

SCIENCE ET VIE

JUIN 1954

N° 441

100 FRANCS

Une
RÉVOLUTION
dans la construction
des postes de
RADIO

Voir page 476

LA POUTRE LE ROY UN PYLON
QUI SE DÉVIDE D'UNE BOBINE →

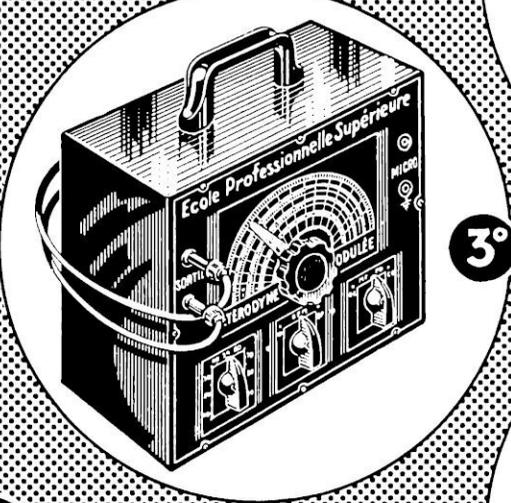
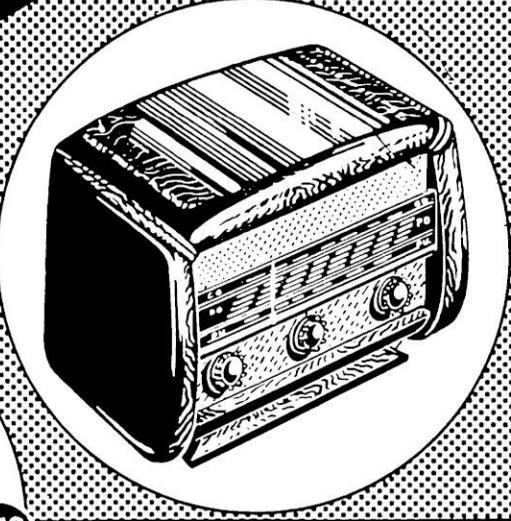
Voir page 511



Comme en Amérique!
SEULE EN FRANCE
 L'École Professionnelle Supérieure
 DONNE A SES ÉLÈVES

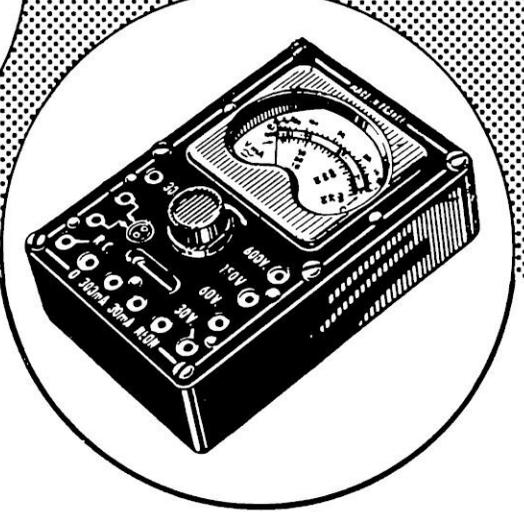
1° DES COURS EN 50 LEÇONS
 POUR APPRENDRE PAR CORRESPONDANCE
 MONTAGE CONSTRUCTION ET DÉPANNAGE
 DE TOUS LES POSTES DE
RADIO ET DE TÉLÉVISION

2° UN RÉCEPTEUR ULTRA MODERNE



3° UNE VÉRITABLE HÉTÉRODYNE MODULÉE

4° UN APPAREIL DE MESURES



5° TOUT L'OUTILLAGE NECESSAIRE

6° 50 QUESTIONNAIRES

auxquels vous répondez facilement afin d'obtenir le diplôme de **MONTEUR-DÉPANNÉUR-RADIO-TECHNICIEN**, délivré conformément à la loi.

en résumé vous recevrez :

PLUS DE 500 PAGES DE COURS
PLUS DE 400 PIÈCES DE MATÉRIEL
 constituant un véritable laboratoire radio-électrique.

QUELLE QUE SOIT VOTRE RÉSIDENCE : France, Colonies, Étranger, demandez aujourd'hui même et sans engagement pour vous, la documentation gratuite, accompagnée d'un ÉCHANTILLON DE MATÉRIEL, qui vous permettra de connaître les résistances américaines utilisées dans tous les postes modernes.

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

PRÉPARATIONS RADIO
Monteur-Dépanneur,
Chef-Monteur Dépan-
neur, Sous-Ingénieur et
Ingénieur radio-électri-
cien, Opérateur radio-
télégraphiste.

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE
21, RUE DE CONSTANTINE - PARIS VII^e

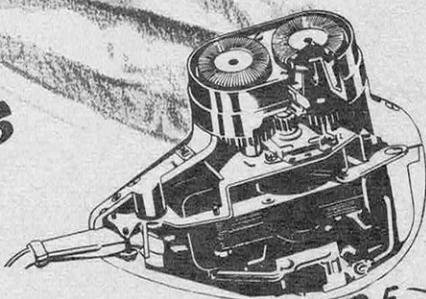
NOUS OFFRONS LES MÊMES AVANTAGES A NOS ÉLÈVES BELGES ET SUISSES

ELVINGER 977



**Parfaitement rasé
en 2 ou 3 minutes**

sans irritation
sans vibration



**Le Rasoir Philishave Philips
rase de plus près**

Une lame décapite seulement le poil (Fig. 1) mais le peigne ultra-mince protège la peau et aplatit les petits monticules qui séparent les poils, les dégageant jusqu'à la base. (Fig. 2)



s'affûte automatiquement

Les lames du contre-peigne s'aiguisent elles-mêmes en effleurant à grande vitesse le peigne en acier spécial extra-dur. (Fig. 3)



est pratiquement inusable

Le moteur est robuste et puissant. Le mouvement rotatif parfaitement régulier évite toutes vibrations et secousses, causes d'usure.

6.950^{F.}
+ t. l.

RASOIR ELECTRIQUE

PHILISHAVE

PHILIPS

Demandez une démonstration

DANS LE MONDE ENTIER, IL Y A DAVANTAGE D'HOMMES QUI SE RASENT AVEC UN PHILISHAVE PHILIPS QU'AVEC N'IMPORTE QUELLE AUTRE MARQUE DE RASOIR ELECTRIQUE

N'attendez pas!

COMMENCEZ CHEZ VOUS DÈS MAINTENANT

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° 88.281 **Toutes les classes, tous les examens : Second degré, de la 6^e 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° 88.284 **Licence ès lettres (tous certificats), Propédeutique, Agrégations littéraires et C.A.P.E.S.**
- Br. N° 88.291 **Enseignement supérieur : Licences (Droit, Sciences) ; Agrégation et C.A.P.E.S. de Math. ; Professorats.**
- Br. N° 88.289 **Grandes Écoles spéciales : Administration, Agriculture, Industrie, Travaux publics, Mines, Commerce, Armée, Marine, Enseignement, Beaux-Arts, Ecoles vétérinaires, France d'Outre-Mer.**
- Br. N° 88.294 **Carrières de l'Agriculture (Administrateur, Chef de culture, Assistant, Aviculteur, Apiculteur, etc.) des Industries agricoles (Laiterie, Sucrerie, Meunerie, etc.), du Génie rural (Entrepreneur, Conducteur, Chef de chantier, Radiesthésiste), de la Topographie (Géomètre expert).**
- Br. N° 88.282 **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.**
- Br. N° 88.285 **Carrières de la Comptabilité et du Commerce : Caissier, Teneur de livres, Aide-Comptable, Comptable, Chef-Comptable, Expert-Comptable (dipl. d'Etat) ; Sténodactylo, Secrétaire de Direction, Secrétaire commercial, Correspondancier, Représentant ; Publicité ; Banque, Bourse, Assurances ; Hôtellerie. — Certificats d'apt. profession., Brevets profession., Professorats.**
- Br. N° 89.296 **Pour devenir Fonctionnaire : Toutes les fonctions publiques ; Ecole nationale d'Administration.**
- Br. N° 88.288 **Tous les emplois réservés aux militaires de terre et de mer, victimes de guerre, veuves et orphelins de guerre.**
- Br. N° 88.298 **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul, Calcul mental, Dessin, Écriture.**
- Br. N° 88.283 **Carrières de la Marine marchande : Officier au long cours (Elève Officier, Capitaine) ; Lieutenant au cabotage ; Capitaine de la Marine marchande ; Patron au bornage ; Capitaine et Patron de Pêche ; Officier Mécanicien de 1^{re} classe ou de 2^e classe ; Officier Mécanicien de 3^e classe. — Certificats internationaux de Radio de 1^{re} ou de 2^e classe (P.T.T.).**
- Br. N° 88.286 **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° 88.293 **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° 88.290 **Radio : Brevets internationaux ; Construction, dépannage de poste.**
- Brochure : **Langues vivantes : voir notre annonce spéciale page VI. « Apprenez chez vous... ».**
- Br. N° 88.287 **Etudes musicales : Solfège, Harmonie, Composition, Direction d'orchestre ; Piano, Violon, Flûte, Clarinette, Accordéon, Instruments de Jazz ; Chant ; Professorats publics et privés.**
- Br. N° 88.292 **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° 88.297 **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° 88.300 **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° 88.295 **Cinéma : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de vues, Prise de son.**
- Br. N° 88.299 **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

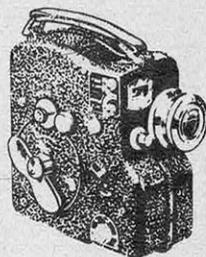
L'ÉCOLE UNIVERSELLE

59, boulevard Exelmans, Paris (XVI^e) ; 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

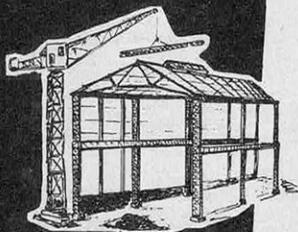
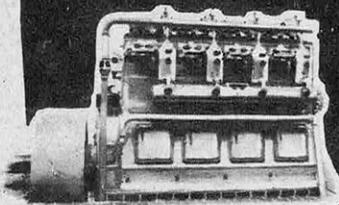
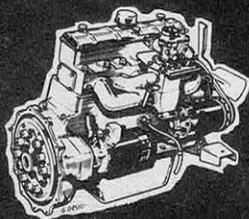
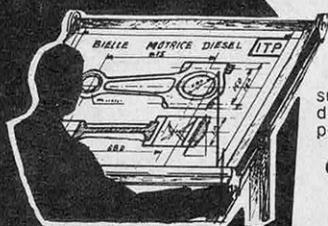
5, RUE SCRIBE, PARIS-OPÉRA

SERVICE SPÉCIAL D'EXPÉDITION RAPIDE FRANCE ET COLONIES



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.



Pub. Roger BOUMENDIL

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.

6031 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.

6032 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.).

6033 ÉLECTRICITÉ

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

6034 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.

6035 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).

6036 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.

6037 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.

6038 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.

6039 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.

6040 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^e)

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

NOS RÉFÉRENCES

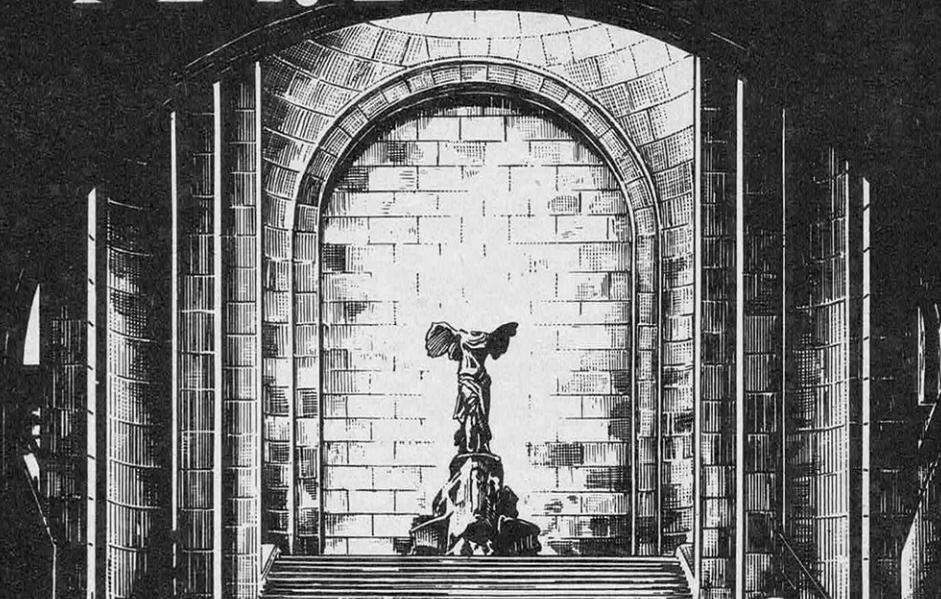
Notre École est homologuée :

1° Par le Ministère de l'Éducation Nationale comme Etablissement 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.

P. PERIS

P É R E N N I T É



ENRICHISSEZ de beauté et de lumière votre demeure ou les bâtiments de votre Entreprise ; augmentez leur résistance aux intempéries, à l'humidité, aux atteintes des agents corrosifs. A cet effet, trois produits remarquables, fabriqués dans les Usines SILEXORE, s'offrent à vous pour l'entretien et la protection des murs, extérieurs et intérieurs.

SILICONE V. M. HYDROFUGE PARFAIT

... s'emploie sur tous matériaux dont il double la durée. Absolument invisible. Supprime effritement et fendillement dus au gel et aux infiltrations.

VITRIFLEX 3001 LEVERRE SYNTHÉTIQUE LIQUIDE

vernis vinylique de protection contre les agents agressifs. S'applique avec un égal succès sur ciment, bois, plâtre ou métal. Grand pouvoir couvrant.

SILEXORE PEINTURE PÉTRIFIANTE

s'applique sans préparation aucune sur tous matériaux qu'il durcit, protège et imperméabilise. 90 ans d'expérience, de succès, affirment sa réputation.

600 DEPOSITAIRES

USINES :
SEVRAN-LIVRY (S-4-0)
AVIGNON (Vaucluse)
LONGUEIL S^{te}-Marie
(Oise)
LOUVAIN (Belgique)
CASABLANCA Maroc

AGENCES :
ALGER-BONE
CONSTANTINE
CASABLANCA
TUNIS-TANGER

NOTICE
ILLUSTREE

franco contre ce bon
rempli, adressé à
SILEXORE

Nom
Adresse

6, CITÉ MALESHERBES PARIS (IX^e)

968

M. GAUBERT

SILEXORE, VITRIFLEX et SILICONE V. M. sont des productions des Établissements L. VAN MALDEREN, créateurs du SILEXORE.

APPRENEZ CHEZ VOUS

rapidement et à **PEU DE FRAIS** la langue de votre choix : anglais, allemand, espagnol, italien, russe, arabe, en suivant par correspondance, à vos heures de loisir, l'un des

COURS PRATIQUES DE LANGUES ÉTRANGÈRES de l'École Universelle.

Vous connaîtrez bientôt les mots du langage courant, vous saurez dès le début en faire des phrases, grâce à des leçons claires, attrayantes, grâce aussi aux **exercices écrits** qui seront soigneusement corrigés et annotés par d'éminents professeurs et vous reviendront accompagnés de corrigés-types, complément indispensable de la correction.

Notre système de prononciation figurée vous donnera

un accent irréprochable

Reconnaître un son pour l'avoir fréquemment entendu est tout autre chose que savoir l'émettre. Mais s'il est représenté par certains assemblages de lettres qui vous sont familiers vous saurez comment le prononcer vous-même : c'est le résultat obtenu par notre système original, très simple et rigoureusement exact de prononciation figurée.

Voici ce dont vous serez capable au bout de peu de mois :

- tenir une conversation sur un sujet courant ;
- lire un roman ou les nouvelles dans un journal ;
- écrire sans peine une lettre simple.

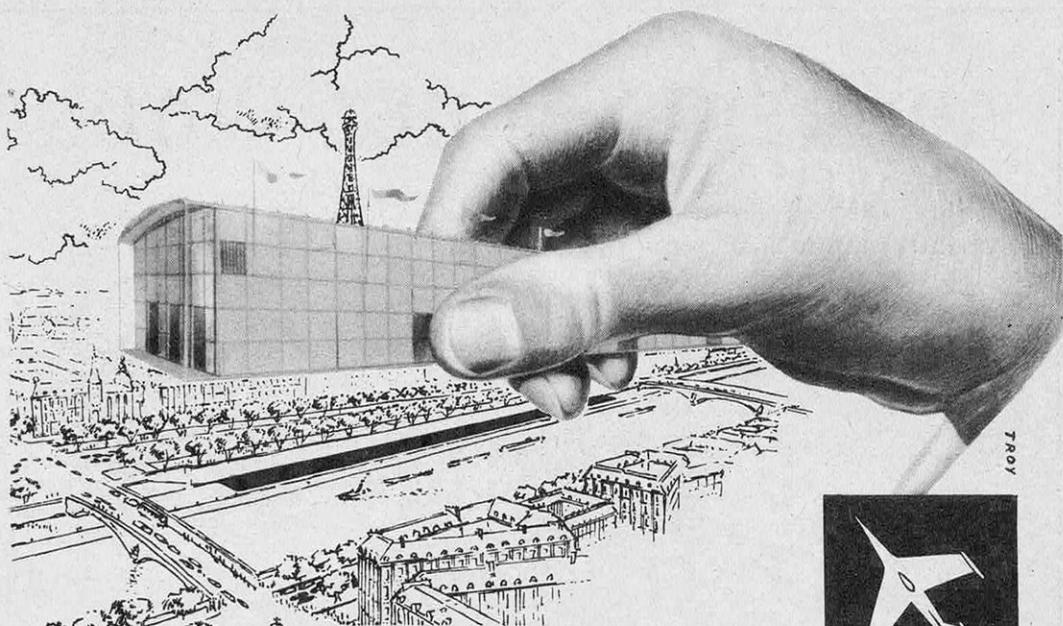
Pour connaître plus complètement les avantages de nos *cours pratiques de langues étrangères*, demandez **l'envoi gratuit, par retour du courrier, de la brochure n° L.V. 4.**

Des milliers de témoignages enthousiastes prouvent l'efficacité de notre enseignement par correspondance des langues étrangères, fruit de près d'un demi-siècle d'expérience.

ÉCOLE UNIVERSELLE

59 à 67, bd Exelmans - PARIS-XVI°

Chemin de Fabron, NICE (A.-M.) - 11 et 12, place Jules-Ferry, LYON



Installée spécialement pour vous l'exposition de L'ALUMINIUM

vous attend du 12 Juin au 31 Juillet 1954
de 10 heures à 19 heures, sur les Quais de la Seine
Pont des Invalides - Pont de l'Alma

DANS UN BATIMENT EN ALUMINIUM DE 150 MÈTRES DE LONG VOUS VISITerez

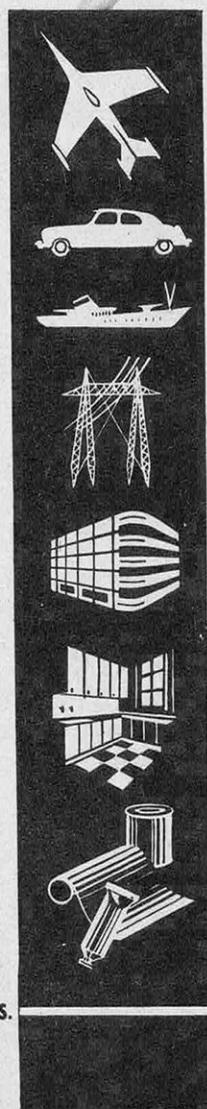
- **un hall d'usine** avec un ensemble de machines industrielles en fonctionnement :
Une presse à filer de 1.000 t. fabriquant des profilés de 16 m, une machine à couler sous pression, un laminoir à feuilles minces, une machine Héliot pour l'impression du papier d'aluminium, une presse à filer par choc, des machines à souder, un atelier d'oxydation anodique et de coloration, etc...
- **un hall d'exposition** et un vaste terre-plein présentant les plus récentes techniques de travail de l'Aluminium ainsi que ses applications dans l'Industrie des Transports (Aviation, Automobile, Chemin de fer, Marine), le Bâtiment (Toitures, Menuiserie métallique, Quincaillerie), les Industries Chimiques, Électriques, l'Emballage, le Conditionnement, etc...

Cinéma avec projection sans interruption de films sur l'industrie des Alliages légers.

Restaurant et Bar avec terrasse sur les bords de la Seine.



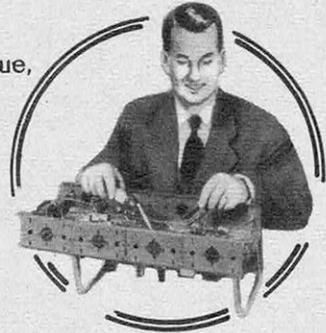
1954 L'ALUMINIUM, LE MÉTAL QUI DONNE DES AILES AU PROGRÈS.



Apprenez la RADIO facilement par la METHODE PROGRESSIVE



Tous les jeunes gens
devraient connaître l'électronique,
car ses possibilités
sont infinies.



L'outillage et les appareils
de mesures sont offerts
GRATUITEMENT à l'élève.



L'I.E.R. met à votre disposition
une méthode unique par sa clarté
et sa simplicité. Vous pouvez la
suivre à partir de 15 ans, à toute
époque de l'année et quelle que
soit votre résidence.

Vous recevrez plus de 500 pages
de cours abondamment illustrés
de photos et de schémas.

Quatre cycles pratiques permet-
tent de réaliser des centaines
d'expériences de radio et d'élec-
tronique.



Les travaux pratiques sont à la base
de notre méthode d'enseignement.
Vous apprendrez la radio en cons-
truisant et vous aurez la possibilité
de créer de nouveaux modèles.
Après vos études, vous garderez
des montages qui fonctionnent et
dont vous vous servirez. Nos cof-
frets d'expérience sont spéciale-
ment pédagogiques.

PRÉPARATION
Radio - Electricité
Télévision - Electronique

Certificat de fin d'études

Adresser ce Bon à notre Secrétariat

INSTITUT ÉLECTRORADIO

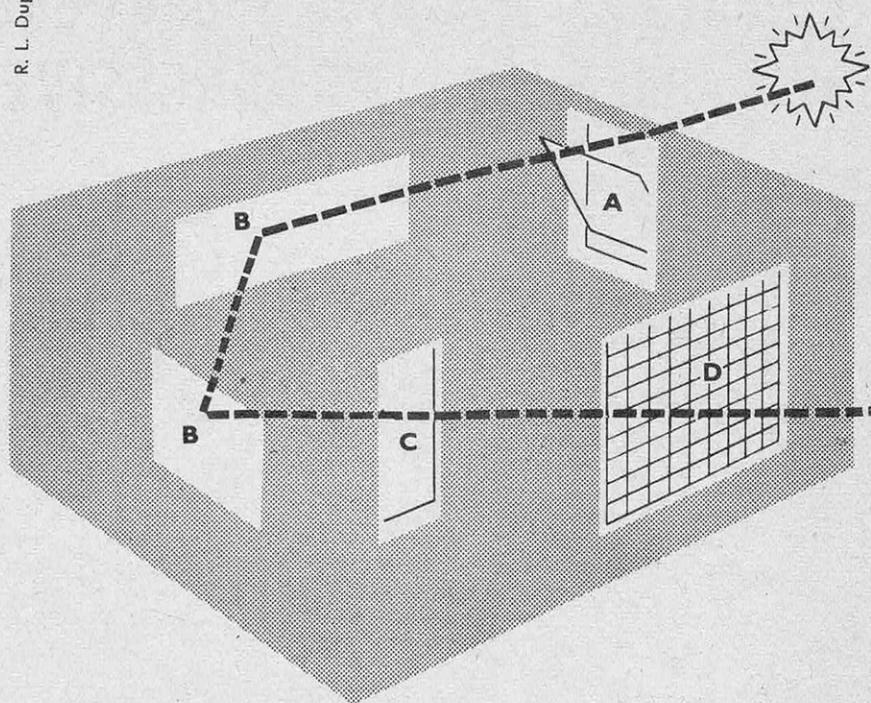
6, RUE DE TEHERAN - PARIS

Veillez m'envoyer votre album gratuit, illustré
en couleurs N° 31 sur la méthode progressive.

NOM

ADRESSE

R. L. Dupuy



Faites que chez vous
la **LUMIÈRE CIRCULE**

AVEC QUELQUES MÈTRES CARRÉS DE GLACE ET DE VERRE, on ne se sent plus à l'étroit : la "transparoi", qui remplace la paroi opaque, donne de la lumière, du volume, "de l'air".

Vous pouvez désormais transformer votre logis en y introduisant :

VOULEZ-VOUS DES SUGGESTIONS ?

Votre ARCHITECTE, votre DÉCORATEUR, votre MIROITIER vous en fourniront. Au besoin demandez-nous l'adresse du miroitier le plus proche de chez vous. Écrivez-nous :

- A) des fenêtres pivotantes
- B) des miroirs
- C) des portes translucides
- D) des parois translucides



CENTRE DE DOCUMENTATION

ST-GOBAIN

16. Av. Matignon, PARIS (8^e), BAL. 18-54

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



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



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

Chez votre horloger



**Qui veut
voyager loin...**



**...à toujours
des RUSTINES**

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

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

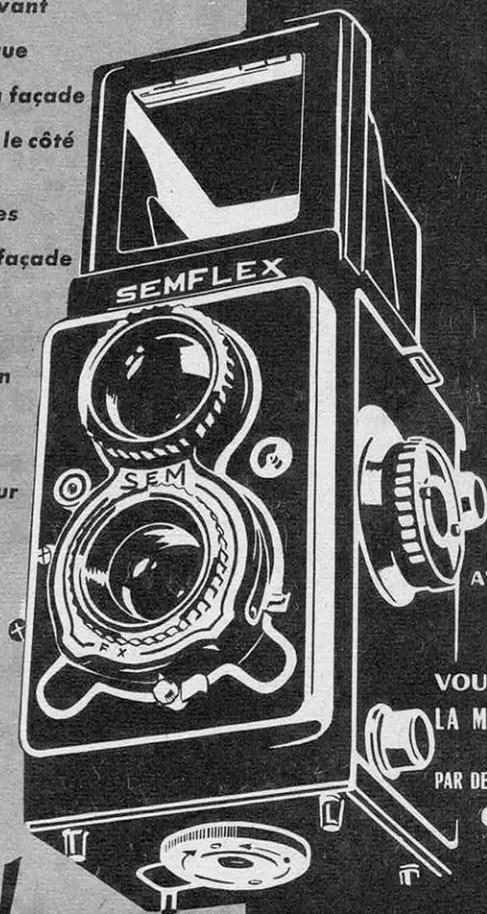
<input type="checkbox"/> AUTO	<input type="checkbox"/> MOTO	<input type="checkbox"/> VÉLO
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Nom Adresse

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 otomatic

et...
la garantie

SEMFLEX

En tête des 6x6 Français

LES 3 MOUSQUETAIRES
A. B. C. PRÉSENTENT

l'accrocheuse

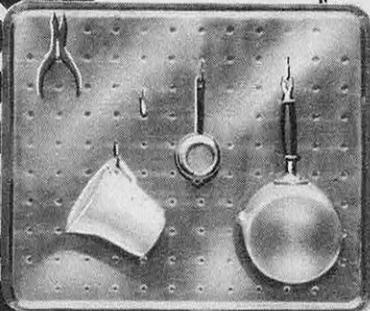
Pour votre GARAGE, votre ATELIER, votre
CUISSINE, madame.

Gain d'espace, gain de temps, facilité
d'accès et d'entretien.

Par ses 24 crochets amovibles, un geste
suffit pour placer l'objet à l'endroit désiré.



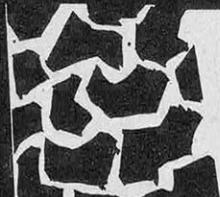
Marque déposée



VENDU EN TOLE EMAILLEE ET ALUMINIUM

L'ACCROCHEUSE

Élément standard 50 x 60 BREVETÉ S. G. D. G. FRANCE ÉTRANGER



A. B. C. RUE JEAN-BART - SAINT-MAUR

BER PARIS



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

KAYAKS
HART - **PLIANTS**
MONOPLACES - **SIoux**
ET BIPLACES

MAISONS D'ARTICLES DE
SPORT ET GRANDS MAGASINS



Parfaits sur l'eau

Légers sur le dos



demandez le catalogue, en vous
référant de cette revue, aux
dépositaires ou au fabricant

LA NAUTIQUE SPORTIVE

80, Rue des Archives, PARIS III^e - Tél. : ARC. 93-50

A.G.P.P.

Comment obtenir votre grapho-test

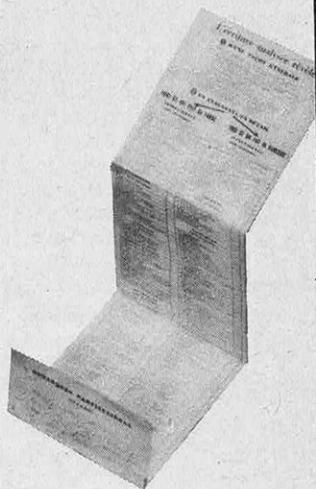
INTELLIGENCE	x	MORALITÉ	x
VOLONTÉ	x	SENTIMENT	x
COMPORTEMENT	x	SENSUALITÉ	x
APTITUDES	x	VITALITÉ	x

Voici les 8 chapitres auxquels ce TEST GRAPHOLOGIQUE, composé de 168 questions, répond en dégageant noir sur blanc, les éléments de Force et de Faiblesse qui constituent la personnalité.

Vous serez surpris des résultats

Couramment utilisé par les chefs d'entreprises pour la sélection de leur personnel, ce Test s'est révélé très efficace également pour tous ceux qui doutent d'eux-mêmes ou qui cherchent leur voie. C'est pourquoi l'I.P.S. a décidé d'offrir un nombre limité de tests graphologiques gratuits. Profitez de cette offre exceptionnelle, avant qu'elle n'ait pris fin, en découpant le bon ci-contre. Le spécimen d'écriture à analyser doit comporter une dizaine de lignes au moins, à l'encre, la signature, l'âge et le sexe. Joignez 100 frs pour frais d'envoi et de secrétariat. Adressez votre demande aujourd'hui même à :

INTERNATIONAL-PSYCHO-SERVICE 10, rue Royale, PARIS



GRATUIT

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part l'analyse de l'écriture ci-jointe.

Mon NOM

Mon ADRESSE

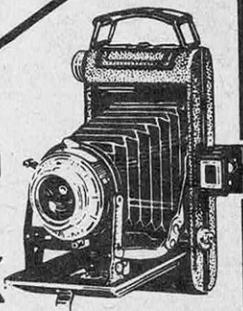
I.P.S., 10, rue Royale, PARIS

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^{er} 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^{er} 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^E)

ou dans ses succursales de PARIS
CATALOGUE PHOTO-CINÉMA GRATUIT

C.C.P.I.C

VENTE A CRÉDIT (DISCRÉTION ABSOLUE)

DIJON

BADEAU, 11, rue de la Liberté

ANGERS

C. S. T. 43, rue Bourgonnier

LYON

P. BADEAU, 40, cours Gambetta

PARIS

LOCAFILM, 64, rue de Turbigo



*filmez vous aussi
c'est passionnant...*

mais

choisissez votre caméra
chez un **spécialiste BCF**
"CINÉ-PHOTO"

REIMS

ÉTABTS NICAISE, 65, rue de Vesle

LILLE

PHOTOLUX, 89, rue Nationale

MARSEILLE

PHOTO STAR, 27, rue Paradis

TOULOUSE

ÉTABTS RIGAUD, 49, allée de Brienne

**LES BELLES
CINÉMATHEQUES
DE FRANCE**

**PHOTOGRAPHES...**

... savez-vous pourquoi les cellules **REALT** sont les plus appréciées dans le monde



Luxe II

REALT est rapide

car c'est le seul posemètre réellement à lecture directe instantanée. Diriger la cellule vers le sujet et lire le diaphragme sous l'aiguille, c'est aussi rapide que de lire l'heure sur une montre.

REALT est simple

car c'est le seul posemètre qui n'oblige à aucun calcul, à aucun report même visuel.

REALT est sensible

grâce à la puissance de son galvanomètre qui lui confère une sensibilité exceptionnelle unique au monde.

REALT est universel

car c'est le seul posemètre "pensé" à la fois pour la photographie et le cinéma.

**2 modèles : REALT standard
REALT II luxe**

Brevetés dans le monde entier.

Demandez la documentation gratuite à

REALT-PHOTO
95^{ter}, r. de Flandre
PARIS (19^e)



Standard

En vente chez tous les négociants en matériel photographique.



A PEU DE FRAIS ET A VOLONTÉ...
**Vivez enfin vos
 voyages rêvés!**

Avant qu'il ne soit trop tard, offrez-vous un beau voyage dans notre vaste monde dont vous ne connaissez qu'une infime partie. Mais attention! les voyages coûtent très cher. Ne ratez donc pas le vôtre...Sachez tirer la quintessence de chaque

minute vécue, de chaque site pittoresque, de chaque curiosité locale. Pour vous aider dans vos choix en cours de route ou pour vous permettre de vivre les mille séjours de votre fantaisie, sans passeport ni tracas, dans votre fauteuil,

LES ÉDITIONS CLASSIQUES ET CONTEMPORAINES
 offrent à tous les lecteurs de cette
 revue le meilleur guide du Globe

" Le MONDE EN COULEURS "
 à des conditions exceptionnelles

16 VOLUMES

10.000 PAGES DE TEXTE PLUS DE 5.000 ILLUSTRATIONS EN COULEURS

Envoi franco de port et d'emballage.

En outre des

PRIMES SPÉCIALES

MAGNIFIQUES CARTES MURALES 51 × 46

des provinces françaises ou du Monde selon vos préférences, sont offertes gracieusement aux lecteurs de " Science et Vie " pour toute commande qui parviendra à l'adresse ci-dessous

JUSQU'AU 15 JUIN pour la Métropole

(et jusqu'au 15 juillet pour l'Union française et l'étranger).

1 carte pour 5 vol. — 2 cartes pour 8 vol. — 5 cartes pour 16 vol.

TITRES PARUS :

LA FRANCE
 LA GRANDE BRETAGNE
 LES ÉTATS-U. D'AMÉRIQUE
 LA SUISSE
 LE BENELUX

L'ITALIE
 PARIS TEL QU'ON L'AIME
 LE PORTUGAL
 LES PROVINCES FRANÇAISES
 SAVOIR-VIVRE INTERNATIONAL
 et le dernier en date LA GRÈCE

LES PAYS NORDIQUES
 L'ESPAGNE
 L'AFRIQUE DU NORD
 LE MONDE A TABLE
 L'AFRIQUE NOIRE

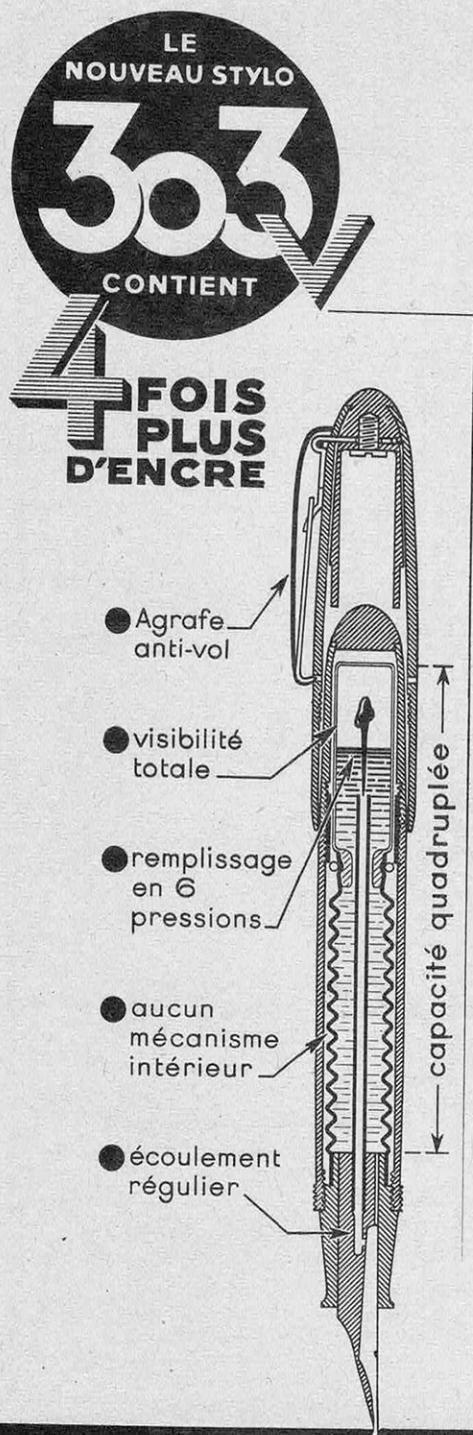
CONDITIONS DE VENTE

1 vol. au choix 1.410 fr. comptant ou 2 mensualités de 775 fr.
 5 vol. au choix 7.050 fr. comptant ou 8 mensualités de 970 fr. (1 carte gratuite)
 8 vol. au choix 11.280 fr. comptant ou 10 mensualités de 1.265 fr. (2 cartes gratuites)
 16 vol. au choix 22.560 fr. comptant ou 12 mensualités de 2.125 fr. (5 cartes gratuites)

Ces volumes peuvent être fournis en édition de luxe numérotée
 reliure pleine peau au prix de 2.730 fr. l'exemplaire.

Envoyez sans tarder votre commande en indiquant votre profession aux

ÉDITIONS CLASSIQUES ET CONTEMPORAINES
 40-42, rue du Capitaine-Ferber, PARIS-20^e Tél. MEN. 18-15



STYL LA MARQUE
DES ETS
STYLOMINE

radio
radar
télévision
électronique

métiers d'avenir

JEUNES GENS

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

LA RADIO ET L'ÉLECTRONIQUE

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

NOS COURS DU JOUR

NOS COURS DU SOIR

EXTERNAT - INTERNAT

NOS COURS SPÉCIAUX PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI

PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE

PAR SON ANCIENNETÉ (fondée en 1919)

PAR SON ÉLITE DE PROFESSEURS

PAR LE NOMBRE DE SES ÉLÈVES

PAR SES RÉSULTATS AUX EXAMENS

DEPUIS 32 ANS 71% DES ÉLÈVES REÇUS AUX

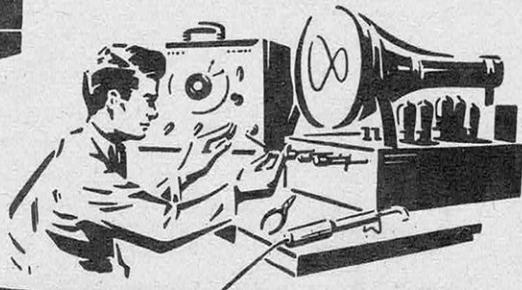
EXAMENS OFFICIELS

sortent de notre école

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

DEMANDEZ LE «GUIDE DES CARRIÈRES» N° S.V. 46
ADRESSÉ GRATUITEMENT SUR SIMPLE DEMANDE

PUBLICITÉ R.P.E.



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

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

SCIENCE ET VIE

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

Tome LXXXV - N° 441

JUIN 1954

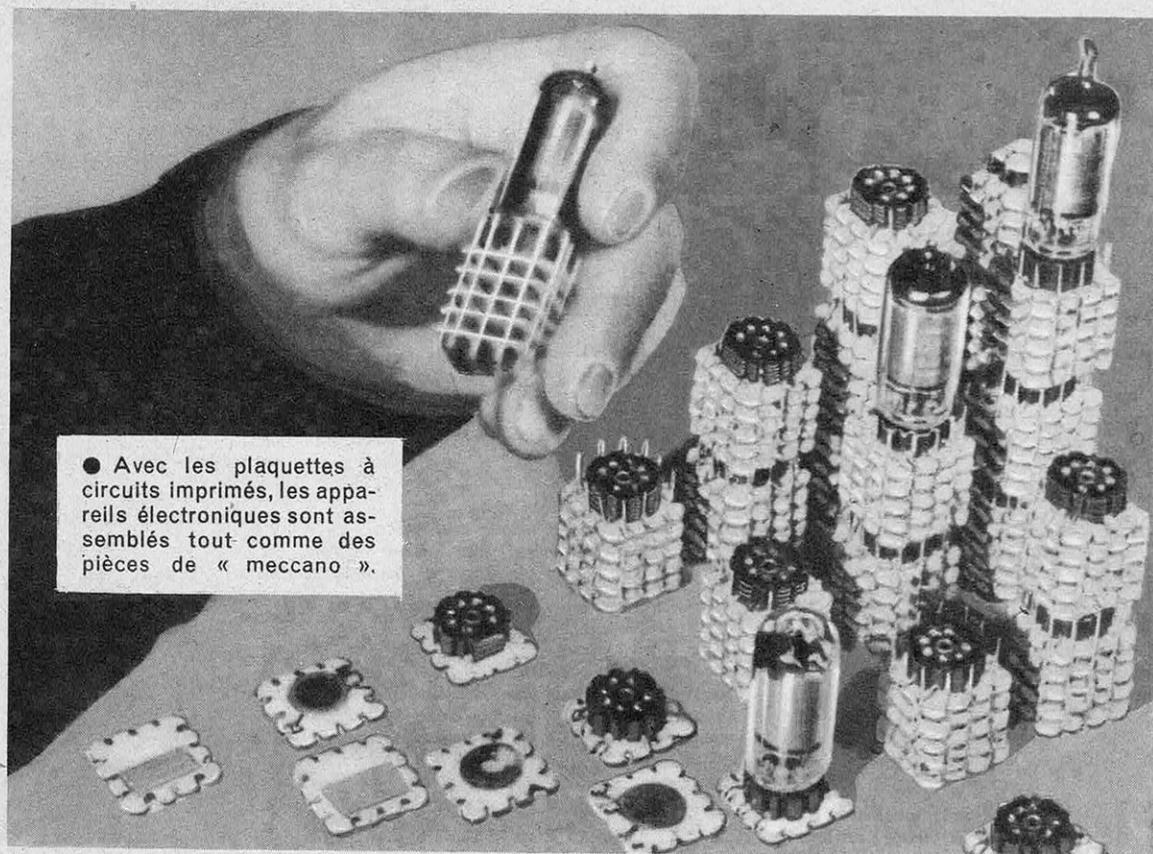
SOMMAIRE

★ Le montage des appareils électroniques devient automatique, par André Bouju	476
★ Pour la propulsion des sous-marins l'eau oxygénée concurrence l'énergie nucléaire, par Camille Rougeron	487
★ Des engrais absorbés par les feuilles, par Jean Héribert	490
★ Les cours de dressage des chiens de garde, par Gaston Cohen	491
★ La cochenille, un insecte parasite choyé depuis des siècles, par F. Cousin et E. de Maurienne	496
★ La turbine à piston va-t-elle remplacer le moteur alternatif ? par Jacques Rousseau	503
★ A 500°, une plaque de verre se galbe en quinze minutes par R.-J. Forbin ..	507
★ La poutre Le Roy, un pylône rigide qui s'enroule comme un ruban, par L. Keuleyan	510
★ Le la à 440 périodes consacre enfin l'accord international, par France Vernillat	515
★ La mer et les secrets de la vie, par le professeur Léon Binet, de l'Institut ..	521
★ Inventions pratiques	525, 535
★ Le coton, providence économique du Tchad, par Jean Derest et Antoine Bastide	526
★ Un hercule subtil et télécommandé, par R. S.	536
★ Nos pommes de terre pourraient être meilleures, par Graham Shanley ..	539
★ Les utilisations des encres sympathiques, par Maurice Déribéré ..	545
★ A côté de la Science	547
★ En U.R.S.S. des usines fabriquent les maisons en très grandes séries, par Jacques Rocheville	548
★ Les Livres	553
★ De minuscules balles en matière plastique réduisent les pertes de pétrole par évaporation, par André Schorp	555
★ L'exposition itinérante de la productivité et sa vedette cybernétique	557
★ Monté en cinq mois, le pylône d'Allouis est plus haut que la tour Eiffel, par René Brest	558
★ La Vie de la Science	563

FRANCE : Administration, Rédaction et Abonnements : 5, rue de La Baume, Paris-8^e. Tél. : Balzac 57-61. Chèque postal 91-07 Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — **Publicité :** 2, rue de La Baume, Paris-8^e. Téléphone : Elysées 87-46.
BELGIQUE : Société EDIMONDE, Direction et Administration : 10, boul. de la Sauvenière, Liège. Téléphone : 23-78-79.
ITALIE : SCIENZA E VITA, Direzione, Redaz. e Amministr. : 19, Piazza Cavour, Roma. Tél. : 36-00-10, C. C. P. 1.14.983.
AMÉRIQUE DU SUD : CIENCIA Y VIDA, Dirección, 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. Juin mil neuf cent cinquante-quatre.



● Avec les plaquettes à circuits imprimés, les appareils électroniques sont assemblés tout comme des pièces de « meccano ».

DES MONTAGES ÉLECTRONIQUES aussi simples que des jeux d'enfants

Pour se passer éventuellement de spécialistes, les Américains ont si bien standardisé les éléments dont sont composés les appareils électroniques que des machines automatiques en réalisent entièrement le montage.

LE secret des opérations militaires, la raison d'État aussi, parfois, commandent le camouflage. Les grands desseins s'entourent de mystère ! Si les chars d'assaut s'appellent des tanks, c'est que ce mot, qui signifie « réservoirs », permit, avant leur apparition en 1916, d'en parler sans en révéler l'existence. La deuxième guerre mondiale nous a familiarisés avec ce langage codé : toutes les grandes

« opérations » stratégiques et leurs instruments — bien souvent aussi leurs participants — furent ainsi désignés par des mots-clés.

Que l'administration américaine ait, en temps de paix (d'ailleurs relative, puisque la guerre régnait en Corée), jugé utile d'entourer de mystère la réalisation d'un nouveau mode de construction industrielle des engins électroniques, cela en révèle l'intérêt. Le projet « Tinkertoy » (du nom

d'un jeu de construction américain) avait pour objet essentiel de rendre *automatique*, à tous les échelons, la fabrication de base de tous les dispositifs électroniques.

Les vastes recherches conduites à partir de mai 1950 par le Bureau des Standards de Washington ont atteint leur but. Les résultats viennent d'en être divulgués : les conséquences de la méthode révolutionnaire élaborée à la faveur de l'opération « Tinkertoy » sont considérables, on va le voir.

L'ornière de la construction électronique classique

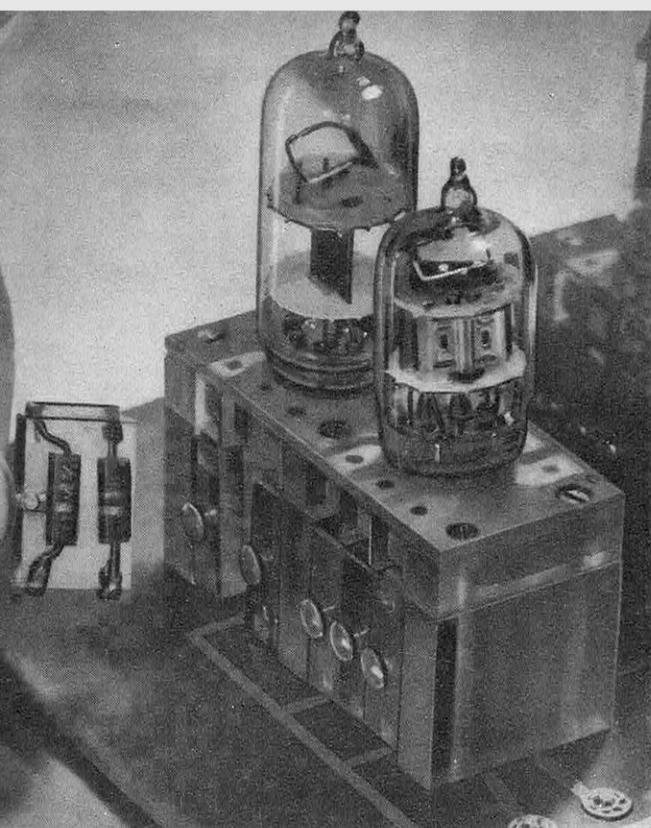
Technique jeune, dérivée d'une science jeune, la construction électronique d'aujourd'hui semble anarchique et empirique. Tout profane

qui regarde sous le châssis de son poste de radio est frappé de l'extraordinaire complexité du montage : fils, résistances, capacités s'y chevauchent, s'y superposent et paraissent inextricablement emmêlés. Le professionnel lui-même éprouve souvent cette impression de confusion lorsqu'il se trouve en présence d'un montage inconnu. Cette complication se traduit à l'échelon industriel par de nombreux inconvénients : même dans la construction en grande série, le travail garde un caractère quelque peu artisanal : temps de fabrication importants, risques d'erreurs multiples, vérifications laborieuses, et ceci d'autant plus que l'appareil est plus petit.

Pourtant, au désordre du câblage, s'oppose l'aspect du schéma qui le traduit. Il est régulier, précis et géométrique. De plus, mis à part les



A GAUCHE, LES CIRCUITS SONT IMPRIMÉS SUR LES PLAQUETTES QUI SORTENT DES CUVES VIBRANTES



● Prélude à l'opération « Tinkertoy », le prototype « cellulaire » du D^r Selgin. Les cellules, en matière plastique, portant les circuits élémentaires, peuvent être aussitôt changées en cas de défectuosité.

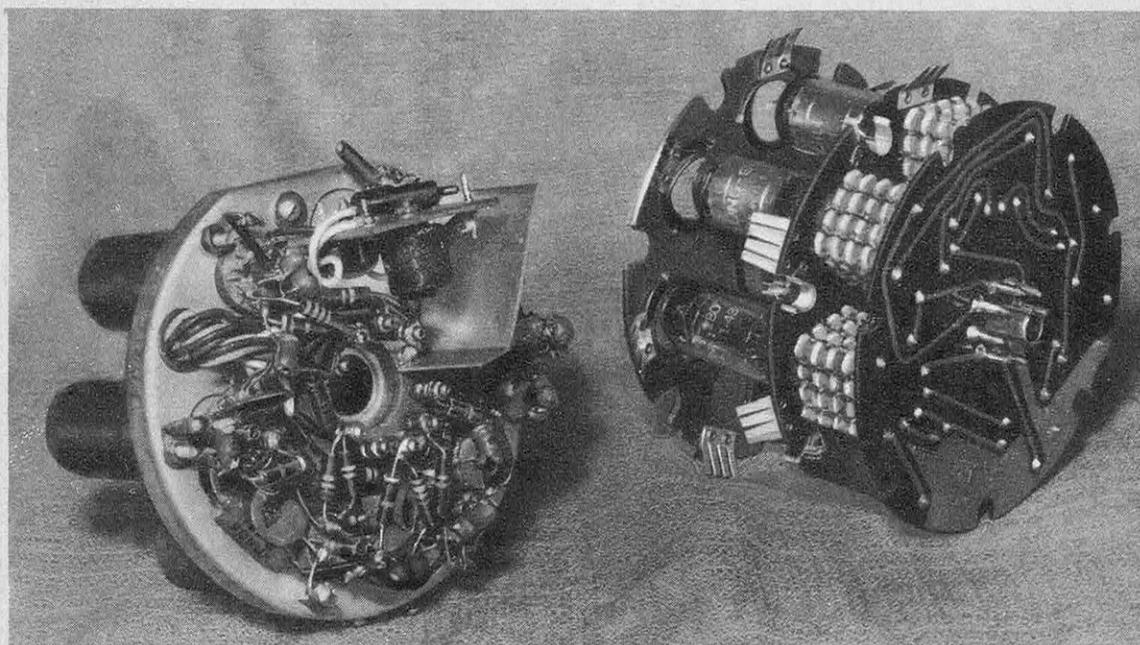
tubes électroniques, on y retrouve toujours, bien que combinés de façon très variable, les trois mêmes éléments de base : résistances, selfs et capacités.

Chercher à monter ces éléments fondamentaux de manière à constituer des cellules amovibles, de volume identique et réalisant cependant les circuits propres à chaque tube, telle fut l'idée maîtresse de l'opération « Tinkertoy ».

Comme les livres d'une bibliothèque

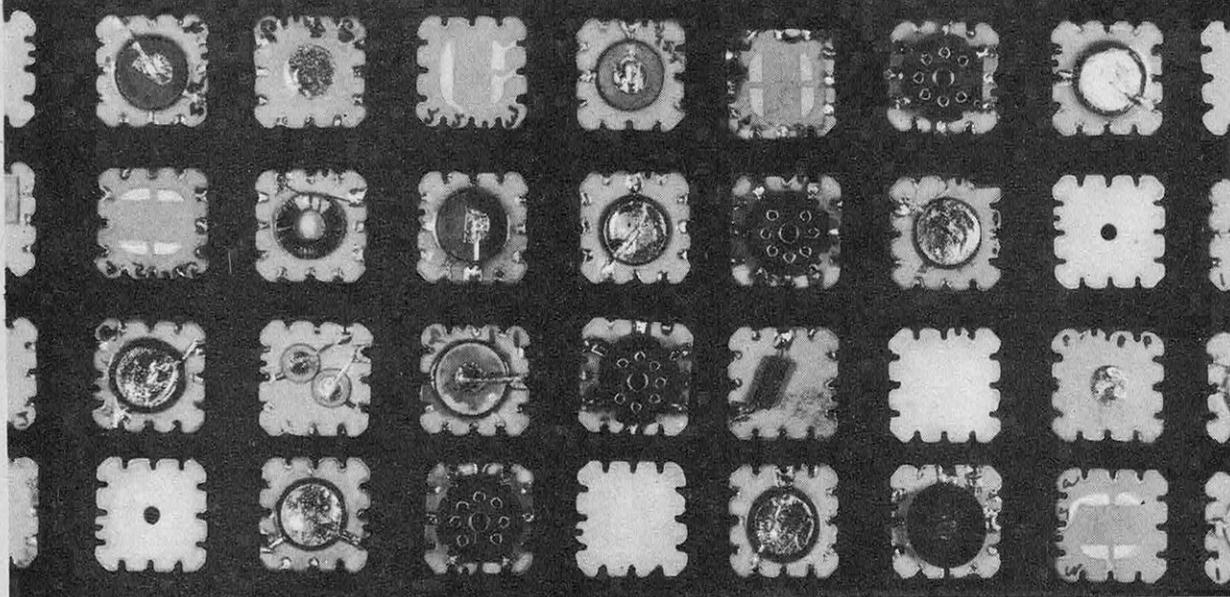
Devant la réalisation du D^r Selgin, du Bureau des Standards, on pense à des livres rangés dans une bibliothèque. En effet, ce savant eut l'idée de mouler dans une matière plastique les divers éléments de circuits, de manière à former des plaquettes. On obtient un étage électronique en juxtaposant dans un casier qui porte le tube un certain nombre de ces plaquettes; pour permettre de les manipuler, elles sont toutes munies d'un bouton. Quant aux connexions, elles sont effectuées sans soudure : des ressorts portés par le châssis exercent la pression voulue sur les parties conductrices des plaquettes. Les liaisons entre étages sont constituées par des circuits conducteurs imprimés sur la base de l'ensemble.

Dans ces conditions, le montage ou le démontage est particulièrement rapide. Comme chaque



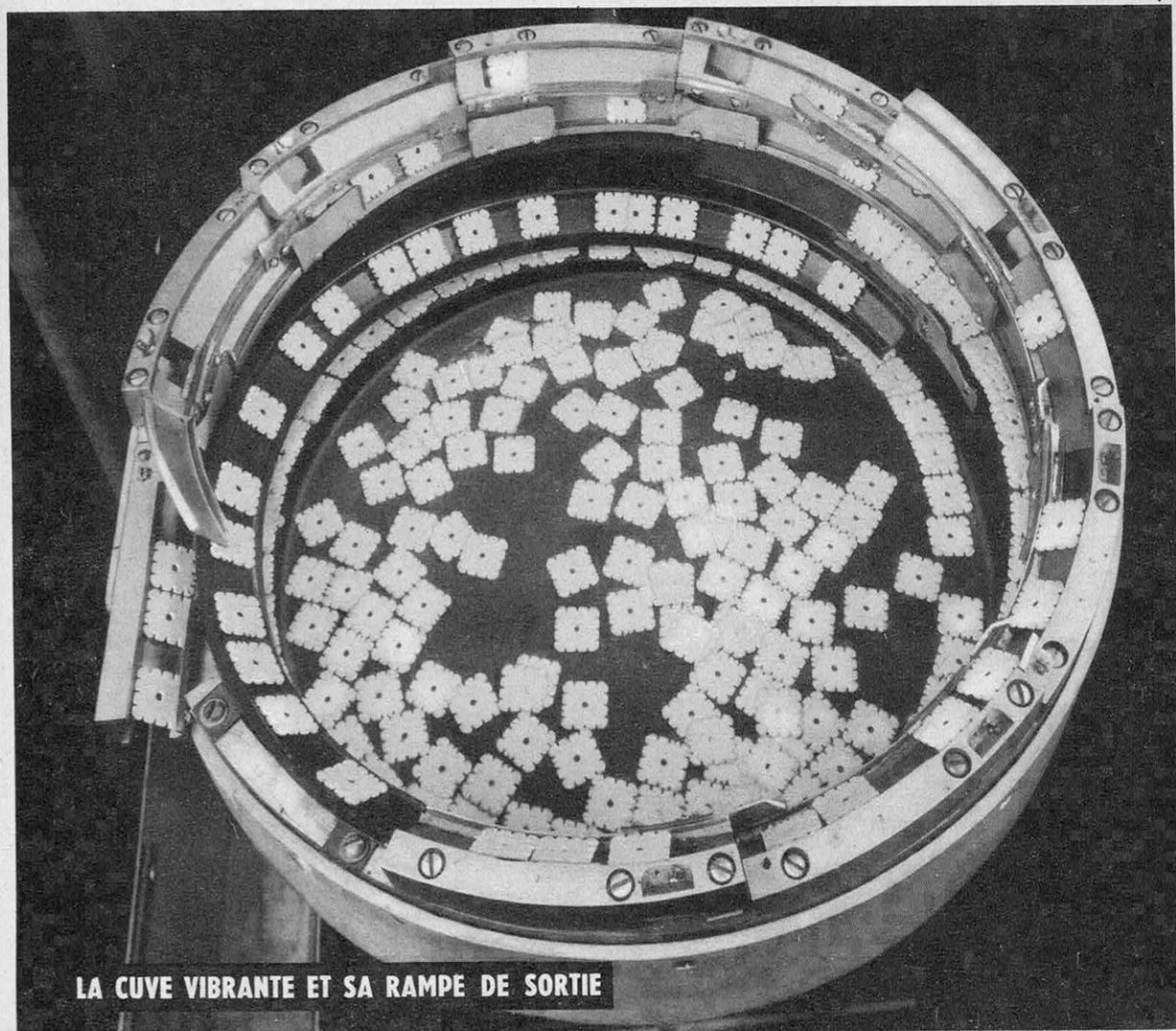
● A gauche, un détecteur électronique sous-marin, fabriqué suivant les méthodes conventionnelles; à droite, le même appareil monté avec les plaquettes à circuits imprimés. La clarté du

schéma est respectée. Résultats : l'enchevêtrement des fils est supprimé, la localisation des pannes facilitée, toutes les pièces sont accessibles et presque instantanément remplaçables.



↑ Lorsque les circuits ont été imprimés sur les plaquettes, on leur affecte, suivant le cas, une résistance, une capacité, une self, ou un socle de tube électronique. Ci-dessus quelques-uns des types de plaquettes.

● La cuve vibrante règle le débit et l'orientation des plaquettes. En certains points de la montée en spirale, toute plaquette qui se présente mal retombe sur la rampe inférieure en exécutant une rotation. ↓



LA CUVE VIBRANTE ET SA RAMPE DE SORTIE

SCIENCE ET VIE

cellule porte un signe particulier, l'échange standard en cas d'avarie est simple.

Cette réalisation déjà très originale, ne fut qu'une des étapes de l'opération « Tinkertoy ». Elle triomphait du désordre du câblage, mais nécessitait une intervention humaine, tant pour la construction des cellules que pour leur assemblage. On voulait davantage.

Une gaufrette de céramique, clé du problème

La cellule, un petit carré de céramique de 2 cm de côté et de 1,5 mm d'épaisseur, constitue l'élément de base de tout le système. Les Américains l'appellent « gaufrette ». Pour nous, étant dentelé, il évoquerait plutôt l'aspect d'un « petit-beurre » ; néanmoins, nous l'appellerons « plaque ».

L'étage électronique qui dessert une lampe est formé par un empilage de ces plaquettes dont les faces ont reçu au préalable, suivant la technique des circuits imprimés, les éléments électriques voulus : résistances, selfs, ou capacités. Pour des raisons de standardisation, on superpose de préférence les plaquettes par cinq, l'ensemble constituant un « module ».

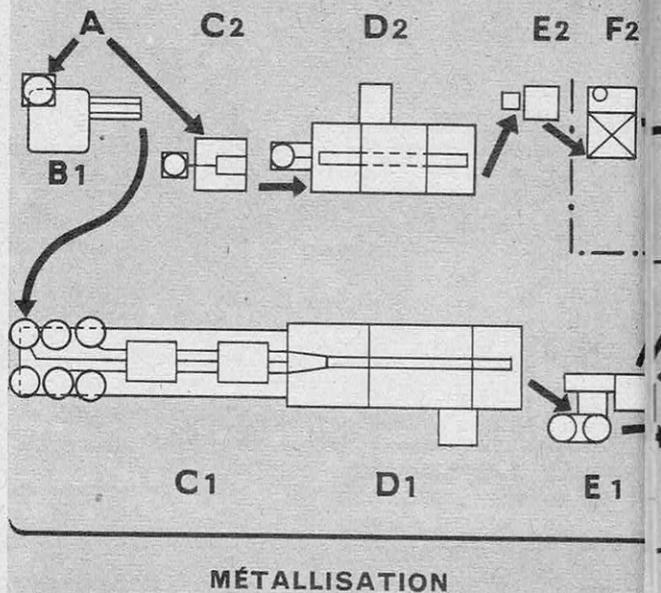
Une idée simple et remarquable permet d'assurer les connexions entre les plaquettes d'un module grâce à des tiges conductrices calées entre les dents des plaquettes et s'étendant tout le long du module. A leur partie supérieure, elles sont connectées aux électrodes du tube électronique, tandis qu'à hauteur de chaque plaquette, certaines d'entre elles sont reliées par des conducteurs également imprimés aux éléments de circuits de cette plaquette. Ces tiges assurent, en outre, la liaison mécanique de l'ensemble.

Ainsi la standardisation des dimensions des circuits élémentaires des plaquettes maintient une parfaite homogénéité de dimensions et de présentation des divers modules. D'autre part, à l'intérieur de ceux-ci, les connexions les plus variées peuvent être réalisées : avec cinq plaquettes, on peut loger dix-sept éléments de circuits.

L'équipement de l'usine-témoin, où sont appliqués les principes de ce que, à l'instar des Américains, nous pouvons appeler la F.E.M. (Fabrication Electronique Mécanisée), montre comment sont fabriqués et assemblés sans intervention humaine, les éléments du module.

Cette usine de la Kaiser Electronics, filiale de Willys Motors, travaille pour l'Aéronautique Navale. (Le projet « Tinkertoy », d'origine militaire, vise à amplifier en cas de conflit et sans main-d'œuvre spécialisée les fabrications de matériel électronique.)

SCHÉMA DE LA CHAÎNE



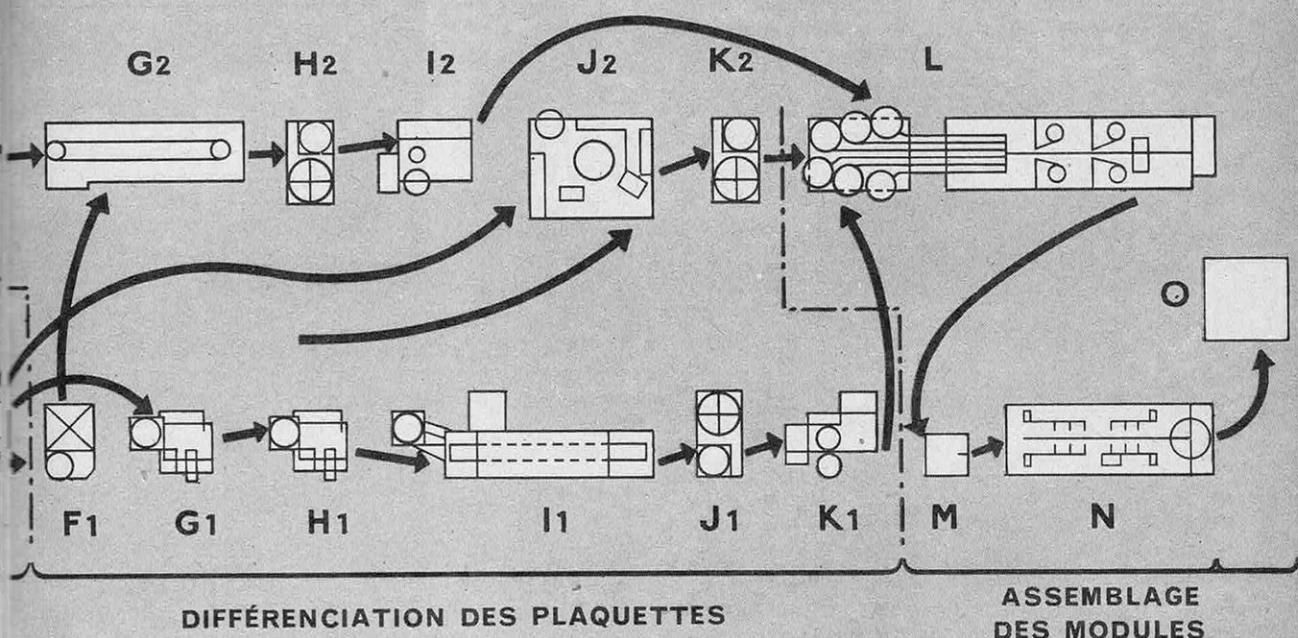
LES flèches indiquent la marche des plaquettes entre les machines. En A, arrivent les plaquettes et les diélectriques qui vont, dès lors, suivre deux routes que symbolisent les indices : B₁, peinture des

Mille étages électroniques à l'heure, sans intervention humaine

Des plaquettes, la machine à mouler en fabrique deux mille trois cents à l'heure. Elles sont en stéatite, silicate de magnésium qui sert aussi à faire la craie de tailleur. Ici, on l'obtient à partir de talc, de kaolin et de carbonate de baryum, auxquels on ajoute des liquides comme liant. La pâte est amenée à des presses qui la découpent et la mettent en forme sous une pression de 1 t/cm². Après un séjour de neuf heures dans un four-tunnel, les ébauches sont automatiquement calibrées, de façon à ne conserver que celles qui sont conformes à des normes très strictes.

Parallèlement à cette fabrication se déroule celle des capacités constituées par un support diélectrique en céramique, ou en matière plastique, sur les deux faces duquel est déposée une couche d'argent qui formera les électrodes. La valeur de la capacité peut aller de 7 picofarads (7×10^{-12} farad) à 0,01 microfarad ($0,01 \times 10^{-6}$ farad) en faisant simplement varier la composition du diélectrique. 2,5 kg de matière première suffisent pour réaliser cent mille

DE FABRICATION



encoches ; C₁ et C₂, impression des circuits et des capacités ; D₁ et D₂, fours de cuisson ; E₁ et E₂, contrôleurs ; F₁ et F₂, soudage ; G₁ et H₁, application du ruban résistant et protecteur ; G₂, assemblage des capa-

cités ; H₂, J₁ et K₂, soudage des encoches ; I₁, four de traitement ; I₂ et K₁, contrôleurs de l'ensemble résistant et capacités ; L, montage du module ; M, contrôle ; N, sectionneur de tige ; O, montage sur plateau. →

condensateurs ! (Sitôt fabriquée, chaque capacité est étalonnée.)

Un des principaux obstacles à la mise en œuvre du projet provient des bobines de *selfs* (ou inductances). Leur dimension paraissait difficile à concilier avec le très faible volume assigné au module. Toutefois, l'usage de produits à haute perméabilité (poudres de fer), l'emploi de solénoïdes plats et la ressource, qu'on a toujours, de mettre des modules en plus ou en moins, permirent de triompher de la difficulté.

Quant aux *résistances*, elles sont produites sous forme de bandes souples comprenant un compound à base de graphite logé entre un ruban de papier d'amiante et un ruban de matière plastique. Un rouleau de 25 m permet d'en réaliser plus de dix mille. Le ruban, étant adhésif, s'applique sans difficulté sur la plaquette. Il existait déjà des rubans de ce genre, mais les nouvelles résistances supportent 150° C.

Une variante inattendue des duplicateurs

De nombreuses machines de la chaîne automatique sont consacrées à la « métallisation », ensemble d'opérations consistant à rendre conductrices les

encoches des plaquettes, à déposer une couche conductrice sur le diélectrique des capacités et, enfin, à imprimer sur la surface libre de la plaquette les circuits et connexions désirés.

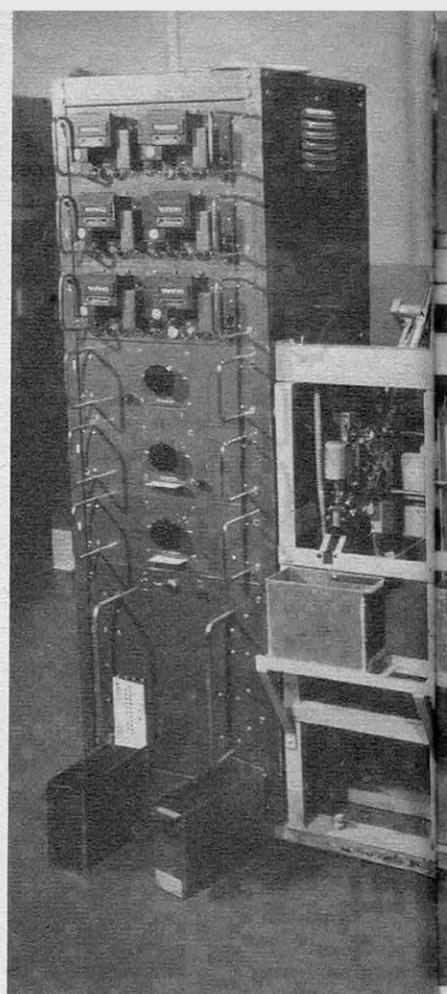
Cette impression est accomplie par une curieuse machine qui, saisissant les plaquettes six par six, les place chacune sous un écran qui porte l'empreinte photogravée du circuit qu'il s'agit d'imprimer. A l'emplacement de cette empreinte, l'écran laisse passer une peinture à l'argent qui est forcée sous pression jusque sur la surface de la plaquette. Les plaquettes sont alors séchées puis cuites, ce qui soude les circuits imprimés sur leurs faces et leur donne toutes leurs qualités conductrices.

Lorsque les plaquettes sont ainsi préparées, des machines spéciales leur affectent, qui une résistance, qui une capacité, une self, ou un socle de tube électronique. Les traitements appropriés à leur fonction sont ensuite appliqués, puis les plaquettes ainsi différenciées sont dirigées vers l'étage terminal où s'effectue l'*assemblage du module*.

Ici, les plaquettes sont groupées cinq par cinq et superposées dans une armature de guidage



A La machine qui, à partir d'un mélange de talc, de kaolin et de carbonate de baryum, fabrique deux mille trois cents plaquettes à l'heure.



B Contrôle automatique des plaquettes. Le servomécanisme électronique

provisoire. De chaque côté, trois fils, insérés entre les dents, sont coupés à la longueur voulue et soudés par de l'étain préalablement déposé dans les encoches. Comme on l'a vu, ils constituent à la fois les « poutres », l'ossature du module et le « réseau d'interconnexion » entre les divers circuits élémentaires.

Des cuves vibrantes servocommandées régissent la circulation des plaquettes

Cette réalisation sans précédent, présente encore bien d'autres particularités.

Citons d'abord, curieux automate, une cuve vibrante munie de rampes hélicoïdales, qui oriente dans la même position toutes les plaquettes, grâce à une échancrure qu'elles portent sur un seul de leurs côtés. Si la plaquette se présente convenablement orientée, elle sort, sinon, elle est rejetée à l'intérieur de la cuve. L'embouteillage du couloir d'évacuation est évité par une cellule photoélectrique qui, lorsque le couloir est plein, provoque l'arrêt de la vibration, les plaquettes cessant alors de sortir.

Dans toute cette chaîne, la coordination du fonctionnement de chaque machine, selon les besoins, posait un problème très complexe.

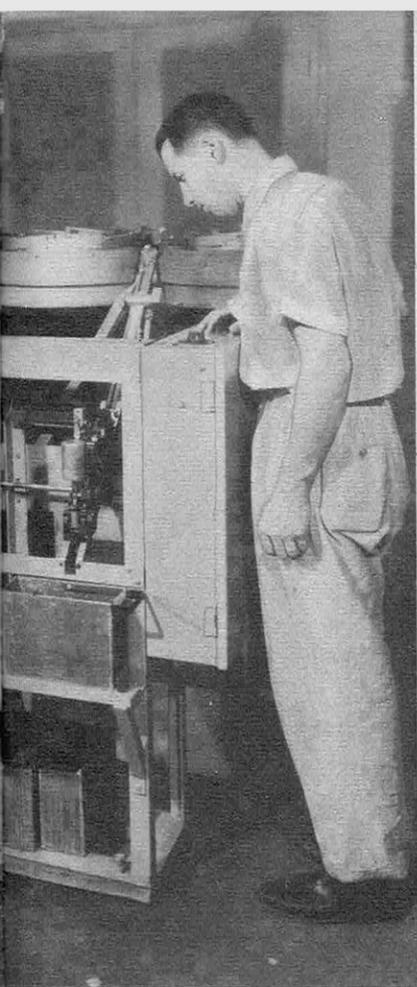
Cartes perforées, servocontrôles et calculatrices électroniques régissent production et vérification

Il n'est plus question, comme dans la chaîne automatique de Ford (1) de faire seulement intervenir des contacteurs et des batteries de relais.

Ici, en effet, la production *n'est plus uniforme*. La constitution des modules varie dans de larges limites, ainsi que les caractéristiques de chaque plaquette. La fabrication dans les chaînes de sous-assemblage (production des résistances, ou des capacités par exemple) et dans la chaîne terminale de montage doit en tenir compte.

Les cartes perforées ont permis de résoudre ce problème. Une carte perforée symbolise la constitution d'un module. Elle indique les

(1) Voir *Science et Vie*, n° 435, de décembre 1953.



plaquettes portant les circuits imprimés. est commandé par cartes perforées.



C Soudage de la surface des capacités : la plaquette est plongée dans un bain de soudure qui adhère sur les parties peintes à l'argent. ➔

caractéristiques de chacune des faces des cinq ou six plaquettes qui seront assemblées, ainsi que les connexions entre ces faces. Des duplicata de ces cartes, transmis aux chaînes de sous-assemblage, y codifient les types de plaquettes à fabriquer. Il en est de même aux divers contrôles opérés par des servomécanismes de haute précision (certains utilisent des calculatrices électroniques). Parallèlement, une carte perforée, propre à chaque plaquette, la suit dans ses déplacements et préside à son élaboration.

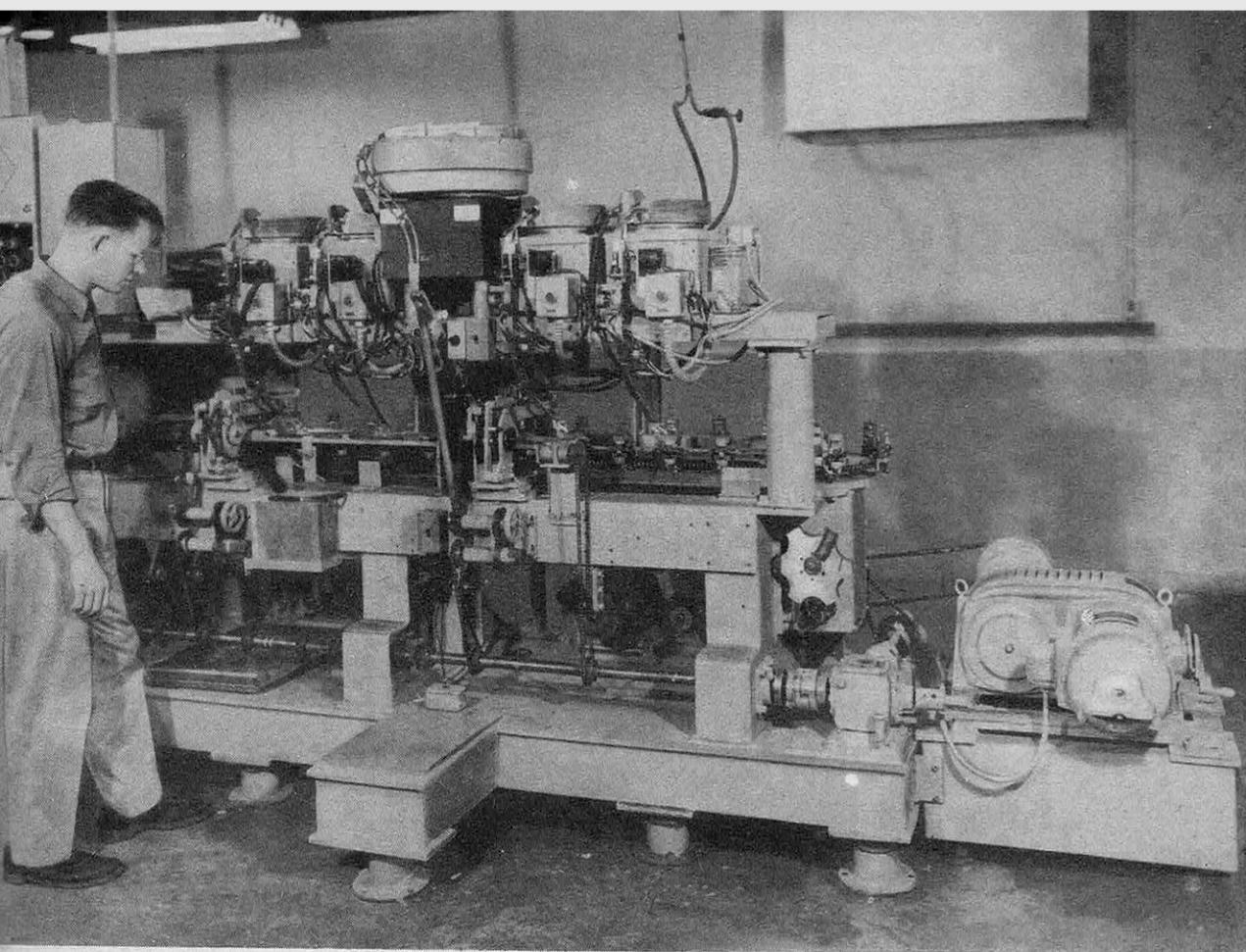
Veut-on une idée des performances atteintes par les vérificateurs-robots ? Voici le contrôleur des capacités. Il fonctionne avec un pont de comparaison automatique comprenant un jeu de condensateurs-étalons définissant les valeurs extrêmes, inférieure et supérieure, de tolérance admises. Les connexions sont d'abord vérifiées grâce à des comparateurs électroniques qui établissent leur identité avec les prescriptions de la carte perforée. Puis la plaquette est transmise au pont de comparaison qui en une *demi-seconde* la calibre puis l'accepte ou non. Les

contrôles de ce genre se répètent jusqu'à la fin de la chaîne où des modules de dix plaquettes sont vérifiés en quelques secondes.

Nécessité d'un jugement de valeur

Avant de se demander quelle est la portée de l'opération « Tinkertoy », il faut souligner qu'elle innove dans deux domaines distincts, quoique liés : dans la *structure*, complètement standardisée et désormais « modulaire » des appareils électroniques ; dans la *fabrication* entièrement automatique de ces appareils.

Interrogé sur le champ d'application de ces innovations, le laboratoire de recherches (Royden Sanders) a constaté que les prototypes réalisés s'étendaient déjà des détecteurs sous-marins aux postes de télévision, en passant par les radio-altimètres et les émetteurs ou récepteurs de T.S.F. de toute nature. Leur limite se dessine aux abords du domaine des très hautes fréquences (radars) puisque, jusqu'ici, la technique des circuits imprimés n'y est pas applicable. Toute la production électronique courante, à l'usage



D Parallèlement à la fabrication des plaquettes, celle des capacités part d'un support diélectrique sur

les faces duquel on dépose une couche d'argent. Ici, les capacités sont assemblées sur les plaquettes.

de l'industrie ou du marché privé, peut donc bénéficier de l'opération « module ». Les avantages d'une telle standardisation sont considérables : le matériel sera plus petit, plus robuste et sa réparation presque instantanée en changeant un module comme on le fait d'une lampe.

Sous cette forme ou sous une forme dérivée, le module s'imposera sûrement, car les gens éclairés préféreront ces montages simples aux enchevêtrements actuels.

L'automatisation intégrale

Sur l'avenir du mode de fabrication sans intervention humaine, il est plus difficile de se prononcer. La plupart des firmes électroniques américaines l'ont accueilli avec réserve. Cet outil complexe de production parut à certains ne pouvoir être utilisé que dans le cadre d'une mobilisation industrielle, la guerre faisant de l'électronique une industrie-clé. Pour d'autres, l'opération Tinkertoy n'était qu'une curiosité scientifique, une mise en pratique des théories de l'information et de la cybernétique, avec

« revue à grand spectacle » de tous les servo-mécanismes.

Précisant sa position, M. Dever, président d'une très grande entreprise d'instruments de mesure (directement intéressé par conséquent au développement de l'automatisation) a dit qu'il y avait des circonstances où le remplacement d'un homme exigeait des mécanismes tellement compliqués que l'automatisation n'était pas rentable. Le remplacement de l'homme (auquel il faut trouver un autre emploi) est un problème économique où des impératifs de sécurité (cas de l'industrie atomique) ou de qualité interviennent. Ailleurs, la multiplication des appareils calculateurs aboutit à la réalisation d'immenses cerveaux électroniques qui sont très dispendieux.

Deux objections primordiales donc : c'est très coûteux et cela entraîne des licenciements.

A ces considérations raisonnables il faut opposer les performances du nouvel outil de production, capable de fonctionner nuit et jour, sans intervention humaine, à une cadence constante, encore inégalée, et avec un contrôle à 100 %



E Vue d'ensemble de l'usine témoin vers la fin de la chaîne de fabrication. A droite, les cuves qui

alimentent l'appareil de montage des modules; à gauche, le contrôleur des plaquettes-résistances.

de la qualité. Un outil dont la souplesse est extrême, dont l'« expérience » et le « savoir-faire » peuvent être conservés indéfiniment grâce au stockage de jeux de cartes perforés, tandis que l'apprentissage de nouvelles fabrications est pour ainsi dire instantané.

D'ailleurs, les faits montrent à quel point les grandes calculatrices électroniques et les chaînes automatiques prennent pied dans le domaine industriel. Dans l'établissement des bulletins de salaire, des factures, dans les travaux comptables et statistiques, la machine à calculer s'impose, dût-on se grouper pour faire face à la dépense.

La chaîne automatique n'est pas aussi répandue. Mais déjà il en existe plusieurs : la plus récente est celle que la firme d'aviation Curtiss-Wright vient de combiner pour fabriquer des turbomoteurs. Les frais de montage seront moitié moindres, la qualité sera meilleure et l'amortissement de l'installation ne prendra que deux ans. Sur ce plan, l'automatisation intégrale n'apparaît certes pas comme une simple curiosité de laboratoire.

L'avenir des grands marchés et l'ère des ingénieurs

Une technique du genre de celle qui a été le fruit de l'opération Tinkertoy n'aurait sans doute pu voir le jour en France. Non pas que nos ingénieurs soient moins qualifiés. Bien au contraire, des réalisations remarquables le démontrent amplement. Mais il semble qu'en raison de l'exiguïté de nos marchés et du mauvais état de notre économie que rongent d'immenses structures parasites, on ait, en France, perdu l'habitude de risquer et de « voir grand ».

Seules des réformes fondamentales à l'échelle européenne amèneraient, avec une compétition accrue et des perspectives plus larges, le renouveau d'un esprit créateur dont l'apport à la civilisation a été et reste capital. Ne redoutons donc pas l'apparition de l'automatisation dans notre industrie : lorsqu'elle se manifestera, on pourra la considérer comme une preuve de vitalité.

André Bouju

**SCIENCE ET VIE PUBLIERA
UN IMPORTANT NUMÉRO HORS-SÉRIE**

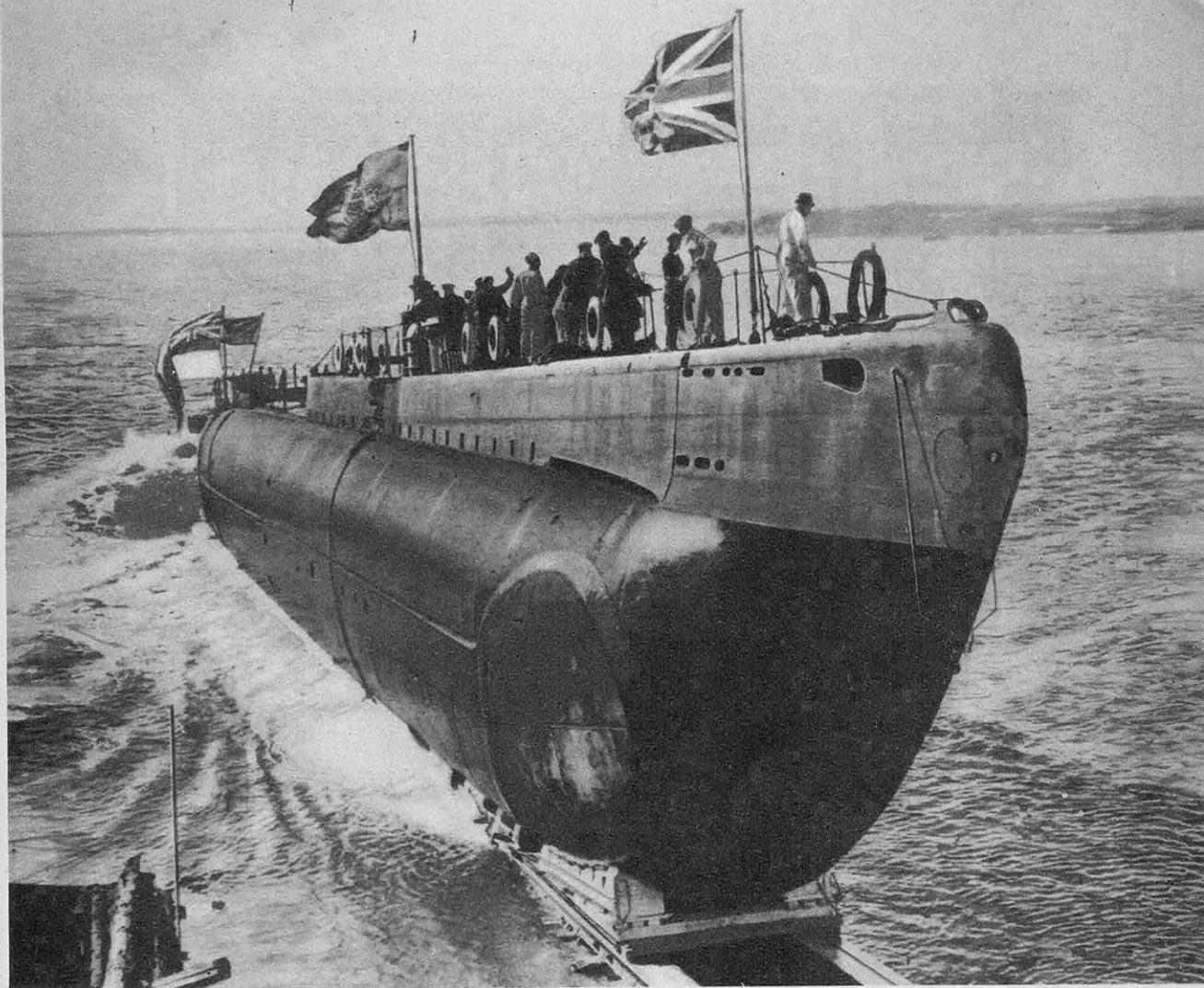
LA CHIRURGIE



Retenez dès maintenant ce numéro à tirage limité chez votre marchand habituel ou, à défaut, à **SCIENCE ET VIE**, 5, rue de la Baume, Paris-VIII^e, contre la somme de 200 fr. - C. C. P. Paris 91-07.

Belgique : 50 francs.

Suisse : 3 francs 25.

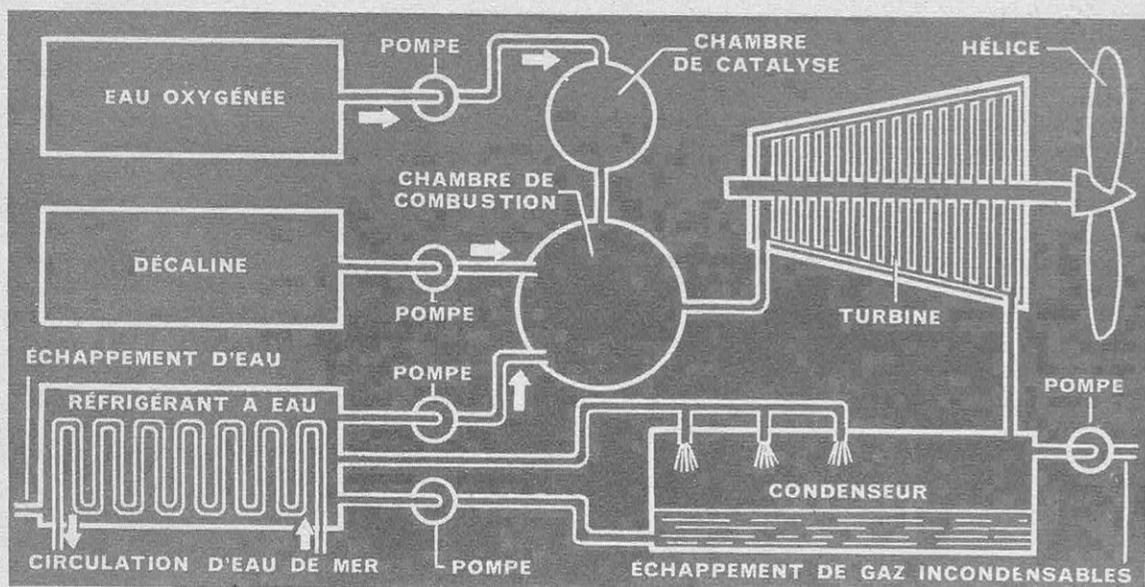


LE LANCEMENT DE L'« EXPLORER », PREMIER SOUS-MARIN BRITANNIQUE A EAU OXYGÉNÉE

L'EAU OXYGÉNÉE CONCURRENTE DE L'ATOME pour la propulsion des sous-marins

L'EXPLORER, sous-marin de moyen tonnage à propulsion par eau oxygénée, a été lancé le 5 mars aux chantiers britanniques Vickers-Armstrong de Barrow-in-Furness sans provoquer l'attention que méritait sa nouveauté. L'opinion était encore occupée par le récent lancement du *Nautilus*, capable de faire le tour du monde en plongée à des vitesses que n'a

atteintes aucun sous-marin, même en surface. La propulsion par l'eau oxygénée ne donne pas l'énorme rayon d'action de la propulsion atomique, mais elle vaudra au bâtiment britannique une vitesse de plongée au moins égale à celle de son concurrent américain, pour un déplacement très inférieur. Les nombreux pays qui ne sont pas assez riches pour créer une industrie



LA PROPULSION WALTER A EAU OXYGÉNÉE

LE principe de la propulsion est le recours à l'eau oxygénée comme comburant d'un pétrole (décaline) pour donner le minimum de produits non condensables. L'eau oxygénée se transforme,

dans une chambre de catalyse, en oxygène et vapeur d'eau, envoyés dans une chambre de combustion où est injectée la décaline et de l'eau qui abaisse la température. Le mélange gazeux entraîne la turbine et passe dans un condenseur d'où l'eau et les gaz incondensables sont rejetés à la mer.

atomique capable de produire des armements trouveront dans ce matériel un moyen à leur portée de renouveler la guerre sous-marine.

Des antécédents allemands

À en juger par les seuls chiffres publiés, la longueur du nouveau sous-marin (68,50 m) et sa largeur (4,80 m) et en comparant avec des submersibles de dimensions voisines, son déplacement devrait être de l'ordre de 600 t en surface et de 800 t en plongée.

La vitesse en surface ne peut dépasser 17 nœuds; elle est limitée par la longueur de la carène presque cylindrique.

La vitesse en plongée, indépendante de cette longueur, peut au contraire fort bien atteindre les 20 à 30 nœuds qu'on lui attribue officieusement : on attendait 24 à 25 nœuds des sous-marins de même formule que l'Allemagne construisait aux derniers mois de la guerre. C'est uniquement une question de puissance d'appareil moteur; et dans ce domaine l'introduction de la turbine à eau oxygénée permet des progrès considérables.

C'est à la propulsion du sous-marin que songea d'abord le professeur Walter, quand il voulut, dès 1935, utiliser l'énergie de l'eau oxygénée. En 1945 on comptait déjà vingt-six applications de ce principe, la plupart dans d'autres domaines tels que l'alimentation des premiers moteurs-fusées d'avion (ceux du Messerschmitt Me-163),

des rampes de lancement des V-1 et des turbo-pompes des V-2.

Le premier sous-marin expérimental du professeur Walter, en 1935, donnait, avec 80 t, environ 26 nœuds en plongée.

Il réalisa en 1943 quatre sous-marins « type 17 ». Ces bâtiments de 380 t ne dépassaient pas 8,5 nœuds en surface, mais atteignaient 25 nœuds en plongée. Cinq autres, du type 17B, furent mis en service, mais ne purent y être maintenus faute d'eau oxygénée. Le programme de production allemand établi pour 60 000 t ne devait donner son effet qu'en 1945.

Walter s'attacha alors à un nouveau modèle : le type 26. Armés de dix tubes lance-torpilles, ces bâtiments de 900 t, propulsés par une turbine à eau oxygénée de 7 500 ch, filaient 11 nœuds en surface et 24 nœuds en plongée. A l'armistice, aucun n'était achevé. Le capitaine de vaisseau Logan Mc Kee, de la marine américaine, parvint à rassembler et à envoyer en Grande Bretagne les éléments d'un appareil propulsif complet qui y fut monté et expérimenté. L'Explorer, dont les essais à la mer sont prévus pour 1955, est donc l'aboutissement de vingt années d'études.

Un dangereux carburant

L'eau oxygénée (H_2O_2), dont nous conservons ici la dénomination française habituelle, bien que la seule correcte, employée partout à l'étranger,

soit celle de peroxyde d'hydrogène, a été découverte en 1818 par Thénard. Le produit commercial a l'aspect de l'eau ordinaire; c'en est d'ailleurs pour près des deux-tiers, car, en poids, le pourcentage de la solution la plus concentrée, l'eau à « 130 volumes », c'est-à-dire susceptible de libérer 130 fois son volume d'oxygène, ne dépasse pas 35 %. Ses emplois civils, décoloration de la chevelure, antiseptique, blanchiment des fibres textiles, etc., se développent constamment.

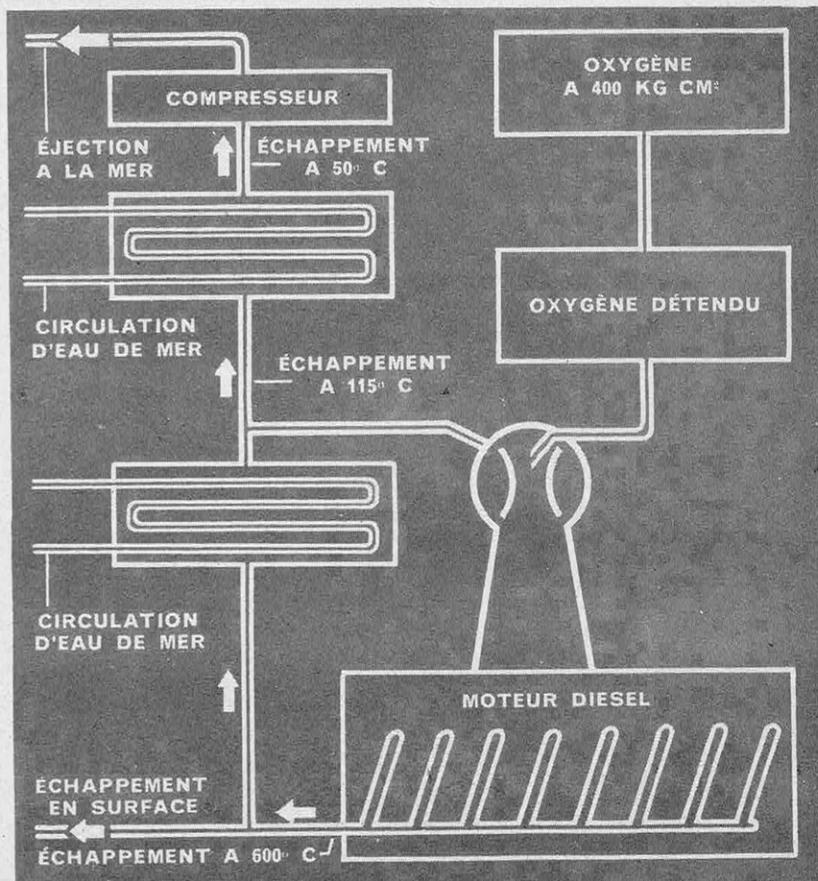
Le professeur Walter eut l'idée d'utiliser comme source d'énergie la chaleur que dégage la décomposition d'une molécule d'eau oxygénée en une molécule d'eau et une demi-molécule d'oxygène. Il entendait même se servir, pour certaines applications, de cet oxygène comme comburant. Mais il ne pouvait être question, en pratique, d'utiliser un produit aussi dilué que celui que l'on trouve dans le commerce. Par distillation fractionnée, on obtint une eau oxygénée à la concentration de 80-85 % en poids, produit assez stable, à condition que les impuretés n'y dépassent pas cinq millionnièmes; on complétait la stabilité par une faible addition d'oxyquinoléine ou d'acide phosphorique.

Sous cette forme, l'eau oxygénée n'est pas un produit de tout repos. Elle réclame un emballage spécial, verre, céramique, aluminium extra-pur, acier inoxydable... Au contact de la graisse, de la peinture, du bois, des vêtements ordinaires, elle se décompose et provoque aisément un incendie. Pour les mêmes raisons, elle blanchit simplement les mains propres, mais provoque de violentes brûlures sur les mains sales. Enfin, la lente décomposition, fonction du taux d'impuretés, doit être surveillée de près pour que la température ne s'élève pas au point de provoquer l'explosion spontanée.

Dans le procédé Walter, sans doute à quelques détails près celui qu'a retenu la marine britannique, l'eau oxygénée est contenue dans des récipients souples en chlorure de polyvinyle. Ces récipients sont placés à l'extérieur de la coque résistante. Sous l'effet de la pression naturelle, et éventuellement d'une pompe, l'eau oxygénée est envoyée dans une chambre de catalyse garnie de permanganate de calcium, où elle se décompose en vapeur d'eau et en oxygène. Le mélange est porté à 500° C environ; la vapeur d'eau occupe 80 % du volume total.

DIESEL KREISLAUF POUR PROPULSION SOUS-MARINE

Le dispositif Kreislauf pour alimentation d'un diesel en plongée a été également expérimenté en Allemagne; il produit un peu plus de gaz incondensables pour la même puissance, mais présente l'avantage d'utiliser le même moteur pour la surface et la plongée. Le comburant est ici de l'oxygène, liquéfié ou sous pression, dont on enrichit la partie non expulsée des gaz d'échappement, préalablement refroidis et épurés. Le mélange se fait avec les gaz vers 115° C. Les gaz en excès sont refroidis à nouveau vers 50° C, comprimés et rejetés à la mer. La consommation augmente avec la profondeur. Elle reste très acceptable à faible profondeur. Les premiers projets prévoyaient un rayon d'action en plongée de 14 000 milles, à vitesse de croisière, par remorquage de combustible et d'oxygène comprimé dans une citerne restant largable.



SCIENCE ET VIE

Le mélange est envoyé dans une chambre de combustion, où l'on injecte en même temps de la « décaline », un hydrocarbure assez voisin du gas-oil. La réaction qui se produit alors porterait la température à près de 2 200° C; on l'abaisse jusqu'à 550° C environ, et on produit de la vapeur d'eau en proportion, en injectant de l'eau prise au condenseur.

Le mélange de vapeur d'eau — 94 % en volume, 85 % en poids — et de gaz carbonique est envoyé à la turbine qui en capte l'énergie, puis au condenseur qui reconvertit en eau ce qui est condensable. Une partie de l'eau obtenue est alors reprise pour être injectée dans la chambre de combustion; le reste est expulsé à la mer par une pompe. Le gaz carbonique et les traces d'autres gaz non condensables sont rejetés de même par un compresseur.

La transmission de la turbine à l'hélice est assez complexe. La turbine actionne l'hélice par l'intermédiaire d'un double réducteur, avec embrayage entre les deux étages. En plus de la turbine à eau oxygénée, un diesel assure la marche en surface et au Schnorkel; il est monté sur le même arbre que le moteur électrique principal et comme lui muni d'un embrayage qui lui permet de commander l'hélice. Enfin, un moteur électrique auxiliaire peut également attaquer l'arbre d'hélice par courroies, pour la marche silencieuse à très faible puissance. On dispose ainsi d'un moteur diesel pour la surface et la demi-plongée avec Schnorkel, de trois moteurs utilisables séparément pour la plongée : deux moteurs

électriques (dont un principal et un auxiliaire) et la turbine qui, seule, donne les grandes puissances.

Énergie atomique ou eau oxygénée ?

L'énergie atomique résout de manière complète le problème de la propulsion sous-marine à grande vitesse et grand rayon d'action, mais le poids des écrans protecteurs de radiations impose les gros tonnages.

L'avantage de l'eau oxygénée est l'extrême légèreté du moteur de plongée. Une des turbines Walter de 2 500 ch n'avait que 1 m de diamètre sur 1,35 m de longueur; chambres de catalyse et de combustion étaient à l'avenant. Malheureusement le condenseur et les nombreux appareils auxiliaires augmentaient le poids et l'encombrement. Le gros inconvénient est la consommation élevée en eau oxygénée et son prix. Or on en utilise neuf parties contre une de décaline. On a calculé que le cheval-heure revient environ mille fois plus cher avec l'eau oxygénée qu'avec le diesel et le gas-oil. Le chiffre ne doit pas effrayer, car il faut tenir compte de l'économie sensible réalisée sur l'installation électrique et des répercussions qu'elle a obligatoirement sur le tonnage du bâtiment.

Il faut enfin signaler que la nécessité de refouler à la mer les gaz incondensables réduit le rendement de la propulsion aux très grandes profondeurs. Celui de la propulsion atomique reste au contraire constant.

Camille Rougeron

DES ENGRAIS ABSORBÉS PAR LES FEUILLES

UNE partie des éléments nutritifs appliqués aux plantes reste parfois inutilisée par les racines; elle est entraînée par le lessivage des eaux de pluie, comme c'est le cas pour l'azote nitrique, ou insolubilisée par adsorption sur les colloïdes argileux. Il existe aussi entre l'époque de l'épandage de certains engrais et celle de leur action un décalage variable qui rend parfois difficile la nourriture de la plante au moment précis où son développement est le plus intense.

C'est pourquoi des agronomes soviétiques ont eu l'idée d'administrer à la vigne des engrais phosphatés et potassiques

(qu'on ne distribue pas d'habitude sur la végétation) sous forme de solutions pulvérisées sur les feuilles pendant la période de maturation du raisin. Ce traitement devait stimuler la transformation de l'amidon des feuilles en sucre du fruit (opération où l'acide phosphorique et la potasse jouent en effet un rôle actif). Des essais eurent lieu en 1952, au Sovkhose Viticole « Jovtneva Khvilia ». Les liquides étaient répandus en pluie au moyen de pulvérisateurs, soit isolément, soit en mélange avec la bouillie bordelaise utilisée pour lutter contre le mildiou. Les pulvérisations étaient faites par temps calme et humide.

Les résultats mirent en évidence un reflux accéléré des glucides de la feuille vers le fruit, et la pesée coopérative des récoltes des parcelles traitées et non traitées donna des gains de rendement de 17 à 44% en faveur des premières; ils accusèrent un enrichissement en sucre de 8 à 9,5%, et une augmentation considérable de la grosseur des grains.

On constata aussi une augmentation du nombre et de la vigueur des « yeux » qui se traduira par un accroissement du nombre de grappes à la récolte suivante.

Jean Héribert

LE CHIEN DE GARDE PASSE UN EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES



Reportage photo André Steiner.

Constater qu'il n'existe plus de chiens sauvages, c'est impliquer que l'espèce entière est « civilisée ». Pour encourager cette évolution, exceptionnelle dans la nature, la « Société pour l'amélioration des races de chiens » a créé des écoles à leur intention.

LES deux qualités que l'on reconnaît le plus volontiers aux chiens sont la fidélité et l'intelligence. La première suffirait à prouver que cet animal n'est pas tant asservi par l'homme, qu'associé à lui, lié qu'il est par un sentiment.

Au cours de cette association consentie qui dure depuis des millénaires, le chien s'est si bien spécialisé qu'on ignore sans doute comment il aurait évolué s'il était resté livré à lui-même. Son dressage, tel qu'on le pratique empiriquement, tend à développer un instinct qu'il serait sans doute intéressant d'étudier sous un aspect moins pratique qu'il ne l'est généralement.

L'instinct du troupeau

On admet que le chien, à l'état sauvage, appartenait, comme le loup, à un clan où chaque membre adulte devait concourir à la nourriture et à la

défense de la collectivité. Admis dans la société de l'homme, le chien y apporta deux instincts : celui de la chasse et celui du troupeau. Le second, pour complexe qu'il soit, dérive du premier : avant d'être domestiqués, les chiens, par centaines, comme encore le Dhole et le Loup de nos jours, s'associaient pour forcer leur proie à la course. Leur horde constituait déjà une manière de troupeau et en outre cette poursuite, s'en prenant à de nombreux animaux fuyant éperdument, obligeait les poursuivants à les tenir groupés devant eux en un troupeau bien compact — ce que fait encore le chien de berger. Aussi quand l'homme-chasseur a pensé à garder vivants — ce qui est la meilleure forme de conserves — les inoffensifs herbivores pour les périodes de disette, il a trouvé chez le chien les qualités exigées par le rôle qu'il lui confiait. Il est donc bien difficile de faire la part d'un dressage cent

SCIENCE ET VIE

fois millénaire (la domestication du chien remonte au Néolithique) et de l'instinct.

Toujours est-il que le chien a adhéré sans réserve à son nouveau groupe social; c'est tout naturellement qu'il tend à collaborer à la défense de l'homme et de ses biens. De même qu'un loup est en état d'hostilité vis-à-vis des loups d'un autre clan, le chien — si l'on ne contrarie pas son instinct — est normalement en état d'hostilité ou tout au moins de méfiance contre les hommes qui n'appartiennent pas à son groupe.

Il ne s'agit donc pas, en le dressant, de faire naître des qualités nouvelles mais de développer et surtout de discipliner un patrimoine millénaire.

La chasse, n'étant plus nécessaire, est devenue un passe-temps; de même, la garde et la défense, moins impérieusement indispensables, se muent en sport, ce qui tend à introduire dans leur pratique une part de conventionnel. Surtout en compétition, tout concours, toute discipline même, présupposent un règlement. L'on n'a donc pas lieu d'être surpris si la Société centrale canine pour l'amélioration des races de chiens a été conduite à codifier l'enseignement, les épreuves qui le consacrent et les diplômes. C'est ce que font les fédérations sportives.

Comme dans un concours de gymnastique, de plongeurs, ou dans les figures imposées d'un championnat de patinage, la compétition prévoit et note l'exécution correcte de performances standard. Précisons que la sévérité des règlements s'adresse autant — sinon davantage — aux propriétaires qu'aux chiens. C'est d'eux surtout que proviennent les erreurs et les déviations.

Udal et Astor à l'école

L'école des chiens est une sorte de stade appelé « ring » aménagé pour l'entraînement aux épreuves qu'ils auront à subir le jour où ils seront présentés au Championnat national de travail.

Tel est le terrain du Dressage-Club Versaillais où nous avons eu l'occasion d'assister à une séance d'exercice à laquelle participaient plusieurs animaux. Udal, de la Mothinerie (1), un berger de Beauce, a été conduit par sa maîtresse devant un des obstacles qu'il doit escalader: c'est une palissade en planches dont la hauteur peut varier entre 2 m et 2,50 m. Un franchissement de ce genre, qui exige une détente, un rétablissement et une chute où le chien se reçoit sur ses pattes de devant, représente un effort exceptionnel. La race canine a de maigres aptitudes pour

(1) Chaque chien est présenté avec son *affiche*, c'est-à-dire le nom de l'élevage d'où il provient.

Comme tous les coureurs, le chien n'est qu'un sauteur d'occasion et un mauvais grimpeur. Ce berger allemand parvient quand même, dans son saut-escalade, à franchir une hauteur respectable.

grimper ou sauter à la verticale et l'on a reconnu que cet exercice fatigue le cœur. D'ailleurs les chiens que l'on dresse sportivement vivent en général moins longtemps que d'autres.

Quoi qu'il en soit, Udal le Beauceron, déjà rompu à la discipline, se place face à la palissade et attend l'ordre de sa maîtresse qui se tient à l'endroit fixé par le règlement. Elle donne le commandement sans l'accompagner du moindre geste: le chien saute, puis reprend position devant l'autre face de la palissade. Nouveau commandement: deuxième saut.

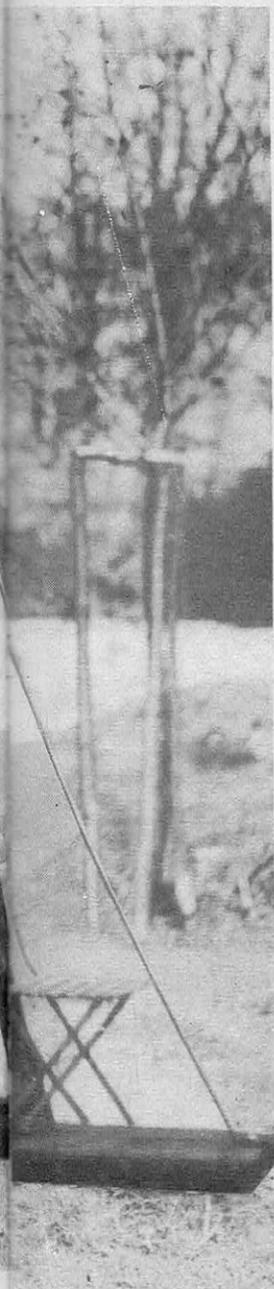


SCIENCE ET VIE

C'est maintenant le bouvier des Flandres Xytan (de la Grange Martin) que nous allons voir dans l'un des exercices les plus spectaculaires : l'attaque. Celle-ci exige l'intervention d'un acteur résigné à se laisser quelque peu malmener. Dénommé « l'homme d'attaque », il est vêtu d'une épaisse tunique en forte toile doublée de cuir et d'un pantalon de même façon. Ainsi cuirassé il joue le rôle du malfaiteur (pour les hommes) et de l'ennemi du clan (pour les chiens).

Les démêlés qu'il va avoir avec le chien sont strictement conformes au règlement. Le proprié-

taire qui tient le chien « au pied » lui commande d'attaquer : aussitôt, Xytan, à une distance d'une cinquantaine de mètres, fonce sur l'ennemi et le happe soit par un bras, soit par une jambe. Pas autrement. Il doit — si faire se peut — se contenter de l'immobiliser et de le priver de ses moyens de défense. L'homme se débat, secoue le chien et le frappe avec un bâton, d'ailleurs assez souple pour ne pas faire de mal. Xytan tient bon jusqu'au moment où son propriétaire le rappelle : alors il lâche prise et revient se mettre à la disposition de son maître.



SCIENCE ET VIE

Cet exercice comporte des variantes : nous voyons un autre chien, Astor (berger allemand de l'élevage de l'Isle) se livrer avec virtuosité et précision à la « fausse attaque ». Au moment où l'animal fonce, son propriétaire s'avise — à temps — que l'homme d'attaque est en réalité un ami : il lance un appel, le chien s'arrête net.

Autre variante : l'homme d'attaque est moins exactement défini : il ne porte pas le costume protecteur et son comportement est incertain. Le chien, muselé, est avec son maître : un « inconnu » aborde celui-ci et engage la conversation. Le chien reste vigilant (son maître pêche peut-être par excès de confiance ?) mais n'attaque pas. Or, voici qu'après que les deux hommes se sont serré la main, l'inconnu qui a fait mine de s'éloigner revient sournoisement attaquer le maître par derrière. Alors le chien intervient. Il mordrait s'il n'était pas muselé.

De même il collabore à une arrestation, se

tenant auprès de son maître qui conduit le captif. Il n'attaquera que si ce dernier montre des velléités de fuite.

Nous avons encore vu Aly (de Beauchamp), un splendide berger allemand, excellent sauteur, se distinguer aussi bien à la palissade qu'à la haie (de 1 m à 1,20 m de hauteur ; précédée d'un fossé de 1,50 m de large), chercher et rapporter un objet égaré par sa maîtresse, découvrir l'homme d'attaque dans une des cachettes ménagées sur le terrain, témoigner d'un calme impassible alors que retentissent des coups de feu.

Deux exercices encore : le refus des appâts lancés par quiconque n'est pas le propriétaire, et la garde de la valise, épreuve de patience et de maîtrise de soi. Si nous déposons un colis sur le quai d'une gare et en confions la garde à notre chien, il nous faut une double sécurité : personne certes ne doit y toucher, mais le chien ne doit pas non plus mordre à tort et à travers quiconque



● Ce Beauceron sait bien qu'il s'agit d'un jeu. Il aurait pu choisir de mordre les jambes non pro-

tégées de cet « homme d'attaque » imprévu. Agira-t-il de même devant un véritable malfaiteur ?

Sous des dehors grossiers, le Bouvier est la **→** robustesse et le tranquille courage même. Il ne brille pas toujours dans les concours dont le côté artificiel ne lui échappe pas, mais nul n'est plus sûr.

s'approche de lui. Pour l'éprouver, un « provocateur » se promène donc dans les parages, excite le chien, jette un objet, bref fait tout ce qu'il peut pour détourner le factionnaire de ses devoirs. Celui-ci reste immobile et ne mord que si le provocateur touche la valise. Il cesse l'attaque dès que la valise est lâchée.

Le maître aussi doit s'éduquer

La démonstration faite par ces chiens de différentes races est pleinement probante : l'instinct a été canalisé, discipliné et le sujet sait « travailler » correctement. Il a cessé par cela même d'être dangereux puisqu'il n'attaque que dans des cas bien déterminés.

Pour en arriver là, il a fallu réunir un certain nombre de conditions : en ce qui concerne le chien lui-même, il est très rare qu'on constate chez lui une totale inaptitude à ces exercices. Tout au plus peut-on relever une supériorité au départ chez les bergers et bouviers. Consacrés depuis des siècles à la garde des troupeaux, ils possèdent un atavisme de travailleurs.

Dans le berger allemand, qui fait d'ailleurs un mauvais berger, on trouve encore l'hérédité du loup — selon l'opinion de M. Delobel, directeur du Dressage-Club Versaillais — il est craintif et susceptible, il a l'instabilité des métis, mais ses facultés d'apprendre sont remarquables.

Le réflexe du loup isolé devant un ennemi de taille à se défendre est d'abord de fuir. L'un des premiers tests à faire subir à son lointain descendant sera destiné à mesurer son courage : comment le chien métis se comporte-t-il lorsqu'il est menacé ? Esquisse-t-il un mouvement de fuite ? Ou bien démontre-t-il son assurance en s'arc-boutant solidement sur ses pattes ? S'il n'est pas naturellement courageux, des exercices vont peu à peu lui donner le sentiment de sa force et de son agilité. Il saura qu'il peut à l'occasion se servir de l'une et de l'autre.

Bien conduit, un dressage devrait presque toujours aboutir au succès : l'écueil se trouve plutôt chez le maître que chez le chien. On peut en une seule séance « gâcher » un chien, car si une faute a été commise, l'infaillible mémoire de l'animal la lui fait automatiquement répéter.

Ce serait une erreur capitale que de faire intervenir en cours de dressage les punitions et les récompenses : l'obéissance du chien n'est pas axée sur notre morale humaine assortie de sanctions — elle résulte d'une communication intime avec son dresseur ou son maître et l'on observe

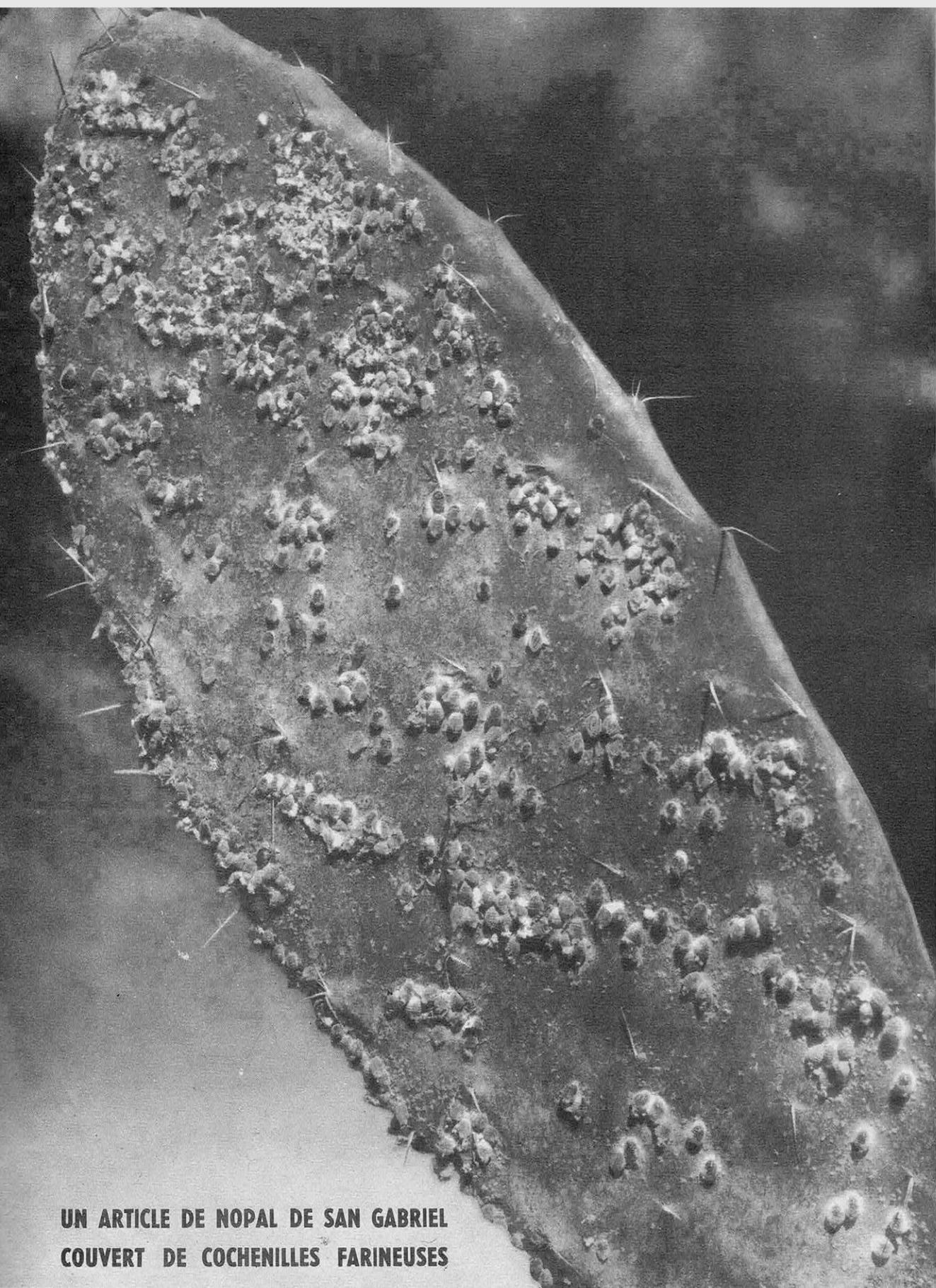


que les femmes, possédant une sorte de « sixième sens », réussissent particulièrement bien.

Cette sorte de communion des vues et des réactions n'est pas à la portée de tout le monde. Nous n'avons pas en général une conscience parfaite de l'extrême rapidité des réflexes de l'animal et nous ne nous en tenons jamais à la brièveté et à la sobriété qu'il faudrait dans nos gestes et nos indications verbales. Nous sommes aussi trop sensibles aux nuances : avec les chiens, aucune relativité : tout est absolu, « blanc ou noir ». Le plus difficile est de se conformer à cet absolu : on ne doit pas par exemple simuler le mécontentement ou la satisfaction — il faut être réellement mécontent ou satisfait du comportement et des performances du chien.

Telles sont les exigences de ce genre de dressage. Les cérébraux et les sceptiques ne s'y plient pas aisément. Quant aux chiens, tout prouve qu'ils aiment ce travail rigide : très souvent, certains viennent spontanément à l'école lorsque leurs maîtres sont empêchés de les y conduire.

Gaston Cohen



**UN ARTICLE DE NOPAL DE SAN GABRIEL
COUVERT DE COCHENILLES FARINEUSES**

LA COCHENILLE, INSECTE PARASITE

choyé depuis plus de cinq siècles, fournit les plus somptueux colorants

L'élevage de cet insecte fragile sur des cactées cultivées est un art délicat qui longtemps fut entouré de mystère, car les Espagnols voulaient garder à tout prix le monopole de leur plus fructueuse industrie coloniale.

UN des plus redoutables parmi les Frères de la Côte de l'île de la Tortue, l'Olonnais, ayant, dans le golfe du Honduras, repéré un navire espagnol, fit voile vers lui. Pas assez vite toutefois car l'autre s'échappa, abandonnant derrière lui une patate.

On n'y trouva qu'un monceau de graines brunâtres. Les boucaniers sacraient : n'importe quoi, du maïs, du sarrasin aurait mieux valu. Pourtant, ils s'en rendirent compte bientôt, cette cargaison était plus précieuse que de l'or : c'était de la cochenille. A l'époque, tout le monde, en dehors des Indiens, ignorait que ces petites



AUX CANARIES ON RÉCOLTE LES INSECTES A L'AIDE DE BALAIS FAITS DE FEUILLES DE PALMIER

SCIENCE ET VIE

coques brunâtres, pleines de poudre rouge, n'étaient pas végétales. Quand, en 1729, le Hollandais Ruuscher soutint dans une thèse que cette « graine d'écarlate », dont on se servait en Europe depuis deux siècles, était en réalité un insecte, on ne le crut pas.

Un secret tenu pendant quatre siècles

Même aujourd'hui, où on est mieux renseigné, bien des points concernant l'élevage de la cochenille restent assez obscurs. On dirait que le mystère est devenu traditionnel depuis quatre siècles que les conquérants du Mexique arrachèrent leur secret aux Indiens Mixtèques. Jusqu'à l'invention récente des colorants de synthèse, les teintures (et le carmin était l'une des plus somptueuses) étaient un luxe coûteux, le secret de leur fabrication, un trésor. Sur la cochenille, on veillait jalousement : au Mexique, une législation réprimait la fraude et stigmatisait comme « fraude grave » le mélange de la cochenille *Ixquimiluiqui* à la « grana fina », la meilleure. Des édits réglaient les prix selon les qualités, réglementaient l'élevage et surtout organisaient le secret, particulièrement autour des cactées qui conviennent à l'élevage.

Comme si tout cela ne suffisait pas, la nature elle-même brouillait les pistes : entomologistes

et botanistes, outre qu'ils ne s'accordaient pas toujours sur l'identité du cactus sur lequel les cochenilles vivaient, se sont perdus dans les milliers d'espèces de cochenilles décrites. Or, une seule est la bonne.

Un noble, espion français

En 1777, le Français Thierry de Menouville, « avocat en parlement, botaniste de Sa Majesté Très Chrétienne », entreprit un voyage « très périlleux » à Oaxaca (Mexique) pour tirer les choses au clair. Il réussit à acclimater quelques cochenilles à Saint-Domingue. Leur élevage se révéla si minutieux et difficile qu'après la mort de ce patient observateur son entreprise périt. Mais son *Traité de la culture du Nopal et de l'éducation de la Cochenille* fait encore autorité. Mieux connu, il nous eût évité de grossières erreurs commises, naguère, à Madagascar et en Algérie.

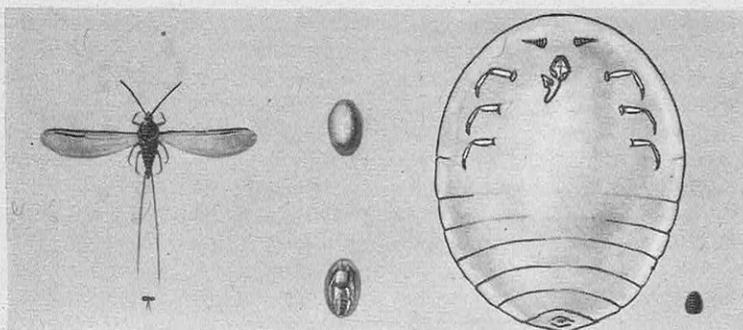
La « Tique » du Nopal

Les cochenilles appartiennent à la famille des Coccidés, sous-ordre des Homoptères, ordre des Hémiptères ou Rhynchotes (porteurs d'un rostre comme la cigale, la punaise, le phylloxera). C'est ce rostre qui caractérise l'ordre tout entier et qui sert à l'insecte suceur pour absorber la

LA COCHENILLE A CARMIN

LE mâle (à gauche) n'a pas de bouche. Doté, au sortir de la nymphose, d'ailes, de pattes agiles, de deux longs balanciers abdominaux semblables à ceux des Orthoptères (cerques), d'un corps svelte et très achevé, il ne mangera plus jusqu'à sa mort. Il a auparavant subi quatre mues dont la dernière est une métamorphose. Les Indiens mixtèques savaient reconnaître dès la seconde mue les mâles domestiques des sauvages. Ceux-ci, capables de féconder un grand nombre de femelles, auraient fait dégénérer la race : il importait de les détruire.

Au centre, le cocon fermé et ouvert, montrant la nymphe immobile. A droite, la femelle, quoique énorme par rapport au mâle, ne laisse bien voir ici que parce qu'elle est considérablement grossie, ses trois paires de pattes qui vont se noyer dans



Dessin du professeur E. Seguy, sous-directeur au Muséum.

les tissus gonflés du thorax, et son mince rostre replié. Nulle séparation entre le thorax et l'abdomen. Ses pattes ne servent qu'à faire l'unique voyage de son existence : du lieu de sa naissance à l'endroit où elle plantera son rostre. Elle n'a pas trace d'autres pièces buccales que cette pipette pointue, cette

« paille » de buveuse de sirop, pas d'armes pour se défendre et même pas la ressource de fuir. Ce parasite obèse a profité avec excès du suc abondant et gratuit du Nopal. Comment concilier avec de tels exemples d'infirmité l'idée darwinienne de la lutte pour la nourriture et de la sélection qui en découle ?



(Photo Leon Dubaut.)

● Un éleveur mixtèque dans la vallée d'Oaxaca. Ce petit champ conquis sur la végétation tropicale serait insuffisant pour nourrir une famille si le produit

n'était la cochenille. De ces boutures de Nopal de San Gabriel (les « pieds ») naîtra un premier étage d'« articles » : les « bras », puis un second : les « mains »,

sève des plantes ou le sang des animaux. Les coccidés présentent le dernier terme de la simplification et de l'adaptation parasitaire. Parmi les milliers de cochenilles (pour la plupart parasites nuisibles), les deux seules espèces à carmin sont : *Dactylopius Coccus Costa* ou cochenille farineuse ou *grana fina* — c'est la bonne ; l'autre, la sauvage est *Dactylopius Tementosus Lamarck*, ou cochenille cotonneuse, ou *grana sylvestre*. Toutes deux sont originaires du Mexique. La domestique ne se trouve que dans la région d'Oaxaca où elle a probablement été obtenue à partir de la sauvage, soit par une sélection naturelle et grâce au climat, soit grâce aux soins. De l'une comme de l'autre on connaît surtout les femelles, sans ailes ; sortes de petites outres gorgées de sève, elles restent immobiles sur la raquette — on dit l'article — de Nopal à partir du jour où elles y plantent leur rostre. Le nom qu'elles portent est d'ailleurs très imagé : c'est le diminutif du mot espagnol *cochina* : truie, donc petite truie. (Il ne faudrait en ce cas voir qu'une coïncidence dans le fait que le latin *coccineus* veut dire écarlate.) Les mâles, beaucoup plus petits, volent. Fixés seulement pendant la pre-

mière partie de leur vie, ils subissent une métamorphose alors que la femelle en grandissant passe par quatre mues qui n'affectent pas sa forme. La femelle domestique, longue de 6 à 7 mm, large de 4, épaisse de 2, est saupoudrée d'un revêtement farineux. La sauvage, plus petite de moitié, a le corps entièrement recouvert d'un exsudat cireux long et filamenteux. Elle ne produit de carmin que d'une façon irrégulière : les nombreuses variétés d'*Opuntias* sur lesquelles elle peut vivre ne lui dispensent pas toutes la matière première nécessaire pour élaborer le colorant.

La domestique ne vit que sur deux espèces d'*Opuntias*. L'un, délicat, ne peut porter qu'une génération par an, mais nourrit la plus belle cochenille. Au Mexique, celui-ci, seul, préservait les caractères évolutifs de l'insecte. C'est une variété de *Ficus Indica Mill.*, *Opuntia* extrêmement polymorphe : le figuier de Barbarie en est une forme. Les fruits de ce dernier étaient si appréciés des Espagnols qu'ils l'ont anobli en l'appelant *Tuna de Castille* — la Castille, à leurs yeux, produisant ce qu'il y a de mieux. La variété cochenillicole, obtenue par sélection, est stérile,

SCIENCE ET VIE

dépourvue de piquants, et formée d'articles larges, épais et tendres : c'est le *Nopal de Castille*. L'autre espèce, plus résistante, supporte trois récoltes par an, mais laisse quelque peu dégénérer l'insecte. Ses articles, allongés et chargés de piquants, s'incurvent sous l'action du soleil, ce qui fait que sur une de ses faces les bestioles sont à l'abri : c'est *O. Ficus Hernandezii* D.C. ou *Nopal de San Gabriel*.

Une industrie prospère sortie d'une petite boîte

Une vingtaine d'années avant de perdre le Mexique, les Espagnols introduisirent pour la première fois des cochenilles vivantes en Europe. Ils les acclimatèrent au jardin botanique de Cadix. Vingt ans plus tard ils en envoyèrent trois petites boîtes au Consul de Ténériffe avec mission d'en tenter l'élevage sur les Tunas des îles Canaries. Exploités pour leurs fruits, ces cactus y abondaient depuis que Christophe Colomb en avait ramené de sa première expédition.

Des trois petites boîtes, deux se perdirent. La troisième, attribuée à un certain Saint Yago de la Cruz, esprit curieux et homme entreprenant, est à l'origine d'une des industries les plus prospères des Canaries. D'elle sont sortis les tonnages importants (2 640 t de produit sec en 1872) qu'exportèrent ces îles. Saint Yago de la Cruz enseigna ses cochenilles un peu partout. Les gens du pays, qui le surprenaient en train d'acclimater un parasite à première vue semblable aux ennemis de leur verger, le menaçaient. Quand il tâchait de les convaincre, on le prenait pour un percepetteur...

Malgré cette hostilité, il ne transporta pas ses insectes au Cap comme le lui demandaient les Anglais. Par patriotisme, il resta et c'est aux Canaries qu'il parvint à ses fins. Les cactées elles-mêmes se plièrent à ses intentions : de fruitiers, les Nopals devinrent cochenillicoles. Le nombre illimité des variétés voisines de ces cactus, en perpétuelle voie de mutation et se différenciant suivant le terrain, le climat, etc., favorisa sans doute cette évolution ou cette régression.

Au Mexique, sur quatre récoltes annuelles, trois étaient obtenues sur le vigoureux *Nopal de San Gabriel*, la quatrième, « semence » pour l'année suivante, se régénérât aux dépens du fragile *Nopal de Castille*. Aux Canaries, le *Nopal de San Gabriel* permit d'éviter ces « vacances en Castille ». Les nopales canariennes permettent une véritable rotation des pâturages.

Des champs de bras et de mains

Une nopalerie s'établit par bouturage. La bouture, c'est la « double raquette » extrême de chaque rameau d'un vieux *Nopal*. Les pieds enterrés jusqu'à la moitié de l'article inférieur sont

espacés d'un mètre sur des lignes distantes d'un mètre cinquante. Sur ce pied on laisse croître deux ou trois articles qui seront les bras. C'est sur le nouvel étage d'articles (manos), issu des bras, qu'on peut commencer à ensemencher les mères cochenilles. Les minutieux Mixtèques prenaient le soin d'isoler chaque mère dans un étui en lanières de feuilles de palmier tressées et pleins d'une bourre végétale. Chaque étui était fixé sur un article à l'aide d'une épingle faite d'un aiguillon de *chapistle*, autre *Opuntia*. Les petites sortaient au bout de quelques jours, choisissaient leur place, y plantaient leur rostre et restaient jusqu'à la récolte.

Aux Canaries, les mères sont répandues en couches minces sur des claies garnies de bourres et de morceaux de chiffons un peu plus grands qu'un article de *Nopal*. Si la température n'est pas clémente, les claies sont maintenues dans une pièce chauffée à 20° C tant que dureront les naissances. Une seule femelle met environ quinze jours à se délivrer. Aussitôt que les chiffons sont couverts de jeunes insectes suspendus, ils sont emportés par des femmes qui les appliquent de chaque côté des articles. Trois mois plus tard, elles pourront procéder à la récolte : celle-ci a lieu quand les femelles sont prêtes à pondre ou plutôt à mettre bas puisqu'elles sont ovovivipares. Des femmes, passant entre les rangs de Nopals coupent les articles qu'elles laissent tomber sur des toiles ; d'autres, à l'aide d'un petit balai de feuilles de palmier, font tomber les cochenilles dans des paniers doublés d'étoffe. Les insectes sont immédiatement séchés sur des poêles à une température d'environ 40° C. Cette dessiccation, nécessaire pour la bonne conservation, a aussi la propriété de combiner le principe colorant avec les tissus adipeux et protéiques qui le contiennent et qui se trouvent, ainsi coagulés, capables de résister indéfiniment aux effets destructeurs du temps, de l'air et de la lumière. On réserve un nombre suffisant de mères qu'on installe dans les claies à chiffons pour la récolte suivante.

La troisième récolte hivernera. Tous les champs ne sont pas propices à ce long repos. Sur la côte nord-ouest de Ténériffe l'hivernage est difficile et n'a lieu que sur une variété de cactus « velouté ». La côte sud-ouest est plus clémente ; c'est là, en particulier près de Guimar, que se conserveront les semences vivantes sur les Nopals recouverts de draps ou de chaumes.

La cochenille séchée est criblée dans des sortes de vans. Celles qui n'ont pas servi à la reproduction — la plus grande partie — gardent un peu de leur revêtement blanchâtre. C'est la variété commerciale : *plateada*. Il faut 1,5 kg d'insectes vivants pour 1 livre de produit sec. Les mères qui ont mis bas et qui sont mortes dans



● Une nopalerie aux Canaries. Les Nopals du premier plan sont encore recouverts des toiles qui protègent les cochenilles des rigueurs du climat.

Au fond, les Nopals ont été infectés : chaque article est emmaillotté, comme une main malade, d'un bout de chiffon chargé de jeunes insectes.

les claies, récupérées avec soin, ont perdu leur farine au cours des manipulations. Creuses, ces « cochenilles noires », pèsent moins lourd que les *plateada* et valent plus cher. Il faut 2 kg de mères pour faire 1 livre de « cochenille noire ». C'est pourquoi certains producteurs malhonnêtes essaient de noircir leur récolte.

En général, 700 kg à l'hectare de produit sec sont une bonne moyenne.

Gorgé de la même substance, l'insecte se colore comme le fruit

A côté des pigments particuliers aux animaux comme les mélanines, les dérivés puriques ou pyrimidiques et d'autres particuliers aux végétaux comme ceux du groupe du benzopyrane (anthocyanure et flavones) ou de groupes voisins (xanthonés, etc.), il existe des pigments communs aux animaux et aux végétaux : pigments caroténoïdes, tétrapyrroliques (différant d'ailleurs particulièrement par leur rôle physiologique), les flavones de la vitamine B₂ et aussi quelques rares anthraquinones comme l'acide carminique de la cochenille.

La situation chimique de l'acide carminique est longtemps restée imprécise. C'est Dimroth qui a mis en lumière ce fait d'un grand intérêt biologique : la parenté des anthraquinones animaux et végétaux. On s'est aperçu que la matière colorante de la cochenille était analogue à celle des fruits ou des fleurs rouges des Nopals, mais elle a l'avantage d'être plus tenace et de ne pas s'altérer sous l'action de la lumière. C'est très probablement à une combinaison de la substance tinctoriale de la plante avec les principes de l'organisme de l'insecte que doit être attribuée en grande partie la stabilité du carmin. Il ne s'agit pas chez la cochenille d'un métabolisme interne : son pigment est exogène, puisque l'apparition de la matière colorante dépend de la présence dans la nourriture de la substance de base du colorant.

Notons que, quand il s'agit de produits de synthèse, il faut aussi à la molécule colorée un chromogène, qui comprend un groupement convenable de carbone, azote, ou oxygène, ajouter, pour que le colorant puisse teindre la fibre des textiles, d'autres groupements dits

SCIENCE ET VIE

auxochromes. Cet apport d'auxochromes serait comparable à l'apport propre à l'insecte dans la constitution du carmin.

Pour certains usages, le carmin reste irremplaçable

La cochenille renferme 45 à 50 % de carmin. Le procédé le plus simple pour obtenir le colorant consiste à réduire l'insecte sec en poudre, à lui ajouter un sel minéral, par exemple, du salpêtre. On fait bouillir dans l'eau, on filtre et le carmin dépose.

Pour obtenir la laque de carmin, on dissout dans l'eau de la poudre de cochenille avec de l'alun, on ajoute de l'ammoniaque, puis du carbonate de soude de façon à précipiter l'alumine. Celle-ci se teint et, après dessiccation, il reste l'incomparable poudre rouge à laquelle les peintres ne connaissent pas de remplaçante.

Plusieurs compositions de cochenille en tablettes vendues dans le commerce contiennent en outre de l'ammoniaque, de la dextrine, de la farine de maïs ou d'autres adjuvants.

Le carmin est un colorant à mordants. On a donné le nom de mordants à des corps intermédiaires qui sont capables d'augmenter l'affinité des étoffes pour la matière colorante. Grâce à leur variété, on obtient des couleurs différentes avec le même principe colorant. Si on provoque sur la fibre, au moyen d'alun, d'acétate d'alumine ou d'un sel ferrique, un dépôt adhérent d'alumine hydratée ou d'hydroxyde ferrique, cette fibre se teint ensuite solidement dans un bain de carmin. Sur mordant d'alumine on obtient du rouge et du violet, sur mordant de fer du noir. En variant

les proportions des mordants, on peut obtenir — comme les Mixtèques le faisaient déjà — toutes les nuances et les plus riches, du rouge au violet noir. C'est cette propriété qui fait qualifier de « polygénétiques » les colorants à mordants comme le carmin.

Pour certains emplois, le carmin n'a jamais pu être remplacé. La teinturerie en absorbe le plus. Les anthraquinones de synthèse ne donnant à peu près rien sur le coton, on a encore actuellement recours à l'acide carminique quand on veut obtenir de beaux coloris. La cochenille est encore employée dans la fabrication des laques rouges et roses, en peinture et papiers peints. Elle est irremplaçable dans l'alimentation parce qu'elle ne présente pas les dangers d'empoisonnement des colorants de synthèse. Le sirop de grenadine, un grand nombre de bonbons lui doivent leur belle couleur. La parfumerie en fait grande consommation (rouge à lèvres, dentifrices, etc.). Enfin, un emploi bien particulier, mais qui a son importance : le carmin est d'un grand secours pour l'histologiste depuis que Gerlach en 1858 a fait voir la curieuse propriété de sélection dont ses dissolutions ammoniacales sont doués vis-à-vis des éléments anatomiques.

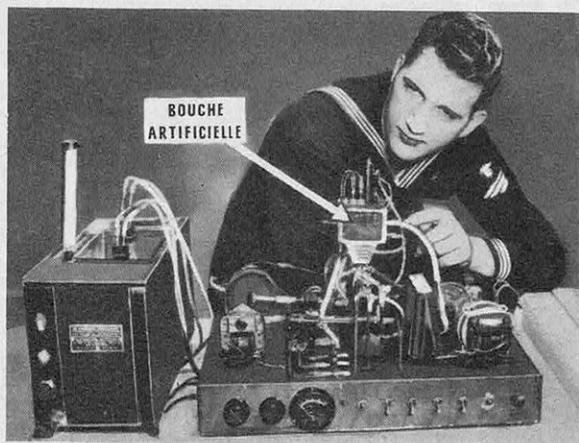
Ainsi ses propriétés assurent au produit d'importants débouchés. Des catalogues des teinturiers, bien des noms qui chantent ont disparu : bois de Bahia-Handa, jaune Costa-Rica, rouge Pernambouc, calliatour... Les colorants de synthèse ne sont pas près d'en chasser le carmin que fournit un insecte.

F. Cousin et
Elisabeth de Maurienne

CARIES DENTAIRES ARTIFICIELLES

UN marin américain a fabriqué, avec des pièces provenant d'appareils utilisés pour l'entraînement des pilotes au vol sans visibilité, cette « bouche artificielle » qu'il présenta au dernier congrès de la Société internationale des Dentistes.

La machine reproduit dans une boîte vitrée, dont on peut aisément observer l'intérieur, tous les phénomènes que la respiration, l'alimentation, la salivation et même la fumée de tabac produisent normalement, dans la bouche. Combiné pour étudier la formation des caries dentaires l'appareil a déjà carié quatre molaires, extraites saines.



LA TURBINE A PISTON va-t-elle remplacer le moteur alternatif?

Faire tourner un piston au lieu qu'il accomplisse des allers-retours, tel est le principe de deux nouveaux moteurs. S'il est applicable aux automobiles, la suprématie du moteur alternatif sera menacée.

UN règne s'achève. La machine rotative menace la suprématie du moteur à pistons classique. Le triomphe de celui-ci a coïncidé aux environs de 1900 avec celui de la mécanique. Où l'une pénétrait, l'autre entrait aussi, de sorte que toute la vie industrielle se réglait sur ses pulsations. L'utilisation courante de l'énergie électrique porta une sérieuse atteinte à cette souveraineté : elle apportait des moteurs sans à-coups, mais l'électricité restait asservie à la sujétion du branchement. Le moteur à pistons conservait sans partage le domaine des transports particuliers. L'automobile lui appartenait encore.

Même là, il n'est pas parfait : son mouvement alternatif de va et vient présente de graves inconvénients : inertie des pistons ; efforts brutaux et discontinus résultant des explosions succédant aux temps morts ; vibrations telles que les organes s'usent vite, se criquent souvent et parfois se rompent. D'ailleurs, par l'intermédiaire de bielles et de vilebrequins, on transforme le va-et-vient en mouvement circulaire, plus rationnel et plus utilisable.

La solution serait meilleure encore, cela va de soi, si le moteur à explosions lui-même était rotatif. C'est vers cette formule qu'on s'achemine et il se pourrait que le progrès dans cette direction s'accélérait bientôt grâce à deux inventions récentes. L'une a reçu le Grand Prix de l'Invention 1954 au moment où l'autre (qui n'y concourait pas) était signalée dans ces colonnes.

La « turbine volumétrique » Planche et la « turbine à piston » Pelladeau pourraient fort bien être les instruments d'une évolution décisive.

La turbine à gaz, trop rapide

Les études portant sur les turbines à eau et à vapeur, qui dans de nombreux cas déjà remplaçaient le moteur à pistons, permirent la réalisa-

tion de pompes et de compresseurs rotatifs dans lesquels étaient résolus les problèmes d'admission et de refoulement. Ils l'étaient également au stade suivant : celui de la turbine à gaz. Ce moteur, à l'intérieur duquel les gaz ont une combustion continue, achève de conquérir l'aviation mondiale.

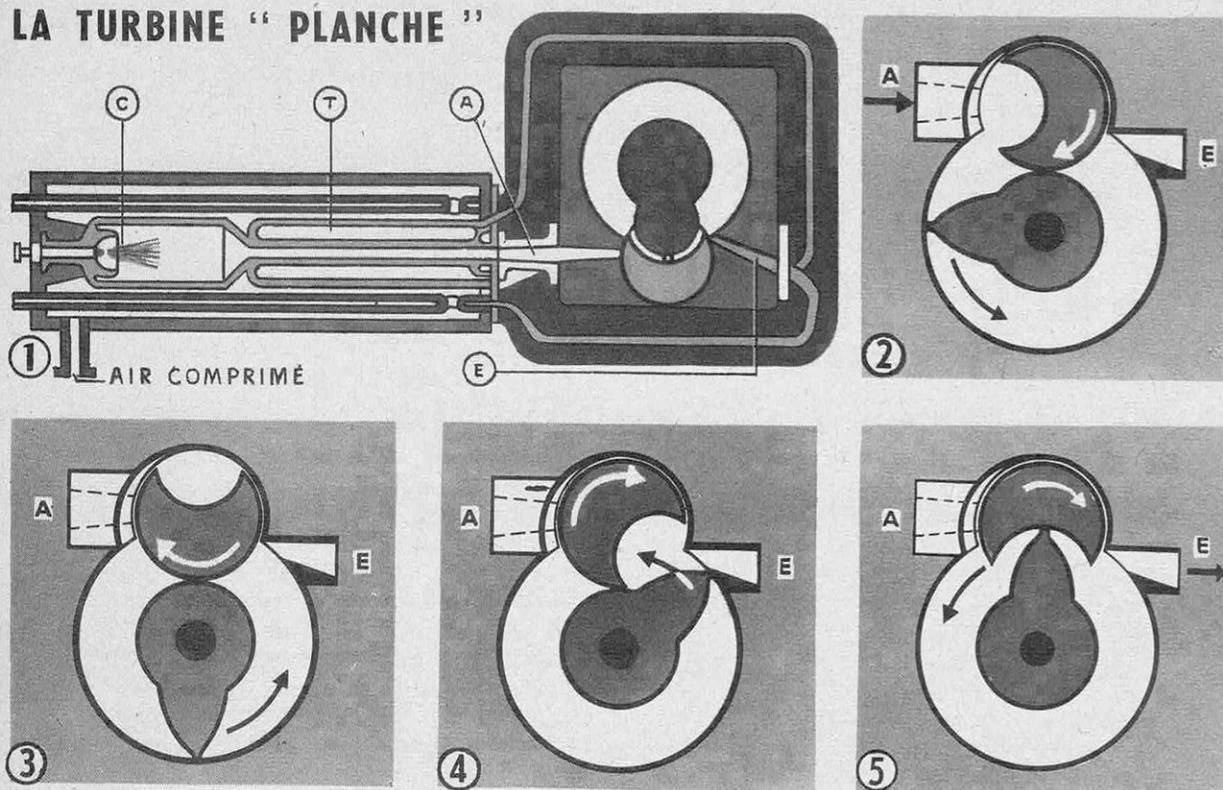
Aisément applicable dans le domaine des grandes puissances ou des grandes vitesses, la turbine à gaz l'est beaucoup moins aux faibles puissances. Les gaz dont on utilise surtout l'énergie de mouvement (énergie cinétique) demandent, en effet, à être amenés à une vitesse qui est généralement supérieure à celle du son. Cela conduit à de très grands débits et à des éléments de turbines tournant entre 20 000 et 60 000 t/mn ; ces conditions ne peuvent être adaptées à de petites installations qu'au prix d'une grande baisse de rendement.

Ces difficultés n'ont pas échappé à M. René Planche, qui possède une longue expérience des compresseurs de tous types. Aussi sa turbine n'utilise-t-elle plus la vitesse des gaz mais leur pression, leur volume et leur température, tout comme dans les machines à pistons, qu'elles soient à vapeur ou à explosions. D'où le nom de « turbine volumétrique ». Simple à construire, elle est, en outre, pratiquement inusable puisque les pièces mobiles ne frottent pas les unes sur les autres.

Deux cylindres qui roulent l'un sur l'autre

L'organe essentiel comprend deux rotors cylindriques à axes parallèles de même diamètre qui, reliés par un train d'engrenage, tournent à la même vitesse en sens inverse, en roulant l'un sur l'autre. L'un de ces rotors agissant comme volet, porte un alvéole creux ; il est logé dans un cylindre de diamètre voisin qui assure un frôle-

LA TURBINE " PLANCHE "



● Le schéma 1 représente la coupe d'une « turbine volumétrique » à deux étages fonctionnant en moteur. Les gaz sortant de la chambre de combustion C atteignent l'orifice d'admission A, s'échappent par E et vont vers le 2^e étage après avoir cédé une partie de

leurs calories dans un échangeur de température T. On utilise de même les gaz d'échappement du 2^e étage. Dans chaque étage les gaz admis en A se détendent en poussant la palette du rotor inférieur (3, 4) ; le rotor supérieur règle l'admission (2) et l'échappement (5).

ment sans contact. L'autre rotor, logé dans un cylindre de diamètre double, porte une palette longitudinale, qui affleure sans frottement sur l'alésage interne du cylindre.

Le calage des deux rotors, réalisé par des engrenages, est tel que l'alvéole du rotor supérieur se présente à la pale du rotor inférieur lorsque cette pale vient à sa rencontre. Il y a conjugaison des profils et engrènement sans frottement jusqu'à ce que la pale passe de l'autre côté.

Ainsi qu'on peut le voir sur les schémas qui accompagnent cette description, une telle machine réalise un cycle de fonctionnement identique à celui des moteurs à explosions. La succession rapide des variations de volume dues au déplacement de la palette permet d'aspirer ou d'admettre des gaz puis, après travail, de les refouler.

Grâce à une disposition convenable des orifices de refoulement, il est possible d'aménager le rotor qui porte l'alvéole pour que ce dernier joue en même temps le rôle de valve interdisant les retours gazeux pendant la compression ou la détente. En mettant plusieurs turbines en ligne, il

est possible de réaliser une détente (ou une compression si l'on marche en compresseur) fractionnée en plusieurs étages. On peut ainsi respecter des taux de compression suffisamment modestes et obtenir des rendements élevés. Ce rendement peut d'ailleurs être amélioré comme sur toute turbine (ou compresseur) multiple par un réchauffage (ou un refroidissement) entre étages.

Le prototype actuellement construit a conduit, pour un appareil à trois étages, à un rendement volumétrique de 96 % pour un rendement mécanique de 98 % ; la pression d'essai était de l'ordre de 15 kg/cm² alors que la pression normale en service est de 7 kg/cm².

Prévues pour des vitesses de rotation allant de 1 500 à 6 000 t/mn, la simplicité est un trait caractéristique de ces machines ; elles n'ont, entre autres, que 4 points de graissage. Immédiatement applicables dans l'industrie comme compresseur et pour fabriquer du froid, leur emploi comme turbine motrice exige d'en placer deux en série : l'une jouant le rôle de compres-

seur, l'autre de turbine de travail. L'air qui sort de la première traverse une chambre de combustion et un échangeur de température avant d'arriver à la seconde.

Contrairement aux turbomachines actuellement expérimentées, cet ensemble, tournant à des vitesses six ou dix fois plus faibles, n'engendrerait pas de bouleversement sur le châssis. Un ensemble de 50 chevaux effectifs trouverait sa place sur un châssis prévu pour un moteur à explosions classique de 2 l de cylindrée.

La « turbine à piston » atteint au super-ralenti

Le vaste champ d'emploi de la turbine volumétrique René Planche nous conduit à signaler l'appareil imaginé par l'ingénieur Baylin, que nous avons décrit dans notre numéro hors série « L'Automobile » de 1947. On y relève de nombreuses analogies : rotors roulant les uns sur les autres, palette-piston. Différence : deux palettes

au lieu d'une; le rotor moteur entraîne deux autres rotors, un pour l'admission, l'autre pour l'échappement.

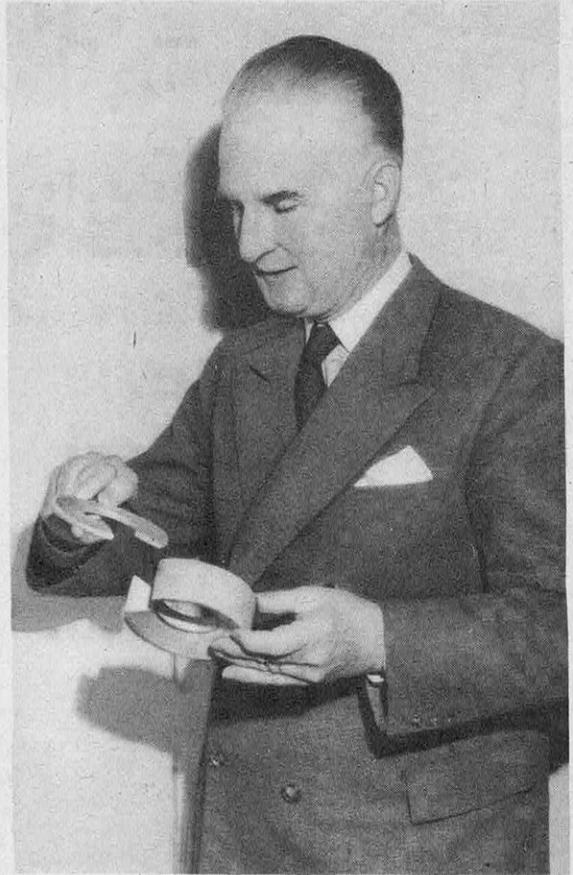
En revanche, il ne semble pas qu'on puisse trouver un précédent à la turbine à piston de M. Pelladeau. Dans cet appareil qui comporte un rotor unique, l'espace livré au cours d'un cycle à l'action des gaz est commandé d'une part par un disque oblique, de l'autre par la rotation d'un piston qui se déplace dans un tore, véritable cylindre « enroulé » autour d'un axe. Là encore, l'appareil commande lui-même l'arrivée et l'expulsion des fluides, autrement dit, il est son propre distributeur.

À l'examen, on s'aperçoit que ce dispositif (lui aussi rigoureusement « volumétrique ») tient à la fois, lorsqu'il fonctionne en moteur, du moteur à action (type piston) et du moteur à réaction (type turbine), ce qui lui a valu d'être baptisé « turbine à piston ».

Fonctionnant en pompe, il peut servir de surpresseur de ligne. On peut ainsi compenser, par

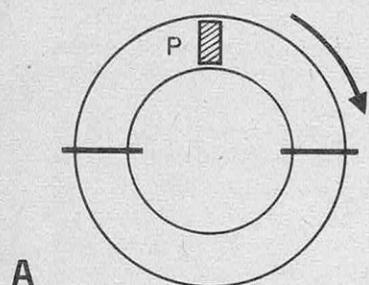


● M. René Planche montre la maquette de sa « turbine volumétrique » Grand Prix de l'Invention 1954. Déjà réalisée en compresseur, elle peut fonctionner en moteur soit à l'essence, soit au gas-oil.

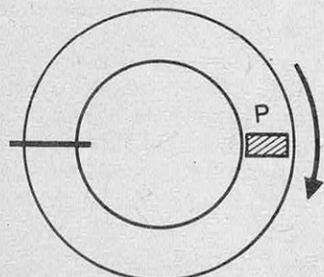


● Ancien aviateur, M. Maurice Pelladeau présente, en maquette, les éléments essentiels de sa « turbine piston » : le tore, dont la partie enlevée correspond au piston mobile, et son disque obturateur.

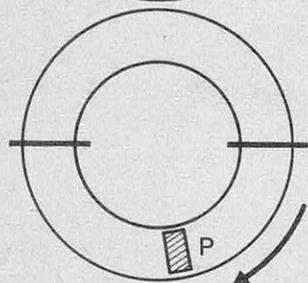
LA TURBINE PELLADEAU



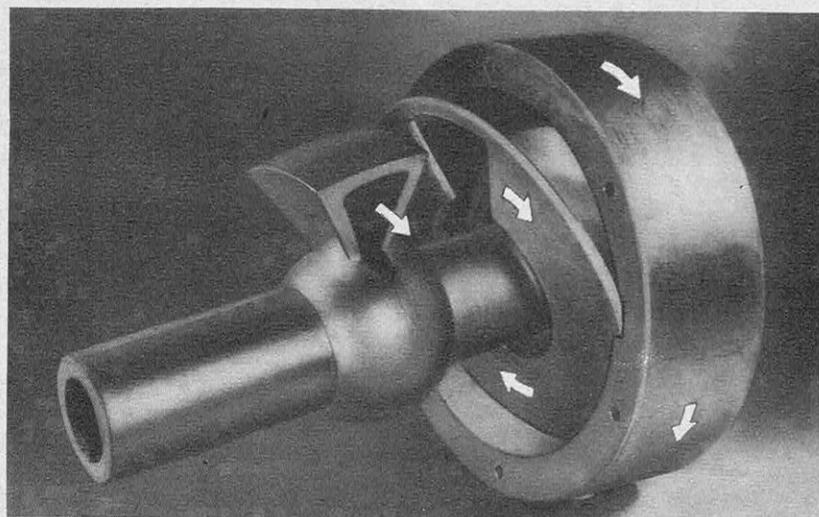
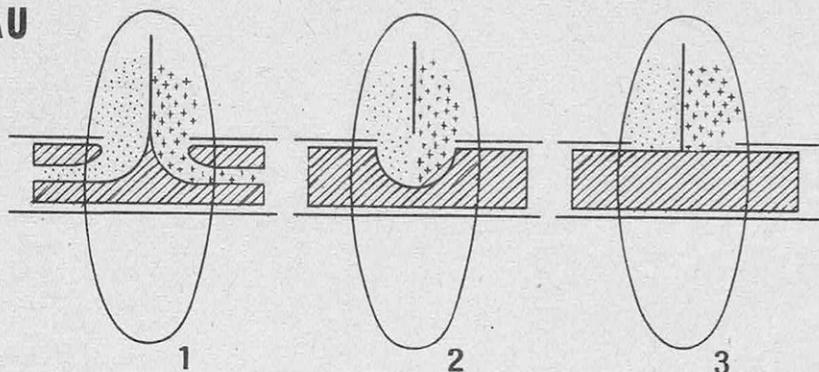
A



B



C



● Les croquis **A**, **B** et **C** donnent le principe de fonctionnement de la « turbine piston », dont ci-dessus le dernier modèle. En **A** le tore étant fermé en deux endroits, le piston **P** qui tourne dans un plan différent du disque obturateur, repousse devant lui les gaz d'échappement alors qu'il est poussé derrière lui par

les gaz de combustion ; en **B** le disque présente une ouverture qui laisse passer le piston dans l'autre demi-secteur où, en **C**, le cycle recommence. Les schémas d'utilisations 1, 2 et 3 correspondent : 1 à une marche en pompe, compresseur ou moteur, 2 et 3 à un emploi comme débrayage, embrayage ou frein.

exemple, les pertes de pression (ou pertes de charges) des liquides ou des gaz qui circulent dans de longs feeders ou dans des pipe-lines. Il a, en outre, le gros avantage de fonctionner à vitesse aussi réduite que l'on veut. Et à une question posée à l'inventeur : « comment pourriez-vous obtenir un débit de 1 litre à l'heure ? », ce dernier répondait : « en prenant un tore de 1 litre et en y faisant tourner le piston à la vitesse de un tour à l'heure. »

En agissant sur l'arrivée et le refoulement du liquide qui s'écoule à travers l'arbre central creux, on peut varier les utilisations de l'appareil, en faire un embrayage continu sans aucun choc mécanique, un frein, un organe d'accouplement, ou enfin un différentiel. La machine-outil, avec ses commandes hydrauliques multipliées, tirera

sans doute parti d'une si vaste gamme d'emplois.

L'inventeur envisage également la possibilité de commande, sans enclenchement, de boîtes de vitesses à trains épicycloïdaux toujours en prise. Supposons maintenant qu'une même machine montée en pompe alimente, sous le même débit, plusieurs réceptrices de capacité différente, nous aurons alors constitué un changement de vitesse entièrement hydraulique, qui pourra aussi être commandé à distance, en envoyant le liquide à l'une ou l'autre des turbines réceptrices.

Les réalisations pratiques nous montreront les limites de cet appareil dont la construction est aussi simple que le fonctionnement : il est constitué de quatre pièces en tout et pour tout.

Jacques Rousseau

A 500° C UNE PLAQUE DE VERRE SE BOMBE EN 15 MINUTES



1 Sur les moules en tôle, que des cornières en fer maintiennent en forme, on étend de la colle...



2 Que l'on saupoudre de talc pour éviter que le verre n'y adhère lorsqu'il sera devenu plastique.



3 Le moule étant assez chaud, on y dépose la glace à cintrer, en prenant soin que les bords adhèrent bien. ➔

LA disparition des chaises à porteurs et des carrosses n'a pas entraîné celle des verres bombés qui concouraient à l'harmonie de leurs formes. On y a toujours recours en décoration pour les étalages, les vitrines à bibelots, etc. Les phares et les feux des ports sont également garnis de cylindres de verre formés de six faces bombées. Un premier cylindre incolore dont l'épaisseur peut atteindre 8 mm protège en général le cylindre intérieur teinté (en rouge ou vert), qui n'est lui-même épais que de 2 à 3 mm. Ce bouclier empêche les oiseaux aquatiques, qui viennent constamment s'y écraser, de réduire presque quotidiennement les verres en miettes.

Connaissant la fragilité du verre, on a déjà deviné que ces formes cylindriques ou sphériques ne peuvent s'obtenir qu'à chaud. Mais comment obtenir avec précision le galbe voulu ?

Un secret bien gardé

Une jolie légende recueillie chez un façonnier (ils ne sont qu'une poignée en France) veut que le secret de fabrication, perdu à la Révolution,

SCIENCE ET VIE

ait été retrouvé, au milieu de vieux papiers enfouis dans un grenier, par un jeune homme de dix-huit ans, fils de l'architecte Rigaud.

C'était à l'époque où l'on envisageait enfin d'utiliser, pour l'éclairage de nos villes, le gaz de houille découvert par Lebon dès 1787 et exploité en Angleterre vers 1804. Le modèle des réverbères destinés aux rues de la capitale fut mis au concours et le projet de Rigaud l'emporta à cause de ses vitres bombées. Avec la modeste pension dont il bénéficiait — et qu'il devait au fait d'être né le même jour que le roi de Rome — il acheta pour quatre-vingt-dix ans la concession exclusive de la fabrication des réverbères; privilège que conserva jusqu'en 1920 la maison qu'il fonda. On peut d'ailleurs voir encore des spécimens de sa fabrication de-ci, de-là et en particulier à Paris sur le pont Alexandre-III.

Que Rigaud ait, ou non, retrouvé le secret dans un grenier, celui-ci reste exploité avec la même méthode, empirique, un peu archaïque même, mais éprouvée.

Le coup d'œil de l'artisan supplée au thermomètre

C'est dans une vieille rue, aux environs de la Bastille, que la plus ancienne fabrique de verre bombé nous a ouvert ses portes.

Le travail commence dans les ateliers de chau-

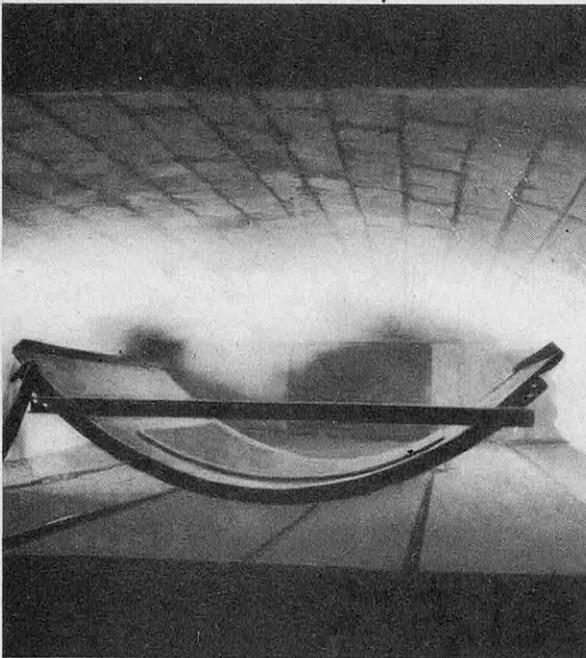
dronnerie. Là s'entassent 400 tonnes de tôle ouvragée. Moules de tous modèles patiemment taillés, retaillés, cintrés, bombés, modèles de série courante aussi bien que d'exemplaire unique. On comprend qu'il faille plus d'un siècle pour constituer une telle collection.

Sur les moules on place des pièces de fer, des étrépillons, dont le but est d'empêcher la tôle de s'ouvrir sous l'action de la chaleur; des patins disposés en dessous la soutiendront.

Les fours en maçonnerie réfractaire sont de trois tailles, allant jusqu'à 5 m de long sur 2,50 m de large. La voûte des foyers, en pan coupé, dirige les fumées puis les flammes sur les côtés du four qu'elles lècheront pour revenir au centre en doubles volutes symétriques. De cette façon la chaleur est parfaitement répartie.

Le four, chauffé au bois, est à 530° C environ au moment où les fumées noires qui l'emplissent sont dissipées par des flammes claires et rouges. On introduit alors la plaque de tôle : elle est badi-geonnée de colle et saupoudrée de talc pour éviter que le verre n'y adhère une fois devenu plastique.

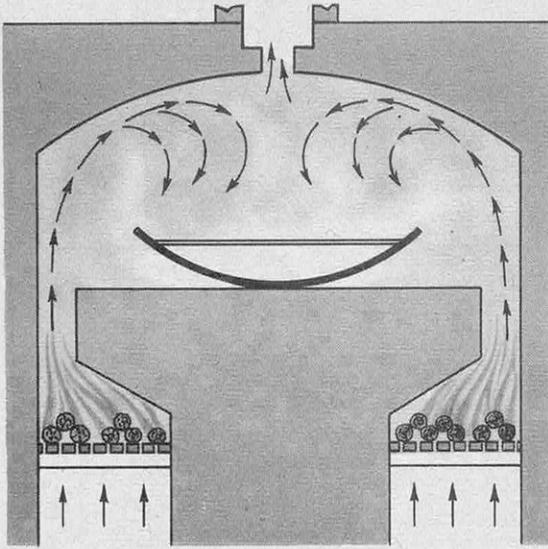
Au bout de quelques minutes, le moule étant assez chaud, on y dispose la glace qu'on veut cintrer. Elle se recouvre d'une couche de suie qui disparaîtra lorsque sa température atteindra 500° C environ. La surveillance est soutenue : avec un croc métallique, l'ouvrier vérifie, en le



4 A 500° C, la glace s'amollit, s'incurve et épouse la forme du moule; l'opération dure de 10 à 15 mn.



5 La sortie du four ne se fait que cinq heures plus tard, après refroidissement, toutes portes fermées.



● Ce schéma du four montre comment les flammes, après avoir léché les parois du four reviennent au centre en double volute, assurant une température uniforme. Le bois est le seul combustible.

pressant contre la tôle, si le verre adhère bien aux bords du moule; 3 cm supplémentaires, prévus de chaque côté, permettront de faire disparaître les empreintes que peut laisser le croc. Lentement, tandis que les flammes effleurent la glace, celle-ci s'amollit, s'incurve, épouse la forme du moule.

Il a suffi de dix à quinze minutes pour que s'accomplisse le bombage voulu; dix à quinze minutes extrêmement pénibles pour les ouvriers qui, autour du brasier, contrôlent la transformation, leurs mains recouvertes de mouffes en tapis sur lesquels le croc glisse aisément.

La viscosité du verre variant de manière continue avec la température, il ne saurait y avoir, physiquement parlant, de point de ramollissement précis correspondant à une température déterminée. Pourtant, au delà d'un certain point, des germes apparaissent, se cristallisent, le verre se dévitriifie, prend l'aspect de la porcelaine. On dit qu'il se pique et fond. Un œil exercé ne s'y trompe pas, et dès que l'état vitreux plastique est atteint, le four est mis en veilleuse : pour cela on en ferme toutes les portes et on éteint les feux.

Il faut refroidir à l'abri de l'air

Le refroidissement exigera cinq heures dans le four hermétiquement clos. Seul un œilleton, pratiqué dans la porte, permettra d'en surveiller le déroulement. En effet, si le verre porté à 500° C était mis en contact avec l'air ambiant, les couches externes subissant un rapide abaisse-

ment de température se solidifieraient. Mais comme le verre est mauvais conducteur de la chaleur, les couches plus profondes resteraient chaudes et les efforts internes qui en résulteraient réduiraient la glace en mille morceaux.

Les précautions prises n'empêchent d'ailleurs pas toujours cette catastrophe. Le verre se brise fréquemment sans raison apparente. Il s'agit en fait d'un phénomène dit de « mémoire », un très long moment pouvant s'écouler entre la cause du bris et le bris lui-même. Dans le cas présent, il ne s'agit pas d'un choc mais des efforts internes dus aux contractions de la glace pendant son refroidissement. L'accident peut se produire très à retardement car l'augmentation de volume que la chaleur a provoquée ne disparaît entièrement qu'après plusieurs années.

Le verre de montre est parfois traité comme une pierre précieuse

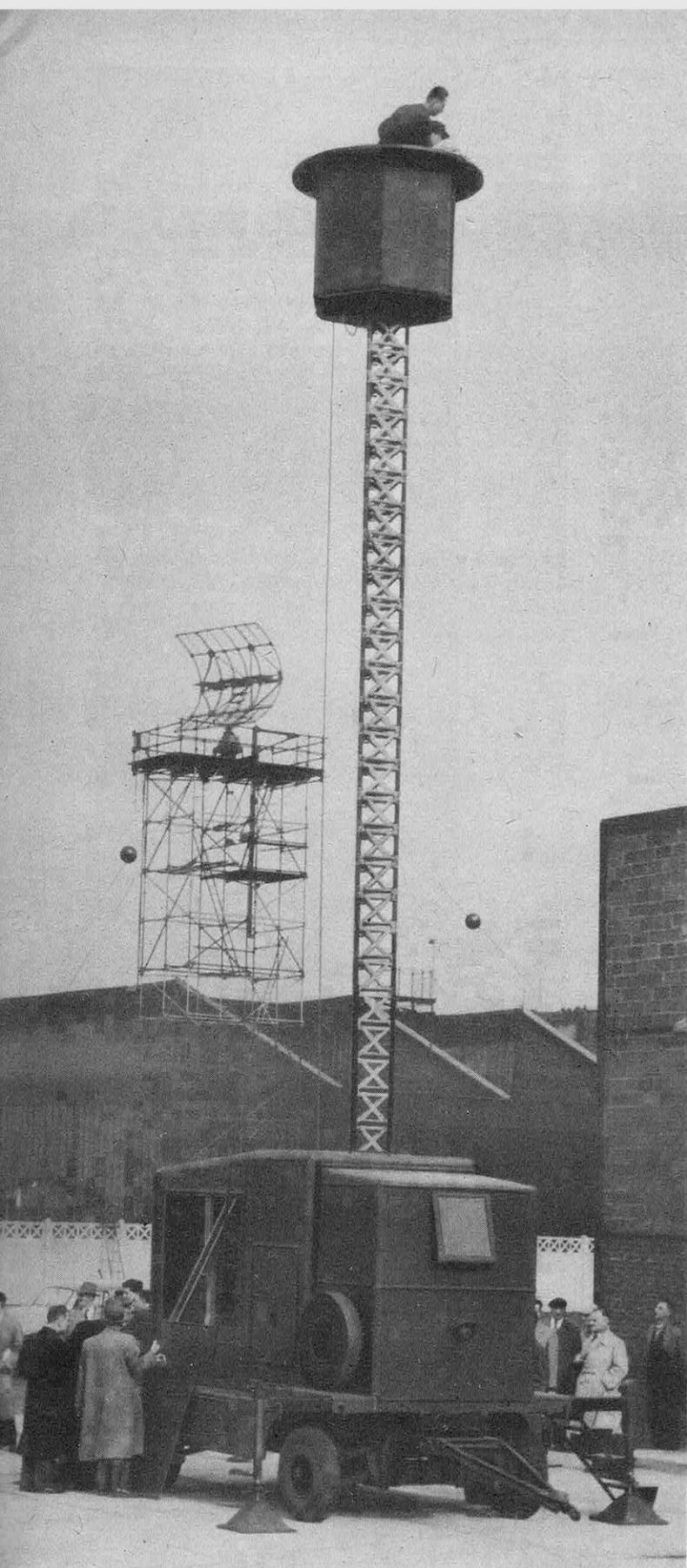
Du gigantesque pourrait-on dire, puisque chez ce bombeur on travaille sur des glaces de 4,50 m sur 2,50 m, passons à la miniature. Pour les verres de montre, le principe est le même, mais le travail est tout de minutie : les moules, travaillés à la main, ont parfois moins d'un centimètre carré.

L'épaisseur, le bombage et le biseautage de ces verres destinés à la bijouterie sont presque toujours cas d'espèce. On utilise à la fois le four au bois, où les moules garnis de leur verre ne restent que quelques minutes et sont constamment déplacés, éloignés ou rapprochés des flammes suivant le degré de plasticité du verre, et le chalumeau dont la flamme géante est directement projetée sur le verre.

On se sert d'une meule pour faire disparaître les petites inégalités que le moule a pu imprimer sur le verre ramolli. La gamme des meules est d'une incroyable variété : on en trouve en fonte, en corindon, en liège et en feutre, et leurs dimensions vont de 40 cm de diamètre à 2 cm. Tous les façonnages, tous les biseautages, toutes les formes : carrées, en goutte de suif, cabochon, etc., sont réalisés au jugé sur ces meules enduites d'oxyde de cérium, de rouge anglais ou autres produits qui rendent au verre son poli initial.

Quelquefois, la pièce de verre à tailler — les gens du métier disent « lapider » — est si petite qu'il faut la dégrossir au diamant, puis la coller à la cire sur un bâtonnet et, comme pour une pierre précieuse, finir le travail sur une meule minuscule, parfois encore actionnée à la main. Les façonniers qui font ce travail délicat et précis sont des artistes; ils sont à juste titre fiers de leur métier, car jusqu'ici la machine n'a jamais pu rivaliser avec eux.

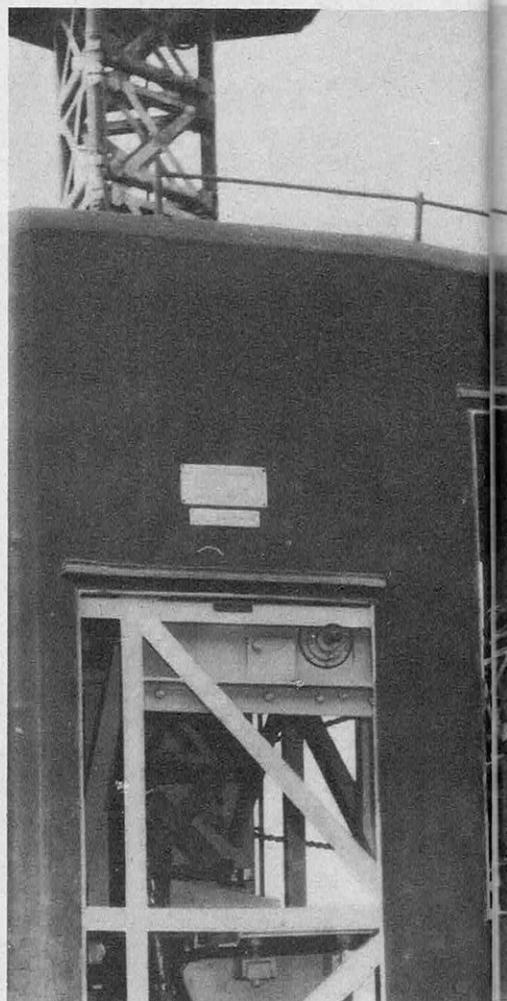
R.-J. Forbin



LA POUTRE PEUT MONTER A 24 M UNE CHARGE DE 1 000 KG



L'INVENTEUR : M. MICHEL LE ROY



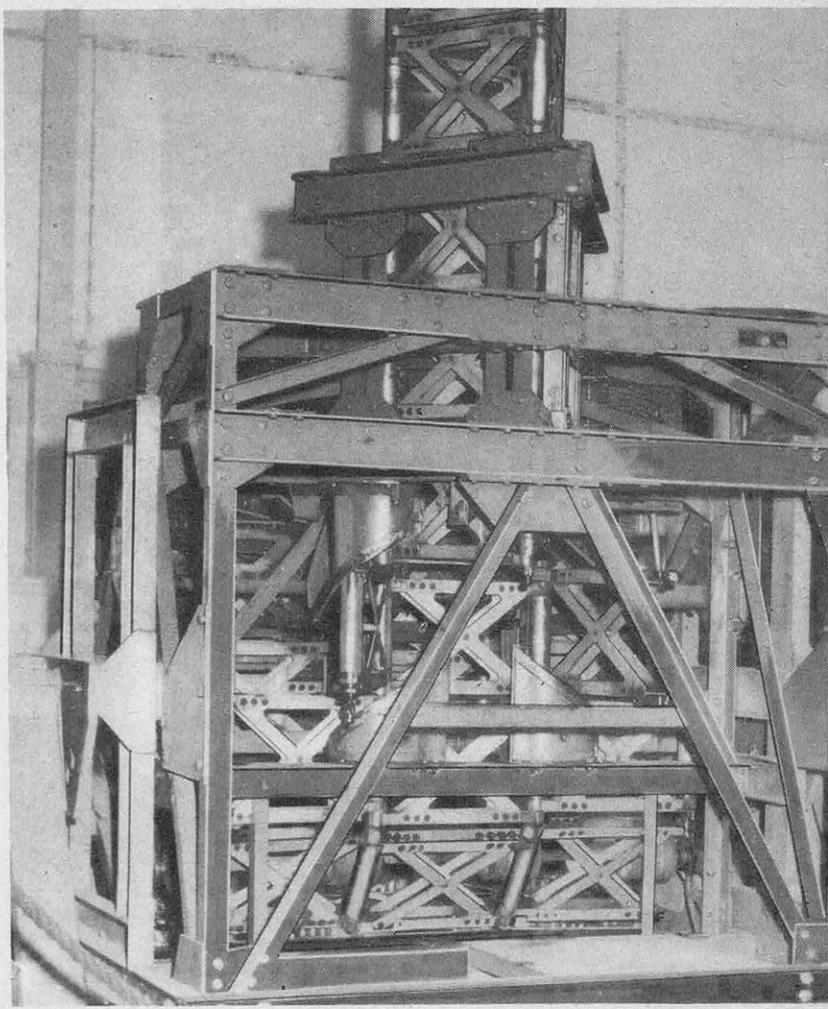
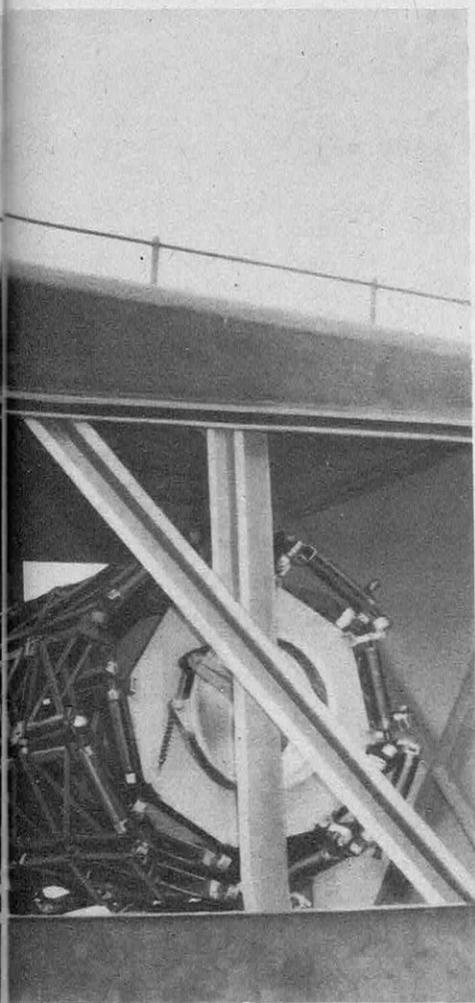
EN SE DÉROULANT DE LEUR TAMBOUR

UN PYLÔNE RIGIDE qui s'enroule comme un ruban

« Alors, vous êtes fakir? » ironisa un puissant industriel quand M. Michel Le Roy lui dit qu'il dressait à la verticale des éléments enroulés sur une bobine... Et pourtant c'était la vérité même.

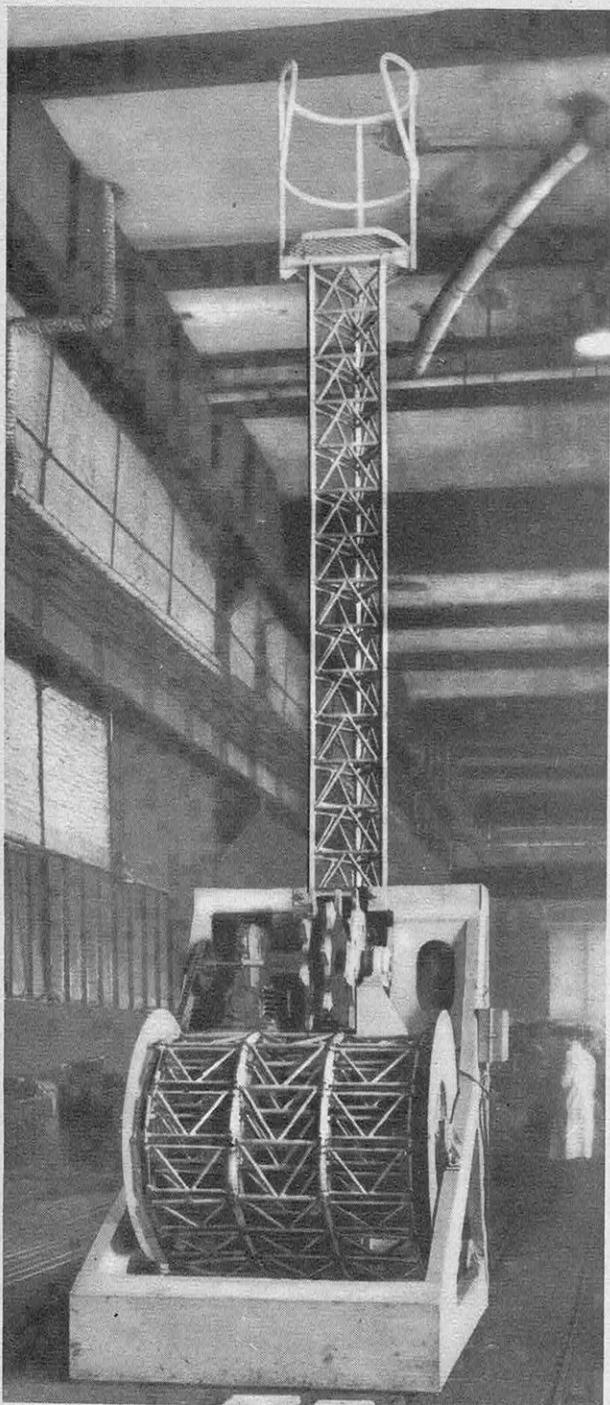
SUR une remorque, un mât triangulaire se dresse. Solide, robuste, un vrai pylône. A son sommet, une nacelle métallique — un nid de pie — d'où six hommes inspectent le voisinage. Un instant après, ils sont descendus et la nacelle semble posée sur le toit de la remorque. Quant à son support d'acier il a disparu. Il s'est enroulé sur un cylindre à l'intérieur du véhicule.

Cet appareil surprenant, c'est la poutre Le Roy, l'invention d'un Français. Il n'en existe que quelques



LES ÉLÉMENTS DE LA POUTRE...

SONT PRIS PAR UN SYSTÈME DE GUIDAGE QUI LES ASSEMBLE



AU-DESSUS DU TAMBOUR, LE SYSTÈME D'ENTRAÎNEMENT

prototypes et déjà elle bouleverse des centaines de techniciens : avec elle, tous les problèmes de leur spécialité changent d'aspect. Souvent même il n'y a plus de problème. Certains n'en dorment plus.

L'œuvre d'une vie

— C'est bien leur tour, dirait Michel Le Roy, l'inventeur.

Il lui en doit des nuits blanches à cette réalisation ! Il lui a fallu attendre dix-huit ans pour en voir reconnaître les mérites. La mise au point lui avait pris une quinzaine d'années, mais ces recherches fécondes étaient passionnantes, tandis qu'elles furent décourageantes les dix-huit années qui suivirent, années de souci, d'amertume, de gêne aussi, car c'est coûteux d'inventer et de construire pour rien.

Michel Le Roy connut alors des moments de lassitude. Et puis, un jour, Jarlot, son ami, qui a construit tant de planeurs fameux, s'est indigné. On n'avait pas le droit de laisser tomber. Ce n'était pas possible, il fallait tenter quelque chose. Il emmena Michel Le Roy voir le colonel G..., chef de cabinet du ministre de l'Air.

— Si ces schémas que vous me montrez ne sont pas des images d'Épinal, avait tout de suite dit le colonel, convaincu, je vous promets que nous n'en resterons pas là.

— Une vue de l'esprit ? Que non : le prototype existe ! Il fonctionne... il est à l'Arsenal de Bourges...

On s'y rendit. La poutre marchait à merveille : depuis des mois, cet ascenseur sans cage faisait les beaux dimanches des enfants sages.

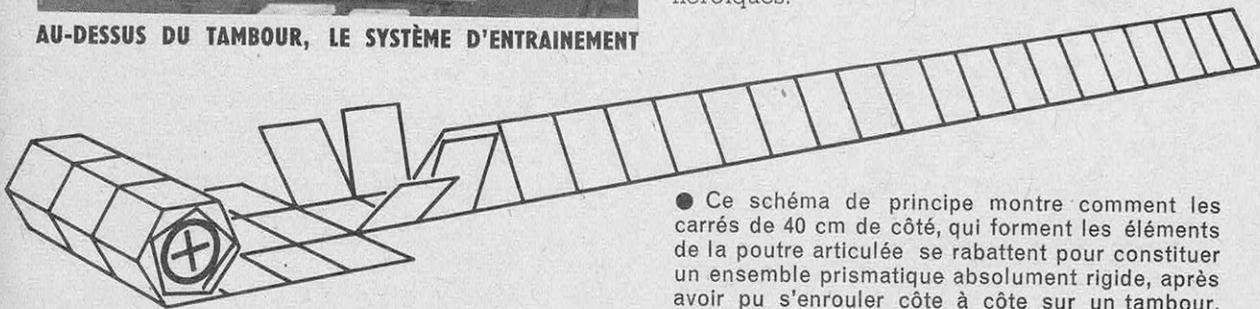
— Il y a dix ans que nous cherchons cela ! dit le colonel après la démonstration.

Son enthousiasme fut partagé par plusieurs officiers supérieurs et, sous leur impulsion, on entreprit sans tarder de rattraper le temps que l'on avait perdu.

Il avait suffi, en somme, de frapper à la bonne porte — et au bon moment.

Avec Curtiss, à la coupe Gordon-Bennett

Le Ministère de l'Air, Michel Le Roy le connaissait bien : Il fut de l'aviation des temps héroïques.



● Ce schéma de principe montre comment les carrés de 40 cm de côté, qui forment les éléments de la poutre articulée se rabattent pour constituer un ensemble prismatique absolument rigide, après avoir pu s'enrouler côte à côte sur un tambour.



UNE DES PREMIÈRES APPLICATIONS PRÉVUES : L'ÉCLAIRAGE DES PISTES D'ATERRISSAGE

Ce fut lui qui, en 1909, à Reims, fit gagner à Curtiss la coupe Gordon-Bennett. Il fallait battre la performance de Blériot : 73 km/h ; l'Américain n'y parvint et n'atteignit 78 km/h que parce que Michel Le Roy eut l'idée de rogner légèrement les ailes de son biplan... et Curtiss vola vers la victoire avec de l'or au bout de ses ailes : Le Roy n'avait trouvé pour retendre la toile de l'empennage que des clous dorés de tapissier.

A la guerre de 1914-1918, on retrouve Le Roy avec les Navarre, Védrine et Nungesser dans nos toutes premières escadrilles de chasse. Grièvement blessé devant Verdun en 1916, il est envoyé, à peine rétabli, chez Nieuport où il met au point les avions de série. Puis on lui demande d'étudier plus spécialement les trains d'atterrissage. C'est l'époque où l'on pense à la chenille. Le Roy en vient à imaginer un système articulé, à volonté souple ou rigide. Il ne peut en tirer partie pour les trains d'atterrissage mais il en pressent les utilisations pour l'industrie...

Comme un mètre métallique de poche

A cette réalisation, il va tout sacrifier, son temps, sa santé et son argent. « La poutre rigide, repliable, à éléments articulés » ne verra le jour qu'en 1936 où il fera fabriquer un premier modèle par un artisan d'Amboise. Trois ans

encore Michel Le Roy, lui, étudiera dix variantes pour arriver, en 1939, au modèle définitif si adapté à son emploi que les générations à venir se demanderont comment on a pu si longtemps s'en passer.

Jusqu'ici, quand il fallait un mât, une poutre ou un pylône facile à monter et à démonter sur place, la seule solution était le mât télescopique, très limité quant à la hauteur et très difficile à monter. Il faut, en effet, ajuster d'abord chaque élément à plat, sur le sol, avant de le dresser à la verticale. Nécessité, donc, de disposer d'un terrain plus long que le mât, puis d'engins de levage, treuils, câbles, haubans encombrants.

La poutre Le Roy fait penser au mètre de poche, ruban métallique qui s'enroule dans un boîtier et que l'on peut, à volonté, allonger ou raccourcir. C'est ce principe qui est à la base de son invention. La poutre est composée d'une succession de tronçons prismatiques formés de trois faces, carrées de 40 cm de côté qui peuvent se rabattre vers l'extérieur. C'est dans cette position qu'elles deviennent enroulables sur un tambour après avoir eu, assemblées en prisme, toute la rigidité requise. Le tambour est mis en marche soit par un moteur de 1,5 ch, soit à bras. Dans ce dernier cas deux manœuvres suffisent. Les éléments se déroulent, passent dans un guide qui les plie et les verrouille à la manière d'une fermeture

SCIENCE ET VIE

« éclair ». Ils sortent du guide sous la forme d'un pylône triangulaire et rigide de 40 cm de côté.

Suivant la position du guide (ou treuil) cette poutre est verticale, horizontale ou inclinée.

Le bel avenir d'une pièce de musée

Après la libération, Michel Le Roy réussit à intéresser le Ministère de l'Armement à son invention, et après deux ans et demi de vicissitudes financières, il put livrer à l'Arsenal de Bourges son appareil qui, après essais, fut tout juste exposé comme curiosité.

Nous avons dit comment on finit par l'en exhumer, et par comprendre ce qu'apportait ce nouvel engin qui peut tout aussi bien être d'acier, de duralumin ou de magnésium, et être réalisé à de nombreuses sortes de dimensions.

Déroulée, la poutre possède une rigidité égale à celle des poutres monoblocs de même métal. Suivant les modèles, elle atteint une hauteur de 10 ou de 24 m au-dessus du sol. Pour le type standard de 10 m, le « treuil » a un tambour de 1,20 m de large (trois fois 40 cm), les éléments enroulés ayant un diamètre de 1,50 m. Avec le type « 24 m », la largeur du tambour reste la même mais le diamètre s'agrandit à 1,70 m. Placée horizontalement sur deux appuis, la poutre de 10 m supporte une charge uniformément répartie de 260 kg au mètre courant ou, en son milieu, une charge unique de 1 300 kg. Dans la position verticale la même poutre monte une charge de 1 000 kg.

Avec une inclinaison de 13°, l'encastrement à la base n'étant que de 60 cm, la poutre supporte une charge de 500 kg par un vent de 100 km/h.

La vitesse de déroulement de la poutre varie de 2 à 5 m/mn. Le déroulement peut être réglé à 1 mm près, soit par le manœuvre demeurant au sol, soit par l'opérateur qui se trouve au sommet de la poutre.

Son escamotage est très apprécié par l'armée

En première utilisation, on a prévu la poutre Le Roy pour le balisage des terrains d'aviation. Sa facilité d'escamotage permet en moins de deux minutes de ramener les sources lumineuses au sol où elles sont moins exposées.

Cette faculté d'escamotage a été tout aussi appréciée pour éviter le repérage des radars qui ne seront élevés au-dessus du sol qu'au moment de leur mise en service. A cet égard, on connaît, monté sur son bâti fixe, dans le sud-ouest de la France, un maître-radar visible à plus de 20 km.

De son côté, la Marine envisage d'essayer sur un sous-marin la poutre qui quadruplerait le champ de vision de la vigie.

L'industrie privée aura son tour

La fabrication de la poutre a été confiée en France à une firme spécialisée dans la construction des autorails, mais jusqu'ici elle n'a pu satisfaire qu'aux besoins de l'armée. On n'a donc pas encore beaucoup cherché à la faire connaître à l'industrie privée, qui lui trouvera sûrement de multiples utilisations.

Déjà, on s'en sert pour la vérification et la réparation des avions, comme les « Constellation », dont les gouvernails, ailerons, moteurs sont situés à plusieurs mètres au-dessus du sol.

Les pompiers de Paris (qui ne sont redevenus militaires qu'au début de l'année) pensent substituer la poutre à leur « grande échelle », qui ne peut, comme elle, passer sous les portes cochères pour entrer dans les cours des immeubles.

Montée sur jeep, elle deviendra vite indispensable aux monteurs chargés de vérifier et de réparer les lignes à haute tension.

Enfin, un grand cirque connu songe à recourir à des poutres Le Roy pour soutenir son chapiteau, qui sera grâce à cela monté en moins de minutes qu'il ne fallait d'heures auparavant.

L'armée américaine a déjà compris

La vérité, c'est qu'on commence seulement à saisir à quelles facilités amène cet engin étonnant. On ne se rend pas compte encore que, partout où il y a un espace à franchir, que ce soit en largeur ou en hauteur, la poutre, à volonté pont ou mât, apportera la solution.

L'armée américaine n'a pas de doute là-dessus.

Elle a commandé trois prototypes de la poutre et, dès leur livraison, les a fait transporter par avion à Dayton (E.-U.) où on les a examinés en vue d'une première commande qui sera, évidemment, à l'échelle américaine.

Le prix de revient de ces prototypes est de 2 à 3 millions, mais la construction en série, qui ne saurait maintenant tarder, l'abaissera naturellement dans une très forte mesure. Pour l'instant, le prototype français est monté sur des roues escamotables qui permettent soit de poser la poutre sur le plateau d'un camion ou d'un wagon, soit de la remorquer.

Les services officiels américains font mettre au point un modèle horizontal plus important qui servira de passerelle pour les chars de 53 t. Longues de 10 m, ces passerelles seront utilisées pour passer les fossés antichars et les cours d'eau. Un autre modèle, de 30 m, équipant des navires spéciaux, servirait pour les débarquements.

L'inventeur lui-même n'avait pas envisagé cela,

L. Keuleyan

LE « LA » A 440 PÉRIODES consacre enfin l'accord international



Les musiciens de tous les pays ont les mêmes traditions et le même idéal, le disque et la radio ne cessent de les rapprocher... mais ils n'accordaient pas leurs instruments d'après le même diapason. Un congrès récent y a remédié. Encore faut-il que sa décision soit observée.

COMMENT pouvait-on espérer que l'harmonie régnerait sur le monde alors qu'on ne s'entend même pas sur le « la » ?

Dans ce sens un grand pas a été fait : la dernière Conférence internationale du 19 au 22 octobre 1953, à Londres, semble avoir abouti.

La France, l'Allemagne, l'Italie, les Pays-Bas, la Suisse, les U.S.A., la Grande-Bretagne, les Indes, la Yougoslavie et la Suède étaient représentés. Après quatre jours de débats serrés, les délégués publièrent un procès-verbal qui consacrait enfin l'accord. Le voici : « La fréquence normale d'accord pour le *la* de la troisième octave est de 440 périodes par seconde.

» Cette fréquence doit être observée aussi strictement que possible pour l'accord des instruments musicaux.

» L'accord et le réaccord doivent être effectués à l'aide d'appareils produisant la fréquence musicale normale avec une précision égale ou supérieure à + 0,5 période, ou permettant de mesurer les fréquences musicales avec cette précision.

» Les instruments musicaux doivent être construits de manière à pouvoir être accordés à la fréquence normale de 440 périodes ou par rap-

port à cette fréquence, dans les conditions de température et autres conditions spécifiées par le constructeur. »

Des siècles de désaccord

On n'est pas habitué, en musique, à entendre publier des édits aussi impératifs. Mais le plus grand désordre régnait jusqu'ici : il y avait non pas un, mais plusieurs *la*.

La querelle n'est pas nouvelle : dès que la musique instrumentale cessa d'être « d'église », elle commença à manifester son indépendance en devenant plus aiguë. Il y eut ainsi deux tons, deux *la*. Puis, au XVII^e siècle, le genre « Opéra » eut son ton propre. Ainsi, il y eut le ton de chœur qui était celui du plein chant, le ton de chapelle et le ton d'opéra. Ces tons étaient souvent donnés arbitrairement.

Pour accorder les instruments et les voix, on chercha un instrument fixe. Le tuyau d'orgue de huit pieds servait de diapason choral. En 1711, John Shore, trompette du roi George I^{er} d'Angleterre, inventa un diapason qui était une sorte de flageolet. C'est le seul dont on ait gardé mémoire.

À la fin du siècle dernier, parut un instrument

SCIENCE ET VIE

beaucoup plus précis : c'était le diapason, encore en usage aujourd'hui. Cette petite fourche d'acier en forme de lyre étroite est conçue d'après une loi qui veut que moins les oscillations d'un pendule ont d'amplitude, plus leur fréquence est constante. Les vibrations des deux verges d'acier sont en raison directe de leur épaisseur et en raison inverse du carré de leur longueur. Ces lois d'isochronisme des petites oscillations font du diapason un instrument à peu près inaltérable. Toutefois les différences de température, influant sur les dimensions des branches de métal, modifient le son. La fréquence diminue de $1/3\ 000$ pour une élévation de température de 1°C . C'est pourquoi il est recommandé de consulter le diapason à la température de 15°C pour laquelle il a été conçu.

On n'avait pas attendu le diapason actuel pour tenter de stabiliser le *la* : dès 1858, le 17 juillet, un arrêté de l'Académie des Sciences fixait « définitivement » la valeur du *la* de la troisième octave, en France, à 435 pér./s. L'Académie, pour justifier cette décision, écrivait : « que l'élévation constante du diapason présente des inconvénients dont l'art musical, les compositeurs de musique, les artistes et les fabricants d'instruments ont également à souffrir... ».

Ils n'étaient pourtant pas au bout de leurs peines : certes, en 1885, une commission internationale réunie à Vienne entérina l'arrêté

GAMME TEMPÉRÉE	GAMME PYTHAGORICIENNE	GAMME DES PHYSICIENS
ut = 1	1 = 1	1
ut # = 1,059463		
ré = 1,122462	9 8 = 1,125	9 8 = 1,125
ré # = 1,189207		
mi = 1,259921	81 64 = 1,265625	5 4 = 1,25
fa = 1,334840	4 3 = 1,333333...	4 3 = 1,3333...
fa # = 1,414214		
sol = 1,498307	3 2 = 1,5	3 2 = 1,5
sol # = 1,587401		
la = 1,681793	27 16 = 1,6875	5 8 = 1,6666...
la # = 1,781797		
si = 1,887749	243 128 = 1,8984375	15 8 = 1,875
ut = 2		2

français, mais le diapason n'en continua pas moins à monter : les physiciens avaient bien fixé la fréquence du *la*/3 à 435 pér./s, seulement les musiciens accordaient à 440 pour donner plus d'éclat aux instruments.

L'artifice se généralisant, une nouvelle ascension du diapason s'ensuit : la R.T.F. accorde les pianos de ses studios sur la fréquence de 442 pér./s. L'Allemagne se sert de 443. Les U.S.A. grimpent à 445 (et même à 447). Quant aux orchestres de jazz, il n'est pas rare qu'ils utilisent des fréquences de 460 et 470...

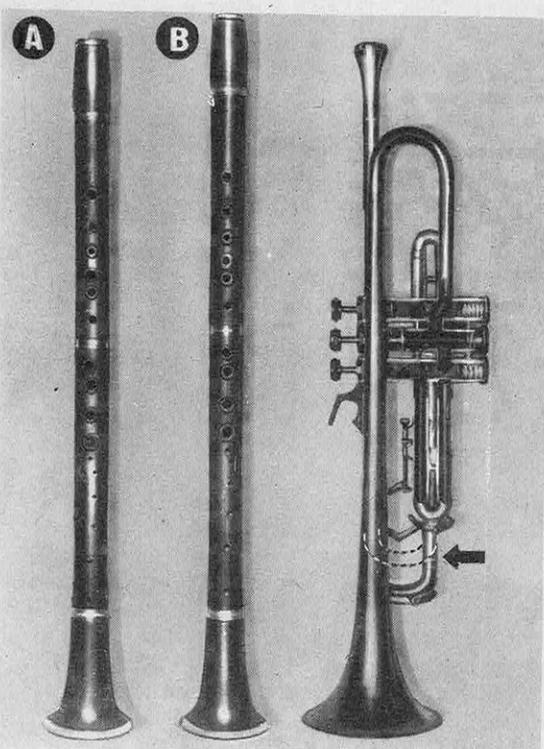
Pourtant, en 1939, un accord international avait été conclu sur la base de 440 pér./s. Comme on le voit il n'a eu que peu d'effet... d'autres, conflits occupaient l'ordre du jour.

La situation devenait de plus en plus confuse et la réunion de l'International Standardizing Organization, dont nous avons rapporté la décision, était devenue indispensable.

La musique, exercice inconscient de mathématiques ?

Est-elle définitive ?

Depuis la note la plus grave de la contrebasse jusqu'à la note la plus aiguë de la petite



← Deux corps de clarinettes en *Si* \flat montrent la différence de taille qu'impose un changement de diapason : **A** corps prévu pour le diapason anglais *la* = 451 ; **B** *la* = 440. A droite, le pointillé montre la modification d'une trompette d'harmonie.

flûte, il y a environ sept octaves dans notre système musical. La troisième gamme qui contient le *la*-clef, le *la* litigieux, est dite fondamentale.

Le rapport des fréquences caractérisant deux sons différents s'appelle l'intervalle de ces deux sons.

Une note étant donnée, en l'espèce le *la*, c'est le jeu des intervalles entre les notes successives et le jeu de la durée de chaque son qui constitueront la mélodie.

La constatation de ce fait a conduit certains à ne voir que mathématiques pures dans la musique : témoin ce mot à l'emporte-pièce de Leibniz : « La musique est un exercice inconscient de mathématiques. » Inconscient, il l'était en effet ;

depuis des siècles, le *la* s'accommodait fort bien de n'être point si précisément défini. Et les lois de l'acoustique régissaient la musique bien longtemps avant d'avoir été formulées ; elles représentaient l'idéal vers lequel tendait le virtuose. Et c'est probablement dans cette tendance vers une perfection mythique que réside l'art musical. Aucun critère précis ne pouvait sanctionner une œuvre ou son interprétation. L'oreille des mélomanes était seule juge. Maintenant, on peut se demander si un musicien ne s'estimera pas satisfait quand il aura exécuté chaque note d'un morceau « avec une précision inférieure à 0,5 période ».

Les mathématiques ne sont pas toute la musique.

CE QU'EN PENSENT LES MUSICIENS...

M. MARTIN (luthier).

Depuis longtemps, l'oreille du public est accoutumée à la fréquence de 440 pér./s. Il est donc logique d'avoir officialisé cette fréquence. Mais il ne faudrait pas la dépasser : elle semble être un maximum pour les instruments à cordes.

Déjà, en 1840, le luthier Gand transforma le manche des violons pour les adapter à la hausse du diapason. Les chefs-d'œuvre de l'école italienne ont dû, eux aussi, subir des modifications pour ne pas perdre leur valeur commerciale. J'ai un André Guarnerius daté de 1688 qui a été ainsi « diapasonné » sans rien perdre de ses qualités sonores. Mais une seconde opération, si une hausse nouvelle du diapason l'exigeait, serait dangereuse !

Une tension trop grande est également néfaste aux cordes : le violon utilise couramment le *mi* en acier, et le *la* en aluminium filé sur acier qui supportent une plus grande tension, mais fatiguent le manche et la table d'harmonie. La harpe et la guitare se tendent maintenant en nylon, mais une trop grande tension peut avoir des conséquences désastreuses sur la table d'harmonie et la torsion de la colonne de la harpe.

Quant aux instruments anciens, tels que luths, violes, ou harpes d'époque Louis XV, il serait dangereux de les accorder au diapason actuel. Il est préférable de ne faire jouer ces instruments qu'avec d'autres instruments anciens, accordés à une fréquence moins haute.

LOUIS COURTINAT, cor-solo de l'Orchestre National.

Le 440 est un excellent diapason : il permet aux cordes de « briller », sans trop fatiguer les instruments à vent. Mais c'est le maximum qu'on puisse envisager. Les instruments à vent ne peuvent monter indéfiniment. Il faut penser (pour les cuivres) aux lèvres de l'instrumentiste, qui n'ont que des possibilités physiques...

Une chose urgente : mettre fin aux variations du diapason. Comment voulez-vous qu'un basson, qui est immuablement « diapasonné » par son fabricant

— se plie à des fréquences aussi diverses ? Il est sûr de jouer faux la plupart du temps.

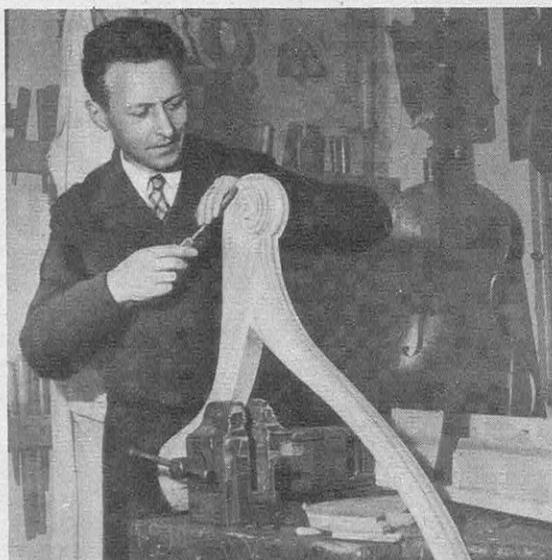
Il faut dans tous les pays, diffuser largement la fréquence de 440 pér./s et, puisque la Maison de la Radio est en construction, souhaiter que son Foyer des Musiciens s'orne d'un diapason auquel tout le monde puisse s'accorder avant l'émission.

MAURICE MARÉCHAL, prof. au Conservatoire.

Je suis contre le diapason trop bas, mais je suis aussi contre le diapason trop haut.

Un diapason trop bas enlève du brillant à la sonorité des cordes (en particulier au violoncelle, qui s'assourdit).

Le 440 pér./s me semble le juste milieu, et il faut espérer que le congrès de l'I.S.O. sera suivi d'un effet pratique et stabilisera le diapason. Sans



M. MARTIN, LE DERNIER FACTEUR DE HARPE

tierce. A 64 vibrations de l'*ut* correspondent 81 vibrations du *mi*. Les deux sons simultanés 81 et 64 donnent lieu à un troisième dont le nombre de vibrations sera déterminé par la différence entre les deux premiers. Entre 81 et 64, ce son serait donc 17. Or, 17 a pour octave 34 et pour double octave 68, nombre qui est supérieur à 64. Les deux sons de la tierce donnent donc un son qui est en dissonance avec eux. Pour éviter cela, les physiciens ont dû modifier la gamme pythagoricienne pour faire la gamme dite « des physiciens ». L'intervalle de tierce est réduit au rapport 5/4. Cette tierce est utilisée par les musiciens dans la polyphonie alors que dans la monodie, la tierce 81/64 est encore employée.

Mais cette retouche, qui peut sembler insignifiante, bouleverse toute la gamme. Restreindre l'intervalle *ut-mi* oblige à restreindre également les deux autres tierces *fa-la* et *sol-si*. Diminuer *do-mi* c'est aussi agrandir *mi-fa* et par suite *si-ut*.

De plus, dans la gamme des physiciens, *ut* dièse est inférieur à *ré* bémol et lui est supérieur dans la gamme pythagoricienne.

Ces difficultés ont conduit à l'élaboration d'une troisième gamme dite *tempérée* qui altère tous les intervalles de la gamme qui se trouve ainsi divisée en douze demi-tons égaux.

On voit ce qu'une modification du *la* fondamental peut entraîner de complications dans un système qui n'est déjà pas simple. Ce ne sont

JACQUES CHAILLEY, directeur de l'Institut de Musicologie.

Le *la*/3 à 440 pér./s ? Alors appelons-le *si* bémol et n'en parlons plus !... Boutade, mais puisque l'on a accepté la nouvelle fréquence du *la*/3 à 440 pér./s, il faut en subir les conséquences : la pire chose serait de faire « bande à part ». Il faut donc transposer toute la musique ancienne. Afin de stabiliser le *la* une bonne fois pour toutes, il faut que tous les pays intéressés diffusent la fréquence de 440 pér./s et que les instruments s'y accordent.

PIERRE LE ROY, chef des Émissions culturelles à la Télévision Française.

Un *ré* est une note qui me procure une sensation différente de celle d'un *sol* ou d'un *si*, non par sa hauteur dans la gamme, mais, si j'ose dire, par sa valeur intrinsèque, par sa couleur.

De même que l'œil distingue l'orangé du jaune et perçoit une sensation aimable ou fâcheuse, de même les sons touchent notre sensibilité en fonction de leurs fréquences.

Élever le diapason, c'est donner aux sons que nous entendons une autre couleur, c'est dénaturer l'œuvre du compositeur, c'est, pour continuer la comparaison, changer les couleurs d'un Delacroix en reproduisant en jaune les orangés et les verts en bleus. Que devient le tableau ?

DOM JOSEPH GAJARD, maître de chœur de l'abbaye de Solesmes.

Pour nous autres, grégorianistes, la question ne se pose pas, du moins directement. Usant d'une notation qui, par principe, indique, non la tonalité absolue, mais seulement la suite des intervalles, et donc obligés sans cesse de transposer, nous n'avons pas beaucoup à nous préoccuper de la hauteur du diapason officiel. Nous usons de ce que l'on a appelé le « *do* mobile », et non du « *do* fixe » ; nous ne connaissons que les intervalles et non les sons absolus.

Mais la question a un caractère plus général, et par là même n'est pas sans nous intéresser, ne serait-ce que pour l'accord des instruments d'accompagnement. Le simple bon sens demanderait, semble-t-il, que l'on adopte partout, dans tous les pays, et définitivement, la même fréquence pour le *la*, puisqu'aussi bien la détermination du nombre de vibrations à adopter n'est précisée par aucune loi physique rigoureuse, et repose finalement sur un choix conventionnel.

Maintenant, quel chiffre adopter ? 435, d'après l'arrêt de 1858, ou 440 d'après les décisions de 1939 et de 1953 ? Je ne suis pas assez compétent pour me prononcer. Il semble pourtant qu'on n'a aucun bénéfice à le situer trop haut, surtout à cause des voix, obligées parfois à se livrer à de véritables



B. VINCENT GENOD



JACQUES CHAILLEY



JEAN FARGER



DOM JOSEPH GAJARD

SCIENCE ET VIE

point seulement des calculs abstraits qui s'en trouvent modifiés, mais leurs applications pratiques. Par exemple, les instruments fixes comme les bassons, les saxophones, etc., « diapasonnés » d'une façon permanente ne seront plus utilisables. Il faudra en fabriquer d'autres. Les violons prévus pour une certaine tension de leurs cordes ont déjà dû être renforcés pour supporter les élévations successives. Leur fragile structure ne supportera pas indéfiniment ces accroissements d'effort. Les voix humaines elles non plus ne pourront s'élever indéfiniment.

« Pourquoi pas un sol ? » disent les physiciens

Une loi nouvellement promulguée provoque souvent un concert de protestations. On lui reproche le plus souvent d'être trop révolutionnaire. Ici, on ne peut la juger excessive : elle se borne à ratifier un état de fait.

Le *la* à 435 pér./s était le *la* officiel, mais

on s'y conformait de moins en moins et le *la* à 440 était à peu près universellement adopté par les musiciens. Les récriminations viennent surtout des physiciens : ils se plaignent que 440 soit un nombre qui complique leurs calculs. Ils proposent, au lieu d'un *la*, un *ut* à 256 pér./s qui permettrait des rapports simples. À cela les musiciens répondent que la chose est impossible : les violons n'ont pas de corde à vide en *ut*. On proposa alors un *sol* 384. Ce nombre, à la fois divisible par deux et par trois, facilite les calculs : les fréquences de chaque note s'exprimeraient en nombres entiers et les violons ont une corde de *sol* à vide...

Quelle que soit la solution à laquelle on se ralliera, souhaitons que les musiciens aient le dernier mot : ils sont les seuls compétents en la matière puisqu'il s'agit en somme, suivant la vieille définition, « d'assembler les sons d'une manière agréable à l'oreille ».

France Vernillat

prouesses. Pourquoi ne pas s'en tenir au chiffre de 435, admis par les physiciens ? Le chiffre de 440 n'est-il pas une concession faite à certaines tendances modernes et une invitation à monter encore ? Et puis ne faudrait-il pas tenir compte de la fréquence admise à l'époque de la composition de nos grandes œuvres classiques, s'il est vrai qu'une œuvre perd quelque chose de son caractère à ne pas être exécutée exactement dans la tonalité où elle a été écrite ?

Le général LESCHI, directeur des Services techniques de la R.T.F.

Les physiciens ne font que proposer : c'est aux musiciens à se discipliner dans toute la mesure du possible.

Jean FARGER, ancien président de l'Institut international du Son.

Que valent, pratiquement, les procès-verbaux d'un Congrès ? Les décisions prises à Londres en 1939 n'ont pas été plus appliquées que celles arrêtées à Vienne, en 1885. Dans chaque pays, chacun a continué à agir à sa guise et le diapason a poursuivi son ascension. Les résolutions de la Conférence d'octobre dernier ne changent rien à cet état de choses.

Dès la fondation, en 1949, de l'Institut International du Son — organisme qui doit notamment d'être à ce problème du diapason — son directeur artistique, M. Robert Dussaut, professeur au Conservatoire, démontra la nécessité du repliement du diapason sur le *sol* 3 à 384. Cette mesure devait laisser le *la* pythagoricien à 432 et l'*ut* 3 à 256 dans les deux principaux systèmes acoustiques : de Pythagore et de Zarlino-Delezenne. Le professeur Le Mée, de l'hôpital Necker-Enfants-Malades qui vient de mourir et qui était une sommité de la

physiologie de l'audition, se faisait l'interprète des chanteurs, et soutint la proposition de M. Robert Dussaut. Le maître Charles Koechlin et le savant Jean Becquerel agirent de la même façon. Le célèbre professeur Bouasse, de sa retraite toulousaine, nous fit parvenir une très intéressante étude. Des démarches furent faites auprès de l'U.N.E.S.C.O. L'ingénieur P.-J. Richard, acousticien réputé et M. Gabriel d'Alençon, chargé de recherches à la Recherche scientifique, agirent dans leurs milieux, tandis qu'une pétition signée du directeur et des professeurs du Conservatoire national de Musique de Paris, des chefs d'orchestre des Associations symphoniques et des théâtres de l'Opéra et de l'Opéra-Comique, était remise au Gouvernement. De son côté, le maître Henri Büsser intervenait à l'Académie des Beaux-Arts. On remua ciel et terre, et malgré les efforts de tous, la France a signé l'accord de Londres d'octobre 1953, établissant la fréquence du *la* 3 à 440 pér./s.

Que l'on s'en tienne, maintenant, à cette décision si l'on a le souci de la rendre opérante.

L'ordonnance de 1859 ne fut pas observée. Réitérée en 1900 — on voulut même que les inspecteurs des Beaux-Arts soient chargés de son exécution et qu'ils soient armés pour le faire — ce fut en vain. Cinquante ans plus tard la R.T.F. accorde ses instruments sur un *la* 442, tandis que dans les lycées, les collèges, les pianos sont si bas et si faux, qu'on ne peut le plus souvent en jouer.

Cette anarchie peut et doit cesser. Ce serait peut-être excessif que de vouloir en saisir l'Administration des Fraudes, dont les inspecteurs sont cependant plus nombreux et plus qualifiés que ceux des Beaux-Arts, mais quelle belle épuration ils feraient s'ils opéraient chez les professeurs sans titre qui tuent la musique dans l'âme de nos enfants !



UNE PROIE FACILE ET UNE SOURCE DE DÉCOUVERTES... MAIS QUI POSE DES PROBLÈMES

Réflexions d'un biologiste

LA MER ET LES SECRETS DE LA VIE

De leurs expériences, variées comme la mer elle-même, les biologistes retirent les plus extraordinaires leçons. Celles qu'on rapporte ici, touchant la naissance et la mort, nous concernent tous.

L'n'est pas dans notre intention de reprendre ici le captivant problème de la localisation dans l'océan du berceau de la vie; plus simplement, nous voudrions souligner à quel point les animaux marins peuvent faire progresser nos connaissances sur la naissance et la mort.

Sur ces deux stades extrêmes de l'existence, il est curieux de constater que nous avons beaucoup appris d'êtres dont on n'attendrait pas, a priori, de nombreuses informations.

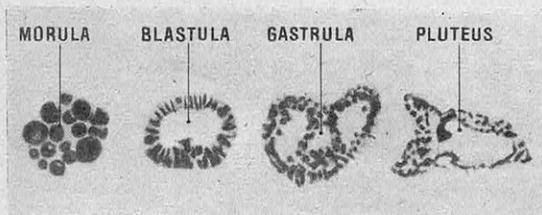
SCIENCE ET VIE

Pourtant les problèmes relatifs à la fécondation ont largement bénéficié des études portant sur l'œuf et sur le spermatozoïde de l'oursin. La « châtaigne de mer » ou oursin (*Paracentrotus lividus* Lk), pond, sous forme de petites sphères de 0,1 mm de diamètre, ses œufs à l'état vierge et leur fécondation s'opère dans l'eau de mer. Sitôt qu'un spermatozoïde a pénétré dans l'œuf, celui-ci s'entoure d'une fine membrane, puis il se divise successivement en deux, quatre, huit, seize et plus, cellules ou blastomères. Il se constitue ainsi un massif cellulaire en forme de mûre (ou morula), qui se transforme en une sphère creuse (ou blastula) limitée par une seule assise cellulaire. Une invagination se forme à l'un des pôles (dit pôle végétatif) de la blastula et donne naissance à l'intestin primitif : la blastula est devenue gastrula. L'orifice de l'invagination donne l'anus, et le tube digestif, d'abord terminé en cul-de-sac, s'ouvre par une bouche au pôle opposé de la larve. En même temps, la gastrula prend une forme prismatique et se transforme en *pluteus*. Ce dernier à l'aspect d'une tour Eiffel en miniature; terminé en arrière par un sommet aigu, il est pourvu, à sa partie antérieure, de quatre longs appendices ou bras, deux du côté dorsal et deux du côté ventral. Un squelette, formé de baguettes calcaires, soutient le corps et les bras du *pluteus*.

Des œufs d'une extraordinaire sensibilité

Tel est le processus normal. Nous allons, au laboratoire, le voir modifier d'étrange façon : M. et M^{me} Magrou répartissent des œufs d'oursin, fécondés par un même sperme, dans des cristallisoirs dont le fond est formé par une glace de quartz; ces récipients reposent sur des cuves de mêmes dimensions renfermant ou une suspension de *Bacterium tumefaciens*, ou des cultures de staphylocoques, de ferments lactiques, de levures. À côté on place des témoins, non exposés ou exposés à travers un écran de verre.

Au bout de quarante-huit heures on observe que les œufs non exposés ont donné naissance à des larves *pluteus* de forme normale.



● Coupe des diverses formes que prend l'œuf d'oursin fécondé après que la cellule unique se soit fragmentée en 2, 4, 8, etc. (Prépar. M. Laporte.)

Chez les autres on constate d'importantes anomalies larvaires : les larves sont moins élancées leurs bras sont courts; tout l'individu, dans certains cas, est globuleux.

De ces expériences, les Magrou concluent à une action exercée à distance par les cultures contenues dans les récipients - supports. Ces mêmes chercheurs soumettent des œufs fécondés à l'action à distance d'une solution de nitrate d'uranium. Exposés à travers quartz à 4 cm³ d'une solution à 35,78 p. 100 de ce sel, ces œufs témoignent d'un développement anormal. Diluée deux fois, la même solution agit encore de façon très nette sur le développement. Diluée cent fois, elle reste sans action. Des œufs fécondés avec du sperme exposé trente minutes à 4 cm³ de la solution de nitrate d'uranium à 35,78 p. 100 se développent de façon très anormale alors que les témoins sont normaux. Or cette solution n'a donné, en trente minutes de pose, aucune impression photographique. D'où l'on peut conclure que la matière vivante peut être plus sensible qu'une plaque photographique.

L'œuf remédie à ses déficiences

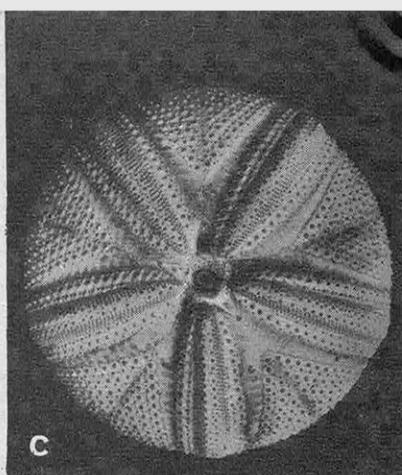
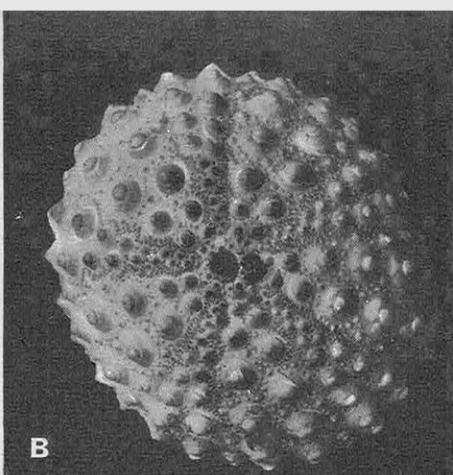
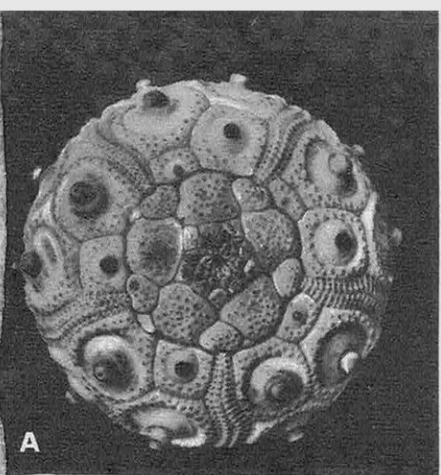
Cet œuf d'oursin si sensible, certains expérimentateurs l'ont utilisé pour l'enrichir ou l'appauvrir de matière vivante. Ces expériences ont démontré que l'œuf était capable d'assurer une régulation des déficiences aussi bien que des excédents : un seul œuf, dont on a isolé les premières cellules ou blastomères, est capable de donner deux ou plusieurs larves complètes. D'autre part si, les réunissant, on comprime l'un contre l'autre deux œufs d'oursins, on obtient une larve unique, *pluteus* énorme, embryon géant, mais qui n'en est pas moins normalement constitué.

Étranges propriétés de l'eau qui a contenu les œufs

Enfin, nos connaissances sur le processus intime de la fécondation se sont enrichies, ces dernières années, des résultats de l'étude de l'eau de mer qui a contenu des ovules mûrs d'oursins (egg sea water). Cette eau acquiert des propriétés spécifiques : elle attire les spermatozoïdes d'oursins (chimiotactisme positif), elle les active (accélération des mouvements flagellaires), elle les agglutine, mais réversiblement, car cette aggrégation des spermatozoïdes cesse spontanément au bout d'un certain temps.

On appelle gamones les substances indéterminées qui possèdent une action sur les cellules sexuelles. Ces observations publiées par F.R. Lillie ont conduit à reconnaître l'existence de deux gamones femelles ou gynogamones : l'une d'activation et de tactisme, l'autre d'agglutination.

Parallèlement, il convient aussi d'individualiser



● L'harmonie des oursins est mise en évidence par ces documents qui montrent : **A)** la symétrie pentagonale et circulaire de la carapace (ou test) dénudée d'un *Cidaride*; **B)** la symétrie que conserve,

en sa forme elliptique, l'*Heterocentrus friganarius*, oursin abondant dans l'océan Indien et le Pacifique; **C)** le dispositif en étoile à cinq branches de l'*Astropyga radiata* (diam. réel 10 cm).

des gamones mâles. Ces androgamones provenant des spermatozoïdes d'oursin sont trouvées dans l'eau de mer qui contient les éléments mâles (spermatozoa water); elles agissent sur les ovules en provoquant leur agglutination et la formation d'une membrane.

Le problème de la fécondation s'éclaire à la lueur de ces faits biologiques qui, dans les laboratoires français, retiennent l'activité de divers chercheurs et en particulier de Boris Rybak.

Nous ne saurions en terminer avec l'œuf d'oursin sans citer les magnifiques expériences de Y. Delage qui, à Roscoff, s'est consacré avec tant de succès à l'étude de la parthénogenèse. Partant d'œufs vierges, il a pu obtenir, par fécondation chimique, d'une façon parfaite, de petits oursins qui n'avaient pas de père.

L'iode contre l'artériosclérose

Toutes ces recherches concernaient le début de la vie. A l'opposé, sur le stade ultime de l'existence, la mer nous apporte un enseignement non moins profitable. Les algues, par exemple, évoquent en mon esprit la notion chimique de l'iode. Cette limite de l'existence, l'iode contribue à la reculer.

C'est une notion assez courante que l'iode constitue un facteur chimique de croissance. Beaucoup d'expérimentateurs ont vu de petits têtards se métamorphoser plus rapidement que des témoins par adjonction dans les cristallisoirs où ils vivaient d'albumine iodée. Des enfants dont la constitution est chétive sont souvent grandement améliorés par la médication iodée.

Mais on sait moins que l'iode est aussi un agent de rajeunissement. Son action contre l'artériosclérose est certaine, et pourtant des médecins me demandaient récemment si la preuve en avait été établie; je répondrai ici de façon précise en résumant des conclusions expérimentales. Un lapin reçoit, par la voie digestive, de l'huile

contenant de l'ergostérol irradié; dans ces conditions, rapidement au niveau de l'aorte, de divers vaisseaux et au niveau des reins apparaissent des dépôts calcaires. Or l'administration quotidienne par la même voie digestive d'albumine iodée empêche ou atténue les dépôts de calcium.

Heureux effet de l'iode sur des vieillards

En thérapeutique humaine les sujets sénescents qui semblent arriver à la fin de leur vie peuvent recevoir de l'iode un coup de fouet heureux. A l'hôpital Necker, avec H. Bour et F. Bourlière, nous avons observé des patients âgés dont les combustions générales étaient singulièrement diminuées, comme si en eux la flamme de la vie s'éteignait. L'ingestion d'albumine iodée déclenchait une reprise générale des forces physiques et psychiques, en même temps que leur métabolisme basal, c'est-à-dire le chiffre de leurs combustions respiratoires, s'améliorait progressivement. A vingt sujets nous avons prescrit 0,5 g d'albumine iodée à 15 p. 100 aux repas de midi et du soir (soit 15 cg d'iode). La moitié des malades n'ont pas présenté de modifications de leurs échanges respiratoires, mais chez les dix autres, âgés de soixante-huit à quatre-vingt-dix-neuf ans, s'est manifestée une élévation assez stable de leur métabolisme basal et de leur dépense de fond. Une malade de quatre-vingt-dix-neuf ans, qui avait un métabolisme basal de 28 et une dépense de fond de 880 calories, présente, après deux semaines de traitement, un métabolisme basal de 35 et une dépense de fond de 1 130 calories; un mois après les chiffres étaient encore de 35 et de 1 120.

Un poisson mort revit

On me permettra de souligner, pour terminer, cette expérience que j'ai réalisée sur le gobie à Tamaris-sur-Mer, il y a déjà longtemps de cela, mais que j'ai bien souvent répétée.

Quand un poisson est inerte, sans réaction réflexe, sans mouvement respiratoire, soit à la suite d'une mise à sec, soit par une intoxication très poussée, ou encore par électrocution ou par élévation de température du milieu ambiant, on peut, par un bain enrichi de caféine, faire renaître la respiration, puis provoquer des mouvements du reste du corps, ensuite une équilibration normale et enfin une survie définitive. Qui a vu cette expérience, qui l'a répétée (et depuis plus de vingt ans, mes élèves et moi nous la connaissons bien) transporte sa pensée sur le plan humain : lorsque la partie paraît perdue, alors même que l'espoir n'est pas logiquement permis, la lutte contre la mort reste le devoir du médecin.

La mort totale n'est pas instantanée

Cette expérience nous a amené à reprendre le problème sur des organismes plus élevés. Depuis douze ans, avec M. et M^{me} Strumza, nous travaillons cette passionnante question. Sans entrer dans les détails je dirai seulement : l'homme n'entre pas en un temps dans le royaume des morts. La seconde de rupture, dont parlait Maurice Maeterlinck, est en réalité une période d'une certaine durée ; la vie et la mort sont séparées non par une ligne, mais par une zone frontière. Quand le cœur a arrêté ses mouvements et

que l'activité électrique de cet organe est éteinte, quand la respiration pulmonaire a cessé, il faut bien reconnaître que, quelquefois, le rappel à la vie reste possible. Oui, la flamme de la vie peut être rallumée ; oui, les premières minutes de la mort réalisent une étape réversible. Adoptons le mot de mort clinique par opposition à celui de mort biologique et sans hésitation sur cet organisme aux abords de la mort, réalisons vite une respiration artificielle sous l'oxygène pur, installons une circulation artificielle par massage du cœur ; travaillons longuement, patiemment, énergiquement. Rétablir une oxygénation du sang, entretenir une circulation sanguine artificielle ne sont pas en dehors des méthodes thérapeutiques modernes et quelquefois on a la joie de voir le cœur reprendre son activité et la respiration reprendre son rythme. Certes, c'est un combat sérieux, entrecoupé de complications, telle la fibrillation cardiaque, avec des arrêts secondaires du cœur, mais même ces accidents, car il s'agit d'accidents, peuvent parfaitement être traités.

Tout cela à propos d'un petit poisson ranimé... Ainsi le monde marin, aux enseignements innombrables qu'il nous apporte, joint parfois des messages plus précieux encore. Il importe de les capter et d'en tirer profit.

Léon Binet

de l'Académie des Sciences.



● A la Barbade (Antilles britanniques) les oursins sont, en septembre, récoltés par les pêcheurs. On prélève ensuite (ci-dessus) les œufs qui tapissent en cinq tranches l'intérieur des carapaces

des femelles et, après rinçage, on en garnit une carapace qu'on a vidée sans l'endommager. Il faut soixante oursins pour faire une de ces friandises vendues 20 F sous le nom « d'œufs de mer ».

Inventions pratiques...

← Semi-remorque en matière plastique

Cette semi-remorque est en fibre de verre enrôbée de matière plastique (polyester). Spacieuse parce qu'elle est dépourvue de membrures, elle a des parois assez rigides pour résister, sans gauchir, aux trépidations et changements de plans qu'entraîne le roulage. D'où économies sur l'entretien, qui s'ajoutent à celles réalisées sur la peinture. Étanche, le matériau utilisé n'absorbe ni l'humidité ni les odeurs, ce qui diminue les risques de pollution des matières transportées.



Un capuchon → à chambre à air

Ce capuchon en matière plastique tient peu de place. Dans le cas d'une averse il protège la tête et les épaules.

Pour que le vent ne l'arrache pas, on gonfle le large ourlet qui le borde. La chambre à air ainsi formée enserre le visage, d'une façon étanche mais douce, alors qu'un élastique serait désagréable. Les cyclistes qui ne peuvent tenir leur capuchon, lorsqu'ils ont le vent debout, l'apprécieront.



← Blessures postiches

Ce mannequin en fibre de verre et résine est utilisé par la Marine américaine pour entraîner les recrues aux premiers soins à donner aux blessés. L'aspect réaliste, le sang factice, les déchirures des vêtements doivent accoutumer à l'horreur paralysante ceux qui ne sont pas habitués à voir la mort. Un système mécanique, à l'intérieur du mannequin, pompe le « sang » que des artères crevées conduisent aux « blessures » de la jambe, du bras, du ventre, de la poitrine et à la bouche. Les marins devront « sauver leur camarade » en lui faisant les pansements et les ligatures qu'on leur a enseignés jusqu'à ce que le sang cesse de couler.

LE COTON, PROVIDENCE

franchit désormais 800 kilomètres de

A une enclave de 600 km de long le coton apporte l'aisance... à condition qu'on parvienne à transporter la récolte au-delà de la brousse, des marais, des forêts qui cernent cet îlot privilégié. Le problème a trouvé sa solution : l'hydravion géant Laté accomplit en 2 h 45 mn un parcours qui autrement prend des mois.

LA culture du coton, dans les territoires du Tchad, a transformé la vie des indigènes.

D'abord, la vente de cette plante industrielle, la seule de la région, leur procure une source de revenus en espèces. Puis elle crée d'autres obligations : le coton, tête d'assolement, a nécessité le défrichage de grandes surfaces qui restent toutes prêtes pour la culture, en seconde sole, de plantes alimentaires.

Dans ces régions, la terre n'appartient pas à l'individu mais à la collectivité. Les habitants de chaque village exploitent les meilleures parcelles autour des cases, dans un rayon variant de 3 à 4 km. Les limites sont définies par des arbres caractéristiques, une rivière ou un chemin.

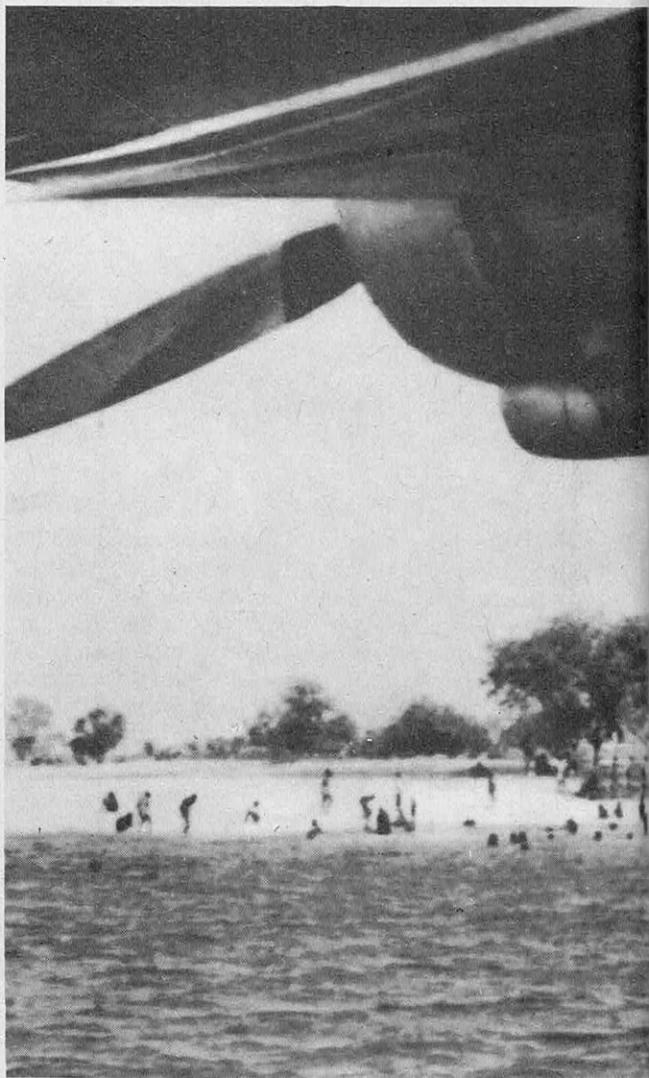
La rotation des cultures commence par le coton sur un terrain laissé depuis plusieurs années en jachère. Puis viennent le mil rouge ou le mil blanc et les autres cultures. A la suite de cet assolement tri ou quadriennal la terre est laissée en jachère pendant quatre, cinq, dix ans.

Le choix des plantations est fait par les anciens

Parmi les kilomètres carrés de brousse qui entourent les villages, certaines parties sont de meilleure qualité que d'autres. L'aspect de la vé-

gétation naturelle renseigne sur leur valeur. Ce sont les chefs qui choisissent les pièces de terre : chefs de village ou de famille, tous ces anciens sont connaisseurs et savent ce qu'on peut tirer du sol.

Avant que ne commence l'opération de défrichage, le surveillant de culture responsable du village (c'est un agent indigène de l'encadrement

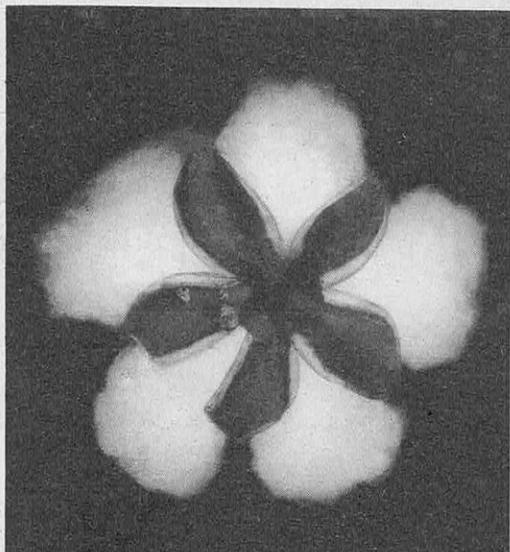


L'hydravion se pose sur la plage, la cargaison ➔ attend. En Afrique, continent neuf, privé des avantages (et des servitudes) de la route et du rail, l'avion-cargo est le plus rentable transporteur.

DU TCHAD, brousse en avion-cargo

cotonnier) inspecte les parties de brousse choisies et accepte ou refuse de piqueter la plantation.

Il arrive en effet que les habitants d'un village préfèrent une mauvaise terre près de leurs cases à une bonne terre éloignée. S'il est impossible de forcer les planteurs, qui sont libres de cultiver à leur gré, on arrive quand même sou-



UNE CAPSULE DE COTON MURE





● Chaque famille qui a contracté l'engagement de planter une ou plusieurs « cordes » de terrain reçoit à cet effet la quantité de graines correspondante.



● Un champ d'essai en 1952. A moins de 65 × 25 cm

vent à les décider à cultiver une terre de bonne qualité, donc plus rentable.

Lorsqu'on voit la brousse avec ses herbes de deux mètres de haut, ses arbustes et même ses gros arbres, on a peine à imaginer que six mois suffiront à la transformer en un immense champ de coton présentant au soleil des capsules éclatées débordantes de duvet brillant.

Le périmètre des plantations une fois délimité par des layons à peu près perpendiculaires, les cultivateurs se partagent le terrain; la surface attribuée chaque année à un planteur se nomme une corde.

Naturellement chaque planteur peut cultiver plusieurs cordes, mais pour des raisons techniques l'Administration Générale et le Service de l'Agriculture définissent une surface type que les planteurs sont priés de respecter. Les calculs se trouvent ainsi simplifiés.

En effet, la répartition de la graine de semence est proportionnelle à la surface à cultiver. Or, les Saras du Tchad ne savent pas évaluer une surface. D'autre part, chaque planteur ayant une nette tendance à toujours réclamer trop de graines,

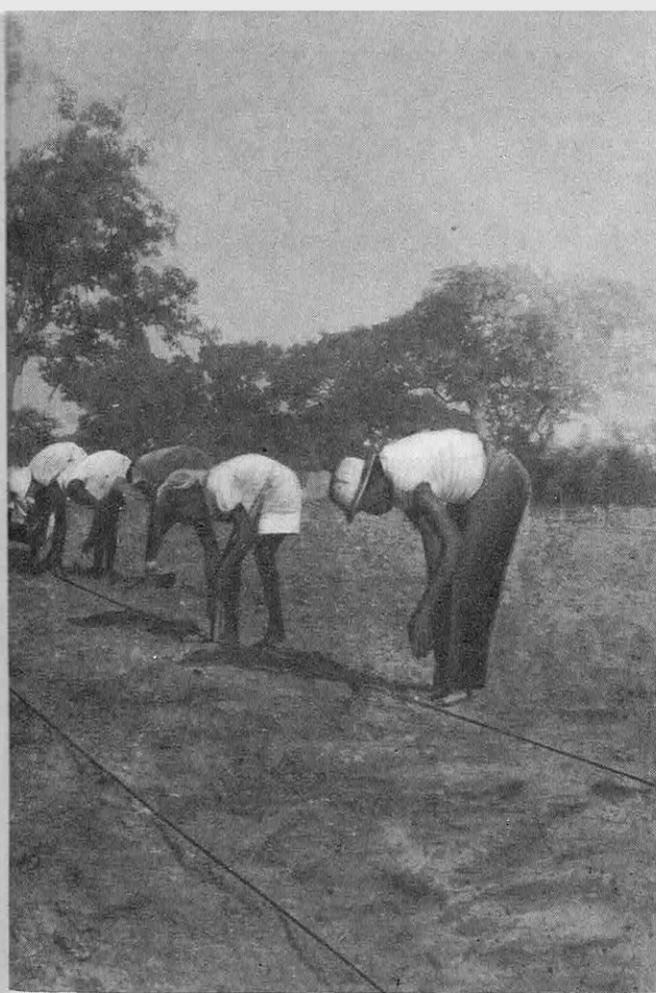
il faut pouvoir contrôler la surface ensemencée.

Cette normalisation permet encore, lorsqu'on connaît le nombre de planteurs, de savoir tout de suite pour une région la surface totale consacrée à la culture du coton.

Enfin, depuis quelques années, une prime au semis a été instituée. Elle est fixée par hectare et l'on conçoit qu'il serait impossible de mesurer des cordes de forme arbitraire pour donner à chacun son dû.

Le labour commence avec la saison des pluies

Dans la région de Fort-Archambault, la petite saison des pluies commence fin avril, début mai. C'est l'époque à laquelle les Saras se mettent au travail. Il leur faut d'abord défricher la portion de brousse qu'ils vont cultiver. La machette à la main, ils coupent les grandes herbes et les arbustes. Les arbres, sans intérêt à leurs yeux, sont également détruits. Comme ils seraient trop durs à abattre pour leur haches rudimentaires et leurs machettes ébréchées, les Saras estiment plus simple de les brûler.



Les semis sont faits au cordeau, en poquets, à divers écartements ; au-dessus, le rendement baisse.



● Au bout de 15 jours, si le sol est humide, le plant a déjà 20 cm. On remplace alors les manquants.

Tous les bois sont ensuite réunis en de petits tas auxquels on met le feu.

Puis le planteur et sa famille se mettent à labourer, ou plutôt à houer, car c'est à l'aide d'une houe à main qu'ils grattent le sol sur 5 ou 6 cm d'épaisseur.

Ce labour, dur travail, ne peut se faire que lorsque les premières pluies ont ramolli le sol, rendu aussi dur que de la pierre par une sécheresse de six mois.

Les semailles se font en famille

Les graines, distribuées en avril, sont conservées par les planteurs, dans des paniers qu'on abrite dans les cases.

Les semailles commencent vers le 15 juin. C'est à ce moment que la nécessité de directives se fait le plus sentir car un retard de quelques jours influe fortement sur la récolte, surtout si l'année n'est pas très pluvieuse.

Dans la plupart des cas les Saras sèment suivant leur inspiration, et la ligne droite leur est étrangère. Après de longs et patients efforts, on a obtenu que quelques planteurs sèment le

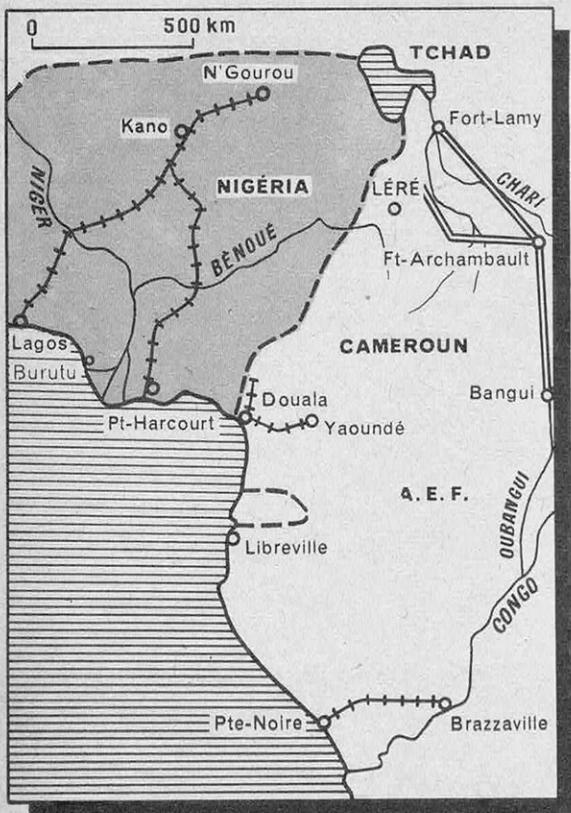
long d'un cordeau tendu au travers du champ.

La technique du semis est simple : l'homme, en se déplaçant le long du cordeau, ouvre, à l'aide d'une houe usagée emmanchée au bout d'une perche, des trous peu profonds espacés de 25 à 30 cm. La légèreté de la terre facilite ce travail qui va vite. La femme (ou un enfant) suit et jette dans chaque trou cinq ou six graines qu'elle enterre d'un coup de talon.

On doit de préférence semer après une pluie, ce qui permet à la graine de germer rapidement.

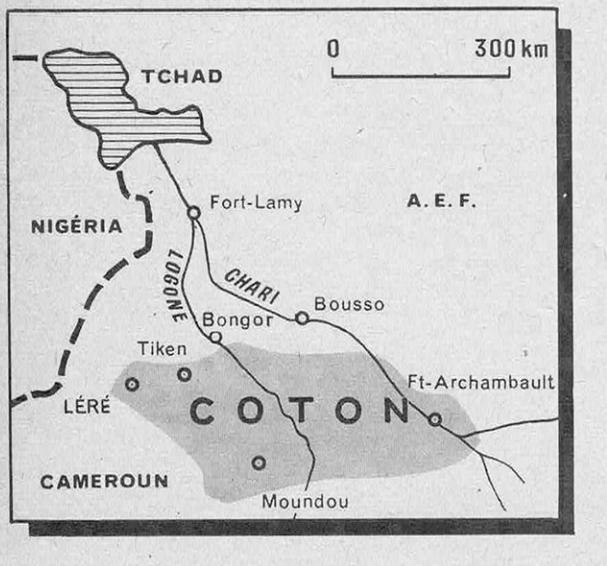
Le semis doit être fait aux écartements 65×25 cm, ce qui correspond théoriquement à 61 400 pieds de coton à l'hectare. Mais il est rare qu'on trouve plus de 50 000 pieds dans les meilleures plantations. On en compte le plus souvent 30 000 et même moins. Cette faible densité est due à l'irrégularité des écartements.

La levée est très rapide : cinq jours après les semailles, les feuilles cotylédonaire sont sorties. Deux ou trois semaines plus tard, il faut démarier les plants et sarcler. Un second sarclage sera nécessaire un mois après. Dans quelques rares plantations bien tenues on sarcle même trois fois.



LA ZONE COTONNIÈRE ET LES ROUTES

EN haut : 800 km à vol d'oiseau séparent Douala de Léré : c'est la distance la plus courte de la zone cotonnière à la côte. Pratiquement, au sol, cette distance peut être de 2 500 km, de Bangui à Brazzaville ; elle prend parfois huit mois par Garoua et Burutu. En bas, le quadrilatère cotonnier, au sud du Lac Tchad, s'étend sur 600 kilomètres de long.



Le temps passe ; les grandes tornades d'août et de septembre apportent la quantité d'eau indispensable au développement des cotonniers. Aidés de tous les enfants, les planteurs ramassent les parasites qui sont nombreux.

En octobre, les capsules grossissent et atteignent leur taille définitive. La première quinzaine de novembre marque le début de la saison sèche.

Les unes après les autres, les capsules s'ouvrent, les champs se parsèment de taches blanches. La récolte commence à partir de fin novembre.

En Afrique, la récolte se fait à la main

Alors qu'aux U.S.A. le coton est récolté à la machine, après défoliation des plantes par une méthode chimique, le coton d'Afrique noire française, production familiale, est récolté à la main. Cela explique en partie sa bonne qualité.

Les récoltes se succèdent au nombre de trois ou quatre. Les capsules tachées par les insectes sont récoltées séparément. Finalement on distingue trois sortes de coton : un coton extra-blanc sans déchets ; un coton plus ou moins sali et mélangé de feuilles ; enfin un coton jaune de basse qualité.

L'Administration accorde le monopole de l'achat à des sociétés privées, mais les conditions en sont bien déterminées.

Aux premiers jours de décembre les marchés commencent. Sous un grand toit de paille sont installés :

Le directeur des marchés ; agent de l'administration, il contrôle les achats, maintient le calme et règle les différends ;

L'acheteur, c'est l'agent européen de la société qui a le monopole d'achat ;

Le peseur, agent africain de la société ;

L'interprète, agent africain de l'administration ; il est en général l'interprète habituel du directeur des marchés ;

L'enregistreur, agent africain de la société.

Ajoutons la présence obligatoire d'un représentant des producteurs, élu à chaque marché, du chef du canton où se déroulent les achats, et de deux gardes.

Dès l'arrivée du camion qui transporte les acheteurs et leur matériel, la bascule est déchargée et mise en place. C'est une robuste bascule faite pour porter 500 kg ; on y introduit un ticket où s'imprime le poids.

Depuis quarante-huit heures, les planteurs ont commencé à apporter leurs paniers de coton. Sur la place du marché ils sont là, avec leurs enfants, quelque mille à mille cinq cents personnes en tout, serrées autour de deux mille à six mille paniers.

Les achats commencent. Chaque village passe à

tour de rôle, la file des planteurs approche, en rang, du kiosque d'achat.

Le planteur arrive devant la bascule où deux gaillards prennent son panier et le posent sur le plateau. Le peseur annonce le poids, pointe le ticket qui est remis au planteur. Celui-ci passe alors devant la table où se tient l'agent européen acheteur qui annonce la somme correspondante et la remet à l'interprète. Celui-ci traduit le renseignement en langue du pays et donne l'argent au planteur. Pendant ce temps, l'enregistreur a marqué le poids sur sa machine.

Toutes ces opérations se déroulent comme une mécanique bien réglée. Dès que l'achat a commencé, le défilé des paniers sur la bascule s'accélère, et pendant plusieurs heures cinq à sept paniers par minute passeront sur la bascule, soit deux mille paniers par jour représentant 60 à 80 t de coton-graine. (On décompte, pour les paniers

qui sont rendus, une tare basée sur vingt paniers pris au hasard avant le commencement des achats.)

Un procès-verbal est établi à la fin de chaque marché et les camions viennent chercher le coton-graine qui sera emmagasiné dans des silos à ciel ouvert, avant d'être transporté à l'usine d'égrenage.

À la rigueur de ces transactions automatiques, les à-côtés apportent une note pittoresque : toute une caravane de marchands, Européens, Arabes ou Africains suivent en camions, à pied ou à âne, l'équipe d'achat et offrent à la convoitise des planteurs tissus, vêtements, matériel de cuisine, cigarettes et bibeloterie diverses.

Sous toutes les latitudes l'homme qui vient de recevoir de l'argent est exposé aux tentations.

Jean Derest



Photo I.R.T.C.

AU MARCHÉ, A BAMBARI, LA RÉCOLTE ATTEND PENDANT LES FORMALITÉS D'ACHAT

PAR AVION DU LAC LÉRÉ A DOUALA

LE développement de la culture du coton dans la région du Tchad n'a pas tardé à poser un problème difficile : celui du transport.

Dans cette région où il n'existe pas de chemins de fer, les fleuves et les routes sont exposés aux interruptions dues aux crues ou inondations saisonnières. La distance, les retards et les décalages saisonniers imposent aux exploitants des délais d'acheminement considérables.

Les moyens de communications entre cette zone de culture cotonnière et la mer sont les suivants :

Un choix délicat

1° L'itinéraire Bangui - Brazzaville - Pointe-Noire comportant la voie routière jusqu'à Bangui (soit 1 000 km), la voie fluviale et routière de Bangui à Brazzaville (soit 1 000 km), et enfin la voie ferrée de Brazzaville à Pointe-Noire (soit 500 km). Mais entre Bangui et Brazzaville, le fleuve Oubanghi n'est navigable que six mois

par an et le voyage dure de un à trois mois ;

2° L'itinéraire routier par Yaoundé et Douala (soit 1 000 km) ;

3° L'itinéraire par Garoua et Burutu en Nigeria empruntant la route puis la rivière Benoué ; cet itinéraire est le plus fréquenté ; mais la rivière dans sa partie utilisée n'est navigable que trois mois par an, et limitée à 30 000 tonnes ; la durée est de six à huit mois.

4° Ou encore, par Garoua et la voie ferrée de N'Gourou à Port-Harcourt.

La solution : l'hydravion gros porteur

Grâce à l'initiative de la Société aérienne française « France-Hydro », ce problème de transport a trouvé sa solution : un hydravion gros porteur, *Laté 631*, relie Douala au lac Léré. On a fait de ce plan d'eau, situé près de Bongor, le lieu de chargement de toute la zone cotonnière.

Le trajet de 800 km dure 2 h 45 mn !

L'hydravion s'envole de Douala, avec 18 t de fret de toute sorte.

Voici comment s'effectue un voyage Douala - lac Léré :

Vers 5 h 30 du matin, après avoir vérifié la tenue des sangles d'arrimage et la fermeture des portes, chacun des membres de l'équipage est à son poste d'appareillage : chef pilote, copilote, les deux mécaniciens et le radio. Les six hélices au pas nul, on réchauffe les moteurs. Puis les hélices 1 et 6 en tractives, l'appareil embouche le chenal balisé d'où il décollera. Les hélices 2 et 5, puis 3 et 4 mises à leur tour en tractives, l'hydravion serrant le vent le plus possible, les moteurs gagnent peu à peu le régime de 2 400 tours, et l'on décolle. L'altitude de 300 pieds atteinte, on escamote les deux flotteurs latéraux. L'appareil gagne progressivement l'altitude de croisière de 9 500 pieds. La gonio de Douala, en phonie, rectifie la route, le cas échéant, car il peut arriver qu'on ait mal estimé la vitesse du vent.

Nature variée, souvent hostile

Puis se déroule au sol le film d'une nature souvent sauvage, toujours différente. Après la zone marécageuse du littoral, où rhizophores et palétuviers enchevêtrés baignent dans la vase, après la forêt de raphias et de bambous que sillonnent les cours d'eau, on survole la forêt vierge : un épais manteau moutonnant recouvre la terre, marquant le relief, tantôt vert, tantôt bleuisant à la brumaille du matin. La végétation se renforce ; maîtresse de la nature, elle s'élance jusqu'à 40 et 50 m de haut, en essences variées :

L'HYDRAVION GÉANT " LATÉ 631 "

CONÇU en 1938, le premier hydravion LATE 631 prit en 1945 son vol vers l'Amérique du Sud pour son voyage inaugural ; celui-ci fut interrompu par un accident qui coûta la vie à plusieurs passagers : une hélice s'était détachée en vol. Deux appareils du même type disparurent, l'un en 1947, au large du Cotentin, l'autre, l'année suivante, au milieu de l'Atlantique, en volant vers les Antilles.

L'hydravion muni de nouveaux moteurs Pratt et Whitney de 1 960 ch, de nouveaux essais, en 1950, permirent de déceler la cause des accidents : rupture dans la tenue d'un aileron, due à un phénomène de résonance entre le moteur, l'aileron et l'aile qui amplifiait les vibrations. Grâce à des modifications, le LATE 631 put, en 1952, voler sans danger mais on en fit un cargo. Après avoir été en service en Indochine, il est maintenant affecté à la ligne Douala-Léré.

Le LATE 631 est un appareil à deux ponts. Le pont supérieur comprend deux postes de pilotage, les postes du navigateur, des radios et des mécaniciens. On y trouve aussi une centrale électrique, un atelier de réparations, un couloir d'accès aux six moteurs et aux trois réservoirs (contenance totale : 5 000 l).

Le pont inférieur a été aménagé en cale. On y accède par une porte de 2,40 m × 1,94 m flanquée de deux palans.

Voici ses caractéristiques : poids total, 70 t ; rayon d'action, 5 000 km ; envergure, 57,43 m ; longueur, 43,46 m ; tirant d'eau, 1,44 m.



LE « LATÉ 631 » VIENT DE SE POSER SUR LE LAC LÉRÉ. L'ÉQUIPAGE DÉBARQUE

acajous, irokus, ébéniers, fromagers, okoumés, etc. Sous elle, toute une autre végétation se cache : faux parasols, manguiers, arbres à pain, etc. On longe presque la frontière du Nigeria. On passe le village de N'Kongsamba qui, à 833 m d'altitude, jouit d'un climat idéal et d'une grande variété de cultures. Dans le fond, sur la gauche les monts Manengouba. A mesure que le sol s'élève, les grands arbres disparaissent et les fougères se multiplient. On atteint N'Chang, centre officiel d'agriculture. La forêt ne se manifeste plus qu'au creux des vallées, avec de grands kolatiers près des villages. Puis changement total : la forêt fait place à la savane, se contentant, collée aux berges des rivières, d'en dessiner les méandres. La savane : quelques espèces rabougries émergent, espacées, au milieu de hautes herbes. Parfois, soudain, isolé, se dresse un fromager, grand arbre producteur de kapok et dont le bois blanc grenu est dit « en fromage blanc ».

Plus loin c'est Foumban et son terrain d'aviation. Le sol est rouge, du rouge de cette terre qu'est la latérite. Mais que vienne la saison des tornades et tout verdira, sauf les routes, longs

serpents rouges. Après les mines de Daré et Banyo, on aperçoit N'Gaoundéré, dont la région, riche en troupeaux de bovidés, que ne décime pas la mouche tsé-tsé, ravitaille toute la zone de Douala et même Fernando Po. Voici Tinguéré, dont les toits de métal font des taches claires. Puis, une barrière qui atteint 1 600 m : ce sont les monts de Gan Goriama, et plus au nord les monts Taéré qui s'élèvent à 2 000 m. On survole Poli qui annonce la plaine, rouge et desséchée sous le soleil brûlant. Une végétation misérable, de taillis épineux, de mimosas et d'acacias, révèle une population primitive. A Garoua, avec son aérodrome de latérite, la civilisation réapparaît. On franchit la Bénoué, la grande artère navigable en saison des pluies.

Léré, hydroport de la région cotonnière

C'est enfin le lac Léré étalant d'est en ouest sa longue piste liquide de 21 km. Il est relié au lac Tréné par le Mayo-Kebi. La station de Léré fournit les renseignements météorologiques locaux et après un large virage, tandis que les hippopotames s'ébrouent près des berges, lais-

SCIENCE ET VIE

sant à cet autre amphibie qu'est l'hydravion la libre disposition du plan d'eau, le *Laté* se pose devant la population noire assemblée sur la plage.

Le coton, fret de retour, provient de l'usine *Cotonfranc* de Léré; là on le traite, on le carde et on le met en balles.

Une solide équipe de noirs embarque à bras 220 balles de 110 kg — ces 23 t rempliront les cales du *Laté 631*. La manœuvre a été accélérée de 30 à 40 % par l'emploi de diables pour le transport. Les premiers porteurs les utilisèrent d'abord comme des brancards, mais ne tardèrent pas à en saisir l'intérêt.

On part de Léré à l'aube et le cargo aérien refait sans histoire le même parcours inverse pour aller se poser dans le chenal balisé de Douala, soigneusement déblayé pour lui par la vedette du port.

La route du ciel : rapide et économique

Le prix du fret pour un voyage Douala-Léré de 800 km (dans chaque sens) est de 15 F (C.F.A.) le kilogramme, soit 18,75 F la tonne kilométrique (1 F C.F.A. = 2 F français), tandis que le tarif routier dans ces régions est de 19,75 F la tonne kilométrique pour le coton. La dépense serait encore supérieure pour le transport par camion, par la rivière Bénoué ou par chemin de fer jusqu'à Port-Harcourt ou Burutu (Nigeria). Enfin si l'on choisissait l'itinéraire Bangui-Brazzaville-Pointe-Noire, il faudrait envisager pour 2 500 kilomètres une dépense d'au moins 28 F par kilogramme.

Mais le transport aérien a deux autres avantages : d'abord, il évite les stockages et les transbordements, avec les risques (vol et avarie) et frais d'assurance qu'ils impliquent; ensuite, il accélère la rotation des capitaux.

Par exemple, transporté par Garoua et la Bénoué à destination de Burutu et d'un port français de la métropole, le coton acheté en décembre dans la région de Moundou n'arrivera en France qu'en novembre. Une année, durant laquelle s'accumuleront des frais, se sera écoulée. Une année d'immobilisation des capitaux représentés par cette marchandise évaluée à 250 F le kilogramme ! Au contraire, le transport par avion de Léré à Douala, en décembre, amène le coton en France en février, à temps pour qu'on puisse acheter de nouveau en mars.

La rotation de capitaux et des chargés ne s'échelonnent que sur trois mois.

Il faut tenir compte en outre que dans ces pays, si le fret en direction de l'intérieur est abondant, celui qui va vers les ports serait très restreint s'il n'y avait pas le coton. C'est celui-ci qui rend l'opération rentable.

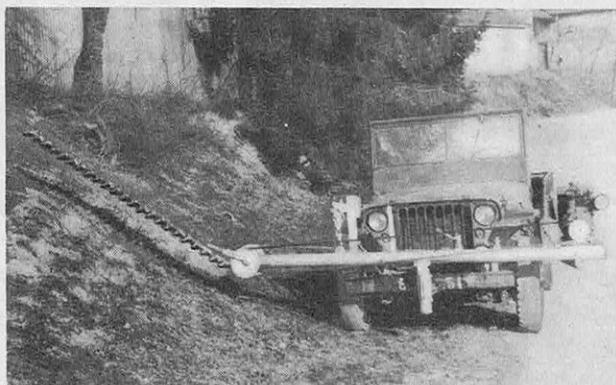
Chaque voyage aller et retour de l'hydravion-cargo représente un fret de 700 000 F. Au cours de la dernière campagne comportant vingt-sept voyages aller et retour, 1 069 t ont été transportées. Récemment, du 3 janvier au 15 mars, en cinquante-quatre nouveaux voyages, le transport a atteint 1 150 tonnes. La fréquence a été d'un aller et retour tous les deux jours; on projette trois aller et retour tous les quatre jours, ainsi que l'utilisation du lac Tekem. On envisage aussi la mise en service d'un deuxième *Laté 631*, et peut-être même d'un troisième. La France en a actuellement six qu'elle n'utilise pas.

Enfin cette forme d'exploitation présente cet autre avantage considérable d'utiliser une infrastructure naturelle qui n'entraîne ni frais d'installation ni frais d'entretien.

Antoine Bastide

UNE FAUCHEUSE A TALUS, BERGES, HAIES

CETTE faucheuse peut se monter sur n'importe quel support. Le tube, ici sur le pare-choc d'une jeep, est un fléau capable d'osciller sur son milieu. Le moteur Bernard, qui fait contre-poids d'un côté, entraîne par courroie trapézoïdale un volant qui par une bielle commande les va-et-vient de la lame. Réglables, le jeu du fléau et l'articulation de la lame permettent toutes les positions, de 0 à 180° de sorte qu'il est même possible, en utilisant une barre spéciale, de tailler les haies.



Inventions pratiques...

Savez-vous planter ➔ les arbres à la mode...

La planteuse-arracheuse « Mam-mouth » en action dans une pépinière de 400 ha, au Texas. La bêche est montée comme un bulldozer avec relevage hydraulique commandé du siège. Mais le tracteur Caterpillar de 100 ch qui la porte n'est pas toujours assez puissant pour enfoncer la bêche à 1 m, ce qui est la profondeur normale pour planter un arbre fruitier de cinq ans. C'est pourquoi deux autres tracteurs semblables ont été attelés par les deux gros câbles qui partent de la pelle elle-même. L'ensemble atteint donc une puissance de 300 ch. La machine peut arracher cinq mille arbres par jour sans endommager leurs racines. Il s'agit ici de pacaniers; espèces de juglandacées américaines semblables aux noyers.

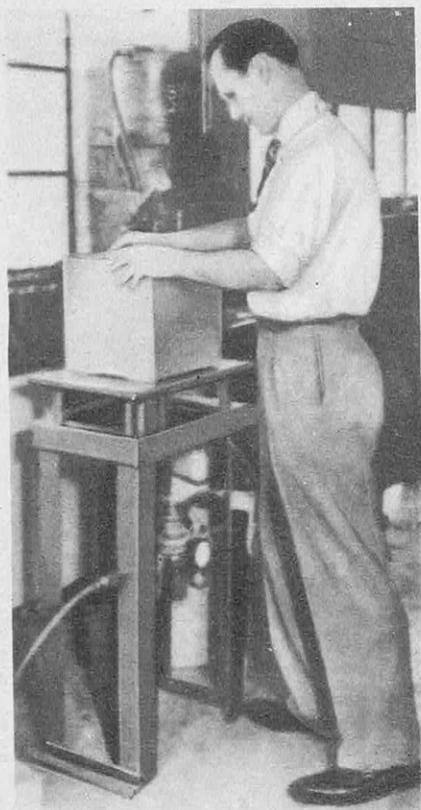
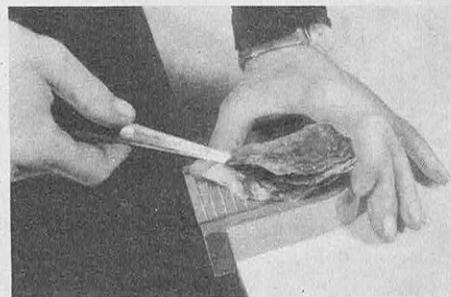


Table vibrante pour emballage

Qu'il s'agisse de remplir des fiocons ou de petits cartonnages avec des comprimés ou des poudres, l'opération est facilitée par l'emploi de tables vibrantes. Les produits se tassent jusqu'à n'occuper que le plus faible volume possible. Ce modèle, commandé par un moteur à air comprimé, a une cadence réglable de 800 à 5 000 vibrations par minute.



Un étau pour huîtres

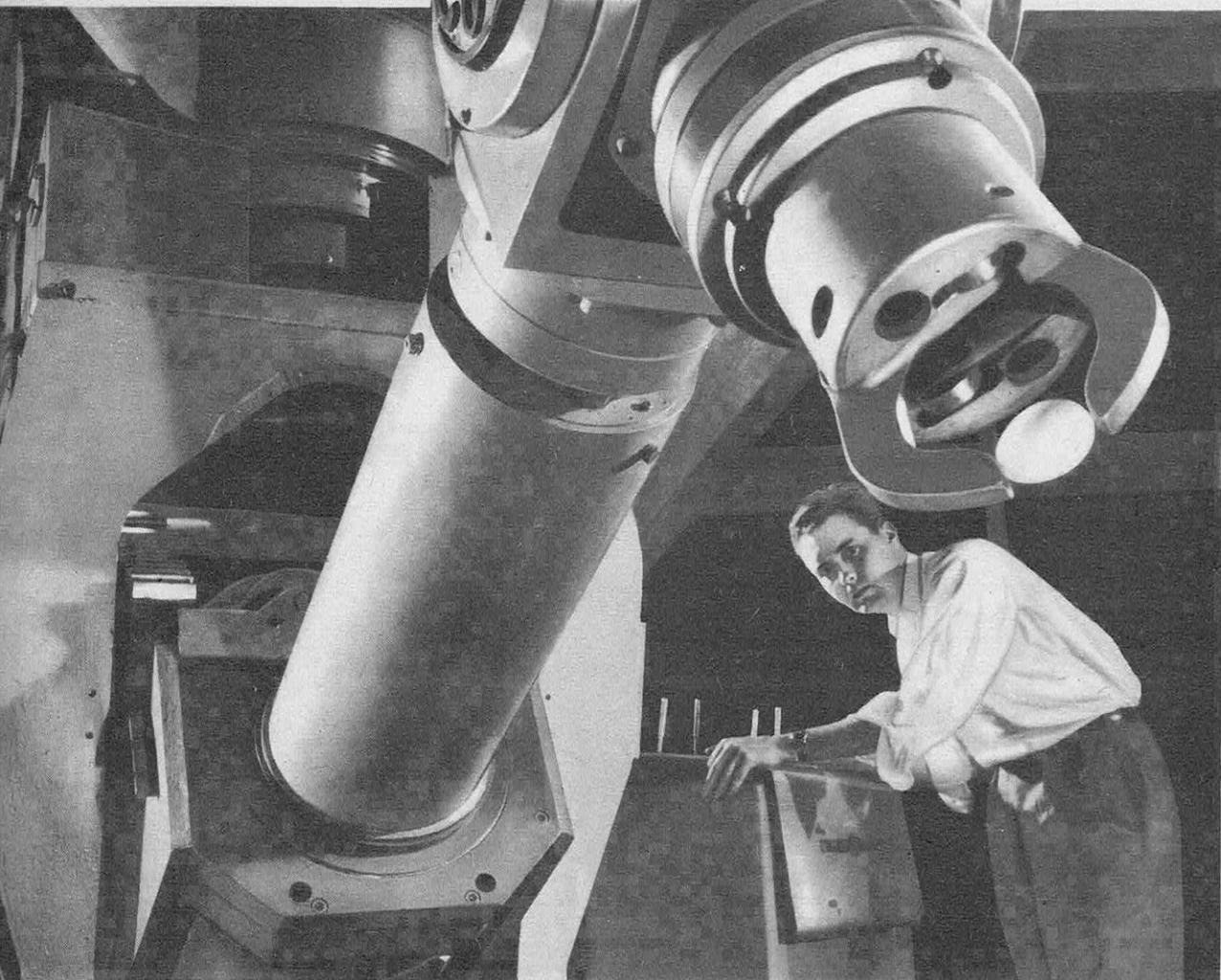
Conçu par le Dr Bécart, ce petit bloc en fonte d'aluminium se pose simplement au bord d'une table. Il dispense de tenir les huîtres à la main, ce qui épargne les torchons et peut éviter des blessures.

UN HERCULE SUBTIL ET TÉLÉCOMMANDÉ

***A la force de quinze hommes
il joint la sûreté de main
d'un praticien expérimenté***

● Sans avoir la souplesse de nos doigts, l'organe de préhension de l'O-Man possède un toucher si délicat qu'il peut manier un œuf.

LES piles atomiques deviennent de plus en plus grandes, la masse des matières radioactives se fait de plus en plus pesante. Il faut pour les manipuler — à distance puisqu'elles sont dangereuses — des engins d'une grande puissance. Le plus récent et le plus fort est ce manipulateur suspendu (Overhead Manipulator ou O-Man). La General Electric Co, qui l'a mis au point, assure que ce robot est l'équivalent d'un hercule qui serait capable de porter 2 500 kg, d'en soulever de terre 1 500 et d'en tenir 500 à bras tendu. Il a été conçu pour manier, présenter

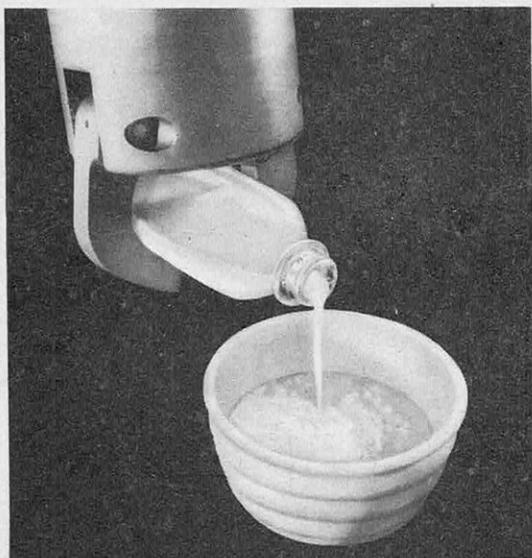


et assujettir des pièces importantes. Il peut forer des trous à la vrille ou à l'emporte-pièce, employer le marteau-piqueur, les pinces, les tenailles ou la riveteuse et même une scie égoïne. Établi pour travailler aussi bien au ras du sol qu'à la hauteur du pont roulant auquel il sera normalement assujéti, il est doué d'une poigne intraitable : d'une barre de fer il fait un nœud de cravate. Malgré cela, son toucher reste délicat : télécommandé par un cuisinier, il confectionnera un gâteau, versant le lait et battant les œufs en neige (la consistance s'apprécie au jugé ;

on suit l'opération à travers une vitre et de préférence avec des lunettes stéréoscopiques).

Son tableau de commande n'est pas d'une grande complexité. Aux boutons de manœuvre habituels s'ajoutent quelques fiches du genre de celles des standards téléphoniques. Le mécanisme de contrôle agit par l'intermédiaire de huit dynamos amplificatrices assurant une commande précise des organes. Elles confèrent à la machine un fonctionnement sans à coup.

R. S.



● Pour verser un liquide, la prise est différente et le « creux » de la main d'acier intervient.

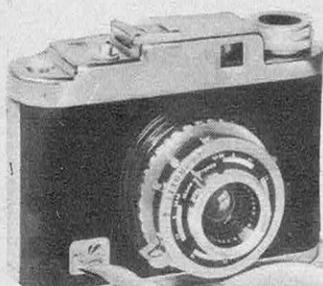


● La barre de fer, assujétiée au sol, est aussi aisément tortillée que le serait une étoffe.



● Un gracieux chargement... mais gare ! la machine au « pognet » aussi souple que le nôtre pourrait retourner la table.

Chacun leur rôle !



UN TRÈS BON 6x6

*L'***AJAX**

Conception et présentation modernes. Permet 12 vues 6x6 sur la pellicule standard 6x9. Déclenchement par poussoir au boîtier. Equipé avec obturateur donnant outre la pose B, des vitesses depuis la sec. jusqu'au 1/300° 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

PRODUCTIONS



NOTICE DÉTAILLÉE SUR DEMANDE



*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.

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



Photos Jacques Desaris.

LE RAMASSAGE, DANS LE FINISTÈRE, AVEC UNE ARRACHEUSE A CHAÎNE QUI ALIGNE LA RÉCOLTE

NOS POMMES DE TERRE pourraient être meilleures

On ne récolte que ce qu'on sème. Les agriculteurs plantent depuis quinze ans des variétés de pommes de terre qui leur rapportent 40 t à l'hectare et la défaveur de la clientèle. Les efforts faits sur le plan technique méritent un meilleur résultat : celui-ci reste subordonné au choix des variétés.

LES Français, qui, en 1939, mangeaient chacun en moyenne 140 kg de pommes de terre par an, n'en mangent plus que 110 kg. Le pays entier, au lieu de 6 millions de tonnes, n'en consomme plus que 5 millions.

Cette défaveur s'est manifestée en septembre dernier. La récolte, avec 18 millions de tonnes fut la seconde en importance depuis la guerre. Cela fit baisser les prix de 40 à 60 % en dessous de ceux de l'année précédente, dont la récolte avait été très faible. Une variété, la Bintje, tomba à 14 F le kg au lieu de 25 l'année d'avant à la même époque. Les tubercules ne se vendirent pas mieux pour cela ; plutôt plus mal ; on crut d'abord que le consommateur attendait une autre baisse, puis on pensa qu'il se méfiait du bon marché.



● Ramassage des fanes après le passage de l'arracheuse mécanique qui a soulevé, puis tamisé la butte de terre où sont contenus les tubercules.

En réalité, cette défaveur a des causes plus profondes. Au nombre de celles-ci, les démographies donnent l'afflux de la population vers les villes.

La pomme de terre prise de vitesse

En 1900 il y avait en France autant de citadins que de campagnards; aujourd'hui, les citadins sont deux fois plus nombreux. Or, la pomme de terre tient moins de place dans leur menu. Leurs goûts, en matière de féculents, sont devenus plus raffinés, et même cosmopolites : pâtes italiennes, riz d'Orient, etc. Lorsqu'il recherche l'économie, le citadin qui sait que le temps c'est de l'argent, est sensible au fait qu'en dix minutes et sans rien éplucher, on fait cuire une demi-livre de pâtes. Dans cette course de vitesse, la pomme de terre est battue.

D'autre part, après la guerre, les Français ont gardé à la pomme de terre rancune de la médiocrité qu'ils lui trouvaient au temps du rationnement, quand on leur répartissait chichement des variétés fourragères.

Il faut reconnaître que certains commerçants sans envergure et parfois sans patente ont

depuis continué à mélanger les variétés bonnes et mauvaises ou à offrir une espèce vulgaire sous un nom réputé. Les différences, pour qui n'est pas expert, ne s'observent qu'à table, et quand on a cru se procurer une variété de choix, on en conclut que les pommes de terre deviennent de plus en plus mauvaises.

Un autre fait, bien particulier, est encore capable d'affecter n'importe quelle variété : Dans les régions où on n'applique pas l'assolement triennal (pomme de terre, betterave, blé) la culture du tubercule suit parfois immédiatement, ou à un an d'intervalle, une récolte de colza. Or celle-ci a subi au moins un traitement insecticide au H.C.H. ou au S.P.C., produits qui laissent quelque temps au sol la faculté de donner aux pommes de terre un mauvais goût.

Quantité contre qualité

Erreurs des commerçants, bévues d'agriculteurs, ne sont, au demeurant, que des causes passagères. Voici plus grave et, à vrai dire, la raison profonde; les circonstances ont conduit à proposer aux Français, comme principale espèce de consommation, une variété de grande culture originaire de Hollande : la Bintje. Les Hollandais lui préfèrent l'Erdgold.

On nous dit : « les Hollandais réservent la Bintje pour l'exportation, c'est la variété la plus demandée dans le monde entier. »

Oui, mais par qui ?

Pas par les gastronomes. Écoutez Ali Bab : « La culture intensive modifie le plus souvent dans un sens défavorable la qualité des produits du sol. Il nous suffira de citer comme exemple la pomme de terre que l'on ne peut plus avoir parfaite qu'en la cultivant tout exprès, sans la forcer, dans des terrains sablonneux, comme on le faisait autrefois. »

C'est là tout le problème : la pomme de terre, produit horticole, est devenue plante de grande culture. Cela s'est produit peu de temps avant la guerre. Jusqu'alors la majeure partie de la consommation était assurée d'une façon artisanale. Les maraîchers ne se préoccupaient pas outre mesure de la rentabilité dans leurs calculs; les frais de main-d'œuvre et autres se chiffraient au plus bas, selon le vieil adage qui veut que « la peine de patron ne coûte rien ». Dans la grande culture au contraire, le prix de revient prime tout. Réduire les frais pour une production accrue : telle est la loi. Loi de courte vue, d'ail-

En huit heures, cette trieuse peut séparer 50 t de pommes de terre en huit grosseurs. Des grilles calibreuse, inclinées et secouées, les tubercules sont acheminés vers l'ensachage par des tapis roulants où des femmes écartent les mauvaises. ➔

leurs. Satisfaire la clientèle est le seul vrai moyen d'assurer un commerce durable.

La grande culture fit choix d'une variété à gros rendement et qui fût mangeable : la Bintje. Elle devint la plus importante variété française de consommation. Le soin, la science agronomique que l'on déploya à son endroit lui ont acquis une réputation surfaite qui a suffi à la maintenir au nombre des variétés prônées par la campagne pour la qualité.

Elle n'est point aussi franchement mauvaise que l'Ackersegen ou la Voran, variétés à très gros rendements, mais elle est loin de valoir la Hainaut. Comme elle est de beaucoup la plus répandue, on peut lui attribuer la plus grande part de la responsabilité.

La bonne récolte qui devient une mauvaise affaire

Toute récolte qui dépasse 15 200 000 t est excédentaire. En voici les débouchés :

Réserve pour plant	2 400 000 t
(dont 400 000 sélectionnées).	
Consommation humaine.....	5 500 000 t
(dont 4 millions commercialisés).	
Nourriture du bétail	4 000 000 t
Féculeries	300 000 t
Pertes et déchets.....	3 000 000 t
	<hr/>
	15 200 000 t

La récolte 1953 étant de 18 millions de tonnes, présentait donc 2 800 000 t d'excédent.

Conséquence immédiate : les planteurs du Finistère — ce département est, notre plus gros producteur — ne reçurent plus en septembre que 7 à 8 F par kg au lieu de 10 F le mois d'avant.

Autre conséquence : de nombreux planteurs, dans l'espoir d'écouler leur surplus, multiplièrent les élevages de porcs : le prix du porc ne tarda pas à s'effondrer comme il l'avait déjà fait en 1949, mais à un moindre degré : une baisse avait déjà eu lieu en 1952.

Nos chances d'exporter des pommes de terre sont maigres : nos prix sont trop élevés, grevés qu'ils sont par le coût des transports, de la main-d'œuvre et des sacs (un sac de jute de 50 kg coûte 120 F chez nous, 63 F en Hollande, 55 F en Italie) et la France fait figure d'exportatrice occasionnelle sur les marchés d'Italie et d'Espagne, où elle se trouve en concurrence avec les fournisseurs habituels qui sont la Hollande et le Danemark.

Enfin, la qualité de nos livraisons reste trop souvent sujette à caution.

Des débouchés à notre porte

Car on y revient toujours, à ce problème de la qualité.

Sa solution irait de pair avec celle qui résoudrait le problème des récoltes excédentaires : il



SCIENCE ET VIE

faudrait ne destiner à l'alimentation humaine que des variétés qui soient bonnes (et justement leur rendement ne risque pas d'être pléthorique); les variétés à gros rendement seraient réservées à la nourriture des animaux et à la féculerie.

Parfaitement au point, les procédés de cuisson et d'ensilage des pommes de terre destinées au bétail présentent un intérêt économique certain. Ils permettraient de mieux nourrir les bœufs, les vaches laitières et d'accroître l'élevage des porcs. La Bretagne est bien placée pour exporter en Angleterre. Rien ne s'y oppose, si les éleveurs savent calculer la dose de pommes de terre qui devra entrer dans les rations, de façon à produire la qualité de porc que demandent les Anglais (lard maigre, bacon, côtelettes) et qui serait aussi, soit dit en passant, celle que préféreraient les Français.

En ce qui concerne la féculerie, les débou-

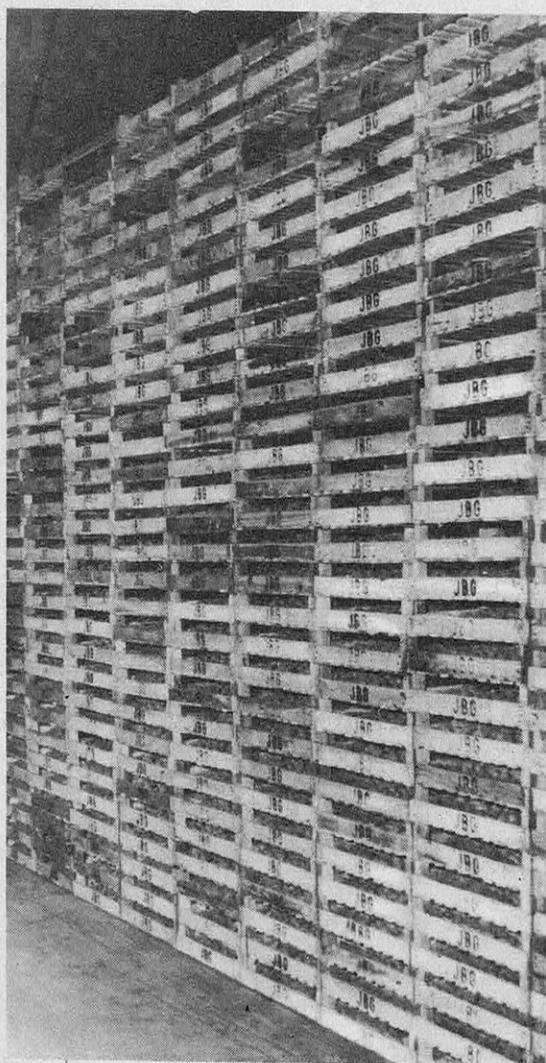
chés sont loin d'être nuls. Il est paradoxal, dans l'état actuel des choses, d'acheter à l'étranger de gros tonnages de maïs pour fabriquer de l'amidon. La future féculerie de Carhaix doit pouvoir absorber les excédents des variétés industrielles comme l'Ackersegen, ainsi que les déchets des autres variétés auxquelles on imposerait un triage plus rigoureux.

Pommes de terre en colis recommandé

La Fédération des Producteurs vient de se mettre en campagne pour améliorer la qualité. Elle essaie de relancer sur le marché huit variétés anciennes de qualités diverses. La vente en sacs de 5 kg plombés, étiquetés, garantit contre toute fraude des intermédiaires. Le cultivateur lui-même devient responsable de la qualité de son produit. La Bintje (hollandaise) demeure, et le consommateur la jugera en connaissance de cause. Les autres sont : l'Eerstelingen (anglaise), l'Industrie ou Ronde Jaune (polonaise), la BF 15 — variété récente, hybride de Hainaut et de Flava et qui réunirait la qualité de l'une au rendement très honorable de l'autre —, la Belle de Fontenay ou Hainaut, la Rosa, la Viola et la Saucisse (françaises); les quatre dernières anciennes et appréciées des gourmets, qui ne laisseront pas d'en regretter d'autres comme la Vitelotte à la chair ferme.

Autant qu'on puisse en juger, le public semble

- Ce gerموir peut contenir 900 t de pommes de terre en clayettes. Toutes les parois, murs, plafond, fenêtres, sont doubles comme dans une « marmite norvégienne ». Des ventilateurs maintiennent l'air en mouvement. Il doit y faire « trop froid pour jouer aux cartes et trop sombre pour qu'on puisse lire le journal ». Chaque tubercule doit cependant être exposé à une lumière tamisée. Peu avant de planter, on réchauffe légèrement pour laisser pousser lentement des germes gros, violets et courts.



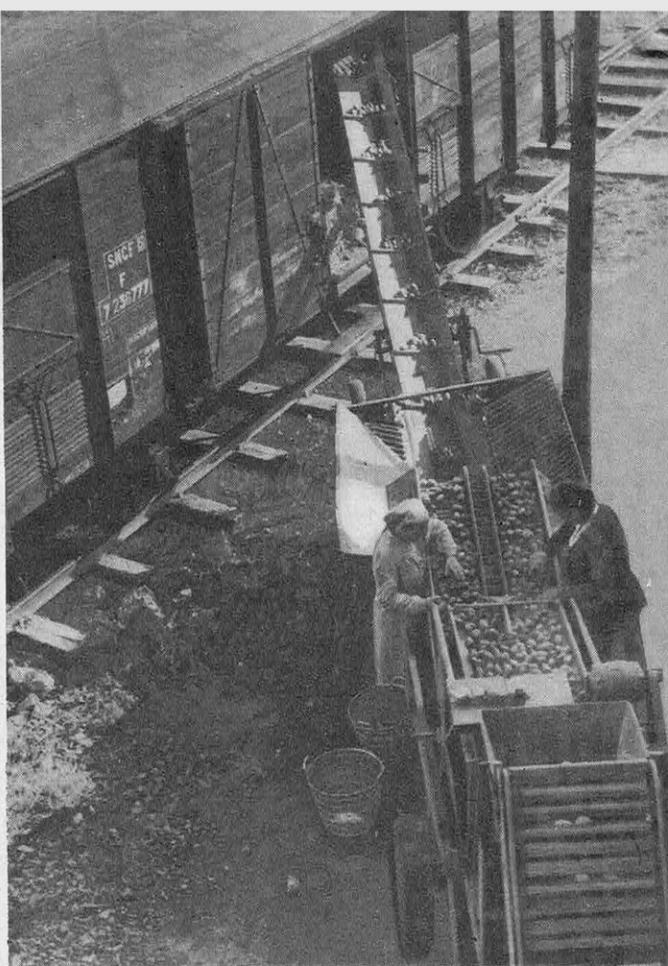
accueillir favorablement cette campagne de qualité. A Aubervilliers, vers la mi-novembre, les tubercules sous label se vendirent mieux, à 25 F le kg, que ceux non dénommés qui n'en valaient que 19 F. La Fédération cite encore l'exemple de la maison Félix Potin qui vendait assez peu de pommes de terre jusqu'ici et qui en fait rentrer maintenant de 10 à 15 t par jour sous label.

Il est intéressant de connaître comment on arrive au prix de détail : en prenant pour base, arbitraire d'ailleurs, que 8,5 F sont payés au cultivateur pour le produit brut, on l'achète 9,75 à 10 F à la coopérative ou au grossiste expéditeur qui paie 5 % de taxe; le grossiste destinataire qui a payé le transport par fer (1,70 F) et le transport par camion jusqu'au détaillant (0,95 F) le vend de 13 à 14 F, ce qui lui laisse un profit de 0,50 au kg. Le consommateur enfin paie 16 F au détaillant.

Freinage de la dégénérescence

Pendant que la consommation tombait, les progrès techniques, ironiquement, augmentaient les rendements moyens de 11 t par hectare en 1939 à 16 t. En Bretagne, il est raisonnable d'escompter des récoltes de 35-40 t et les Hollandais proposent une variété qui atteindrait 50 t, de sorte qu'en dépit de la diminution des surfaces consacrées à cette culture, la production augmente. La plantation mécanique, ou semi automatique, si l'on emploie du plan germé, est maintenant très répandue. Les soins de culture, dans les terres bien entretenues, consistent surtout en traitements contre les maladies cryptogamiques comme le mildiou et les insectes (doryphore).

Plus récentes sont les méthodes de sélections que l'on applique aux cultures destinées à fournir le plant de l'année suivante. La Bintje, qui n'est autre que l'ancienne Dikke-Muizen ou Eerstelingen *demi-hâtive* sous un autre nom, fut, un peu avant la guerre, la variété pour laquelle on fit le plus gros effort. La méthode de sélection, ou plutôt de freinage de la dégénérescence, fonctionne ainsi : le syndicat d'un département importe de Hollande du plant de Bintje. Les adhérents plantent et surveillent la levée. Les pieds qui « couvent » une maladie à virus (Mosaïque, Enroulement, Bigarrure, Frisolée) sont arrachés et brûlés aussitôt. Un représentant de la Commission officielle de Contrôle détermine, pour toute sa région, la date limite où la pousse devra être arrêtée par un brûlage des fanes à l'acide. La longue période de repos végétatif se trouvera raccourcie par cet arrêt de la végétation avant complète maturation. Il faut ajouter aussi que, plus s'avance la saison, plus on risque la contamination. C'est souvent contre son gré que l'agriculteur obéit à cette injonction



PREMIER TRI ET CHARGEMENT EN VRAC

et arrête la végétation au moment où elle lui fait gagner des centaines de kg par jour et par hectare. Mais s'il dépassait la date, son champ ne serait pas classé en plant contrôlé et sa production, plus forte certes, serait vendue à un prix très inférieur à celui des tubercules destinés à la consommation. Avant qu'on ne brûle, le contrôleur passe dans chaque champ. Il reconnaît dans une plante, d'aspect pourtant sain, le pied malade. Selon la proportion, il classera le champ en catégorie A (rare), B, C, ou refusera le titre de plant. Le plant, né en France, est dit de premier jet. Il devra en principe, être vendu par le syndicat dans des régions plus méridionales, lesquelles obtiendront un second jet destiné à la consommation. Cette descente vers le Sud freine la dégénérescence.

Cette technique nécessita un gros effort : il a fallu éduquer les planteurs, construire des germoirs, grands bâtiments où les tubercules conservés en couches minces sur des clayettes présentent un fort encombrement pour un faible tonnage; et enfin créer des organismes tels que les syndicats et commissions de contrôle. On conçoit donc que l'on tienne à la Bintje, objet principal de cet effort.

Somnifères et dopings

Parmi les progrès techniques, il faut encore noter l'emploi récent des produits capables d'accélérer ou de ralentir la germination des plants.

On est encore incapable de démontrer le mécanisme biologique que déclenchent ces produits sur la plante. Il en est souvent ainsi quand des inventions résultent d'une observation heureuse. On s'était aperçu que certains produits à base d'hormones végétales stoppaient la germination. On en fit aussitôt l'emploi systématique sur les pommes de terre qui étaient destinées à la consommation. On recommandait expressément de ne pas l'utiliser pour le plant, mais on constata que les tubercules traités, une fois soustraits à l'effet du produit, se remettaient parfois à germer; on put, grâce à quelques modifications, mettre au point une poudre qui dispensait de recourir aux méthodes de réfrigération jusqu'alors seules capables d'empêcher pendant l'hiver la germination intempestive du plant. Le succès fut rapide car le stockage à froid revient à 6 F par kg et le poudrage à 60 centimes.

Mis au point par Rhône Poulenc, un produit chloré très volatil, agissant par voie gazeuse, « l'Accélérateur de germination SF 4 025 », provoque le mécanisme inverse : la rupture, en toute saison, du repos végétatif. On l'utilise pour faire, dans l'année même de la récolte, des essais de germination du plan de premier jet destiné à l'année suivante. 100 tubercules choisis au hasard sont plantés en septembre, époque où ils ne lèveraient pas, dans les conditions normales. On les traite et leur végétation est soigneusement observée. Ce test fournit une garantie de plus.

On envisage actuellement de mettre à profit cette accélération pour obtenir une seconde récolte en automne et cela dans le Nord de la France. Le marché de Paris recevrait donc des pommes de terre nouvelles en octobre. Le consommateur ne s'en plaindra pas, mais, ainsi gâté, deviendra plus exigeant. Ce sera une raison de plus d'élever la qualité et de revenir, en ce domaine, aux classifications de l'avant-guerre.

Graham Shanley



● D'après l'avancement de la végétation de ce champ, près de Péronne, on pourrait penser que la photo fut prise fin mai. Or elle est du 5 octobre. Le plant avait été préalablement accéléré. Aux premières gelées, on récoltera des pommes de terre nouvelles.



● Le même champ le 1^{er} novembre. Le sélectionneur, opérant en vue de la saison suivante compte dans chaque rangée de 100 pieds ceux qui sont atteints de maladies de dégénérescence. S'il y en a plus de deux, il refuse le titre de « plant ».



MARQUAGE FLUORESCENT ET IDENTIFICATION SOUS LA LUMIÈRE NOIRE DU LINGE BLANCHI

LES ENCRÉS SYMPATHIQUES amènent la magie dans la vie courante

LA première définition du mot sympathie est « correspondance imaginée entre les qualités de certains corps ». Une encre sympathique est donc une encre qui, d'abord invisible, ne devient lisible que parce qu'elle se transforme sous l'action d'un autre corps.

C'est surtout pour les correspondances secrètes que l'on recourait à cette forme de sympathie, mais ce stade est aujourd'hui largement dépassé. Faire apparaître l'écriture, par exemple par le noircissement à la chaleur d'une écriture tracée avec du jus d'oignon, était une chimie très élémentaire. On dispose maintenant de procédés physiques beaucoup plus sûrs, de sorte que les applications de ce phénomène ont rapidement augmenté. Tout ce qui doit être marqué, pour une raison quelconque, peut l'être de façon invisible : on peut identifier ainsi, sans que rien apparaisse, le linge dans les blanchisseries; de même tous les papiers, tissus et emballages peuvent porter

toutes espèces d'indications qui ne seront décelées que par un agent révélateur convenablement choisi, chimique ou physique.

Dans les prisons

Chaque fois que l'action d'un produit sur un autre en change la coloration, chaque fois que la chaleur déclenche une réaction entre deux produits, un de ceux-ci peut constituer une encre sympathique.

C'est le cas du jus d'oignon dont nous parlions plus haut, c'est celui de l'acide sulfurique dilué. Autrefois, les prisonniers employaient même l'urine. Pour tous ces liquides, c'est la chaleur qui facilite les réactions d'oxydation et rend l'écriture visible. Toutefois, il y a un inconvénient : l'écriture reste visible en se refroidissant, le phénomène est irréversible.

Parmi les produits moins primitifs, Orfila, au siècle dernier, signalait dans son *Traité de Méde-*

SCIENCE ET VIE

cine légale qu'une encre à base d'acétate ou d'un autre sel de plomb était révélée au moyen d'acide sulfhydrique. Le sulfure de plomb ainsi produit permet, même en solution très diluée, de lire le tracé. De même, une infusion de noix de galle, une décoction d'écorce de chêne, normalement incolores, présentent, traitées avec une solution de sel de fer, la couleur noire de l'encre. Avec du ferrocyanure de potassium, la couleur obtenue est bleue.

Contre la fraude

En dehors de l'écriture, les exemples d'utilisation ne manquent pas. Citons la surimpression invisible pour éviter la falsification de coupons — une fabrique de cigarettes qui insérait des bons-primés dans ses paquets y a eu recours.

Sur les chèques, on peut porter des marques qui seront décelées au contact d'un réactif. On choisit notamment des encres qui apparaissent pour peu qu'elles soient frottées avec un de ces produits du type « Corrector », auquel les faussaires recourent fréquemment pour substituer un chiffre à un autre. L'encre ainsi révélée étant indélébile, toute falsification du chèque devient impossible. Il y a là un important débouché pour les encres invisibles.

Une usine de produits chimiques emballait ses produits dans un papier parchemin portant une marque imprimée avec une encre invisible en milieu neutre ou acide. Toutefois dès qu'une dénaturation quelconque rendait le milieu alcalin, les dégagements d'ammoniaque ou de soude faisaient apparaître les lettres en rouge rose grâce à la présence, dans l'encre, de phtaléine du phénol. Il suffit d'un traitement acide pour faire disparaître à nouveau l'écriture.

Sous la lumière noire

Parmi les procédés physiques, le plus sensible et le plus employé est basé sur la fluorescence. Certains produits, frappés par le rayonnement ultraviolet, transforment en quelque sorte la fréquence des rayons reçus en l'abaissant. Alors, au lieu de se situer au-delà du spectre visible, la lumière renvoyée tombe dans ce spectre, et rend le produit visible dans l'obscurité.

C'est ainsi qu'un fabricant de produits pharmaceutiques appose, sur le papier d'emballage, une marque invisible qui apparaît par fluorescence sous la lumière ultraviolette de Wood. Un emballage identique, mais falsifié, serait donc immédiatement décelé.

De même un sel fluorescent (une trace d'esculine) introduit dans un produit de beauté lui donnait, sous la lumière noire, une couleur qu'une contrefaçon, bien qu'elle eût la même composition chimique, ne présentait pas.

Dans un autre cas, où il s'agissait de démasquer

d'habiles contrefacteurs qui vendaient un produit de leur cru sous un emballage fidèlement copié, on fit, sur les paquets, une marque à l'encre noire. Bien entendu, les faussaires la reproduisirent aussitôt. Or, dans l'encre était caché un produit fluorescent qui restait invisible même sous la lumière ultraviolette où sa fluorescence était masquée par l'encre noire. Par contre, si l'on appliquait au-dessus un calque en papier filtre imprégné d'alcool, il révélait la marque qui, naturellement, faisait défaut sur les emballages frauduleux.

Plus précis encore, il existe des indicateurs qui ne deviennent fluorescents que pour certaines valeurs de l'acidité, d'où un double contrôle.

On pourrait ranger dans les procédés physiques ceux où intervient la chaleur, mais nous les plaçons dans les procédés chimiques puisqu'ils sont basés sur une réaction.

Il en va de même de l'hygrométrie, à laquelle on peut aussi recourir : des papiers filtres neutres peuvent être imbibés de produits qui décelent l'humidité, certains gaz, l'acidité et même permettent certains contrôles colorimétriques de température. Ce sont des sels de cobalt (chlorure) qu'on emploie dans la confection de ces cartes-baromètres dont le dessin, bleu à l'état sec, vire au rose quand l'air devient humide.

Les albums magiques

En dehors de la correspondance secrète et des pièges tendus aux fraudeurs, les applications de ces propriétés sont donc très diverses.

On pourrait en énumérer bien d'autres, telles que ces brochures publicitaires dont les textes mystérieux n'apparaissent que sous certaines conditions, retenant ainsi l'attention du client espéré. Le plus souvent, on emploie des papiers rugueux, non couchés et légèrement teintés. Les textes publicitaires sont imprimés avec une encre grasse de la même teinte que le papier, donc invisible, qui repousse l'eau. Immergé, le papier devient plus foncé et le texte apparaît en clair. Rappelons enfin ces albums magiques constitués d'un papier lisse sur lequel les crayons de couleur n'écrivent pas. Les dessins sont imprimés avec une encre transparente spécialement étudiée pour que les parties imprimées deviennent rugueuses en séchant. Alors en passant partout le crayon qui maintenant trouve prise, le dessin n'apparaît qu'aux endroits voulus.

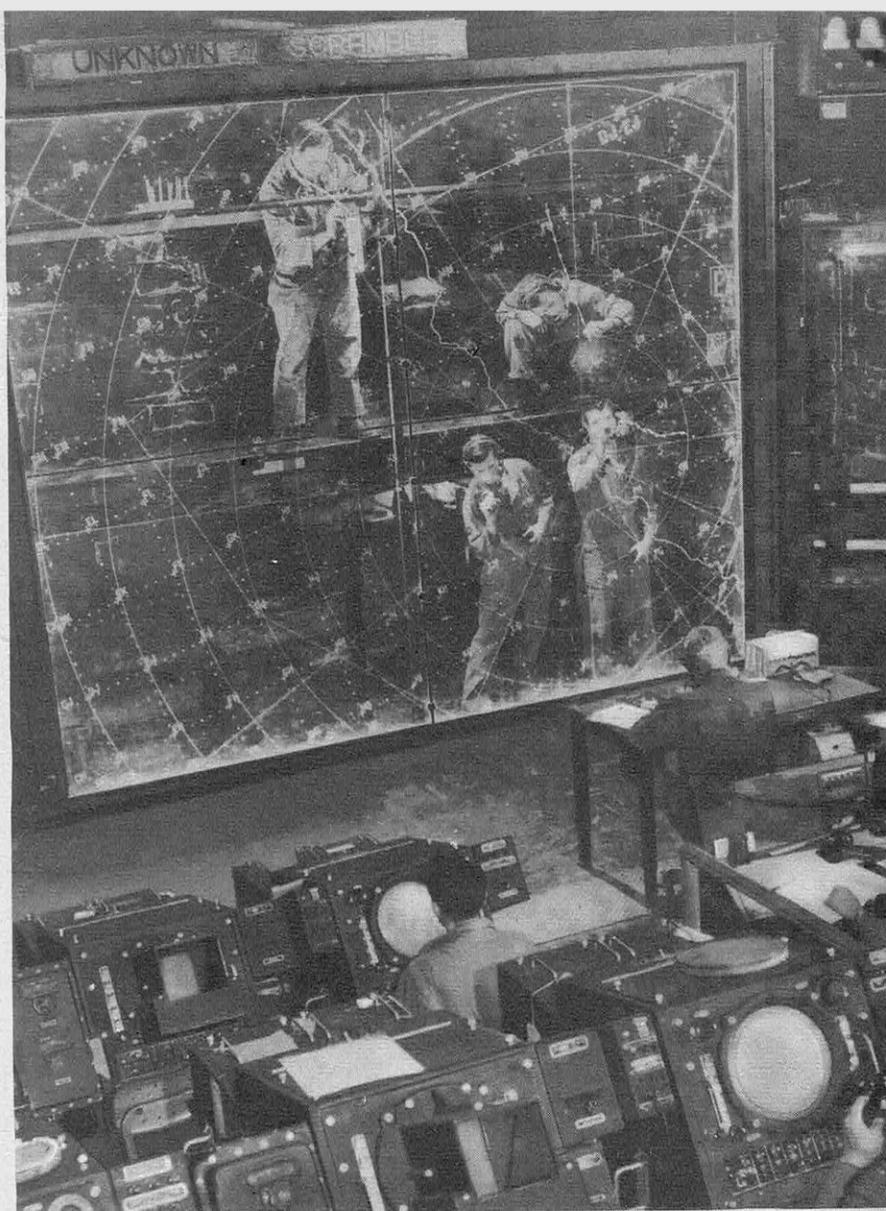
On peut encore tracer le contour des objets en noir, mais avec une encre qui contient des colorants d'aniline. Au passage d'un pinceau humide, ils se diluent et cela permet de colorer le dessin. Les artifices, dans ce domaine, n'ont de limite que l'ingéniosité des fabricants.

M. Dérivé

A côté de LA SCIENCE

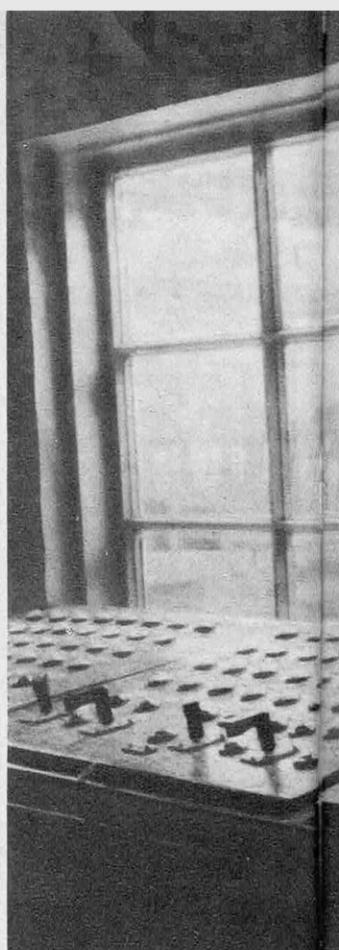
Les U.S.A. montent la garde à l'Ouest

Sur le tableau en plexiglas du Poste Central de la station de radar du Mont Tamalpais près de San-Francisco, des opérateurs inscrivent la position, la vitesse et la direction d'avions présumés inconnus venant du Pacifique et se dirigeant vers la côte californienne. Les coordonnées de repérage leur sont indiquées par les guetteurs au premier plan qui suivent sur l'écran des récepteurs le point lumineux formé par la réflexion des signaux sur les appareils. Pour cette salle, le coût de l'équipement atteint 30 millions de francs. Pour l'ensemble de la station (photo du bas) la dépense fut de 2 milliards. La sphère centrale, appelée le « radome », abrite les émetteurs de radar — portée 400 km — ; les pylônes de droite, d'une hauteur de 22 m, supportent les antennes permettant d'avertir par radio les avions d'interception d'Hamilton Field tenus en état d'alerte. La station fonctionne sans arrêt jour et nuit.



La reconstruction en U.R.S.S. DES USINÉS AUTOMATIQUES FABRIQUENT LES MAISONS EN TRÈS GRANDE SÉRIE

A la cadence de 1370 appartements usinés par jour, — de quoi couvrir la surface totale de Paris pendant le plan quinquennal en cours — l'U.R.S.S. est en train de résoudre « sa » crise du logement. Des usines, automatisées autant qu'il est possible dans ce domaine, produisent les éléments préfabriqués.



IL NE SEMBLE PAS PLUS



(Photo A. Chaikhet)

● Nouveaux immeubles de la rue Novo-Pestchanaïa, à Moscou. On y prévoit la construction, de 1951

à 1960, de 10 millions de m² : l'équivalent d'une rue de 100 km bordée d'immeubles de 9 étages.



DIFFICILE DE FAIRE DES POUTRES EN CIMENT ARMÉ QUE DE TENIR UN STANDARD TÉLÉPHONIQUE

L'ÉTAT, qui s'est fait entrepreneur, a cherché à abaisser son prix de revient autant qu'il était possible.

Les services responsables virent un premier moyen d'y parvenir dans la préfabrication des éléments principaux, poutres et carcasses en béton armé, sections de murs de façade et cloisons intermédiaires, volées d'escaliers, paliers, blocs sanitaires, plafonds complets, etc.

10 500 hectares de plancher

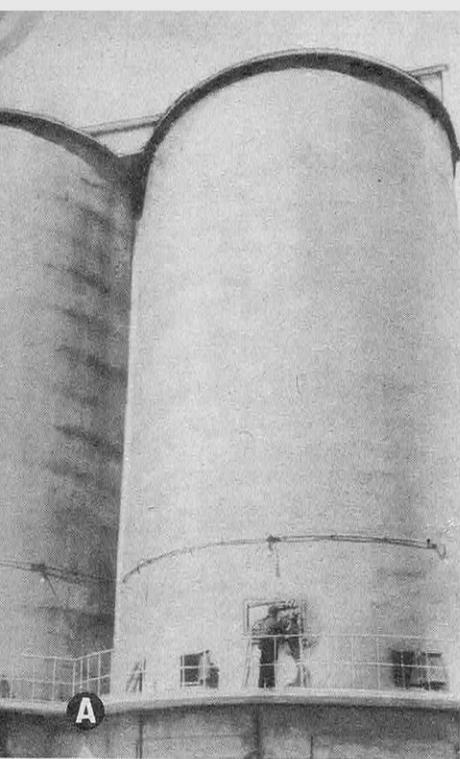
Ces éléments sont conçus puis assemblés selon des plans-types que l'on s'efforcera ensuite de modifier, autant qu'on le peut, pour éviter la monotonie des façades et l'uniformité des intérieurs.

Les Russes ont mécanisé au maximum cette préfabrication. Cela nécessita des investissements considérables que justifiait d'ailleurs l'ampleur du programme : pour les villes importantes et les cités ouvrières, le plan quinquennal en cours prévoit la construction de plus de 2 500 000 appartements représentant une surface de plancher d'environ 105 millions de mètres carrés — l'équivalent de ce qui fut construit pen-

dant les quinze années précédant la dernière guerre.

Les nouveaux quartiers de Moscou, où l'on trouve des groupes de quatre-vingts immeubles de cinq à sept étages, ont été ainsi édifiés avec des éléments en béton armé préfabriqués dans l'usine de Lioubertsy. La production de celle-ci a été accélérée par une automatisation très poussée, eu égard à la nature du travail ; les commandes de toutes les machines sont centralisées ; des voyants lumineux permettent de contrôler les opérations depuis la centrale de commande et signalent toute anomalie. Le ciment, transporté en vrac, est, dès l'arrivée des wagons, aspiré et refoulé dans d'énormes silos par des tuyauteries pneumatiques débitant 25 t/h. Le sable et les gravillons, déchargés mécaniquement, sont acheminés par convoyeurs jusqu'aux aires de stockage. Les bétonnières sont alimentées par des doseurs, les proportions des composants étant assurées par des pesées automatiques.

Dans l'atelier des armatures, une machine de 50 m de long, commandée par un seul homme, remplace cent ouvriers. Elle sectionne les tiges métalliques, coude les entretoises et soude



QUELQUES ASPECTS DE L'USINE AUTOMATIQUE DE LIOUBERTSY

A Les silos de stockage de ciment sont alimentés par des souffleuses à la cadence de 25 t à l'heure. **B** Le tableau de commande de la mélangerie, où des appareils doseurs mêlent sable, gravillons, ciment et eau. **C** Une machine s'approvisionne en

fer, fabrique les armatures, redresse, coupe, soude à l'arc sous la conduite d'un seul homme. **D** Carcasses et béton sont vibrés dans des moules roulants. **E** Les poutres, sur leur wagonnet-moule, vont sécher en 18 h dans une salle de durcissement.

électriquement le tout pour former les carcasses des poutres et des poteaux.

Dans un autre atelier, le béton est coulé sur les armatures dans des moules-wagonnets. Il est soumis à des vibrations internes et externes qui tassent ses molécules (par vibration), puis le wagonnet pénètre dans une chambre de durcissement. Au bout de dix-huit heures, les poutres en béton armé en sortent prêtes à l'emploi alors que, par prise et séchage naturels, il aurait fallu attendre un mois.

La capacité totale de production de l'usine atteint 2 000 t d'éléments préfabriqués par jour.

On fabrique également à une cadence rapide des blocs sanitaires; dans l'épaisseur de leurs parois, les conduites d'eau chaude et d'eau froide, de gaz, de chauffage, de tout-à-l'égout sont montées d'avance. C'est d'ailleurs une tendance générale que de ménager dans les parois préfabriqués tous les passages des gaines de ventilation, de fils d'éclairage, de lignes téléphoniques, etc.

Dès lors, sur place, on a affaire à des chantiers de montage plutôt que de construction. Les éléments y sont amenés par camions. Les fondations

sont creusées par des excavateurs à godets et des grues géantes capables de soulever à plus de 40 m des pièces de trois tonnes.

Prix de revient et rendement horaire

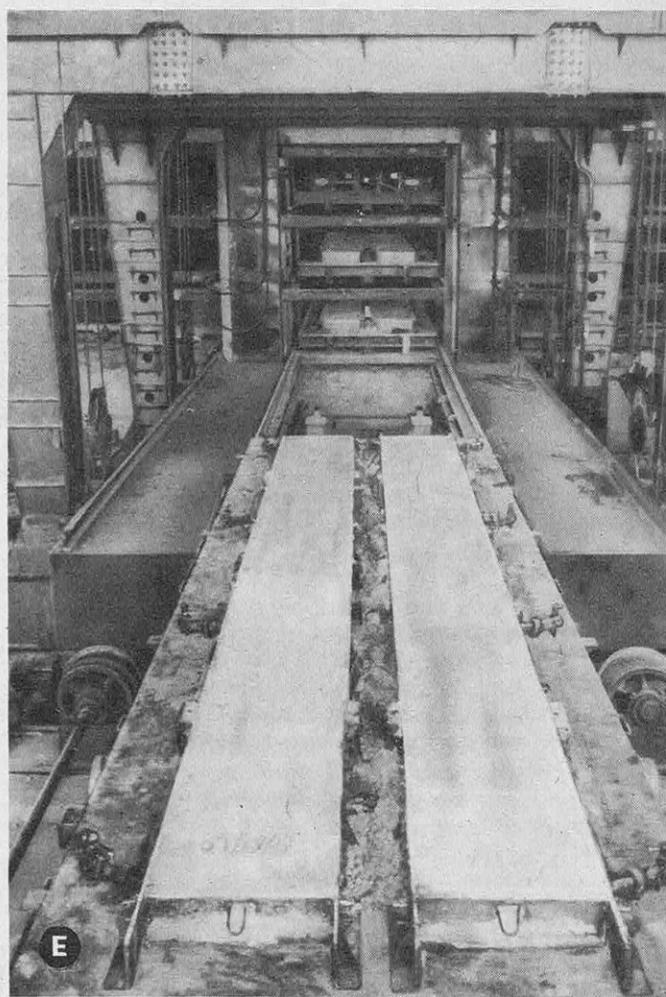
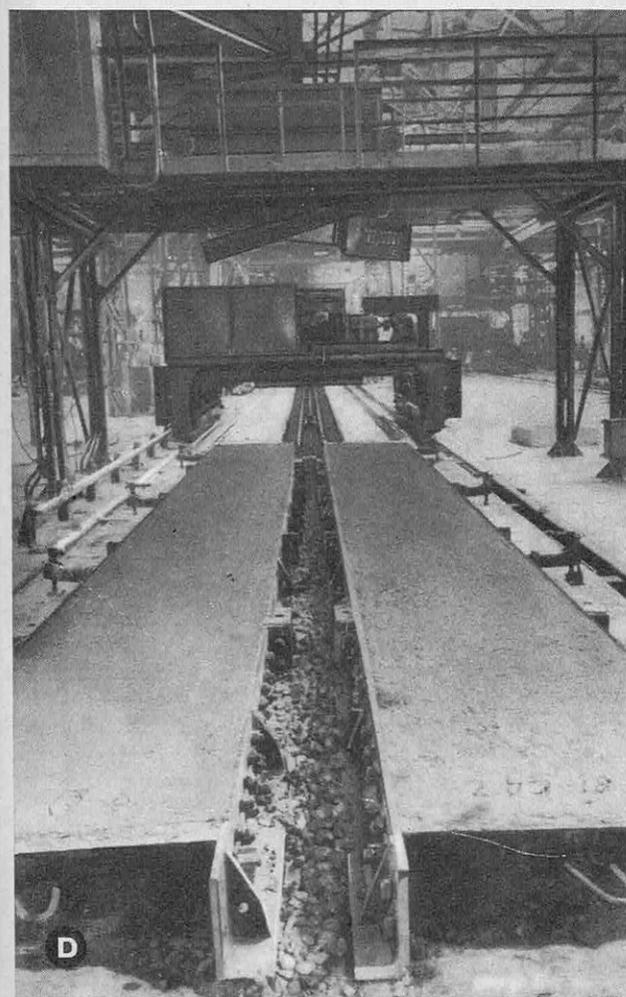
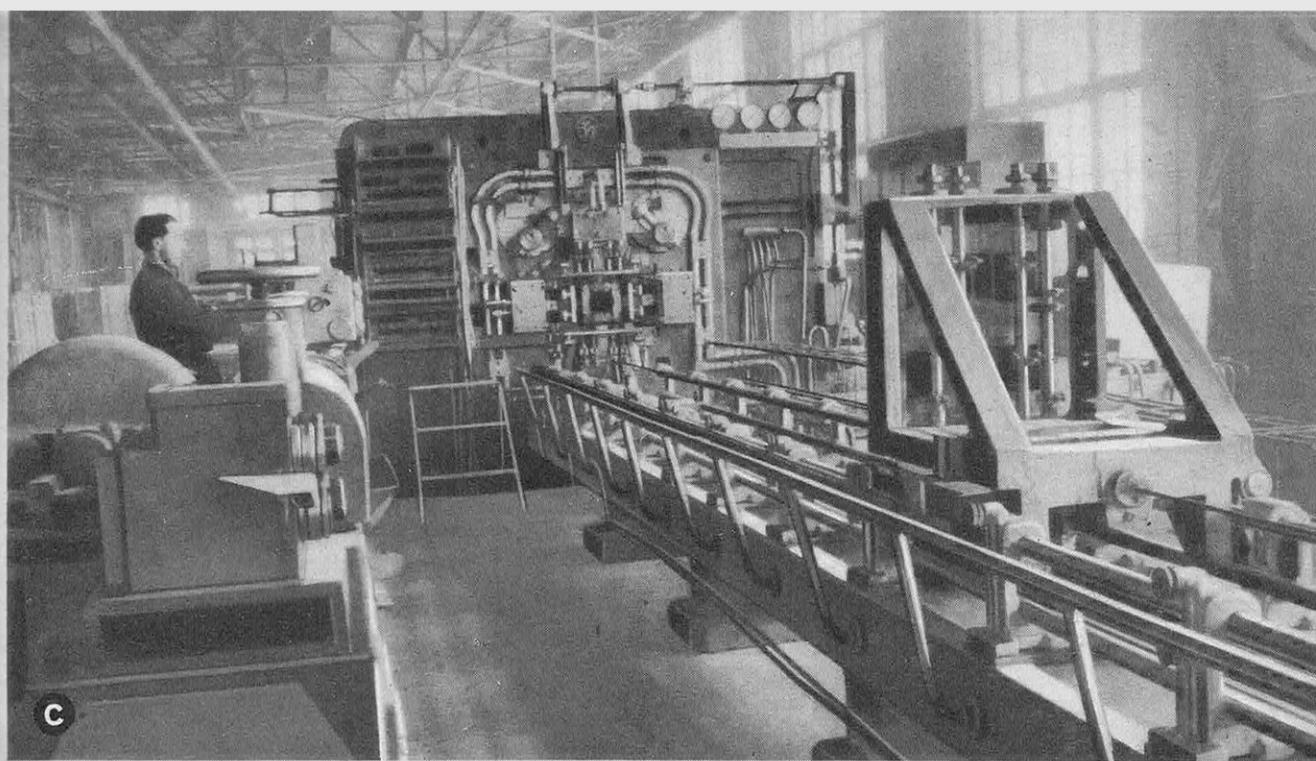
Le budget global affecté aux logements d'habitation atteindrait, si l'on se basait sur les prix français (25 000-27 000 F le mètre carré) de constructions analogues, près de 3 000 milliards.

Notons toutefois que ces prix français peuvent être très améliorés : à Angers, où la construction des 679 logements de la Cité Belle-Beille est en cours, on compte l'abaisser à 19 700 F. Il s'agit de 34 bâtiments collectifs et 21 individuels édifiés au moyen d'éléments fabriqués sur place; seules viennent de l'extérieur les portes et les fenêtres. Une préfabrication envisagée à l'échelon national permettrait-elle un prix de revient plus bas encore ?

Il n'est pas certain qu'elle soit souhaitable.

La surface moyenne des appartements, d'après les chiffres communiqués, est, en Russie, de 42 mètres carrés, ce qui correspond au logement d'un deux-pièces français : 34 à 54 mètres carrés d'après le plan Courant.

En 1948, on construisait, en U.R.S.S., 1 mètre carré en 29,7 journées d'ouvrier. On y parvient



SCIENCE ET VIE

maintenant en 12,5 journées. Cette accélération n'est pas hors de notre portée : pour la construction de la « Cité Rotterdam » à Strasbourg, qui comprend 800 logements d'une superficie moyenne de 60 mètres carrés, on compte un peu moins de 10 journées d'ouvrier par mètre carré. Encore, dans ce cas, d'ailleurs exceptionnel et souvent cité comme exemple, la préfabrication n'avait-elle pas lieu en usine mais au sol, sur le chantier même (1).

Quand une ville déménage

Que nous sachions aller vite une fois le chantier ouvert, pas de doute là-dessus. Mais le tout est d'amorcer l'entreprise. Plus près de nous que le Russe, aussi individualiste que nous, plus attaché même à la maison individuelle, l'Anglais nous montre que c'est des mesures collectives qu'il faut attendre la solution du problème du logement. En Grande-Bretagne, l'an dernier, les Sociétés de construction ont édifié 319 000 maisons pour un investissement total de 300 milliards de francs. On compte faire encore mieux cette année. Dans une seule localité, Scunthorpe dans le Lincolnshire, un programme de construction de 7 000 maisons établi après la guerre est déjà plus qu'à moitié réalisé. Village de 300 habitants il y a moins d'un siècle, Scunthorpe est maintenant une ville aussi importante que Troyes, avec ses 57 000 habitants. C'est la découverte, en 1864, du plus important gisement européen de

minerai de fer qui lui a valu cet accroissement.

L'Angleterre a d'ailleurs l'intention de faire beaucoup mieux encore dans ce genre de « cités champignons ». Une expérience en cours vise à décongestionner les cités industrielles en créant de toutes pièces des villes dans des districts ruraux.

C'est ainsi qu'on assiste à un retour en masse des populations des villes vers les campagnes.

L'attrait et le confort d'un logis agréable font aisément accepter leur exode aux ouvriers, bien que les loyers soient généralement plus élevés que ceux qu'ils payent dans les faubourgs surpeuplés. Une maison comprenant au rez-de-chaussée une grande salle de séjour et la cuisine, au premier étage trois chambres et une salle de bains est louée 1 700 F par semaine. Quatorze villes de ce genre sont en cours d'aménagement en Grande-Bretagne. La réalisation témoin fut Crawley, dans le Sussex. Commencée il y a trois ans avec 300 maisons commandées par une firme londonienne, Crawley comprendra, outre ses 22 usines et ses bâtiments administratifs, 15 000 maisons pouvant loger 50 000 personnes.

Si vastes que soient ces conceptions, elles ne dépassent pas les possibilités françaises. Il semble qu'ait seulement manqué chez nous, jusqu'ici, la faculté de considérer l'ensemble du problème sur le plan national. Le plan Courant, avec les facilités sans précédent qu'il apporte, devrait remédier rapidement à cet état de choses.

Jacques Rocheville

(1) Voir « Science et Vie » n° 430, juillet 1953.

UN APPAREIL A FAIRE FUMER LES SOURIS

POUR étudier les effets du tabac sur l'organisme, en particulier pour savoir s'il était responsable des cancers du poumon, le docteur Basil Martin Wright, médecin-chef de l'hôpital Llandough à Cardiff (Angleterre) a mis au point cet appareil qui fume soixante cigarettes par jour au rythme de trois à l'heure. La fumée qu'il aspire est envoyée dans une chambre où sont enfermées des souris.

On a constaté depuis deux ans, que les souris soumises à l'épreuve de la fumée contractaient plus souvent des tumeurs aux poumons et mouraient plus vite que les souris témoins, « non fumeuses » : la plupart, d'ailleurs, de pneumonie. Les quelques survivantes avaient au contraire tendance à vivre plus longtemps. De plus, très peu de « fumeuses » réussissent à cicatiser leurs plaies alors que, sur les souris témoins, la cicatrisation suit un cours normal.



LES LIVRES

LES APPLICATIONS DE LA MÉCANIQUE ONDULATOIRE A L'ÉTUDE DE LA STRUCTURE DES MOLÉCULES.

— Sous la présidence de Louis de Broglie se sont tenues des réunions au cours desquelles les derniers projets des applications de la mécanique ondulatoire ont été exposés. Ces communications d'un haut niveau scientifique sont présentées dans cet ouvrage : le rôle de l'onde broglienne dans l'étude des structures moléculaires, par Raymond Daudel; les progrès récents de la spectrométrie infrarouge, par Jean Lecomte; la détermination des distances interatomiques par la diffraction des rayons X et des électrons, par Jean Wyart; le calcul des distances interatomiques, par Odilon Chalvet et Claude Vroelant; l'influence de l'effet stérique et de la cyclisation sur la structure électronique du carbone et de l'azote, par M^{me} Pauline Ramart-Lucas; théories des spectres électroniques des molécules organiques, par Camille Sandorfy; polarisation électrique et moments dipolaires, par Nguyen-Quang-Trinh; moments électriques des systèmes mésomères, par Henri Lumbroso; méthodes de calcul des moments dipolaires, par Alexandre Laforgue; propriétés magnétiques et structure des molécules, par Adolphe Pacault, M^{me} Nicole Lumbroso et Jean Hoarau; peut-on voir les atomes et les molécules au microscope? par Paul Chanson. (Revue d'Optique, éd., 1 600 F.)

HISTOIRE DU SKI, par Arnold Lunn. — La version britannique de l'histoire du ski de descente par l'homme qui, en 1922, fit disputer le premier slalom moderne. Comment le ski de descente se développa à Murren (Suisse) sous l'impulsion des Anglais et conquit le monde au point que son premier technicien déplore aujourd'hui qu'on ait abandonné la neige fraîche et le virage telemark pour les pistes damées et le christiania. Un sommaire extrêmement détaillé fournit en 40 pages une remarquable chronologie du ski, depuis le ski trouvé dans les marais de Honting (Suède) et qui mesure 1,10 m sur 0,20 m de large, jusqu'aux résultats des Jeux Olympiques à Oslo en 1952. (Payot, éd., 800 F.)

NEZ AU VENT, par Flament-Hennebique. — Le duc de Brissac dans la préface de cet ouvrage se félicite de ce que sur deux millions de chasseurs français qui, après avoir fusillé la plume et le poil, trinquent au cabaret, il en est qui possèdent le don de conteur. On en a la preuve dans cette suite de récits qui, plutôt que des « histoires de chasse », sont des évocations d'ambiance, chaque chasse présentant son caractère particulier et chacune des battues se signalant par des détails savoureux. Le perdreau, la tourterelle de Gironde, le gibier d'Alsace, de Grandlieu, le faisand, ont tour à tour la vedette. Puis la verve et l'humour de l'auteur s'exercent sur la littérature cynégétique, sur les types de chasseurs, sur la chasse sous l'occupation et les Grands Fusils. La façon dont le peintre Beuville traduit ci-contre qu'on ne dénombre plus qu'un demi-faisan à l'hectare montre que l'illustration est au niveau du texte. (La Toison d'Or, éd., 1 140 F.)



HISTOIRE D'UN LION, par Agnès Herbert, traduit par Elian J. Finbert. — Ayant longtemps chassé elle-même le lion, Agnès Herbert a su introduire dans son livre d'intéressantes observations sur le comportement de ce fauve, ses mœurs, sa manière d'être aux divers stades de son existence. Elle a fait du lionceau (ci-dessous) le personnage principal de son récit situé dans les paysages de la Somalie britannique. Là, l'animal grandit, chasse, est lui-même chassé, aime, vieillit et meurt tragiquement. L'ouvrage plein de mouvement, d'entrain, voire d'humour, nous fait connaître la famille lion, mais aussi les antilopes, zèbres, hyènes, chacals qui, évoluant dans le désert et la forêt,



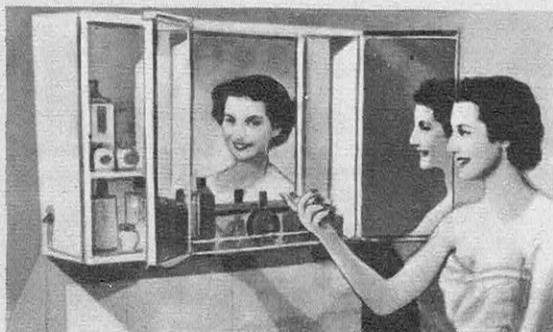
dévoient, ou sont dévorés, suivant la terrible loi de la lutte pour la vie. Un grand nombre de portraits de famille léonine confèrent à cette vie romancée des aspects d'histoire vécue. (Albin Michel, éd., 570 F.)

THÉORIE DES CIRCUITS IMPULSIONNELS, APPLICATIONS AUX TÉLÉCOMMUNICATIONS, AU RADAR ET A LA TÉLÉVISION

, par H. Borg. — Dans cet ouvrage destiné aux ingénieurs, l'auteur fait avant tout œuvre de praticien. Après avoir exposé les principes théoriques des circuits d'impulsion et montré tout ce que l'analyse par la série de Fourier des ondes d'impulsion apporte à cette étude, il développe la question des circuits en régime impulsionnel, l'emploi de la méthode de Laplace pour le calcul de la réponse d'un système électrique linéaire soumis à une excitation quelconque, les applications à la télévision (amplification vidéo), les principes et théorèmes généraux du calcul opérationnel. Le problème fondamental des communications radioélectriques, la répartition de l'énergie dans le spectre de fréquences d'une onde modulée par impulsion, les servomécanismes complètent ce livre qui, avec sa bibliographie, constitue une référence de base de valeur. (Revue d'Optique, éd., 2 000 F.)

POUR L'AJUSTEUR-MÉCANICIEN, par E. Sodano. — Bien illustré, clairement rédigé, cet ouvrage constitue une initiation complète aux travaux d'ajustage, d'abord à la main, puis à l'aide de machines-outils. Tracer, limer, se servir du marteau sont des opérations que l'on aurait tort de croire faciles. Mesurage, burinage, sciage à la main puis perçage avec étude des outils, utilisation des machines à raboter, étaux-limeurs, montage des pièces sur les machines terminent ce petit livre destiné aussi bien aux ouvriers désireux de se perfectionner qu'aux centres d'apprentissage. (Dunod, éd., 360 fr.)

200 DISPOSITIFS D'AMÉNAGEMENTS, présentés par **Claude Janel et Michel Jankowski**. — La réduction des surfaces disponibles et du pouvoir d'achat, la difficulté à se faire servir ont fait naître un grand nombre de solutions pour donner à l'habitation un maximum d'agrément et de confort. C'est pour guider chaque famille, qu'elle occupe une pièce unique ou un grand appartement, que cet album a été établi. Chapitre par chapitre (salles de séjour, bureaux, bibliothèques, coins de feu, chambres, cuisines, salles d'eau, volumes de rangement, terrasses et jardins), tout ce qui a trait à l'aménagement y est exposé par des idées générales et par des dessins et photographies légendées. On y trouve aussi bien des solutions générales, que des détails d'aménagement mis au point par les spécialistes. (**Jacques Vautrain**, éd., 1 450 F.)



500 SOLUTIONS D'ÉQUIPEMENT MÉNAGER, présentées par **Jankowski**. — Après l'aménagement général, les dispositifs et appareils qui le rendront confortable et d'entretien facile. La maison (chauffage, aération, éclairage, entretien), la nourriture (cuisson, préparation, conservation), le sanitaire (équipement, cabines et blocs-douches, armoires à pharmacie et blocs-toilette — celui de l'illustration ci-dessus comprend tablette, miroir à 3 faces et armoires à pharmacie — chauffe-eau et chauffe-bains) y sont successivement passés en revue. On donne la photo de chaque objet, sa marque et, par un index placé à la fin, son prix. (**Jacques Vautrain**, éd., 1 450 F.)

MANUEL DE SECOURISME, par **Norbert Vieux et Pierre Jolis**. — Depuis 1940, 230 000 personnes ont reçu le certificat de secouriste de la Croix Rouge française. Actuellement, environ 30 000 secouristes sont réunis en équipes capables de porter les secours de première urgence en tous lieux et en toutes circonstances. Chacun de nous devrait quand même connaître l'essentiel de cet enseignement et savoir au moins ce qu'il faut faire et surtout éviter en cas d'accident. Ce manuel, où se trouve clairement exposé et illustré de schémas simples l'enseignement secouriste, devrait donc se trouver dans toutes les bibliothèques familiales. Plaies, brûlures, fractures et luxations, hémorragies, asphyxies, bandages, transport des blessés, postes de secours, secours aux sinistrés et réfugiés, accidents divers, prévention des maladies contagieuses, transfusion sanguine, protection en temps de guerre, y sont successivement étudiés. Un appendice est consacré aux organisations et aux activités de la Croix Rouge française. (**Flamarion**, éd., 475 F.)

LE BLANCHISSAGE DU LINGE, par **A. Bouron**. — Un livre que rendaient nécessaire l'évolution des textiles et les exigences modernes au point de vue de la qualité et de la rapidité du blanchissage. Cette étude critique des divers appareils, des produits, synthétiques ou non, des méthodes

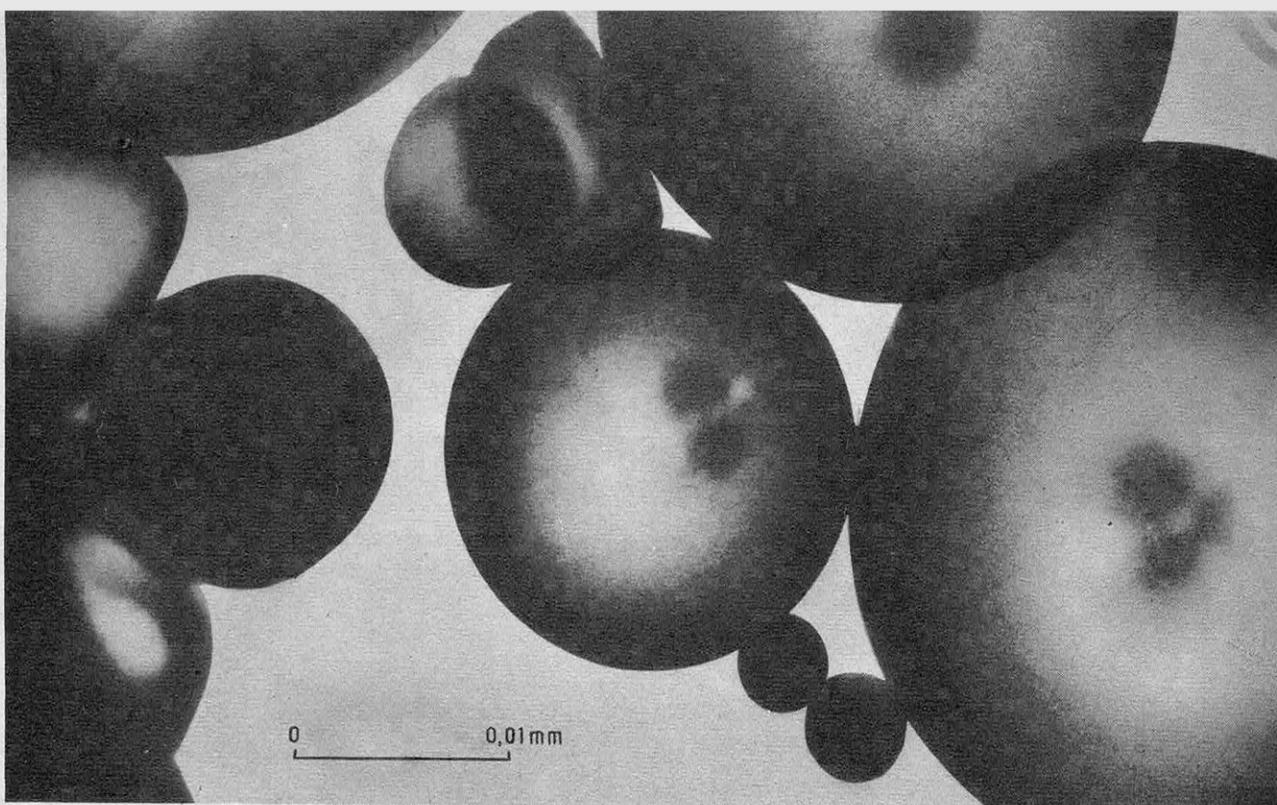
et des installations guidera le choix des ménagères comme celui des industriels. (**Technique et vulgarisation**, éd., 900 fr.)

CHIMIE ANALYTIQUE APPLIQUÉE A LA MÉTALLURGIE, par **M. Huybrechts**. — Destiné à servir de guide à des étudiants, ce traité va, dans la mesure du possible, du simple au compliqué. Une partie indique tout d'abord les généralités indispensables à un dosage précis (pulvérisations, dessiccations, pesées, dissolutions, filtrations, calcinations, etc.). Chaque chapitre se compose ensuite de l'énoncé du principe de l'opération (réactions sur lesquelles repose le dosage), de la description de l'appareillage et du mode opératoire, des calculs, remarques et observations. Chaque fois que cela a été nécessaire, l'auteur a développé le principe du dosage : c'est le cas de l'argent et de l'or dans les minerais, des dosages potentiométriques. De nombreuses figures rendues claires par une schématisation judicieuse facilitent la compréhension. Les professeurs **R. Chandelle et C. Vandael**, à qui fut confié l'achèvement de cette troisième édition ont entièrement contrôlé et enrichi les procédés du dosage iodométrique du cuivre, des méthodes colorimétriques et du dosage du soufre dans le charbon par combustion. L'utilité de l'ouvrage est donc évidente. (**Masson et C^{ie}**, éd., 2 800 F.)

MÉTÉOROLOGIE POUR AVIATEURS, par **R. C. Sutcliffe**. — Les pilotes et navigateurs ont une tendance bien naturelle à laisser aux experts les préoccupations d'ordre météorologique. Les autorités aéronautiques ont donc été amenées à exiger des aviateurs un minimum de connaissances dans ce domaine. Cela, pour des raisons évidentes : il faut au moins être au courant de l'organisation météo pour savoir ce qu'on peut en attendre ; il faut connaître la structure des vents, les nuages et leurs influences pour apprécier les informations reçues, pour s'en servir et pour interpréter ses propres observations ; il faut enfin être au fait du langage et des méthodes propres à rédiger, à l'intention d'autrui, les observations qu'on a faites. Il faut savoir aussi, soit seul, soit en liaison avec la météo, se faire une vue d'ensemble des conditions et de leur évolution, extraire d'une carte synoptique et des avis reçus le maximum d'informations utiles ; coordonner enfin, selon les principes rationnels, les faits empiriques constatés, etc. Ce livre complet expose avec clarté toutes les notions relatives à la météorologie, à son organisation, à la prévision du temps, au climat. Il est illustré de plus de cent gravures, schémas et cartes. (**Revue d'Optique**, éd., 3 200 F.)

MES TRAVAUX ET MES JOURS, par **Auguste Lumière**. — Le bilan du plus éminent des francs-tireurs de la science française : l'inventeur du Cinéma, avant de mourir, a retracé les étapes d'un destin hors série. Ses livres, de nombreux mémoires, des communications à l'Académie des Sciences, la création de toute une gamme de produits pharmaceutiques et ses inventions dans le domaine industriel et dans celui de la thérapeutique ont valu à Auguste Lumière toutes les satisfactions honorifiques et matérielles qu'il pouvait souhaiter. En revanche, beaucoup de gens ignorent que c'est surtout sur la biologie et la médecine que s'est portée la curiosité de cet infatigable chercheur. Il n'en attendait pas moins sereinement le jugement des générations à venir, en particulier sur ses théories de : l'état presque exclusivement colloïdal des substances dont sont composés les êtres vivants (d'où, sur la façon dont sont engendrées les maladies, une autre théorie révolutionnaire) ; la non-contagion de la tuberculose et ses caractères congénitaux ; le cancer, maladie primitivement locale (et jamais microbienne) affectant certaines cicatrices. Un livre d'une grande richesse par les aperçus nouveaux qu'il propose. (**La Colombe**, éd., 590 F.)

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



LE DIAMÈTRE DE CES BALLE EN MATIÈRE PLASTIQUE VARIE DE 0,0005 MM A 0,06 MM

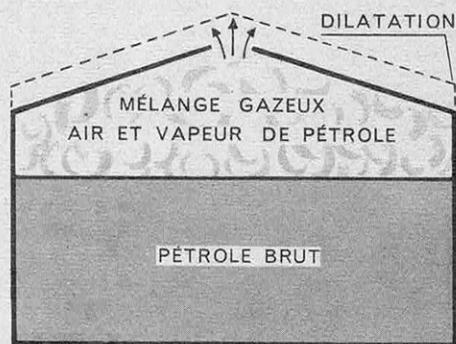
Contre l'évaporation du pétrole brut

UN TOIT FLOTTANT EN BALLE PLASTIQUES

Des centaines de millions de litres s'évaporent chaque année durant leur stockage. Ce système réduit la perte de 85 %.

TOUS les ans, des milliards de francs de pétrole brut s'évaporent des réservoirs de stockage. Une mousse de minuscules balles en matière plastique va permettre de réaliser sur ces pertes des économies qui n'atteindront pas moins de 85 %.

C'est déjà pour réduire au minimum les manipulations qui entraînent toujours des pertes de temps et de pétrole que l'on a été conduit à construire ces immenses réservoirs de stockage dont un seul peut parfois absorber tout le contenu d'un pétrolier. En revanche, en même temps



● Pour une variation de 30° C, 10 % du mélange gazeux s'échappe chaque jour.

que le volume on a augmenté la surface libre du liquide et, par suite, facilité son évaporation : les vapeurs de pétrole peuvent constituer jusqu'à 50 % du mélange gazeux compris entre le liquide et le toit du réservoir.

3 à 4 % du pétrole brut est perdu dans les réservoirs

Soumis aux variations de températures, ce mélange d'air et de pétrole se dilate à la chaleur solaire et se rétracte la nuit. Il faut donc, pour éviter l'éclatement ou l'écrasement du réservoir,



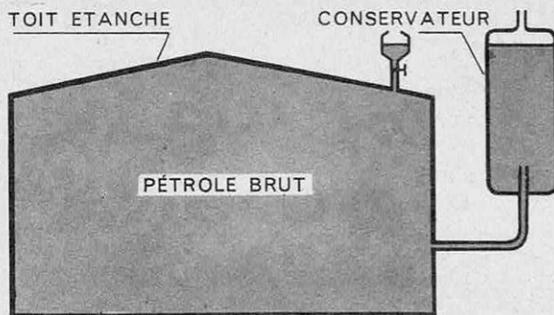
● Dans le réservoir, la mousse de microballons constitue, au-dessus du pétrole, un véritable toit flottant absolument étanche, qui suit les fluctuations du liquide et s'oppose à son évaporation.

le jour, laisser échapper du gaz et, la nuit laisser rentrer de l'air. Les organes qui règlent cet échappement et cette admission s'appellent « soupapes de respiration ».

Supposons un réservoir relativement petit, de 10 m de diamètre. Lorsque le niveau du pétrole se trouve à 3 m au-dessous du toit, le mélange gazeux qui remplit l'espace libre se compose de 12 m³ d'air et de 12 m³ de vapeur, ce qui représente une trentaine de litres de pétrole. S'il se produit une augmentation temporaire de 30° C entraînant une dilatation de 10 % du volume gazeux, 3 l de pétrole s'échapperont du réservoir à l'état de vapeur.

La perte est beaucoup plus sensible lorsqu'on remplit un réservoir vide. L'air du réservoir, brassé avec le pétrole, se charge des vapeurs volatiles qui sont expulsées au fur et à mesure que le liquide remplit le réservoir.

Une étude des pertes d'évaporation, portant sur une vingtaine de réservoirs, faite par la Standard Oil of Ohio (SOHIO) montre qu'un réservoir de stockage de pétrole brut de 4 000 m³ perd par an 4 % de son volume, soit 160 m³, ce qui représente environ un million de francs. Ces chiffres ne tiennent d'ailleurs pas compte du fait que ce sont les éléments les plus volatils, c'est-à-dire les plus précieux, que l'on perd ainsi. Pour des



● La faible section du « conservateur », permet la dilatation du pétrole et limite l'évaporation. Ce système n'évite pas les pertes au remplissage. De plus le réservoir doit toujours être ou plein ou vide.

réservoirs de 9 000 m³ le pourcentage n'est plus que de 3 %, mais la perte correspondante est évidemment plus forte : 270 m³.

On a étudié divers moyens pour réduire ces pertes. On a construit des réservoirs à toits flottants qui réduisent la surface d'évaporation du liquide et diminuent les pertes au remplissage. On a de même utilisé des réservoirs étanches que l'on remplit entièrement et où la dilatation du pétrole peut s'effectuer librement grâce à un « conservateur ». (Pour le pétrole raffiné on utilise des réservoirs sphéroïdes absolument étanches (1).) Mais ces systèmes sont onéreux et ne peuvent pas être utilisés sur les milliers de réservoirs existants. D'autre part, la dernière solution n'élimine pas les pertes par évaporation au moment du remplissage.

Une mousse qui étouffe l'évaporation

Les chimistes de la SOHIO ont abandonné les solutions mécaniques. Ils ont cherché à former au-dessus du pétrole une mousse qui jouerait le rôle d'une couverture flottante, étanche aux gaz, épousant parfaitement les formes intérieures du réservoir, empêchant ainsi l'évaporation.

Le problème n'était pas simple. La mousse devait être inerte, ne réagir ni avec le pétrole ni avec les récipients, les vannes, etc. ; elle devait être stable et assez légère pour flotter sur le pétrole. Après de laborieuses recherches, les chimistes de la SOHIO ont réalisé une mousse artificielle à l'aide... de balles microscopiques creuses en matière plastique thermodurcissable qu'ils ont appelés *microballons*. Leur diamètre moyen est de 18 microns (pas tout à fait 2 centièmes de millimètre); les diamètres extrêmes variant de 0,5 à 60 microns. La densité apparente de ces bulles est de 0,21.

A l'aide d'un émulseur comme ceux que l'on utilise pour les extincteurs à mousse chimique on mélange les bulles au pétrole du réservoir. On peut aussi se contenter de verser les micro-

(1) Science et Vie n° 370 de juillet 1948.

ballons dans le réservoir, mais la mousse se forme moins vite.

Sous l'action de la température, des éléments volatils s'évaporent, laissant entre les bulles des éléments lourds qui les lient fortement. Ainsi fixée, la mousse ne laisse plus passer les gaz.

Des essais sur des réservoirs en service pendant plus de deux ans ont montré la parfaite stabilité de la mousse, qui n'a changé ni d'aspect, ni de densité. Elle suit toutes les variations de niveau du pétrole et, en outre, elle contourne facilement les obstacles à l'intérieur des réservoirs (câbles, tuyauteries, etc.). Des essais à grande échelle ont montré que la mousse permet de réduire les pertes de 85 % en moyenne. D'après les chiffres que nous avons cités, cela

fait 850 000 F d'économie par an pour un réservoir de 4 000 m³.

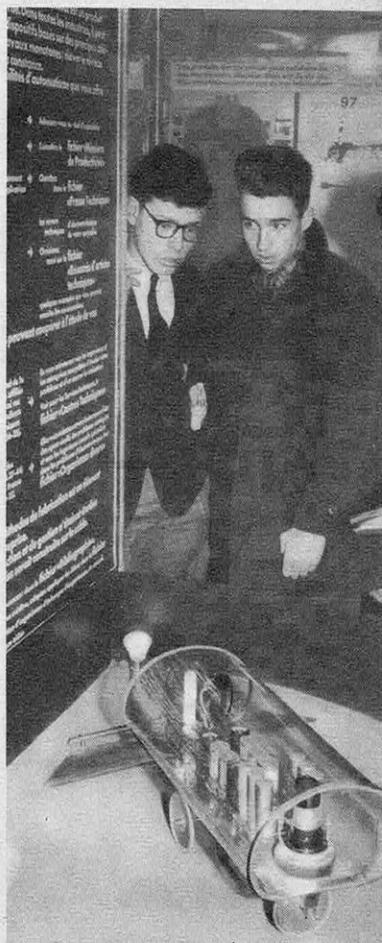
Entraînés dans les pipe-lines, les microballons ne peuvent occasionner aucun dommage : ils s'écrasent sous une pression d'une dizaine de kilogrammes par centimètre carré et sont moins abrasifs que les impuretés normales du pétrole. D'autre part, comme il s'agit d'une résine thermodurcissable et non thermoplastique, on évite le *gommage*. Entraînés dans les appareils de distillation, les ballons se retrouvent dans le coke et les goudrons et ne gênent nullement les opérations. La généralisation de leur emploi peut, sur l'ensemble des pétroles stockés, permettre une économie considérable.

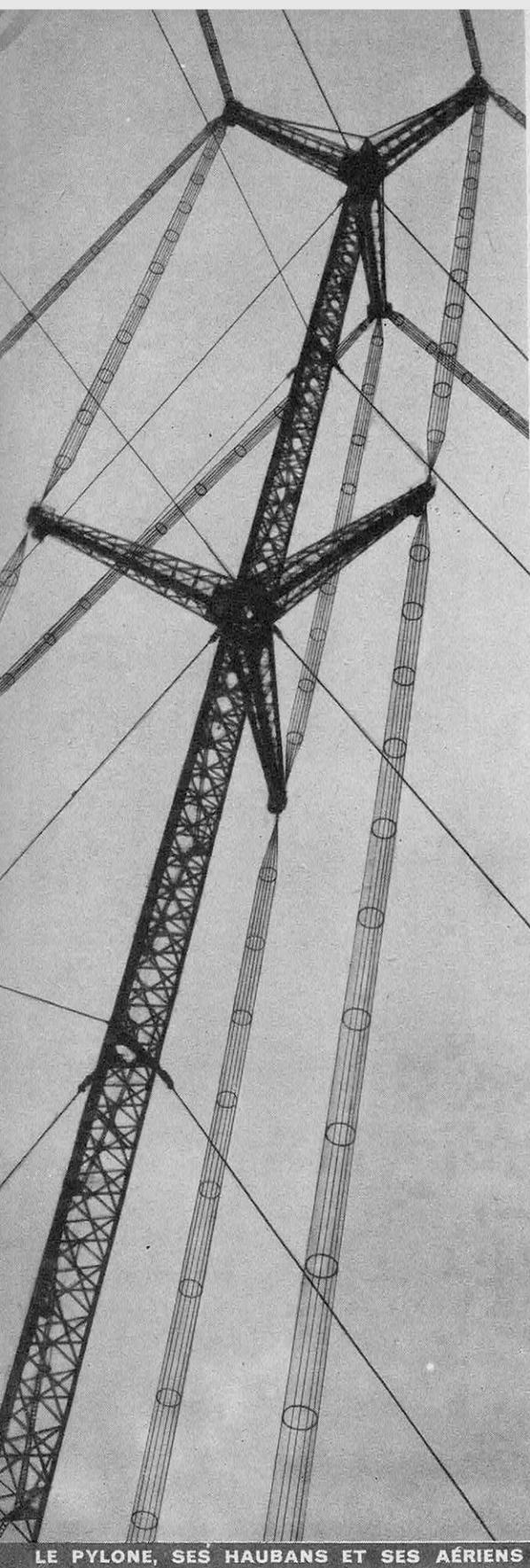
André Schorp

LA PRODUCTIVITÉ A SA VEDETTE CYBERNÉTIQUE

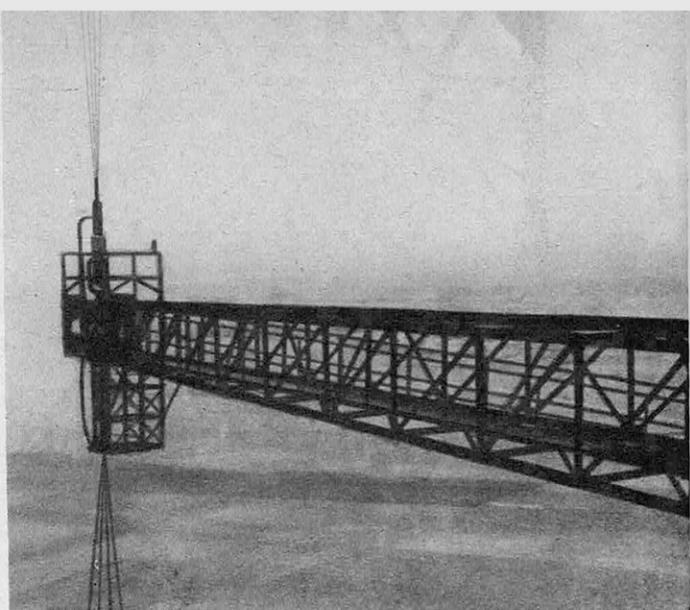


L'ASSOCIATION FRANÇAISE pour l'accroissement de la productivité a lancé sur les routes de France une exposition de documentation. En montrant aux chefs d'entreprises les techniques qui permettent d'améliorer la production, elle leur indique où demander renseignements et conseils. A cette tournée, il fallait une attraction : Elle l'a trouvée grâce à *Science et Vie* qui en mars révéla au public l'animal cybernétique (ci-contre) que le lycée Paul Amouriq fabriqua après avoir lu — également dans nos colonnes — la description des tortues de Grey Walter. On comprend pourquoi M. J.-M. Louvel, ministre de l'Industrie et du Commerce, ci-dessus entre M. G. Ardant, Commissaire général et M. P. Le Maresquier (à g.), directeur de l'AFAP, examine le magazine auquel l'exposition doit sa vedette.





LE PYLONE, SES HAUBANS ET SES AÉRIENS



CES POTENCES INTERMÉDIAIRES, SITUÉES A 180 M AU-

MONTÉ EN 5 EST PLUS HAUT

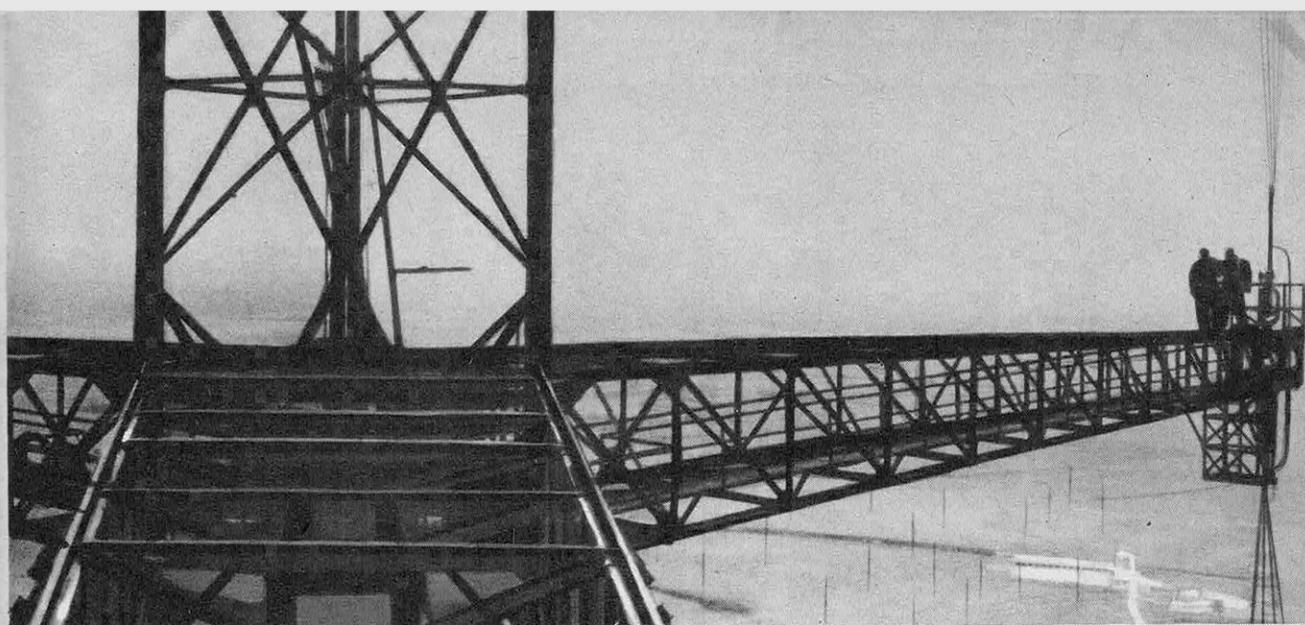
La propagation directe étant la plus efficace pour les grandes ondes, on les émet sur de très hautes antennes. Celle d'Allouis, qui rayonne dans toute la France, atteint 310 m.

LA tour Eiffel n'est plus la construction la plus haute de France : elle est dépassée de quelques mètres par l'antenne d'Allouis (Cher). Situé entre Vierzon et Limoges, cet impressionnant pylône mesure 310 m, paratonnerre compris. C'est lui qui diffuse les programmes de Paris-Inter.

De conception et de réalisation purement françaises, cet ouvrage, qui sert à une utilisation toute nouvelle des ondes longues, a beaucoup intéressé dans le monde entier deux catégories de spécialistes : ceux de la radioélectricité et ceux de la construction métallique.

Les performances techniques réalisées dans ces deux domaines méritent d'être signalées.

C'est vers 1948 qu'on décida de reconstruire la station émettrice d'Allouis, sabotée par les



DESSUS DU SOL, SERVENT A MAINTENIR LES FUSEAUX DES AERIENS VERTICAUX A 20 M DU PYLONE

MOIS, LE PYLONE D'ALLOUIS QUE LA TOUR EIFFEL

Français en 1940, puis dynamitée par les Allemands en 1944.

De cet ensemble, auquel deux émetteurs de 450 kW chacun conféraient une puissance de 900 kW lorsqu'ils étaient couplés, il ne subsistait que des pans de murs et des ferrailles tordues.

Le problème n'était pas celui d'une banale reconstruction. Les ondes longues assurant normalement une propagation plus régulière aux grandes distances, leur choix ne faisait aucun doute, mais il fallait que le poste fût assez puissant pour couvrir toute la métropole, avec une audition de qualité.

Les ondes longues exigent de très hautes antennes

Les progrès de la technique permettant d'employer une puissance moindre qu'avant 1940, avec des résultats meilleurs et une portée équivalente, la puissance des deux émetteurs couplables fut ramenée à 250 kW.

Mais, plus la longueur d'onde est grande, plus les caractéristiques électriques auxquelles l'antenne doit répondre pour assurer de bonnes émissions sont difficiles à réaliser. En particulier, pour les grandes longueurs d'onde, elles conduisent à ériger des pylônes d'une hauteur

excessive : la tour Eiffel elle-même n'est plus assez haute pour assurer leur diffusion dans toute la France.

Le mérite de l'antenne d'Allouis réside précisément en ce qu'elle permet une émission irréprochable avec pylône à peine plus haut que la tour Eiffel et, en outre, d'une réalisation mécanique fort simple. On abandonna le type d'antenne précédemment utilisé, ne comportant que des aériens (parties émettrices) horizontaux en croix, pour adopter un système du type « dipôle replié » qui venait de faire ses preuves en télévision.

Après les calculs, l'étude sur maquette

Le « dipôle replié » est en forme d'épingle à cheveu : une extrémité reçoit le courant alors que l'autre est reliée à la terre. On évita ainsi d'allonger démesurément le pylône en ayant recours à des « capacités terminales », c'est-à-dire qu'aux trois aériens verticaux de l'antenne on ajouta six autres aériens partant en oblique du sommet du pylône vers le sol.

L'édification d'une antenne de l'importance de celle d'Allouis — entièrement due (étude, montage et réglage) à la Société Française Radioélectrique — se fait en plusieurs étapes.

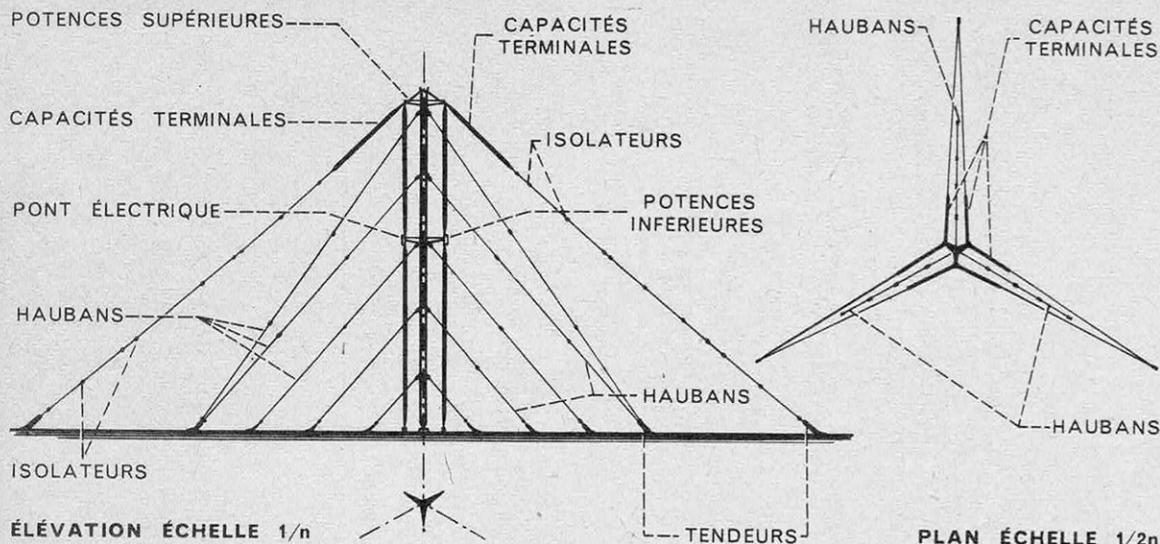


SCHÉMA D'ENSEMBLE DE L'ANTENNE :
Les six aériens obliques, qui partent du sommet du pylône et complètent les trois aériens verticaux,

se rattachent au sol, deux par deux, à 400 m du pylône, formant, en plan, une immense étoile. Les dimensions du plan (à dr.) sont réduites de moitié.

Partant des données imposées : longueur d'onde des émissions (1 830 m), largeur affectée au poste dans la bande des longueurs d'onde (bande passante de 10 kilocycles), portée (tout le territoire), des calculs déterminent le type et les caractéristiques essentielles de l'antenne. Ce choix effectué, on réalise une maquette à échelle réduite (le pylône fut ramené au 1/170, soit un peu moins de 2 m de haut !) pour permettre de vérifier l'étude préliminaire et si possible de simplifier le montage mécanique de l'antenne.

On communique alors aux ingénieurs chargés de la construction mécanique les données électriques (largeur de bande passante, fréquence d'émission, etc.) qui ont une répercussion en particulier sur la hauteur du pylône. Les ingénieurs radioélectriciens interviennent en dernier lieu pour vérifier et éventuellement modifier.

450 tonnes sur une rotule de la taille d'une assiette

L'antenne d'Allouis se compose d'un pylône de 308 m qui supporte deux sortes d'aériens, en forme de fuseaux, dont le poids dépasse 100 tonnes.

Trois sont fixés au sommet du pylône par autant de potences en étoile de 19 m de long. Ils tombent verticalement le long du pylône dont ils sont maintenus éloignés d'une vingtaine de mètres par trois autres potences en étoile placées à 180 m du sol; enfin, ils sont assujettis à la terre sur des bases d'ancrage.

Six autres aériens partent de l'extrémité des potences supérieures, descendent en oblique et se rattachent au sol à 400 m du pylône.

Le pylône est maintenu vertical par 15 hau-

bans, fixés trois par trois à 60 m de distance et disposés en étoile. En acier tréfilé à haute résistance et d'un diamètre inférieur à 4 cm, ils pèsent en tout 25 tonnes.

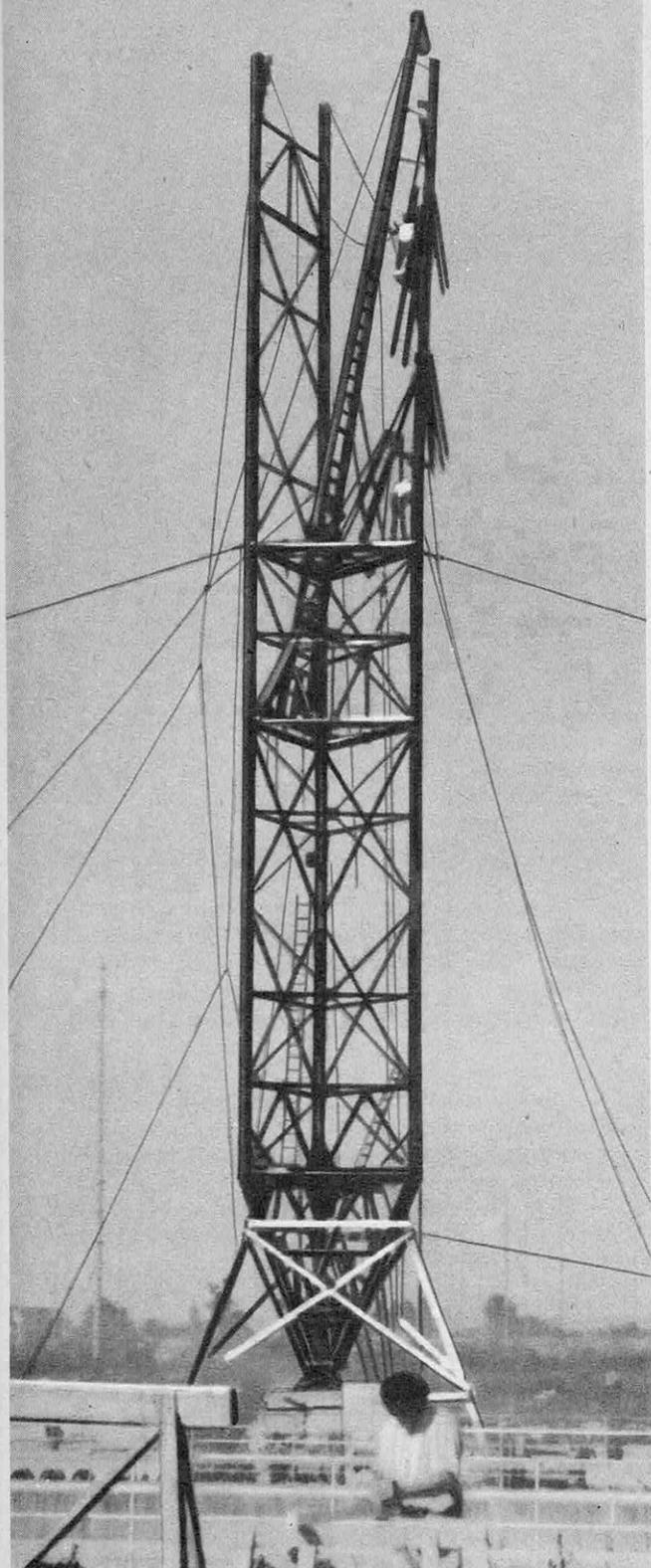
Le fût du pylône, charpenté en forme de prisme triangulaire de 3,80 m de côté seulement, pèse moins de 200 tonnes. Mais, la charge totale au pied du pylône est de 450 tonnes. Elle comprend, outre le poids du pylône, ceux des aériens, des haubans auxquels vient s'ajouter la tension de ces derniers. (Les aériens obliques extérieurs exercent une tension qui, par grand vent, peut atteindre 8 t...)

Or, détail impressionnant, cette charge de 450 t est tout entière supportée par une rotule en acier moulé de la taille d'une assiette. Un socle de 500 m³ de béton répartit la charge sur le sol et sert à l'ancrage des haubans, dont certains ont 500 m de long.

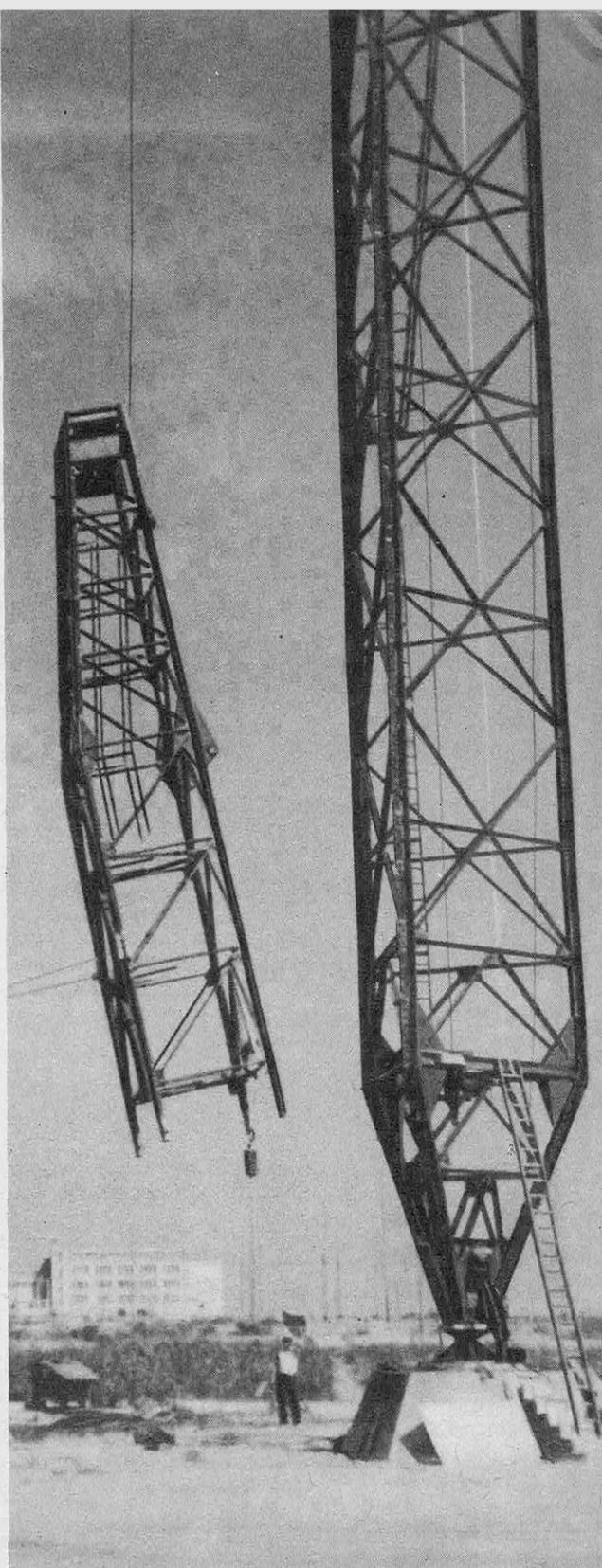
En vertu du principe mis en œuvre (dipôle replié), le pylône n'est pas isolé. Mais pour assurer l'isolement des circuits électriques et fractionner les conducteurs susceptibles d'entrer en résonance, un certain nombre d'isolateurs jalonnent les haubans. Ils doivent résister à la fois à de grands efforts mécaniques et à de fortes tensions électriques. L'effort mécanique des haubans atteignant 50 t et la tension électrique s'élevant à 30 000 V, certains de ces isolateurs sont plus hauts qu'un homme et pèsent 400 kg.

Le montage à la verticale par tronçons de 10 mètres

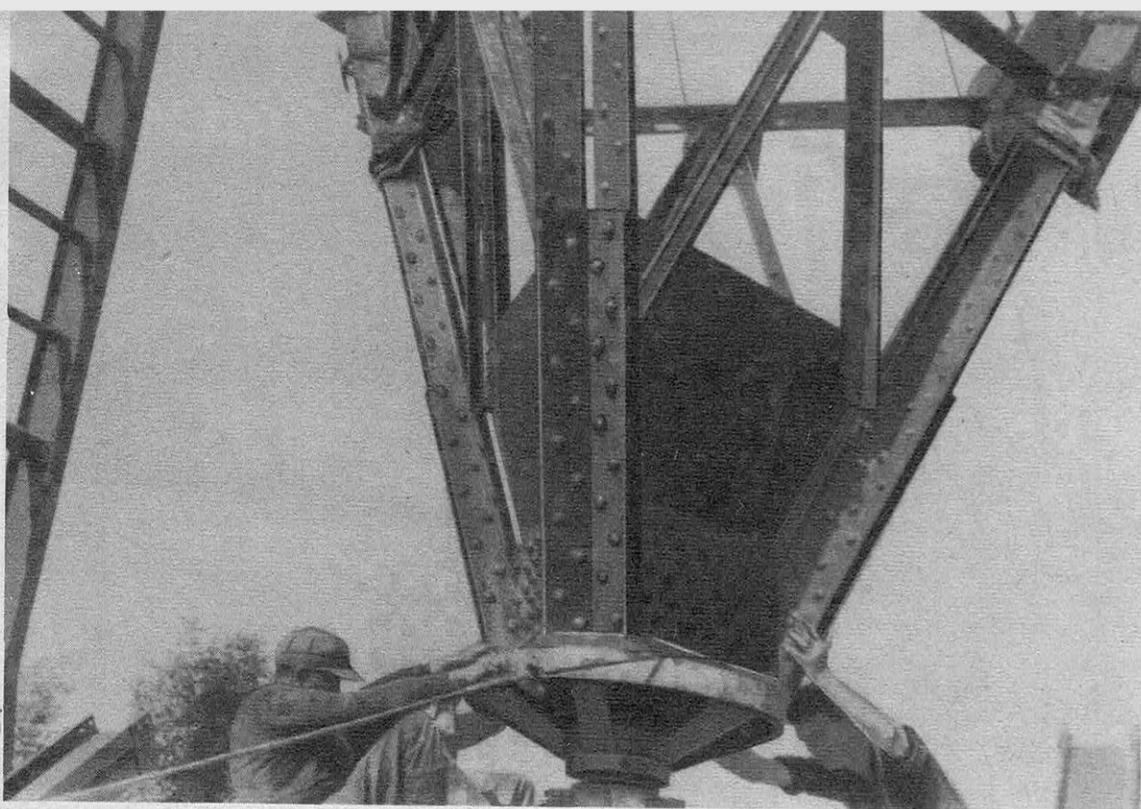
On imagine les problèmes que pose le montage d'un pareil ensemble. Les spécialistes qui s'en chargèrent à Allouis héritaient d'une expé-



● Le montage du pylône se fit par tronçons de 10 m à l'aide d'une chèvre que l'on déplaçait, au fur et à mesure, à l'intérieur de l'armature métallique où des échelles de service étaient aménagées. Des haubans assuraient la verticalité de l'ensemble sur sa rotule.



● Les potences supérieures, séparées en deux tronçons de 3 t, furent assemblées à la verticale, toujours à l'aide de la chèvre. Leur rabattement à l'horizontale fut mené à bien en deux heures. Elles servirent par la suite au montage des potences intermédiaires.



● Toute la charge de l'édifice — 450 t avec la tension des câbles — repose sur cette rotule, de la dimension d'une assiette, qu'on est ici en train de

mettre en place. Des haubans provisoires maintiendront la base du pylône en attendant que soit atteinte la hauteur des haubans définitifs — 54 m.

rience de trente années, puisque l'antenne de la station émettrice de Sainte-Assise date de 1921.

Le chantier fut ouvert le 15 avril 1952. L'ordre des opérations fut le suivant :

- dallage de béton sous pylône et massif d'ancrage des haubans ;
- dressage de la pointe inférieure du pylône (8 m) sur sa rotule ;
- haubannage provisoire de cette pointe ;
- montage des tronçons de pylône (10 m chaque) au moyen d'une « chèvre » de 18 m ;
- haubannage provisoire de ces éléments ;
- à 54 m de hauteur, pose des premiers haubans définitifs.

Six tonnes en deux morceaux

— la construction se poursuit par tronçons de 10 m, grâce à la « chèvre » qui monte elle aussi, fixée à l'intérieur du pylône à mi-hauteur du dernier tronçon mis en place ;

— au fur et à mesure, on place des échelles par lesquelles les huit monteurs accèdent ; par la suite, elles serviront à l'entretien de l'antenne. Lorsque la construction atteignit une centaine de mètres, on hissa les hommes à l'aide d'une benne montée par la chèvre ;

— le montage du pylône et des haubans définitifs étant achevé (assujettis à 54 m, 114 m,

174 m, 234 m et 294 m), on mit en place les potences supérieures. De 6 t chacune, elles furent montées en deux morceaux (à l'aide de la « chèvre »), assemblées *verticalement* au sommet du pylône puis, en deux heures, rabattues à l'horizontale.

La pose des potences situées à 180 m s'effectua d'une seule pièce, car on put utiliser les potences supérieures comme point d'attache des poulies de manœuvre. Dans chaque potence, une passerelle assure l'accès à sa partie extrême.

Le treuil de montage était situé assez loin du pylône. Toutes les manœuvres étaient dirigées par signaux, avec des drapeaux ; seules les explications étaient données par petit poste émetteur-récepteur « walkie-talkie ».

Malgré les intempéries d'août et septembre, le montage du pylône était achevé le 24 septembre 1952 — en cinq mois. Celui des aériens suivit ; leur réglage électrique fut terminé le 18 octobre.

La construction de l'émetteur avait été mise en chantier le 25 février 1952 et des essais sur antenne fictive avaient lieu le 25 juillet.

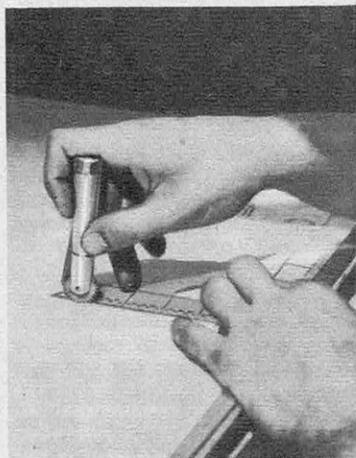
La mise en service définitive de l'émetteur d'Allouis, le 19 octobre 1952, fut un événement dans l'évolution du réseau français ; couvrant à lui seul l'ensemble du territoire il libérait toutes les fréquences jusque-là utilisées à la diffusion de Paris-Inter.

René Brest

LA VIE DE LA SCIENCE

ÉDUCATION

La vie à tâtons. — La magnifique invention de M. Espinasse et des techniciens de la S.N.C.A. S.E. qui l'ont aidé à mettre au point sa machine à polycopier en Braille, va certainement être mise à contribution dans le monde entier car l'ingéniosité universelle, et la leur propre, ou-



vrent aux aveugles de nouvelles carrières. A l'Université d'Illinois, un aveugle, Donald Wendell, suit les cours de dessin industriel des « voyants » avec un matériel spécial. Il remplace le crayon par une roulette à repousser qui donne seulement

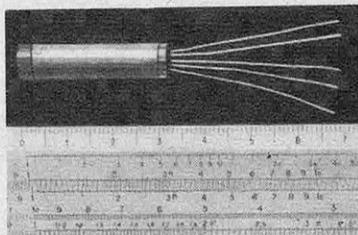


une empreinte en creux parce qu'il travaille sur une « planche » molle en caoutchouc. Qu'il existe une clientèle qui utilise des plans en Braille, ce radio-philie de quatorze ans en donne la preuve : la photo le montre présentant en fonctionnement, à l'exposition scientifique de Cleveland, le cinquième poste de radio qu'il a construit.

ÉLECTRONIQUE

« Cataphotes » pour radar. — Les petits bateaux de pêche perdus dans la brume sont parfois coulés par des navires de fort tonnage qui, étant équipés d'émetteurs de radar, auraient pourtant dû les déceler. Leurs faibles dimensions et leur coque en bois font qu'ils réfléchissent mal les ondes ; aussi passent-ils inaperçus sur l'écran. On a donc imaginé de fixer à la pointe de leur mât une sorte de réflecteur métallique multiface dont les angles sont calculés pour réfléchir les signaux de radar quelle que soit leur incidence. C'est, en somme, appliqué à la navigation et pour les ondes électromagnétiques, le principe des cataphotes.

Après la tortue, un relais. — Paul Amouriq, que son animal cybernétique a fait connaître à nos lecteurs avant de le révéler aux visiteurs de l'Exposition Itinérante de la Productivité (voir page 557), se signale maintenant à l'attention des techniciens en mettant au point un relais qui pèse 3,5 g et mesure 30 mm de long. Puissance de commande : à partir de 10 mW. Destiné aux montages où l'espace et le poids sont limités, il peut être commandé par une lampe subminiature ou un transistor et permet, grâce à son grand coefficient d'amplification, des ensembles puissants et sensibles sous un encombrement réduit. Équilibré, il résiste à de fortes accélérations



tions dans toutes les directions. L'inventeur de dix-sept ans va sans doute être appelé à en guider la fabrication en série.

AUTOMOBILE

Auto-Punition. — « Attention ! véhicule dangereux ! » Afin que nul — piéton ou automobiliste — n'ignore le danger que lui font courir les mauvais conducteurs, la police de Francfort les signale en apposant à la peinture des marques sur le capot de la voiture des fautifs :



un trait blanc pour une contravention grave, un rouge pour un accident provoqué par eux.

Les blessures d'amour-propre étant les plus douloureuses, cette mesure devrait être salubre et plusieurs villes d'Allemagne envisagent de l'appliquer aussi.

Circulation en vase clos. — Les vélomoteurs sont si commodes que n'importe qui peut s'en servir. Mais cette vogue a ses inconvénients : tout le monde n'est pas qualifié pour affronter les périls de la circulation.

Soucieux de la sécurité de

ses clients, Vélosorex songe à leur éducation : il a offert à la Prévention routière un « camion cyclo-test » où le conducteur examiné, assis au guidon d'une machine fixe, voit se dérouler devant lui un film qui lui présente des incidents de circulation réclamant de sa part des réactions rapides. C'est, simpli-



fié, le test auquel sont périodiquement soumis les conducteurs d'autobus. Ici, on contrôle surtout la réaction de freinage. Les expériences ont jusqu'à présent montré que la moyenne des temps de réaction est de 7 à 8/10 de seconde. Elles ont aussi révélé qu'il n'y avait pas intérêt à mettre des véhicules plus rapides entre les mains des sujets examinés.

Contre l'autoallumage. — L'allumage efficace du mélange explosif contenu dans le cylindre des moteurs d'automobile est une condition indispensable de bon fonctionnement; mais, le passage de l'étincelle normale dépend de l'état interne des cylindres. La calamine, résidu provenant des produits incomplètement brûlés et de l'huile de graissage, forme une pellicule plus ou moins conductrice qui se dépose même à l'intérieur des bougies d'allumage. Cause de courts-circuits, elle s'oppose, parfois jusqu'à les supprimer, à la production des étincelles normales.

Cette calamine, peut aussi produire des « points chauds » portés à l'incandescence. Elle provoque alors des phénomènes d'autoallumage, c'est-à-dire une explosion du mélange carburant avant le passage de l'étincelle électrique : le moteur « cogne ».

Jusqu'à présent on mélangeait à l'essence des produits destinés à s'opposer à l'autoallumage, tels

que le plomb tétraéthyle. Le phosphate tricrésyle, ou T.C.P., nouveau corps utilisé déjà de façon analogue aux Etats-Unis, semble fournir les meilleurs résultats.

Dans les dépôts internes du cylindre, ce phosphate forme du phosphate de plomb qui, n'étant pas conducteur, évite le court-circuitage des électrodes de bougies. En outre, ces dépôts de phosphate de plomb friables, sont facilement dispersés par l'explosion. Enfin, si le moteur s'échauffe c'est après l'explosion, et non avant qu'ils entrent en incandescence.

MÉDECINE

Antibiotiques à foison. — Au dernier congrès tenu à Washington, de nombreux antibiotiques nouveaux ont été annoncés. Beaucoup n'ont pas dépassé le stade expérimental. L'achromycine est très proche parente de l'auroéomycine. La carbomycine est actuellement commercialisée sous le nom de magnamycine. L'amphomycine semble devoir être une substance d'avenir. La griséomycine et l'hygromycine sont peu toxiques. La streptogramine se montre capable d'inhiber un grand nombre de germes. L'ascosine est très active contre certaines levures ou champignons inférieurs mais n'a pas d'activité vis-à-vis des bactéries. Enfin, l'acide auréolique est très actif contre certains germes qui prennent la coloration de Gram, ainsi que contre certains protozoaires.

Le congrès n'a pas tenu compte des nouveaux antibiotiques à l'étude en U.R.S.S. et au Japon. Il faudrait d'ailleurs dès maintenant ajouter à la liste : l'albomycine, la crémomycine, le fuscamycine, l'orientomycine, le podomycine et la flavicidine ! Tout laisse prévoir, dit A. Ravina, en rendant compte de ce bilan, qu'il sera bientôt difficile de faire un choix dans cette pharmacopée sans cesse accrue.

Trop d'écart dans les statistiques. — J. Bérard et J. Delore, de Lyon, viennent de donner à la Société Française de Pathologie respiratoire leur avis particulièrement compétent sur le cancer du poumon et le tabac.

Le tabac ne crée pas le cancer

du poumon : 20 % des malades observés par ces spécialistes n'étaient pas fumeurs.

Cependant l'abus du tabac peut favoriser, probablement par irritation locale chronique, l'apparition du cancer bronchique. 70 % des cancéreux traités par ces auteurs consommaient moins de vingt cigarettes par jour. MM. Bérard et Delore pensent que les statistiques anglo-américaines dépassent de trop loin leurs propres statistiques pour ne pas être entachées de contradictions et d'incertitudes. Quant à l'existence dans le tabac d'une substance capable de provoquer le cancer, elle reste à démontrer.

Psychologie et physiologie se ressemblent trop. — Nos lecteurs ont apprécié, en octobre dernier, un brillant article qui montrait que, pour bien des automobilistes, l'accident se présentait comme une sanction méritée. Son auteur, M. Roger Piret, vient d'être l'objet d'un hommage subreptice qu'il ne sollicitait pas : un automobiliste, le docteur Charles Plande, vient de lui emprunter de nombreux paragraphes de son livre *La Psychologie de l'Automobiliste* pour les transporter, tout au plus paraphrasés, dans un ouvrage qu'il intitule *La Physiologie de l'Automobiliste*.

M. Piret a relevé une bonne centaine d'emprunts flagrants avec des phrases entières recopiées en changeant seulement un mot ou deux. Il n'est toutefois pas la seule victime et un livre de M. Lamy (*La sélection psychophysique des travailleurs*) a été aussi largement mis à contribution.

Renseignements pris, le docteur Plande, loin de prétendre faire œuvre originale, a seulement voulu diffuser les idées de M. Piret, et il attend désormais l'autorisation de celui-ci pour continuer.

Riz et béri-béri. — L'usage du riz vitaminé, distribué dans les magasins d'alimentation et dans les « restaurants » de la côte est de l'île de Batan (Philippines), y a fait disparaître le béri-béri. Le nombre des décès dus à cette maladie tomba de 165 à 0, alors que sur l'autre côté qui restait

vouée au riz ordinaire, la mortalité restait inchangée.

Même amélioration, mais plus spectaculaire encore dans le nombre des invalides : 7 500 sujets furent rendus à une activité normale.

On se borne à vitaminer 0,5 % des grains qu'on enrobe d'une solution très concentrée de vitamines, puis d'une poudre minérale blanche qui empêche les vitamines de se dissoudre dans l'eau de cuisson.

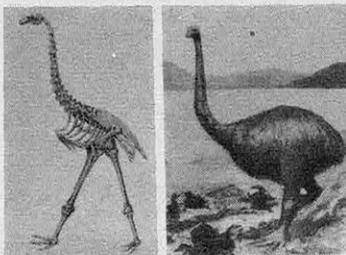
Ce processus ne donne au riz ni goût ni couleur, ce qui n'était pas le cas lorsqu'on lui faisait subir, dans un but analogue, une pré-cuisson à basse température.

Algues toniques. — Additif à notre récent écho signalant les heureux effets des extraits d'algues marines fraîches : aux États-Unis, pour protester contre un projet de route qui allait attenter à la beauté des sites qui bordent le canal désaffecté du Chesapeake et de l'Ohio, le juge Douglas, de la Cour Suprême, les fit visiter à une quarantaine d'amoureux de la nature. Entreprise méritoire : le parcours représente 300 km. L'un des participants, qui se distinguait (au moins au début) par sa pétulance, attribua son dynamisme à la consommation de comprimés dans la confection desquels entraient quatorze algues différentes.

Neuf survivants seulement atteignirent Washington au bout de huit jours. On leur fit un triomphe mais des algues il ne fut pas question : elles sont sans effet sur les ampoules.

PALÉONTOLOGIE

Pourquoi le « Moa » a-t-il disparu ? — Dans les alluvions et les bas-fonds tourbeux de la Nouvelle-Zélande, on trouve des ossements, des plumes et des fragments de peau d'un oiseau géant dit le « Moa ». On y rencontre même des œufs contenant encore des embryons. « Moa » est le nom indigène des dinormis. Ces oiseaux coureurs, sans ailes, aux jambes longues et épaisses, avaient une certaine ressemblance avec l'autruche. La hauteur des différentes



espèces de la famille des dinornithidés variait de 1 à 4,50 m.

Apparus il y a quelques dizaines de millions d'années, à la fin de Tertiaire, les Moas survécurent probablement jusqu'au XIV^e siècle de notre ère et disparurent ensuite mystérieusement.

Le professeur Deevey de l'Université de Yale (E.U.), pour expliquer les trouvailles effectuées dans la tourbe, prétend que les Moas furent victimes de leur stupidité : pour se nourrir, les oiseaux géants en quête d'une nourriture qui se raréfiait s'aventurèrent trop loin dans les marécages dont ils ne purent sortir.

MÉTÉOROLOGIE

L'influence des météorites sur la pluie. — Un Australien, le docteur Bowen, émet sur la production de certaines pluies une théorie révolutionnaire. Il établit une relation étroite entre les jours de pluies diluviennes et les pluies périodiques de météores. D'après lui il pleut beaucoup un mois environ après les pluies de météores. Ce délai serait le temps que met la fine poussière météorique pour filtrer des espaces interplanétaires jusqu'au niveau des formations nuageuses. Ce seraient ces particules qui provoqueraient les pluies. Des sondages atmosphériques effectués par des avions auraient confirmé cette théorie ; elle expliquerait pourquoi des formations nuageuses qui traversent d'ordinaire le Pacifique sans provoquer de précipitations amènent d'autres fois, et sans raisons apparentes, de fortes pluies.

Cette théorie intéresse les spécialistes de la pluie artificielle : outre qu'on obtiendrait des précipitations deux fois plus abondantes en période de « chute de poussières météorites », la na-

ture même des produits d'ensemencement des nuages peut se trouver remise en question.

INDUSTRIE

Chasse au bruit dans l'industrie chimique. — La lutte contre le bruit pose de sérieux problèmes industriels aux États-Unis, depuis que des tribunaux de New York et du Wisconsin ont accordé des dommages et intérêts aux ouvriers victimes de surdité professionnelle. A ce train le bruit devient onéreux.

Les industriels se préoccupent donc de le combattre de leur mieux. L'industrie chimique, possédant quelques-unes des machines les plus bruyantes qui soient, a commencé à dresser un palmarès des engins les plus fracassants, avec l'espoir qu'on parviendra bientôt à les modérer. Voici un extrait de ce tableau. L'évaluation est fournie en décibels — la cote 100 correspond à peu près au passage d'une rame de métro dans une station.

Broyage de matières colorantes	92
Broyeur à marteau	104
Mixeurs	100
Salle de chauffe	100
Cracking catalytique	105
Broyeurs à boules d'acier	94
Four tournant	95
Mélangeur	100
Train de cinq laminoirs	113

Le malencontreux contre-ut. — Post-scriptum à notre article sur les artifices que permettent les subtilités actuelles de l'enregistrement des disques : le célèbre soprano wagnérien Kirsten Flagstad a enregistré pour la « Voix de son Maître », *Tristan et Yseult*



Elisabeth Schwartzkopf

en microsillon. Elle en a chanté toute la partition... moins deux notes : deux contre-uts, pour lesquels elle fut doublée par son amie Elisabeth Schwartzkopf.

Des mélomanes s'en étant aperçus, il a bien fallu reconnaître le subterfuge, qu'avait d'ailleurs accepté le chef d'orchestre Furtwangler et dont la réalisation ne demanda que deux répétitions, M^{me} Flagstad montant jusqu'à l'avant-dernière note où M^{lle} Schwartzkopf la relayait.

Ce qui semblerait, au fait, prouver que nul procédé d'écriture sur piste sonore n'est encore assez au point pour contrefaire, même pour une seule note, la voix humaine.

AVIATION

Prime d'achat pour l'aviation légère. — 80 millions iront cette année à l'Aviation Légère et Sportive en Prime d'Achat de matériel volant. Pour obtenir cette prime il faut adresser une demande au Service de l'Aviation Légère et Sportive en mentionnant les caractéristiques techniques du matériel dont la commande est envisagée. Elles doivent être conformes à celles du prototype auquel a été délivré le certificat de navigabilité.

Le montant de la prime — 500 000 francs, quel que soit le type de l'appareil — augmente en fonction de la puissance, de la charge utile et de l'équipement de bord. Le bénéficiaire s'engage à voler pendant les trois premières années au moins cinquante heures de vol par an. La prime peut atteindre au maximum 60 % de la valeur du matériel primé (taxes et droits compris) et les constructeurs amateurs peuvent en bénéficier.

Renaissance de l'Acrobatie française. — L'acrobatie aérienne, née en France avec Pégoud, va revivre grâce à l'initiative de la Fédération Nationale Aéronautique qui organise, avec le concours du Service de l'Aviation Légère et Sportive, un championnat de France de voltige aérienne, divisé en deux épreuves. L'une, réservée aux amateurs, a lieu fin mai et qualifie pour l'autre, ouverte à toutes les catégories.

L'appareil imposé est le Stamp SV 4. Au programme, figures imposées et libres, notes d'ensemble et de style, épreuve d'atterrissage hélice arrêtée, etc. Les exercices sont notés selon des coefficients variables : celui de la boucle normale est de 1, celui des retournements inversés de 5.

Des hangars curieux. — L'armée de l'air américaine s'est trouvée devant un problème difficile quand il lui a fallu abriter ses bombardiers décamoteurs Convair B-36. Leur taille est telle qu'il fallut se contenter d'abriter le nez du fuselage et l'aile. La queue des B-36 sort donc par une porte, mais cette porte a été munie d'un prolongement tubulaire que l'on peut gonfler et qui protège alors le fuselage contre les intempéries.

On concilie ainsi l'économie et l'efficacité car l'entretien et la réparation intéressent quarante-six fois sur cent l'aile et le nez du fuselage.

RECHERCHES

Véronique, en progrès. — La première fusée française, Véronique, vient de monter en grade : de stratosphérique, elle est devenue ionosphérique en montant à 135 km d'altitude lors de sa dernière sortie. (La stratosphère ne va guère au-delà de 90 km.) Son record antérieur était de 75 km. Il a été battu en portant de 32 à 45 s la durée de combustion, à la faveur d'un allègement qui permet d'augmenter la capacité des réservoirs.

Véronique n'essayera pas de faire mieux la prochaine fois : elle a atteint son objectif et seul un engin plus puissant pourrait aller plus haut et emmener plus d'appareils.

Détection des empreintes sur les livres. — De récentes enquêtes judiciaires viennent aux Etats-Unis de conduire à la mise au point d'une nouvelle méthode de détection de certaines empreintes digitales sur le papier.

Une empreinte normale contient de 98,5 à 99,5% d'eau, le reste se compose de substances organiques et autres. L'eau, qui s'éva-

pore, laisse donc une empreinte qui renferme des graisses, des sels et des acides aminés. Or, ce dernier groupe donne une réaction avec la ninhydrine, réactif classique des acides aminés ; on la vaporise sur le papier en solution à 0,2% dans de l'acétone et on révèle l'empreinte en chauffant ensuite à 80° C pendant quelques minutes. Les détails prennent leur netteté maximum un ou deux jours après le traitement.

TRANSPORTS

Une gamme étendue. — Le musée des chemins de fer d'Utrecht, dont l'inauguration officielle aura lieu le 30 juin, gardera dans ses archives un important assortiment de « bruits ferroviaires » enregistrés sur bande magnétique. Cela ira du sifflet le plus intense au simple murmure, car outre les sons caractéristiques émis par les trains, tant à l'arrêt qu'en marche, le musée conservera un curieux document reproduisant des « conversations typiques des usagers du chemin de fer ».

CONFORT

Fraîcheur garantie. — Ce n'est pas d'aujourd'hui que les vêtements de coupe « sport » comportent des « soufflets » ou des plis creux, mais dans ce modèle conçu par un tailleur de Chicago ils ont une raison d'être supplémentaire : ils se combinent, pour l'été, avec des « crevés » d'aération. Nul doute que cette ventilation, avec ses ouvertures latérales échappant à la vigilance du porteur, ne se prête, à la ville comme à la campagne, à des farces d'une grande variété. Pour être tranquille il lui faudra ôter son veston : c'est bien la fraîcheur assurée.



LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, RUE CHAUCHAT, PARIS-IX^e — TÉL. : TAI 72-86

NOUVEAUTÉS N° 6

POUR CONNAITRE LE SOL ET LE FERTILISER.

Petit A. Origine, composition et structure du sol. Le sol et les gaz. Le sol et l'eau. Le sol et la chaleur. Le sol au point de vue chimique et au point de vue biologique. 145 p., 11×17,5, 7 fig. Nouveau tirage. 1954..... **360 »**

CONSEILS PRATIQUES POUR LA PRÉPARATION ET LA CONSERVATION DES VINS.

Ribéreau-Gayon J. et Peynaud E. Préparation et conservation des vins rouges, des vins blancs. Œnologie bordelaise. Appendice. 131 p., 13,5×20,5, 6 illustr. hors texte, 1952..... **400 »**

500 SOLUTIONS D'ÉQUIPEMENT MENAGER.

Jankowski M. La maison : Chauffage. Aération. Éclairage. Entretien. Quelques revêtements divers. **Le nourriture :** Cuisson. Préparation. Conservation. **Le Sanitaire :** Équipement sanitaire. Cabines et blocs-douches. Armoires à pharmacie et blocs-toilette. Petits appareils. Chauffe-eau et chauffe-bains. **Linge et vêtements :** Lavage, séchage. Entretien et rangement. Repassage. Couture. Format 24×30,5. Cartonné **1 450 »**

200 DISPOSITIFS D'AMÉNAGEMENTS.

Janel C. et Jankowski M. Salles de séjour, bureaux, bibliothèques, coins de feu. Chambres, chambres d'enfants. Cuisines, salles d'eau. Volumes de rangement, terrasses et jardins. Album 24×30,5. Relié, 1953..... **1 450 »**

LE STAFF. Architecture et décoration.

Balbien H. Réalisation d'un cadre en staff. Moulage-estampe à la terre : palmette en bois sculpté. Moulage d'un buste en terre à modeler. Fabrication d'un socle destiné à recevoir la figure moulée. Tournage en trois parties et montage d'un vase luminaire. Trainage direct d'un moule de corniche. Tirage des épreuves en staff. Tournage scientifique d'un modèle de piédestal à colonne torse et moulage. Présentation de photos techniques et de photos de réalisations. 170 p., 13×18, 126 fig., 1954..... **700 »**

LA TECHNIQUE DU MOTEUR DIESEL.

Lepoivre A. Connaissance du moteur : Principe du moteur Diesel. Le cycle à 4 temps, à 2 temps, semi-Diesel. Combustion, combustibles, alimentation, filtres, pompes d'alimentation. Différents types de moteurs. Considérations générales sur l'injection. Les pompes d'injection. Les injecteurs. La régulation. Le refroidissement; la graissage. L'équipement électrique. Lancement du moteur. **Réglage. Mise au point. Dépannage :** Conseils. Réglage. Mise au point. Incidents. Dépannage. 254 p., 13,5×22, 128 fig., 1954..... **860 »**

LA PRATIQUE DU POIDS LOURD.

Guerber R. Le choix d'un véhicule rentable. Le châssis. La carrosserie. Les remorques et semi-remorques. La suspension. La direction et les servo-commandes. Les freins d'arrêt. Les freins de ralentissement. Le moteur à essence. La carburation. Le refroidissement. L'allumage électrique. La dynamo et la batterie. Le démarrage. L'éclairage et les équipements. Le moteur Diesel. L'entretien. Le graissage. L'embrayage. Le changement de vitesse. Les essieux. Les roues et les pneus. La

conduite et le dépannage. 600 p., 13,5×21, 430 fig., nombr. tabl., 1954..... **1 650 »**

AIDE-MÉMOIRE DUNOD : CHEMINS DE FER.

Bohl G. — Tome I : Traction. Traction vapeur. Traction électrique. Traction Diesel. Traction par turbines à gaz. Chemins de fer à crémaillère. 328 p., LXIV p., 10×15, 86 fig., 62^e édit., 1954. Relié..... **480 »**

Tome II : Matériel, Voie, Exploitation. Formulaire. 268 p., LXIV p., 10×15, 150 fig., 1 dépliant, 62^e édit., 1954. Relié..... **480 »**

LE MECANICIEN DE MARINE.

Thirion A. Les combustibles. Etude de la combustion. Propriétés physiques de la vapeur d'eau. La machine alternative. Les turbines à vapeur. Turbines marines. Mesure de la puissance effective. La condensation. L'eau d'alimentation. Le graissage. Bilan thermique. Notes et tables diverses. 312 p., 13×19,5, 115 fig., 1954..... **1 000 »**

ÉTUDE DES MOUVEMENTS ET DES TEMPS.

Barnes R.-M. Traduit de l'américain par le Bureau des Temps élémentaires. Définition, historique. Analyse de processus. Feuille d'activité. Analyse de l'opération. Le matériel pour les études de mouvements et de micromouvements. Réalisation et analyse de films. Principes d'économie des mouvements. Etude des temps par chronométrages. Détermination des temps de référence. Formation de l'opérateur. 560 p., 15×23, 321 fig., 3^e édition, 1953. Relié..... **6 000 »**

L'ORGANISATION DANS LE COMMERCE ET L'INDUSTRIE.

Lebrun G. La direction. Le secrétariat. La correspondance. L'achat. La vente. Le magasin. La fabrication. La comptabilité. La statistique. La publicité. Le personnel. Le classement. La construction, les locaux. Le matériel de bureau. Le matériel d'atelier. 394 p., 16×24,5, 149 fig., 4^e édition..... **2 400 »**

THÉORIE ET PRATIQUE DES APPAREILS REFLEX.

Andréani R. Principes généraux des Reflex. Reflex à un objectif. Reflex à deux objectifs. Optique des Reflex. Le verre dépoli et l'examen de l'image. Accessoires divers pour Reflex. Description des appareils : Reflex à un objectif, à deux objectifs. La composition et la photographie des différents sujets. 112 p., 13,5×18, très nombr. figures, 1954..... **480 »**

L'EMPLOI SIMPLIFIÉ DES FILTRES.

Selme P. Quelques notions indispensables. Description et emploi des principaux filtres. Les sujets. Filtres pour la photographie en couleurs. 60 p., 13,5×18, très nombreuses figures, 1954..... **240 »**

COURS ÉLÉMENTAIRE DE TOPOGRAPHIE.

Dubuisson B. Généralités. Procédés. Instruments et manipulations élémentaires. Notions sur les fautes et les erreurs. Exemples de travaux de levés. 118 p., 16,5×25, 131 fig., 4 dépliant, 1954..... **600 »**

SCHEMATIQUE 54 Radio et Télévision.

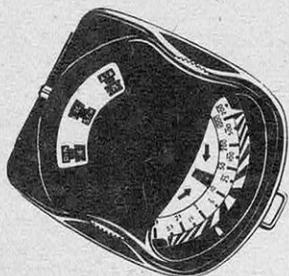
Sorokine W. Description et schémas des principaux modèles de récepteurs de fabrication récente, à l'usage des dépanneurs. Valeurs des éléments. Tensions et courants. Méthodes d'alignement, de diagnostic des pannes et de réparation. 112 p., 27,5×21, 1954..... **720 »**

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE

Notre catalogue général (3^e édit. 1954), 3.500 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés, 330 p., 13,5 × 21 : Franco : 150 fr.

Ajoutez 10 % du montant total de votre commande pour frais d'expédition.
C. C. P. Paris 4192-26. - Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

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 posémètre à cellule n'est pas un accessoire de luxe, mais un outil indispensable.

Vous demanderez à votre spécialiste un **CELLOPHOT**, posémètre 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^e). TÉL. MAR 52-40.

LA SAUVEGARDE DES ACCUS NIVOX YD

breuvé 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^o (55 m/m) 860 f. (fco 890).

2^o (30 m/m) 750 f. (fco 780).

INOXYD-ILFORD

breuvé 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^e).



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

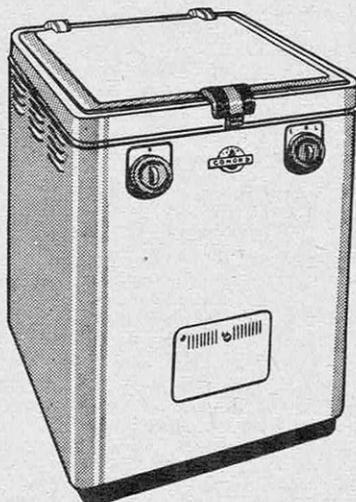
- lavage de 3,500 kg de linge sec dans un panier en aluminium inoxydable muni de 3 palettes. Dans ce dernier cas, le lavage, le rinçage et l'essorage se font sans aucune manipulation. Le même panier sert pour l'essorage dans le cas du lavage par agitateur.

Le mouvement se trouve dans un carter étanche rempli d'huile; les pièces du mouvement sont en acier cémenté, trempé, rectifié, à l'abri de toute usure.

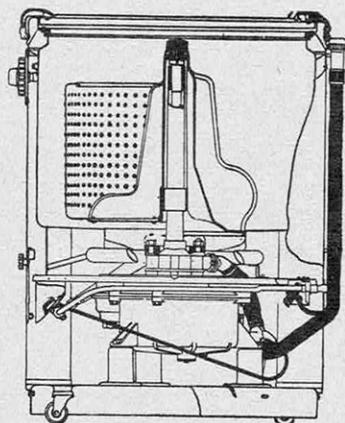
Le passage du lavage à l'essorage se fait par commande, en utilisant un bouton sélecteur situé à gauche de la machine.

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**) sont 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.

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^e.

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.

FAITES DU CINÉMA SONORE ET PARLANT EN 9,5 mm

Faire du Cinéma! Voilà pour beaucoup une expression vide de sens ou représentant une somme énorme de tracas, de difficultés, de complexités et d'argent. Et pourtant le cinéma est aussi simple que la photo et le plus distrayant des passe-temps. Deux conditions toutefois sont à remplir pour que le cinéma d'amateur devienne pour vous un véritable art d'agrément : le choix du format et du matériel.

Le format 9,5 mm est de tous les formats réduits celui qui représente la solution rationnelle du juste milieu. En effet, si l'image utile du film 16 mm est de 68,16 mm² son prix de revient important en interdit l'emploi à de nombreux utilisateurs. L'image lilliputienne du 8 mm de 15,64 mm² convient à des prises de vues de sujets peu éloignés et à des projections devant un nombre restreint de spectateurs.

Le format 9,5 mm avec ses 50,84 mm² de surface occupant la quasi-totalité de la largeur du film, grâce à sa perforation centrale, constitue pour le cinéaste amateur, le moyen le plus économique de faire du bon cinéma. Les émulsions 9,5 mm étant de qualité absolument égale à celles des autres formats, il est facile d'expliquer sa vogue constante et ses progrès incessants.

A l'heure actuelle, 70 % des cinéastes amateurs tournent en 9,5 mm et la grande majorité d'entre eux, avec du matériel PATHÉ.

Il y a trente ans, en effet, que PATHÉ inventa le cinéma d'amateur avec la première caméra à manivelle et le premier projecteur PATHÉ-BABY qui firent du « cinéma chez soi » une réalité merveilleuse.

Cette longue période (1924-1954) a permis à la marque PATHÉ d'amener le format 9,5 mm à un degré de perfection remarquable.

La S.C.I. PATHÉ garantit aux utilisateurs des appareils et des produits de sa marque, une somme de perfectionnements techniques, une sécurité et une régularité incomparables. Grâce à PATHÉ le succès est garanti, à tous par la simplicité d'emploi et la précision des appareils mis à la disposition des cinéastes amateurs.

LE CINÉMA PARLANT CHEZ SOI en couleurs si vous le désirez et à un prix abordable tel est le miracle réalisé par la S.C.I. PATHÉ pour les utilisateurs du format 9,5 mm.

LES CAMÉRAS PATHÉ



LA CAMÉRA PATHÉ WEBÓ A

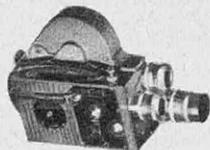
Unique caméra permettant d'utiliser des chargeurs à mécanisme interne contenant 15 m de film, c'est-à-dire correspondant à deux minutes de projection.

L'avantage de cette caméra est de pouvoir utiliser simultanément plusieurs chargeurs garnis d'émulsions différentes. Prix de la caméra avec un objectif à partir de 27 570 F.



LA CAMÉRA PATHÉ NATIONAL II

Mondialement connue et réputée, légère et élégante, est la compagne fidèle de tous les événements de la vie. Elle ne dépare ni le sac de la femme chic, ni la serviette du pédagogue ou de l'homme d'affaires, ni les coussins de votre voiture. Elle est le cadeau parfait de l'étudiant, comme de la mère et deviendra aussi précieuse que le carnet de pesées de bébé. Avec objectif, à partir de 37 360 F.



LA CAMÉRA PATHÉ WEBÓ M

Avec ses performances exclusives, visée reflex continue, obturateur à fente variable, vitesses réglables de 8 à 80 images/seconde, outre tous les autres perfectionnements de la caméra la plus moderne, a permis à la Technique Française d'affirmer, une fois de plus, sa grande compétence et son ingéniosité.

La caméra WEBÓ M existe également en 16 mm et reste la seule caméra française exportée aux Etats-Unis.

Avec objectif :

En format 9,5 mm : 122 766 F.

En format 16 mm : 130 515 F.

LE CINÉMA CHEZ SOI naguère était infirme puisqu'il était muet. Par contre, l'on peut parler maintenant de vrai cinéma puisque la S.C.I. PATHÉ vous permet en 1954, de tourner sans connaissances techniques des films sonores et parlants. Il n'est plus question de recourir au bon vieux phonographe pour recréer l'atmosphère musicale ni de lire un commentaire suivant tant bien que mal, le déroulement du film. L'ère du pick-up où la synchronisation était un véritable tour de force à renouveler à chaque séance, est finie. Le magnétophone marque un nouveau progrès, mais pour les quelques privilégiés disposant d'un tel appareil se posait le problème de la parfaite synchronisation du son et de l'image.

En 1951, la S.C.I. PATHÉ mit au point le son magnétique.

LE SON MAGNÉTIQUE, PROCÉDÉ PATHÉ PYRAL.

Une couche magnétique à base d'oxyde ferreux est déposée sur le bord du film lui-même. Une tête magnétique adaptée au projecteur permet à la fois l'enregistrement et la lecture sonore. Un léger amplificateur et un microphone complètent l'équipement.

AVEC LE MARIIGNAN SONORE MAGNÉTIQUE 9,5 et pour 130 000 F environ, l'amateur dispose non seulement d'un projecteur sonore magnétique possédant une lampe de 400 W, une soufflerie puissante, un mécanisme robuste, mais de tout l'équipement lui permettant d'être le maître absolu du son sous toutes ses formes. Il s'agit là d'une prodigieuse révolution. Avec le son magnétique PATHÉ PYRAL vous pourrez sonoriser vous-mêmes vos films chez vous avec une durée d'enregistrement illimitée et la possibilité de recommencer l'opération jusqu'à la perfection. A la prise de vue pourtant, rien n'est changé : vous tournez à la même vitesse 16 images/seconde. Après développement, vous confiez votre film à votre revendeur qui le remettra à nos laboratoires. Le couchage de la piste peut s'effectuer aussi bien sur vos anciens films que sur ceux utilisés actuellement au prix de 21 F le mètre. Il ne vous reste plus qu'à monter votre film et à l'enregistrer. Le problème de la synchronisation est résolu puisque le son est solidaire de l'image. Vous pourrez mixer (mélanger) la musique, le commentaire, les bruits...

ET SURTOUT, SOUVENEZ-VOUS QU'UN APPAREIL PATHÉ S'ACHÈTE A CRÉDIT.
DÉMONSTRATION ET VENTE CHEZ TOUS NOS REVENDEURS.

Luttez contre
la vie
chère...



LE SPÉCIALISTE DE BESANÇON

Vous offre ses 500 dernières créations
aux prix de fabrique

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

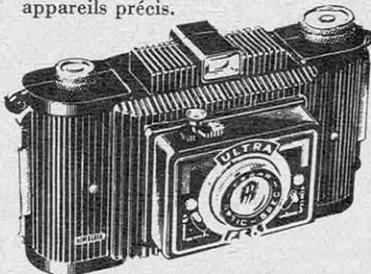
Réf. 1350 - Mouvement suisse, boîtier à gonds, antimagnétique	3 250 fr
---	----------

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).

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.

INNOVATION EN RADIO :

Poste-valise
PILES - ACCUS - SECTEUR

De tous les portatifs c'est le seul qui, EN VOITURE, fonctionne directement sur accus par simple commutation. Existe aussi en modèles PILES ou PILES-SECTEUR. Encombrement réduit, faible consommation, cadre ferrocube incorporé.

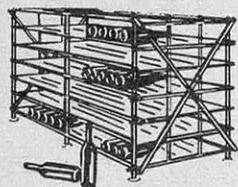
NOUS FABRIQUONS ÉGALEMENT de nombreux modèles, du petit poste chevet au combiné radio-phono grand luxe 3 vitesses, ainsi que des appareils spéciaux pour les Territoires d'Outre-Mer.

- Expédition rapide, tous risques couverts. France et l'Union française.
- Très larges facilités de paiement.
- Garantie trois ans.

Catalogue gratuit avec nombreuses références.
Ecrire à

TELESON-RADIO

Service VS, 64, av. Ledru-Rollin,
PARIS-12^e (M^o : Gare-de-Lyon).



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.

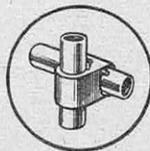
QUIFIX suit ses fabrications en trois diamètres de tubes : 21 mm, 27 mm et 34 mm.

ESSAYEZ VOUS SEREZ CONQUIS.

Documentation gratuite sur demande.

RACCORDS QUIFIX

161, rue de Courcelles, PARIS (17^e). WAGram 66-71.



PISTOLET A PEINTURE

L'appareil que vous attendiez!



Le pistolet pulvérisateur. Licence américaine. Fonctionnant sur 110-220 V alternatif 50 périodes. Cet appareil pulvérise toutes sortes de peintures et vous servira également à la projection de ciré, liquides, désinfectants, insecticides, pétrole, huiles, et tous autres liquides. Prix : 8 750 fr Fco c. remb., ou virem. post. à l'avance. Suppl. : 220 V, 450 fr. Notice N° 17 sur demande.

G. DUBOIS.

129, av. G.-Péri, Saint-Ouen (Seine).
Tél. Clign. 15.73. C.C.P. 2033-12 Paris.

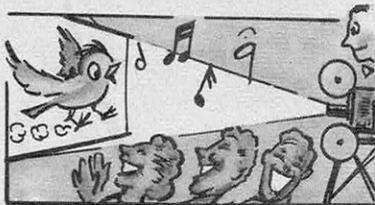
JOIE D'ÊTRE FORT



par la célèbre méthode américaine de culture physique athlétique par correspondance qui vous donnera rapidement des muscles extraordinaires. A la plage, à la ville, partout, vous serez bientôt : envié des hommes, admiré des femmes, assuré du succès.

Envoi de la documentation n° 148, illustrée de photos sensationnelles contre 30 fr. en timbres à l'American Institut. Boîte post. 321.01. R.P. Paris. DES MILLIERS DE TMOIGNAGES. DE LONGUES ANNEES DE SUCCES.

RIEN DE PLUS PASSIONNANT



que de sonoriser vos films avec un magnétophone. Mais seul :

OLIVER 5, av. de la République, PARIS (11^e). OBE 19-97 spécialiste du magnétophone depuis 1948 et du cinéma depuis 1930, vous donne le moyen de le faire d'une façon sûre et précise avec ses dispositifs de synchronisation adaptables sur tous les magnétophones à ruban et à fil. Avec les dispositifs OLIVER aucun dérèglement n'est à craindre en cours de projection.

Prix à partir de 13 630 F + T.L.
Demandez sans engagement de votre part une documentation Ciné 54 comprenant la description des différents systèmes, une note sur la sonorisation des films, une note sur l'enregistrement magnétique. Joindre 3 timbres à 15 F.

NE SOYEZ PAS SOURD

Améliorez votre audition, même très défic., av. « WEIMER », invisible, SANS PILE NI FIL, sans appareil coûteux. Élimine aussi les bourdonnements. Envoi gratuit notice illustr. et attest. : ROUFFET et Cie (Service S. M.), 3, rue Gallieni, Menton.



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^e).** Téléphone WAGram 03-41 **Gds MAGASINS et QUINCAILLERIES**

G.M.G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, PARIS-10^e

Savez-vous qu'en vous adressant à G.M.G., le spécialiste de la vente par correspondance et à crédit, vous pouvez vous offrir l'appareil de vos rêves quel qu'en soit le prix? De très larges facilités de paiement vous permettront d'avoir dans vos bagages de vacances l'appareil que vous désirez tant. Cet appareil, G.M.G. vous le fournira soit neuf, soit d'occasion avec toutes les garanties du neuf mais, suivant le cas, de 20 à 40 % moins cher.

Depuis plusieurs mois, G.M.G., spécialiste de la vente par correspondance, s'est établi une réputation de parfaite correction auprès de sa clientèle. Pourquoi? Pour G.M.G. seule la qualité prime. Nullement chauvin, G.M.G. vous conseillera toujours ce qui se fait de mieux dans le genre de ce que vous recherchez. Afin de remédier aux inconvénients dus à l'éloignement, une abondante documentation accompagnée de tarifs précis est adressée gratuitement, par retour du courrier, sur simple demande.

Les occasions G.M.G. sont garanties deux ans et qui plus est, totalement révisées avant la mise en vente. Chaque carte de garantie porte la date de révision et la signature du vérificateur responsable. En cas de non satisfaction, tout appareil ou accessoire rendu dans le délai d'un mois est échangé à pleine valeur, sans difficulté; passé ce délai, il est repris aux meilleures conditions. La qualité de l'emballage et la confection rationnelle de nos colis garantissent une réception sans bris ni surprises désagréables, et l'assurance vol-accident complète la totale sécurité d'un achat chez G.M.G. Et cette assurance est gratuite.

Ecrivez-nous. Rendez-nous visite. Nos services sont ouverts tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, sauf les dimanches et lundis.

Les prix que nous indiquons s'entendent toutes taxes incluses, y compris la taxe locale. (Détaxe à l'exportation.)

Avant de partir en vacances, achetez votre appareil à crédit chez G.M.G.



CAMÉRA EUMIG C 39
9 mm 5

Cellule photoélectrique couplée au diaphragme à index visible dans le viseur évitant toutes fautes d'exposition.

Objectif Tessar 2,7/18 traité 64 713 F



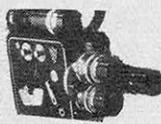
RETINETTE 24x36

Boîtier métallique pliant, capot chromé. Déclenchement à blocage, évitant les doubles. Obturateur

Kodak 1 seconde à 1/250. Retardement. Prise synchro flash. Avec obtur. Kodak 4,5 traité.... 17 750 F

Avant de partir en vacances, achetez votre appareil à crédit chez G.M.G.

L.D.8. Peu encombrante, cette caméra comporte tous les perfectionnements; tourelle pour 3 objectifs; viseur pour focales de



6,25 à 100 mm; correction de paralaxe; 8, 16, 32 et 64 images-seconde; marche arrière; vue par vue; compteurs de mètres et d'images; indicateur visuel. Avec obj. Cinor Berthiot 1,9/12,5 traité. 72 410 F

RECTAFLEX

24 x 36. Mise au point reflex redressée par prisme et miroir. Télémètre stigmométrique. Déclenchement à blocage. Obturateur à rideau

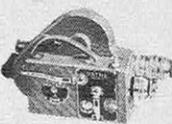


1/1 300 synchronisé. Avec :

Objectif XENON 2/50 traité 142 323 F

Objectif FLOR 2,8/50 traité 122 070 F

Avant de partir en vacances, achetez votre appareil à crédit chez G.M.G.



PATHÉ WEBÓ

M. 16. Le viseur reflex continu permet d'effectuer mise au point et visée sans paralaxe

en cours de prise de vues, l'image vue étant celle qui sera sur le film. L'obturateur à secteur variable autorise les fondus et trucages. Avec obj. Cinor Berthiot 1,9/25 tr. 132 808 F



MAKINA

PLAUBEL 6x9

Télémètre couplé. Optique et magasin interchangeables.

Utilise les pellicules 6x9. Film 24-36, plaques, etc. Avec

trois chassiss plaques et objectif Anticomar 4,2/100 traité .. 167 841 F

G.M.G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, PARIS-10^e

Tél. : TAItbout 54-61. C.C.P. PARIS 4705-22. ADR. tél. : PHOTOMETZ, PARIS.

G.M.G. LE SPÉCIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE

N'A AUCUNE SUCCURSALE

Plaisirs de l'eau avec 

MOTOGODILLE
propulseurs pour tous bateaux
62, quai Carnot — Saint-Cloud

**Pour Tout, pour Tous,
LIMPIDOL**



“ Mieux qu'une colle ”

Pour Photos, Papier
Bois, Carton, Porcelaine,
Modèles réduits
Fuites pare-brise
Acrocs housses, etc...

Ne se dessèche pas
insoluble à l'eau

Vente : Papetiers, Couleurs,
Droguistes.

**PROFITEZ DE NOS PRIX
de FABRIQUE**



GARANTIE
TOUS
RISQUES

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,
ancrè 15 rubis 2.980
Et plus de 300 autres
modèles. Catalogue gra-
tuit n° 19 sur demande.

Très larges facilités de paiement.
FABRIQUE CIRGA PRÉCISION
11, fg. Tarragnoz, Besançon (Doubs)

PLUS D'ÉTIQUETTES

Quelles que soient vos fabrications,
économisez temps et argent en suppri-
mant vos étiquettes à l'aide des
MACHINES DUBUIT, qui impriment
sur tous objets en toutes matiè-
res 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.

**VOL D'APPAREILS
PHOTOGRAPHIQUES**

A l'approche de la belle saison et
des voyages, tant en France qu'à
l'étranger, de nombreux touristes se
plaignent d'être victimes de vol d'ap-
pareils photographiques ou cinématog-
raphiques.

D'autres, plus sportifs, craignent
souvent d'emporter un appareil de
prix, devant les risques que comportent
leurs randonnées, en montagne,
sur l'eau, et même souvent sous l'eau.

Dans ce but, M. Max Hénon, Direc-
teur de **SELECTION-PHOTO-CINE**,
24, boulevard Maiesherbes, à Paris
(8^e), a mis au point un contrat
d'assurance tous risques, qu'il offre
gracieusement à sa clientèle avec tout
achat d'appareil de valeur.

Cette garantie couvre non seule-
ment le vol, mais la perte, l'incendie
ou les dégâts de l'eau, tant en France
que dans les principaux pays d'Europe
et d'Afrique.

Pour les lecteurs qui possèdent déjà
leur matériel, il leur est possible de
souscrire, à **SELECTION-PHOTO-CI-
NE**, un contrat d'assurance à leurs frais.

Il est utile de signaler cette heu-
reuse initiative qui vous permettra
désormais d'emporter même des
appareils de grande valeur lors de vos
randonnées, si risquées soient-elles.

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.

GAGNEZ BEAUCOUP PLUS

et très agréa-
blement 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^e. J. timbre.

QUEL TRUC ÉPATANT !



C'est telle-
ment plus
pratique
d'utiliser
"SCOTCH"
dans son

dévidoir! Vous saisissez très facile-
ment l'extrémité du ruban, vous tirez
la longueur voulue, sans risquer de
déchirer en biais et vous coupez pro-
prement sur le couteau spécialement
prévu. Ne manquez pas de recharger
votre dévidoir - en écartant les mon-
tants à l'arrière - avec un rouleau de
10 mètres beaucoup plus avantageux :
vous ferez des économies! Et vous
verrez comme "SCOTCH" est utile
pour fermer, réparer n'importe quoi.
Exigez bien "Scotch" (motif écossais).

POUR VOUS : Demandez à *Minnesota
de France*, 39, rue Victor-Hugo, Pantin
(Seine) la brochure "36 trucs" n° 61 D
contre 1 timbre à 15 francs.



**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)

CAMPING



CAMPEURS... visitez notre
rayon camping avec ses tentes
« BELLE-ETOILE »,
catalogue sur demande

MAISON CANADIENNE,
28, rue des Acacias, Paris. ETO. 12-20.

GRANDIR



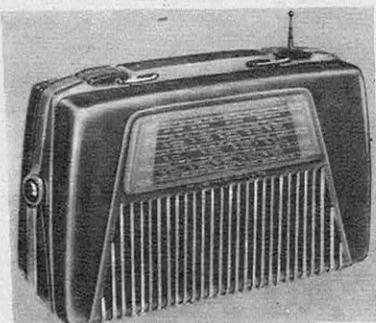
à tout âge, buste ou jam-
bes seules jusqu'à 16 cm
av. méth. scientif. ou appareil
AMERICAIN garanti, succès
certain, notice illus. sans frais,
DISCRETION, contre 2 tim-
bres. Olympic, 19, boulev.
V.-Hugo, Nice, Ser. 265.

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**, 18, rue Monttessuy, C.C.P. 7482-06.

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^e). ROQ. 53-31.

70 000 A 80 000 FRANCS PAR MOIS



Salaires actuels du Chef-Comptable. Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat.

Demandez la brochure gratuite n° 14 « Comptabilité, clé du succès ».

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez le diplôme officiel d'Etat d'**EXPERT-COMPTABLE**

- Aucun diplôme exigé.
- Aucune limite d'âge.

Demandez la brochure gratuite n° 444 « La Carrière d'Expert-Comptable »

ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

PARIS, 4, rue des Petits-Champs. CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pascal.

PHOTO ROBERT, 43, rue Dammrémont - Paris-18^e



SEMFlex S2
6 x 6

Met à votre disposition les meilleures productions photo, ciné, labo... Et vous lui ferez confiance parce que PHOTO ROBERT spécialiste de la vente par correspondance est à même de vous offrir des garanties sérieuses telles que :

- Livraison de toute commande sous huitaine maximum ;
- Garantie totale d'un an accompagnant chaque appareil ;
- Crédit très étendu sans formalité.
- Droit d'échange sous quinzaine même pour un matériel moins coûteux...



Foca PF II B
24 x 36

De plus, PHOTO ROBERT, est le seul à qui son organisation permet d'offrir à sa nombreuse clientèle coloniale et aux militaires des T.O.E. et de la P.N.F. des avantages certains dont voici l'essentiel :

- Détaxe à l'exportation : 16 % sur tous nos prix marqués ;
- Crédit sans aucune formalité et ne venant pas retarder la livraison ;
- Expédition par voie maritime franco de port et d'emballage. Seule la surtaxe aérienne est facturée pour les envois avion ;
- Service travaux très soigné ultra rapide.

Cette organisation se devait de mettre à la disposition de l'amateur, qui hésite toujours au moment délicat de faire son choix, un catalogue photo, ciné, labo groupant la quasi-totalité des productions actuelles. Cette brochure vous permettra, grâce à un énoncé rigoureux des caractéristiques de chaque appareil, de choisir de façon certaine le matériel le mieux approprié à vos besoins. **ÉCRIVEZ-NOUS...** Vous le recevrez gratuitement et sans engagement de votre part ou que vous vous trouviez (par avion pour les colonies).

PHOTO ROBERT est également spécialiste de la photo en couleur sur papier.

Il vous recommande et met à votre disposition la pellicule **GEVACOLOR N.5** qui vous permettra de réussir de magnifiques agrandissements en couleurs sur papier sans plus de difficultés qu'avec une pellicule ordinaire.



Ajoutons que tous ces travaux couleur sont exécutés dans nos propres laboratoires. Un fichier est établi pour chaque commande ; il nous permet d'exécuter vos ordres selon vos indications générales ou particulières.

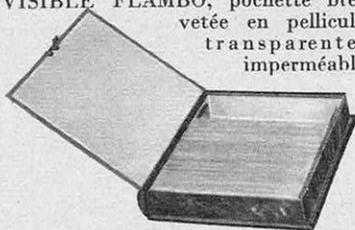
PHOTO ROBERT, 43, rue Dammrémont, Paris (18^e). MON 31-23. C.C.P. Paris 9745-10. CATALOGUE Franco sur demande.

POUR CLASSER VOS PETITS FORMATS

Découpez vos négatifs sur films 35 mm en bandes de 6 vues 24 x 36



que vous placerez sous **PROTECT VISIBLE FLAMBO**, pochette brevetée en pellicule transparente, imperméable



et souple, mettant l'émulsion du film à l'abri de toute détérioration.

Plus de marques de doigts, plus de taches d'eau au cours de vos manipulations en laboratoire.

Un tube transparent à la partie supérieure de la pochette permet l'introduction d'une bandelette pour l'inscription des titres.

Conservez vos films sous **PROTECT VISIBLE FLAMBO**, en classement suspendu dans la boîte-livre **FLAMBO** Classement méthodique année par année. Conservation illimitée.

Adressez-vous à votre fournisseur d'accessoires de photos, ou, à défaut, à **FLAMBO**, 51 bis, avenue de la République, Paris (11^e). OBE 35-39, qui vous adressera sur demande sa notice gratuite n° 1724 R.

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).

FACILEMENT

Dessinex
TOUT avec l'appareil « REFLEX »



Agrandit - Réduit
C. A. FUCHS, Constructeur, Thann (Haut-Rhin). Notice n° 2 gratuite.

ADHÉRENCE PARFAITE



Colle le métal sur le verre,
résiste à l'eau chaude.

Recommandée pour :
maquettes, photos, reliures.

En vente :
grands magasins, drogueries.
Échantillon gratuit contre timbre 15 fr.

SOCIÉTÉ S. E. P.

68, rue du Faubourg-St-Martin,
PARIS-X^e — NOR 43-40.

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.)

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.

HOUSES D'INTÉRIEUR



à des prix d'artisan. A
tout porteur de cette
annonce remise de
15 %.

PRODUCTION
FRANÇAISE
ARTISANALE.

22, r. La Tour d'Auvergne, Paris-9.
TRU 21-61

Catalogue
n° 7
adressé
gratui-
tement

HOUSES
GARAGE



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 CONVERSION

par correspondance de

L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

16, rue du Général-Malleterre,
PARIS (16^e).

Pour un prix modique, vous béné-
ficierez d'un enseignement complet
et pratique, présenté sous une
forme familière et agréable. Demandez
aujourd'hui même la brochure gra-
tuite n° 14:760.

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^e).
Tél. ARC 10-74 .C.C.P. Paris 1875-41.

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 fabri-
cation. 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 aujour-
d'hui même le nouveau et passionnant catalogue
illustré et en couleurs n° 60 (60 pages), GRATUIT
et sans engagement :

LA DIFFUSION HORLOGÈRE,
14, rue des Granges, BESANÇON (Doubs).

CAMPING
TENNIS
KAYAK

MONICAMP

ALPINISME
PATINAGE
SKI

3, rue Brunel, Paris (17^e). GAL 67-52.
de 9 h 30 à 19 h. Métro : Argentine.
TENTES, DUVETS, VETEMENTS,
CHAUSSURES, BONNETERIE

Luxe catalogue illustré contre 50 F

LE FABRICANT SELECT DE MATERIEL DE CAMPING



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 Com-
merce Auto, Agriculture, Autorails, P. T. T., Armée motorisée, etc.

Préparation C. A. P. — Cours selon temps disponible
Instruction requise : niveau C. E. P. — Placement gratuit

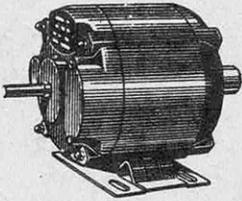
ATTESTATION DE SCOLARITÉ ET FACILITÉS DE PaiEMENT

COURS TECHNIQUES AUTO

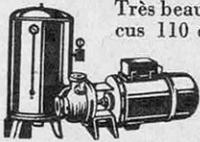
12, rue du Docteur-Cordier | 2, r. Jean-Bart, LILLE (NORD)
SAINT-QUENTIN (Aisne) | Av. Victor-Hugo - Square Thiers, n° 3, PARIS
205, rue Américaine, BRUXELLES



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'ac-
cus 110 et 220 Volts pour
6 et 12 Volts.
Fort débits,
avec cordon et
fusibles 7.900

Garanti 1 an
Notice grat. sur demande - Expédi-
tion sous 48 h.

MORSE-RADIO, 173, r. du Temple
PARIS C.C. Postal 2215-43.

VACANCES SUR L'EAU...

en kayak, un KAYAK PLIANT
JEAN CHAUVÉAU, celui qui a des-
cendu le Nil, que vous emporterez
comme un bagage dans le train ou
l'auto.

Modèles à une, deux et trois places,
pour la mer et la rivière, simples et
vite montés, légers
et résistants.

Fabrication
impec-



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. CHAUVÉAU, construc-
teur, 2 ter, Av. de Long-
champ, S^t-Cloud (S.-et-O.).
Mol. 74-54. Autobus 175.



DANS 5 MOIS
VOUS GAGNEREZ
DE 28 000 à 40 000 fr.



comme SECRÉTAIRE,
STÉNO-DACTYLO ou
COMPTABLE, grâce à
la nouvelle Méthode de
formation profession-
nelle accélérée — avec
travaux pratiques chez soi
— de l'ÉCOLE PRATIQUE DE
COMMERCE PAR CORRESPON-
DANCE 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.

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 équipe-
ment Photo ou Cinéma une documen-
tation claire,



précise et fa-
cile à com-
prendre.

Tous les
APPAREILS
P H O T O
toutes les CA-
MERAS et
P R O J E C -
T E U R S
C I N É
et des CEN-
TAINES
D'ACCES-
SOIRES

pratiques y sont présentés, étudiés
en détail avec leurs caractéristiques
techniques et leurs prix actuels.
De nombreuses illustrations per-
mettent au lecteur de voir le maté-
riel comme s'il l'avait sous les
yeux.

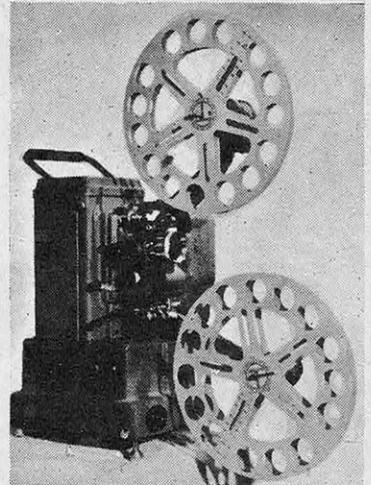
Nous pouvons vous procurer tous
les articles décrits : vous aurez,
DE PLEIN DROIT, les meilleures
facilités de paiement (pas de supplé-
ment ni intérêt à payer), les prix les
plus justes (franco de port et d'assu-
rance), la livraison à domicile (Paris,
Province et Colonies), des réductions
très importantes (pour les Coloniaux,

civils et
militaires),
l'essai gra-
tuit du ma-
tériel choisi
et la faculté
d'être rem-
boursé im-
médiatement
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!



COUPON GRATUIT

Veillez m'adresser GRATUITEMENT
et sans engagement de ma part :

PHOTO WAGRAM

15 A. rue du Colonel-Moll
Paris (17^e).
Départ. SV. 6.54

Votre Catalogue illustré sur les APPAREILS PHOTO.
Votre Catalogue illustré sur le CINÉMA D'AMATEUR.

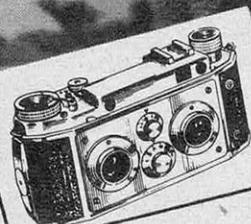
(Ce BON n'étant valable que pour UN SEUL catalogue au choix, prière de
rayer la mention inutile.)

NOM

ADRESSE

.....

La plus belle image...



ne vaut pas
LA RÉALITÉ

que donne le **VÉRASCOPE 40**

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

En associant le relief et la couleur sur film 35 mm le **VÉRASCOPE 40** apporte à la photographie, le réalisme incroyable de la 3^e 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

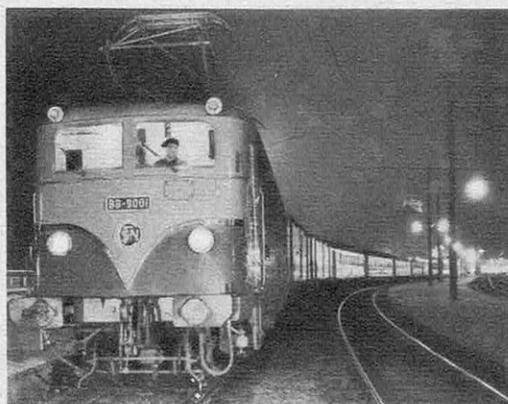
- Emploi du film 35 mm noir ou couleur.
- Armement et compteur d'images couplés avec l'avancement du film.
- Objectifs traités Flor Berthiot 1 : 3,5 de 40 mm de focale.
- Télémètre couplé pour toutes distances de 0^m60 à l'infini.
- Gamme de vitesse étendue de la seconde au 1/250^e. Pose B et T.
- Prises de flash synchronisées pour lampes flash et éclair électronique.

DOCUMENTATION VS SUR DEMANDE

Ets. Jules Richard

25, Rue Mélingue • Paris XIX^e

RECORDS SUR RECORDS



Nouvelle locomotive BB 9001 de 4 000 ch, 80 tonnes, en service sur la ligne Paris-Lyon de la S.N.C.F.

Après le record de vitesse, les records de régularité et de rendement...

La S.N.C.F. poursuivant son double effort d'amélioration du trafic et d'économie d'exploitation a communiqué qu'elle venait d'enregistrer un nouveau record : la locomotive 2D2 n° 9101 a parcouru entre le 1^{er} et le 31 mars en exploitation normale, la distance totale de 51 657 km, soit 1 666 km par jour, ce qui représente plus de trois fois la distance de Paris-Lyon par cycle de 24 h.

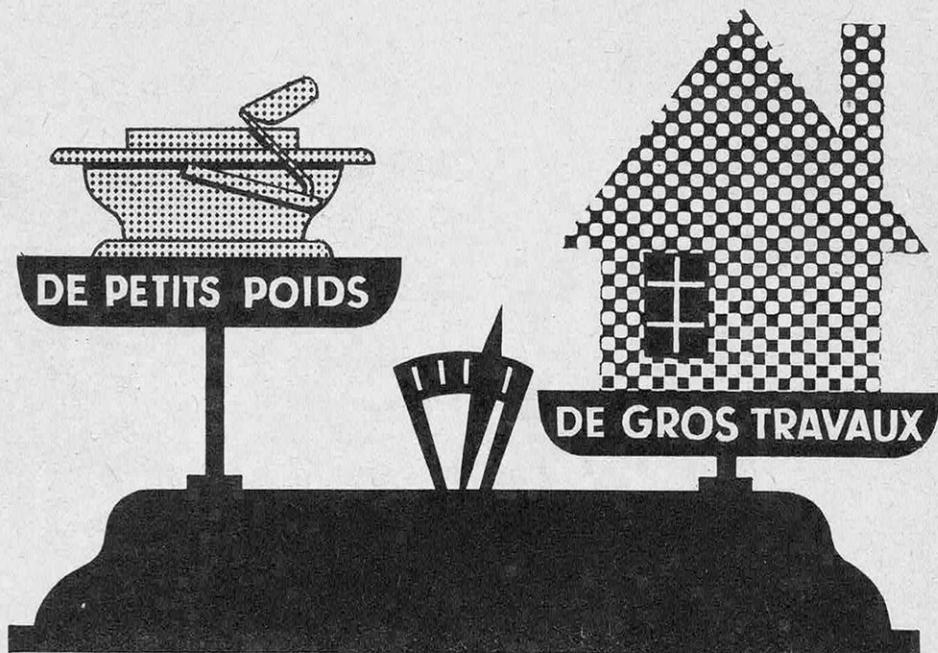
Cette locomotive a été conçue par la Cie Electro-Mécanique, licenciée en France de Brown Boveri, et exécutée en collaboration avec la Cie de Fives-Lille.

Le record précédent d'ailleurs appartenait à une machine de même type. Sur Paris-Irun, et dans les mêmes conditions, elle avait parcouru 50 500 km au cours de juillet 1953. Ajoutons que plusieurs de ces locomotives ont accompli depuis leur mise en service plus de 3 millions et demi de km.

Enfin, au cours de mars 1954, une nouvelle machine à grande vitesse BB 9002 (4 000 ch, 80 t) de même origine technique que les précédentes, et de conception très économique, a remporté au cours d'essais sur la ligne Paris-Lyon un train de 1 000 t avec l'horaire du Mistral (actuellement le train le plus rapide du monde sur long parcours).

C'est là sans doute également un record mondial pour une locomotive d'aussi faible poids.

TOUT LE MONDE MENUISIER ÉBÉNISTE DU JOUR AU LENDEMAIN

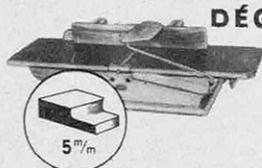


AVEC LES

MACHINES "AHOR"

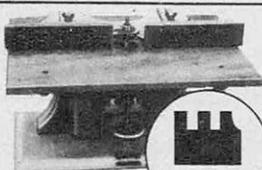
A GARANTIE ILLIMITÉE

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

Table métallique de 990 × 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.



TOUPIE

Table de 450 × 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

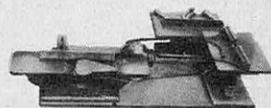
et ascendant de l'arbre contrôlé par un volant.
 Prix 8 800 fr.

BLOC

Combiné dégaude de 150, scie circulaire, toupie, moteur 1/2 CV et plus, 2 bouts d'arbre, poulies, courroies, fil, interrupteur, etc.

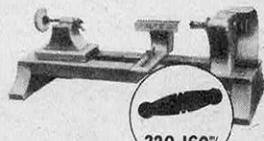
Prix 44 150 fr.

Super-bloc combiné dégaude, toupie, affûteuse et flexible, à partir de 50 450 fr.



TOUR

Dimensions 650 × 230 × 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.



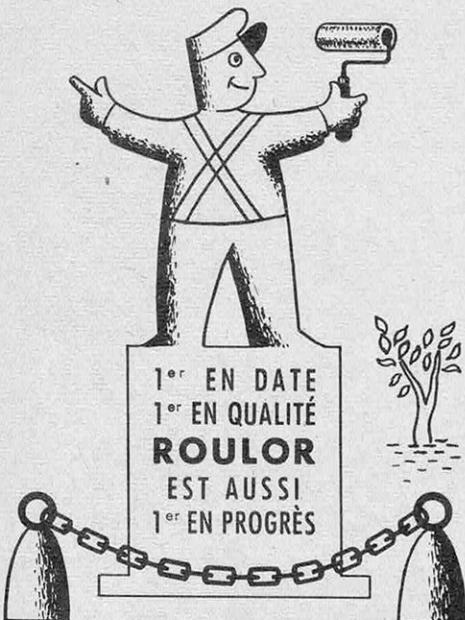
AHOR 21, rue Emile Duclaux, SURESNES (Seine) Lon. 22.76

Catalogue SY complet avec caractéristiques et performances contre 30 fr. en timbres.

FOIRE de PARIS : 22 Mai au 7 Juin - Stand 51753 - Sortie Hall 13 Mécanique.

FOIRE de BORDEAUX : 13 au 28 Juin - Pavillon Mécanique Hémicycle

DR. mais exigez bien le vrai ROULOR. mais exigez bien le vrai ROULOR.



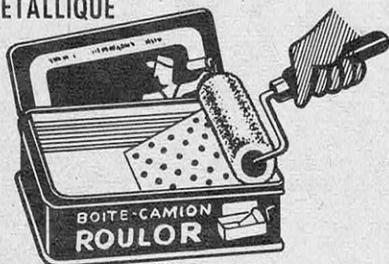
M. GAUBERTI 189

1^{er} EN DATE
1^{er} EN QUALITÉ
ROULOR
EST AUSSI
1^{er} EN PROGRÈS

le nouveau **ROULOR**
ménagez

est maintenant livré en

BOITE CAMION
MÉTALLIQUE



ETANCHE • PROPRE • PRATIQUE • INUSABLE
servant de pot à peinture et munie
d'une grille accrochable.

Manche du Roulor bois vernis
virole cuivre. Longueur du
manchon : 120 mm.

LE NÉCESSAIRE COMPLET 995 FS



ROULOR
LA BROSE SANS FIN

CANAVOSO • DAMBOISE & C^{IE}
18, Bd VOLTAIRE • PARIS XI^e • TÉL. ROQ 55-55

LE **CONTRÔLEUR Miniature**

VOC
MESURE
CONTRÔLE
VÉRIFIÉ
...



tout
CE QUI EST
électrique...

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

16 SENSIBILITÉS

- VOLTS CONTINUS : 0 - 30
- 60 - 150 - 300 - 600 volts.
- VOLTS ALTERNATIFS : 0 -
- 30 - 60 - 150 - 300 - 600 volts.
- MILLIS CONTINUS :
- 0 - 30 - 300 milliampères.
- MILLIS ALTERNATIFS :
- 0 - 30 - 300 milliampères.
- RÉSISTANCES : de
- 50 ohms à 100.000 ohms.
- CONDENSATEURS de
- 50.000 cm. à 5 microfarads.
- TUBE AU NEON permet-
- tant de nombreuses mesures.

PRIX

3900

FRANCS

TOUS RENSEIGNEMENTS

VOC - 2, rue de la Paix, ANNECY (H.-Savoie)

MATELAS
PNEUMATIQUE M5

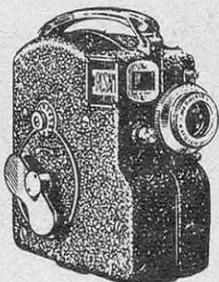


MAISONS D'ARTICLES DE SPORT
ET GRANDS MAGASINS

M5 équipe les principales expéditions internationales, Groenland, Andes, Kenya, etc., et à l'Himalaya, les expéditions françaises et suisses (Annapurna, Nanda Devi, Everest), italienne au K. 2 en 1954, etc.

A.G.P.P. 9

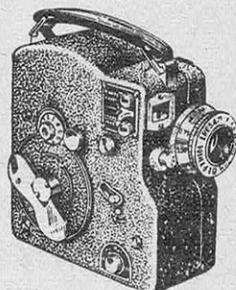
POUR CONSERVER LE SOUVENIR VIVANT
DE VOS VACANCES 1954



MODÈLE OS
obj. CINOR BERTHIOT F 2,5
COMPTANT : 32.700 F
ou à crédit :

1^{er} versement comptant : **8.680 fr.**

6 mensualités de **4.330 fr.**



MODÈLE GS
obj. CINOR BERTHIOT F 1,9
COMPTANT : 43.480 F
ou à crédit :

1^{er} versement comptant : **11.540 fr.**

6 mensualités de **5.770 fr.**

La caméra de grande classe
8 mm ou 9,5 mm

Livrée avec **Sac cuir "Toujours prêt"**



ENVOI FRANCO DE PORT ET D'EMBALLAGE

**GARANTIE 2 ANS AVEC ASSURANCE " TOUS RISQUES " POUR 1 AN
EN CAS DE PERTE OU DE DÉTÉRIORATION ACCIDENTELLE**

PHOTO-CINÉ-MONTMARTRE

LE SPÉCIALISTE DE MONTMARTRE

51 - 53, Boulevard Rochechouart, PARIS - IX^e

TÉLÉPHONE : TRUDAINE 18-94 ★ COMPTE CHÈQUE POSTAL : PARIS 865-47

DEMANDEZ " CATALOGUE GÉNÉRAL 1954 " ENVOI FRANCO

Radio
Portative =
Pile Leclanché

LA PILE
LECLANCHÉ
CHASSENEUIL
DU POITOU
VIENNE

COMPTON GEN. PUB.

André
RICHARD

LE PRESTIGIEUX REPORTER
DE LA T.W.A. A CHOISI

OCERP 131



ROYFLEX

Les plus grandes vedettes du monde posent devant mon objectif ; je n'ai pas le droit de rater une photo.

Aussi, pour travailler en toute certitude et pour réussir en toutes circonstances des photos exceptionnelles, j'ai préféré de loin : ROYFLEX

Quelques avantages entres autres du ROYFLEX :

- AUTOMATISME INTÉGRAL : un seul coup de manivelle ARME l'obturateur et AVANCE le film d'une vue.
- RETARDEMENT INCORPORÉ : permet à l'amateur de figurer sur ses photos.



- COLLECTRICE CENTRALE : facilitant la mise au point dans les endroits les plus sombres.

- BLINDAGE TOTAL : boîtier, dos, capuchon en fonderie sous pression, rigidité absolue.

- SYNCHRONISATION INTÉGRALE : flashes magnésium ou électronique par 2 prises nettement séparées.

- COULEUR EN 28 x 40 : dispositif fourni avec l'appareil.

- Présentation de grand luxe.

vous aussi, exigez

ROYFLEX

le Reflex vraiment complet

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'ESPERANCE, PARIS (13^e)

Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le

COUPON Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi, votre notice explicative n° 106 concernant les mathématiques.

Nom : Ville :

Rue : N° : Dép^t :

**LA PHOTO COULEUR
EN 1954**

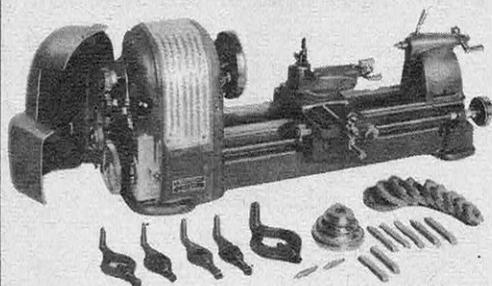
1954 est l'année où la Photo en couleur va connaître une extraordinaire vogue parfaitement justifiée. Amateurs vous devez essayer ce procédé moderne. Mais entourez-vous de toutes garanties pour la qualité de vos travaux en vous adressant à une maison très spécialisée qui peut seule vous donner toute satisfaction.

Délai d'exécution rapide. Documentation et échantillon gratuits.

PHOTO-HALL
"SERVICE COULEUR"

5 RUE SCRIBE-PARIS-OPÉRA

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^{er} versement 25.000 fr.

Etablissements MERTENS et fils
75, bd Gouvion-St-Cyr - PARIS - ETO. 15-25

CHANTIERS NAVALS **ROCCA**

80 rue C. Coquelin VITRY 5^e/SEINE ITA.28-89

RECORDMAN DU MONDE DE VITESSE
DINGHY 1 000 CM³



Vedette-Cruiser 5 m.

DINGHIES MOTEUR course et tourisme
VELETTE-CRUISER 5 m à cabine décapotable
VOILIERS - CANOTONS
YOUYOUS - CANOËS
CANOTS pêche et chasse
TOUS MOTEURS hors-bord
REMORQUES - CHARIOTS
Tous accessoires

Catalogue n° 54 adressé FRANCO

de l'aviation.

...au bricolage

le

CONTREPLAQUE

s'impose

PAR SES NOMBREUX AVANTAGES

GRANDE SURFACE

RÉSISTANCE ÉLEVÉE • STABILITÉ

LÉGÉRETÉ • FACILITÉ D'EMPLOI

L'ODAC est à votre disposition pour vous documenter sur les contreplaqués et leurs dérivés; pour vous renseigner sur leurs applications.



OFFICE DE DIFFUSION DES APPLICATIONS DU CONTREPLAQUE

34, Rue Pasquier, PARIS - Tél.: ANJou 52-00+

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, projectionniste, technicien du cinéma, opérateur du son, réalisateur de films.

CENTRE PROFESSIONNEL RADIO-ÉLECTRONIQUE

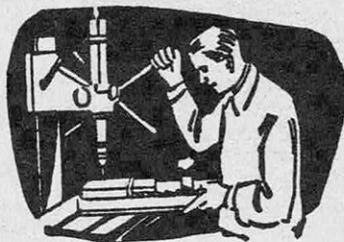
Formations : monteur-dépanneur-radio, sous-ingénieur et ingénieur, radio navigant de l'aviation, officier radio de la Marine marchande, etc.

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 profession qui vous intéresse à l'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE FORMATION PROFESSIONNELLE, 75, rue Saint-Lazare, PARIS (9^e).

Pour 600 francs par mois seulement.



VOUS POUVEZ RÉUSSIR! VOUS POUVEZ AMÉLIORER VOTRE SITUATION!

Tous les ouvriers qualifiés peuvent y arriver en suivant des cours par correspondance.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. TECHNIQUE DU BATIMENT. ÉLECTROTECHNIQUE.

MANIÈMENT de la RÈGLE à CALCUL.
Sur simple demande, sans engagement de votre part, envoi de notre documentation.

INSTITUT TECHNIQUE SUISSE D'ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

PARIS-XV^e (V. 43), 88, rue de la Convention.
SAINT-LOUIS (V. 43), Haut-Rhin.

Adresse pour la Belgique et le Luxembourg :
Etablissements TELEVA,
104, Chaussée de la Croix,
OTTIGNIES-BRABANT, Belgique.

Maintenant,

l'Anglais s'apprend ... en lisant des romans

POUR TOUS CEUX qui n'ont ni assez de temps, ni assez de mémoire, ni assez de patience pour "ingurgiter" de longues listes de mots à apprendre par cœur.

POUR TOUS CEUX qui veulent apprendre l'Anglais en quelques semaines, chez eux, à temps perdu.

POUR TOUS CEUX qui n'ont pas les moyens de se payer des méthodes coûteuses.

Les linguistes ont mis au point cette nouvelle façon d'apprendre l'Anglais, plus agréable, plus efficace, plus rapide.

Rien à apprendre par cœur ! Il suffit de lire 3 passionnants romans d'aventures écrits en Anglais. Chaque mot des romans est numéroté avec, en marge, son sens, sa prononciation, et des commentaires. Vous traduisez les premières phrases. Vous vous intéressez au

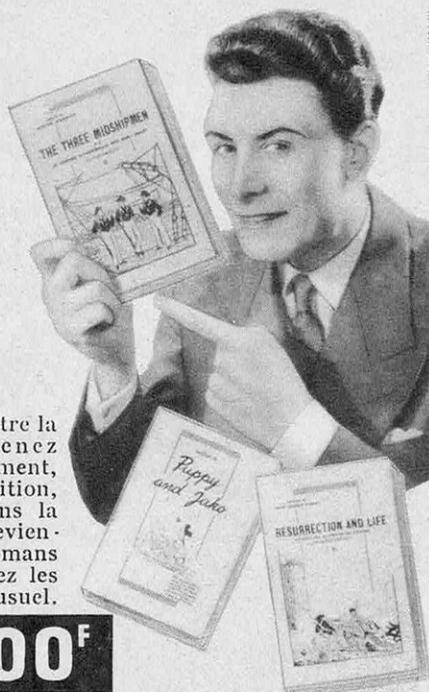
récit. Vous voulez connaître la suite. Ainsi, vous apprenez l'Anglais, tout seul, facilement, sans fatigue. Par la répétition, les mots se gravent dans la mémoire, les tournures deviennent familières. Les 3 romans terminés, vous connaîtrez les 2.980 mots de l'Anglais usuel.

La méthode complète : 1.500^F

(3 volumes illustrés totalisant 752 pages)

Envoi rapide contre mandat adressé aux Editions des Mentors, Service SV9, 6, av. Odette, Nogent-sur-Marne (Seine), ou vers. au C. C. P. Paris 5474-35.

Toute personne non satisfaite qui réclamerait dans les 8 jours de la réception serait remboursée sans discussion





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

PROPULSEURS

EVINRUDE

AGENCE
GOTOT
JOHNSON
LUTETIA

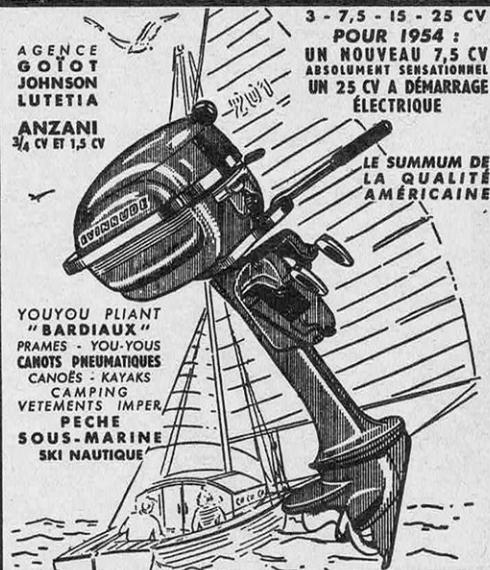
ANZANI
3/4 CV ET 1,5 CV

3 - 7,5 - 15 - 25 CV

POUR 1954 :
UN NOUVEAU 7,5 CV
ABSOLUMENT SENSATIONNEL
UN 25 CV À DÉMARRAGE
ÉLECTRIQUE

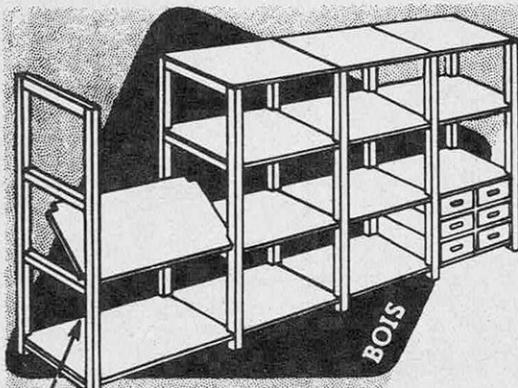
LE SUMMUM DE
LA QUALITÉ
AMÉRICAIN

YOUYOU PLIANT
"BARDIAUX"
PRAMES - YOU-YOUS
CANOTS PNEUMATIQUES
CANOËS - KAYAKS
CAMPING
VETEMENTS IMPER
PÊCHE
SOUS-MARINE
SKI NAUTIQUE



SALON NAUTIQUE ET DU CAMPING

29, AV. GRANDE-ARMÉE PARIS PAS. 86-40



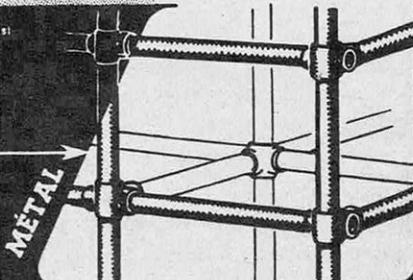
Stockage ? Magasinage ?
Classement ?

ADOPTÉZ LES
RAYONNAGES AMOVIBLES PRÉFABRIQUÉS
ASAPLACE

Rationnels convenant aussi bien pour l'installation
Robustes de rayonnages muraux indéfiniment
Économiques extensibles que pour la construction
d'îlots accessibles sur les deux faces.

a) Tablettes mobiles reversibles en bois multiplis traitées de profilé d'acier

b) Tubes d'acier assemblés par des jonctions mobiles et réglables permettant toutes les combinaisons dans tous les angles (tes ou épis)



Documentation gratuite
S. V. 6 sur simple demande

ODEON
72-70

NOM _____
Profession _____
Adresse _____

ASAPLACE

75, RUE SAINT-JACQUES, PARIS 5^e



Sous sa garantie, RACLET
vous propose la tente qu'il vous faut

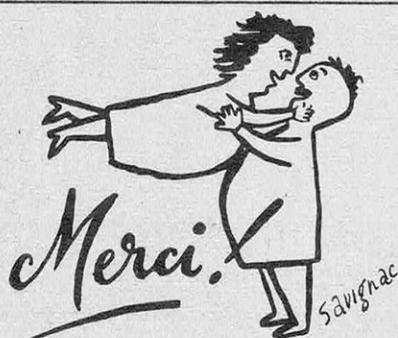
Le choix le plus important de tentes répondant à tous les besoins des campeurs.

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^e

TENTES - SACS A DOS - SACS DE COUCHAGE - LITS DE CAMP



Oui, vous direz merci, lorsque vous recevrez le fameux « Photo-Ciné-Labo-Guide 1954 » qui vous permettra de choisir votre appareil photo et cinéma et votre matériel de laboratoire en toute connaissance de cause. Dans ce passionnant ouvrage, Grenier et Natkin, les deux grands spécialistes de France, expliquent les avantages des différents types d'appareils et vous donnent des tuyaux d'une valeur inappréciable pour faire mieux et moins cher. Allez donc les voir ou demandez le **Photo-Ciné-Labo-Guide** (192 pages, 1.200 photos) qui vous sera adressé sur simple demande accompagnée de 100f en timbres, mandat, etc.

NATKIN
11 ter, av. Victor-Hugo
PARIS (16^e)

GRENIER
61 ter, bd Raspail
PARIS (6^e)

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-phon et poste mixte secteur-



batterie. Plus de 300 st. reçues avec la précision du Radar. Performances illimitées, références du monde entier, A. O. F., A. E. F., Indochine, Madagascar, etc.

GARANTIE 3 ANS - Prix d'usine imbattables.
Catalogue illustré tech. compl. 30 pages (réf. 222) avec 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^e, 100, bd 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.

LES POMPES LES PLUS MODERNES

**SIMPLES
ROBUSTES
SILENCIEUSES**
AUTO-AMORÇAGE
HAUTE PRESSION
FACILITÉ D'ENTRETIEN
AUCUN GRAISSAGE
ABSENCE D'ÉMULSION

PCM
POMPES EN CAOUTCHOUC
PCM

PLUS DE
100
LIQUIDES
TRANSVASÉS

LIQUIDES ÉPAIS
VISQUEUX, CHARGÉS
ACIDES OU NEUTRES
HYDROCARBURES

LICENCE R. MOINEAU. BREVET FRANÇAIS S. G. D. G

— **POMPES COMPRESSEURS MÉCANIQUE** —

13 à 17, rue Ernest-Laval, à VANVES (Seine) - Tél. MIC. 37-18

Téléphone idéal en Haut-Parleur



Gagnez du Temps avec

TÉLÉPHONE IDÉAL EN HAUT PARLEUR INTERCOMMUNICATION TOTALE MODÈLES DE 2 A 1.000 DIRECTIONS

LIAISONS IMMÉDIATES DE VIVE VOIX ENTRE CHAQUE POSTE SANS AUCUN DÉPLACEMENT GAIN DE TEMPS CONSIDÉRABLE

RÉFÉRENCES
MINISTÈRES
HOPITAUX
INDUSTRIES
COMMERCES



TÉLÉPHONIE
T. H. P. (H^o PARLEUR
SIGNALISATION
SONORISATION
TÉLÉCOMMANDE

2, RUE MONTEMPOIVRE - PARIS XII^e TÉL. DID. 17-64 et 65

Demandez la Notice N° 313
FOIRE DE PARIS - Stand 3902
Hall du bureau Moderne et de la publicité

**OUTIL NOUVEAU
L'ÉLECTROPINCE
PRATIQUE - INDISPENSABLE !**

MESURE INSTANTANÉMENT
★ TOUTES INTENSITÉS ALTERNATIVES jusqu'à 300 ampères
★ TOUTES TENSIONS INDUSTRIELLES jusqu'à 600 volts.

L'ÉLECTROPINCE est un instrument de travail idéal pour les électriciens, monteurs, installateurs, ingénieurs, chefs de travaux et d'entretien d'usines pour la mesure des lignes, moteurs, transformateurs, ainsi que pour la vérification des installations, le dépannage, etc...

★ Tous renseignements et documentation à la

C^{te} GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

ANNECY FRANCE

Agence pour PARIS, SEINE, S.-&O. : 15, F. MONTMARTRE, PARIS - Pro 79.00

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^e -:- GORGES 8, NEUCHÂTEL -:- 154, RUE DE MÉRODE, BRUXELLES

Messieurs, Veuillez m'envoyer, sans frais ni engagement pour moi, votre dossier explicatif n° Y-6 pour "Débutant" ou pour "Professionnel" de la "Réparation auto" ou de "l'Électricité auto".

DÈS AUJOURD'HUI
ADRESSEZ-NOUS
LE BON CI-CONTRE

Nom
Adresse

UN MÉTIER PASSIONNANT ET
QUI PAIE

Devenez
REPRÉSENTANT



DE
GRANDES
MARQUES

C'est le seul
métier où

sans diplômes ni capitaux
tout homme énergique et sain
peut s'assurer très rapidement
de GROS GAINS, mais à

condition de connaître à fond les méthodes
rationnelles et modernes de vente, car
vendre est un métier qui s'apprend.
Hâtez-vous donc de suivre, par correspon-
dance, la Méthode de Formation Accélérée
de la seule grande Ecole Spécialisée :
l'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE.

Débutant, vous gagnerez 10 ans d'avance.
Professionnel, vous triplerez votre chiffre.
Placement garanti dans toutes régions. Capti-
vante brochure documentaire gratuite sur
demande accompagnée 30 F timbres :
E.P.V. (Serv. : 646), 71, r. de Provence, Paris.

Chez vous

sans quitter vos occu-
pations actuelles vous
apprenez

la **RADIO**

LA TÉLÉVISION
L'ÉLECTRONIQUE

Grâce à l'enseignement théori-
que et pratique d'une grande
école spécialisée. Montage d'un
super-hétérodyne complet en
cours d'études ou
des l'inscription.

Cours de : Monteur - dépan-
neur-aligneur.
— Chef monteur-dé-
panneur-aligneur.
— Agent technique
réception.
— Sous-ingénieur
émission et ré-
ception.

Présentation au C.A.P. de Radio
électricien. — Service de pla-
cement.

Documentation gratuite



INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE
14, CITÉ BERGÈRE A PARIS (9^e)

PUBL. BONNANGE

POLIR
FRAISER
RECTIFIER
PERCER
GRAVER
LIMER
ETC..

Tout
vous sera
FACILE
avec un

ROTOFIELD

COURANT ALTERNATIF. SÉCURITÉ ABSOLUE
110 à 220 VOLTS SANS FIL DE TERRE

HOUNSFIELD-Fils S.A. 8, RUE DE LANCRY PARIS. 10^e BOT. 2654
MAROC: HOUNSFIELD-PERROT: 70, r. de Calais. CASABLANCA
BELGIQUE: MACBEL: 42, Place Louis Morichard. BRUXELLES

NOTICE GRATUITE EN SE RÉFÉRANT DE CE JOURNAL

ANTIDARASITÉ
HOMOLOGATION
N° 10.234-49

De nombreux débouchés

sont offerts

aux jeunes gens et jeunes filles
intéressés par les carrières des

**LABORATOIRES DE
RECHERCHES DES
INDUSTRIES
CHIMIQUES,
BIOLOGIQUES ET
DES LABORA-
TOIRES MÉDICAUX**

Laborantins spécialisés - Chi-
mistes - Biochimistes - Biologistes

Préparez-vous à ces carrières
des laboratoires en suivant les cours
d'une école spécialisée :

**ÉCOLE SUPÉRIEURE
de Biologie et de Biochimie**

84, rue de Grenelle - PARIS-VII^e

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, Avenue de Wagram, PARIS (17^e)

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 situation en vue. Des cours clairs que l'expérience a consacrés et permis de tenir à jour, des exercices nombreux et bien corrigés, voilà les raisons d'un succès qui ne s'est jamais démenti.

CHOISISSEZ VOTRE SECTION, le cours qui vous convient.

Demandez **AUJOURD'HUI MÊME** notre programme.

SECTIONS DE L'ÉCOLE

MATHÉMATIQUES Les Mathématiques sont accessibles à toutes les intelligences, à condition d'être prises au point voulu, d'être progressives et d'obliger les élèves à faire de nombreux exercices. Elles sont à la base de tous les métiers et de tous les concours.

SCIENCES PHYSIQUES De même que pour les Mathématiques, cours à tous les degrés pour la Physique et la Chimie.

MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale, les Moteurs et Machines thermiques, l'Automobile et l'Électricité. Les cours de l'École s'adressent aux élèves des lycées, des écoles professionnelles, ainsi qu'aux apprentis et techniciens de l'Industrie.

Les cours se font à tous les degrés : Apprenti Monteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

C. A. P. ET BREVETS PROFESSIONNELS Préparation aux C. A. P. et aux B. P. d'Ajustage, de Tour, de Modelage, de Chaudronnerie, de Ferblanterie, d'Électricité, de Dessin, de Bâtiment et de Météré.

DESSIN Cours de Dessin Industriel 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. Brevet officiel de Techniciens.

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.

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, 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^e et 3^e 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.

La Marine Marchande offre de belles situations aux mécaniciens embarqués avec les titres d'Officier Mécanicien de 2^e classe et d'Elève-Officier.

On peut accéder à ces titres en préparant l'entrée aux Écoles Nationales de la Marine Marchande (Paris, Nantes, Paimpol, Bordeaux, Marseille, Alger).

Examen fin Septembre.

Renseignements gratuits. Demander progr. N° 5 B contre 15 francs.

PIERRE
LACROIX



Comme on charge un fusil...

...vous chargerez aussi facilement votre stylo avec la cartouche d'encre (exclusivité WATERMAN - licence JIF).

La cartouche d'encre est le plus grand perfectionnement apporté au stylo depuis son invention. Ses principaux avantages sont :

- Recharge instantanée facile et propre
- Supercapacité
- Encre absolument pure
- Niveau toujours visible
- Suppression de tout mécanisme
- Utilisation intégrale de l'encre

Enfin il n'est plus besoin d'essuyer le porte-plume après remplissage.

La cartouche d'encre WATERMAN est maintenant consacrée par 20 années de succès. Ci-contre :

WATERMAN DUO 7

Le stylo le plus perfectionné du monde.

Ne fuit pas en avion.

Plume réversible à deux écritures.

Capuchon doublé or... 7.555 Frs

Autres modèles
de 2.375 à 51.300 Frs (or massif)
Prix net Baisse de 5% déduite

Démonstration chez tous les Papetiers et Spécialistes du Stylo.

Waterman

à cartouche d'encre

BREVET JIF

