projeté avec force par l'explosion qui se produit quand on jette violemment l'ensemble par terre. Ce jeu ayant provoqué l'éclatement du globe oculaire d'un jeune promeneur, J. Sedan souhaite qu'on l'interdise sans délai, ainsi d'ailleurs que son ancêtre, la « bombe japonaise » contre laquelle M. Marcel Kalt a déjà mené campagne autrefois. Les pétards étant tolé-

rés, il paraît difficile de proscrire l'engin détonant, mais le projectile, même enrubanné comme celui-ci, a suffisamment fait ses preuves pour qu'on le prohibe.

## TRANSPORTS

**Des rames gigognes pour les trains de banlieue.** — Desservir la banlieue de Paris est l'un des problèmes les plus ardues auxquels se heurte la S.N.C.F. Elle vient d'y apporter une solution à la fois élégante et rationnelle dans la région Sud-Est (sur laquelle circule encore du matériel en bois). Un matériel nouveau va y remplacer les rames réversibles à deux locomotives BB. Il est constitué par des éléments automoteurs composés chacun de deux véhicules inséparables en service : une automotrice à deux bogies-moteurs et une remorque à deux bogies. Pouvant circuler seuls ou accouplés par deux, trois ou quatre, ces éléments formeront donc des rames de deux, quatre, six ou huit voitures. Chaque élément peut transporter 162 voyageurs assis (40 en seconde classe, 122 en troisième) et 103 voyageurs debout (18 en seconde, 85 en troisième). Commercialement il en prendra aisément 400. Une grande souplesse sera ainsi apportée à une exploitation caractérisée surtout par des heures d'affluence et des heures creuses.

Du point de vue technique, ce matériel bénéficie des études de la traction à 1 500 V qui ont abouti aux remarquables résultats obtenus sur Paris-Lyon. La puissance continue des éléments atteint 1 200 ch pour un poids total de 93,5 t à vide (motrice 57 t, remorque 36,5 t). Le poids adhérent de 57 t permet d'atteindre au démarrage une accélération de  $82 \text{ cm/s}^2$  et, aux essais, une rame de trois élé-



ments, avec 1 000 voyageurs, a atteint 120 km/h en moins d'une minute et demie.

Ce matériel est constitué par des caisses autoportantes en acier inoxydable, de même que les garnitures des compartiments et les portes d'accès (quatre de chaque côté pour la motrice et autant pour la remorque). L'accélération permise et la facilité d'accès doit gagner sur les parcours un temps appréciable.

**Autobus à triple accès.** — On retrouve le même souci d'accélération grâce à des dégagements améliorés sur le nouvel autobus Chausson à moteur diesel que la Régie des Trans-



ports Parisiens vient de mettre en service : il a trois portes, une pour la montée et deux pour la descente. L'amélioration de confort qui en résulte est appréciable : c'était une pénible sujétion que d'avoir, pour gagner la sortie, à traverser d'un bout à l'autre un véhicule bondé.

## ASTRONOMIE

**A la poursuite du Soleil** (version astronomique). — Une éclipse totale de Soleil se produira le 30 juin prochain. On l'observera pendant deux minutes et demie de Minneapolis (E.-U.) à Peshawar (Punjab) en passant par le Nord-Est canadien, le Groenland, les îles Féroé, la Norvège, la Suède et la Baltique et le Sud de la Russie.

Les savants européens se rendront principalement en Scandinavie. Les missions françaises escomptées sont : MM. Michard et Dolfus, de l'observatoire de Meudon à l'île d'Oeland (Sud-Est de la Sicile), M. Leclerc, M. Geneslay et plusieurs membres de la Société Astronomique de France, même destination. Représentant l'Institut de Cinéma-

tographie scientifique, M. Leclerc compte filmer l'éclipse en Gevacolor et en Eastmancolor. Enfin, nos grands radio-astronomes, M. Laffineur, de l'Institut d'Astrophysique, et M. Steinberg, de l'Ecole Normale se rendront dans le voisinage de Gothenbourg.

## SCIENCES NATURELLES

**Ce n'était pas Mowgli.** — Un enfant-loup est, d'un seul coup, passé au premier plan de l'actualité : il avait été trouvé aux Indes sur le quai de la gare de Lucknow, paraissait avoir neuf ou dix ans, était en très mauvais état de santé, refusait toute nourriture autre que la viande et semblait n'avoir jamais marché de sa vie, ni debout, ni autrement. Aucun langage. Une hémiplegie, survenue sans doute avant qu'il ait trois ans a provoqué une contracture prononcée de tout le côté gauche.

Les spécialistes qui examinèrent « Ramu » n'ont pas tardé à déclarer qu'incapable de se mouvoir, fût-ce en rampant, incapable de se procurer sa nourriture ou sa boisson, l'enfant n'aurait pu subsister dans la jungle. Ce n'est donc certainement pas un enfant-loup. Son



état de sauvagerie résulte-t-il d'une idiotie congénitale, de son hémiplegie ou d'une éventuelle séquestration ? On ne sait encore et les recherches pour le déterminer présentent un certain intérêt. Ramu a quand même perdu la vedette aussitôt qu'on sut qu'il n'était ni Mowgli, ni Tarzan.

**Étourneaux en détresse.** — Nous avons relaté les phases de la lutte que menaient différentes cités d'outre-Manche contre leurs étourneaux. Ceux-ci étaient restés maîtres du terrain en dépit des nombreux moyens employés pour s'en débarrasser.

Aux Etats-Unis où nombre de

villes sont également infestées, les zoologistes se sont avisés d'une méthode nouvelle : Frings et Jumber, du collège de Pennsylvanie, ayant repéré que les étourneaux en difficulté poussaient un cri de détresse particulier, ont enregistré sur ruban magnétique les appels d'oiseaux capturés tenus la tête en bas.

L'enregistrement, joué la nuit au pied d'arbres dans lesquels les étourneaux foisonnaient, déclencha un sauve-qui-peut général et sans retour. D'autres expériences ont eu lieu depuis, dans de petites agglomérations. Elles ont réussi : les envahisseurs ne sont pas revenus de la saison.

## EXPOSITIONS

### Une étoile en déplacement.

— Toutes les vedettes aiment à revenir, parées de leurs lauriers, dans leur pays natal. Votre gloire impressionne ceux qui vous ont connu tout petit. La locomotive CC 7121, détentrice du ruban bleu de la vitesse sur rail, ne déroge pas à cette règle : née aux ateliers de Fives-Lille, elle va être exposée du 1<sup>er</sup> au 16 mai à la Foire de Lille, sur l'embranchement ferroviaire particulier du Parc d'Exposition.

Cette Foire, la vingt-quatrième, compte là-dessus pour battre elle aussi quelques-uns de ses records d'affluence. (En 1953, plus d'un million et demi de visiteurs appartenant à 19 nations dont 300 000 à la Belgique.) D'après le succès que connut, l'an dernier, la seule section automobile (49 marques exposèrent sur les 15 000 m<sup>2</sup> du Grand Palais) cette ambition est tout à fait légitime.

### Succès des Arts Ménagers.

— Eu égard à l'espace occupé, le Salon des Arts Ménagers de cette année bat sans doute les records : il a eu 1 400 000 visiteurs. On y a traité pour quelque 7 milliards d'affaires.

Son commissaire général triomphe deux fois : comme organisateur, évidemment, mais aussi parce que c'est son père, M. J.L. Breton, membre de l'Institut, sous-secrétaire d'État aux Inventions et créateur du laboratoire de Bellevue, qui eut l'idée du Salon et lui trouva ce nom d'Arts Ménagers qui a fait fortune.

### Des inventions inattendues.

— Au Salon des Inventeurs de Bruxelles, on a pu voir des « skis » destinés à marcher sur les eaux : quatre flotteurs gonflés à l'air et réunis par deux dans deux sacs, une pagaie... et à Dieu vat. La démonstration (ci-dessous) avait lieu en chambre...



C'était sûr, mais peu probant. Nous conseillons, pour les essais réels, la possibilité de désolidariser le porteur de ses skis et une bouée de sauvetage : sans cela, il y a quelque risque qu'après chavirage, les skis maintiennent leur porteur la tête en bas.

Autre nouveauté : un cadenas pour téléphone. Il paraît que ce remède au bavardage qui se double d'un instrument d'économie est une invention parisienne.

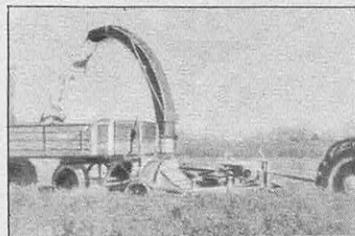
### Un salon de 10 hectares. —

Le 26<sup>e</sup> Salon de la Machine Agricole qui se tint sur 10 ha à la porte de Versailles du 2 au 7 mars eut plus de succès que jamais en dépit de la crise agricole. Une organisation remarquable, avec centre d'accueil, banque, bureau de poste, interprètes, guides en uniforme — certains munis de « talkie-walkie » — plus une flottille de « Frégates » avec chauffeur à la disposition des gens pressés, pilotèrent 206 000 visiteurs dont 5 000 étrangers (contre 154 000 en 1953 et 76 000 en 1950) à travers les 380 stands représentant 1 500 marques (dont 230 étrangères). Plusieurs exposants se signalèrent par l'ingéniosité de leur présentation. On voyait de loin un tracteur Eicher multiplier lentement les loopings,

en première, à l'intérieur d'une immense boucle verticale dans laquelle il était maintenu. Cela mettait en valeur l'excellence de son moteur diesel et de sa régularité : il enlevait à la verticale son propre poids de quelque trois tonnes puis redescendait sur le « frein moteur » sans que l'oreille distinguât le moindre écart de régime. Ailleurs, la moissonneuse-batteuse « International » montrait à travers ses parois de verre ses organes en mouvement.

### Démonstration sur l'écran. —

Comme bien peu d'exposants pouvaient faire une démonstration effective de leur machine, la plupart, plutôt que de les faire tourner à vide, avaient adopté le cinéma en miniature. Projecteur et écran transparent étaient réunis comme dans un poste de télévision, selon le procédé adopté à l'entrée de certaines salles de cinéma pour leur publicité. Un film en couleur, la réussite du genre, montrait le modèle 1954 amélioré d'une des plus remarquables nouveautés de l'année dernière : le Silorator. Faucheuse, ramasseuse, broyeuse, ensileuse,



chargeuse, cette machine telle qu'elle est maintenant s'impose comme le complément nécessaire au moisson-battage (élévation et aération du grain stocké, mais aussi fauche et broyage des pailles demeurées sur pied), à l'ensilage, etc. Le film la montrait notamment s'attaquant, tel un gros insecte, à une forêt de maïs de 4 mètres de haut dont elle fauchait les grandes tiges raides, pour les avaler puis les rejeter hachées menues dans une remorque.

### Les machines nouvelles. —

Parmi les machines nouvelles classées cette année, citons : La moissonneuse-batteuse automotrice à maïs Tractor, qui fauche et bat deux rangs à la fois ;

Un transporteur pneumatique mobile qui assure en une seule opération la manutention et le nettoyage du grain stocké ;

Un système de commande automatique qui permet d'utiliser sans vérins intermédiaires les mouvements verticaux ou latéraux des systèmes de relevages hydrauliques des tracteurs. Cet ensemble rend plus aisée la mise en (ou hors) service des instruments semi-portés (charrue, etc.) ou traînés ;

Une moissonneuse-batteuse-presse-ramasseuse Winterberger dont la désignation elle-même indique la polyvalence ;

Une planteuse à pommes de terre germées semi-automatique qui place les tubercules les germes en l'air (Brevet Debay), n'a pas eu les honneurs d'un classement que l'ingéniosité de la conception et son faible encombrement auraient pu lui mériter.

## AVIATION

**Adieu — provisoire ? — à l'avion nucléaire.** — Les États-Unis semblent avoir abandonné leur intention de construire un avion à propulsion nucléaire. On n'a, en effet, pu résoudre jusqu'à présent le problème posé par l'« isolement » de l'équipage qui souffrirait du voisinage mortel du réacteur atomique. Aucun blindage d'un poids acceptable n'a pu être réalisé.

On a même abandonné l'idée d'un engin sans pilote en raison des radiations qu'occasionnerait le moteur atomique en cas de panne. Sur les engins téléguidés son prix est prohibitif.

Tous les travaux dans le domaine de la propulsion nucléaire aérienne ont donc été abandonnés... en attendant qu'un matériau « miraculeux » constitue un écran à la fois léger et efficace.

**Un quart d'heure qui coûte cher.** — Le vent d'ouest en est encore joué un mauvais tour à certaines compagnies américaines. Celles-ci, pour leurs services transcontinentaux sans escale, avaient le choix entre deux nouveaux matériels : le Douglas DC 7 et le Lockheed Super-Constellation.

Les deux appareils ont leurs qualités... et leurs défauts, mais

le Super Connie est un peu moins rapide. Il vole de Los Angeles à New York en 7 h 45 mn contre 7 h 15 mn pour le DC 7.

Ceci n'est pas grave, mais dans l'autre sens, de New York à Los Angeles, la différence d'une demi-heure, qui subsiste, coûte horriblement cher. En effet les temps sont respectivement de 7 h 45 mn et de 8 h 15 mn. Or, la loi américaine interdit aux équipages de voler plus de huit heures consécutives ; il n'est donc plus question d'un « non-stop » et les compagnies qui utilisent le Super Constellation sont obligées de faire une escale technique pour remplacer les navigants ! D'où perte de temps, d'argent... et de clients.

Aussi les techniciens de Lockheed s'efforcent-ils de gagner quelques kilomètres de vitesse commerciale pour ne pas dépasser les huit heures fatidiques.

**Une bonne affaire.** — Le Mig 15 qui fut « livré » à l'armée de l'air américaine par un pilote nord coréen — qui reçut 100 000 dollars pour sa peine — a été présenté récemment à des experts.

Malgré les défauts constatés sur le Mig — vitesse maximum inférieure à celle des chasseurs américains, avertisseur de perte de vitesse insuffisant, poste de pilotage trop étroit, chauffage et aération défectueux — l'aviation américaine considère qu'elle a fait une bonne affaire en payant l'appareil 100 000 dollars puisqu'un Republic F-84 — dont la construction, il est vrai, est moins simple — revient à quelque 230 000 dollars.

**Achat d'une collection d'avions historiques.** — La Royal Aeronautical Society anglaise vient d'acheter à un collectionneur privé, M. Nash, une collection de huit avions anciens, dont deux Blériot de 1910 et 1911 (le second est celui avec lequel Alfred Leblanc participa à la coupe Gordon Bennett). Les cinq autres appareils, datent de la guerre 1914-1918, et l'un d'eux, un Fokker DVII, vient de l'escadrille de chasse allemande « Von Richthofen ». Les Britanniques espèrent faire de cet ensemble le noyau d'une collection nationale.

Rappelons qu'en France, les collections de ce genre sont partagées entre différents ministères : le musée de l'Armée de l'Air compte cinquante-huit avions, depuis la « Demoiselle » de Santos-Dumont (1908) toujours en état de vol, jusqu'au Heinkel 162 de 1944-1945. On y voit aussi plusieurs hélicoptères et autogires et un planeur Lilienthal de 1893. En revanche, le « Spad » de Guynemer se trouve aux Invalides et le Musée des Arts et Métiers détient en particulier le Blériot qui traversa la Manche et l'Avion d'Ader.

## MARINE

**Ader en mer et au cœur de Paris.** — La gloire d'Ader, qui vola quinze ans avant les frères Wright, ne cesse d'ailleurs de grandir. On a adopté, pour tout ce qu'on appelait hier des « aéroplanes », ce nom d'Avion qu'il donna à son deuxième appareil, celui qui vola 300 m au camp de Satory, en 1897. Maintenant, la Compagnie Maritime des Chargeurs Réunis donne le nom d'Ader à son plus récent paquebot de la ligne d'Indochine.

Ce navire en acier de 163 m de long, à l'arrière de croiseur, propulsé par deux hélices accouplées à deux moteurs diesel Sulzer de 10 000 ch à 120 t/mn et de 12 000 ch à 130 t/mn, emporte 10 000 t de marchandise et 143 passagers.

A l'occasion du premier voyage du bâtiment, les Chargeurs Réunis consacrent deux de leurs vitrines, boulevard Malesherbes, au souvenir, plus vivant que jamais, du père de l'aviation.

## INDUSTRIE

**Boissons en conserve.** — La bouteille subit en Californie un redoutable assaut : le bidon de fer blanc, qui peut présenter les mêmes avantages de conservation hygiénique du contenu, est plus facile à remplir, à manipuler, à mettre à l'étalage et à stocker. Il compense son prix de revient plus élevé par un transport moins onéreux. On l'utilisait déjà pour les jus de fruits : on va le faire pour les boissons gazeuses et même pour la bière.

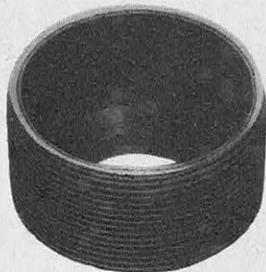
## ← Un tabouret télescopique et stable

Sans vis à tourner, par une simple pression sur un levier, l'on porte instantanément ce tabouret en acier à la hauteur souhaitée. Destiné aux dactylos, aux dessinateurs, le siège pivote sur lui-même, tandis que la tige reste fixe. Un système de blocage fournit une sécurité intégrale à l'intéressé quelle que soit la hauteur à laquelle il doit fixer son siège.



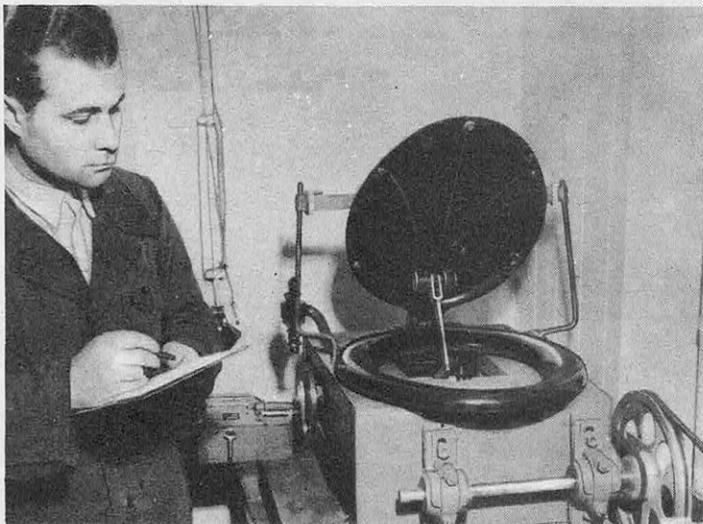
## L'extrusion et la bicyclette

Depuis qu'est devenue courante l'extrusion du métal, autrement dit son refolement sous pression, on a réalisé de grandes économies dans l'usinage des pièces. Nous avons signalé (*Science et Vie*, n° 407, d'août 1951) comment on procédait à l'extrusion de pales d'hélice creuses en acier, ainsi qu'à celle des pièces métalliques à travers des filières (*Science et Vie*, n° 413, de février 1952). Ici, l'opération se rapproche plutôt de la construction des pales d'hélice, mais elle s'opère à froid en un seul coup de presse. Partant d'une pastille d'acier, on fabrique ainsi une cuve de roulement à billes, comme celle ci-contre, aux parois internes parfaitement lisses. Aucun usinage complémentaire n'est nécessaire et l'économie de matière atteint 50 %.



## Au banc d'essai : un → siège sur la sellette

On ne saurait s'entourer de trop de précautions quand on veut qu'un matériel franchisse avec succès l'épreuve du temps. Les chemins de fer allemands, à cet égard, estiment qu'aucun détail n'est indigne de leur sollicitude. Ci-contre un technicien se penche au banc d'essai sur le problème de la longévité des sièges de W.C. en matière plastique : un dispositif automatique lève et rabat le couvercle jusqu'à dix mille fois par heure, cadence ultrarapide qui permet de raccourcir la durée des essais.



# LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, RUE CHAUCHAT, PARIS-IX<sup>e</sup> — TÉL. : TAI. 72-86

## LE CATALOGUE GÉNÉRAL 1954

**vient de paraître**

Un volume format 13,5 × 21, de 330 pages (poids : 360 g), contenant 3 500 titres d'ouvrages scientifiques et techniques sélectionnés et classés par sujets en 34 chapitres principaux et 170 rubriques

**TROISIÈME ÉDITION**

Remaniée et mise à jour

**UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE**

**PRIX : 150 FRANCS**

FRANCO DE PORT  
(FRANCE - COLONIES - ÉTRANGER)



Adressez votre commande à la  
**LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE**

24, rue Chauchat, PARIS-9<sup>e</sup> --- (C. C. P. 4192-26)

Il n'est fait aucun envoi contre remboursement

# NOS LECTEURS

*nous  
écrivent...*

## L'INVENTEUR DU DERRICK N'EST PAS MORT DANS LA MISÈRE

(A propos de Drake dont vous parlez dans le numéro hors-série, le Pétrole.)  
Drake n'est pas mort dans la misère, bien qu'il ait oublié de prendre un brevet pour le derrick qu'il avait conçu pour le forage des puits de pétrole.

Les rois de l'huile de la contrée, par reconnaissance pour cette invention, ouvrirent une souscription qui rapporta 100 000 francs de l'époque et l'Etat de Pennsylvanie lui fit une rente viagère de 1 500 dollars réversible à sa veuve.

M. PAQUIN Marcel,  
Farafangana.

## PAS DE CONCURRENCE ENTRE LES VOITURES-LITS ESPAGNOLES ET FRANÇAISES

Vous avez publié dans votre numéro de mars, une lettre de M. W. Matweeff, relative à une disposition nouvelle de voiture-lits exploitée en Espagne. Malgré la remarque tout à fait pertinente dont vous avez fait suivre cette lettre, le lecteur peut avoir l'impression que les deux systèmes imaginés par MM. Pillepich et Lopez-Jamar sont en opposition ou se font concurrence. Nous tenons à vous faire connaître qu'il n'en est rien.

M. Pillepich est l'ingénieur en chef des Services techniques de la Compagnie des Wagons-Lits et M. Lopez-Jamar est le directeur pour l'Espagne de la même compagnie. Celle-ci est propriétaire de brevets couvrant les deux dispositions qui répondent à des besoins différents. Elle exploitera l'une et l'autre simultanément.  
Veuillez agréer, Messieurs...

Cie Internationale des Wagons-Lits  
et des Grands Express Européens,  
L'ingénieur en chef  
des Services techniques.

## L'IDÉE DU « SAC PERDU » POUR ASPIRATEUR ÉTAIT DANS L'AIR

Comme suite à la lettre de M. Moity Raymond citée dans votre numéro de mars 1954 sur les sacs à poussière d'aspirateurs, je vous fais savoir que j'ai mis au point un sac perdu adaptable à tous types d'aspirateurs. Il a fait l'objet d'un brevet, déposé le 29 septembre 1953, dont je suis détenteur, et son lancement dans le commerce est imminent.  
Croyez, Messieurs...

Henri CHANTRIAUX,  
3 bis, rue Vercingétorix,  
Juvisy-sur-Orge (S.-et-O.).

## GARE DE LYON, DEUX MILLE POSTES SUR UN SEUL CENTRE DE DICTÉE

Abonné à votre périodique, j'ai eu avec intérêt l'article de M. Hémar-dinquer sur le magnétophone à télé-commande.

Le système décrit est intéressant mais d'application relativement limitée; il nécessite en effet un réseau de câbles spécialisés.

Je vous signale que j'ai depuis quelques mois en exploitation un système d'une extension bien supérieure: le « Centre de dictée » de la gare de Lyon, à Paris, comprend des magnétophones manœuvrés par les appareils téléphoniques eux-mêmes des rédacteurs; il n'a donc pas été nécessaire d'établir un réseau téléphonique spécialisé et environ deux mille postes peuvent en principe débiter sur le « Centre de dictée ».

J'ai pensé intéressant de vous signaler cette réalisation originale de la S.N.C.F. qui a suscité un large intérêt de la part de très grosses firmes désireuses d'améliorer leur rendement administratif.

Veuillez agréer, Messieur...

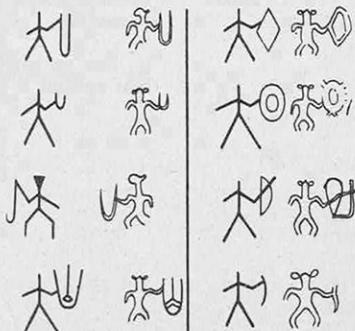
R. DINE,  
Ingénieur en chef  
à la S.N.C.F.

## PAQUES ET HARAPPA...

Dans le très intéressant article de M. Pierre Devaux sur l'île de Pâques, paru en octobre, quelque chose, à la page 359, n'est pas clair. Voici :

Les hiéroglyphes de Harappa et de Pâques sont présentés en deux parties de quatre colonnes verticales chacune. Cette disposition met le lecteur en face de deux plaquettes: celle de Harappa à gauche, celle de Pâques à droite. Or, la légende de cette figure est formelle: **les caractères de gauche (Harappa) sont plus récents parce que plus schématisés.** Telles qu'on les voit, la plaquette de gauche n'est cependant pas plus schématisée que celle de droite. L'erreur provient de ce que l'auteur de l'article a précisé que les boustrophédons ont des lignes qui serpentent: la première se lit de gauche à droite et la suivante de droite à gauche.

En bref, il me semble que la figure en question n'a pas la prétention de nous présenter deux plaquettes distinctes de boustrophédons, mais



Harappa Paques Harappa Paques  
1 2 3 4

plutôt huit colonnes verticales d'hiéroglyphes; à titre d'exemple, la première colonne à gauche étant de Harappa, la seconde de Pâques, la troisième de Harappa, la quatrième de Pâques, et ainsi de suite jusqu'à la huitième qui est à l'extrême droite.

Vues de cette façon, les colonnes 1, 3, 5 et 7 portent des caractères de Harappa (gauche) et les colonnes 2, 4, 6 et 8 des caractères de Pâques (droite). Alors vraiment on peut dire que ceux de gauche sont plus schématisés que ceux de droite.

N'ai-je pas raison ?

Je profite de cette occasion pour vous faire part d'une hypothèse qui vous paraîtra sans doute très aventureuse: au lieu de tout expliquer par la dérive des continents, ne peut-on concevoir que notre planète s'est dilatée, qu'un cataclysme a brutalement séparé les continents, de sorte que l'Atlantide ne serait pas un continent englouti, mais seulement des miettes de l'Amérique engloutie par la déchirure atlantique? Avant ce cataclysme, au tertiaire, l'île de Pâques (de son vrai nom Rapa) devait faire partie des terres qui prolongeaient l'actuel Pakistan à l'emplacement de la mer d'Oran. Les fouilles qu'on fera en Afghanistan et en Amérique du Sud me donneront peut-être raison. (Hélas! Je serai mort depuis longtemps.)

Je ne peux développer ici tous mes arguments; voici ma conclusion: les premiers occupants de Rapa et de Harappa habitaient un même pays; ils ont inventé l'écriture. C'étaient les ancêtres des actuels Chinois (les signes des colonnes 1, 3, 5 et 7 se retrouvent pour la plupart, plus ou moins modifiés, dans les caractères chinois). Toutefois les statues de l'île de Pâques sont d'une époque bien moins lointaine.

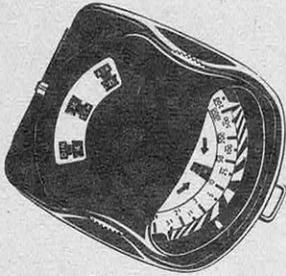
Guy AGENOR, instituteur,  
47, rue Bertin,  
Saint-Denis (La Réunion).

## POUR ENTREtenir SON FRANÇAIS EN APPRENANT LES SCIENCES

... *Science et Vie* est une très belle œuvre et il y a beaucoup de choses intéressantes dedans. Après que je l'ai lue, mes élèves s'éreintent à les traduire. C'est quelque chose de différent pour eux, et qui les change de la grammaire ennuyeuse; c'est de la vie — en français. Ils me demandent souvent: « Est-ce qu'on ne peut pas acheter ce magazine en anglais? » Pour mes classes plus avancées d'élèves qui veulent étudier les sciences à l'université, et qui doivent tout de même entretenir leur français, j'ai quelques livres de lecture d'une série de vulgarisation; ils traitent du charbon, des mathématiques ou de l'eau, mais sont aussi ennuyeux que des livres peuvent l'être. C'est dommage qu'ils ne soient pas aussi intéressants que *Science et Vie*. De temps en temps je distribue mes numéros et je suis sûr que les garçons font deux fois plus de travail en les lisant que quand ils lisent « Le Charbon » avec moi...

George LAYER,  
25 Fitzgerald Rd.  
Sheffield.

## LE CELLOPHOT



Comme tous les ans, vous allez refaire de la photo et du cinéma. Les films sont chers. Les photos manquées sont autant de souvenirs perdus.

Un posemètre à cellule n'est pas un accessoire de luxe, mais un outil indispensable.

Vous demanderez à votre spécialiste un CELLOPHOT, posemètre à cellule, construit par la Société CHAUVIN ARNOUX :

Parce que, comme votre montre, il n'a qu'un seul cadran;

Parce qu'il suffit de viser, et de lire un seul chiffre;

Parce que, « très directif », il voit comme votre appareil;

Parce que, photo ou ciné, noir ou couleur, il n'a qu'un seul cadran « universel »;

Parce que, toujours sans gaine, il peut tomber sans se casser;

Parce que la qualité de son constructeur est la meilleure des garanties; Parce qu'il est aussi le plus élégant et...

le moins cher.

Documentation chez CHAUVIN ARNOUX, 190, rue Championnet, PARIS (18<sup>e</sup>). TÉL. MAR 52-40.



### DES MUSCLES EN 30 JOURS chez vous

par correspondance et sans appareil par le Système Dynam, méthode brevetée de développement musculaire accéléré. Quel que soit votre état physique actuel,

quinze minutes par jour de l'entraînement Dynam, rationnel et médicalement contrôlé suffisent pour obtenir sans effort et à l'insu de tous la musculature puissante et athlétique dont vous rêvez. **Garantie totale : résultats ou remboursement.** Brochure illustrée gratuite n°BL 4 contre 4 timbres de 15 fr pour frais d'envoi (sous pli discret).

Dynam Institut, 25, rue d'Astorg, Paris-8<sup>e</sup>.

## 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 :

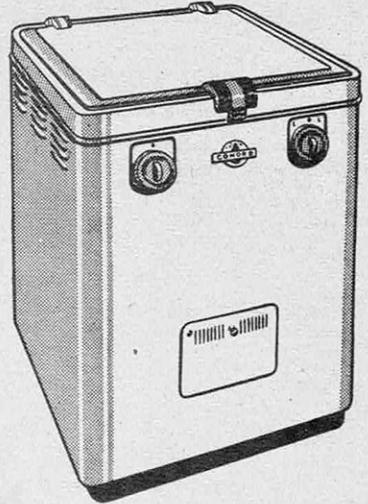
- lavage de 6 kg de linge sec à l'aide d'un agitateur aluminium, ou
- lavage de 3,500 kg de linge sec dans un panier en aluminium inoxydable muni de 3 palettes. Dans ce dernier cas, le lavage, le rinçage et l'essorage se font sans aucune manipulation. Le même panier sert pour l'essorage dans le cas du 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.

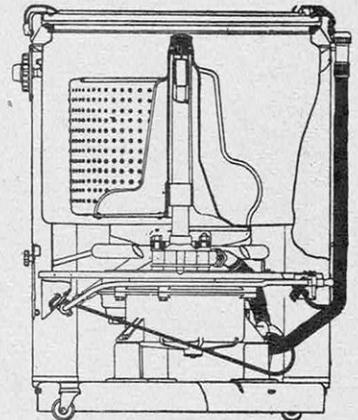
Le passage du lavage à l'essorage se fait par commande, en utilisant un bouton sélecteur situé à gauche de la machine.

Un interrupteur, situé à droite, commande la mise en marche du mouvement et de la pompe centrifuge.

Un robinet se trouvant sur le tuyau règle le débit de cette pompe pour la 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.

## 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.

Pour 1 000 francs par semaine vous pouvez acheter votre

CADETTE

et, pour 10 000 francs par mois, votre

VESTALE

Renseignements et démonstrations chez tous les concessionnaires CONORD en France et à la S.M.A.M. CONORD, 55, boulevard Malesherbes, Paris-8<sup>e</sup>.

**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

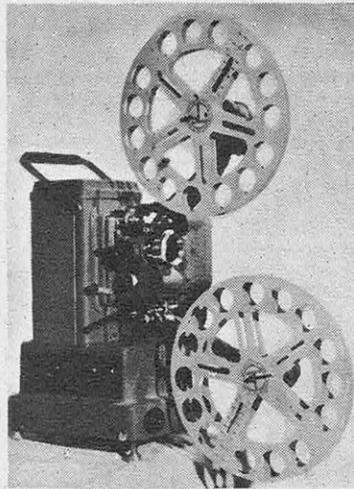
D'ACCESSOIRES pratiques y sont présentés, étudiés en détail avec leurs caractéristiques techniques et leurs prix actuels. De nombreuses illustrations permettent au lecteur de voir le matériel comme s'il l'avait sous les yeux.

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!**



**AU PÉLICAN**

Tous les jouets scientifiques!  
Toutes les marques de trains en O et HO.  
Tous les accessoires.  
Tout pour le modèle réduit.



Avions, bateaux, trains.  
Meccano, Assemlo, Solido, etc.  
Moteurs à réaction JETEX.



**TOUS LES BATEAUX  
MODELES RÉDUITS  
NAVIG.**

Ces boîtes de construction offrent à l'amateur, non pas un assemblage de baguettes, planches, blocs plus ou moins dégrossis, mais un ensemble de pièces terminées, numérotées, faciles à ajuster, permettant un montage précis.



Maquette modèle réduit du chalutier Le Marsouin.

Elles offrent également comme avantage, une grande facilité de réalisation grâce aux pièces préfabriquées pour la construction du modèle choisi : coque creuse, monobloc, bloc avant, etc.

Vous les trouverez : **AU PELICAN.**  
Le magasin spécialisé le mieux assorti  
43-45, passage du Havre (Rotonde),  
Paris (9<sup>e</sup>).

Catalogue illustré sur demande, 150 fr.  
G. CASTAING, C.C.P. 60-2147, Paris.

Livraisons-Expéditions France  
et Colonies.

Tél. : Tri. 20-93 et 55-54.

**COUPON GRATUIT**

Veillez 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.)

NOM .....

ADRESSE .....

**PHOTO WAGRAM**

15 A, rue du Colonel-Moll  
Paris (17<sup>e</sup>).

Départ. SV. 5.54

**70 000 A 80 000 FRANCS**

**PAR MOIS**



Salaire actuel 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

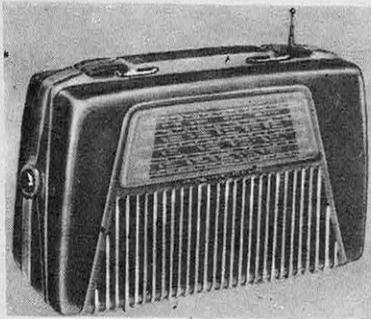
- Aucun diplôme exigé.
- Aucune limite d'âge.

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.

## LE MOINS ENCOMBRANT DES POSTES PORTATIFS



LE PYGMY CLUB

Coffret plat en matière moulée de différents coloris. Poids 1,500 kg. Fonctionne sur batterie de piles. Antenne télescopique et cadre antiparasites incorporés. 4 lampes, 5 gammes d'ondes dont 3 OC, PO et GO. Sensibilité et puissance surprenantes. Plus de 200 stations reçues. Le **PYGMY CLUB** ne coûte que 17 500 F et peut être utilisé sur secteur, grâce à une boîte d'alimentation logée à l'intérieur.

Nombreux autres modèles de postes piles et piles-secteur. Catalogue contre 50 F. Par avion, colonies 180 F. : **RADIO-PAPYRUS**, 25, bd Voltaire, Paris (11<sup>e</sup>). ROQ. 53-31.

## LA SAUVEGARDE DES ACCUS N I V O X Y D

breveté S.G.D.G.



Bouchon-réservoir en matière plastique transparente, incassable, inattaquable aux acides, assurant automatiquement le niveau d'eau des accus. Le jeu de trois avec languette « paracid » :

1<sup>o</sup> (55 m/m) 860f. (fco 890).

2<sup>o</sup> (30 m/m) 750f. (fco 780).

## INOXYD-ILFORD

breveté S.G.D.G.

Appareil chimique supprimant radicalement le sulfatage des colliers d'accus. 180 fr. (fco 200).

Ets **ARLE**,  
Fabricants

14, rue de la Goutte-d'Or, Paris (18<sup>e</sup>).



## 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.)



## UNE ORTHOGRAPHE CORRECTE

vous est indispensable car une orthographe défectueuse ferait douter de vos mérites réels. Ne compromettez pas votre avenir par une lacune facile à combler; évitez le sourire ironique de vos correspondants; assurez votre succès aux examens, votre avancement dans toute carrière: pour cela, suivez chez vous, à vos heures de loisirs, le

### COURS D'ORTHOGRAPHE

par CORRESPONDANCE de l'Ecole des Sciences et Arts. Selon une méthode attrayante, adaptée au niveau de chaque élève, des professeurs expérimentés et dévoués vous feront faire de surprenants progrès. Bientôt votre orthographe sera parfaite et vous aurez décuplé vos chances de succès.

Voulez-vous faire un pas de plus vers la réussite complète en perfectionnant votre style? Suivez notre

### COURS DE REDACTION

par CORRESPONDANCE. Des lectures aussi instructives qu'agréables, des exercices véritablement récréatifs vous donneront en peu de temps un style irréprochable. Vous pouvez, si vous êtes déjà sûr de votre orthographe, vous inscrire seulement au Cours de Rédaction.

Demandez l'envoi immédiat et sans engagement de nos brochures gratuites :

Br. n° 14.614 : Orthographe.

Br. n° 14.615 : Rédaction.

ECOLE DES SCIENCES ET ARTS  
16, rue du Général-Mallette  
Paris-16<sup>e</sup>

## UNE COLLE DU TONNERRE



La nouvelle formule qui résiste à l'eau bouillante. Produit **CHEVILLES RAWL** Villemomble (Seine)  
Foire de Paris - Mécanique, Stand 531.

## DANS 5 MOIS

## VOUS GAGNEREZ

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.

## L'AUTO-CUISEUR UNIVERSEL

**Cuisor**



Médaille d'Or  
Concours Intern.  
Inventions 1953  
Breveté S.G.D.G.

50 % d'économie à l'achat, parce qu'il est le SEUL avec lequel vous avez en plus gratuitement :

Un gril,



Une poêle sauteuse,



Un four à pâtisserie,

Un appareil à yaourt,

Un stérilisateur,



Un réchauffeur.



Une cuisson  
vapeur  
aromatisée.

L'ensemble en aluminium pur fondu dressé au tour, poli, de la meilleure qualité, garanti **indéformable** et **n'attachant pas**. Le tout avec deux paniers intérieurs ne dépassant pas le prix d'un auto-cuisneur ordinaire. Sécurité totale dans la simplicité.

Garantie 5 ans.

Capacité 7 + 3 = 10 l minimum, **INDISPENSABLE** pour permettre la cuisson des volailles, gibiers et rôtis. Economie de temps et de chauffage intégral 85 %.

**CUISOR** fabrique aussi le **TOASTER-GRILL GAUFRIER « CUISOR »**, pour la réalisation de toasts fourrés et de gaufres.

DOCUMENTATION S.V. à : S.E.C.A.M. « ES'OR » DID 09-98, 10, av. de Corbera, PARIS (12<sup>e</sup>).

DISTRIBUTEURS : CASABLANCA ORVATI, 9, rue de Colmar;

ALGERIE, LE HOME PRATIQUE, 3, rue Charles-Vallin, Alger.

Foire de PARIS

Stand 9261 - Terrasse L - Hall 96

## ÉCOLE SUPÉRIEURE

## DE BIOCHIMIE

## ET BIOLOGIE

84, rue de Grenelle, PARIS (7<sup>e</sup>), 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.)

**LE BRILLANT CAUSEUR**

réussit partout. Pour convaincre vos clients, charmer vos amis et amies, pour vous faire de précieuses relations, suivez chez vous sans renoncer à aucune de vos activités, le

**COURS DE CONVERSATION**  
par correspondance de

L'ECOLE DES SCIENCES ET ARTS

16, rue du Général-Mallette, Paris (16<sup>e</sup>).

Pour un prix modique, vous bénéficiez d'un enseignement complet et pratique, présenté sous une forme familière et agréable. Demandez aujourd'hui même la brochure gratuite n° 14.616.

CAMPING  
TENNIS  
KAYAK

ALPINISME  
PATINAGE  
SKI



3, rue Brunel, Paris (17<sup>e</sup>). GAL 67-52. de 9 h 30 à 19 h. Métro : Argentine.

TENTES, DUVETS, VETEMENTS, CHAUSSURES, BONNETERIE

Luxeux catalogue illustré contre 50 F

LE FABRICANT SELECT DE MATERIEL DE CAMPING



Plaisirs  
de l'eau

avec  
**MOTOGODILLE**  
propulseurs pour tous bateaux  
62, quai Carnot — Saint-Cloud

**AMATEURS  
PHOTOGRAPHES**

Obtenez de magnifiques résultats en utilisant le nouveau télémètre

**MAJOR J. L.** petit et très précis  
Son prix : 1.650 frs. Demandez-le à votre fournisseur habituel.



**MOINS CHÈRE ET EN PETITES MENSUALITÉS FACILES**



Montre Calendrier Antichoc, 18 rubis, Lumineuse.

Directement de Besançon. 15 jours à l'essai. Garantie totale, même accidents. Longue garantie de fabrication. Réglable en quelques mensualités, sans frais, ni formalité. Ou escompte.

Très nombreux modèles « dernier cri », hommes et dames. Tous perfectionnements. Montres, réveils, carillons, bijoux or, orfèvrerie. Demandez aujourd'hui même le nouveau et passionnant catalogue illustré et en couleurs n° 60 (60 pages), GRATUIT et sans engagement à :

**LA DIFFUSION HORLOGÈRE,**

14, rue des Granges, BESANÇON (Doubs).

**INNOVATION  
EN RADIO :**

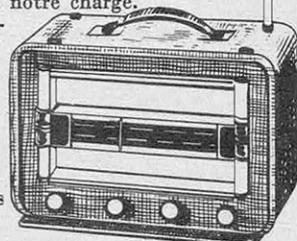
Poste-valise à  
alimentation universelle

**Autonomie complète de fonctionnement**

- Se branche directement sur accus sans commutatrice ni boîtier séparé sur piles incorporées de longue durée et sur tous courants secteur.
- Existe en montages tropicalisés, ondes couvertes 14 à 115 m et 180 à 550 m.
- **Gamme complète** d'appareils métropolitains et coloniaux du poste chevet au combiné radio-phono grand luxe accus-secteurs 10 gammes band-spread.
- Vente directe de notre usine à votre domicile, au comptant ou à crédit.
- Garantie 3 ans. Tous risques de transport à notre charge.
- **Métropole.** — A partir de 1 000 fr à la réception, solde en 3, 6 ou 12 mois.
- **Union française.** — Livraison par colis postal rapide avec facilités de paiement : CATALOGUE GRATUIT avec nombreuses références

**T É L É S O N - R A D I O**

Service SC, 64, avenue Ledru-Rollin, Paris (12<sup>e</sup>) (Métro Gare de Lyon).



**SACHEZ CHOISIR  
VOTRE MAGNÉTOPHONE**

Faites confiance à l'expérience du fabricant.

En 1947 avec cinq ans d'avance même sur l'étranger, la Maison OLIVERES prouvait les avantages des magnétophones à bande magnétique et depuis cette date elle a orienté ses recherches et ses fabrications sur ce type d'appareil.

En 1954 le magnétophone à bande magnétique a définitivement conquis le marché car c'est le seul qui soit fidèle, musical et pratique.

Allant toujours de l'avant, la Maison OLIVERES a lancé la sonorisation des films d'amateur par tous les magnétophones au moyen de dispositifs de synchronisation.

Plus de 1.000 cinéastes amateurs emploient maintenant le procédé OLIVERES pour leurs films familiaux et films de clubs.



Magnétophone Baby . . . . F	71 500
Avec Synchronisateur ciné.	98 000
Magnétophone Senior . . . .	81 300
Avec Synchronisateur ciné.	107 100
Platine Baby seule . . . . .	26 770
Platine Senior seule . . . . .	40 300
Synchronomatic . . . . .	41 500

et toutes pièces détachées.

Documentation contre 3 timbres.

**OLIVERES, 5, avenue de la République, Paris (11<sup>e</sup>).**  
OBE 44-35. C.C.P. 2135-01.

**ÉLECTRO-SCIE**

SCIE ELECTRIQUE A MAIN

pour courant alternatif 115-130 ou 220 V. (à préciser) **COUPE SANS EFFORT**

et sans limite de longueur **Bois-Métaux-Plastique.** Complète en ordre de marche, avec 3 scies de rechange, prise lumière et 2 mètres de cordon . . . . . **2.900**  
FRANCO . . . . . **3.050**

Se transforme facilement en SCIE D'ETABLI

Notice contre 15 F. en timbre Indispensable pour tous découpages **ELECTRO-SCIE, 45, rue de Lisbonne, Paris (8<sup>e</sup>).** Téléphone WAGram 03-41 **Gds MAGASINS et QUINCAILLERIES**



Luttez contre  
la vie  
chère...



## LE SPÉCIALISTE DE BESANÇON

Vous offre ses 500 dernières créations  
aux prix de fabrication

Réf. 1527 - Mouvement suisse, trotteuse centrale antimagnétique .....	2 480 fr
Réf. 1589 - Mouvement ancre 15 rubis, antimagnétique .....	2 980 fr
Réf. 1665 - Calendrographe, ancre 17 rubis, antimagnétique .....	3 980 fr

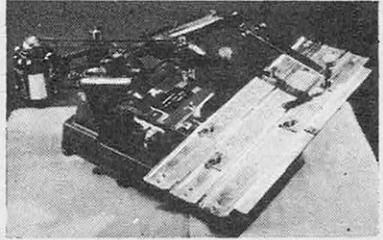
Pour dame

Réf. 1350 - Mouvement suisse, boîtier à gonds, antimagnétique .....	3 250 fr
---	----------

Facilités de paiement sans formalités.

Toutes nos montres sont garanties de 1 à 5 ans par certificat enregistré. Demandez immédiatement notre luxueux catalogue gratuit n° 22. Fabrique d'horlogerie de précision R. PHILIPPE et Cie, 28, rue Bersot, Besançon (Doubs).

## UNE NOUVELLE MACHINE MET LA GRAVURE A LA PORTÉE DE TOUS...



« GRAVOGRAPH »

possède un ensemble de perfectionnements inégalés, qui permettent à chacun, sans connaissance spéciale, de devenir rapidement un excellent graveur.

Elle est indispensable...

— Dans l'industrie, pour la gravure de plaques diverses, instruments, outillage, etc.

— En bijouterie, pour graver les monogrammes ou initiales sur les montres, couverts, poudriers, timbales, etc.

— Pour la gravure courante, plaques de voiture, de porte, colliers de chien, plaques d'identité, etc. Renseignez-vous sur les possibilités que vous ouvre la machine

« GRAVOGRAPH »

et sur les larges facilités de paiement qui vous sont offertes, en écrivant à la

**SOCIÉTÉ GRAVOGRAPH**

2, rue du Colonel-Driant, PARIS (1<sup>er</sup>).  
Pour la province et l'étranger :  
42, rue de la Paix, TROYES (Aube).

## 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.

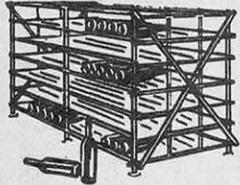
## UNE PUBLICITÉ EFFICACE

Pour lancer une nouveauté, pour réaliser des ventes, tout en créant la notoriété, la publicité de Science et Vie Pratique se classe en tête des statistiques de rendement.

Renseignements et tarifs sur demande.

## CONSTRUISEZ VOUS-MÊME

### GRACE A QUIFIX



TOUTES OSSATURES MÉTALLIQUES : petits hangars, casiers, tables, praticables, roulants, portiques, garages à bateaux, etc.

BRICOLEURS, quand vous étiez enfant, vous avez joué au « mécano ». QUIFIX vous apporte aujourd'hui, pour toutes vos constructions, des plus petites aux plus grandes, la même facilité : tubes d'acier et raccords indéfiniment récupérables.

Pas de vis ni de boulons fragiles « mangés » en quelques tours de clé maladroits, quelques clavettes assurent la fixation parfaite de l'ensemble; un simple marteau suffit pour le montage par auto-serrage.

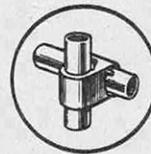
QUIFIX suit ses fabrications en trois diamètres de tubes : 21 mm, 27 mm et 34 mm.

ESSAYEZ VOUS SEREZ CONQUIS.

Documentation gratuite sur demande.

### RACCORDS QUIFIX

161, rue de Courcelles, PARIS (17<sup>e</sup>). WAGram 66-71.



## DES MUSCLES PUISSANTS C'EST FACILE A ACQUÉRIR

- Des épaules larges, des bras volumineux, un dos évasé, des jambes musclées, vous donneront une prestance athlétique qui séduit et en impose.
- Une poitrine développée, des abdominaux puissants, vous assureront plus de santé, plus de vitalité.
- La possession de tels muscles n'a rien de magique. Pour les acquérir, il suffit de connaître les VRAIS secrets et procédés d'entraînement.
- Ces secrets, le Plus Bel Athlète d'Europe et de France, Robert Duranton, vous les dévoile dans son cours de développement physique par correspondance, que vous pouvez mettre en pratique immédiatement. Quelques minutes d'exercices chaque jour chez vous et, dans un mois, votre nouvelle musculature fera l'étonnement de vos amis. Envoyez aujourd'hui même le bon ci-contre

au **CLUB SCULPTURE HUMAINE**

Service V

11, avenue Bieckert, Nice (A.-M.).

**GRATUIT.** — Veuillez m'envoyer gratuitement la documentation « Comment augmenter son Capital Force et Santé ». Je joins 3 timbr. pour frais d'envoi.  
**NOM**  
**ADRESSE**

**VOUS VOYEZ TOUT  
d'un seul coup d'œil.**



sans manipulations, toutes les questions importantes, urgentes, en suspens, avec le

**NOTEUR  
MÉTHODIQUE  
WERNERT**

Breveté S.G.D.G.



Il vous rappelle, tant qu'une note subsiste, qu'il y a encore quelque chose à faire, vous oblige à mener à bien les tâches que vous vous êtes assignées, et les garde à vue tant qu'elles ne sont pas accomplies. Le noteur Wernert permet de terminer beaucoup de travaux urgents en peu de temps. Il accroît la force de travail. Il aide à « rendre » plus et mieux.

Simple et efficace, soulageant la mémoire, il vous débarrasse de multiples soucis et vous permet d'aborder les tâches séparément sans, cependant, perdre de vue les autres travaux.

C'est une doctrine nouvelle d'organisation. En utilisant l'un ou l'autre de ses 24 modèles, vous percevez immédiatement le véritable miracle qui s'accomplit :

- sur votre santé,
- dans l'amélioration de vos affaires,
- dans la maîtrise des problèmes que posent les difficultés actuelles.

**NOTICE SUR DEMANDE  
CHEZ TOUS LES PAPETIERS**  
ou, à défaut,

**TOUTES LES NOUVEAUTÉS**  
15, bd des Italiens et 30, rue de Grammont, Paris (2<sup>e</sup>). Tél. RIC 80-80.

et

**FREIDENBERG FRÈRES**  
4, cité Griset (125, rue Oberkampf)  
PARIS (11<sup>e</sup>). — Tél. : OBE. 17-94.

**GAGNEZ BEAUCOUP PLUS**



et très agréablement chez vous dans la publicité et la vente par poste sous la direction

du spécialiste le plus réputé. Dem. notice gratis à : **CENTRAFFAIRES**, 14-16, boul. Poissonnière. Serv. S. Paris-9<sup>e</sup>. J. timbre.

**G. M. G. PHOTO - CINÉ 3, rue de Metz, PARIS-10<sup>e</sup>**

vous conseille FOCA, le 24 × 36 Français de haute qualité.

**SIMPLICITE : LE FOCA STANDARD**

Corps métal léger fondu sous pression, gainé. Parties métalliques chromées ou vernies. Déclencheur sur le boîtier et prise pour flexible. Obturateur à rideau à armement synchronisé avec l'avancement du film : Pose B. 1/25, 1/50, 1/100, 1/500 de seconde. Prise de synchronisation pour lampe éclair ou électronique. Avec objectif OPLAR F : 3,5 de 35 mm à grand champ (63°) .... 35 362 fr. Avec objectif OPLAR : 3,5 de 50 mm ..... 35 974 fr.



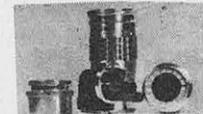
**MAITRISE : LE FOCA P.F. 2 bis**

Le FOCA P.F. 2 bis comporte, en plus des caractéristiques STANDARD, des perfectionnements qui lui ouvrent un vaste champ d'action. Son viseur-téléètre, couplé avec l'objectif, rend la mise au point automatique. L'obturateur à rideau à sept vitesses permet d'opérer de

la pose au 1/1 000 de seconde. Synchronisation éclair et électronique. Avec objectif OPLAR : 3,5 de 50 mm ..... 48 527 fr. Avec objectif OPLAR : 2,8 de 50 mm ..... 55 983 fr. Avec objectif OPLAREX : 1,9 de 50 mm ..... 70 265 fr.

**SUPREMATIE : LE FOCA P.F. III**

Le FOCA III comporte, en plus du FOCA P.F. 2 bis, une gamme de vitesses plus étendue, permettant de l'utiliser dans des conditions défavorables. Obturateur de 1, 1/2, 1/5, 1/10, 1/25, etc., jusqu'à 1/1 000 de seconde. Avec objectif OPLAR 3,5 de 50 mm ..... 54 651 fr. Avec objectif OPLAR 2,8 de 50 mm ..... 62 107 fr. Avec objectif OPLAREX 1,9 de 50 mm ..... 76 388 fr.



**OBJECTIFS VISSÉS POUR FOCA**

OPLAR grand angle F : 6,3 de 28 mm à 6 lentilles ..... 27 249 fr.  
OPLAR demi-grand angle F : 3,5 de 35 mm à 4 lentilles ..... 14 237 fr.  
OPLAR de longue focale F : 3,5 de 90 mm à 4 lentilles .... 22 962 fr.  
TELEOPLAR vissé F : 4,5 de 135 mm à 4 lentilles .... 29 851 fr.

**PERFECTION : LE FOCA UNIVERSEL**

Obturateur de précision à rideau à armement synchronisé avec l'avancement du film. Pose 1 et 2 temps : vitesses 1, 1/2, 1/5, 1/10, 1/25, 1/50, 1/100, 1/200, 1/500, 1/1 000 de seconde. Prises de synchronisation pour lampes éclair et électroniques. L'oculaire unique du viseur téléètre permet simultanément le réglage des objectifs en distance et le cadrage de l'image. Les six objectifs du FOCA UNIVERSEL sont interchangeables et couplés avec le téléètre. Avec objectif OPLAR 2,8 de 50 mm ..... 79 603 fr. Avec objectif OPLAREX 1,9 de 50 mm ..... 88 788 fr.



**OBJECTIFS COUPLES POUR UNIVERSEL**

OPLAR grand angle F : 6,3 de 28 mm à 6 lentilles ..... 35 210 fr.  
OPLAR demi-grand angle F : 3,5 de 35 mm à 4 lentilles ..... 22 197 fr.  
OPLAR de longue focale F : 3,5 de 90 mm à 4 lentilles ..... 39 802 fr.  
TELEOPLAR F : 4,5 de 135 mm à 4 lentilles ..... 41 332 fr.  
Le VISEUR UNIVERSEL FOCA : 28, 35, 50, 90 et 135 mm.. 18 370 fr.



Prix toutes taxes comprises. Détaxe exportation pour les colonies et l'étranger.

**G.M.G. REPRENDRONT LES ANCIENS APPAREILS EN ECHANGE  
SERVICE PROVINCE-COLONIES ULTRA-RAPIDE**

Des centaines d'occasions en stock. Avant de vous décider consultez :

**G. M. G. PHOTO - CINÉ 3, rue de Metz, PARIS-10<sup>e</sup>**

Tél. : TAItbout 54-61. C.C.P. 4705-22. Adr. tél. : PHOTOMETZ, PARIS.

**G.M.G. LE SPECIALISTE DE LA VENTE  
PAR CORRESPONDANCE N'A AUCUNE SUCCURSALE**

Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, sauf dimanche.

## 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,  
34, rue des Bourdonnais, Paris (1<sup>er</sup>)  
Tél. : LOUVRE 56-47  
Notices adressées franco.

## CAMPING



CAMPEURS... visitez notre rayon camping avec ses tentes « BELLE-ÉTOILE », catalogue sur demande  
MAISON CANADIENNE,  
28, rue des Acacias, Paris. ETO. 12-20.

## 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, métroliers et conducteurs de travaux. Elle prépare aux concours d'Ingénieur des Travaux de l'Etat.



Cours sur place et par correspondance.  
Notice 33 sur demande.

50 % de SUCCÈS  
AU DERNIER  
CONCOURS



## LES VÉRITABLES PETITES MACHINES D'ÉTABLI A TRAVAILLER LE BOIS

Jusqu'à 9 machines actionnées par un seul moteur de 0,75 CV.  
Avant d'acheter, consultez-nous.  
Demandez notre catalogue contre 60 f.  
Nous exposons à 20 foires  
ELECTROLI STRASBOURG  
46, rue du Faubourg de Saverne  
(France)

## RIVOLI VOYAGE

LE PLUS GRAND SPÉCIALISTE  
DE LA SERVIETTE EN CUIR  
(Catalogue gratuit sur demande)



## MAROQUINERIE ET ARTICLE DE VOYAGE

4, Boulevard de Sébastopol, PARIS

Il sera consenti 5% d'escompte à toute personne se recommandant de la revue.

## SI VOUS RECHERCHEZ UN BON MICROSCOPE D'OCCASION

adressez-vous en toute confiance aux Etabl. Vaast, 17, rue Jussieu, Paris (5<sup>e</sup>).

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).

### FACILEMENT

## Dessiner

TOUT avec l'appareil « REFLEX »

Agrandit - Réduit

C. A. FUCHS, Constructeur, Thann (Haut-Rhin). Notice n° 2 gratuite.



## VOICI UN TRUC TRÈS PRATIQUE!



Rien de tel, pour utiliser facilement « SCOTCH » que son dévidoir si

pratique! Vous trouvez instantanément l'amorce du ruban (sans instrument tranchants), vous tirez aisément la longueur voulue sans risquer de déchirer en biais et vous coupez proprement sur le couteau spécialement prévu. Ne manquez pas de recharger votre dévidoir - en écartant les montants à l'arrière - avec un rouleau de 10 mètres plus avantageux : vous ferez des économies! Et vous verrez comme « SCOTCH » est utile pour fermer, fixer, consolider, réparer n'importe quoi. Exigez bien « SCOTCH » (motif écossais).

## SURDITÉ VAINCUE

progressivement avec « WEIMER » Invisible. SANS PILE, NI FIL sans appareil coûteux, élimine aussi les bourdonnements. Envoi gratuit notice illustrée et attestations.

Rouffet et C<sup>ie</sup> (Service SM), 3 rue Gallieni, Menton.



## CONSTRUISEZ VOTRE « CONCERTO »



Platine Mécanique complète en pièces détachées ..... 25 100 F  
Pièces détachées de l'électronique livrées avec plan de callage 12 700 F  
Valise de luxe gainée.... 4 200 F  
Microphone monté avec cordon et fiche ..... 2 650 F  
Bande magnétique à partir de ..... 1 270 F  
« CONCERTO II » complet en ordre de marche ..... 81 500 F  
Documentation sur demande.

### RADIOBOIS

175, rue du Temple, Paris (3<sup>e</sup>).  
Tél. ARC 10-74. C.C.P. Paris 1875-41.

**AH! SI VOUS SAVIEZ D'OU VIENT LA PANNE...**



Un rien suffit pour repartir! Elle est si facile à trouver... sans démontage, à travers les isolants et même sur le moteur ARRETE avec le

Controlec et son guide illustré : 1 790 F fco ou 1 850 F (+ avion) c. rembt. BREVETS CONTROLEC, 39, rue Arbalète, C.C.P. 7482-06.

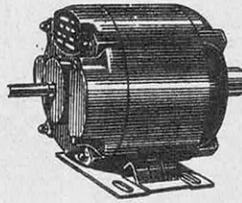
**PROFITEZ DE NOS PRIX de FABRIQUE**



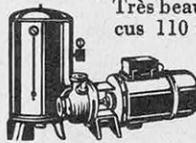
Vous payerez à CRÉDIT et MOINS CHER Nous sacrifions :  
R. 303 - 16 rubis anti-mag. trotteuse centr. directe, étanche 2.980  
R. 302 - Exta-plate, ancre 15 rubis 2.980  
Et plus de 300 autres modèles. Catalogue gratuit n° 19 sur demande.

Très larges facilités de paiement. FABRIQUE CIRGA PRÉCISION 11, fg. Tarragonoz, Besançon (Doubs)

**MOTEURS MONOPHASÉS**



sur courant lumière 120/220 V. 2 fils. (Sur roulements S.K.F.)  
1/3 CV. 1.500 t/m. . . . . 8.570  
1/2 CV. 1.500 t/m. . . . . 10.430  
3/4 CV. 15.00 t/m. . . . . 13.430  
1 CV. 1.500 t/m. . . . . 16.570  
1/50 CV . 1.100 1/40 CV . 2.500  
Pompes sur courant lumière. 25.900



Très beaux chargeurs d'accus 110 et 220 Volts pour 6 et 12 Volts. Fort débits, avec cordon et fusibles 7.900

Garanti 1 an Notice grat. sur demande - Expédition sous 48 h.

MORSE-RADIO, 173, r. du Temple PARIS C.C. Postal 2215-43.

**PRÊT A SOUDER**

**EN 6 SECONDES!**

Sur 110 et 220 V.

LE PISTOLET SOUDEUR "ÉCLAIR"

l'outil indispensable à tous. Grâce à sa gâchette-interrupteur, ne consomme que si l'on s'en sert. Économique, léger, maniable, pratique et garanti un an.

Demandez la Notice illustrée gratuite aux Ét. CHALUMEAU "Éclair" 13, rue d'Armenonville, Neuilly (Seine) Tél. MAI. 07-07 - (Porte des Ternes)



**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).

Pour Tout, pour Tous,

**LIMPIDOL**

"Mieux qu'une colle"



Pour Photos, Papier Bois, Carton, Porcelaine, Modèles réduits Fuites pare-brise Accrocs housses, etc...

Ne se dessèche pas insoluble à l'eau

Vente : Papetiers, Couleurs, Droguistes.

**VACANCES SUR L'EAU...**

en kayak, un KAYAK PLIANT JEAN CHAUVEAU, celui qui a descendu le Nil, que vous porterez 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.-Cloud (S.-et-O.). Mol. 74-54. Autobus 175.



Afin d'éliminer de nos rubriques de publicité les annonces douteuses qui auraient pu s'y glisser malgré le soin que nous apportons à ce sujet, nous prions nos lecteurs de nous réclamer des renseignements à formuler d'écrire au Bureau de Vérification de la Publicité (B.V.P.), 27 bis, Av. de Villiers, Paris (17<sup>e</sup>) auquel nous adhérons comme membre actif.



**GRANDIR**



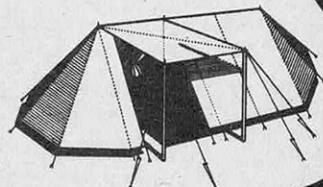
à tout âge, buste ou jambes seules jusqu'à 16 cm av. méth. scientif. ou appareil AMERICAIN garanti, succès certain, notice illus. sans frais, DISCRETION, contre 2 timbres. Olympic, 19, boulevard V.-Hugo, Nice, Ser. 265.



**Sous sa garantie, RACLET** vous propose la tente qu'il vous faut

Le choix le plus important de tentes répondant à tous les besoins des campeurs.

Sur votre demande, notre nouveau catalogue n° 132 pour 1954 vous sera envoyé sans frais avec indications des dépositaires les plus proches de votre domicile

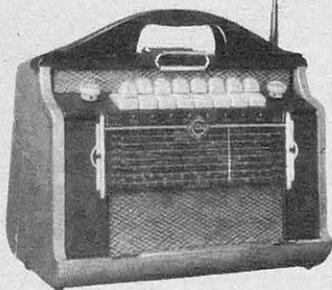


**RACLET, 16 AVENUE DU BEL-AIR, PARIS 12<sup>e</sup>**

**TENTES - SACS A DOS - SACS DE COUCHAGE - LITS DE CAMP**

### 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<sup>e</sup>).

### UN ROTARY CHEZ VOUS CE SOIR, POUR LE QUART DE SON PRIX...

Votre budget vous le permet depuis qu'un ROTARY se paie en quatre fois. ROTARY fait crédit pour que chaque foyer puisse avoir son moulin à café électrique. Votre ROTARY vous attend chez votre fournisseur.

Un moulin à café  
électrique  
ROTARY

dans chaque foyer

Grands mag., électr., quinc.; détaillants en art. ménag. Gros, 214, rue R.-Lossierand (14<sup>e</sup>). LEC 57-14.

FOIRE DE PARIS : Terrasse R. Hall 104. Electro-Ménager stand 10463.

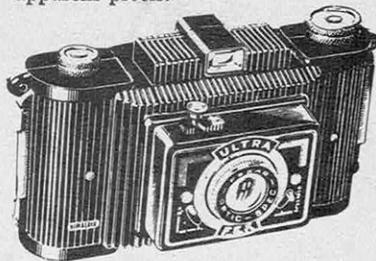


### GRANDIR

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<sup>e</sup>).

### 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 est le moins cher des appareils précis.



### ULTRA-FEX 6 × 9

Les appareils Fex peuvent être équipés des accessoires suivants : étui cuir « tout-prêt », pare-soleil, écran coloré, lentille portrait et flash synchronisé.

Ils sont en vente chez les négociants photographes de 1 653 fr. à 3 828 fr.

Demandez notice gratuite n° 86, FEX, 12, place Gailleton, LYON.



Quelle joie de pouvoir,  
enfin, acheter de beaux volumes...!

Si vous en achetez 4 (et qui n'achète au moins 4 livres par an), ceci vous intéresse...

... car c'est le seul engagement que vous demandez

## LE CLUB FRANÇAIS DU LIVRE

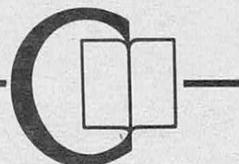
le Club des Français qui lisent

pour vous faire bénéficier immédiatement et gratuitement de tous les avantages exceptionnels réservés à ses 225.000 adhérents :

- Vous choisirez librement parmi les centaines de titres déjà édités par le Club et parmi les 60 nouveaux volumes édités chaque année d'Homère à Hemingway, de Villon à Prévert.
- Vous recevrez sans dérangement, à domicile, de magnifiques livres de bibliophile reliés, imprimés sur papier de luxe, numérotés hors commerce.
- Grâce aux tirages assurés et à l'absence d'intermédiaires, vous ne paierez pas plus cher pour ces volumes prestigieux que vous envieront tous vos amis, que pour des livres brochés ordinaires.
- Vous bénéficierez d'avantages supplémentaires : service mensuel gratuit de la revue littéraire "LIENS", distribution de livres-cadeaux, concours.

Hâtez-vous de profiter de ces avantages exceptionnels!

Renseignez-vous plus complètement. Dès aujourd'hui, envoyez-nous le bon ci-contre et vous recevrez, par retour, gratuitement et sans engagement, notre documentation illustrée complète.



### LE CLUB FRANÇAIS DU LIVRE

BON 71 D 4 8, rue de la Paix - PARIS 2<sup>e</sup>

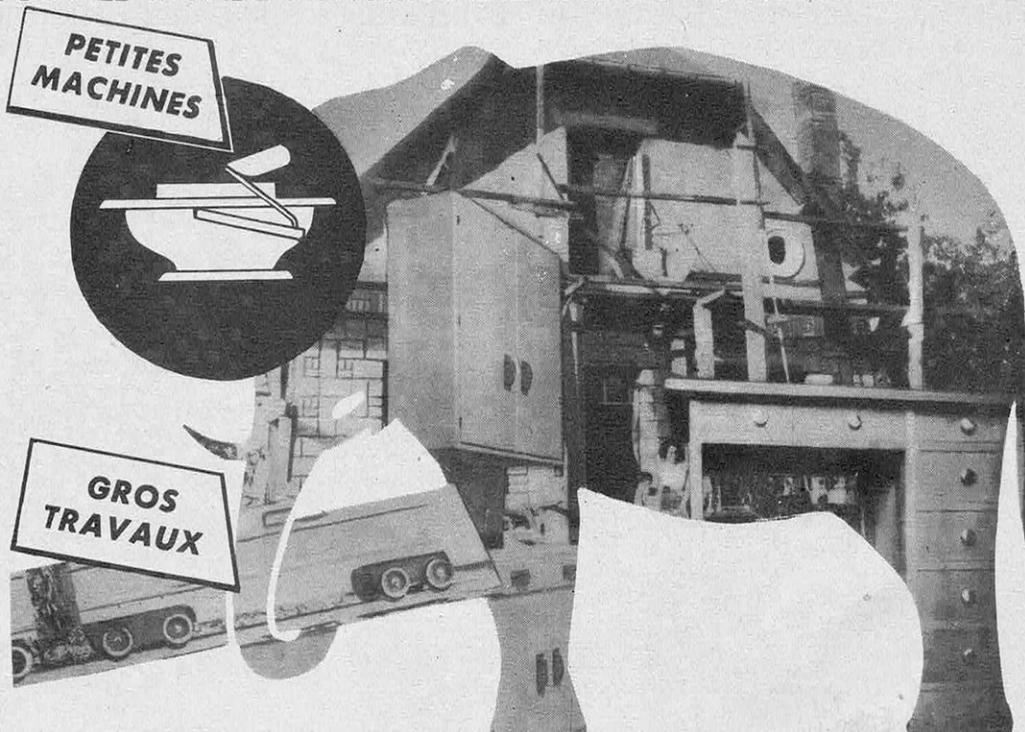
Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement de ma part, votre documentation illustrée complète.

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Ci-joint 15 francs en timbres-poste pour frais d'envoi.

TOUT LE MONDE MENUISIER ÉBÉNISTE DU JOUR AU LENDEMAIN



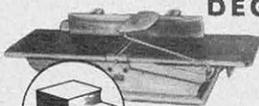
AVEC LES

# MACHINES "AHOR"

A GARANTIE ILLIMITÉE

Vous pouvez pratiquement tout faire en matière de travail du bois, des plus petits aux plus gros travaux de menuiserie, ébénisterie, charpente légère à bas prix, aussi bien qu'un professionnel. Les machines AHOR vous offrent 3 à 9 mois de crédit sur demande à très peu de frais. Démonstration à nos bureaux tous les jours, sauf samedi après-midi. — A la Samaritaine les jeudi et samedi après-midi.

## DÉGAUCHISSEUSE



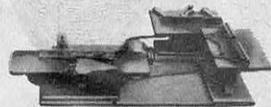
5"/m

Table métallique de 990 X 250, moteur 1/2 CV, 9 000 tours et plus, guide amovible et réglable, fers de 230, rabotage jusqu'à 400 mm. Prix en 230 .. 14 800 fr. Prix en 150 .. 11 100 fr.

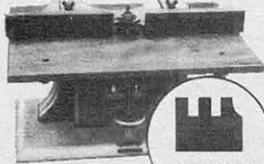
## BLOC

Combiné dégaou de 150, scie circulaire, toupie, moteur 1/2 CV et plus, 2 bouts d'arbre, poulies, courroies, fil, interrupteur, etc.

Prix ..... 44 150 fr. Super-bloc combiné dégaou, toupie, affûteuse et flexible, à partir de 50 450 fr.



## TOUPIE



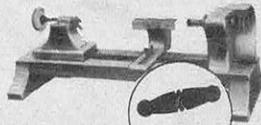
25x15"/m

Table de 450 X 300 mm, moteur 8 500 tours et plus, 1/4 CV, guide amovible, arbre de 12 mm avec lumière pour fers de formes de 3 mm, jeu de bagues pour travail à la scie ou aux molettes, mouvement descendant

et ascendant de l'arbre contrôlé par un volant. Prix ..... 8 800 fr.

## TOUR

Dimensions 650 X 230 X 230. Ecartement de pointes 320 mm. Hauteur des pointes 80 mm. Tournage jusqu'à 160 mm. Possibilité d'utiliser lames de scie circulaire, molettes, meules, pour tournage sur bois, feutre liège, matière plastique, etc. Vitesse 3 000 tours. Prix ..... 5 200 fr.

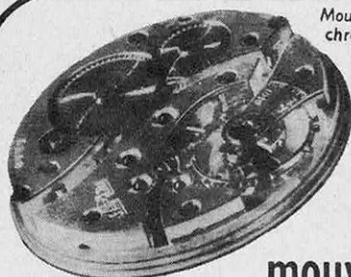


320x160"/m

**AHOR 21, rue Emile Duclaux, SURESNES (Seine) Lon. 22.76**

Catalogue SV complet avec caractéristiques et performances contre 30 fr. en timbres.

FOIRE de LILLE : 1<sup>er</sup> au 16 Mai - Bâtiment F - Hall 53 - Stands 5367 et 5369  
FOIRE de PARIS : 22 Mai au 7 Juin - Stand 51753 - Sortie Hall 13 Mécanique



Mouvement de notre  
chronomètre SARDA  
Série 196

Tel  
mouvement,  
telle montre !

Les mouvements  
SARDA-PRÉCISION ont  
satisfait aux épreuves imposées  
par l'Observatoire National de  
Besançon.

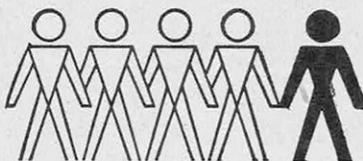
Pour mettre de votre côté toutes  
les chances de satisfaction,  
choisissez donc une montre  
SARDA qui répond à ce triple  
critère : qualité, régularité,  
précision.

★ Demandez aux  
Ets SARDA, à  
BESANÇON,  
l'envoi gratuit de  
leur TRÈS BEAU  
CATALOGUE  
N° 53-65

**SARDA**  
**BESANÇON**

FABRIQUE D'HORLOGERIE DE PRÉCISION

Pour 600 francs par mois seulement



UN OUVRIER QUALIFIÉ SUR CINQ  
PEUT DEVENIR TECHNICIEN !

D'après les dernières statistiques de l'Industrie  
on compte 1 000 techniciens (contremaîtres,  
ingénieurs) pour 5 000 serruriers, maçons,  
mécaniciens, électriciens, etc.

C'est-à-dire qu'UN ouvrier qualifié sur CINQ  
peut améliorer sa situation.

Vous aussi avez cette chance ! Mais comment ?  
Vous le saurez en lisant l'intéressante brochure  
**Vers le Succès.**

Envoi gratuit et sans engagement de votre part  
de notre documentation.

**INSTITUT TECHNIQUE SUISSE D'EN-  
SEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE**

PARIS-XV\* (V. 42), 88, rue de la Convention.  
SAINT-LOUIS (V. 42) Haut-Rhin.

Adresse pour la Belgique et le Luxembourg :  
Etablissements TELEVA,

104, chaussée de la Croix, OTTIGNIES,  
Brabant (Belgique).

**MATELAS  
PNEUMATIQUES**

**M5** UTILISÉS  
PAR LES EXPÉDITIONS  
A L'HIMALAYA

transformables  
EN FAUTEUILS AVEC  
L'ARMATURE-HOUSSE

**COMBILUX M5**



A.C.P.P.

**ÉCLAIRAGE FLUORESCENT**

Modernisez votre intérieur en installant vous-même  
et à peu de frais nos ENSEMBLES adaptés à vos  
besoins.

Tous nos appareils sont équipés  
de tubes fluorescents.

**WESTINGHOUSE U.S.A.**

**RÉGLETTES**

	0,37 m cons. 14 W compl. av. tube ordre de marche.....	2 100
	0,60 m cons. 20 W, compl. av. tube ord. de m.	2 200
	1,20 m cons. 40 W, compl. av. tube ord. de m.	3 250
	DUO 2 tubes de 1,20 m cons. 80 W, compl. ordre de marche.....	7 475

Toutes nos réglettes sont équipées avec des transf. s de toute première qualité, des starters USA, et sont garanties 7.500 heures.

**CIRCLINES** — Spécialement étudiés pour vos cuisines et vos salles de bain, voici nos 3 modèles : **Modèle simple 22 W**, support de tube chromé (formant réflecteur), s'adaptant immédiatement à la place de n'importe quelle ampoule d'éclairage (l'ens. est supporté par une douille baïonnette standard), complet en ordre de marche. **4 500**  
**Modèle 32 W**, support émaillé blanc ou chromé, complet en ordre de marche ..... **6 500**  
**Modèle double** compr. : 1 tube 32 W + 1 tube 22 W, émail. bl. ou chromé, compl. et en ord. de m. **9 000**  
Tous nos ensembles se fixent aisément par 2 vis aux murs, panneaux, etc. Aucune installation électrique spéciale, simplement 2 fils à relier au secteur. Nos modèles sont garantis contre tout vice de fabrication.

— Documentation complète sur simple demande —

**GENERAL-RADIO :**

1, boul. Sébastopol, Paris (1<sup>er</sup>). Tél. GUT 03-07.

**CONTINENTAL-ELECTRONICS :**

23, rue du Rocher, Paris (8<sup>e</sup>). Tél. LAB 24-04 et 03-52  
**Service Province** uniquement à CONTINENTAL-ELECTRONICS (C.C.P. PARIS 9455-22).

**PRINTEMPS**

SAISON DE LA COULEUR

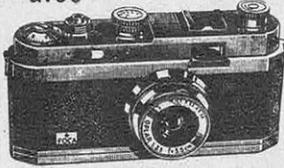
Faites de la photo en couleurs  
inversible ou sur papier

avec

**FOCA  
STANDARD**

24 x 36 mm

objectif Oplar  
F. : 3,5, obtura-  
teur au 1/500°.



Prix au comptant : 35.370 fr.

ou à crédit :

1<sup>er</sup> versement comptant 9.380 fr.

6 mensualités de 4.690 fr.

Envoi franco de port et d'emballage  
Garantie absolue pendant 2 ans

Demandez « Catalogue général 1954 »



Demandez nos listes d'occasion.  
Envoi franco.

**PHOTO-CINÉ MONTMARTRE**

51-53, Bd Rochechouart PARIS-IX<sup>e</sup>

Tél. TRUdaine 18-94

C.C.P. Paris 865-47.

Les Panneaux de Revêtement laqués

**PANOLAC**

6 TEINTES FORMATS

résistent à la lessive  
l'esprit de sel, l'eau de Javel, l'alcool, l'ammoniaque, et... 170° de chaleur

CUISINES. LAVABOS  
SALLES DE BAINS. etc  
POSE ET DÉBIT FACILES

CLINIQUES. MATERNITÉS  
RÉFECTOIRES. etc..  
DEVIS POUR INSTALLATIONS

lors de votre visite  
ou par lettre  
demandez-nous  
DOCUMENT  
ET TARIF : C

**LVL** 162. Boul. Magenta  
PARIS X<sup>e</sup> TRU.06-35  
M<sup>o</sup> Barbès-Rochechouart  
DÉPOSITAIRE PANOLAC

Radio Portative =  
Pile Leclanché

LA PILE  
**LECLANCHÉ**  
CHASSENEUIL  
DU POITOU  
VIENNE

COMPTOIR GEN. PUB.

KAYAKS  
**HART-SIOUX**  
MONOPLACES ET BIPLACES

MAISONS D'ARTICLES DE  
SPORT ET GRANDS MAGASINS



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 - Tel. : ARC. 93-50

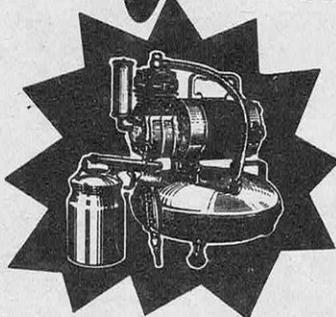
## En lisant 3 romans il a appris l'Anglais

Des études ont prouvé que pour lire l'anglais il suffit de connaître 2 980 mots différents (ceux du langage courant).

Aujourd'hui, les voici contenus dans trois passionnants romans d'aventures spécialement choisis. Rien à apprendre. Il suffit de lire. Chaque mot est numéroté avec, en marge, son sens, sa prononciation et des commentaires. Le lecteur traduit les premières phrases, s'intéresse au récit, veut connaître la suite et ainsi apprend l'anglais, tout seul, facilement, sans fatigue. Par la répétition, les mots se gravent dans la mémoire, les tournures deviennent familières. Les trois romans terminés, le lecteur possède à fond l'anglais.

Profitez aujourd'hui de cette nouvelle méthode. Son prix est incroyablement bas : 1 500 F. seulement les trois volumes illustrés totalisant 752 pages. Envoi rapide contre mandat adressé aux Editions des Mentors, Service SV3, avenue Odette, n° 6, Nogent-sur-Marne (Seine), ou versement au C.C.P. Paris 5474-35. Remboursement garanti à toute personne non satisfaite qui réclamerait dans les huit jours.

**POURQUOI**  
PAYER  
PLUS  
CHER



CE QUE VOUS POUVEZ

**OBTENIR** POUR **32.400** FRANCS

**PISTOLUX**

vous offre TOUTE UNE GAMME DE MACHINES A  
PEINDRE DE TOUTE 1<sup>re</sup> QUALITÉ GARANTIE : 1 AN  
PISTOLET N° 4 MIXTE

Jet rond et plat de 1 à 15 cm de largeur. Godet alu fondu incassable, indéformable, avec 3 jeux de buses .....fr. 3 600

**COMPRESSEURS** pour PEINDRE et GONFLER

1/3 de CV 110 ou 220 V. Pression 6 kg .....fr. 29 000

1/2 CV 110 ou 220 V. Pression 8 kg .....fr. 34 000

3/4 de CV mono 110/220 V. Pression 10 kg.....fr. 50 000

1 CV tri ou bi 115/220/360 V. Pression 10 kg...fr. 44 000

1,5 CV tri ou bi 115/220/360 V. Pression 12 kg ..fr. 46 000

TOUS CES MODÈLES

sont livrés avec tuyaux de gonflage, de pistilage et fils électriques

**SUPPLÉMENT** pour réservoir de 5 litres servant de refroidisseur épurateur d'air .....fr. 5 000

-pour réservoir vertical de 15 litres avec contacteur automatique  
mano-détendeur, soupape de sûreté, robinet de purge fr. 20 000

-pour réservoir horizontal de 40 litres (mêmes caractéristiques  
que ci-dessus) .....fr. 21 500

**TYPES INDUSTRIELS** jusqu'à 30 m<sup>3</sup>-heure. Nous consulter.

**N'OUBLIEZ PAS** nos peintures (teintes constructeurs voitures et scooters), apprêts, mastics, cellulose, à l'huile de lin, etc.

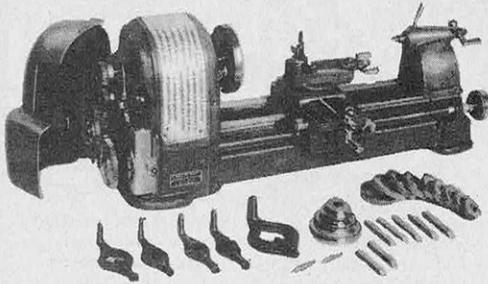
**PISTOLUX**  
FOIRE DE PARIS

16, RUE CLOVIS-HUGUES. Bot 40-66 Métro Jaurès. PARIS-19<sup>e</sup>

GRUPE MÉCANIQUE : Terrasse A - Quartier 17 - Stand 1734

GRUPE BATIMENT : Terrasse D - Quartier 67 - Stand 6704

**UN PETIT TOUR D'ÉTABLI**



de fabrication américaine, robuste et précis, est indispensable aux mécaniciens, garagistes, électriciens, amateurs, etc. Son emploi est indiqué partout où il s'agit d'exécuter un travail rapide, retoucher une pièce, réparer un outil, fileter, mettre au point, etc.

Prix avec tous les accessoires  
69.000 frs comptant ou à crédit  
1<sup>er</sup> versement 25.000 fr.

Etablissements MERTENS et fils  
75, bd Gouvion-St-Cyr - PARIS - ETO. 15-25

**LE  
BANC D'ESSAI  
photo  
et  
cinéma  
c'est  
GRENIER  
et  
NATKIN**



Pour avoir un avis impartial, sincère et compétent sur ce qu'il faut choisir en photo ou en cinéma, adressez-vous à Natkin ou à Grenier, les deux grands spécialistes de France. Si vous ne pouvez pas leur rendre visite, demandez-leur le fameux Photo-Ciné-Guide de 160 pages, 980 photos, qui parle avec une franchise totale. Il vous sera adressé contre 100 fr. en timbres, mandat, etc., pour les frais de port.

**NATKIN**  
11 ter, av. Victor-Hugo  
PARIS (16<sup>e</sup>)

**GRENIER**  
61 ter, bd Raspail  
PARIS (6<sup>e</sup>)

**MÉCANICIENS AUTO...**

*Un spécialiste ne chôme jamais!*



Et trouve toujours une situation avantageuse. En dix mois, sans déranger vos occupations, vous serez ce spécialiste complet par l'une des Méthodes de l'E.T.N., école recommandée par plusieurs grands constructeurs auto, la seule qui vous assure

- ★ **ESSAI GRATUIT D'UN MOIS CHEZ VOUS**
- ★ **RÉSULTAT GARANTI OU REMBOURSEMENT**

ce qui signifie pour vous: la réussite à coup sûr pour un risque nul. Et un ensemble unique de services toujours à votre disposition.

*Tous envois OUTRE-MER PAR AVION sans frais*

**ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES**

CENTRE INTERNATIONAL DE DOCUMENTATION ET DE PERFECTIONNEMENT PAR CORRESPONDANCE

20, RUE DE L'ESPÉRANCE - PARIS-13<sup>e</sup> -:- GORGES 8, NEUCHÂTEL -:- 154, RUE DE MÉRODE, BRUXELLES

Messieurs, Veuillez m'envoyer, sans frais ni engagement pour moi, votre dossier explicatif no Y-6 pour "Débutant" ou pour "Professionnel" de la "Réparation auto" ou de "l'Electricité auto".

DÈS AUJOURD'HUI  
ADRESSEZ-NOUS  
LE BON CI-CONTRE

Nom .....  
Adresse.....

## "FAR WEST" sacs de couchage

3 modèles :

4.300 frs

5.500 frs

6.500 frs



Catalogue  
gratuit  
N° 41. \$ sur  
demande : 7,  
place Victor-Hugo  
Grenoble (Isère).  
En vente dans les  
meilleures maisons de  
sport.

**André JAMET**  
matériel de qualité

VOUS ÊTES INTÉRESSÉ PAR LA  
RECHERCHE MICROSCOPIQUE?



IL EST DONC INDISPEN-  
SABLE QUE VOUS AYEZ LE  
**CATALOGUE TIRANTY**  
contenant plus de  
6.000 préparations  
classées méthodiquement

EXTRAIT DU  
SOMMAIRE

EMBRYOLOGIE  
BOTANIQUE  
MINÉRALOGIE  
PATHOLOGIE VÉGÉTALE  
ET HUMAINE, ETC.

Collection spéciale  
scolaire

envoi franco contre  
180 fr en timbres,  
chèque, mandat

**TIRANTY**  
25, 27, 29, rue de la Pépinière  
PARIS



## Sans quitter votre emploi...

préparez-vous par correspondance à l'une  
des professions de la RADIO, de la PHOTO  
ou du CINÉMA, enseignées par une ÉCOLE  
PROFESSIONNELLE, qui groupe les Centres  
suivants :

### CENTRE PROFESSIONNEL PHOTO-CINÉMA

Formations : reporter-photographe, projec-  
tionniste, technicien du cinéma, opérateur  
du son, réalisateur de films.

### CENTRE PROFESSIONNEL RADIO-ÉLECTRO- NIQUE

Formations : monteur-dépanneur-radio, sous-  
ingénieur et ingénieur, radio navigant de  
l'aviation, officier radio de la Marine mar-  
chande, etc.

TRAVAUX PRATIQUES AVEC LE MATÉRIEL  
FOURNI GRATUITEMENT PAR L'ÉCOLE, ET  
QUI RESTE LA PROPRIÉTÉ DE L'ÉLÈVE

Inscription à toute époque de l'année.

Demandez la documentation S.954 sur la profes-  
sion qui vous intéresse à l'ÉCOLE SUPÉRIEURE  
DE FORMATION PROFESSIONNELLE, 75, rue  
Saint-Lazare, PARIS (9<sup>e</sup>).

## Cherchez-vous? MÉTIER ou SITUATION

PARENTS, JEUNES GENS, JEUNES FILLES, ÉTU-  
DIANTS, CANDIDATS A TOUS DIPLOMES, A TOUTES  
CARRIÈRES. Si vous êtes inquiets ou perplexes, vous  
devez vous documenter d'urgence pour réaliser pleine-  
ment votre ambition. Dans votre intérêt, demandez  
l'ÉVENTAIL DES CARRIÈRES N° 1166, document unique  
qui vous concerne au plus haut point. (TOUS LES  
EMPLOIS CIVILS ET D'ÉTAT ACCESSIBLES  
DE 16 à 45 ANS), et la liste officielle des postes  
vacants. Envoi gratuit ÉCOLE AU FOYER, 39, r. D.-Ro-  
chereau, PARIS. - 25 ANS DE MILLIERS DE SUCCÈS.

## 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 incomparable. Présentation valise gainée luxe, 2 couvercles amovibles.

### PERFORMANCES STUPEFIANTES

Gamme complète de 5 à 10 lampes.

2 autres modèles exclusifs France-Colonies.

10 lampes, 10 gammes.

P. Pull. Band Spread.

8 bandes OC. Cerveau électronique et

7 lampes. 10 gammes.

Radio, Radio-phonos 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 (éf. 222) avec conditions

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 MAISON de CONFIANCE

PARIS-3<sup>e</sup>, 100, b<sup>d</sup> 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.



PROPULSEURS

# EVINRUDE

3 - 7,5 - 15 - 25 CV

POUR 1954 :

UN NOUVEAU 7,5 CV  
ABSOLUMENT SENSATIONNEL  
UN 25 CV A DÉMARRAGE  
ÉLECTRIQUE

AGENCE  
GOTOT  
JOHNSON  
LUTETIA

ANZANI  
3/4 CV ET 1,5 CV

LE SUMMUM DE  
LA QUALITÉ  
AMÉRICAINNE

YOUYOU PLIANT

" BARDIAUX "

PRAMES - YOU-YOUS

CANOTS PNEUMATIQUES

CANOËS - KAYAKS

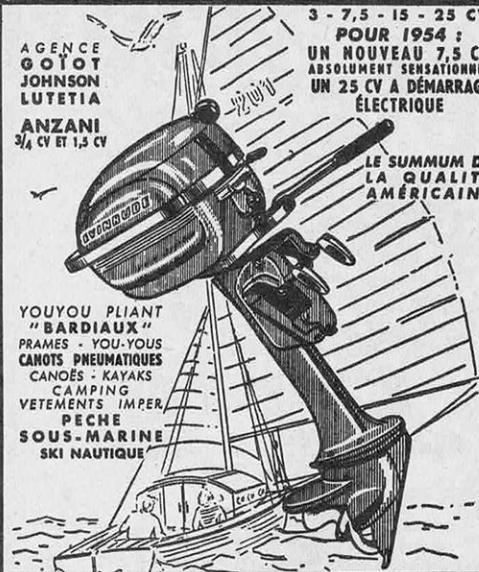
CAMPING

VETEMENTS IMPER.

PECHE

SOUS-MARINE

SKI NAUTIQUE



**SALON NAUTIQUE** ET DU CAMPING

29. AV. GRANDE-ARMÉE PARIS PAS. 86 40

UN MÉTIER PASSIONNANT ET QUI PAIE  
DEVENEZ

## REPRÉSENTANT



C'est le seul métier où, sans diplômes ni capitaux, tout homme énergique peut s'assurer rapidement de **gros gains** tout en menant une vie **passionnante et confortable,**

**MAIS**

à une condition, c'est de **connaître à fond les méthodes modernes de vente.** Or, le seul moyen pratique d'apprendre ces méthodes c'est de suivre les cours par correspondance de la seule Ecole spécialisée :

**ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE,**

patronnée par de nombreux syndicats professionnels. Placement toutes régions garanti en fin d'études, par l'Association des anciens E.P.V. En quelques mois, l'E.P.V. fera de vous un parfait technicien de la vente. Débutant, vous gagnerez 10 ans d'avance. Professionnel, vous triplerez votre rendement. Écrivez à l'E.P.V. (serv. 567), 71, rue de Provence, PARIS, qui vous enverra gratuitement une importante documentation.



**LA PHOTO COULEUR  
EN 1954**

1954 est l'année où la Photo en couleur va connaître une extraordinaire vogue parfaitement justifiée.

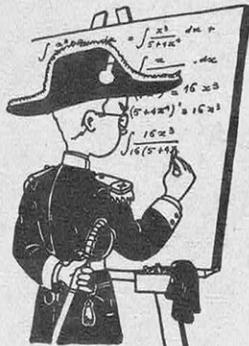
Amateurs vous devez essayer de ce procédé moderne. Mais entourez-vous de toutes garanties pour la qualité de vos travaux en vous adressant à une maison très spécialisée qui peut seule vous donner toute satisfaction.

Délai d'exécution rapide. Documentation et échantillon gratuits.

**PHOTO-HALL**  
" SERVICE COULEUR "

5 RUE SCRIBE-PARIS-OPÉRA

# LES MATHÉMATIQUES FACILES



Les mathématiques sont la clef du succès pour tous ceux qui préparent ou exercent une profession moderne.

Initiez-vous, chez vous, par une méthode absolument neuve et attrayante, d'assimilation facile, recommandée aux réfractaires aux mathématiques.

**Résultats rapides garantis**

(Tous envois OUTRE-MER, par avion, sans supplément)

**ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES**

20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS (13<sup>e</sup>)

Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le

*Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi, votre notice explicative n° 106 concernant les mathématiques.*

Nom : ..... Ville : .....  
Rue : ..... N° : ..... Dép<sup>t</sup> : .....

COUPON

Voulez-vous vous créer rapidement dans une carrière nouvelle une

## brillante situation

vous assurant une vie agréable dans une confortable aisance ?

### DEVENEZ EXPERT FISCAL

On compte à peine quelques centaines d'experts fiscaux pour des centaines de mille d'entreprises recherchant leur collaboration.

DEMANDEZ LA BROCHURE SV

— Envoi gratuit —

Les Cours T. F. J. par correspondance

**LE TABLEAU FISCAL ET JURIDIQUE**  
65, Rue de la Victoire, Paris 9<sup>e</sup>

# Chez vous

sans quitter vos occupations actuelles vous apprendrez

## le DESSIN INDUSTRIEL



méthode d'enseignement  
**INÉDITE, EFFICACE et RAPIDE**

Préparation au  
**BACCALAURÉAT  
TECHNIQUE,**

au **C.A.P. de  
DESSINATEUR**  
et à TOUS LES C.A.P. de la  
**MÉTALLURGIE**

Placement des élèves  
dans l'industrie assuré

Luxueuse documentation  
illustrée gratuitement sur  
demande.

**INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE**

14, CITÉ BERGÈRE à PARIS (IX<sup>e</sup>) - Tél. PROVence : 47-01

# 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., Armée motorisée, etc.

Préparation C.A.P.: Instruction requise : niveau C.E.P.  
Cours selon temps disponible. — Placement gratuit.

## COURS TECHNIQUES AUTO

12, rue du Docteur-Cordier  
SAINT-QUENTIN (Aisne)

2, rue Jean-Bart, LILLE (Nord)

Av. Victor-Hugo,  
Square Thiers, n° 3, PARIS

205, r. Américaine, BRUXELLES

*Attestation de scolarité et facilités de paiement*

# ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, Avenue de Wagram, PARIS (17<sup>e</sup>)

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. de Mécanique, d'Électricité, de Dessin, de Bâtiment et de Métreté.

**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 MÉTRÉ** Cours de Commis, Métreur, Chef de Chantier, Conducteur de Travaux et Sous-Ingénieur. Préparation au Brevet officiel de Technicien du Bâtiment.

**CHIMIE** Cours d'Aide-Chimiste, Préparateur, Sous Ingénieur et Ingénieur en Chimie industrielle. C.A.P. d'Aide-Chimiste et de Métallurgiste et Brevet Professionnel.

**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<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> 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.

## C. A. P. ET BREVET PROFESSIONNEL

Le C.A.P. est le titre officiel qui sanctionne le travail de l'apprentissage, reconnaissant les aptitudes de l'intéressé pour la spécialité qu'il a choisie. Le Brevet professionnel permet d'accéder aux postes de Maîtrise et d'Agent technique.

**PRÉPAREZ PAR CORRESPONDANCE LE C.A.P. ET LE B.P. DE VOTRE PROFESSION**  
Ajusteur - Tourneur - Modelleur - Chaudronnier - Fraiseur - Mécanicien - Électricien - Radioélectricien - Électricien et Réparateur d'automobile - Dessinateur en Mécanique, en Bâtiment, en Architecture - Menuisier et Serrurier en Bâtiment - Constructeur en Ciment armé - Métreur - Aide-Comptable.

Demandez contre 15 fr. la brochure 7 T.

# L'enregistreur magnétique



Réalisation industrielle des techniques les plus récentes, EKOMATIC vous offre :

## HAUTE FIDÉLITÉ

Bande passante 40 à 10000 p/s.  
Haut-parleur de 21 cm monté indépendamment dans le couvercle détachable de la mallette.

## AUTOMATISME INTÉGRAL

Commande par clavier ou pédale.  
Marche AV et AR rapide.  
Courseur-repère très lisible.

## SÉCURITÉ

### DE FONCTIONNEMENT

Dans des conditions d'utilisation intensive.

## LONGUE DURÉE

d'enregistrement

De 3 heures à 1/4 d'heure.

## PRÉSENTATION LUXUEUSE

Mallette en sanglar (peau de porc ou havane).

Les qualités exceptionnelles d'EKOMATIC en font l'appareil idéal aussi bien pour :

### LE BUREAU

Prise pour écouteur stéthoscopique.

### L'ENREGISTREMENT chez soi

(micro)

L'enregistrement des émissions de radio.

L'enregistrement des disques.

### LA SONORISATION

Prises pour utilisation avec amplificateurs de puissance.

### PUBLIC ADDRESS

Utilisation indépendante de l'amplificateur et du haut-parleur.

**PRIX : 78 500 FRANCS**

# EKOMATIC

**COMPAGNIE GÉNÉRALE  
D'ÉLECTROMÉCANISMES**

119, boulevard Péreire - 74, rue Ampère - Paris (XVII<sup>e</sup>)  
Téléphone : CARnot 16-10 +.