

SCIENCE ET VIE

FÉVRIER 1953

N° 425

100 FRANCS

**PILOTE
D'AVION
sans quitter
le sol**

Voir page 93



**CES PORCELETS NE CONNAITRONT PLUS D'AUTRE
MÈRE QUE CETTE MACHINE**

Voir page 132

Raymond

Futurs dessinateurs industriels

L'École Professionnelle Supérieure :

FERA DE VOUS, EN DIX MOIS, UN CHEF
DESSINATEUR TRÈS RECHERCHÉ ET BIEN PAYÉ!
POUR VOS ÉTUDES VOUS RECEVREZ :

6°

DES COURS EN 50 LEÇONS

POUR APPRENDRE PAR
CORRESPONDANCE :
*La technique de Chef ou
de Sous-Ingénieur Dessinateur en constructions
Automobiles, Aéronautiques ou Électriques.*

AUTRES PRÉPARATIONS

RADIO ÉLECTRICITÉ :
Monteur-dépanneur,
Radio-technicien, Chef
monteur-dépanneur,
Sous-Ingénieur et Ingénieur
Radio-Électricien,
Opérateur radio-télégraphiste.

7°

50 Questionnaires
auxquels vous répondrez
facilement afin d'obtenir
le **DIPLOME DÉLIVRÉ
CONFORMÉMENT A
LA LOI**

*

**QUELLE QUE SOIT
VOTRE RÉSIDENCE**
France, Colonie, Étranger
demandez aujourd'hui
même et sans engage-
ment pour vous, la docu-
mentation gratuite à la
Première École de France.

- 
- 1° RÈGLE A CALCUL
 - 2° UN COMPAS
 - 3° PLANCHE A DESSIN
 - 4° TÉ, EQUERRES
 - 5° PLUMES, CRAYONS

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, RUE DE CONSTANTINE · PARIS VII^e

3 INVENTIONS FRANÇAISES

(BREVETS DE GIALLULY)

font le tour du monde

MULTIPLICATEUR DE CIRCUITS

seul procédé, permettant l'étalement profond et la fabrication de postes uniques au monde, à grand nombre de gammes couvrant sans interruption de 8,75 à 568 m (22 gammes) et de 800 à 3.000 mètres (2 gammes).

MULTIPLICATEUR M.F.

supprime la constante continu, le souffle, étend le registre, le relief musical et le niveau de puissance audible, courbe pratiquement rectangulaire de la M.F.

MEGA REFLEX

accroît l'amplification M.F. la sensibilité permet un antifading à deux canaux et à double effets, seuil antifading 8 microvolts.

TRANSFORMENT LA TECHNIQUE RADIOÉLECTRIQUE, APPLIQUÉES DANS LES POSTES

*vous
permettront*

- DES ÉMISSIONS NOMBREUSES,
- UNE SÉLECTIVITÉ SURE,
- UNE GRANDE PORTÉE DE RÉCEPTION,
- L'ABSENCE DE SOUFFLE,
- UNE MUSICALITÉ A REGISTRE ET A RELIEF ÉTENDUS,
- UNE GRANDE FACILITÉ DE RÉGLAGE,
- PLAGE DE RÉCEPTION 8 à 10 FOIS SUPÉRIEURE A' CELLE D'UN POSTE NORMAL.

MEGA

PUB. STORA

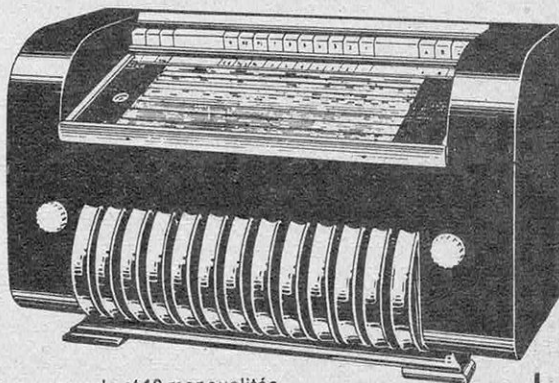
Toutes ces raisons, ajoutées à celle d'une musicalité exceptionnelle due à sa largeur de bandes, à son contreréacteur à 4 positions, à sa commande d'ondes par touches, à son cadran à très grande visibilité et à sa présentation unique de grand luxe, font que

- 1°) Couvre de 8 m. 75 à 54 m. en bandes étalées sans aucun trou (14).
- 2°) Couvre intégralement de 54 m. à 190 m. en bandes étalées (5).
- 3°) Couvre 190 m. à 568 m. en 3 bandes étalées.
- 4°) Précision de l'étalonnage 99/100°.
- 5°) Stabilité en onde courtes 99 %.
- 6°) Sensibilité d'ordre 1 microvolt donc 12 à 15 fois plus sensible.
- 7°) Ne peut se fabriquer qu'avec du matériel de premier choix.

ACHETER UN POSTE MEGA C'EST ASSURER L'AVENIR QUELLES QUE SOIENT LES MODIFICATIONS DES PLANS D'ÉMISSION EN AMPLITUDE, LES POSTES MEGA VOUS EN ASSURERONT LA RÉCEPTION

*Seul MEGA
peut vous satisfaire*

GARANTIE UN AN (reprise en compte de votre ancien appareil)
EXPÉDITIONS PROVINCE ET ÉTRANGER
TÉLÉVISION - 819 lignes - prise de multiplicateur et Pick-up - Brevet de Gialluly.
Postes MEGA 6·7·8·10·14 Lampes
A partir de 29.800



*Seuls les postes
Mega comportent
un multiplicateur
de circuits.*

Nos appareils sont vendus comptant et à crédit 10% à la commande et 10 mensualités. Le Multiplicateur de circuits peut être vendu séparément, s'adapte à tous les postes, amplis, pick-up qu'il transforme instantanément en postes ultra-modernes, avec commande à distance.

Demandez notre catalogue de Grand Luxe, comportant tous nos modèles de radio et de télévision, nos modèles coloniaux et le nom de tous les postes émettant en ondes courtes avec leur longueur d'ondes, que nous vous adresserons gratuitement.

VENTE ET EXPOSITION DANS NOS SALONS : Ouvert de 9 h. à 18 h. 30 sauf Dimanche

ET' de GIALLULY

(MAISON
FONDÉE
EN 1925)

1 BIS, RUE WASHINGTON - PARIS
(Métro George V) - BALzac 39-56

Fournisseur des Hôpitaux de Paris et de l'École supérieure d'Artillerie

Ceci intéresse

tous les jeunes gens et jeunes filles
tous les pères et mères de famille

L'Enseignement par correspondance de l'ÉCOLE UNIVERSELLE, la plus importante du monde, vous met en mesure 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° 64.501. **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° 64.505. **Enseignement supérieur : Droit** (Licence et Capacité), **Sciences** (P. C. B., S. P. C. N., M. P. C.), **Lettres** (Propédeutique et tous certificats), Bourses de Licence, Professorats (Lettres, Sciences, Langues, Profess. pratiques), Inspection primaire.
- Br. N° 64.509. **Grandes Écoles et Écoles spéciales** : Polytechnique, Écoles normales supér., Chartes, Écoles d'Ingénieurs, militaires, navales, d'Agriculture, de Commerce, Beaux-Arts, Administration (E. N. A., France d'Outre-Mer), Écoles professionnelles, Écoles spéciales d'Assistants sociaux, Infirmières, Sages-Femmes.
- Br. N° 64.513. **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, Radiesthésie), **de la Topographie** (Géomètre expert).
- Br. N° 64.518. **Carrières de l'Industrie et des Travaux Publics** : Électricité, Mécanique, Automobile, Aviation, Métallurgie, Mines, Travaux publics, Architecture, Métal, Béton armé, Chauffage, Froid, Chimie, Dessin industriel, etc. : Certificats d'aptitude professionnelle et Brevets professionnels; Préparations aux fonctions d'ouvrier spécialisé, Agent de Maîtrise, Contremaître, Dessinateur, Sous-Ingénieur.
- Br. N° 64.502. **Carrières de la Comptabilité et du Commerce** : Employé de bureau, Aide-Comptable, Sténo-Dactylographe, Employé de banque, Publicitaire, Secrétaire, Secrétaire de direction; Préparation aux C. A. P., B. P., Diplôme d'État d'Expert-Comptable; Préparation à toutes autres fonctions du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances, de l'Hôtellerie.
- Br. N° 64.507. **Pour devenir Fonctionnaire** (France et Outre-Mer) : jeunes gens et jeunes filles, sans diplôme ou diplômés) dans les P. T. T., les Finances, les Travaux publics, les Banques, la S. N. C. F., la Police, le Travail et la Sécurité Sociale, les Préfectures, les Justices de Paix, la Magistrature, etc., **École Nationale d'Administration**.
- Br. N° 64.512. **Les emplois réservés** aux militaires, aux victimes de guerre et aux veuves de guerre; examens de 1^{re}, de 2^e et de 3^e catégorie; examens d'aptitude technique spéciale.
- Br. N° 64.517. **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul, Calcul mental, Dessin, Écriture.**
- Br. N° 64.503. **Carrières de la Marine Marchande** : Officier au long cours (Élève 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° 64.503. **Carrières de la Marine de Guerre** : École Navale; École des Élèves Officiers; École des Élèves Ingénieurs mécaniciens; École du Service de Santé; Commissariat et Administration; Écoles de Maîtrance; Écoles d'Apprentis marins; Écoles de Pupilles; Écoles techniques de la Marine; École d'application du Génie maritime.
- Br. N° 64.504. **Carrières de l'Aviation** : Écoles et carrières militaires; Élèves pilotes; Élèves radionavigants; Mécaniciens et Télémechaniciens; Aéronautique civile; Fonctions administratives; Industrie aéronautique; Hôtesse de l'Air.
- Br. N° 64.505. **Radio** : Brevets internationaux; Construction, dépannage.
- Br. N° 64.511. **Langues vivantes** : Anglais, Espagnol, Allemand, Russe, Italien, Arabe. — **Tourisme.**
- Br. N° 64.516. **Études musicales** : Solfège, Harmonie, Composition, Direction d'orchestre; Piano, Violon, Flûte, Clarinette, Accordéon, Instruments de Jazz; Chant; Professorats publics et privés.
- Br. N° 64.510. **Arts du Dessin** : Dessin pratique, Cours universel de Dessin, Anatomie artistique, Illustration, Figurines de mode, Composition décorative, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain; Professorats.
- Br. N° 64.514. **Carrières de la Couture et de la Mode** : Coupe, Couture (Flou et Tailleur), Lingerie, Corset, Broderies; C. A. P., B. P., professorats officiels; Préparations aux fonctions de Seconde Main, Première-Main, Vendeuse, Retoucheuse, Modiste, Coupeur hommes, Chemisier, etc., **Enseignement Ménager** : Monitorat et Professorat.
- Br. N° 64.519. **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 (Éloquence usuelle).
- Br. N° 64.515. **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de vues, Prise de son.
- Br. N° 64.520. **L'Art de la Coiffure et des Soins de beauté** (Coiffeuse, Coiffeur, Masseur, Pédicure, Manucure).

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

DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS

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

l'ÉCOLE UNIVERSELLE, 59, bd Exelmans - PARIS (XVI^e)

Chemin de Fabron, NICE (A.-M.)

11, place Jules-Ferry, LYON

ZENNER



Une réalisation Électronique Sensationnelle

obtenue avec la
**MÉTHODE
PROGRESSIVE**

*Walkie Talkie exécuté par
notre élève M. Bartélémy
après 6 mois d'études.*

*A partir de
14 ans*



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

6 mois d'étude

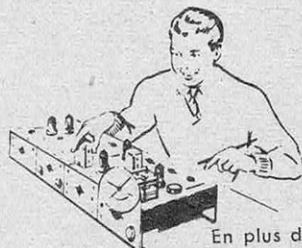
Nos cours par correspondance peuvent être suivis à toute époque de l'année et quelle que soit votre résidence, France, Colonies ou étranger. Notre programme est établi pour être étudié en 6 mois, à raison de 2 heures par jour.



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

4 cycles pratiques

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



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

GRATUIT

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



**Institut
ÉLECTRORADIO**

6, Rue de Téhéran - PARIS

Enthousiasmante nouveauté

DANS L'ENSEIGNEMENT DU DESSIN CHEZ SOI!

LES NOUVEAUX COURS EN RELIEF DE L'ÉCOLE INTERNATIONALE

L'École Internationale vient de mettre au point un nouveau et remarquable procédé scientifique pour apprendre à dessiner chez soi. **Les résultats obtenus sont absolument éblouissants.**

Le **DESSINOSCOPE** — qui n'a rien de commun avec la chambre claire — a été créé et breveté par l'École Internationale; il vous apprend à dessiner et à peindre chez vous, **d'après nature**, avec une rapidité, une facilité et un agrément réellement incomparables.

Avec votre Dessinoscope, le nombreux matériel qui le complète et la méthode "Voir, Comparer, Traduire", vous dessinerez et peindrez d'après Nature. **En vous jouant des difficultés habituelles** et vous aurez la vie elle-même chez vous, en relief, avec les modèles les plus beaux et les plus rares: Paysages, Nus, Marines, personnages pittoresques, scènes curieuses de la rue, etc... Tous ces êtres, toutes ces choses, il vous semblera pouvoir les toucher de votre main...

RENSEIGNEZ-VOUS IMMÉDIATEMENT SUR CES COURS D'UN RÉALISME SAISSANT!

Documentez-vous **sans aucun engagement** pour vous sur les nouveaux Cours de l'École Internationale. Envoyez aujourd'hui même vos nom et adresse à l'une des deux adresses de l'E. I. à votre choix. Joignez à votre lettre trois timbres pour frais de poste et vous recevrez aussitôt un passionnant magazine en couleurs qui vous renseignera en détail.

L'ÉCOLE INTERNATIONALE

11, Av. de Gde-Bratagne 49 bis, Avenue Hoche

Service de documentation B-23

MONTE-CARLO



Service de documentation B-23

PARIS (8^e)



Tout ce matériel, garanti de qualité supérieure, vous est fourni avec les Cours, dès votre inscription.

PRIX ACCESSIBLES A TOUS • FACILITÉS DE PAIEMENT



L.A.P.



Une Situation d'avenir en étudiant chez soi

- CALQUEUR
- DÉTAILLANT
- DESS. D'EXÉCUTION
- PROJETEUR

(Tous les C. A. P. de la métallurgie.)

DESSIN INDUSTRIEL



DU MONTEUR....
...AU SOUS-INGÉNIEUR
ÉMISSION-RÉCEPTION.
(C. A. P. de Radioélectricien.)

RADIO-ÉLECTRICITÉ



... COURS SPÉCIAUX
PAR CORRESPONDANCE

- SERVICE DE PLACEMENT
- PRÉSENTATION aux Diplômes d'État
- TRAVAUX PRATIQUES

MÉCANICIEN
ÉLECTRICIEN
MOTORISTE
SPÉCIALISTE
EN DIESEL

AUTOMOBILE

Brochures
gratuites
détaillées
sur
demande
à l'

MÉCANICIEN
PILOTE-
AVIATEUR
MÉCANICIEN
D'ÉQUIPEMENT

AVIATION



INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE, 14, CITÉ BERGÈRE, PARIS-9^e

CORRESPONDANT POUR LA BELGIQUE : Monsieur Fernand HURIAUX, à HEER-SUR-MEUSE - Province de NAMUR

Apprenez l'Anglais tel qu'on le parle en Angleterre



* En voyage, vous ne vous sentirez pas perdu ; les gens du pays fraterniseront avec vous qui comprendrez leur langue.



* En parlant une autre langue vous aurez le choix entre plusieurs possibilités de trouver une occupation agréable et bien rémunérée.

Aucun livre ne peut vous apprendre à parler une langue étrangère correctement. Vous devez entendre parler les gens du pays même. Autrefois un séjour coûteux à l'étranger était indispensable. Maintenant, grâce à Linguaphone, vous pouvez apprendre une langue étrangère tout en restant chez vous, aussi facilement qu'un bébé apprend sa langue maternelle, écoutant, d'abord, imitant ensuite, parlant enfin. La Méthode Linguaphone d'enseignement par disques, vous met directement en contact avec des professeurs qui vous parlent dans leur propre langue. Vous apprenez aussi vite que vous le désirez, vous répétez les leçons aussi souvent que vous en avez besoin, vos professeurs étant toujours là pour vous guider. Dès le début, vous vous trouvez transporté dans l'ambiance de la vie du pays même et 60 heures suffisent pour participer à des conversations pratiques. Il est facile et rapide d'apprendre une langue étrangère avec Linguaphone, et c'est un passe-temps des plus amusants. Ecrivez pour recevoir une magnifique brochure illustrée ou venez prendre une "leçon démonstration" gratuite à l'Institut Linguaphone, 12, rue Lincoln, Paris (8^e), tous les jours, excepté le dimanche, de 8 h. 30 à 12 h. 30 et de 14 h. à 19 h.

COURS EN 29 LANGUES

| | | |
|------------|-------------|-------------|
| ANGLAIS | POLONAIS | ESPERANTO |
| ALLEMAND | TCHÈQUE | FRANÇAIS |
| ESPAGNOL | IRLANDAIS | BENGALI |
| ITALIEN | PERSAN | HAUSA |
| PORTUGAIS | HINDOUSTANI | MALAIS |
| HOLLANDAIS | CHINOIS | SWAHILI |
| NORVÉGIEN | HÉBREU MO- | JAPONAIS |
| FINNOIS | DERNE | EFIC |
| SUÉDOIS | ARABE | LATIN |
| RUSSE | AFRIKAANS | GREC ANCIEN |



* Vous apprenez n'importe quelle langue, tranquillement chez vous. Rien de plus facile : il suffit d'écouter.

LINGUAPHONE POUR LES LANGUES

POSTEZ CE COUPON POUR RECEVOIR VOTRE BROCHURE GRATUITE donnant tous détails sur l'étonnante Méthode Linguaphone et contenant l'offre exceptionnelle d'un essai gratuit de 8 jours chez vous dans la langue de votre choix.

A L'INSTITUT LINGUAPHONE, 12, Rue Lincoln, PARIS 8^e (Dépt 5 37)

NOM

ADRESSE

Veuillez m'envoyer sans engagement l'Album donnant tous détails sur Linguaphone et sur l'essai gratuit que vous offrez.



Ma montre de précision LA VOICI.

Je l'ai choisie dans l'attrayant CATALOGUE MONTRES des Ets. SARDA de Besançon...
Je l'ai commandée directement, j'ai été servi très vite... et quelle qualité soignée !!

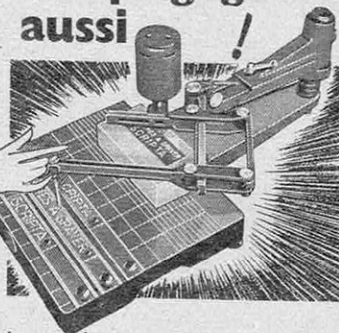
Faites comme moi : demandez à SARDA, Fabricant depuis 1893 à Besançon, le catalogue "MONTRES N° 52-65" et choisissez en toute confiance!

Catalogue "PENDULERIE - BIJOUTERIE - ORFÈVRERIE" joint sur demande

SARDA
BESANÇON

FABRIQUE D'HORLOGERIE DE PRÉCISION

Gravez dans votre atelier!
- que de temps gagné...
d'argent aussi!



Aucun apprentissage !

Un doigt suffit pour graver avec la nouvelle SCRIPTA SR à Pantographe réglable. N'importe laquelle de vos ouvrières peut exécuter *impeccablement* tous vos travaux de gravure sur plat et surfaces courbes. Composez le texte de votre choix : il suffit de le suivre pour reproduire tous textes ou dessins sur *plastique, acier, laiton, aluminium, marbre* et même sur *verre*.

Réduction à volonté :

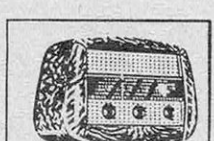
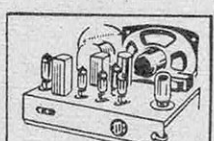
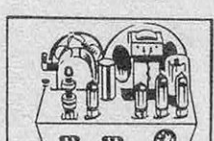
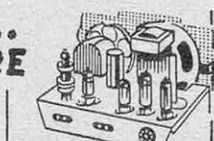
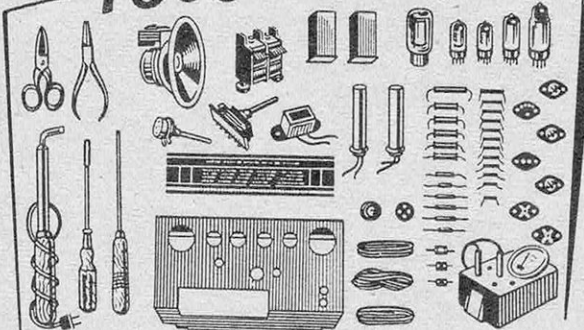
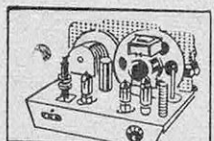
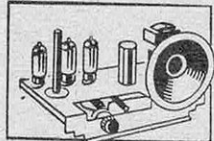
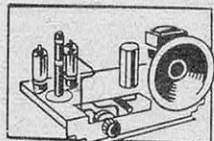
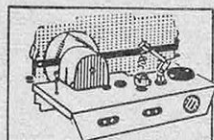
Le Pantographe réglable permet la gravure à des dimensions variables (23 grandeurs différentes.) Réglage instantané par 2 vis. Vous ne soupçonnez peut-être pas les économies que vous pouvez réaliser. - Demandez dès aujourd'hui - la doc. gratuite sur la SCRIPTA SR : elle résout tous vos problèmes de gravure et s'amortit très rapidement.



ÉTABLISSEMENTS R. WAYOLLE

11, r. Louis-Français - PARIS-13^e - POR : 73-63

TOUT CE MATÉRIEL... OUTILLAGE, APPAREILS DE MESURE TOUS CES POSTES !



Soit plus de 400 pièces... plus de 500 pages de cours !...

Voilà ce que vous recevrez GRATUITEMENT en suivant nos cours par correspond. pour apprendre MONTAGE et DÉPANNAGE RADIO (Cert. de fin d'études). Ces postes, construits de vos propres mains sous la direction de Géo-Mousseron, resteront votre propriété.

Examinez le matériel qui vous est ainsi offert et vous comprendrez pourquoi l'Institut que vous choisirez sera toujours l'INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ Document. accomp. de 1 leçon avec schémas de 3 postes, grat. s. demande.

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

51, BOULEVARD MAGENTA - PARIS (X^e)

Une Nouveauté Sensationnelle...

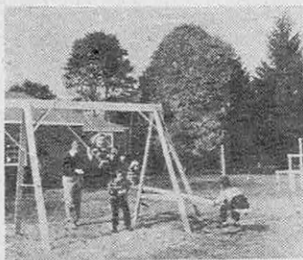
Plans Patrons AHOR

qui mettent à la portée de tous les bons bricoleurs, comme des amateurs les plus novices, la possibilité de réaliser facilement et pour le prix du bois des ouvrages perfectionnés avec une « touche professionnelle ». Avec les « Plans Patrons AHOR », le travail du bois n'a plus de mystère, et les résultats sont obtenus aussi aisément qu'A, B, C.

- Vous découpez le patron et vous le tracez sur la partie plate du bois.
- Vous sciez le long des lignes tracées.
- Vous assemblez en suivant les instructions détaillées

Les « Plans-Patrons AHOR » sont exactement ce que leur nom implique, et un enfant est capable d'assurer une exécution impeccable, pour peu qu'il sache manier une scie et un vilebrequin. Chaque plan contient la liste des matériaux.

2 RÉALISATIONS :



Le Plan-Patron de ce Portique ne coûte que 150 fr.

Le Plan-Patron de cette table pique-nique pliante de 183 cm ne coûte que 200 fr.



**43 Plans sortis en Janvier.
Plus de 160 Plans en 1953!**

Liste complète illustrée, avec le catalogue des MACHINES « AHOR » donnant les caractéristiques et performances contre 30 fr. en timbres aux Machines « AHOR », SV., 25 bis, rue Émile-Ducaux, SURESNES (Seine).
Distributeur en Belgique : J. QUINET, 3, rue Lavoilette, CHARLEROI.

TOUT LE MONDE MENUISIER-ÉBÉNISTE en très peu de temps ! ce que permettent les petites machines à bois " AHOR "

M. MATTEO, 64, rue Roger-Salomon, à Drancy (Seine), a construit avec les machines « AHOR » toutes les menuiseries de sa maison d'habitation et le grand bateau à moteur illustré ci-dessous :

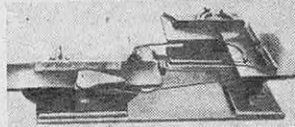


Vous pouvez, vous aussi, en faire autant pour vos meubles, ruches, jouets, poulaillers, planchers, baraques, et tous vos travaux de menuiserie, ébénisterie ou charpente légère.

Pourquoi l'immense succès des petites machines « AHOR » ?

parce qu'elles répondent vraiment à un besoin et sont :
**bien meilleures que les plus chères...
bien moins chères que les meilleures...
et les seules couvertes par une garantie illimitée...**

Blocs de trois machines à partir de 44.150 fr. (y compris moteur, socle, poulies, courroies, interrupteur, fil, etc.).



Superblocs à partir de 57.950 fr. (sept machines, moteur, etc.).

Les fameuses dégauchisseuses « AHOR », à 11.100 fr. en 150 mm et à 14.800 fr. en 230 mm, permettent maintenant, avec 1.950 fr. d'accessoires, de raboter une face, dresser, mortaiser, scier, chanfreiner, percer, meuler, etc. Mieux qu'une machine combinée : une machine universelle, et à quel prix !

Autres machines séparées : scie circulaire à 5.800 fr., toupie à 8.800 fr., tour à 5.200 fr., scie à ruban à 20.700 fr., etc. Quatorze modèles de machines.

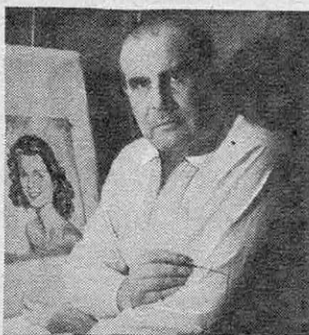


Pour 80 fr., en timbres ou mandat, le célèbre livre LES MACHINES A BOIS D'ÉTABLI vous ouvrira des horizons insoupçonnés.

DÉMONSTRATIONS à nos bureaux tous les jours, sauf samedi, à la SAMARITAINE, tous les après-midi, sauf lundi.

JEAN ARESTEIN

le célèbre dessinateur
de Publicité
et de Mode



VOUS DIT :

**“Le DESSIN? Je l'ai étudié
chez moi. C'est passionnant!”**

**RIEN NE VOUS EMPÊCHE
D'EN FAIRE AUTANT!**

Vous pouvez devenir un artiste (et vivre de votre art), en suivant chez vous, par correspondance, pendant vos loisirs, les leçons lumineuses et attrayantes du cours “Grands Maîtres du Dessin”. Les vieilles routines lentes et inefficaces sont littéralement bouleversées par cette nouvelle méthode révolutionnaire basée sur l'étude intelligente de la technique des Grands Maîtres. Dès le début, leurs secrets vous deviennent familiers; vous avez déjà l'impression de savoir dessiner. En quelques mois vous pouvez espérer vous faire une belle carrière artistique en apprenant toutes les techniques de l'“Art commercial” (illustration, mode, décoration, publicité, etc...).

CES 3 DESSINS EXPLIQUENT TOUT

★
Voici l'une des 2.400 décompositions frappantes du cours “Grands Maîtres”, grâce auxquelles votre



crayon traduira tout naturellement les sujets les plus compliqués en lignes élémentaires pour aboutir finalement à un dessin parfait.

DESSINEZ-VOUS DÉJÀ? Envoyez-nous quelques dessins. Nous vous les retournerons accompagnés de corrections et de conseils absolument gracieux qui pourront vous être très utiles.



GRATUIT! Envoyez aujourd'hui le coupon ci-dessous. Vous recevrez gratuitement une magnifique brochure contenant plus de 200 illustrations et donnant tous détails sur le Cours “Grands Maîtres”.

COURS “GRANDS MAÎTRES”
(Atelier E 22)

5, RUE MARIIGNAN - PARIS-8^e

Veillez m'envoyer votre brochure gratuite sur le Cours “Grands Maîtres” (ci-joint 15 frs pour frais d'envoi).

NOM

ADRESSE

Les élèves ne sont pas admis au-dessous de 14 ans.

**RÉALISEZ VOTRE RÊVE,
Installez vous-mêmes,
au meilleur compte,
votre chauffage central.**

Les Établissements CHARLES FRÈRES, Spécialistes du Chauffage Central depuis sa création, ont mis au point à votre intention un SERVICE D'ÉTUDES ET DE VENTE directe de matériel : de la chaudière aux radiateurs.

Une notice de montage et des conseils appropriés à votre cas personnel vous seront adressés, si vous le jugez utile, avec votre matériel.

Renseignements et Documentation sur simple demande aux:

Éts CHARLES Frères
INSTALLATEURS GROSSISTES
SERVICE SG
11, rue Raymond Gréban
St-GERMAIN-en-LAYE (Tél. 398)

**POLIR
FRAISER
RECTIFIER
PERCER
GRAVER
LIMER
ETC..**

**Tout
vous sera
FACILE
avec un
ROTOFIELD**

ANTIPARASITÉ
HOMOLOGATION
N° 10-234-49

**COURANT ALTERNATIF. SÉCURITÉ ABSOLUE
110 à 220 VOLTS SANS FIL DE TERRE**

HOUNSFIELD fils S.A. 8, RUE DE LANCERY 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



TECHNICIENS JEUNES GENS

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

Maurice DENIS-PAPIN * 0.1

Ingénieur-expert I.E.G.

Officier de l'Instruction Publique

Directeur des Études de l'Institut Technique Professionnel

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

22071 DESSIN INDUSTRIEL

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

22072 DESSINATEUR S.N.C.F.

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

22073 ÉLECTRICITÉ

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

22074 AUTOMOBILE

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

22075 DIESEL

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

22076 CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

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

22077 CHAUFFAGE ET VENTILATION

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

22078 MATHÉMATIQUES

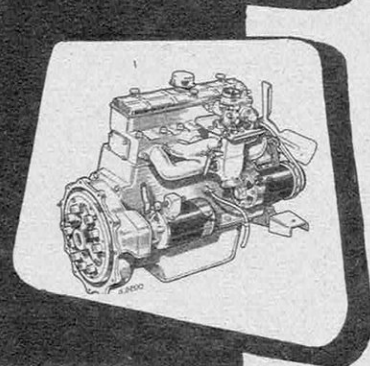
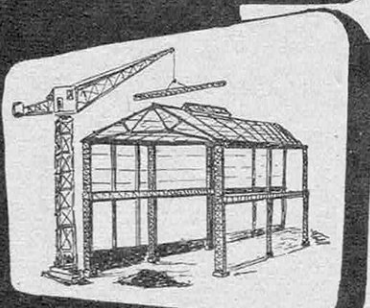
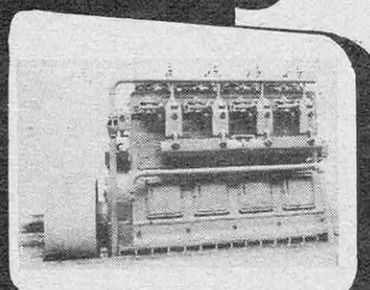
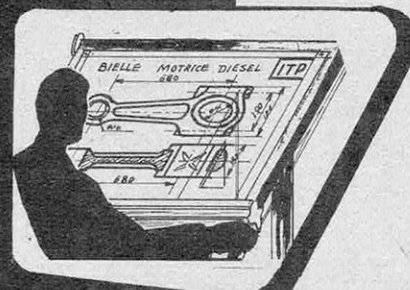
Cours de tous degrés, depuis la préparation au C.E.P. jusqu'aux Math. Générales de l'Ingénieur. Cours de révision de toutes classes des Lycées, Collèges et E.N.P. Enseignement progressif et particulièrement assimilable.

22079 INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS (Enseignement supérieur).

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

22080 TECHNICIEN FRIGORISTE

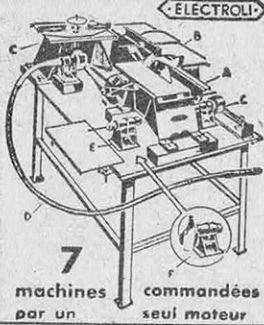
Étude théorique et pratique de tous les appareils ménagers et industriels (systèmes à compresseur et à absorption), électriques, à gaz et dérivés.



ÉCOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE
INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

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

Les véritables petites machines à travailler le bois



- A. Scie circulaire..... 9 500 fr.
 - B. Dégauchisseuse 23 200 —
 - C. Toupie 11 600 —
 - 3 machines avec moteur sur table, 87 550 —
 - 7 machines avec moteur sur table, 129 400 —
- (en ordre de marche).

De vraies machines, garanties inusables, fonctionnant sur votre compteur lumière, ou même sans courant : à l'essence. NOS MACHINES VOUS PERMETTENT DE RÉALISER VOS PROJETS MIEUX, PLUS VITE ET AVEC MOINS DE PEINE. C'est un outillage de première nécessité qui s'introduit de plus en plus dans toutes les branches, dans l'industrie, les administrations, les écoles, etc.

L'amateur en est enthousiasmé.

NOUS EXPOSONS A 20 FOIRES • Demandez notre catalogue contre 60 fr. (en timbres).



ÉLECTROLI-STRASBOURG (Bas-Rhin)
46, rue du Faubourg-de-Saverne

Choisissez vous-même votre avenir

ÊTES-VOUS SÛR DE SAVOIR ÉCRIRE ?

Tout le monde sait écrire... plus ou moins bien. Vous devez vous distinguer par un style élégant, une grande facilité d'expression ; alors vous serez capable de tenir votre rang dans la société vous pourrez choisir une carrière littéraire ou accéder à une situation commerciale de premier plan. Le but de l'École A.B.C. est précisément de vous apprendre l'Art d'écrire (et de parler) en quelques mois d'études agréables ; vous travaillez chez vous, à moments perdus, par correspondance avec des écrivains de Paris comme professeurs.



la Méthode A. B. C. vous donne une formation professionnelle en vous permettant de suivre sans autres débours de nombreuses leçons de spécialisation :

Renseignez-vous aujourd'hui même :

BON POUR ALBUM GRATUIT

Contenant tous les détails sur la célèbre Méthode A.B.C. — le programme — les chances qui vous sont offertes...

NOM
ADRESSE

COURS A.B.C. (Rédaction IM 82)
12, Rue Lincoln - Paris (8^e)

JOURNALISME, CINÉMA, RÉDACTION PUBLICITAIRE, CONTES POÉSIE, CORRESPONDANCE COMMERCIALE NARRATION, STYLE ADMINISTRATIF, CHANSON, COMPOSITION THÉÂTRALE, ART DE PARLER EN PUBLIC

LA VIE DE LA NATURE

ROBERT NACHTWEY

L'INSTINCT CHEZ LES INSECTES

Un monde merveilleux
Un problème passionnant

HACHETTE

CHEZ TOUS
LES LIBRAIRES



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 MÉCANIQUE et ÉLECTRICITÉ AUTO. Nombreux débouchés, France et Outre-Mer : Industrie et Commerce 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

DIPLOME EN FIN D'ÉTUDES ET FACILITÉS DE PAIEMENT

COURS TECHNIQUES AUTO Service 12

54, rue du Docteur-Cordier | 2, rue Jean-Bart, LILLE (Nord)
SAINT-QUENTIN (Aisne) | 14, rue Lincoln, PARIS (8^e)



**LA PHOTO, LE CINÉMA,
LE DESSIN, A VOTRE
PORTÉE...**



PAR CORRESPONDANCE

chez vous, sans quitter vos occupations habituelles préparez-vous à une situation en suivant nos cours enseignés par nos centres-écoles :

CENTRE-ÉCOLE PHOTO-CINÉMA

Photographe, Reporter, Photographe, Technicien du cinéma, projectionniste, etc. (travaux pratiques de prise de vues et laboratoire).

CENTRE-ÉCOLE DE DESSIN

Dessinateur en publicité, Dessinateur-illustrateur, Dessinateur de mode.

Demandez notre documentation gratuite en indiquant la préparation qui vous intéresse.

(Inscription à toute époque de l'année.)

**ÉCOLE SUPÉRIEURE
DE
FORMATION
PROFESSIONNELLE**

9, RUE PERTINAX - NICE

LE POSTE de "L'AN 2000"

Le "GLOB' TESTER VII" UNIVERSEL, piles, secteur, accés 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.F. 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-phono et poste mixte secteur-

batterie. Plus de 300 st. reçues avec la précision du Radar.

Performances illimitées, références du monde entier, A. O. F., A. E. F., Indochine, Madagascar, etc.

GARANTIE 3 ANS - Prix d'usine imbattables.

Catalogue illustré tech. compl. 30 pages (éf. 222) avec conditions et liste grat. de tous les émetteurs mondiaux OC, contre

60 fr. en timbres. Envoi colonies par avion 275 fr.

EXPÉDITIONS RAPIDES : FRANCE-COLONIES

RADIO-SÉBASTOPOL CONSTRUCTEUR

PARIS-3^e, 100, b^d Sébastopol - Magasins de vente et d'exposition

Ouvert tous les jours de 9 à 19 heures - Fermé dimanche et lundi.

Fournisseur offic. Ministères, S. N. C. F., Police, P. T. T., Radio-Diffusion, Enseignement public, etc.



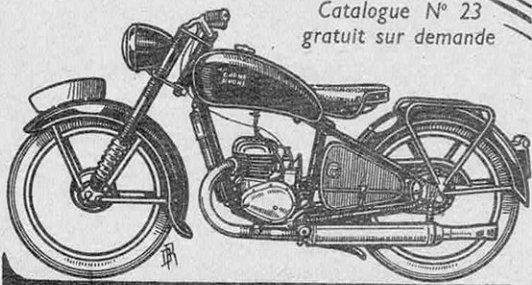
Partir à deux!

Sur un engin simple, robuste, puissant, économique avec une mécanique sans défaillance.



Vente à crédit chez tous les concessionnaires

Catalogue N° 23 gratuit sur demande



GNOME RHONE

49, avenue de la Grande-Armée
PARIS - KLE 90-56

R4B125^{CM3}



**Notre catalogue
général 1953
est paru**

Si vous l'avez
reçu envoyez-nous
sans retard votre
commande. Sinon
il vous sera envoyé
gratuitement
sur simple demande

à

VILMORIN-ANDRIEUX

SERVICE G — 4, QUAI DE LA MÉGISSERIE — PARIS-1^{er}

Jeunes Gens,

vous voulez être de ceux qui réussissent dans leur carrière, de ceux que l'on peut nommer des « Techniciens », que l'on apprécie et qui forment l'élite. Accordez-nous votre confiance, choisissez le programme qui vous intéresse :

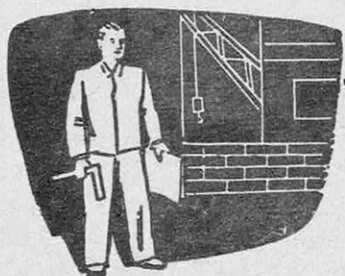


MÉCANIQUE APPLIQUÉE : DESSIN INDUSTRIEL, STATIQUE

BATIMENT : BÉTON ARMÉ, TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION

ÉLECTROTECHNIQUE : INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES, TECHNOLOGIE

Sur simple demande, sans engagement de votre part, envoi du programme détaillé.



INSTITUT TECHNIQUE D'ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

PARIS (XV^e). V.30, 88, rue de la Convention.

SAINT-LOUIS. V. 30 (Haut-Rhin).

Adresse pour la BELGIQUE et le LUXEMBOURG :

Établissements TÉLÉVA,

18, rue J.-Wellens. Wolluwé-Saint-Pierre.
BRUXELLES (Belgique).

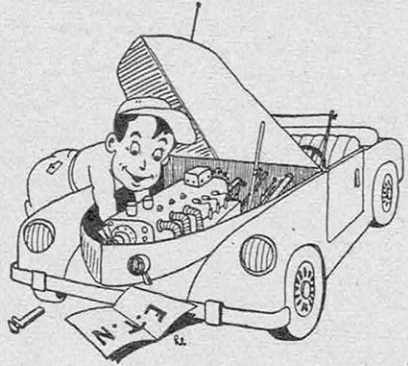
RÉPARATEURS AUTO :

PROFESSIONNELS ET DÉBUTANTS

GAGNEZ D'AVANTAGE !

Créez-vous, rapidement, dans votre métier, une situation de premier plan, attrayante et bien payée.

Quels que soient votre âge, votre spécialité et votre ancienneté dans le métier, que vous soyez dans le Commerce, l'Industrie, l'Agriculture, l'Armée ou l'Administration, vous le pouvez avec certitude par la MÉTHODE PRATIQUE E. T. N. AUTO (Mécanique-Électricité Auto ou Électricité Auto seule), qui fera de vous, en quatre à dix mois, un SPÉCIALISTE HAUTEMENT QUALIFIÉ et « A LA PAGE ».



Garantie de SATISFACTION TOTALE (ou remboursement).
Chez vous, ESSAI SANS FRAIS D'UN MOIS
de la Méthode complète.

Et, à votre disposition, pendant et après votre étude une gamme unique d'avantages et de services : documentations et conseils techniques ● bibliothèque spéciale ● diplômes ● organisations des Anciens et de placement ● carte d'identité professionnelle, etc.

OUTRE-MER ● T. O. E. ● ÉTRANGER

Aucun supplément pour nos élèves hors de France qui reçoivent sans frais PAR AVION tous nos envois.

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

Centre international de Perfectionnement et de Documentation par correspondance,
20, rue de l'Espérance, PARIS (13^e)
I. C. A. 154, rue de Mérode, BRUXELLES ● Gorges 8, NEUCHÂTEL (Suisse).

AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le. Dans quarante-huit heures vous serez renseigné.



Messieurs,
Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi votre dossier explicatif n° B-6 pour PROFESSIONNEL ou pour DÉBUTANT de la RÉPARATION AUTO (Mécanique-Électricité) ou de VÉLECTRICITÉ AUTO (rayez les mentions ne convenant pas, merci).
Prénom NOM et adresse postale complète.



Joie de dessiner

LE SUCCÈS DANS LES ARTS ET MÉTIERS GRAPHIQUES S'ACQUIERT FACILEMENT AVEC LA MÉTHODE MARC SAUREL

Seule l'Ecole par correspondance "LE DESSIN FACILE" vous enseignera le dessin par la célèbre méthode Marc SAUREL. Pour peu que vous ayez le goût du dessin, vous deviendrez en moins d'un an un excellent dessinateur en travaillant à un moment perdu, sans vous astreindre à de longues études dans les cours oraux. Vous recevrez régulièrement les conseils personnels d'un professeur qui vous guidera, vous aidera à tirer le meilleur parti de vos dons naturels et vous orientera vers un des arts ou métiers graphiques convenant à votre tempérament.



LE DESSIN FACILE

18, rue Séguier PARIS (6^e)

Veuillez m'envoyer sans engagement de ma part votre documentation : (Joindre 1 timbre de 15 frs)

NOM : _____

ADRESSE : _____

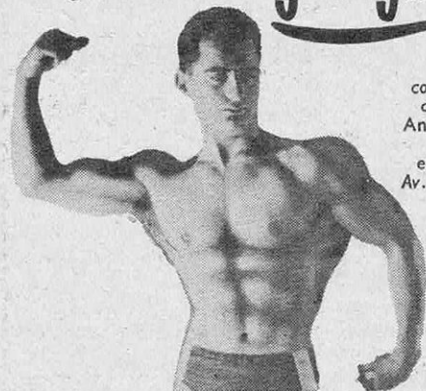
GENRE DE DESSIN QUI M'INTÉRESSE _____

Envoyez aujourd'hui-même le bon ci-contre pour recevoir l'album **GRATUIT** de 36 pages qui vous montrera que la méthode "LE DESSIN FACILE" est sérieuse, personnelle, souple et avant tout, facile à suivre.

BON GRATUIT
SC 62

DES MUSCLES A VOLONTÉ...

...J'étais un "gringalet"...



confesse dans
cette lettre
André AUBER
Étudiant
en Médecine
Av. Victor Hugo
Paris

"Maigre et d'apparence chétive, avec des muscles mous et la poitrine étroite, écrit Mr. A. Auber à Paris, je m'étais mis à mépriser en secret tout camarade favorisé par un "physique avantageux". C'est le jour où quelqu'un m'a traité la première fois de gringalet que je me suis décidé à vous écrire. Votre première leçon Dynam a balayé mes idées de faiblesse et je me suis senti gonflé à bloc. Dès le premier mois, j'ai pu voir mon torse s'amplifier, mes épaules s'élargir, mes biceps et mes pectoraux prendre de la forme. En trois mois j'ai gagné ces muscles costauds qui me valent aujourd'hui la considération de tous... et même, paraît-il, la réputation d'être devenu un dur!"

LE SYSTÈME DYNAM

a fait de lui en quelques semaines

UN HOMME MUSCLÉ

BIEN BATI, SÉDUISANT ET DYNAMIQUE

La transformation d'André AUBER ne peut étonner que ceux qui veulent ignorer l'existence du "SYSTÈME DYNAM", la prodigieuse méthode brevetée d'auto-perfectionnement humain, du Lieutenant de Vaisseau CHARLES LE GOUZ.

* *

Aujourd'hui, grâce à ce SYSTÈME DYNAM, chacun peut se muscler à sa guise et obtenir — sans efforts fastidieux — le développement équilibré et harmonieux de son corps, une forme physique toujours parfaite et l'épanouissement de toutes ses forces viriles.

* *

Peu importe que vous ayez toujours été faible et délicat, peu important votre âge, votre métier ou votre lieu de résidence, le SYSTÈME DYNAM vous apportera, chez vous, l'enseignement régénérateur du Lt de V. CHARLES LE GOUZ, sous la forme d'un cours par correspondance, rigoureusement adapté à votre cas particulier, et médicalement contrôlé.

* *

Le DYNAM INSTITUT a édité une brochure de documentation détaillée sur le SYSTÈME DYNAM. Cette brochure est envoyée gratuitement. Vous seriez impardonnable de ne pas la demander aujourd'hui même!

BON GRATUIT

à découper

ou à recopier

DYNAM INSTITUT

(Serv. A. 8), 25, rue d'Astorg, Paris (8^e)

Veillez m'adresser, gratuitement, et sans engagement, votre brochure illustrée sur le système Dynam. Ci-inclus 4 timbres à 15 frs, pour frais d'envoi.

Nom _____

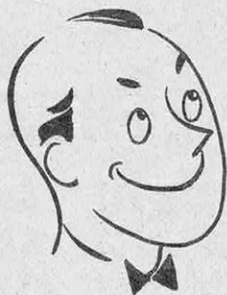
Adresse _____



- Dis maman,
viens voir
mon vieux vélo,
comme il est beau
maintenant!

dorland

- Oh, je suis sûre
que tu l'as réussi,
comme moi le nouveau
buffet de cuisine...
C'est enfantin
avec NOVEMAIL!



- Et comme moi,
ma vieille voiture,
Entièrement remise
à neuf avec 1 litre
de "NOVEMAIL".

UNE SEULE COUCHE COUVRE

NOVEMAIL

PAS DE TRACE DE PINCEAU

NOVEMAIL "L'émal à froid magique"

- Brillant incomparable.
- Souplesse. • Durété.
- Aspect de l'émal au four.

Et, NOVEMAIL est économique, car pour une même quantité, vous couvrirez au moins 2 fois plus qu'avec un autre produit.



Gratuit! Demandez notre carte de coloris et notre documentation n° 52.

NOVEMAIL, 9, r. d'Anjou, Paris
Anjou 11-10

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

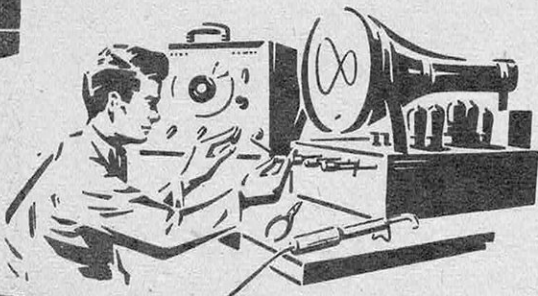
PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE

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. 32
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

**EXCELLENT TECHNICIEN ?
c'est
indispensable
mais
insuffisant !**

Les techniciens compétents abondent et se perfectionnent sans cesse. Hélas ! le nombre des bonnes places est limité. La compétition se fait acharnée.

Pour s'imposer, il faut se faire valoir par autre chose que son seul savoir professionnel. La PERSONNALITÉ, le CARACTÈRE distinguent l'individu de la masse, à tous les degrés de l'échelle professionnelle ou sociale.

Si une saine ambition vous anime, quels que soient votre âge, votre activité, votre situation, forgez avant tout votre caractère et votre personnalité par des moyens scientifiques éprouvés. Ces moyens ont été mis en œuvre, développés, constamment perfectionnés depuis plus de soixante-trois ans par l'INSTITUT PELMAN.

La MÉTHODE PELMAN a acquis une renommée mondiale. Son étude, son application ouvrent au Pelmaniste la porte du succès vers une réussite certaine et durable.

La MÉTHODE PELMAN

est enseignée depuis 63 ans par Correspondance

Chaque Pelmaniste est guidé spécialement selon son instruction, ses aptitudes et ses aspirations. Timidité vaincue. Mémoire sans défaillance. Volonté aisée. Puissance de travail. Faculté de concentration. Sens des responsabilités. Esprit d'initiative. Réalisation des projets. Personnalité attirante. Idées fructueuses. Art de la parole, même en public. Expression écrite nuancée. Sûreté de jugement. Autorité. Envergure. Excellente forme physique et mentale. Réussite totale.

Écrivez-nous ou venez nous voir.

Remplir, découper
(ou recopier) et
renvoyer à

INSTITUT PELMAN

Joindre 30 frs en timbres pour frais d'envoi

Veillez m'envoyer sans engagement et sous pli fermé la documentation gratuite VI. 9 sur la célèbre MÉTHODE PELMAN PAR CORRESPONDANCE

NOM, PRÉNOM

PROFESSION

ADRESSE

INSTITUT PELMAN

176, Boulevard Haussmann, PARIS-8^e

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

SCIENCE ET VIE

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

Tome LXXXIII - N° 425

FÉVRIER 1953

SOMMAIRE

| | |
|---|------------|
| ★ Le laboratoire au service des Beaux-Arts, par André Senet | 85 |
| ★ Le poste de pilotage « ABC » ou l'école d'aviation en chambre, par E.-H. Lémonon | 93 |
| ★ La prospection du pétrole s'étend, par Fernand Lot..... | 97 |
| ★ Dans sa lutte contre le gang, la police se modernise, par René Brest. | 100 |
| ★ Pour atteindre au maximum de productivité, Simca associe les facteurs humains et la technique, par A. Bouvines..... | 108 |
| ★ L'électronique localise les fuites de gaz les plus minimes, par P. Hémar-dinquer..... | 117 |
| ★ A propos du pôle du froid, par R. R. C..... | 119 |
| ★ L'océanographie nous révèle les trésors et secrets de la mer, par V. Romanovsky | 120 |
| ★ En captivité comme dans la jungle, les combats d'animaux sont sans merci, par Henry Thétard..... | 126 |
| ★ Au sujet de l'accident du gouffre Lépineux | 130 |
| ★ On préfère un être normal à deux jumeaux monstrueux | 131 |
| ★ Une mère mécanique pour porcelets..... | 132 |
| ★ Pour connaître la vitesse des glaciers en quelques secondes, par F. et R. Leclère..... | 133 |
| ★ Le plus beau des bijoux est aussi le meilleur des outils, par Michel Barba | 135 |
| ★ A côté de la Science..... | 142 |
| ★ Inventions pratiques..... | 144 et 167 |
| ★ Les livres | 147 |
| ★ L'épinoche, providence du biologiste, par le professeur Léon Binet, de l'Institut | 149 |
| ★ La scie sans recul a cinq fois moins de dents, par E.-H. L..... | 153 |
| ★ La vie de la Science..... | 155 |
| ★ Sourds, voyez le chirurgien, par le Dr A.-C. Bénitte..... | 159 |
| ★ Nos lecteurs nous écrivent..... | 161 |
| ★ Le nouvel hydroglisseur R. Couzinet..... | 162 |
| ★ La bijouterie de fantaisie, par R.-J. Forbin..... | 163 |

FRANCE : Administration, Rédaction et Abonnements : 5, rue de La Baume, Paris-8°. Tél. : Balzac 57-61. Chèque postal : 91-07 Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — **Publicité :** 2, rue de La Baume, Paris-8°. Téléphone : Élysées 87-46.

BELGIQUE : Société EDIMONDE, Direction et Administration : 10, boul. de la Sauvenière, Liège. Téléphone : 23-78-79.

ITALIE : SCIENZA E VITA, Direzione, Redazione e Amministrazione : 8, Piazza Madama, Roma. Telefono : 50919. C. C. P. I. 14.983.

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

France et Union Fr.

Étranger

| | | |
|---|-----------|-----------|
| ABONNEMENT : un an..... | 1 000 fr. | 1 400 fr. |
| — avec envoi en recommandé..... | 1 400 — | 1 900 — |
| Abonnement comprenant en plus les 4 numéros hors série..... | 1 650 — | 2 200 — |
| — — — — — recommandé.... | 2 200 — | 2 900 — |

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

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

UNE RADIOGRAPHIE RÉVÈLE UN ARTIFICE

Le personnage ci-contre de « Femme dansant dans un parc » (Musée du Louvre) est la seule partie originale de ce célèbre tableau de Watteau. L'examen en lumière normale révélait certes autour du sujet une sorte de cerne (que la photo accentue déjà), mais on ne savait à quoi l'attribuer. La radiographie (à droite), avec une ingénieuse localisation permettant de ne prendre qu'un seul plan, révéla que la femme était superposée sur la toile qui constitue le support. Le raccord superficiel est dissimulé par de la peinture accumulée au bord du morceau rajouté, ainsi qu'on peut le voir sur la radio où l'épaisseur apparaît en noir. Naturellement l'envers de la toile, parfaitement uni, ne révélait pas ce collage. (Photographies du Laboratoire du Musée du Louvre.)





LE LABORATOIRE AU SERVICE DES BEAUX-ARTS

La science, sous bien des aspects, vient à l'aide de l'histoire de l'art et de l'archéologie. Cet article, qui doit beaucoup à M^{me} Hours, secrétaire générale du Laboratoire du Musée du Louvre, montre la part prépondérante de la France dans les recherches internationales de cet ordre.

APRÈS avoir déchiffré les fameux « Manuscrits de la Mer Morte », les savants se sont mis en tête de les faire parler ! Interrogés sur leur date de naissance, les vénérables documents ont répondu qu'ils avaient vu le jour trente ans après le début de notre ère, à quelques années près. A la vérité, c'est par l'intermédiaire d'un compteur de Geiger, en un langage un peu hermétique, langage chiffré au sens plein du terme, que la réponse a été obtenue : on a tout simplement mesuré la quantité de carbone 14, cet isotope radioactif du carbone ordinaire (le carbone 12), et c'est la fréquence des « clic-clic » du compteur qui a renseigné les spécialistes.

Dans le même temps, voici que paraît en France la première étude d'art et d'archéologie entièrement réalisée avec l'aide des méthodes scientifiques : photographiées, radiographiées, analysées, irradiées, transcrites par les rayons infrarouges et ultraviolets, les peintures romano-égyptiennes du Fayoum, vieilles de 1 700 ans à 1 800 ans, ont révélé le secret de leur fabrication. Et c'est avec un vif intérêt que le visiteur du Louvre, à l'entrée de l'appartement des Reines, découvrira, nettoyés et encadrés, ces portraits, récemment sortis des réserves. Grâce à l'étude de M. Coche de La Ferté, assistant des Musées Nationaux (1), il pourra même en pénétrer les passionnants mystères.

Émouvantes rencontres ! Les plus modernes techniques de la physique et de la chimie, les plus récentes acquisitions de la biologie se mettent au

service de ces vénérables disciplines que sont l'histoire de l'art et l'archéologie. Et cela presque couramment... Au laboratoire du Musée du Louvre comme à Rome, Londres, Bruxelles, New York ou Amsterdam, le miracle est quotidien.

Dans l'intimité des bois

Dans une caisse d'objets rares évacués en province lors de la déclaration de guerre, on trouve, peu après la guerre, d'une part des objets de bois (ustensiles familiers et fragments de sarcophages) provenant de la Panticapée, cette colonie grecque de Crimée devenue l'actuelle ville russe de Kertsch, et, d'autre part, deux statuettes de bois, l'une égyptienne, l'autre sans indication d'origine. Et le conservateur responsable de se tourmenter à propos de cette statue : est-elle grecque, ayant été rapportée de Crimée, avec les autres objets de bois, par les soldats de Napoléon III ? Serait-elle, au contraire, égyptienne, comme la seconde statue de bois contenue dans la caisse ?

Alerté, le laboratoire du Musée du Louvre s'est tout simplement adressé à l'Institut National du Bois, lequel, échantillons en main, répondit :

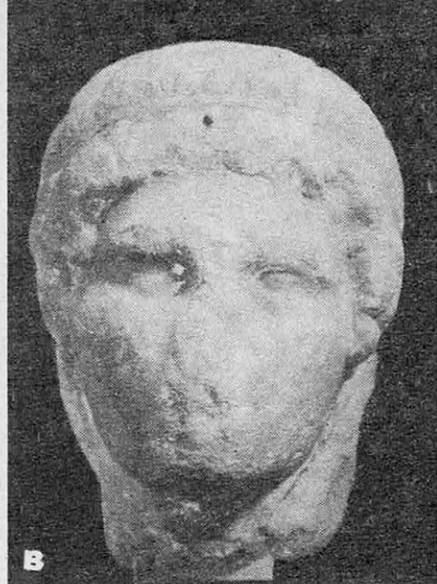
— L'un des fragments de sarcophage en provenance de Kertsch que vous nous avez confiés est taillé dans le buis, arbre qui était et reste répandu dans toutes les régions tempérées, notamment en Turquie et dans les Balkans ;

— La statuette a été taillée dans un bois dont on ne peut déterminer exactement le genre et l'espèce, mais qui provient d'un arbre de la famille des Salicacées, saule ou peuplier probablement.

(1) Les portraits romano-égyptiens du Louvre, contribution à l'étude de la peinture dans l'antiquité. 31 p., 9 planches hors texte, Éditions des Musées Nationaux, Paris, 1952.

UN VISAGE, CINQ ASPECTS

Voici, photographié sous cinq lumières différentes, un marbre antique endommagé et mutilé. Le cliché **A** est pris sous une lumière normale ; **B**, en lumière de sodium ; **C** est une fluographie (l'objet, enduit d'un produit luminescent, est essuyé et le produit ne reste plus que dans les dépressions, que révèle ensuite la photographie sous un éclairage à la lumière de Wood ou lumière noire) ; en **D**, le négatif de ce même procédé ; enfin en **E**, le dessin fluographique, procédé mis au point par M. Dérivé. Par la superposition du positif et du négatif fluographiques, il révèle des fissures qui n'apparaîtraient qu'en grossissant 60 fois l'objet. Cette méthode sert, en construction aéronautique, pour contrôler l'état de surface des pièces.



— Quant à l'échantillon S 20 X 5, c'est du buis, en tout point analogue à celui du fragment de sarcophage.

La cause était entendue : la statuette sans état civil appartenait au lot des objets rapportés de Crimée, spécimens de l'art des colons grecs de l'antique Panticapée aux environs du III^e siècle après Jésus-Christ. Par la suite, des recherches de bibliothèques, aisément orientées grâce au diagnostic des botanistes, confirmèrent cette identification (1).

Une autre fois, les botanistes français furent interrogés à propos de ces fameuses peintures à l'encaustique du Fayoum dont nous parlions tout à l'heure. Deux d'entre elles ont pour bois de support le tilleul, alors que les autres sont peintes sur du figuier, du cèdre ou du sycomore, ou encore sur toile : on pensait donc que les deux peintures sur tilleul étaient des faux confec-

tionnés au XIX^e siècle. Les botanistes, après une minutieuse étude sur microphotographie, décrétèrent qu'il s'agissait bien de tilleul, mais que cela n'avait rien d'étrange, car cet arbre a existé, jusqu'aux premiers siècles de notre ère, dans l'Amanus, contrée de Syrie dont les Égyptiens tiraient aussi le cèdre. Les peintures sur tilleul sont authentiques, bien que leur bois fût importé.

Les botanistes et les chimistes sont aussi consultés par les laboratoires de musée lorsqu'il s'agit d'étudier les maladies des bois, afin de pouvoir lutter contre les insectes qui les provoquent. On utilise à cet effet les pentachlorures en applications ou en pulvérisations. Quelques essais de pulvérisations au pistolet électronique ont été faits au Musée du Louvre, mais cet instrument s'est révélé dangereux à manipuler.

Quand on cuit les briques crues

Dans le domaine minéral, c'est le géologue, naturellement, qui tient le rôle que jouait le botaniste dans les précédents litiges.

(1) Coche de La Ferté (E.) : « Sur l'identification d'une statuette en bois de Kertsch », *Revue des Arts*, 1951, n° 3, p. 179-181.

Voici le genre de problème qu'on lui soumet :

Il y a plus de cinq mille ans, les Babyloniens employaient, pour la construction ou la décoration, des briques d'argile crues lentement séchées au soleil; or, le Louvre étant situé près de la Seine, cette argile s'imprègne lentement d'humidité et tend à se désagréger. Il faut donc la cuire, ou plutôt la « recuire », puisque le séjour au soleil peut être considéré comme une première cuisson. L'opération s'effectue sous un rigoureux contrôle scientifique. Le degré de chaleur qu'une pièce est capable de supporter, le temps de cuisson et la façon dont celle-ci doit être appliquée sont des précisions que les spécialistes savent diagnostiquer, car, d'une façon plus générale, il faut très souvent recuire ainsi des céramiques ou des terres anciennes, en procédant par paliers. Ce traitement est nécessaire pour protéger ces objets de l'humidité de nos climats tempérés.

Souvent aussi le géologue joue un rôle d'expert dans la détermination d'une pierre, tout comme le botaniste dans celle d'un bois. Pour le bois, il suffit, en général, d'examiner au microscope ordinaire une mince coupe qu'on peut éventuellement « microphotographier » pour l'étudier à tête reposée. Il n'en est pas de même pour les pierres. Dans leur cas, il faut procéder à la fabrication d'une lame mince en usant avec beaucoup de patience et de soin la pierre sur une meule spéciale; ensuite, il faut examiner cette lame mince à travers un microscope polarisant, qui permet, par la mesure des angles d'extinction, de déterminer les « espèces minérales » simples constituant la pierre.

Le laboratoire du Musée des Monuments français, en étudiant de cette façon toutes les grandes carrières de pierres françaises, a constitué des séries de plaques minces grâce auxquelles il peut, par comparaison, connaître l'origine des matériaux de construction de nos églises et sculptures romanes et gothiques. Des séries similaires devraient pouvoir être réalisées pour toutes les carrières de l'Antiquité. Des déterminations d'origines aussi précises rendraient de grands

services aussi bien aux historiens d'art qu'aux conservateurs de musée et elles éviteraient, à partir des morceaux épars de statues brisées, de reconstituer des monstres, où l'on attribue, comme cela s'est fait trop souvent, une tête de Junon à un corps de Vénus, ou les pieds de Mercure aux jambes de Mars.

Pathologie du bronze

Comme le bois, comme la pierre, les métaux, qu'ils soient purs ou sous forme d'alliage, posent leurs problèmes d'identification et de conservation. C'est à Nancy qu'a pris naissance l'étude scientifique de la métallurgie antique. M. André Salin, ingénieur et président de la Société d'Archéologie lorraine, et un autre ingénieur, M. France-Lanord, conservateur du Musée lorrain pour les antiquités, furent les premiers à appliquer les méthodes modernes d'investigation aux objets d'art de bronze et de fer.

L'identification des objets métalliques utilise des procédés chimiques ou des procédés optiques sur lesquels nous reviendrons.

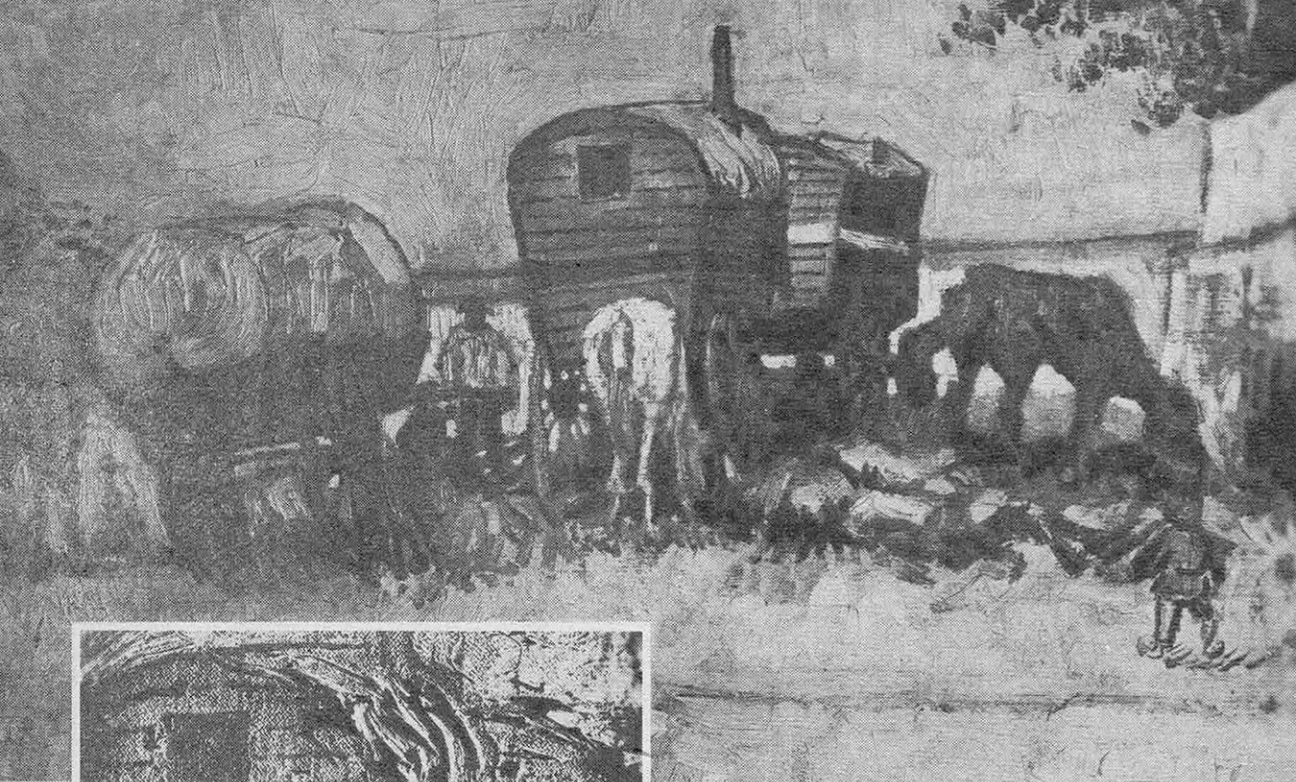
La conservation des bronzes anciens avait déjà retenu l'attention du chimiste français Chevreul, il y a maintenant plus d'un siècle. Mais l'accord n'est pas encore complet sur la méthode générale la plus indiquée pour la protection de ces bronzes.

Le problème réside surtout dans le fait que des objets de bronze, séjournant dans le sol depuis plusieurs milliers d'années sans subir d'autres altérations que la formation d'une couche superficielle d'oxyde vert, se détruisent en quinze ou vingt ans lorsqu'ils sont exhumés: c'est la maladie des bronzes de musée, et ses traitements sont le plus souvent des recettes, des « trucs », quand ils ne font pas appel à l'utilisation de poudres ou de rayons aussi mystérieux que miraculeux.

La couche superficielle d'oxyde recouvrant un bronze, lequel est un alliage de cuivre et d'étain, constitue la patine, certificat d'authenticité de l'objet. Malheureusement, entre la patine et le cœur métallique de l'alliage existe souvent une couche de chlorure de cuivre; fortement hygrométrique, elle se charge d'humidité jusqu'à faire sauter la couche superficielle des oxydes; ce phénomène, en se répétant régulièrement, finit par ronger l'objet. Le remède tout

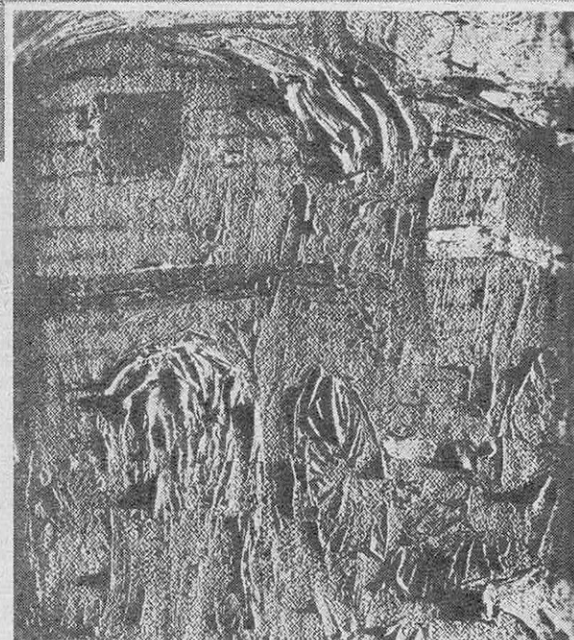


Statuette de Kertsch (Crimée) identifiée, grâce à un examen microscopique du bois par les botanistes, comme un spécimen de l'art hellénistique du III^e siècle après J.-C. (Cliché Musée du Louvre publié par la « Revue des Arts ».)



MACROPHOTO EN LUMIÈRE RASANTE

« La Roulotte » par Vincent Van Gogh, et, en dessous, une macrophotographie prise en lumière rasante. Cette dernière révèle, par la rugosité des reliefs, la manière large et fougueuse du célèbre impressionniste qui préférait recommencer sa toile que passer du temps à la « lécher ».



Les rayons et les ondes

Pour l'étude des objets d'art, comme pour celle des peintures, toute la gamme des radiations électromagnétiques fournit des instruments de choix.

La lumière ordinaire, tombant sur un objet sous un angle de 10° à 30° , sous une incidence frisante ou rasante, comme on dit, met très bien en valeur les reliefs de peu d'importance, comme par exemple certains dessins préhistoriques exécutés sur des morceaux de pierre ou d'os. Malheureusement elle déforme quelque peu les reliefs, et son utilisation pour l'étude des statues ou de certaines inscriptions est assez précaire.

Aux lieu et place de la lumière ordinaire, pour l'étude des objets préhistoriques, pour le déchiffrement des pièces de monnaie ou la lecture des inscriptions, on utilise avec fruit les photographies en lumière monochromatique, c'est-à-dire dans une seule longueur d'onde. On évite ainsi les aberrations chromatiques de cette lumière composée qu'est la lumière blanche et on réalise une mise au point parfaite, la netteté et le relief de l'image obtenue ne laissant de ce fait rien à désirer. Cette lumière monochromatique, généralement la lumière jaune produite par une lampe à vapeur de sodium, a été récemment utilisée au Musée du Louvre pour l'étude minutieuse des chatons de bagues grecques.

indiqué de cette maladie serait de conserver les bronzes dans une atmosphère dont la teneur en vapeur d'eau serait inférieure à 30 % ; ce n'est malheureusement guère possible, car l'atmosphère des musées contient ordinairement 60 à 80 % d'humidité. C'est pourquoi, en général, on a recours à un vernis qu'on dépose en couche extrêmement mince et continue à la surface de l'objet à protéger. Cette imprégnation doit être réversible : il faut que l'historien d'art puisse au besoin ôter ce vernis et retrouver l'objet dans sa nudité première.

La paraffine, souvent préconisée comme revêtement idéal pour le bronze, est en réalité nocive ; elle offre un milieu favorable au développement de microorganismes qui attaquent l'étain, comme l'ont récemment montré les études de techniciens de l'électricité qui, pour leur part, se souciaient surtout de trouver d'autres revêtements pour leurs câbles.

De part et d'autre de l'étroite bande des ondes électromagnétiques que constitue la lumière ordinaire se situent respectivement les zones de l'ultraviolet et de l'infrarouge, également mis à contribution. Les examens et les photographies en ultraviolet et en infrarouge permettent notamment la lecture des anciens manuscrits, plus ou moins effacés : les zones occupées par les signes, absorbant moins les radiations que ne le font les endroits qui n'ont recouverts aucune matière, apparaissent en sombre.

Fluorescence et ultraviolets

Il faut bien distinguer les photographies prises en ultraviolet de celles prises en fluorescence d'ultraviolet. En effet, lorsque des rayons ultraviolets tombent sur une substance fluorescente, celle-ci devient lumineuse, et plus elle est fluorescente, plus elle absorbe les rayons et plus donc elle apparaît claire ; ce procédé d'examen et de photographie est très souvent utilisé pour les peintures et pour les inscriptions, ou encore pour étudier la texture des soies anciennes.

Plus éloignés encore des radiations lumineuses dans la gamme des ondes électromagnétiques, on trouve, au-delà des rayons ultraviolets, les rayons X, à l'aide desquels on réalise de véritables radiographies. Ces rayons sont en tout point comparables à ceux qu'utilisent les médecins, avec cette différence qu'ils sont un peu plus mous, c'est-à-dire de longueurs d'ondes relativement grandes et, de ce fait, assez peu pénétrants. Leur pouvoir de pénétration est quand même nettement suffisant pour révéler la structure interne d'une œuvre d'art dont l'épaisseur n'est, en général, pas très grande.

De très beaux travaux viennent d'être réalisés par des auteurs japonais pour étudier plusieurs statues polychromes de leur pays, datant du

XIII^e siècle ; ils ont ainsi mis en évidence le « squelette » de ces statues, c'est-à-dire l'âme de fer qui en constitue le support, les tenons de bois qui sont à l'intérieur et les clous qui fixent la perruque. Des « radios » de ce genre serviront à l'historien d'art pour étudier une technique de fabrication, et au conservateur de musée, qui, lorsqu'il doit restaurer un objet d'art, ne saurait trop intimement en connaître la constitution.

De même, les radiographies de nombreuses laques chinoises du musée Guimet ont révélé la texture des âmes de bois, celles d'outils préhistoriques ont montré la constitution interne de l'outil, le mode d'emmanchement d'un marteau, d'une hache ou d'une faucille, par exemple.

Il y a quelque temps, des archéologues danois ont même radiographié, parce qu'elle se révélait particulièrement difficile à dégager, toute une sépulture de plusieurs mètres carrés de superficie. C'est sans doute jusqu'ici le seul exemple de l'utilisation des rayons X « sur le terrain » pour l'étude d'un matériel archéologique de très grande taille.

Au-delà des rayons X se trouvent les rayons gamma ; très pénétrants, ils sont émis par une source radioactive. Leur utilisation, assez labo-



LES REPEINTS VUS EN FLUORESCENCE

Cette toile du XVIII^e siècle (« La leçon de musique » Lancret, au Musée du Louvre) offre un parfait contraste avec la précédente, et c'est ici la fluorescence qui renseigne le mieux sur la manière de ce peintre qui finissait ses toiles avec amour, apportant un soin presque égal au décor et aux personnages. Les parties les plus accentuées révèlent des « repeints » qui semblent dénoter, de la part de l'artiste, un souci d'équilibrer les taches de lumière tout en faisant mieux ressortir la silhouette et en créant une harmonie géométrique entre le dessus du bras droit, le dessous de la cuisse et le manche de la guitare.



SCIENCE ET VIE

rieuse, réclame souvent plusieurs semaines de travail. La gammagraphie ne saurait donc être utilisée que pour l'étude, assez exceptionnelle, de masses assez importantes et, notamment, pour connaître la structure interne d'objets métalliques.

Dans un autre ordre d'idées et dans un autre dessein, un procédé optique très particulier, la fluographie, a été mis au point, il y a quelques années, par MM. Deribéré et Tendron.

Cette méthode, extrêmement astucieuse, permet l'étude de documents gravés, en particulier pour déchiffrer des dessins et des inscriptions dont l'usure a effacé les reliefs. On projette sur le document une poudre fluorescente ou phosphorescente, en général du sulfure de cuivre activé ; ensuite on essuie l'objet, ce qui fait que la poudre ne reste que dans les creux. On le soumet alors, dans une chambre noire, aux rayons ultraviolets, et la photographie en fluorescence d'ultraviolet fait apparaître en noir sur fond clair, avec une netteté prodigieuse, tous les détails du relief invisible à l'œil.

Les chimistes au service de l'art

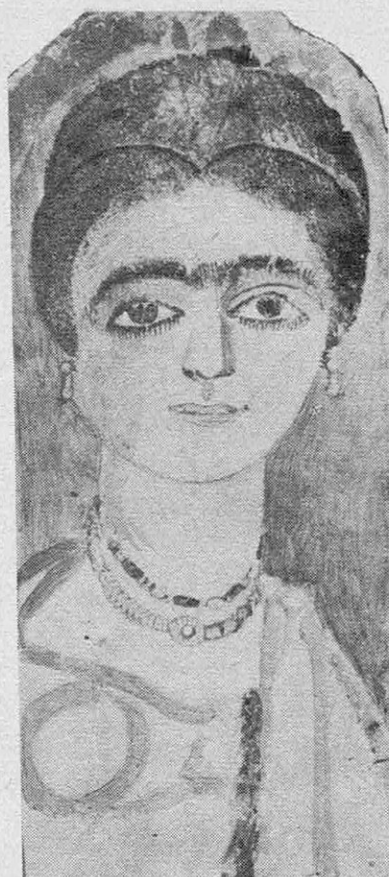
Nous avons vu les concours apportés aux laboratoires de nos musées par les naturalistes et les physiciens ; les chimistes maintenant. On a souvent recours à eux pour analyser des peintures, des terres, des cendres, etc. Tout dernièrement, M. Pupil, chef de la section Peinture du laboratoire du Bâtiment et des Travaux publics, a étudié ainsi un petit morceau de marbre de 4 à 6 mm sur 1,5 mm que recouvrait une fine pellicule brun rouge. Il ne s'agissait de rien moins que d'une parcelle détachée d'une métope du Parthénon. Il a pu prouver notamment, en réalisant une attaque brève par l'acide chlorhydrique, que cette pellicule brun rouge était bel et bien un fragment de peinture, et non pas une banale couche de rouille provenant de l'oxydation de tenons de fer voisins. D'où l'on conclut que les motifs du Parthénon étaient peints.

Travail de chimiste encore : l'étude des alliages métalliques à l'aide d'un spectrographe, afin de déterminer les raies d'absorption pour certaines radiations. Les spectrogrammes obtenus permettent de comparer entre eux les alliages provenant d'objets anciens et d'en mieux connaître la constitution.

Physiciens et chimistes, enfin, collaborent dans les recherches au moyen des isotopes radioactifs, et notamment du carbone 14, qui permet de déterminer l'âge d'un objet. Lorsqu'un tel objet d'art renferme des matières organiques, il recèle une certaine quantité de carbone ordinaire et une quantité beaucoup plus faible de carbone radioactif, le carbone 14. Or ce corps radioactif se désagrège lentement au cours du

CES PORTRAITS ONT 1800 ANS

Ces portraits funéraires, trouvés en Égypte dans les tombes d'époque romaine, étaient disposés sur les momies à l'emplacement du visage. La science a permis d'en connaître avec précision toutes les techniques. De gauche à droite : portrait peint à la détrempe sur bois ; portrait à l'encaustique sur bois, puis le même, photographié aux rayons U.V. (fluorescence) révélant le traitement de la coiffure ; enfin, un autre portrait à l'encaustique sur bois, puis sa radiographie montrant que toute la surface a été traitée au pinceau et non, comme le précédent, au pinceau et à la spatule (Documents Laboratoire du Louvre extraits d'une étude de M. Coche de La Ferté, Éd. : Musées N°).



temps, de telle sorte que sa quantité diminue de moitié tous les 5 700 ans.

Par exemple, en ce qui concerne les bois, on estime qu'un arbre qui vient de mourir fait entendre, au compteur de Geiger, environ 12 « tops » et demi par minute ; un arbre abattu il y a 5 700 ans n'émettra donc que 6 « tops » un quart, etc. L'expérience a été maintes fois conduite sur différentes catégories de bois, et notamment sur deux sarcophages égyptiens dont les archéologues estimaient l'âge à 4 575 et 4 550 ans. Les physiciens, par la méthode du carbone 14, ont trouvé un âge de 4 600 ans. Malheureusement, pour pouvoir utiliser cette méthode et obtenir des mesures suffisamment précises, il faut disposer de matériaux assez importants pesant environ 1 kg.

Quand nous aurons dit que la Météo aussi se met au service du Musée du Louvre pour contrôler l'état hygrométrique des salles, ce qui permet d'en régler le chauffage ou l'arrosage, nous aurons fait ce tour des principaux concours scientifiques dont bénéficie le Musée.

Les peintures à l'encaustique

Ceux-ci ne sauraient être trop nombreux. On peut envisager que, dans l'avenir, c'est la mise en œuvre, sur un même sujet d'étude, de toutes les ressources fournies par toutes les disciplines scientifiques qui doit permettre de réaliser les recherches les plus fructueuses parce que les plus complètes. Par son étude, déjà citée, sur



les peintures du Fayoum, M. Coche de La Ferté fait véritablement œuvre de précurseur.

On nomme couramment « peinture du Fayoum » des portraits, égyptiens par leur origine et par les sujets traités, mais romains par leur style et leur technique. Cette hybridation est le résultat de la conquête de l'Égypte par les Romains en 30 avant J.-C. Avant la conquête, pendant près de 5 000 ans, les Égyptiens conservèrent les traits d'un défunt sous forme de masque mortuaire, déposé dans le tombeau sur ou à proximité du sarcophage contenant la momie. Mais, quelque temps après l'invasion romaine, les mœurs changent : le masque mortuaire est remplacé par un portrait peint sur bois. La plupart des musées d'Europe en possèdent des spécimens souvent relégués dans les réserves.

L'intérêt de ces représentations est triple : d'abord la technique de la peinture « à l'encaustique » (ou « à la cire »), procédé très répandu dans l'antiquité, est encore mal connue ; ensuite ces portraits constituent un des rares exemples de la peinture de chevalet dans l'antiquité ; enfin les personnages figurés sont des plus « ordinaires », ce sont, comme l'a dit M. Georges Salles, directeur des Musées de France, de bonnes gens dont le seul mérite fut d'avoir vécu à l'époque. Leurs portraits ont donc une chaleur, une intimité en partie, peut-être, due au mode de peinture, mais aussi au caractère foncier de ces physionomies de gens sans histoire que le peintre a surtout voulues ressemblantes.

Par ses soins, indigènes pourvus de quelque charge municipale, légionnaires, commerçants, représentés là parfois en compagnie de leur épouse, de leurs enfants, de leur parenté, nous regardent avec cette soudaine gravité qu'on retrouve aujourd'hui aux humbles posant devant l'objectif.

La technique retrouvée

Pour cette étude, M. Coche de La Ferté a fait, nous l'avons dit, appel au botaniste pour étudier les bois de supports et pour établir l'authenticité de ces tableaux. Il a aussi fait appel au chimiste pour connaître la composition des matières utilisés. Dans sa brièveté, la conclusion du rapport est fort instructive :

« Tous les prélèvements présentent les caractéristiques suivantes : broyages grossiers, présence systématique du fer.

» Support et pigment de base au sulfate ou carbonate de calcium, teintés parfois avec de la pourpre rose, rouge ou violette ; l'argile et l'ocre naturelle sont utilisées pour les bruns et les gris, et le charbon pour le noir. »

Dans la peinture à l'encaustique, ces pigments, grossièrement broyés, étaient incorporés à de la cire d'abeille qu'on étendait à chaud, au pinceau ou à la spatule. Contrairement à l'opinion assez répandue, on n'exécutait pas de finition au fer chaud pour égaliser la surface : en effet, la plupart de ces peintures n'ont pas une surface uniforme.

SCIENCE ET VIE

D'autres peintures du Fayoum sont faites à la détrempe ; la couleur repose sur un médium, lequel repose sur un enduit égalisant et préparant le support. Parfois des peintures à la détrempe sont ultérieurement cirées.

Un litige tranché

Enfin, les méthodes optiques, entre les mains de M. Coche de La Ferté, ont permis d'arriver à des conclusions rigoureuses en matière d'histoire de l'art, mettant dans chaque cas particulier le point final à des discussions qui s'éternisaient. En voici deux exemples.

D'un groupe de cinq portraits romano-égyptiens provenant des environs de Thèbes et offrant une certaine ressemblance dans leur aspect général et dans leur facture, les historiens détachaient ordinairement deux portraits dont la parenté avec les trois autres leur semblait douteuse. Ils s'appuyaient, pour cette discrimination, sur l'aspect des yeux, sur le dessin défectueux des oreilles (signe de décadence) et sur le fait que les deux portraits litigieux se présentent de face alors que les autres regardent légèrement vers la gauche. Mais M. Coche de La Ferté démontre que les petites touches au fer du visage et que les grands coups de brosse de la tunique apparentent sans discussion ces deux tableaux aux trois autres et permettent d'en situer la facture entre le I^{er} siècle et le milieu du second.

Une œuvre datée

Autre exemple, pour lequel nous laissons la parole à l'auteur :

« Considérons maintenant quelles informations nous pouvons tirer des particularités techniques de ce tableau (un portrait de femme, de « petite bourgeoise intelligente », provenant d'Antinoé, à la limite sud de la Moyenne Égypte), que les travaux du laboratoire du Louvre nous ont permis d'examiner de très près : la photographie aux rayons ultraviolets révèle que les parties peintes en noir (cheveux, tunique) ont été retouchées au pinceau avec une nouvelle solution d'encaustique, noire également pour les cheveux, violette pour la tunique. Cette substance contient un produit qui devient fluorescent à la lumière ultraviolette. Nous voyons ainsi la coiffure prendre un aspect plus caractérisé : l'artiste a voulu reproduire les ondulations, moins prononcées mais comparables néanmoins à celles de l'impératrice Faustine, femme de Marc-Aurèle. C'est au moyen de retouches (celles justement qui sont devenues fluorescentes) qu'il y est arrivé. Les étapes de son travail nous sont ainsi révélées par les rayons ultraviolets, de même que le seul élément datable, la coiffure, qui situe l'œuvre entre 160 et 180 après J.-C.

» En outre, la radiographie délimite avec beaucoup de précision les zones retravaillées à la spatule (visage) et celles où l'on s'est contenté du pinceau (chevelure, tunique) et qui se révèlent les mêmes que celles que nous avons identifiées dans la série thébaine. »

Vers une normalisation

Mais ce n'est pas tout que d'utiliser des méthodes scientifiques, aussi efficaces soient-elles. Il est indispensable, pour que les résultats obtenus par ces méthodes aient une valeur universelle, que les modes d'expression des résultats soient normalisés. C'est ainsi qu'on a trop tendance à ne pas préciser si une photographie d'objet d'art a été prise en ultraviolet ou en fluorescence d'ultraviolet. C'est ainsi que la plupart des radiographies sont dépourvues des données indispensables à la compréhension du document, lesquelles sont au nombre de quatre : la distance, la tension exprimée en kilovolts, le temps de pose et l'intensité du courant exprimée en milliampères.

Les Français ont été les premiers à tenter d'obtenir cette normalisation ; déjà, des accords très substantiels ont été réalisés avec les musées nationaux de Rome et de Bruxelles, et de nombreux documents ont été échangés très récemment ; des bases d'accord ont été jetées avec Londres. Il faut que tous les chercheurs qui utilisent des méthodes scientifiques pour l'histoire de l'art se plient à un certain nombre de disciplines. Au reste, tous les renseignements recueillis par le laboratoire du Musée du Louvre sont à la disposition des organismes officiels et de tous les historiens ou savants ayant fait leurs preuves. Ainsi s'instaure une coopération à la faveur de laquelle s'enrichit le fonds des connaissances communes en même temps qu'on apprend à mieux apprécier les œuvres.

Un appoint indispensable

On peut donc dire que tout travail qui, désormais, en matière d'archéologie ou d'histoire de l'art, se fera sans le secours des méthodes scientifiques restera incomplet. « L'artiste, a dit Bergson, doit voir et faire percevoir ce que nous ne percevons pas nous-mêmes » ; ici la science est paradoxalement appelée à faire œuvre d'artiste, et nous ne pouvons que souscrire à ces lignes qu'écrivait René Huyghe, professeur au Collège de France, en 1949 : « Ainsi elle (la science) nous dote de modes d'investigation qui excèdent nos possibilités naturelles. Ce faisant, elle ne saurait se substituer au goût et au jugement, mais elle leur fournit des points d'appui plus sûrs ; cette connaissance qu'elle permet plus intime augmente... d'autant la sûreté du diagnostic d'attribution, apporte à l'expérience et à la perspicacité de l'expert des bases plus précises et nombreuses. Elle épaulé l'histoire de l'art.

» Mais de la science on n'attend plus seulement une extension de nos connaissances et de nos plaisirs ; elle doit encore aider à la préservation des trésors qui en sont l'objet, nous renseigner sur leurs état et sur les moyens de pourvoir à leur sauvegarde. »

C'est là un des aspects par lesquels la science concourt à l'élaboration de ce nouvel humanisme qui sera l'un des traits marquants de notre XX^e siècle.

André Senet

LE POSTE DE PILOTAGE "ABC" ou l'école d'aviation en chambre

La formation des pilotes d'avion exigeait jusqu'ici de longues et coûteuses séances de vol en double commande. Guère plus grand qu'une machine à écrire, l'appareil de pilotage « Coadou-Le Prieur » place l'élève dans les conditions réelles de vol. En dehors des facilités pédagogiques qu'elle procurera, cette invention devrait aussi aider à juger les aptitudes des jeunes qui désirent devenir aviateurs.

A LA condition d'éduquer ses réflexes et de s'astreindre à une certaine discipline, il n'est pas plus dangereux de piloter un avion que n'importe quel autre engin de locomotion.

En fait, le pilotage normal d'un avion de sport ou de tourisme est sans doute moins subtil que la conduite d'une motocyclette puissante, tel est du moins l'avis de Marcel Coadou, ancien pilote de chasse — à vingt ans, il avait déjà à son actif neuf avions ennemis abattus — ancien pilote de lignes commerciales, chef-pilote de la station aérienne de Saint-Michel-en-Grèves, et depuis, quatre ans, moniteur bénévole de l'Aéro-Club de Fréjus-Saint-Raphaël.

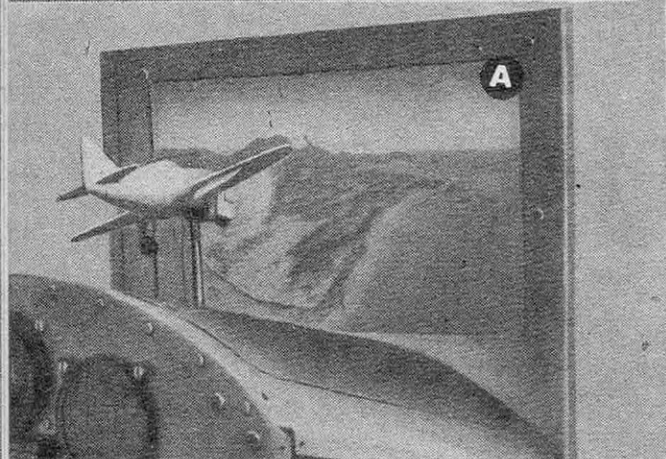
Son expérience lui montra qu'il y avait intérêt à discerner très tôt les sujets qui possèdent, à l'état latent, pourrait-on dire, des dispositions pour l'aviation. Il est, en effet, onéreux d'être obligé, pour porter un jugement sur les possibilités d'un futur pilote, de lui faire d'abord accomplir un certain nombre d'heures de vol sur des appareils à double commande. Le prix des heures de vol est trop élevé pour qu'elles ne soient pas réservées aux sujets vraiment doués. Pour les reconnaître, pour les familiariser de très bonne heure et à peu de frais avec l'avion, Marcel Coadou a étudié pendant neuf ans la réalisation d'une machine portative de pilotage en salle. Tous ses essais ne le conduisirent qu'à des engins à la fois lourds et chers jusqu'au jour où il exposa son projet au commandant Yves Le Prieur, auteur de tant d'inventions éprouvées, dans le domaine de l'aviation comme dans celui de l'exploration sous-marine.

Une collaboration fructueuse

C'est ainsi que de cette collaboration amicale est née une solution dont l'originalité est sanctionnée par les brevets et additions délivrés aux États-Unis, et dont la simplicité ressort des documents photographiques qui illustrent cet article.



● Le promoteur du poste de pilotage « ABC », Marcel Coadou, initie son fils aux diverses manœuvres du vol avec moteur.



A

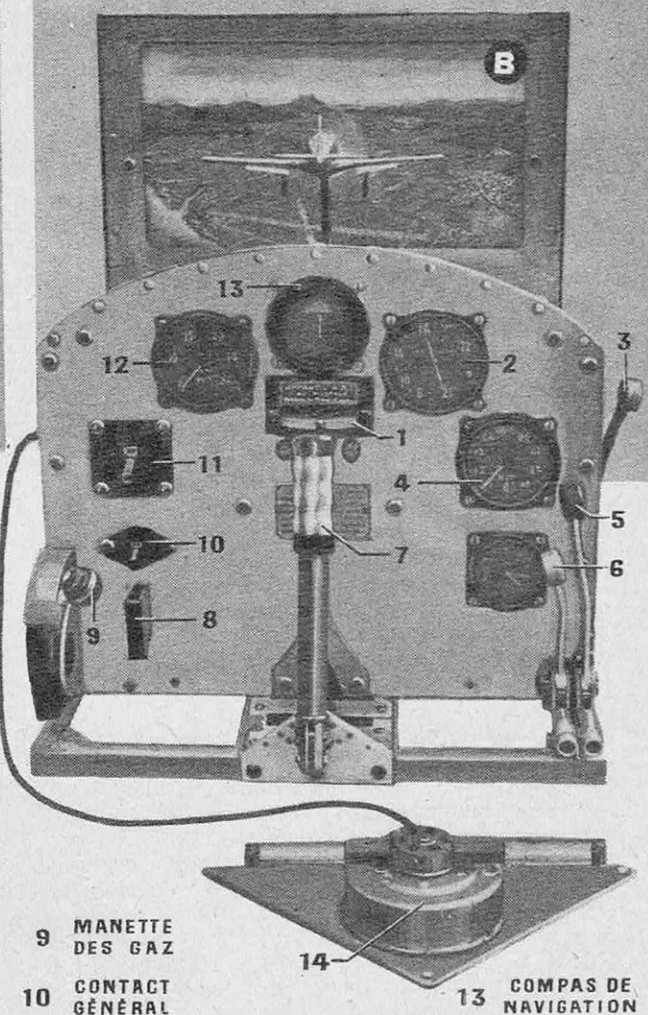


B

MANŒUVRES D'ATTERRISSAGE

● En **A**, train et volets sortis, l'avion, en léger piqué, effectue un large virage que la position de la bille du clinomètre indique comme correct ; l'altimètre marque 130 m, le compte-tours 1 200 tours/mn, l'indicateur de vitesse accuse 230 km/h, allure un peu trop rapide. En **B**, seul un très léger changement de direction reste à faire, le moteur est réduit à 450 tours/mn, les volets de freinage sont braqués, l'altimètre indique 120 m, l'indicateur de vitesse 150 km/h. En **C**, l'extrémité de la piste « s'approche », l'avion, très légèrement cabré, va « se poser sur les marguerites ». En **D**, l'indicateur de vitesse marque 80 km/h, l'altimètre zéro ; le manche bien tiré à soi, les gaz à l'extrême ralenti, l'avion finit sa course sur le sol.

- 1 INDICATEUR A BILLE
- 2 ANÉMOMÈTRE BADIN
- 3 LEVIER D'ESCAMOTAGE DU PAYSAGE
- 4 ALTIMÈTRE
- 5 COMMANDE DU TRAIN
- 6 COMMANDE DES VOLETS
- 7 MANCHE A BALAI
- 8 FUSIBLE AUTOMATIQUE



- 9 MANETTE DES GAZ
- 10 CONTACT GÉNÉRAL
- 11 DÉMARREUR
- 12 COMPTE-TOURS
- 13 COMPAS DE NAVIGATION
- 14 PALONNIER

Ce poste de pilotage au point fixe « ABC » n'a rien de commun avec les dispositifs ultra-élémentaires rencontrés jusqu'à ce jour en Amérique, ni avec les appareils du genre « link trainer » permettant l'entraînement de pilotes accomplis et leur initiation aux vols sans visibilité, ainsi qu'au pilotage aux instruments de navigation.

Le dispositif « ABC » permet d'enseigner aux jeunes, voire aux enfants, toutes les manœuvres élémentaires qu'un pilote doit savoir exécuter correctement et instinctivement avant de pouvoir espérer voler seul ; toutes choses qui, jusqu'à ce jour, ne pouvaient s'apprendre qu'en vol, sous la conduite d'un moniteur, à bord d'un avion réel.

L'appareil Coadou-Le Prieur réunit, sous une forme compacte, quatre parties distinctes :

- un poste de pilotage identique à celui d'un avion normal ;
- une maquette d'avion ;
- un paysage escamotable à la volonté du professeur, qui représente la piste de l'aérodrome ;

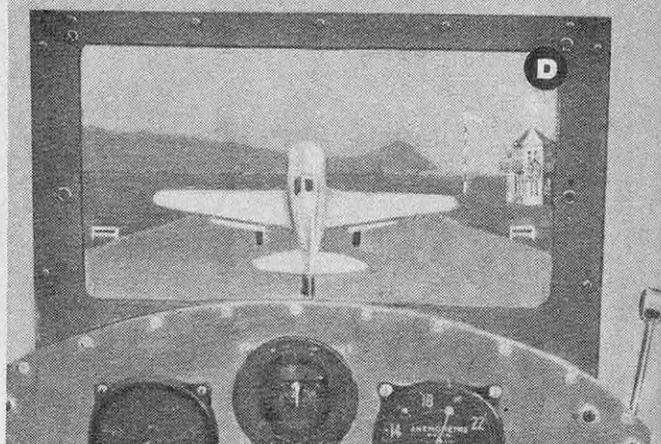
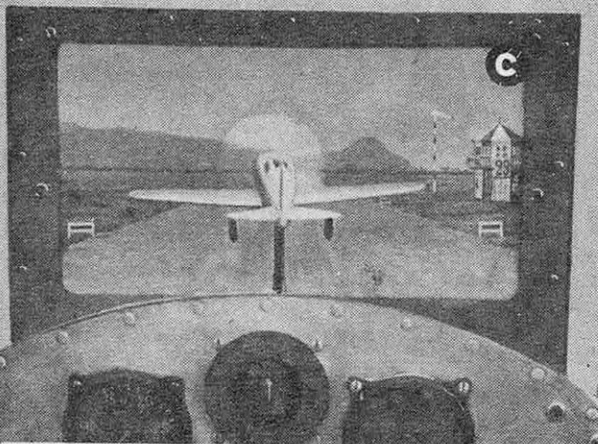
— un paysage mobile de la campagne survolée aux cours des évolutions aériennes.

Le fonctionnement

Lorsque nous écrivons que le poste de pilotage est identique à celui d'un avion réel, nous n'exagérons en rien : manche, palonnier, manettes d'admission des gaz, commandes du train et des volets d'atterrissage sont du même modèle que sur les avions courants ; le tableau de bord est équipé des mêmes instruments.

Tous les appareils fonctionnent : lorsque l'apprenti « met » le contact, le moteur « ronronne » doucement et l'hélice tourne au ralenti ; lorsqu'il « pousse » les gaz, l'aiguille du compte-tours se déplace sur le cadran, l'aiguille de l'anémomètre, qui donne la vitesse relative par rapport au vent, suit la même progression.

Quand l'élève « met » pleins gaz en tirant à lui le manche à balai, l'altimètre entre en fonction à son tour. S'il incline le manche et pousse le palonnier pour virer correctement, le compas restitue le changement de direction et la bille



de l'indicateur de virages « reste au milieu » de son tube de verre. Mais, à la plus légère faute, telle que « montée en chandelle », croisement des commandes, etc., une lampe rouge s'allume immédiatement ; elle le prévient du danger qui ne manquerait pas de survenir en vol.

La maquette

La maquette est montée sur rotule à l'extrémité d'une petite colonne creuse fixée à l'avant du capotage ; à l'intérieur du tube passent toutes les commandes et les fils électriques alimentant le moteur qui entraîne l'hélice.

Dès que le pilote en herbe accélère, le vent qu'elle crée devient plus fort et souffle sur son visage. L'aérodyne miniature se cabre, s'incline dans tous les sens et change de cap aux moindres sollicitations du manche à balai ou du palonnier ; son petit atterrisseur se replie dans l'épaisseur de l'aile ou en sort, tandis que ses minuscules volets d'atterrissage s'effacent ou se braquent lorsque le futur aviateur agit sur les leviers de commande correspondants. Mais, bien qu'averti par la maquette, s'il oublie de faire le « bon » geste avant l'atterrissage, une lampe rouge l'avertit qu'il va « se poser sur le gésier », pour reprendre l'expression imagée des gens de l'air !

Un paysage vivant

Le paysage qui représente la piste d'envol ou d'atterrissage de l'aérodrome est tel que le voit un pilote s'appêtant à quitter le sol ou à s'y poser ; un effet très réussi de perspective donne une illusion complète. Tous les détails intéressant l'aviateur sont reproduits avec précision : balises, manches à air, té d'atterrissage et tour de contrôle.

C'est un tableau peint à l'huile, d'environ 40 x 30 cm de côtés, qui peut coulisser verticalement. Dans sa position haute, l'avion semble rouler sur la piste ; dans sa position basse, elle est cachée par le capotage, donc invisible pour le pilote. Ces déplacements sont commandés par le moniteur grâce à un levier placé sur le côté droit du poste.

Quant au paysage de vol, peint à l'huile sur une bande sans fin, c'est la reproduction, d'après

des photographies aériennes de la région que l'élève retrouvera quand il fera ses premiers essais de vol réel. Sur le prototype expérimenté à Saint-Raphaël, on évolue entre la chaîne des Maures et l'Estérel avec, au premier plan, la baie de Fréjus.

Cette bande est tendue entre deux cylindres verticaux qui, tout en tournant autour de leurs axes, peuvent s'élever ou s'abaisser par rapport au capotage du poste de pilotage et de la maquette, selon les impulsions en profondeur données par l'apprenti. Il se crée ainsi un mouvement relatif qui donne l'impression que c'est le poste qui « prend » de la hauteur ou en « perd ».

Quand l'appareil semble rouler sur la piste, au départ ou à l'atterrissage, le paysage de piste, seul visible, cache le paysage de vol. Dès que l'avion a décollé, le paysage de piste s'enfonce sur l'intervention du moniteur, tandis que la campagne survolée apparaît. Si le pilote met alors sa machine en ligne de vol pour faire un palier, le paysage s'immobilise ; s'il vire à droite, la région survolée défile vers la gauche et inversement. A l'atterrissage, la piste réapparaît avec sa tour de contrôle.

L'illusion totale du vol

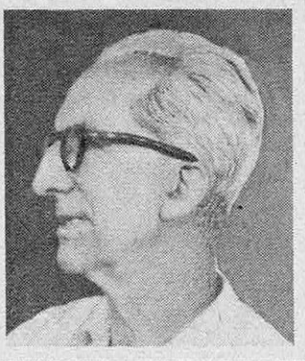
Ainsi, le poste « ABC » donne à l'apprenti toutes les impressions d'un pilotage réel, faisant à chaque instant appel à son raisonnement comme à ses sens : ouïe, vue, toucher. L'observation continuelle de ce qui se passe « dans la carlingue » et au dehors est excellente pour former ses réflexes et son « sens de l'air ».

Nous avons pris place, nous aussi, au poste de pilotage « ABC » et nous nous sommes cru reporté à bien des années en arrière, quand, vers la fin de 1916, notre escadrille de chasse SPAD-31 procédait à ses premiers vols groupés. Ce petit avion, là devant nous, n'était-ce pas celui de notre chef de patrouille ?

L'illusion ne dura que quelques secondes ; jadis, il nous fallait imiter ses manœuvres alors qu'ici nous commandions ses évolutions, et d'ailleurs notre tableau, s'il en était besoin encore, suffisait à nous ramener à la réalité. Les indicateurs de pente ou de vitesse n'équipaient pas les avions de cette époque, pas plus qu'ils ne possé-

YVES LE PRIEUR

Le nom du commandant Le Prieur est surtout associé à l'exploration et à la chasse sous-marines qui lui doivent, outre le premier des scaphandres autonomes, un fusil à poudre pour tirer sous l'eau, un flash pour prise de vues et un scaphandre chauffant. Dans le domaine de l'aviation, on lui doit divers dispositifs de tir contre avion.



daient un train d'atterrissage escamotable et des volets de freinage.

Une fois mis au fait des nouveaux dispositifs, nous avons pu constater que la manœuvre de l'appareil « ABC » donne bien la sensation de piloter un avion réel et non un avion idéal. Expliquons-nous : un avion, du fait de la répartition « un peu dispersée » de ses masses sur son axe longitudinal, offre une certaine inertie à l'action des commandes, il ne « répond » pas instantanément. De plus, quand le pilote veut faire un peu de voltige aérienne (virages serrés, piqués un peu rapides, etc.), la machine offre une résistance d'autant plus grande qu'elle est plus écartée de sa ligne de vol ou qu'elle est plus rapide. Or, la maquette est, elle aussi, « récalcitrante » : afin de rendre totale l'illusion du vol, l'inventeur a branché sur les commandes du manche à balai et du palonnier des freins à huile dont le but est, justement, de créer ces « retards » et ces « résistances » aux manœuvres.

Tous ces petits détails facilitent le passage du débutant sur un avion réel. Il ne s'y sentira ni « dépaycé », ni inquiet, ni même ému, et cette tranquillité d'esprit contribuera à « l'épanouissement » rapide de ses réflexes. Marcel Coadou estime qu'il est possible d'économiser au moins trois heures de vol sur la durée de l'apprentissage classique.

Facilités d'utilisation

L'ensemble de l'appareil n'est guère plus encombrant qu'une grosse machine à écrire de bureau. Il suffit de le poser sur une table bien horizontale (afin que la bille de l'indicateur de pente latérale se trouve dans sa position « de niveau »), tandis que l'on place aux pieds d'une chaise le palonnier qu'un câble électrique souple relie au poste lui-même.

Ce dernier est branché, par un autre câble souple à deux conducteurs, à n'importe quelle prise de courant d'une installation d'éclairage électrique 110/120 V ; la consommation de l'appareil en marche est celle d'une lampe de 100 watts.

Un transformateur abaisse la tension à 24 V. Moteur principal, transformateur, rhéostats, résistances fixes, électroaimants, tous ces éléments sont de série ; le petit moteur actionnant l'hélice de la maquette provient de la locomotive électrique d'un chemin de fer d'enfant. Les instruments du tableau de bord ont été « vidés » de leurs pièces d'origine et fonctionnent méca-

riquement, seuls ont été conservés intacts les boîtiers, cadrans et aiguilles, mais l'impression produite est celle d'un tableau de bord véritable.

Certaines commandes sont faites de fines cordes à piano et de petits tendeurs, comme en utilisent couramment les modélistes. Les pièces mécaniques, de fabrication aisée, sont en acier ou en duralumin ; leur assemblage ou leur réparation ne présentent aucune difficulté à un réparateur de machines à écrire pourvu qu'il soit un peu radioélectricien. Quant au prix, l'inventeur compte qu'il ne dépassera pas celui d'un poste de T. S. F. avec tourne-disques.

Perfectionnement futur

Tel qu'il existe actuellement, l'appareil peut rendre de très grands services, mais Marcel Coadou a prévu de le compléter par l'adjonction d'un siège d'avion, avec ceinture à largage instantané, absolument semblable à celui d'un avion réel afin que le débutant puisse se familiariser avec tous les gestes d'un pilote lorsqu'il s'installe aux commandes.

Il a même été prévu de faire reposer ce siège sur des comes qui s'animeront dès que l'avion sera sensé rouler sur la piste, afin que l'élève se trouve « cahoté » comme on l'est réellement.

On envisage encore, lorsque l'élève sera « dégrossi », de donner au moniteur la possibilité de susciter des « pannes » : arrêt brutal du moteur ou simple baisse de régime, diminution de la pression d'huile ou augmentation de la température de la circulation d'eau, voire feu à bord. Il pourra de même interdire l'atterrissage.

Les séances d'entraînement

Le moniteur notera ses observations sur le carnet de vol de l'élève : ses fautes de pilotage, ses manques de réflexes, ses inattentions, le tout noté de 0 à 10. Les meilleurs pourront se rencontrer en matches amicaux récompensés par des vols sur les avions-école d'un aéro-club. Chaque séance durant dix minutes, un seul poste « ABC » permettra donc d'éduquer les réflexes d'une cinquantaine d'enfants par jour.

Plus tard, le pilote confirmé pourra reprendre place au poste « ABC » pour s'initier, par exemple, au tir à la mitrailleuse. Il suffira de faire surgir, dans le paysage aérien, un avion que le futur chasseur tentera de prendre dans son collimateur.

Nous pensons avoir démontré l'intérêt du poste de pilotage en salle « ABC ». Nous pensons même qu'il ne serait pas mauvais, à côté des appareils d'école, d'encourager la création d'un appareil populaire, fonctionnant par l'introduction d'une pièce de monnaie. Le joueur habile ayant acquis une certaine maîtrise pourrait demander à en faire la preuve sur un appareil véritable, et, s'il se tirait avec succès de cet examen, il bénéficierait d'un apprentissage gratuit ou à prix réduit.

Grâce à un tel procédé, le recrutement du personnel volant de l'aéronautique se trouverait stimulé et facilité.

E.-H. Lémonon

A coups d'explosifs...



● Quelques minutes après l'explosion, les ondes transmises à travers le sol sont captées par 24 sismographes répartis sur 840 m, et une bande enregistre les vibrations électriques correspondantes.

LA PROSPECTION DU PÉTROLE S'ÉTEND

Les succès enregistrés par la recherche du pétrole en Europe occidentale ont ranimé les espoirs des prospecteurs suisses, qui recourent aux méthodes modernes, parmi lesquelles le procédé sismique semble le plus en faveur.

ON a cru longtemps après la première guerre mondiale que le sous-sol de l'Europe occidentale recélait trop peu de pétrole pour en justifier la prospection, de sorte que le gisement de Pechelbronn, exploité par puits et galeries depuis 1735, était considéré comme exceptionnel. En 1950, cependant, la production de l'Europe occidentale atteignait 1 995 000 t de brut et 818 millions de mètres cubes de gaz naturel. En pétrole brut, l'Allemagne, les Pays-Bas et la France s'inscrivent respectivement pour 1 119 000, 706 000 et 115 000 t. Les gisements autrichiens ne figurent pas dans ce recensement ; entièrement situés sous contrôle soviétique, ils arrivent, à eux seuls, à la production enviable de 1 500 000 t.

Ces résultats encourageants ont déclenché en Europe toute une campagne de prospection : des permis de recherches ont été concédés dans les zones à indices favorables. C'est ainsi qu'en Suisse les travaux viennent d'être repris dans le canton de Vaud situé au nord du lac Léman. (Peut-être y a-t-il lieu de voir dans cette initiative une répercussion des recherches conduites en France par la Régie Autonome des Pétroles — la R. A. P. — dans des régions voisines, Savoie et Jura.)

A vrai dire, les recherches pétrolières en Suisse datent de 1935, mais les sondages de Cuarny et de Servion, décidés après étude de photos aériennes, furent arrêtés au début de la guerre sans avoir donné de résultat.





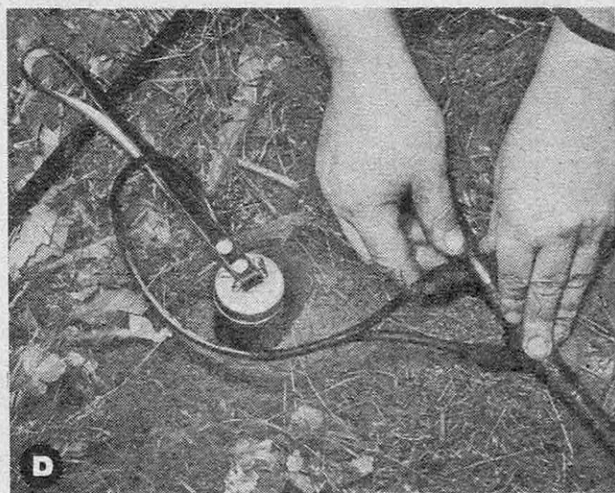
A



B

MISE EN ŒUVRE DU PROCÉDÉ SISMIQUE

A PRÈS avoir creusé des trous de 10 à 80 m de profondeur à l'aide d'une sondeuse spéciale (A), on y enfouit des charges de dynamite (B) qu'une mise de feu électrique (C) fait exploser; vingt-quatre petits sismographes à amplificateurs électroniques, ou géophones (D), captent les ondes sonores émises à travers le sol et les transmettent à des appareils enregistreurs (E); le schéma (F) donne une vue d'ensemble du processus. Un procédé photographique permet de reproduire, sur une même bande de papier, les indications des géophones. En tenant compte de la position de ces récepteurs par rapport à l'explosion et du temps de propagation des ondes, on détermine la profondeur des couches réfléchissantes. On dresse alors une carte du sous-sol qui permet de situer les points favorables à un forage éventuel.



D

Actuellement, la prospection y est menée, comme partout ailleurs, avec beaucoup de méthode, ainsi qu'en témoignent les photographies qui illustrent cet article; elles se rapportent à la mise en œuvre de la méthode sismique. Quelque 300 explosions sont prévues dans la région de Moudons, d'Echallens, comme aux environs d'Yvernon.

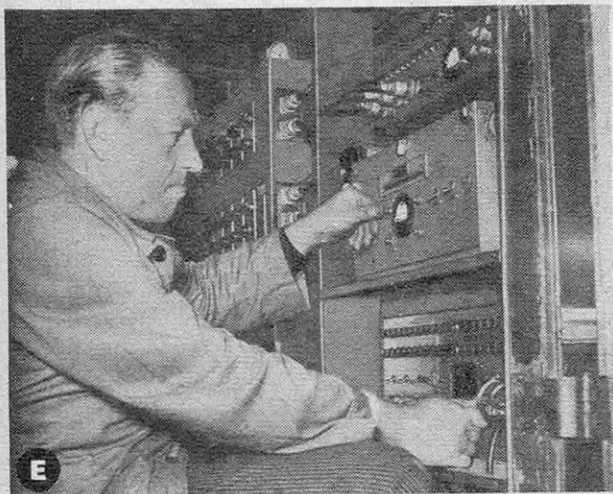
Rappelons que, pour ne pas forer au hasard des puits qui coûtent très cher, on a mis au point, depuis la première guerre mondiale, tout un ensemble de méthodes d'investigations préalables destinées à renseigner sur la structure des terrains. Elles font appel à la géophysique comme à la paléontologie et à la micropaléontologie (1). Ces dernières disciplines fournissent de précieuses indications sur la nature des couches traversées au cours des forages de reconnaissance, tandis que les méthodes géophysiques renseignent, avant tout forage, sur la nature et la disposition des couches du sous-sol.

La méthode *gravimétrique* étudie, à l'aide du pendule Holweck-Lejay, les variations de la pesanteur en divers points, variations correspondant à des différences de compacité du sol. Par la méthode *magnétique*, on détecte les anomalies que manifeste le champ magnétique terrestre dans la région prospectée. Enfin, au premier rang des méthodes *électriques* figure le « carottage électrique »; mis au point par deux Français, les frères Schlumberger, il permet de déterminer la résistivité et la porosité des couches de terrain traversées par la sonde exploratrice. Toutes ces méthodes ont pour but de déceler les anticlinaux dans lesquels le pétrole qui a cheminé dans les couches poreuses a pu se rassembler.

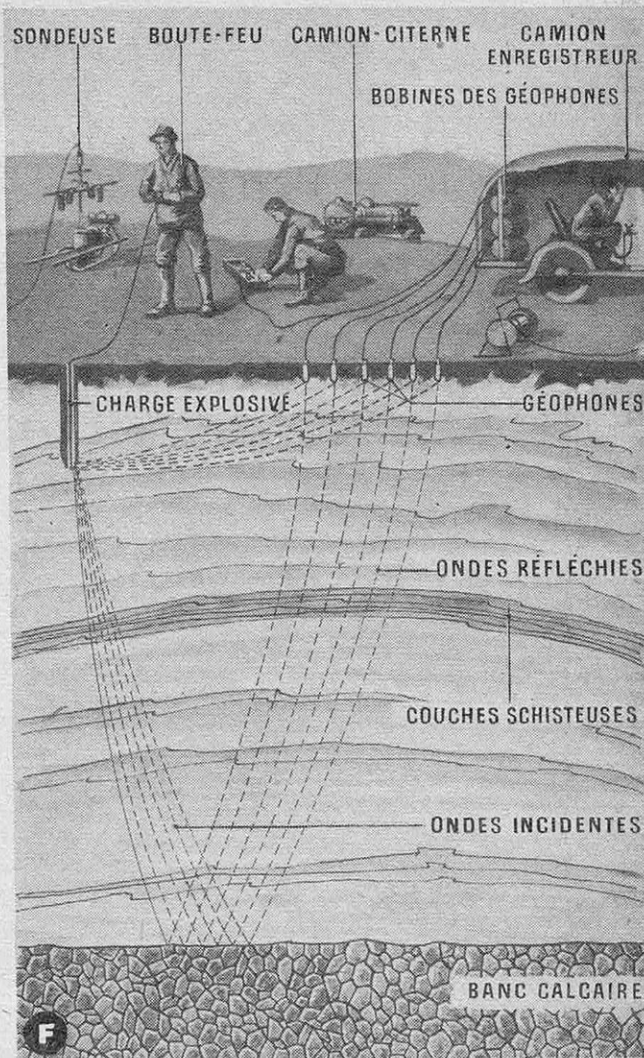
La *méthode sismique*, qui est employée sur une grande échelle aux États-Unis, aboutit au même résultat. Elle consiste à provoquer de petits tremblements de terre artificiels par l'explosion de charges de dynamite soigneusement dosées, et l'on étudie la propagation, directe ou après réflexion sur certaines couches du sous-sol, des vibrations longitudinales ou transversales qui,



C



E

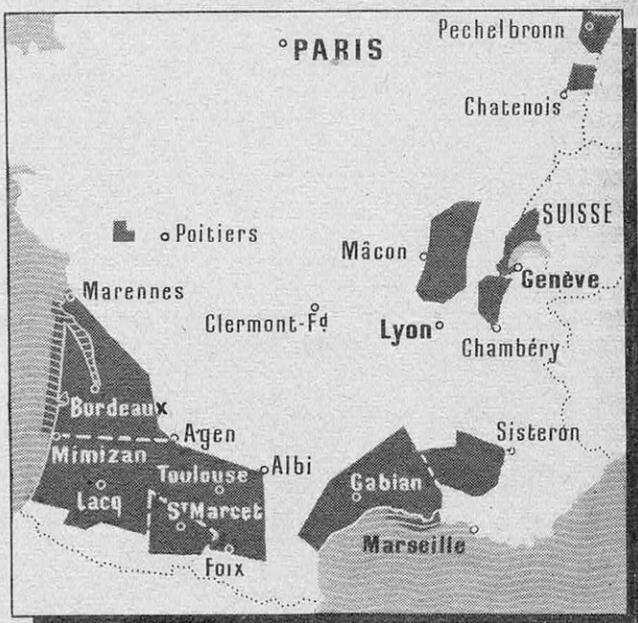


F

dans ces conditions, se transmettent à travers l'écorce terrestre.

Ce procédé, qui donne la profondeur des lits rocheux sur lesquels les ondes se réfléchissent, n'est, bien entendu, pas réservé à la seule prospection pétrolière. On l'utilise pour d'autres recherches géologiques, notamment pour mesurer l'épaisseur d'un glacier en vue d'aménagements hydroélectriques. Plusieurs glaciers ont été ainsi sondés en Suisse et en France; une exploration sismique, commencée en 1950, se poursuit actuellement sur la Mer de Glace. L'épaisseur du glacier qui recouvre la majeure partie du Groenland, son Inlandsis, a été déterminée de la même façon par les expéditions polaires françaises.

Fernand Lot



Il est intéressant de noter que les recherches pétrolières suisses dans le canton de Vaud, au nord du lac Léman, se trouvent à proximité des concessions de la Régie Autonome des Pétroles de Savoie et du Jura, où l'on a relevé récemment des indices très encourageants.

POUR LUTTER CONTRE LE GANG LA POLICE S'EST MODERNISÉE

Pour répondre à l'organisation sans cesse perfectionnée des criminels, la police a dû améliorer ses moyens d'action et ses méthodes. Cet effort a porté d'une part sur l'accélération des liaisons et la motorisation, d'autre part sur un nouvel équipement des services d'identité judiciaire. Les résultats acquis sont probants.

ENTRE autres bouleversements, les deux dernières guerres mondiales ont profondément modifié la sociologie criminelle en donnant naissance au « gang ». Cette association de malfaiteurs diffère des « bandes » d'autrefois par son caractère organisé, sa discipline rigide et surtout par les complications qu'elle recherche dans toutes les sphères. Lorsqu'elle les trouve, elle détient une redoutable puissance.

Le tournant de cette évolution fut l'institution de la prohibition aux États-Unis. C'est alors que le crime devint une véritable industrie, avec ses trusts, ses capitaux, ses techniques variées. Aujourd'hui, le trafic des stupéfiants, la traite des blanches, les « hold up » et les « rackets » de toutes sortes ne sont plus conçus par la pègre que sous la forme d'un travail en groupe, exécuté par des hommes de main selon des plans soigneusement établis par les « cerveaux ».

Ainsi, d'individuelle et d'accidentelle qu'elle était, la criminalité est devenue coopérative et scientifique. Elle a, en somme, suivi le progrès.

Lutter à armes égales

La police aussi s'est modernisée, mais avec quelque retard sur les gangsters — qui bénéficiaient de l'effet de surprise. Le « fin limier », si cher à une littérature spécialisée, qui devait s'en remettre à son flair légendaire pour lutter contre « ceux d'en face », a étendu son arsenal. Et les polices des pays modernes disposent aujourd'hui de moyens de détection, de transport, de transmission et de répression qui leur permettent de se mesurer avec les « gangs » sur un terrain moins défavorable qu'il y a peu de temps encore.

Qu'on ne s'y trompe pas, en effet, cette amélioration est récente. En ce qui concerne la France, sait-on que la Police Judiciaire ne disposait en 1939 que de deux voitures, d'ailleurs réservées à la direction ? Ce chiffre n'était encore que de treize en 1949. Il atteint actuellement environ 300 véhicules, ce qui demeure insuffisant.

Des résultats tangibles

C'est en 1949 qu'est intervenue la réorganisation de la police parisienne, sous l'impulsion du préfet Léonard. Elle avait pour but d'endiguer le



AUX VOITURES RADIO DE LA POLICE...

flot des délits de tous ordres apporté par l'occupation et ses séquelles. Le tableau suivant, qui pour le département de la Seine, donne une comparaison entre l'avant-guerre, la pointe de 1945 et les résultats obtenus dès la réorganisation de la Police judiciaire en 1949

| | 1938 | 1945 | 1949 | 1951 |
|---|--------|--------|--------|--------|
| Voitures volées | 4 321 | 4 504 | 1 403 | 1 309 |
| — retrouvées.. | 3 448 | 1 278 | 1 048 | 1 067 |
| Arrestations | 133 | 444 | 153 | 287 |
| Vois simples et tentatives (métro, grands magasins, à la tire, etc...) | | | | |
| Nombre d'affaires ... | 31 019 | 70 039 | 32 081 | 25 794 |
| Arrestations | 6 925 | 14 469 | 4 980 | 4 642 |
| Vois qualifiés (avec violence) et cambriolages. | | | | |
| Nombre d'affaires ... | 9 662 | 34 064 | 20 098 | 9 752 |
| Arrestations | 2 263 | 10 904 | 6 043 | 1 127 |
| Assassinats, meurtres et tentatives. | | | | |
| Nombre d'affaires ... | 281 | 378 | 183 | 145 |
| Arrestations | 240 | 361 | 144 | 124 |



AUX VEETTES DES BRIGADES FLUVIALES...



AUX HÉLICOPTÈRES DE SURVEILLANCE...



... LES ORDRES SONT TRANSMIS PAR L'ÉMETTEUR D'UNE STATION PARTICULIÈRE

Cette réorganisation a accéléré la décroissance de la criminalité, que le retour à des conditions d'existence un peu moins anormales avait déjà sérieusement diminuée.

On peut estimer actuellement que 75 à 80 % de toutes les affaires criminelles sont, au bout d'une dizaine d'années, « couvertes » ; ce qui signifie que leurs auteurs ont été mis à la disposition de la Justice. Notons que, si l'on compare le nombre des arrestations à celui des délits, il faut tenir compte que certains malfaiteurs d'habitude, (cambrioleurs, escrocs, voleurs à la tire, etc.) qui sont arrêtés pour une infraction déterminée en ont en réalité commis un nombre beaucoup plus considérable.

Les brigades territoriales

La réorganisation de la police parisienne fit donc, en un an, décroître la criminalité dans certaines communes de la banlieue nord dans la proportion de 40 %. Moins importante dans Paris, cette régression fut néanmoins sensible.

À l'organisation par brigades centrales spécialisées (brigades criminelles, mondaines, mineurs, etc.) et par quartiers, a été substituée celle des brigades territoriales. Actuellement, le département de la Seine est divisé en six districts dont chacun comporte, selon la densité de sa population, deux ou trois brigades qui rayonnent sur plusieurs quartiers. Chaque brigade comprend trente inspecteurs placés sous le commandement

FICHER CENTRAL D'IDENTITÉ POUR TOUTES LES AUTOMOBILES

A LA demande de plusieurs ministères, un fichier central des automobiles a été constitué le 1^{er} avril 1950 par l'Institut National de la Statistique.

Ce fichier reçoit une copie des cartes grises nouveau modèle qui, depuis cette date, sont délivrées : aux véhicules neufs mis en circulation, aux véhicules qui ont changé de propriétaire et, progressivement, à tous les autres véhicules à l'occasion du renouvellement général des cartes grises.

Il comprend déjà 2 800 000 fiches qui représentent 1 500 000 véhicules utilitaires ou particuliers. Il permet d'établir, trois fois par an, une statistique du parc auto et de faire l'histoire de chaque véhicule répertorié, lequel comporte autant de fiches que de propriétaires successifs. On s'aperçoit ainsi que certains ont changé jusqu'à huit fois de mains.

Cette documentation fournit aussi très rapidement les renseignements relatifs à une voiture volée et dont la plaque a été falsifiée, car les véhicules y sont groupés par marques et numéros de châssis, quel que soit le département d'immatriculation.

d'un commissaire siégeant au centre du territoire qui lui est dévolu. On compte au total douze brigades.

Ainsi, autrefois éparpillés et démunis de moyens de transport, les inspecteurs ont été constitués en petits groupes à la fois très mobiles et suffisamment étoffés. Sans multiplier le personnel, on l'a mieux réparti.

Chaque brigade est dotée de deux véhicules ordinaires (généralement à « traction avant ») et d'une voiture radio à la fois émettrice et réceptrice qui, patrouillant jour et nuit, maintient le contact avec l'état-major. En conséquence, les brigades territoriales peuvent être alertées en un temps record, ce qui permet d'opérer des concentrations d'effectifs en un lieu déterminé, d'établir des barrages, etc...

La coopération internationale

Mais la Police Judiciaire n'est qu'un des organes constituant la Sûreté Nationale, les autres étant : les Renseignements Généraux, la Sécurité Publique, la Surveillance du Territoire, les Compagnies Républicaines de Sécurité (C. R. S.).

Selon le *Journal Officiel*, les forces de police, en 1947, atteignaient 150 000 hommes dépendant des ministères de l'Intérieur, des Finances et de l'Armée, sans compter les gendarmeries de l'air et les gendarmeries maritimes.

Pratiquement, la sûreté moderne est à peu près partout constituée par une trinité — police judiciaire, police de l'ordre public et police des transports — qui ne peut être dissociée des réseaux de sûreté internationaux.

Une commission internationale de police criminelle, d'ailleurs créée en 1923 à Vienne, a son siège à Paris depuis la fin de la guerre. Elle groupe la plupart des États, possède sa propre station émettrice de radio, ses documents filmés, d'innombrables fichiers aux multiples systèmes de classement et de diffusion. Armée contre tous les trafics (depuis celui de l'opium jusqu'à la contrebande de l'or) qu'ils se fassent par voie terrestre, maritime ou aérienne, elle couronne les multiples rouages d'un édifice policier lentement constitué.

La collaboration inter-Etats a naturellement amené la création de stations radio permettant de communiquer directement (le temps étant un important facteur de réussite) avec les véhicules, les navires et les aéronefs de police. Ce système, substituant le microphone à l'expédition d'un dossier, a décuplé l'efficacité de la police puisqu'il est possible de créer rapidement des barrages à des centaines de kilomètres de distance.

Police urbaine et routière

Le gangstérisme étant né aux États-Unis, il est normal que ce pays ait pris quelque avance dans les domaines de la surveillance et de la répression. Au surplus, les énormes dimensions des villes américaines ont contraint les autorités à s'attacher aux problèmes transport et liaison. Sous la pression des circonstances, les moyens financiers dont on dispose outre-Atlantique ont permis de faire les choses en grand : la police de New York dispose de plusieurs milliers de véhicules. Nombreuses sont d'ailleurs les villes américaines qui en comptent autant, sinon plus que notre capitale.

Chaque voiture de patrouille de la police américaine possède un poste récepteur réglé sur une longueur d'onde fixe (primitivement la bande 9,50 m à 10 m) et dotée d'un numéro caractéristique. Elle est rattachée à une station radio-police où deux opérateurs assurent une permanence : l'un reçoit les demandes (qui émanent soit de particuliers, soit de services de police), l'autre diffuse les ordres.

Ce dernier est assis au centre d'une table en fer à cheval sur laquelle s'étale un plan de la ville divisé en secteurs. Des jetons mobiles, dont chacun représente une voiture, suivent sur plan la marche des véhicules que ces derniers font connaître, par radio, à intervalles réguliers.

D'après la provenance de la demande, l'opérateur sait donc quelle voiture il doit alerter pour porter le secours attendu. Un signal modulé attire l'attention des hommes de patrouille et l'énoncé du numéro précise la voiture déterminée à laquelle sont transmises toutes instructions. Les autres voitures qui se trouvent dans les parages doivent également se rendre sur les lieux et rendre compte par radio qu'elles y sont effectivement parvenues.

Un facteur clef : la rapidité

Pour obtenir une efficacité plus grande qui, à l'occasion, permette aux agents de survenir alors que le plaignant se trouve encore en train de

téléphoner, il faut avoir recours à un système de dispatching qui, à partir d'un seul central, actionne directement les différents émetteurs principaux de la police urbaine. Ainsi, l'opérateur qui reçoit les plaintes les traduit sous forme de messages écrits qu'une courroie transporteuse amène au « dispatcher ».

Là, des opératrices munies de microphones et de casques sont groupées autour d'une table semi-circulaire. A Los Angeles, six d'entre elles sont directement reliées à l'émetteur principal de la zone métropolitaine, deux le sont avec les émetteurs des quartiers périphériques, deux autres s'occupent des messages urgents (renseignements, hôpitaux, ambulances, etc...)

Grâce à ce système, la rapidité de transmission est telle que le Central de police de Los Angeles a pu transmettre jusqu'à 9 000 messages dans une seule journée. Cette ville, qui possède d'ailleurs 457 voitures (avec émetteur-récepteur), dont 150 en service permanent, est intégrée dans un réseau policier interurbain qui relie toutes les cités de la côte du Pacifique, grâce à un puissant émetteur situé sur le mont Santiago.

Elle est également reliée au réseau télescripteur inter-États et, par celui-ci, au grand téles-

cripteur transcontinental de la sûreté, puis, par radiorelais, à Chicago, Kansas-City et Denver.

C'est encore à Los Angeles que la police a réalisé la conversion de la modulation d'amplitude en modulation de fréquence, ce qui réduit à la réception les interférences causées notamment par les innombrables appareils de diathermie.

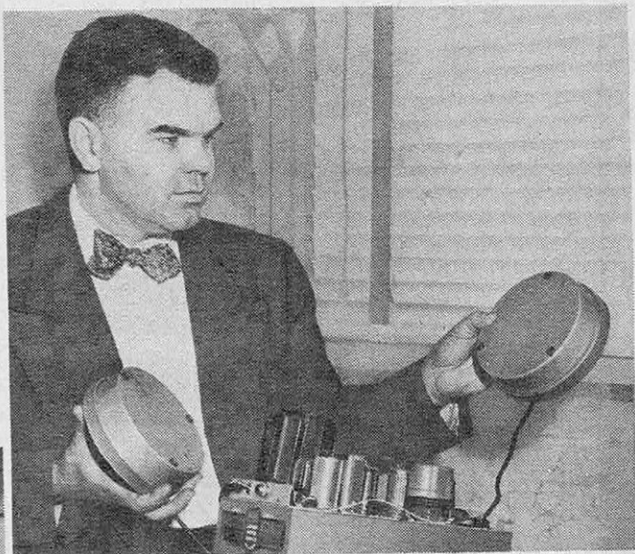
La moto radio

Toujours pour tendre vers plus d'efficacité, on vient, en Grande Bretagne, après trois années de mise au point, d'équiper une flottille de trente-trois motocyclettes de postes radio émetteurs-récepteurs. Ces motos radio peuvent garder le contact directement avec Scotland Yard dans un rayon de 32 km, ce qui leur permet de parcourir tout le territoire de la police métropolitaine de Londres.

Ces engins dernier cri n'ont pas encore fait

SURVEILLANCE PAR ROBOT ÉLECTRONIQUE

Le service américain CWS (Central Watch Service) a installé dans les immeubles placés sous sa surveillance un système de détection basé sur la perturbation d'un champ d'ondes ultrasonores. Dès qu'un être vivant, ou des flammes, s'interposent entre les éléments émetteur et récepteur que le personnage ci-contre tient dans ses mains, un amplificateur actionne un signal d'alarme. Les dispositifs d'alerte sont groupés dans la salle ci-dessous.



SCIENCE ET VIE

leur apparition en France où les classiques « hirondelles » en pèlerine et casquette plate continuent à patrouiller les villes et leurs faubourgs à vélo! Spectacle anachronique et un peu attendrissant.

Ne quittons pas le domaine terrestre sans citer l'adaptation de la radiophonie aux convois ferroviaires. Les trains équipés de la sorte peuvent maintenir avec la police une liaison permanente tout au long de leur parcours. Cette liaison se révèle particulièrement utile dans les pays où les agglomérations sont espacées, comme c'est le cas aux États-Unis.

Police maritime

Brusquement, derrière la police des cités et des campagnes, est apparue également une police moderne de l'eau, qui emprunte des aspects assez différents.

Très diverses sont d'ailleurs les tâches dévolues à ces forces policières : surveillance des lieux de pêche et de navigation, patrouilles de la douane, chasse aux contrebandiers sur l'élément liquide... voire gelé.

Par mauvais temps, l'engin qui rend le plus de services est encore de beaucoup la vedette. Au Canada, pour rivaliser avec les esquifs très rapides utilisés par les contrebandiers, on a construit des patrouilleurs à grande vitesse sur les plans du « Blue Bird », du « Miss England II » et autres bateaux de course dont le plus rapide le (*Slo-Mo-Shun IV*) a porté le record mondial de vitesse à 287,25 km à l'heure.

Mais le champ de surveillance d'une vedette est assez limité sans le secours d'un aéronef. Aussi l'action de la police maritime est-elle étroitement associée à celle de la police aéronautique qui utilise des hydravions, des hélicoptères ou des appareils amphibies. Leur action s'exerce soit indirectement (en signalant les mouvements de navires suspects), soit directement. Dans ce cas, les appareils fonctionnent comme de véritables vaisseaux aériens; leurs équipages procèdent à

des enquêtes, visites, fouilles et saisies; aussi, pour la circonstance, sont-ils dotés des pouvoirs dévolus aux officiers de douane.

La police de l'air

De même, au-dessus de la terre ferme, la police de l'air tient une place de choix : « Au siècle de l'air, la police ne peut plus ramper »... En ses missions de contrôle ou de surveillance, l'avion donne une vue de synthèse. Il permet le repérage des grands ensembles (étendue d'un sinistre, aspect d'un accident), comme la détection immédiate de détails saillants (étranglement de la circulation, mouvements de foule, etc.).

C'est pourquoi la gendarmerie a effectué, en juin dernier, des expériences de surveillance de la circulation routière en Seine-et-Oise et aux « 24 Heures » du Mans au moyen d'un hélicoptère. En Angleterre, dans le Somerset, il a été procédé à une expérience plus « policière » encore puisque un hélicoptère a été chargé de poursuivre une auto pilotée par de faux gangsters, de lui barrer la route en atterrissant, et de déposer trois ou quatre inspecteurs pour les appréhender. Ce procédé de poursuite et d'arrestation accélérées n'est cependant praticable que sur une route à très faible circulation.

De toute façon, l'appareil de police doit être capable d'atterrir ou de décoller « court »; il doit en outre jouir d'une visibilité parfaite dans toutes les directions. Sont particulièrement aptes à ce genre de service les appareils équipés de petits réacteurs (du genre Mauboussin) peu coûteux et permettant de grands écarts de vitesse dans leur gamme la plus forte. À côté d'eux, plus onéreux sans doute, mais constituant une véritable voiture policière volante grâce à son équipement sur chenilles Bonmartini ou sur train articulé, figurent le petit et le grand hélicoptère à réaction.

L'hélicoptère, tour à tour motocyclette sur chenilles (dépendant des brigades routières) puis vedette amphibie sur flotteurs (pour la police maritime), enfin avion de police et car à grand

UN NUMÉRO D'IMMATRICULATION QUI TIENT LIEU D'ÉTAT CIVIL

DEPUIS 1941, tous les Français âgés de moins de soixante-douze ans possèdent un numéro d'identification. Ce n'est pas la police qui tient ce répertoire, mais l'Institut National de la Statistique. Établi, à l'origine, à partir des registres d'état civil et régulièrement complété, depuis, à l'aide des bulletins de naissance et de décès fournis par les mairies, ce répertoire comprend quelque 62 millions de noms contenus dans 7 875 volumes. Toutes les naissances survenues en France et en Afrique du Nord depuis le 1^{er} janvier 1881 y sont inscrites sous un numéro qui se décompose ainsi :

Sexe : 1 chiffre; département de naissance : 2 chiffres.

Année de naissance : 2 chiffres; commune de naissance : 3 chiffres.

Mois de naissance : 2 chiffres; numéro d'or-

dre sur registre de l'état civil : 3 chiffres.

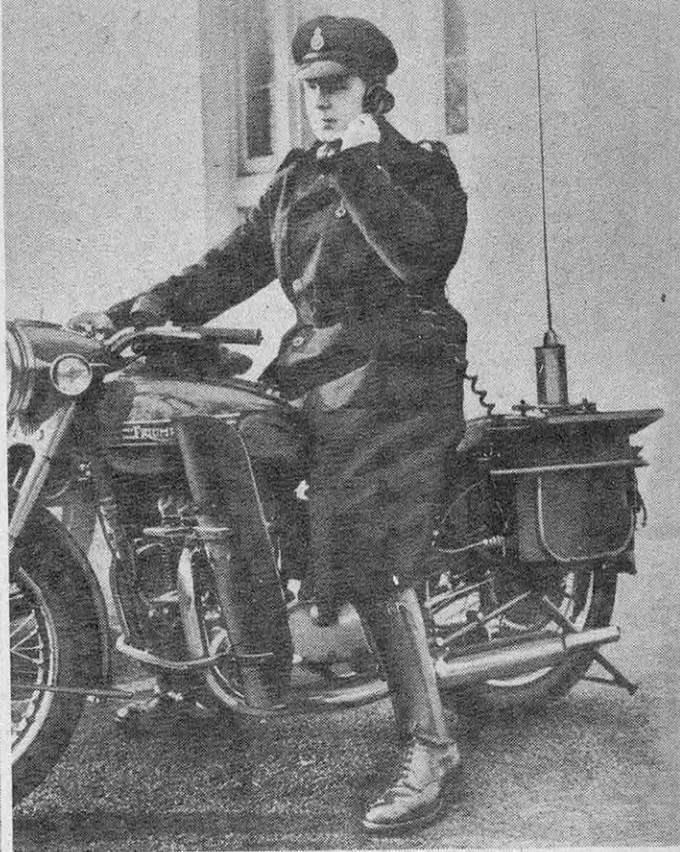
C'est ce numéro qui est communiqué à la Sécurité sociale lors d'une demande d'immatriculation. Cet organisme se contente d'y ajouter le numéro de la caisse à laquelle le demandeur sera rattaché.

Plusieurs administrations ont bien compris l'intérêt de ce système, notamment les armées de terre, de mer et de l'air, qui l'ont adopté pour les cartes d'identité des officiers ou pour la gestion du personnel, et, bien entendu, les caisses de Sécurité sociale, militaire, agricole, etc.

Ce numéro d'identification, qui constitue un véritable état civil, sera sans doute appelé à se généraliser dans un avenir prochain, aussi bien pour la carte d'identité des Français et le permis de séjour des étrangers que pour la carte des travailleurs étrangers et les cartes d'immatriculation des affiliés aux caisses artisanales.



● Ce poste émetteur portatif ultra-léger est un précieux auxiliaire de la police. D'un faible encombrement, il assure un contact permanent avec l'organe de commandement.



● La moto radio est dans la dotation des forces de police de Grande-Bretagne. Un signal d'appel, placé sur le guidon, alerte le policier qui se met en liaison avec Scotland Yard.

transport, est largement utilisé aux États-Unis et en Grande-Bretagne. Si l'on en juge par les services qu'il a déjà rendus, il pourrait constituer un appoint sérieux pour lutter contre les sinistres et pour contenir les troubles du temps de paix. Il devrait, aussi, jouer un rôle important lorsqu'il s'agit de la police des frontières et de la surveillance du territoire, au moyen de patrouilles air-terre-eau, diurnes et nocturnes.

La défense en surface

Cette conception moderne liant police et protection nationale, a déjà trouvé un commencement de réalisation aux États-Unis où on a créé le service des « emergency trucks » : ces camions d'urgence, transportant chacun deux sergents et vingt et un hommes, sont utilisés aussi bien pour la dispersion des foules que pour la lutte contre les sinistres.

On a même été jusqu'à transformer de vieux tanks Sherman en remplaçant le canon par une lance d'eau, ce qui permet d'utiliser cette pompe blindée pour l'extinction d'incendie dans un dépôt de munitions; aussi bien que pour disperser des manifestants.

En France, les cars de police-secours servant au transport rapide des brigades d'agents sont familiers à tous. Récemment, en outre, la Préfecture de Police de Paris a mis à la disposition du public, à des conditions très modestes, deux voitures blindées, spécialement étudiées pour le transport de fonds.

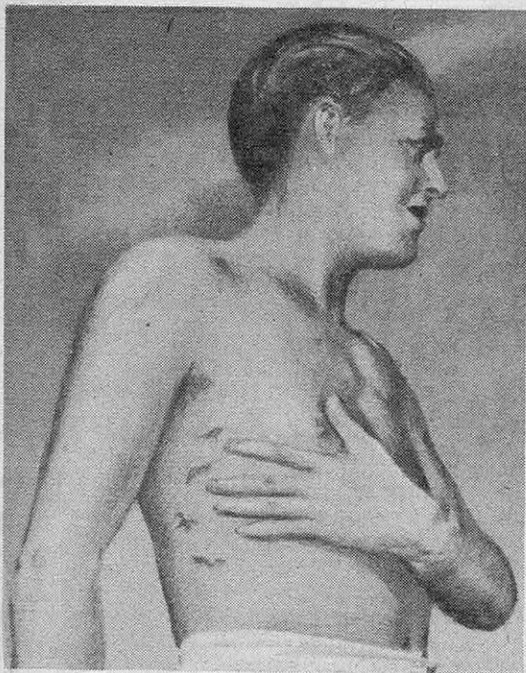
Criminologie

La modernisation de l'appareil policier devait avoir des répercussions en criminologie. A Paris, le service de l'Identité Judiciaire, à qui incombe la tâche d'effectuer les constatations qui orienteront la suite de l'enquête, a été doté d'une voiture-laboratoire. Équipée d'un groupe électrogène, de projecteurs, d'appareils photographiques et d'un laboratoire de développement, ce véhicule permet de relever les indices sur place dans les meilleures conditions possibles. L'affaire de Lurs a montré l'été dernier à quel point cette récolte est parfois malaisée.

Une fois réunis, les indices sont ensuite apportés au laboratoire de police pour être soigneusement examinés. L'identité judiciaire devra alors les interpréter et en tirer des indications ou des conclusions facilitant l'enquête, car, « si l'indice ne dit pas toute la vérité, il ne dit rien que la vérité ».

On fait appel, pour ces examens, aux techniques appartenant aux sciences les plus diverses : physique, chimie, biologie, botanique et parfois même mathématiques. Il en résulte une présomption, un jalon vers la solution de l'affaire ou une preuve définitive. Si les méthodes ont profondément évolué, l'appareillage s'est aussi beaucoup perfectionné. Toutefois, on ne doit dans ce domaine qu'avancer à coup sûr, c'est-à-dire lentement, par suite du caractère définitif des rapports.

Il n'entre pas dans notre propos d'étudier tous les nouveaux moyens mis en œuvre et sans doute



POUR FALSIFIER LES EMPREINTES

Les empreintes digitales constituent une telle signature que les criminels font l'impossible pour les éviter. Certains individus n'hésitent pas, comme celui-ci, à se faire couper et greffer l'extrémité des doigts. On distingue sur son torse l'endroit où les greffes furent prélevées. La différence entre les empreintes **A** et **B** de son auriculaire gauche, avant et après l'opération, est significative. Pris au cours d'une rafle, l'empreinte d'autres phalanges permit, fort heureusement, de l'identifier.

ne serait-il pas permis de les divulguer. Nous nous bornerons à relater brièvement les améliorations obtenues grâce à la physique et à la chimie dans les investigations les plus courantes.

Les traces métalliques

Dans le cas de traces de métal laissées par un projectile traversant un vêtement, le développement de techniques microchimiques (par réaction colorées) a grandement facilité les recherches autrefois effectuées par la méthode spectrographique, longue et délicate.

Toujours pour l'identification des éléments métalliques, de nouveaux appareils augmentent la rapidité des opérations. Entre autres, le spectrophotomètre permet des mesures d'absorption de couleurs correspondant à des longueurs d'onde de 2 200 à 10 000 angströms ($1/10^7$ mm), alors qu'avant 1945 il fallait, pour obtenir le même résultat, utiliser un spectromètre infrarouge, un spectrographe dans le visible et un autre dans l'ultraviolet.

Enfin, l'amorce des cartouches contenant parfois du fulminate de mercure, la recherche des traces de mercure contribue (jusqu'à environ 70 cm, selon le calibre de l'arme) à déterminer la distance d'un tir. Lorsque le résultat est positif, la conclusion est sûre.

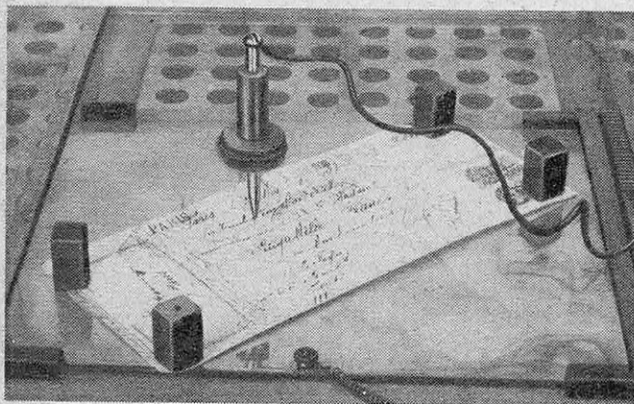
Taches de sang et faux

L'étude des taches de sang est un élément capital dans maintes affaires pénales (meurtre, viol, etc.) et civiles (recherche de paternité). Dans le premier cas, il faut d'abord déterminer si c'est du sang humain et quelle est son origine (saignement de nez, giclure de blessure, menstruel, accouchement), puis, dans l'affirmative, auquel des quatre grands groupes sanguins (A, B, AB et O) ce sang appartient. Pour résoudre ces problèmes on a recours à des méthodes indirectes, dans lesquelles on utilise des sérums humains relativement faciles à obtenir.

Mais le domaine de la sérologie est en pleine évolution, notamment dans le cas de recherche de paternité ; cette étude de sang frais nécessite, en effet, des sérums d'animaux, longs et difficiles à préparer.

Aussi l'expertise ne vaut que par son résultat négatif : en d'autres termes, elle n'accuse jamais formellement alors qu'elle disculpe toujours formellement.

Pour les affaires de faux, on étudie la résistance électrique du papier que l'on place dans une chambre d'humidification ; elle varie en effet dans des proportions sensibles là où il y a eu « lavage ». A ces mêmes fins, on utilise toujours



← Chambre d'humidification utilisée pour déceler les falsifications : avec la pointe d'une électrode, on parcourt le document humidifié reposant sur une plaque de métal ; la différence de conductibilité indique la partie falsifiée.

la lumière de Wood (rayons ultraviolets filtrés par un verre au nickel), mais il y a des cas dans lesquels le procédé ne donne rien.

Photos et microfilms

Dans la modernisation de la police scientifique, citons encore l'étude de nombreux systèmes de classement des empreintes de la paume de la main et non plus seulement des empreintes digitales qui peuvent être parfois modifiées, soit par une mutilation volontaire suivie de greffe, soit de façon seulement temporaire par l'usage des sulfamides.

Précisons en outre que, pour ses divers dossiers, la police fait un large appel à l'emploi du microfilm. Puisque nous sommes dans le domaine de la photo, signalons qu'à une exposition mondiale récemment tenue à Lucerne et à laquelle participaient Scotland Yard, le Federal Board of Investigation et la Commission Internationale de Police, on a pu voir des « photographies d'odeurs » qui permettant d'identifier les parfums falsifiés.

Le dossier technique de personnalité

Mais tout ce matériel policier signifierait peu de chose si l'on ne tentait pas de s'attaquer aux causes profondes du mal. C'est pourquoi, depuis quelques années, les services de police de plusieurs grandes cités ont élargi leur action : des « brigades de jeunesse » et des auxiliaires sociaux s'efforcent, de plus en plus, d'étudier chaque cas individuel et d'agir préventivement quand la chose est possible. Parallèlement à cette action s'est développée l'étude scientifique du criminel comme, par exemple,

ce dossier technique de personnalité créé en Belgique en vue de recueillir les antécédents sociaux et professionnels du délinquant.

Une nouvelle catégorie de policiers, les psychanalystes, constitue ce dossier en tenant compte de tous les facteurs qui ont contribué à former la personnalité de l'intéressé, tels que :

- « géopsychie » du milieu naturel et du milieu artificiel (ambiance de roman policier) qui est le sien ;
- composition du groupe familial ;
- nature et caractéristique de l'habitat et de l'entourage ;
- affiliations aux groupements éducatifs, politiques ou professionnels ;
- fréquentations anormales ;
- caractéristiques du métier principal ou accessoire (salaire, stabilité d'emploi, connaissances et habileté professionnelles) ;
- recherche des tares mentales ou sanitaires (criminalité, prostitution, vagabondage, mendicité).

En guise de conclusion, empruntons quelques lignes de M. Edgar Hoover, chef du Bureau Fédéral des Investigations américain : « En fait, tous les moyens de diminuer scientifiquement la criminalité, quels qu'ils soient, demeureront sans effet tant que la société n'aura pas commencé par se réformer elle-même, tant qu'elle affichera publiquement les mêmes idéaux que les criminels, tant qu'elle n'aura pas substitué un idéal spirituel au matérialisme bestial qu'elle professe aujourd'hui. »

René Brest

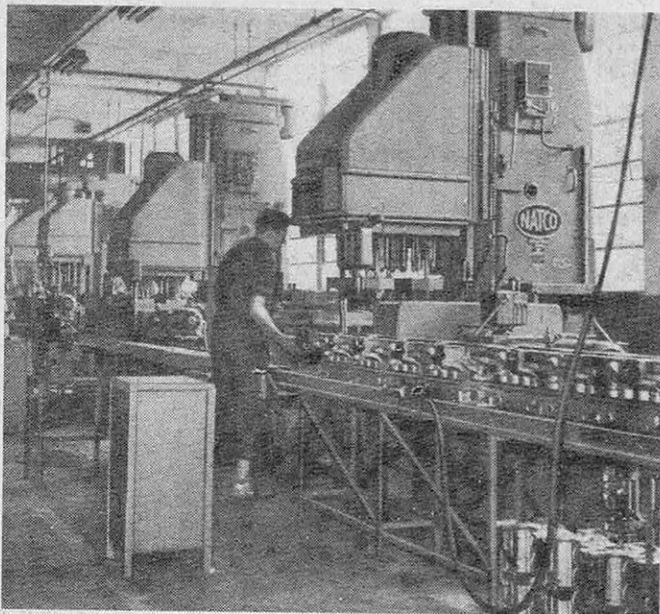
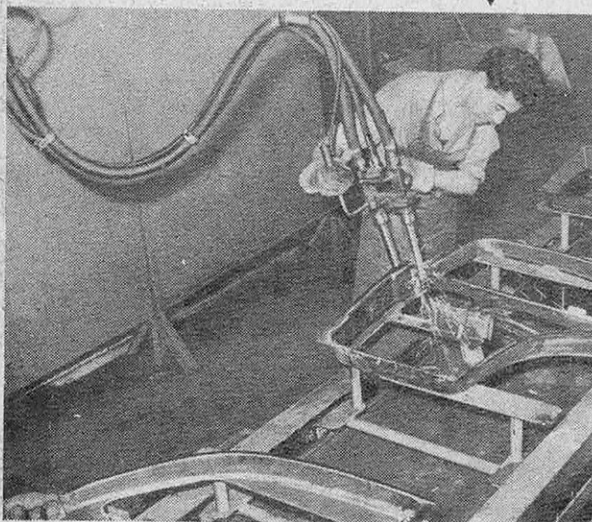
MATÉRIEL COMPLET DE CONTREFACTEUR

CET équipement, le plus poussé que Scotland Yard ait jamais saisi, était celui d'un très habile graveur, Alexandre Crawford, qui fut condamné le 15 avril dernier pour avoir contrefait les billets de la Banque d'Angleterre. Rien ne manquait dans son atelier, pas même l'éclairage par lampe fluorescente. Il commit toutefois une erreur assez fréquente qui amena sa perte : celle d'imprimer le chiffre 8 la tête en bas. Parmi tout son matériel, on peut remarquer les nombreuses bouteilles contenant l'acide nitrique, la colle, le nitrate d'argent, l'éther coloré, l'essence de térébenthine, l'ammoniaque, l'émail brun, l'émail bleu, etc., et, trônant au milieu, une essoreuse de machine à laver qui servait de presse à imprimer. Sur la table, on voit un rouleau de papier de riz utilisé pour la confection des billets, des bacs, des plaques gravées et divers instruments.



Cette série de machines ultra-modernes à broches multiples, perceuses et taraudeuses, réalise un travail très rapide des blocs cylindres. →

En cours de fabrication, les portes de l'Aronde passent devant de nombreux postes de travail. Ici, on soude électriquement l'entourage. ↓



Voici, ensuite, les blocs cylindres à l'usinage. →
Cette aléuseuse assure à la première passe l'ébauche, à la seconde un début de finition.

POUR ATTEINDRE AU MAXIMUM DE LA Simca associe les facteurs humains

Parmi les grandes firmes automobiles françaises qui appliquent les méthodes de production dites américaines, Simca s'inscrit en bon rang. Mais elle garde son originalité. Si rationalisation et mécanisation y ont été poussées à un degré élevé, la productivité est développée dans des conditions de travail et une ambiance humaines,

L'HEURE de l'usine automatique, où les ouvriers seront remplacés par des robots, sonne déjà. Cette usine « pousse-bouton », où un seul contacteur déclenche toute la fabrication, n'est plus une anticipation. Tous les plans sont prêts dans l'industrie automobile des États-Unis : une chaîne sans ouvriers est déjà prévue pour l'usinage des pistons ; cent trente opérations différentes, y compris les galvanisations, le nettoyage, les contrôles et vérifications, l'emballage, seront effectuées automatiquement.

De Soto a récemment ouvert, pour la fabrication de ses moteurs V-8, une usine déjà presque entièrement automatique. La même automatisation intégrale est en cours chez Cadillac et Nash-Kelvinator. Cette dernière firme, en particulier, possède une installation effectuant tous les travaux d'usinage sur les pièces coulées de compresseur : vingt-quatre opérations différentes, 200 pièces usinées par heure ; déchet : une ou deux pièces par semaine.

Différence d'échelle

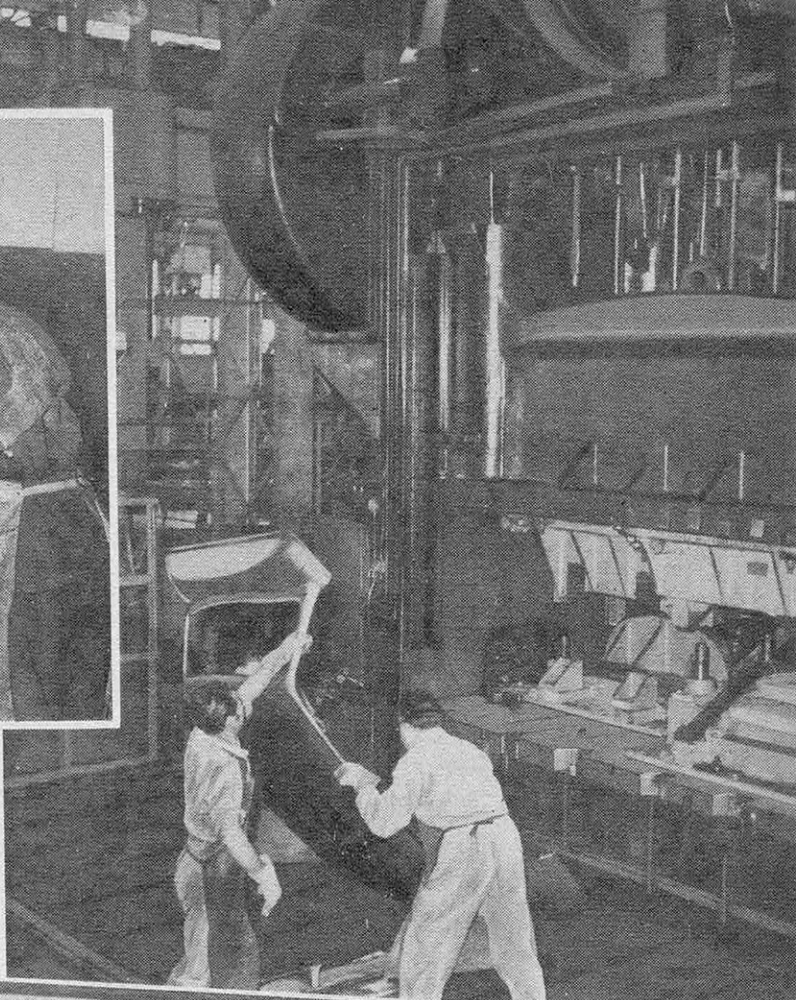
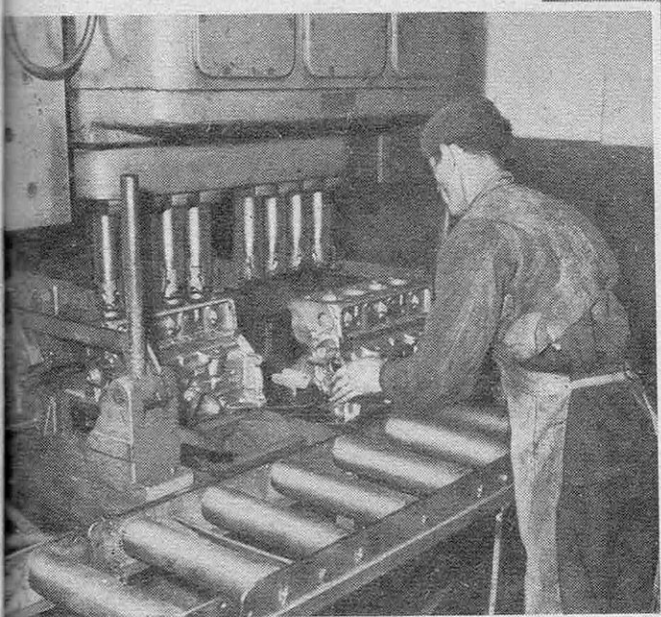
Assurément, l'Amérique, à cet égard, ouvre la voie. Elle seule possède quelques usines présen-

tant ce tableau d'allure futuriste et pourtant déjà actuel. Mais il ne faut pas en conclure *a priori* que l'Europe est surclassée, car l'échelle est différente aussi. Les problèmes économiques ont peu de points communs. Notre industrie automobile, comme nos autres industries, ne peut être appréciée qu'à une échelle française, ou européenne. C'est dans ces perspectives plus réduites, qui bien souvent engendrent des difficultés supplémentaires, que s'affirment le mérite et l'intérêt d'expériences comme celles que nous allons étudier ici. En effet, c'est précisément parce qu'elles ont été conçues et industrialisées à nos mesures d'Europe que les solutions adoptées par la Société Simca à Nanterre doivent retenir l'attention.

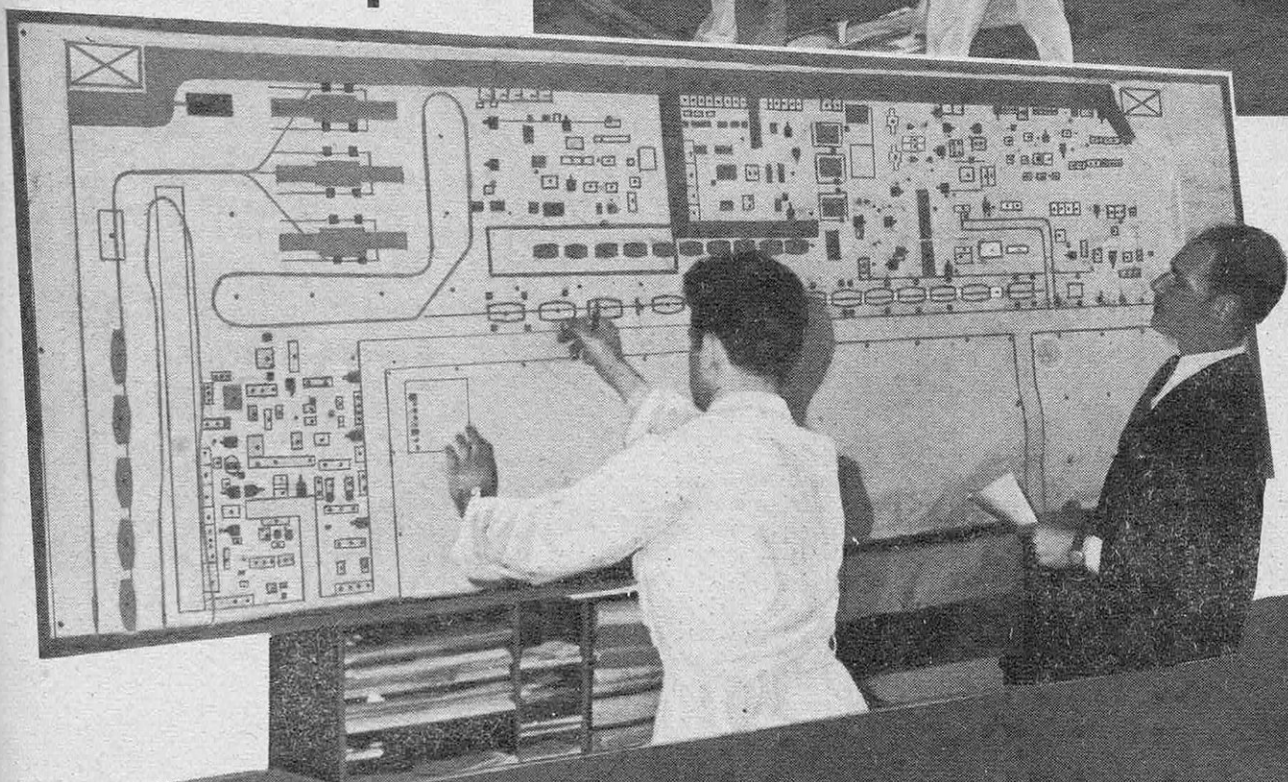
Dispersion et concentration

De nos jours, une grande firme industrielle, surtout dans le domaine de la mécanique, est un monde extraordinairement complexe. Les difficultés de coordination et de centralisation y deviennent, à un certain stade, si importantes qu'aux États-Unis des dirigeants de trusts,

L'une des énormes presses des ateliers de tôlerie vient de procéder au détourage du pavillon. Attention aux tôles, très coupantes! →



PRODUCTIVITÉ et la technique



IMPLANTATION ET INSTALLATION DES ATELIERS SONT RIGOREUSEMENT ORGANISÉES

SCIENCE ET VIE

devenus incapables d'en contrôler le fonctionnement, ont souvent décidé de les scinder en diverses entreprises autonomes, qui se concurrencent à l'occasion.

Ces difficultés ne proviennent pas seulement de l'importance des effectifs, mais surtout, en général, de la variété excessive des fabrications et de l'éparpillement géographique des usines et des services. Cet ensemble de circonstances risque d'amener assez vite les entreprises à perdre leur personnalité originale, leur dynamisme et leur rentabilité.

Simca offre le tableau, radicalement opposé, d'une concentration remarquable, atteinte en dépit du fait que les ateliers et bureaux groupent quelque 8 000 personnes.

Cette concentration se manifeste dans la fabrication, réduite pratiquement à un seul type de produit fini — la voiture dénommée « Aronde » — et dans la topographie, l'usine et les bureaux étant rassemblés à Nanterre, dans la banlieue parisienne, de telle façon que la quasi-totalité de la fabrication s'opère pratiquement dans un seul et même building.

Un impératif : la productivité

Cette unité exceptionnelle — qui nous offre des conditions idéales pour effectuer une « dissection » des diverses fonctions caractéristiques d'une entreprise moderne — a facilité chez Simca la mise au point de méthodes nouvelles et la conduite, avec des moyens puissants, d'une expérience industrielle présentant une grande portée. Les résultats d'une telle expérience, rarement menée sur une aussi grande échelle, permettront de juger de la valeur d'un faisceau de méthodes qui se résument en une expression fort galvaudée : *l'amélioration de la productivité*.

Passant rapidement sur la description du matériel lui-même et de son organisation sur le terrain, matériel et organisation qui, tout compte fait, ne diffèrent pas essentiellement de ce que l'on peut trouver dans d'autres usines modernes d'automobiles, nous insisterons surtout sur les facteurs d'amélioration de la productivité que Simca a développés de manière originale, et qui d'ailleurs dépendent les uns des autres : contrôle statistique, comptabilité analytique et enfin solutions proposées aux problèmes humains. Toutes considérations philosophiques mises à part, la productivité est le rendement par tête de salarié, pendant un temps donné, choisi de façon évidemment arbitraire. Ainsi, la productivité d'une mine peut s'exprimer en kilogrammes du charbon extrait journalièrement par tête d'ouvrier. Simca, de son côté, compte que, depuis 1952, sa productivité a dépassé le chiffre de 1,60 voiture/mois par salarié.

La productivité d'une firme réagissant de façon immédiate sur le prix de revient des produits fabriqués, il est essentiel de chercher à améliorer cette productivité, l'exemple des États-Unis étant là, toutes choses égales d'ailleurs, pour montrer l'avantage qu'une nation peut retirer d'une forte productivité quant à son niveau de vie (en 1948, la productivité moyenne de l'ouvrier américain était en gros de trois à

quatre fois plus forte que celle de l'ouvrier français).

L'amélioration de la productivité dans une entreprise peut être obtenue par l'application d'un certain nombre de méthodes. Certaines concernent les facteurs *techniques*, d'autres les facteurs *humains*. Les uns comme les autres ont toutes été systématiquement mises en œuvre à Nanterre.

Une mécanisation très poussée

Augmenter la productivité, c'est d'abord gagner des heures de personnel et, par conséquent, faire un appel aussi large que possible à la *machine*.

Dans ce domaine, l'équipement de la firme de Nanterre, réalisé avec les facilités données par le plan Marshall pour l'acquisition de matériel américain, est très perfectionné et très moderne. Tel atelier, par exemple, compte 132 presses, dont 57 sont de 200 à 2 000 t ; la plus grosse, une « Clearing » de 2 000 tonnes, est à triple effet, c'est-à-dire qu'en une seule descente l'outil, qui pèse 45 t à lui seul, effectue trois opérations successives de découpage ou d'emboutissage sur des tôles d'un millimètre d'épaisseur. En moins de 40 s naît ainsi le toit entièrement galbé d'une voiture.

Ailleurs, ce sont des presses à simple effet, desservies par des mains automatiques, qui sortent de 100 à 360 pièces à l'heure. Au total, en une seule journée, l'atelier des presses consomme 180 t d'acier et fournit toutes les pièces de tôle embouties, la carrosserie, le carter du pont arrière et la suspension avant, tandis que les chutes, emballées automatiquement, sont livrées à d'autres services sous forme de tôle compressée.

En ce qui concerne les pièces mécaniques, la plupart des opérations d'usinage sont réalisées par des machines-outils spéciales, d'origine américaine, caractérisées à la fois par un grand débit horaire et par une grande précision.

Chacune de ces machines remplace à elle seule plusieurs machines-outils classiques et ne nécessite qu'un seul ouvrier.

Soudure à commande électronique

Même recherche de simplification et de progrès en qualité sur les chaînes de montage et d'assemblage. De façon à assurer un montage parfaitement uniforme des caisses, les éléments de carrosserie sont maintenus en place pendant leur assemblage par des gabarits en forme de berceaux qui avancent avec la chaîne. De tous les dispositifs, les plus frappants sont ici les pinces à souder électriques répandues en très grand nombre le long des chaînes. Elles sont suspendues au plafond par des ressorts d'équilibrage qui rendent leur maniement très facile. L'usine de Nanterre est la seule en Europe à posséder 350 postes ou machines de soudure à commande électronique. Le fait d'assembler par soudure électrique présente de nombreux avantages. En particulier, les assemblages peuvent être aisément réalisés grâce à la grande force de serrage des électrodes (300 kg pour

Une machine rotative circulaire à commande électro-
magnétique : elle taille tous les engrenages de la boîte de
vitesse, soit 2 pièces par minute, n'occupe que 10 m² contre
60 m² aux machines classiques... mais coûte 32 millions.

les pinces et 150 kg à 1 t pour les soudeuses à poste fixe). En outre, le soudage électrique conserve aux tôles leurs propriétés mécaniques.

Une organisation rationnelle du travail

Réduire la quantité de main-d'œuvre grâce à des machines spécialisées requiert des capitaux fort importants, d'autant plus que, plus une machine est spécialisée, plus il est nécessaire qu'elle soit rapidement amortie, car tout changement inopiné dans les fabrications peut la rendre inutile.

En revanche, il est un facteur de productivité particulièrement efficace et qui ne nécessite pratiquement pas d'investissement ; c'est la partie de l'organisation du travail qui concerne l'implantation et la répartition des machines et des chaînes de fabrication.

À Nanterre, au département « moteurs », les lignes d'usinages alimentées en pièces brutes sont toutes disposées perpendiculairement à la ligne de montage, de sorte qu'elles déversent sur celle-ci, à l'endroit voulu, les pièces usinées.

Même principe sur la chaîne « carrosserie » : les emboutis, assemblés en éléments simples, convergent vers la chaîne de montage, pour aboutir au point où l'élément est assemblé sur le noyau déjà constitué.

La même logique topographique se retrouve sur les cinq étages du grand building où s'élaborent toutes les parties constitutives de la voiture ; ces étages sont en outre munis de trappes permettant le passage à travers les planchers des éléments transportés automatiquement par des convoyeurs.

Il semble que ce soit seulement dans le domaine des transferts que l'on pourra pousser plus loin la mécanisation et l'usage des transporteurs : nombre d'opérations y sont encore accomplies à l'aide de palans électriques manœuvrés par des ouvriers.

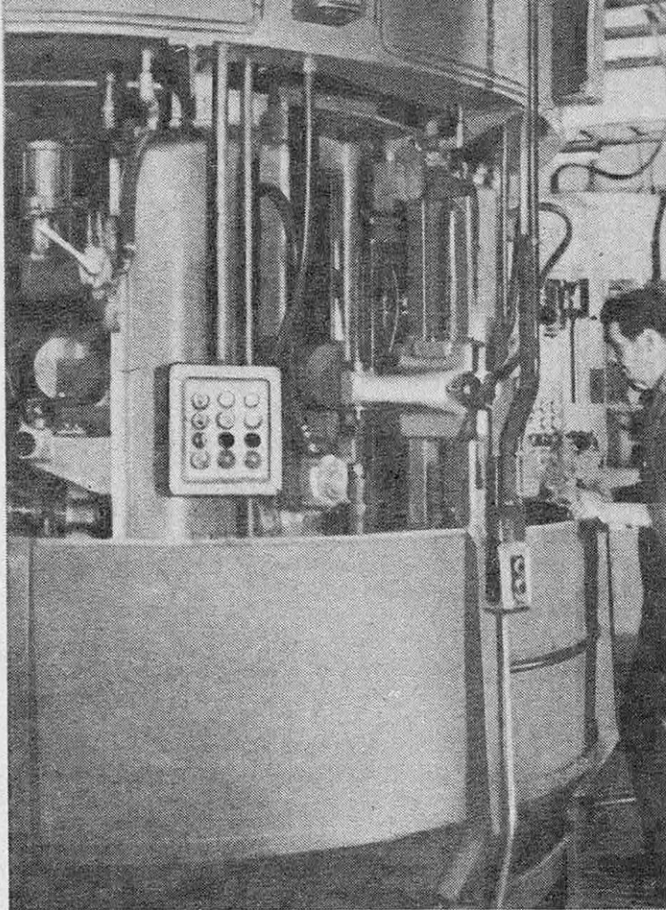
En fait, c'est sur un point particulier qu'a porté l'effort le plus original de Simca sous le rapport de l'organisation : celui des contrôles de la qualité de la production.

Le contrôle statistique

Dans l'industrie automobile plus qu'ailleurs peut-être se pose de façon aiguë le problème des rebuts, en relation directe avec la productivité.

En effet, diminuer le nombre des rebuts, cela veut dire à la fois : diminuer le nombre d'heures de personnel improductives et réduire les pertes de matière première ; d'où l'intérêt d'un contrôle efficace.

Simca est sans doute une des premières entreprises françaises qui applique de façon aussi systématique un faisceau de méthodes de contrôle développées depuis une dizaine d'années dans les pays anglo-saxons et basées sur le calcul des probabilités et l'analyse statistique.



Une des caractéristiques les plus curieuses du contrôle statistique de qualité est la disproportion existant entre l'aridité et la complexité des fondements théoriques de la méthode et la simplicité de son application à l'atelier.

Considérons, par exemple, une opération effectuée sur une machine-outil : l'alésage d'un pied de bielle. Il s'agit de vérifier la stabilité de fabrication de la machine, c'est-à-dire de contrôler que les diamètres des alésages sur les bielles fournies ont bien les dimensions exigées.

Si l'on prend deux pieds de bielle qui viennent d'être alésés, on constate en général qu'ils n'ont pas exactement le même diamètre, et cela quelle que soit la précision de la machine-outil.

En effet, les conditions de l'alésage ont légèrement varié d'une pièce à l'autre, en particulier à cause des jeux de la machine. Il s'agit là d'une dispersion inévitable dans la fabrication. On est donc amené à une tolérance, c'est-à-dire à accepter toutes les bielles dont les diamètres D d'alésage sont à l'intérieur de la bande $D - T, D + T$.

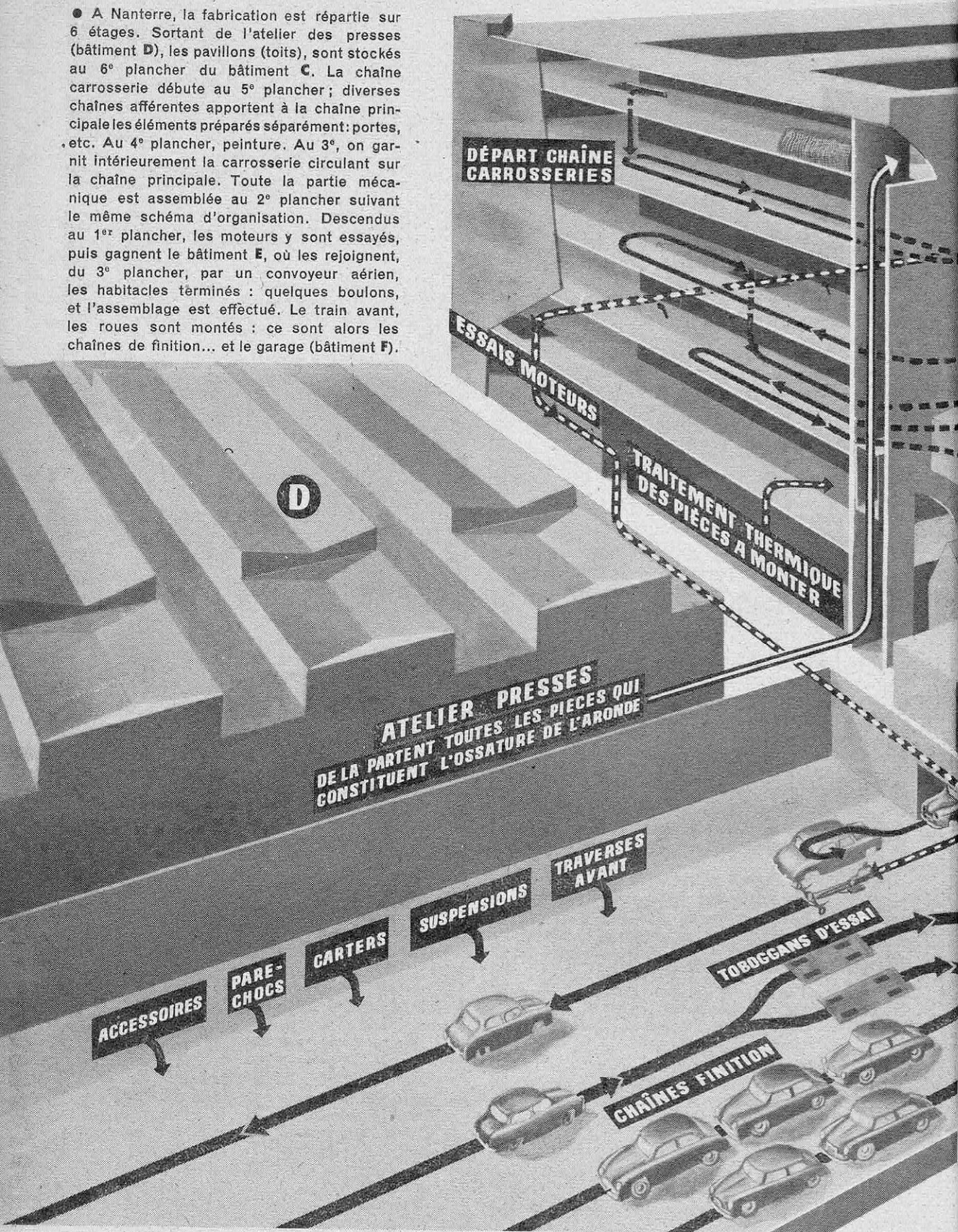
Mais, outre ces variations fortuites, la machine peut présenter une variation continue, se traduisant par un dérèglement progressif et provenant, par exemple, d'une détérioration des broches.

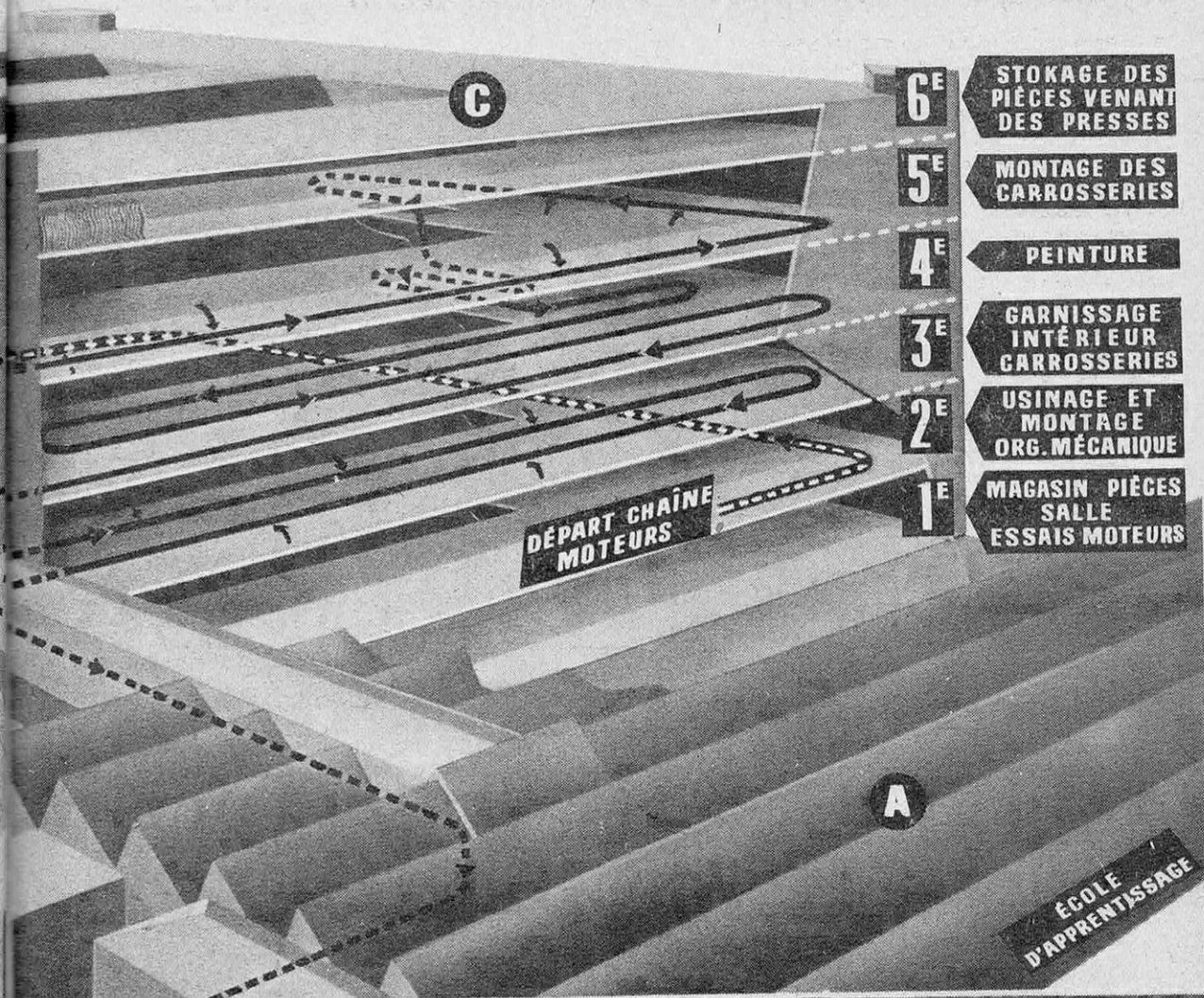
Cette deuxième variation, beaucoup plus grave que la première, aurait pour conséquence de placer, au bout d'un certain temps, toutes les pièces en dehors des limites de tolérance.

Pour éviter cet accident, une première méthode vient à l'esprit : vérifier les alésages de toutes les pièces. C'est le contrôle à 100 p. 100, théo-

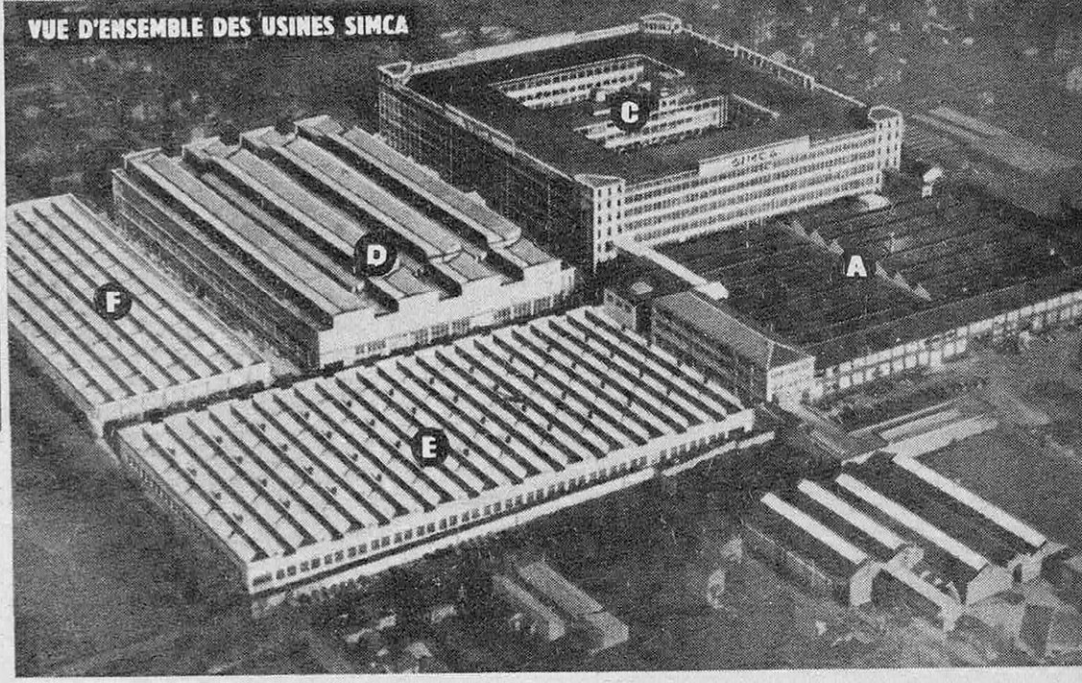
LA SIMCA 9 « ARONDE » DESCEND DU 5^e ÉTAGE

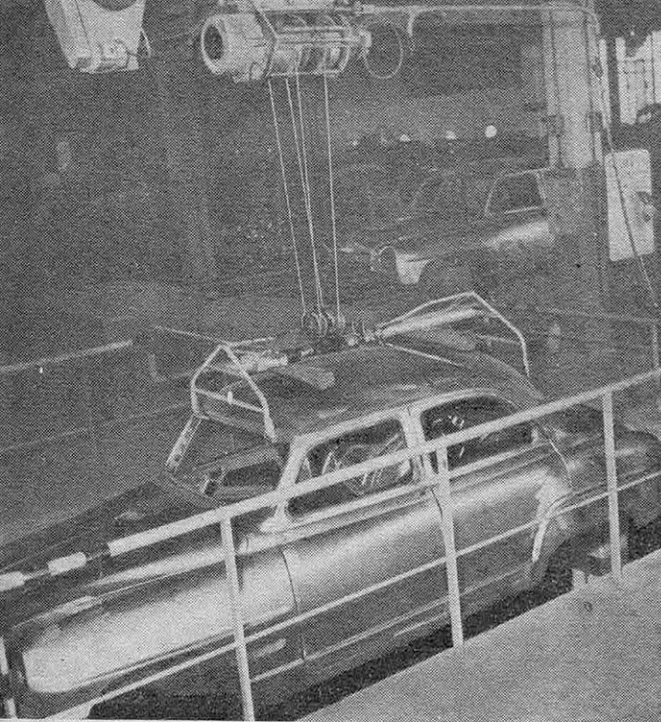
● A Nanterre, la fabrication est répartie sur 6 étages. Sortant de l'atelier des presses (bâtiment D), les pavillons (toits), sont stockés au 6^e plancher du bâtiment C. La chaîne carrosserie débute au 5^e plancher; diverses chaînes afférentes apportent à la chaîne principale les éléments préparés séparément: portes, etc. Au 4^e plancher, peinture. Au 3^e, on garnit intérieurement la carrosserie circulant sur la chaîne principale. Toute la partie mécanique est assemblée au 2^e plancher suivant le même schéma d'organisation. Descendus au 1^{er} plancher, les moteurs y sont essayés, puis gagnent le bâtiment E, où les rejoignent, du 3^e plancher, par un convoyeur aérien, les habitacles terminés: quelques boulons, et l'assemblage est effectué. Le train avant, les roues sont montés: ce sont alors les chaînes de finition... et le garage (bâtiment F).





VUE D'ENSEMBLE DES USINES SIMCA





← Des praticables (en général deux par palier) assurent la continuité réelle de la chaîne verticale de l'Aronde étirée sur six étages. Ici, un palan fait passer une carrosserie du cinquième (montage carrosserie) au quatrième (peinture).

riquement parfait, mais désastreux sous l'angle de la productivité, puisqu'il nécessite une main-d'œuvre pléthorique de vérificateurs, qui ne participent pas à la production.

Or le calcul statistique et le calcul des probabilités ont montré que, pour contrôler la stabilité d'une machine, il suffisait de prélever à des intervalles de temps donnés (par exemple, toutes les heures) un certain nombre d'échantillons et de vérifier que la moyenne arithmétique des diamètres d'alésage des échantillons d'un même lot restait en deçà des limites de tolérance, la différence entre le plus grand et le plus petit diamètre (dénommée « range ») devant être toujours inférieure à une valeur déterminée.

A l'intérieur des limites de tolérance, on peut en outre définir les *limites de confiance*. Si le point représentant graphiquement l'échantillon prélevé est à l'intérieur de ces nouvelles limites, tout est dans l'ordre. S'il est entre les limites de confiance et les limites de tolérance, le lot peut encore être accepté, mais il y a lieu de craindre un dérèglement de la machine.

Les histogrammes et le précontrôle

L'ensemble des points représentatifs ainsi notés forment une courbe sinuieuse appelée *histogramme*. De son examen, on peut tirer des conclusions très intéressantes. Tout d'abord, on peut faire le départ entre les variations purement fortuites et celles qui proviennent d'un dérèglement progressif de la machine.

La *tendance* au dérèglement, que traduit l'allure générale d'une courbe qui tend à sortir des limites de confiance, peut ainsi être décelée très tôt. On remédie alors au mal avant qu'il n'ait entraîné la fabrication de pièces défectueuses.

Il devient en outre possible, lorsqu'un défaut dans la fabrication a été repéré, d'y remédier en agissant directement sur sa cause : il suffit d'éta-

blir un contrôle à l'endroit voulu. Le gain de qualité résultant de ce « précontrôle » est considérable. Ainsi, chez Simca, le contrôle de qualité établi à la réception des pistons n'a prononcé que 15 mises au rebut, sur un total de 100 000 pistons fabriqués!

La comparaison des histogrammes est aussi très fructueuse.

Si une même machine, approvisionnée avec des matériaux provenant de fournisseurs différents, donne des histogrammes différents, on peut conclure à la non-uniformité des matériaux livrés et déterminer quel fournisseur a livré la meilleure qualité.

Si une même machine est conduite selon les moments par deux ouvriers différents, la comparaison des histogrammes permet de déterminer le meilleur ouvrier : c'est celui dont l'histogramme est le mieux placé entre les limites de confiance.

Le contrôle de qualité, grâce auquel les prélèvements ne portent que sur 2 à 10 p. 100 des pièces fabriquées, se traduit enfin par une diminution massive du nombre des vérificateurs.

Sur ces bases, Simca a établi, au prix de grands efforts, un contrôle intégral et homogène de toute la fabrication depuis la réception des matières premières livrées de l'extérieur. Ainsi se trouve garantie l'uniformité dans la qualité des voitures fabriquées qui sont pratiquement toutes conformes aux plans du bureau d'études.

Il en résulte aussi un grand confort moral pour le personnel ouvrier, une impression de sécurité pour les services de la fabrication.

La comptabilité analytique

Pour suivre d'aussi près que possible la marche de l'entreprise, la Direction de Simca a eu recours à la *comptabilité analytique*, méthode qui consiste à faire le décompte journalier de la fabrication. Pratiquée à tous les échelons, cette analyse continue porte sur les trois éléments déterminant le prix de revient, à savoir : la matière, la main-d'œuvre, et les frais de fabrication. Tous les renseignements sont centralisés au bureau de comptabilité et « traités » par de grandes machines électrocomptables qui fonctionnent sans arrêt.

Il est possible ainsi de comparer, jour par jour, les réalisations aux programmes et surtout d'analyser la fabrication avec un luxe de détails dont la direction tire des enseignements très précieux. Par exemple, on connaît de cette façon les poids bruts et nets des différentes matières entrant dans la constitution de la voiture. Le prix

La chaîne terminale de montage. On remarquera le dégagement de l'atelier, disposé en longueur comme tous les autres, sa luminosité (larges baies, éclairage par tubes luminescents, peinture claire), sa propreté, l'impression de travail ordonné, calme, qui se dégage de ce hall d'où sortent cependant plus de trois cents voitures par jour.

de celle-ci peut donc être évalué en matières.

La même analyse appliquée à la main-d'œuvre permet de chiffrer le nombre total d'heures de travail que représente une voiture, donc le prix, au jour le jour, de la main-d'œuvre par kilo de voiture.

L'incidence de tout mouvement des cours des matières premières, de toute modification des techniques de fabrication, de toute économie de matière ou de main-d'œuvre, est immédiatement connue et son importance exacte précisée. Le programme de fabrication étant découpé en trimestres, on peut ainsi déterminer un *prix standard*, que l'on confronte avec le *prix dernier cours*. Cette comparaison permet un jugement sans équivoque de la marche de l'entreprise. Si l'on songe que l'usine de Nanterre sort plus de 300 voitures par jour, on apprécie mieux l'importance d'un tel dispositif, rendu possible à la fois par une organisation très stricte des comptes rendus de fabrication et par des machines électrocomptables. On aura une idée de la puissance de celles-ci quand on saura qu'elles sont capables de préparer en deux jours les bulletins de paye de 8 000 personnes !

Productivité et salaires

L'un des avantages essentiels de la comptabilité analytique est aussi de donner à la notion de productivité une valeur concrète et tangible auprès du personnel salarié.

En effet, chez Simca, les salaires sont proportionnels au rendement et augmentés d'une prime de productivité. L'affichage quotidien des résultats par équipes et de la production totale évaluée en nombre de voitures permettent aux ouvriers de calculer immédiatement leurs salaires. L'émulation entre équipes qui en résulte stimule la production dans son ensemble.

Dans quelle mesure la productivité intervient-elle dans les salaires ?

Un coefficient de productivité P est défini par le rapport :

$$P = \frac{\left(\frac{\text{nombre de voitures}}{\text{sorties par jour}} \right) \times \left(\frac{\text{nombre de jours}}{\text{ouvrables du mois}} \right)}{\text{effectif total}}$$

Puis un tableau de correspondance arbitraire est dressé entre la valeur de P et un certain pourcentage du salaire de base. Ce pourcentage constitue la prime de productivité qui est ajoutée audit salaire de base pour tous les membres du personnel. Cette prime atteignait, en octobre 1952, 9 % du salaire de base de chacun.

Les conditions de travail

La création de la prime de productivité a montré la valeur stimulante que pouvait posséder une mesure bien appliquée et intelligible à tous.

Car la productivité globale d'une entreprise résulte évidemment de la productivité de chacun





● Dans le hall des presses, offert à la vue de tous, un tableau quotidiennement tenu à jour renseigne les ouvriers de l'atelier sur les majorations de salaire (primes de productivité) qu'entraîne leur travail du jour.

de ses services. Dans ce domaine, les facteurs humains ne doivent pas être négligés.

Un réel effort a été accompli chez Simca pour améliorer les conditions de travail, pour « humaniser les chaînes ».

Les locaux, disposés en longueur, sont spacieux et pourvus de larges baies. La plupart ne présentent pratiquement pas de zone d'ombres, aucun poste de travail n'étant en principe éloigné de plus de 12 m d'une source de lumière naturelle.

L'intérieur des ateliers a été aménagé avec soin. Les machines sont disposées en alignements, à la fois pour permettre une vision plus étendue et pour dégager de larges avenues en quadrillage qui facilitent la circulation. On évite ainsi l'impression d'étouffement.

En vue de créer une ambiance visuelle optimum dans les ateliers, les peintures et l'éclairage ont été étudiés avec soin, compte tenu des théories récentes sur les couleurs fonctionnelles. Les machines ont été uniformément peintes en vert pâle, couleur recommandée en raison de son grand pouvoir réfléchissant, de ce qu'elle rend plus visibles les pièces travaillées, de ce qu'elle est reposante pour l'œil comme pour l'esprit. On retrouve d'ailleurs le vert clair dans tous les bureaux, accompagné de couleurs chaudes (beige ou ocre clair). L'éclairage artificiel, par tubes fluorescents, a été établi en conséquence, l'éclairage de chaque atelier étant uniforme et dépendant des opérations réalisées (généralement de 60 à 150 lux, parfois 600 lux).

Enfin, les postes de travail sont propres et bien

aménagés, et la recherche du confort est réelle : par exemple, des fontaines d'eau réfrigérée sont à la disposition des travailleurs. La lutte contre le bruit devrait logiquement être l'objectif du prochain effort.

L'ambiance de l'entreprise

Enfin, un dernier facteur humain de productivité, et non des moindres, est constitué par la communication aux salariés des faits intéressant la vie de l'entreprise. Un journal d'entreprise destiné au personnel, « Les Échos de la Simca », y pourvoit. Il contient des notes d'information générale (automobile, technique, sécurité, etc.), des nouvelles sur la vie de l'entreprise (objectifs, programme, réalisation), une tribune du personnel où il est répondu aux nombreuses suggestions jetées par les salariés dans les « boîtes à idées » et qui valent à leurs auteurs des bonifications ou récompenses si elles sont retenues. Il fait enfin une large place à l'activité des nombreuses sections sportives existant à l'intérieur de la société Simca.

Diverses autres publications tendent à renseigner le personnel sur la marche de l'entreprise. Le bilan du dernier exercice connu, celui de 1951, a été « démonté » à l'intention de tous les salariés, afin qu'ils sachent « où va l'argent ».

On apprend ainsi qu'entre 1950 et 1951, la vie a augmenté, selon les chiffres officiels, de 17 % ; mais que, dans le même temps, le salaire moyen payé chez Simca augmentait, lui, de 40 %.

La notion, à l'origine purement abstraite, de « productivité » se traduit donc sur le plan humain par un progrès considérable, individuel et collectif.

Les résultats

Les résultats d'ensemble de ces diverses méthodes apparaissent excellents si l'on en juge par quelques chiffres : en 1938, l'usine avait sorti 21 000 voitures ; reprenant sa production après la guerre, elle en avait produit 12 000 en 1947, 32 000 en 1950 ; pour 1952, on compte sur 60 000 unités.

Il a suffi d'un délai d'un an pour que l'Aronde passe de l'état de « dessins » à celui de « produit fini ». Et cela sans arrêter la production, sans renvoi de personnel, alors que bien souvent, aux États-Unis, les changements de fabrication entraînent une fermeture temporaire. Le mérite en revient en grande partie aux services de méthodes et de planning qui surent préparer entièrement la fabrication sans rien laisser au hasard ou à l'improvisation. Et pourtant la mise en route du nouveau modèle entraîna la construction de 26 000 m² de locaux nouveaux requérant 1 800 000 heures d'ouvriers !

Comment apprécier les réalisations dont nous venons de donner un aperçu ?

Pour l'Europe et la France, l'application de telles méthodes est nouvelle. Un autre mérite de Simca, c'est d'avoir pris des risques, d'avoir concentré sa fabrication sur un seul type de voiture pour parvenir à la grande série, d'avoir enfin introduit dans l'entreprise le maximum de rationalisation sans négliger les facteurs humains et l'esprit d'équipe. Voilà un exemple réconfortant.

A. Bouvines

L'ÉLECTRONIQUE LOCALISE les fuites de gaz les plus minimes

L'usage des gaz sous pression s'étend, mais le maintien de leur pression a souvent une importance vitale, qu'il s'agisse d'empêcher la diffusion d'un gaz nocif ou, au contraire, de ne pas laisser échapper un air précieux. D'où l'intérêt de cette nouvelle méthode.

QU'ILS soient sous faible ou forte pression, les gaz servent à des usages extrêmement divers : gonflage des pneumatiques d'automobiles, d'avions et même de « michelines » ; pressurisation des cabines d'avions stratosphériques ou de sous-marins ; oxygène et acétylène comprimés en bouteilles pour la soudure autogène ; méthane ou propane liquéfiés pour le chauffage domestique ou industriel ; gaz réfrigérants utilisés dans les armoires frigorifiques à absorption ou à compression ; gaz domestique transporté à plus ou moins faible pression dans un réseau de canalisations urbaines ; gaz de hauts fourneaux, etc.

Dans tous les cas, il est indispensable de déceler les fuites, car le maintien de la pression présente parfois une importance vitale, par exemple lorsqu'il s'agit de cabines pressurisées d'avion ou de chambres de sous-marin. Il en va de même, bien que dans un autre ordre d'idées, des pneumatiques. D'autre part, les fuites de certains gaz toxiques sont dangereuses. Or les appareils habituels de contrôle de pression, outre qu'ils sont assez peu sensibles, ont surtout l'inconvénient de ne pas localiser les fuites. On a proposé des dispositifs plus ou moins complexes, mais tous fonctionnent assez lentement.

Au millionième près

L'électronique permet, désormais, de déceler presque immédiatement le point où la fuite s'est produite. L'appareil, qui comporte une indication visuelle et sonore très sûre, détecte des fuites jusqu'à présent imperceptibles par toute autre méthode.

En principe, le dispositif est mis en action par la présence dans l'air, ou dans une vapeur quelconque, d'une trace très faible, de l'ordre du millionième, d'un composé d'un halogène (fluor, chlore, brome, iode) tel que le tétrachlorure de carbone, le trichloréthylène, etc... En particulier, pour le fréon (dichloro-difluorométhane) employé dans les réfrigérateurs, la sensibilité de l'appareil est telle qu'il décele

une fuite qui peut ne pas dépasser l'ordre de quelques décigrammes par an.

L'appareil, portatif, est particulièrement utile pour l'essai et la réparation des réfrigérateurs, ainsi que des appareils de conditionnement d'air contenant des gaz halogénés. Il sert également pour le contrôle de tous les récipients, tuyaux, joints, pneumatiques quelconques ; il suffit de mêler à l'air ou au gaz normalement employé une quantité infime d'un composé d'un halogène : tétrachlorure de carbone, trichloréthylène, chloroforme, etc., permettant la mise en action du système détecteur.

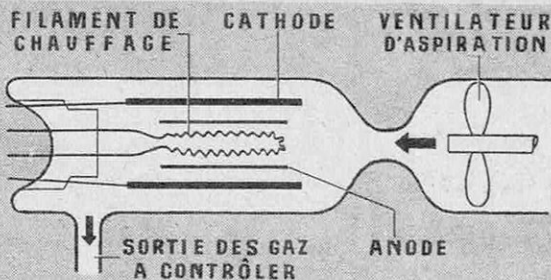


On vérifie l'étanchéité de ces canalisations. Après y avoir insufflé une faible quantité de gaz halogéné, le bec de l'appareil chercheur en décelera les moindres fuites et permettra de localiser facilement les parties poreuses.

Le tube détecteur de gaz

Un petit aspirateur électrique introduit l'air, ou le gaz à contrôler, dans un tube qui contient une anode cylindrique chauffée à une température de 800° au moyen d'un filament en platine parcouru par un courant alternatif; un cylindre concentrique en platine joue le rôle de cathode. Dès que l'air ou le gaz introduit dans le tube contient une trace infime de vapeur d'halogène, il se produit une augmentation du courant des ions positifs dans le tube. On peut ainsi recueillir aux bornes du tube, à l'aide d'un montage convenable, une tension variable qui est utilisée pour actionner, après amplification, un instrument de mesure sensible. En même temps, un signal sonore avertit l'opérateur.

La quantité d'air ou de gaz pénétrant dans le tube est de l'ordre de 150 cm³ par minute. En réduisant cette quantité, on augmente la sensibilité du détecteur, mais la mise en fonctionnement devient alors plus longue. Cependant, dans tous



● **PRINCIPE DU DÉTECTEUR** : un petit ventilateur aspire l'air dans une sorte de lampe triode. Toute trace de gaz halogéné contenu dans l'air aspiré augmente l'émission d'ions positifs entre une anode chauffée indirectement et une cathode concentrique.

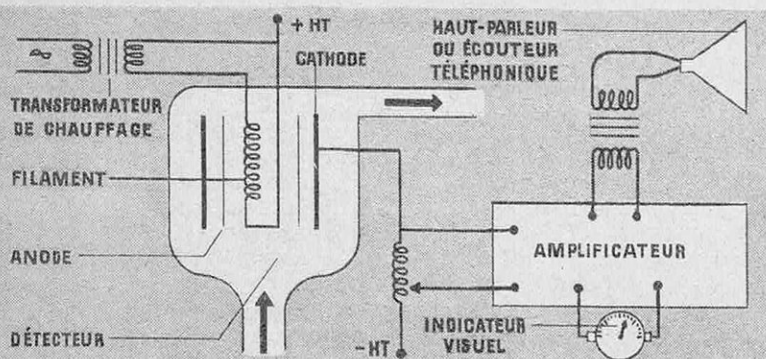
les cas, la rapidité d'opération est toujours bien plus grande qu'avec un appareil hydraulique.

La recherche des fuites

Le détecteur de fuite proprement dit est contenu dans un boîtier que l'on tient à la main au moyen d'une poignée, ce qui permet de déplacer rapidement le bec en matière plastique sur les endroits suspects. Toute variation de la cadence des claquements sonores, entendus dans un petit haut-parleur, alerte l'opérateur qui peut ensuite localiser avec plus de précision le point de fuite d'après les indications de l'appareil de mesure. Dans des locaux bruyants, un casque téléphonique remplace le haut-parleur, dont les signaux seraient couverts par les bruits ambiants. Un câble relie l'élément détecteur à l'appareil électronique.

Un tel dispositif, par sa sensibilité et sa sécurité de fonctionnement, assure un contrôle irréalisable jusqu'ici, dans les mêmes conditions, avec tout autre procédé.

P. Hémarquinquer



● **SCHÉMA DU MONTAGE** : le détecteur ionique est relié par câble souple à un amplificateur à lampes qui traduit les émissions plus intenses d'ions positifs par la déviation d'une aiguille et par un signal sonore, une valise portable contient l'amplificateur et les appareils annexes.

CONTRE LE FEU DANS LES RÉSERVOIRS DE PÉTROLE

POUR combattre les incendies dans les réservoirs, la Vacuum Oil Company vient de mettre au point un procédé d'extinction qui est à la fois économique et plus rapide que tous ceux que l'on connaît. D'autant plus efficace qu'il est appliqué plus tôt, il permet de maîtriser presque immédiatement des incendies dont le contrôle demanderait sans cela plusieurs heures.

La méthode consiste à envoyer, à la base du réservoir, de l'air à basse pression. Le liquide ainsi brassé entraîne vers la surface les couches froides du fond qui retardent la production des vapeurs alimentant les flammes. Les canalisations normalement installées pour le prélèvement du pétrole suffisent; la seule machine nouvelle à prévoir consiste en une

simple pompe à air comprimé à 422 g/cm².

Plusieurs essais ont été faits. Dans un cas, l'incendie allumé dans un réservoir de 378 000 l a été éteint en 5 s. Dans un autre cas, 45 s ont permis de diminuer suffisamment la violence de l'incendie pour que les pompiers munis d'extincteurs à mousse puissent s'en approcher. On pense que cette méthode serait applicable aux réservoirs des navires pétroliers.

Mais il est évident qu'elle ne peut s'appliquer aux liquides très volatils comme l'essence, et qu'elle perd de son efficacité à mesure que le fond du réservoir se réchauffe au cours du brassage. De même, si l'extinction totale n'est pas réalisée dès le début, le secours d'autres méthodes devient nécessaire.

Quel est l'endroit du globe qui détient LE RECORD DU FROID ?

On ne possède sur les températures des différentes régions arctiques que des données fragmentaires. On ne peut au surplus établir de comparaisons qu'entre quelques points ; aussi rien ne permet d'assurer que leurs minimum ne sauraient être dépassés en d'autres endroits encore inconnus.



Il est avant tout nécessaire de s'entendre sur ce qu'est le pôle du froid.

Est-ce le point du globe où la température moyenne de l'année est la plus basse ? Dans ce cas, il semble que la région de Sibérie orientale (Verkhoïansk ou Oïmekon), avec une température moyenne annuelle de $-14^{\circ}6$ ou $-16^{\circ}5$, soit battue par le plateau central du Groenland (Inland-sis) pour lequel les cartes de température moyenne indiquent -20° et où les météorologistes des expéditions polaires françaises ont trouvé une moyenne de $-28^{\circ}6$ durant leur dernière campagne. Encore faut-il remarquer que cette moyenne ne porte que sur une année et que la station centrale était basée à 3 000 m d'altitude.

Veut-on, au contraire, situer le pôle du froid à l'endroit où les moyennes des minima de température sont les plus faibles ? Dans ce cas, la Sibérie orientale présente des chiffres impressionnants ; le froid d'Oïmekon dépasse celui de Verkhoïansk et bien plus encore celui du Groenland. Voici les chiffres :

| | NOV. | DÉC. | JANV. | FÉV. |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|
| Oïmekon | - 62.2 | - 63.9 | - 65.2 | - 67.7 |
| Verkhoïansk | - 57.0 | - 59.9 | - 59.3 | - 65.5 |
| S. C. Groenland | - 40.7 | - 41.4 | - 46.5 | - 45.3 |

La moyenne pour Oïmekon et Verkhoïansk est celle des minima d'une dizaine d'années environ ; celle du Groenland porte sur la campagne 1950-1951.

Enfin on peut faire coïncider le pôle du froid avec le point où le record de la température la plus basse a été enregistré.

Dans ce cas, on a relevé $-69^{\circ}8$ à Verkhoïansk, le 15 février 1892, avec un thermomètre à alcool.

Mais on a remarqué depuis que le thermomètre à alcool ayant servi à faire la mesure ne présentait pas toutes les garanties de fidélité désirable et qu'en fait la température « minimum minimo-

rum » atteinte réellement pourrait bien avoir été de -72° .

À cette époque, la station d'Oïmekon, créée probablement en 1933, n'existait pas. Mais, comme les températures de cette dernière station se sont révélées inférieures, en moyenne, de 5 à 6° aux températures de Verkhoïansk, on en a déduit que le 15 février 1892, il a dû faire au moins -76° à -77° à Oïmekon. On prétend même que, depuis, la température de -78° aurait été atteinte en ce point.

Au Groenland, on se contente, au cours des campagnes effectuées, de relever un minimum absolu de $-64^{\circ}8$ en mars 1931, $-64^{\circ}7$ en 1949-1950 et $-61^{\circ}4$ en 1950-1951.

Il convient de remarquer à ce propos que les plus grands froids correspondent à des situations anticycloniques où le vent est faible. Or ce qui occasionne la sensation de froid, c'est non seulement la température, mais aussi l'agitation de l'air. Il est certain qu'un blizzard, avec la neige glacée qu'il transporte, est plus pénible à supporter par une température de -40° qu'un froid en air calme de -78° .

Au demeurant, même en s'attachant à la seule notion de température, rien ne prouve qu'en d'autres points, où il n'existe pas de station météorologique, le thermomètre — s'il y en avait un — ne serait pas descendu plus bas.

On peut cependant penser que la région de la Sibérie orientale (Oïmekon) est bien une des régions les plus froides de notre hémisphère. L'air froid s'accumule en effet au bas de cette cuvette couverte de neige et où les vents sont faibles. C'est ainsi qu'à quelque 300 km plus au nord, à Kasatchjansk, qui subit l'influence de l'océan, la température moyenne annuelle est de 12° supérieure à celle de Verkhoïansk.

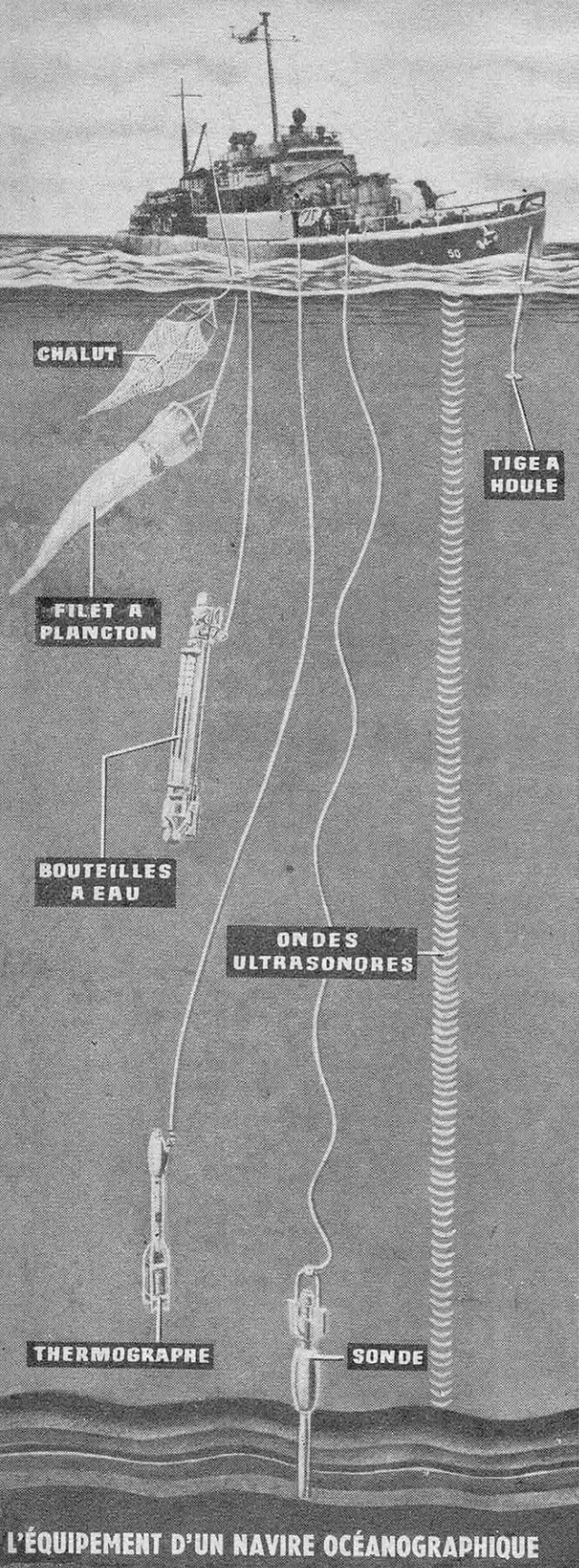
Accordons donc, jusqu'à nouvel ordre, à Oïmekon le record des plus basses températures enregistrées. Nous ne chercherons pas à le lui disputer.

AVEC SES STATIONS ET NAVIRES ÉQUIPÉS D'INSTRUMENTS PROPRES AUX MESURES ET AUX SONDAGES

LA mer, aujourd'hui, intéresse sportifs et savants, économistes et industriels. Le trafic maritime s'intensifie sans cesse ; des projets de captation de l'énergie de la mer, tout près d'aboutir, viennent compléter l'exploitation de ses diverses richesses comme le sel, le magnésium, la potasse, etc. Pour l'explorer, les amateurs se servent de leurs scaphandres autonomes et les spécialistes de leurs bathysphères ou bathyscaphes. Rien d'étonnant, dès lors, à ce que les recherches océanographiques se développent et se perfectionnent.

Malgré des tentatives antérieures, il fallut attendre 1872 et la campagne du navire anglais *Challenger* pour assister à une véritable et fructueuse mission océanographique.

Ce bel exemple fut suivi, les appareils se perfectionnèrent, les techniques d'études furent mises au point, les océanographes apprirent à



L'ÉQUIPEMENT D'UN NAVIRE OcéANOGRAPHIQUE



CETTE SONDE, une fois lâchée, ira se fichée dans le fond de la mer ; elle y découpera des « carottes échantillons » pouvant atteindre jusqu'à 90 cm de long.

L'OCÉANOGRAPHIE NOUS RÉVÈLE les trésors et secrets de la mer

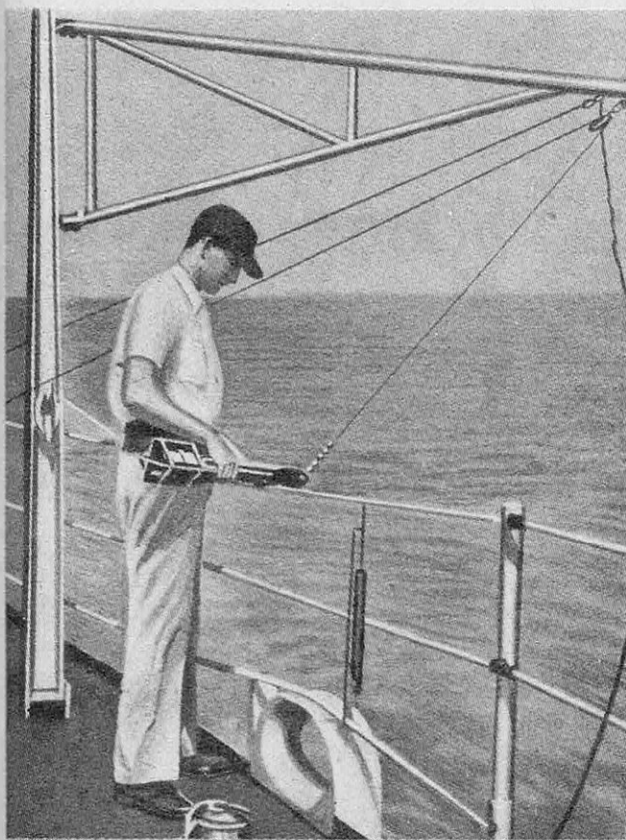
comprendre la mer. Dans cet essor mondial la science océanographique française fut représentée par le Prince de Monaco et le commandant J.-B. Charcot qui, seuls, lui apportèrent une contribution importante.

Mais, en considérant le présent, on perçoit des signes qui nous laissent espérer que l'océanographie française est appelée à se hisser au niveau de celle des puissances étrangères. C'est pour montrer que cette possibilité existe vraiment que nous allons faire le point des recherches actuelles.

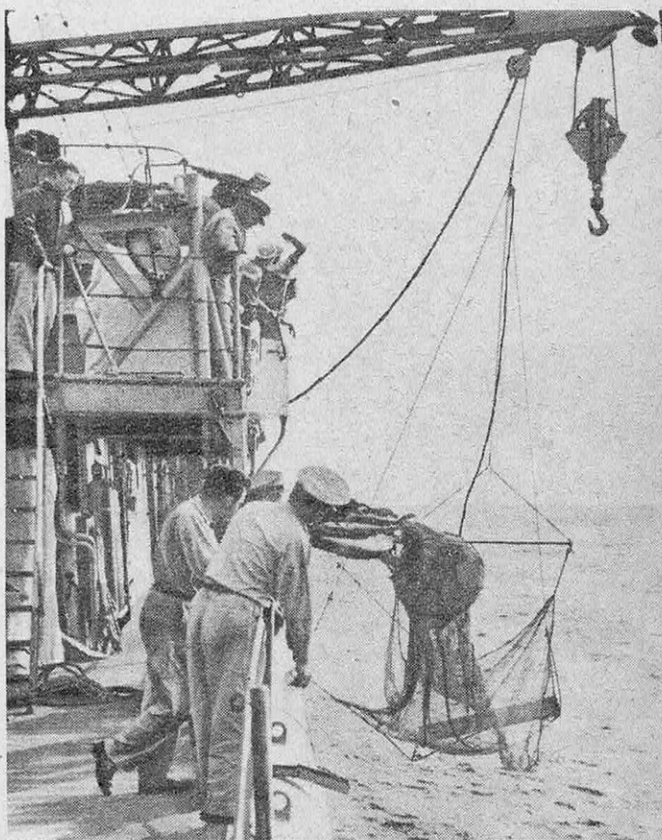
L'océanographie ou dix sciences en une

Comme son nom l'indique, l'océanographie est l'étude des océans. Elle embrasse un domaine extrêmement vaste et fait donc appel à toutes les disciplines. Physiciens, chimistes, géologues, géographes, biologistes, bactériologistes et ingénieurs y trouvent un vaste champ d'activité.

On a coutume de diviser l'océanographie en trois grandes parties : physique, géologique et biologique. La première comprend l'étude physique et chimique de l'eau de mer, les recherches sur les mouvements de la mer (houle, marées, courants), les échanges entre l'atmosphère et la mer, l'hydrographie (mesure et répartition des profondeurs) et les mouvements des grandes masses océaniques. L'océanographie géologique se consacre à l'étude de la topographie sous-marine des sédiments littoraux et des grands fonds, aux mouvements des particules solides (sable ou vase) près du littoral et aux fluctuations du rivage. L'océanographie biologique étudie la faune et la flore marines : depuis les animaux microscopiques (plancton) qui pullulent à la surface jusqu'aux grands mammifères marins, depuis les algues les plus diverses jusqu'aux bactéries les plus variées.



LA TEMPÉRATURE de l'Océan est donnée par ce « bathythermographe » qu'un treuil descend à la cote voulue sans que le navire ait à ralentir sa marche.



UN CHALUT de 15 m de long et de 3 m sur 3 m d'ouverture, remorqué à grande vitesse, permet de capturer la faune sous-marine de surface ou des grandes profondeurs.

Sondages, mesures et prises de vues

Dans le domaine de l'océanographie physique, l'hydrographie tient une large place. En France, c'est le Service Hydrographique de la Marine qui en est chargé ; il dispose de plusieurs navires spécialisés qui sondent les fonds le long des côtes de France et de l'Union française, c'est-à-dire sur des milliers de kilomètres.

Grâce à la mise au point des sondeurs à ultrasons, il suffit aujourd'hui du passage d'un navire pour avoir immédiatement sur un enregistreur le profil du fond sous-marin. Ce n'est que pour déterminer avec plus d'exactitude les profondeurs par très petits fonds, ou pour repérer les récifs et les bancs, que l'on recourt aux sondages au fil ou au plomb-poisson. D'autre part, dans le repérage des hauts fonds, les photos aériennes rendent de très grands services.

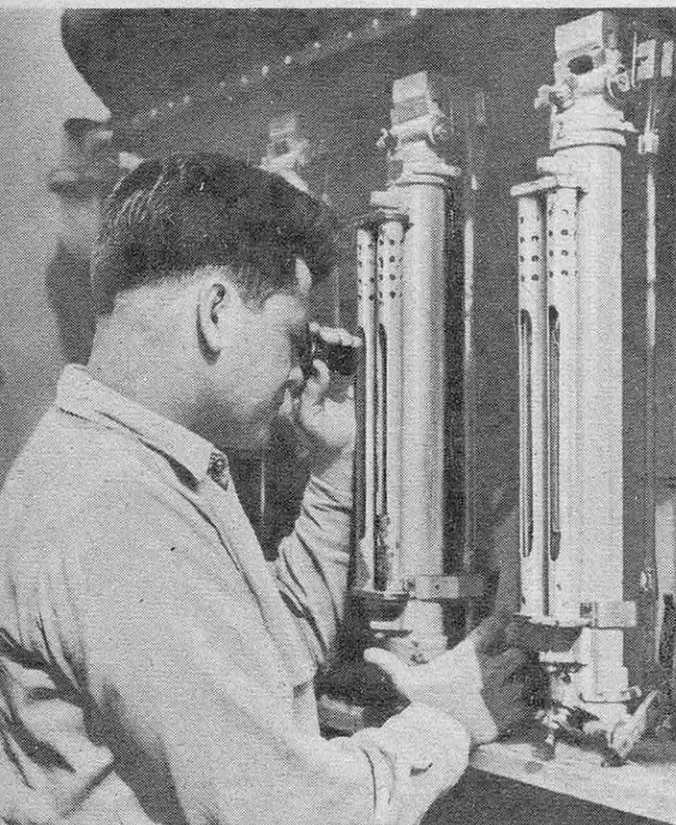
Jusqu'à la dernière guerre mondiale, les navires hydrographes se contentaient de faire leurs levés, mais, depuis quelques années, sous l'impulsion de l'ingénieur hydrographe en chef Gougenheim, ils sont aussi chargés de faire des stations hydrologiques, c'est-à-dire des mesures de température, des prises d'eau de mer à diverses profondeurs, ainsi que des mesures de courant que les courantomètres actuels per-

mettent d'exécuter plus rapidement et avec plus de précision.

En ce qui concerne l'optique de la mer, la France peut supporter la comparaison avec les pays étrangers. Depuis de nombreuses années déjà, Y. Le Grand, professeur au Muséum d'Histoire Naturelle et à l'Institut Océanographique, se consacre à cette étude. De son côté, le commandant Cousteau, après avoir mis au point le scaphandre qui porte aujourd'hui son nom, est devenu spécialiste de la photographie et de la cinématographie sous-marines ; dans le programme de sa campagne à bord de *La Calypso*, l'optique de la mer et la photographie sous-marine occupent une très large place. Ajoutons à ce sujet que la France exporte une grande quantité de matériel d'exploration sous-marine.

Les frégates météorologiques

Pour certains travaux, l'océanographie française dispose, depuis quelques années, de frégates météorologiques qui stationnent en plein océan Atlantique. En effet, à la suite d'une convention internationale, une frégate météorologique tourne en rond pendant trois semaines, au point K situé au nord-est des Açores. Au bout de ce laps de temps, elle est relayée par un autre bâtiment basé à La Pallice.



LES PRÉLÈVEMENTS D'EAU de mer se font à toutes les profondeurs grâce à ces bouteilles dites « de Nansen », dont le contenu est ensuite soigneusement analysé.



L'ÉTUDE DE LA HOULE fait partie, ainsi que celle de la température et de la composition de l'eau de mer, de l'« océanographie physique ». Cette tige que l'équi-

On aura là un moyen idéal pour étudier les variations des diverses caractéristiques des courants et de la houle en un point fixe, le jour où l'on disposera, à cet effet, d'une main-d'œuvre spécialisée. Ces études permettront de compléter celles que les Norvégiens poursuivent au point M (au sud-est de l'Islande).

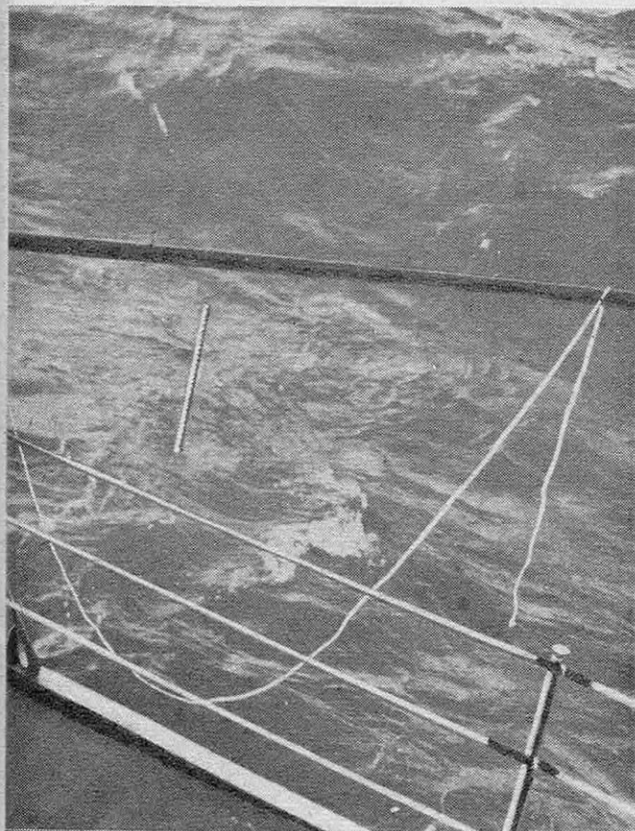
Une nouvelle liaison s'amorce d'ailleurs entre la météorologie et l'océanographie par l'étude des interactions entre l'atmosphère et les océans. Les échanges entre les deux milieux sont à l'origine de bien des fluctuations dans les climats, ne serait-ce que par les grandes quantités de vapeur d'eau que les océans cèdent à l'atmosphère sous forme de nuages. Il n'est donc pas étonnant que les recherches entreprises par J. Roulleau, chef de service à la Météorologie Nationale, aient montré que les noyaux de condensation des nuages contiennent des cristaux de chlorure de sodium issus de la mer.

Courants et températures

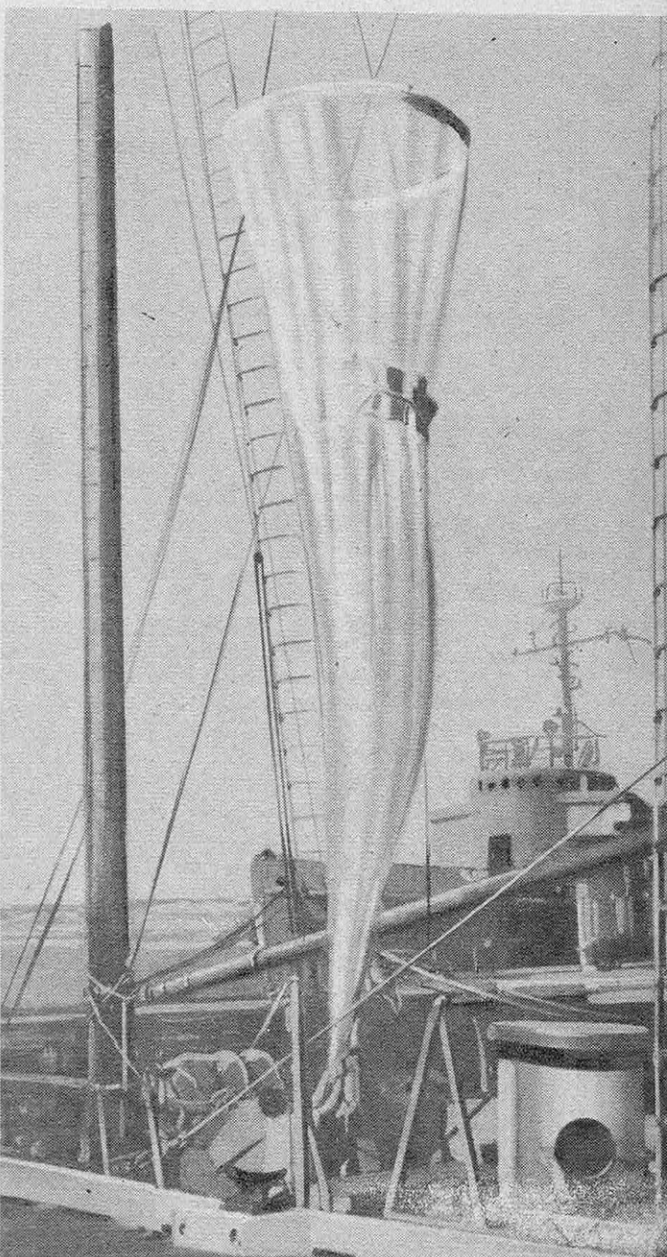
Sans sortir du domaine de l'océanographie physique, signalons que, depuis un an, une vaste campagne de lâchers de bouteilles dérivantes a été entreprise en Méditerranée occidentale sous l'égide de la station océanographique d'Antibes. Ces bouteilles lâchées par les paquebots des

lignes régulières sont recueillies au rivage et leur trajectoire matérialise les courants superficiels. Les renseignements ne seront exploitables que dans plusieurs années, quand des dizaines de milliers de bouteilles auront été ainsi retrouvées. D'autre part, des études poursuivies depuis quatre ans dans la baie des Anges à Nice ont abouti à la vérification expérimentale des lois sur les courants dus au vent.

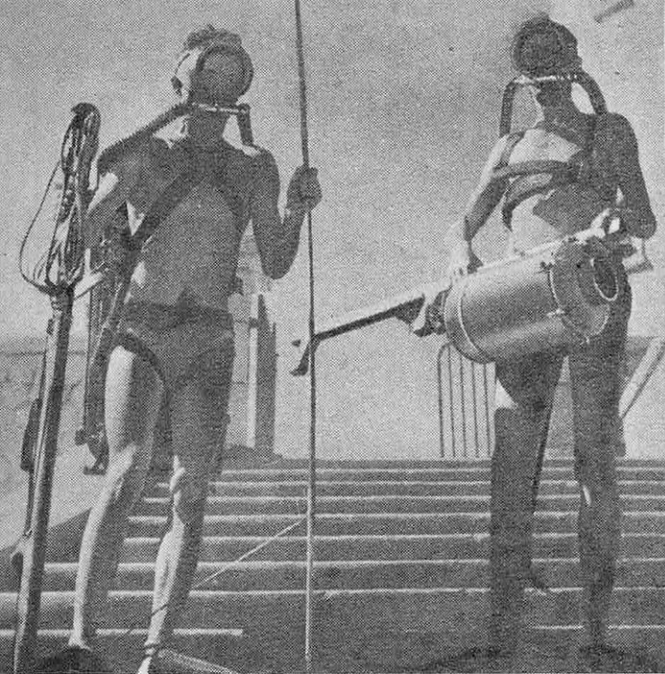
Les paquebots des lignes régulières ont aussi été équipés de thermographes qui permettent de



page s'apprête à jeter à la mer se stabilisera verticalement grâce à un contre-poids. Des contacts électriques permettent d'enregistrer le mouvement des vagues.



LE PLANCTON est recueilli à l'aide d'un filet à fines mailles. On commande du bord l'ouverture et la fermeture, sous l'eau, de ce filet qui peut atteindre 1,80 m d'ouverture.



← Le Commandant Cousteau, actuellement chef d'une mission océanographique à bord de la « Calypso », est surtout connu comme spécialiste de l'exploration sous-marine. Équipé de son scaphandre autonome (à droite), il s'apprête à tourner un film avec sa caméra étanche.

hydrologique et sédimentaire, celui sur lequel nous avons le plus grand nombre de renseignements.

La flore et la faune

C'est l'océanographie biologique, dans le cadre de laquelle rentrent les études sur les poissons, le plancton, les algues, les coraux et les bactéries marines, qui, en France, groupe le plus grand nombre de stations et de chercheurs. En effet, le littoral français est parsemé de stations maritimes qui, à l'exception de trois (La Rochelle, Antibes et Monaco), sont presque exclusivement consacrées à la biologie. La station la plus active est celle de Roscoff, qui dépend de la Faculté de Paris.

Les recherches sont coordonnées en France par M. Fage, Professeur à l'Institut Océanographique et au Muséum d'Histoire Naturelle. Dans la France d'Outre-Mer, elles ont parfois plus d'importance que celles d'océanographie physique.

Mais c'est sur les poissons que se porte surtout l'intérêt. Dans ce but, l'Office Scientifique et Technique des Pêches Maritimes, dirigé par J. Le Gall, dispose d'un beau bâtiment océanographique, le *Président-Théodore-Tissier*, qui fait une campagne annuelle consacrée tout particulièrement à l'étude du plancton et des poissons migrateurs. Suivant les années, on le voit en Méditerranée, en mer du Nord, ou sur les côtes de l'Afrique Occidentale Française. Le plancton, principale nourriture des poissons, est également l'objet d'études dans les laboratoires de plusieurs stations biologiques comme celles de Villefranche et de Banyuls.

Les algues, dont on extrait l'iode et qui ont trouvé une nouvelle application dans l'industrie des alginates, ont aussi leurs spécialistes. L'usage du scaphandre autonome a permis d'aller en observer et en cueillir au fond de la mer comme des fleurs dans un jardin. On découvre ainsi de nouvelles espèces, l'habitat de toute cette flore sous-marine ayant pu être étudié plus aisément et plus méthodiquement.

L'absence de récifs coralliens sur les côtes françaises explique que les recherches sur les coraux ne puissent pas atteindre, en France, l'extension qu'elles connaissent aux États-Unis ou au Japon. Pourtant, au cours de la récente campagne océanographique de la *Calypso* en mer Rouge, M. Guilcher, de la Faculté des Lettres de Nancy, fit de très intéressants travaux sur les coraux de cette région, où les eaux particulièrement chaudes favorisent le développement de ces animaux microscopiques.

Dans les mers australes, l'Office de la Recherche Scientifique d'Outre-Mer plaça des océanographes biologistes à bord des navires baleiniers, pour recueillir des observations sur les baleines. De

connaître exactement la température superficielle des eaux méditerranéennes et d'en dresser des cartes mensuelles. Des réalisations similaires doivent avoir lieu dans le golfe de Gascogne à partir de la station de La Rochelle.

En dehors de la métropole, les recherches sont dirigées par l'Office de la Recherche Scientifique d'Outre-Mer, qui consacre à cette tâche un personnel et des moyens importants notamment à Abidjan et à Madagascar, à la Guyane et en Nouvelle-Calédonie.

Géologie sous-marine

Si la France n'a pas organisé de campagnes comme celles de H. Pettersson qui, à bord de l'*Albatross*, parcourut les trois grands océans, rapportant des carottes sous-marines de 20 m de long, les réalisations nationales en océanographie géologique sont assez importantes.

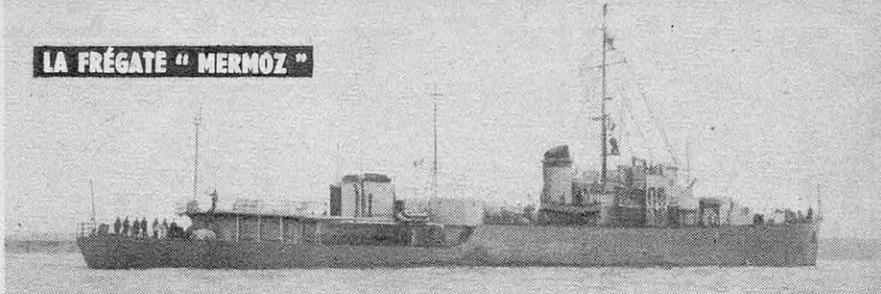
J. Bourcart et ses collaborateurs, étudiant du point de vue topographique et géologique les cañons sous-marins du littoral français de la Méditerranée, sont parvenus, grâce aux dragages à grande profondeur, à une théorie séduisante qui explique la genèse des vallées sous-marines. L'an dernier, ils commençaient l'étude systématique des sédiments côtiers méditerranéens :

Dans le cadre de la station océanographique de La Rochelle, des spécialistes étudient actuellement le rôle de la vase dans les estuaires et le long des côtes soumises aux marées. De même, sous l'égide du Comité d'Océanographie et d'Études des Côtes de la Marine Nationale, les plages de la mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique font actuellement l'objet d'études systématiques. L'estuaire de la Seine, où de gigantesques phénomènes de transport et de sédimentation prennent naissance, est étudié par le Service Maritime de la Seine Inférieure : des mesures de courant et de débit solide s'y poursuivent depuis trois ans et, à l'heure actuelle, cet estuaire est, du point de vue

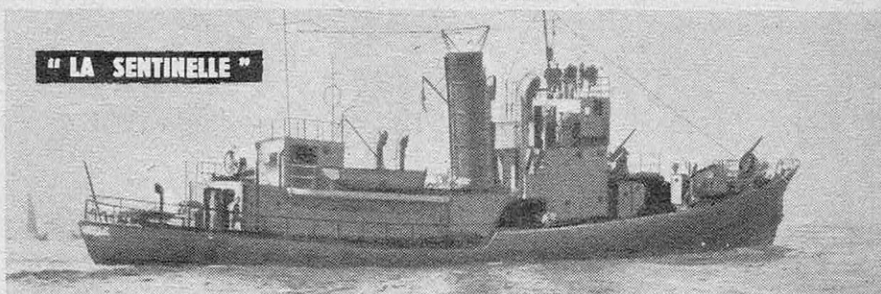
LA FLOTTE OCÉANOGRAPHIQUE FRANÇAISE

Elle se compose de bâtiments très divers : les frégates météorologiques, dont la frégate « Mermoz » fait partie, se relèvent toutes les trois semaines au point K, au nord des Açores. Les navires hydrographes, comme « La Sentinelle », sont aussi chargés de faire diverses mesures. Le « Président-Théodore-Tissier », de l'Office des Pêches, est surtout spécialisé dans l'étude du plancton et des poissons migrateurs. D'autres navires sont affectés à des travaux géologiques. Citons enfin la « Calypso » du Commandant Cousteau, dont le plan de campagne comporte de nombreuses études d'optique sous-marine.

LA FRÉGATE " MERMÖZ "



" LA SENTINELLE "



son côté, la marine de guerre apporta une importante contribution à l'océanographie biologique en utilisant ses appareils à ultrasons « Asdic » au repérage des bancs de poissons. Les résultats furent très encourageants ; malheureusement, le coût de ces appareils en limite l'emploi aux bâtiments de la Marine Nationale.

Stations de corrosion

Un peu en marge de l'océanographie classique, les stations maritimes s'occupent encore du problème de la corrosion aux embruns et à l'air salin. Toute pièce métallique plongée dans l'eau ou exposée aux embruns subit, en effet, une modification d'origine physico-chimique et biologique. Suivant la nature des métaux et les caractéristiques de l'eau ou de l'air, le métal s'oxyde plus ou moins et cette transformation peut même atteindre toute la masse du métal. D'autre part, une plaque quelconque plongée dans l'eau se recouvre d'organismes vivants, et ces « salissures » s'accompagnent de dégradations.

Jusqu'à ces dernières années, il n'existait sur le territoire métropolitain que trois stations de corrosion, deux dépendant de la Marine Nationale (Génie Maritime), la troisième, de l'Université ; toutes trois étaient uniquement consacrées à des essais en immersion. Depuis deux ans, il existe à la station de La Rochelle un poste de corrosion très complet comportant un radeau dans le fond du port de La Pallice, et des pupitres sur lesquels on place les plaques soumises aux embruns et à l'air salin. Les résultats obtenus dans le domaine des salissures marines et des essais de peintures « antifouling » sont remarquables, et, en ce qui concerne les essais aux embruns, il semble inutile de souligner leur importance pour les peintures de superstructures des navires.

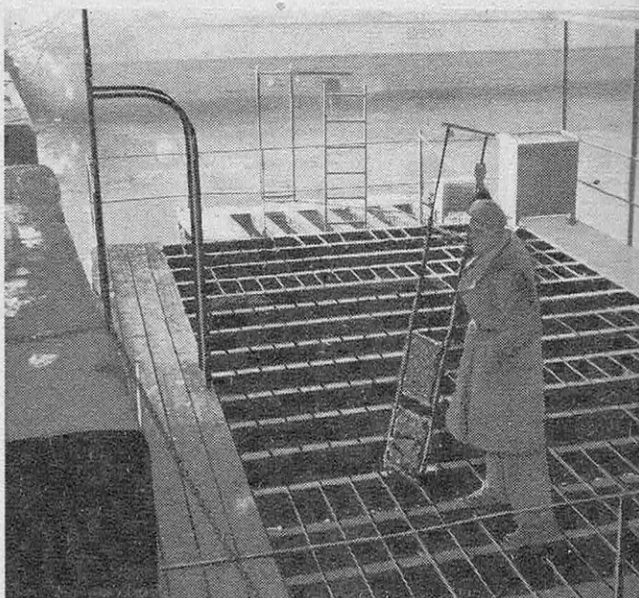
Radeau d'essais de corrosion de la station de La Rochelle : les plaques à éprouver sont fixées à des supports, tel celui que l'on voit hors de l'eau. On peut connaître ainsi dans quelle mesure les peintures protègent bois et métaux contre la rouille et les salissures marines.

L'absence de station dans les territoires d'Outre-Mer a été comblée, cette année, par la création de celle d'Abidjan. Elle permettra de faire des expériences dans des conditions de climat tropical.

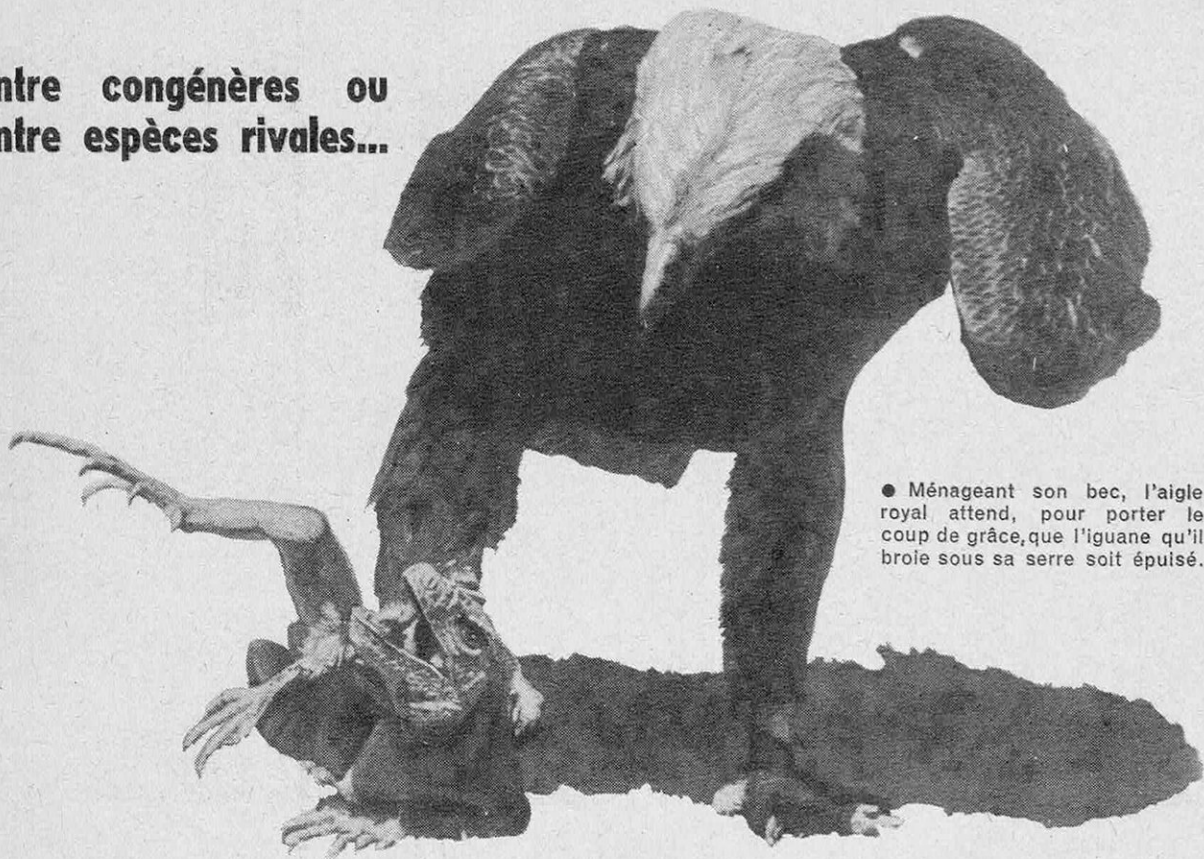
Pour terminer cette vue d'ensemble, citons les études entreprises pour capter l'énergie des mers. A Abidjan, où l'on doit utiliser l'énergie thermique, on a fait des travaux très intéressants au large et dans la lagune. La Société d'Études pour l'Utilisation des Marées a également apporté une importante contribution à la connaissance de l'estuaire de la Rance et de la baie du Mont Saint-Michel.

Ce rapide tableau est assez éloquent. Il montre l'activité de l'océanographie française et il laisse entrevoir le champ plus vaste encore des perspectives qui s'offrent à elle.

V. Romanovski



Entre congénères ou
entre espèces rivales...



● Ménégeant son bec, l'aigle royal attend, pour porter le coup de grâce, que l'iguane qu'il broie sous sa serre soit épuisé.

...EN CAPTIVITÉ TOUT COMME DANS LES COMBATS D'ANIMAUX SONT

LA guerre est à l'état endémique dans le monde animal. Que ce soit pour manger, pour se défendre d'être mangé, pour conquérir une femelle, pour protéger ses nouveau-nés, pour chasser un envahisseur de son espace vital, l'animal doit combattre jusqu'au jour de sa mort et celle-ci, le plus souvent, arrive quand il ne peut plus combattre. La lutte est pour lui l'occasion majeure de déployer toutes ses facultés physiques et morales, d'utiliser au maximum de rendement les armes dont il a été doté par la nature. Il y a donc pour la psychologie animale, cette science encore à l'état embryonnaire, beaucoup de renseignements à retirer de l'observation du comportement des animaux au combat.

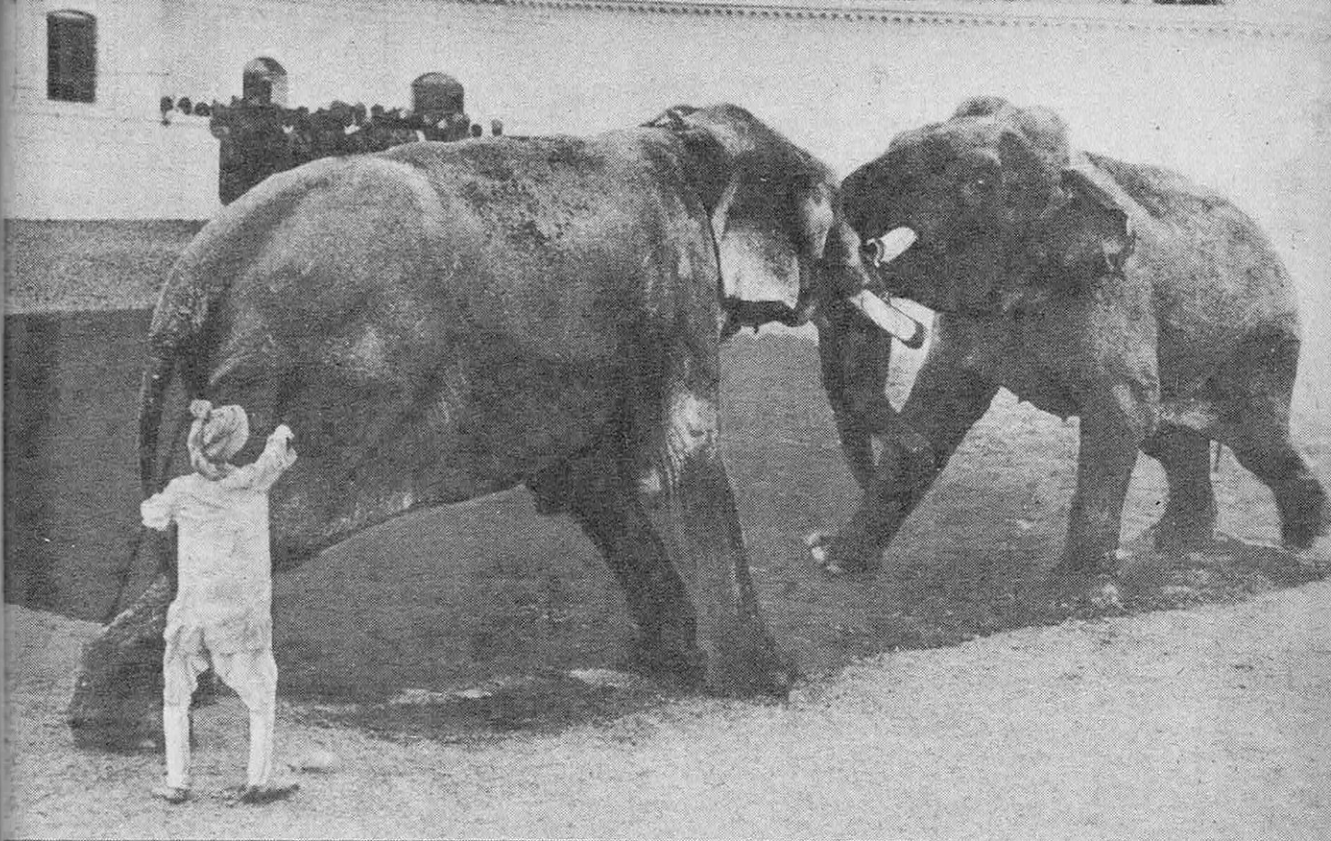
Le Dr Buytendijk a spécialement étudié l'un des plus extraordinaires combattants du règne animal : la mangouste de l'Inde dont Kipling a chanté si magnifiquement la lutte contre les serpents cobras. Il a dit à F.-W. Lane qu'au cours de leur combat les animaux se mouvaient avec la rapidité et l'harmonie de deux mains qui s'étreignent. Quant aux réflexes, ils sont si près d'être instantanés qu'on dirait que chacun des combattants prévoyait l'attaque.

C'est ce qu'avait déjà exprimé Kipling : « La victoire est affaire d'œil vif et de pied prompt, détente de serpent contre saut de mangouste, et, comme aucun œil ne peut suivre le mouvement d'une tête de serpent quand elle frappe, il s'agit là d'un prodige étonnant. »

En effet... D'après le Dr Ditmar, également cité par F.-W. Lane, un serpent met normalement moins d'une demi-seconde pour frapper, mordre, vider ses glandes à venin et revenir à sa position première.

Il est cependant juste d'ajouter que les mangoustes indiennes ont affaire surtout aux cobras qui, en prenant leur position de défense, dressent une partie de leur corps à une assez grande hauteur, en étalant leur capuchon. Cette position, assez élevée au-dessus du sol, les oblige à baisser la tête avant d'attaquer et leur fait perdre un temps infinitésimal que la mangouste met à profit pour s'esquiver et saisir le serpent à la nuque, sitôt l'attaque manquée.

Il n'en va pas de même avec les vipérinés ou les crotalinés (crotales, bothrops, lachésis). Ces serpents solénoglyphes se lovent près de terre et projettent leur corps en avant avec une rapidité foudroyante. Aussi, quand on importa des man-



COMBAT ORGANISÉ ENTRE DEUX ÉLÉPHANTS A LA COUR DU MAHARADJAH DE BARODA

LA JUNGLE, SANS MERCI

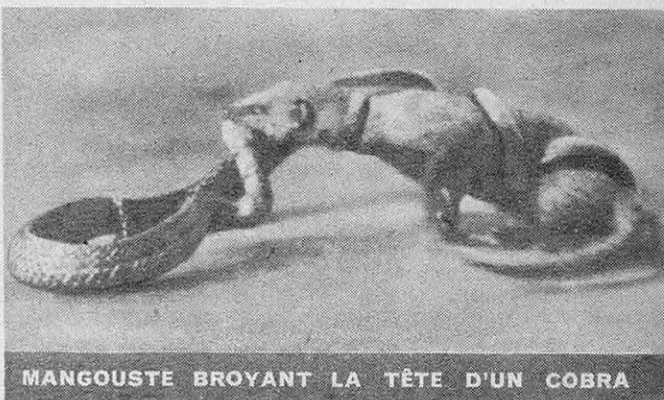
Si les bêtes sauvages sont moins féroces en captivité parce qu'elles reçoivent régulièrement leur nourriture, on assiste pourtant dans les zoos à des combats qui renseignent sur les mœurs de la jungle.

goustes à la Martinique pour combattre les vipères fers-de-lance, beaucoup de ces petits carnivores furent tués par les serpents. Mais — et c'est cela qui est remarquable — en assez peu de temps les mangoustes s'adaptèrent à la tactique de leur nouvel adversaire et comprirent que ce genre de serpent devait être attaqué par derrière et non par devant comme le cobra. C'est sans doute aussi de cette manière que certains constricteurs attaquent les crotales.

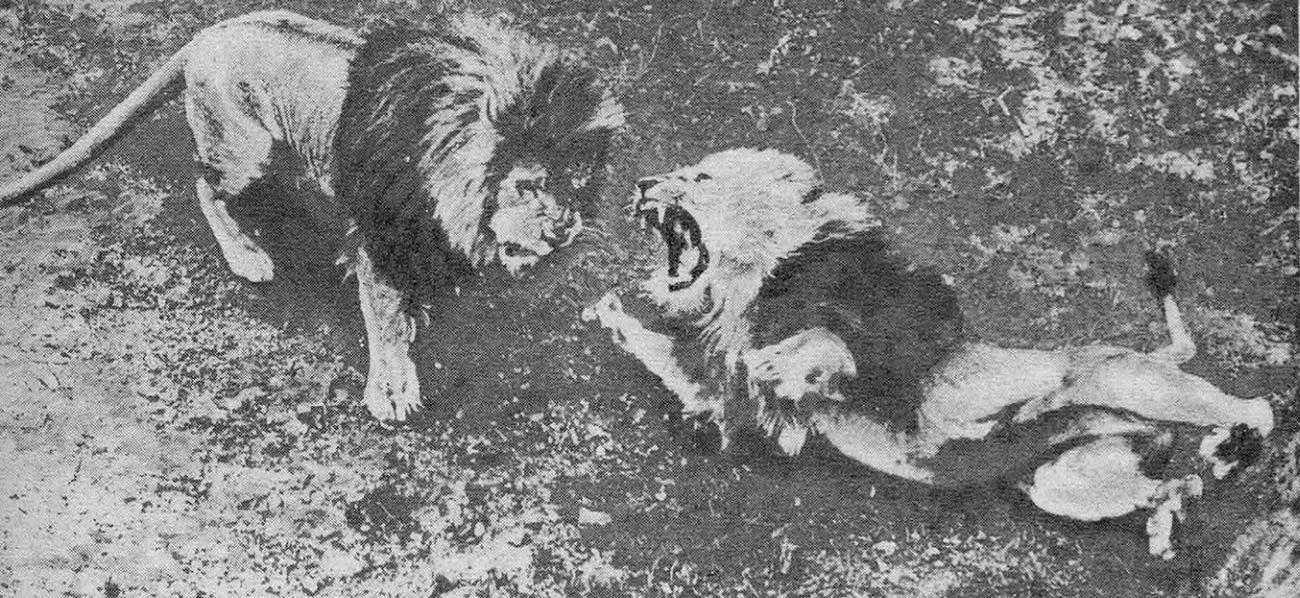
Une tactique méditée

Ces modifications d'une tactique millénaire devant un adversaire nouveau sont la meilleure preuve des associations d'idées dont sont capables les animaux et on ne voit guère comment les concilier avec des théories (tropisme, taxisme, etc.), qui assimilent l'animal à un robot mù par un aveugle instinct. Le dompteur Clyde Beatty, qui voyage avec un cirque aux États-Unis, a constaté un phénomène du même genre, avec l'adoption par un ours d'un mode de combat imprévu, mais parfaitement adapté aux circonstances. L'adversaire était un tigre. « Celui-ci, raconte Beatty, se tenait habituellement sur un piédestal élevé, mais, un jour, le garçon de piste

oublia de mettre ce tabouret à sa place. Lil (le tigre), sauta sur un piédestal situé en face de celui qu'occupait Bill (l'ours) et tomba. L'ours avait conçu une grande rancune contre les tigres depuis le jour où une tigresse l'avait griffé : il bondit sur le félin et le saisit par le cou avant qu'il eût eu le temps de se retourner. En deux minutes, le tigre mourut, la nuque broyée dans la gueule de l'ours. »



MANGOUSTE BROYANT LA TÊTE D'UN COBRA



● Survenue au zoo de Whipsnade près de Londres, cette bataille entre deux lions met en évidence une attitude de combat qu'on pourrait à priori prendre pour une déroboade :

l'animal se couche sur le dos pour être mieux à même de saisir son adversaire. Cette tactique, au demeurant défensive, est également fréquente chez le tigre à l'état sauvage.

Clyde Beatty ajoute ce commentaire :

« Si l'ours avait donné au tigre le temps de se retourner, il eût expié cruellement son audace, car les griffes et les dents du roi de la jungle sont des armes auxquelles un ours ne résiste pas. Mais il ne le lui donna pas... D'habitude, les ours attaquent par des séries de morsures successives, lâchant et reprenant la prise. Mais, cette fois, Bill ne fit qu'une prise et ne lâcha que quand l'adversaire fut mort. C'est la seule fois que j'ai vu un ours mordre ainsi. »

Evidemment, l'ours avait compris qu'il s'agissait d'une lutte à mort et qu'il fallait empêcher l'ennemi d'échapper à la prise initiale. Et, bien qu'il fût obligé, pour cela, d'ouvrir la gueule en écartant les mâchoires d'une manière anormale pour un ours (un cou de tigre est gros comme le tronc d'un jeune arbre), il sut modifier la tactique de combat ordinaire de sa race et, grâce à cela, accomplit un exploit sans précédent.

Quand le félin attend l'attaque

En effet, les grands félins avec leur redoutable mâchoire et leurs griffes tranchantes, n'ont guère à redouter les ours, à moins qu'ils ne les tuent pas du premier coup et se laissent saisir corps à corps par les pattes puissantes du plantigrade. Une photographie nous représente ainsi un ours noir du Canada (baribal) écrasant entre ses pattes de devant un *Wild cat* — nom que les Canadiens donnent aux lynx aussi bien qu'à leur chat sauvage — qui lui a sauté à la gorge. D'ailleurs, l'ours ne survécut pas.

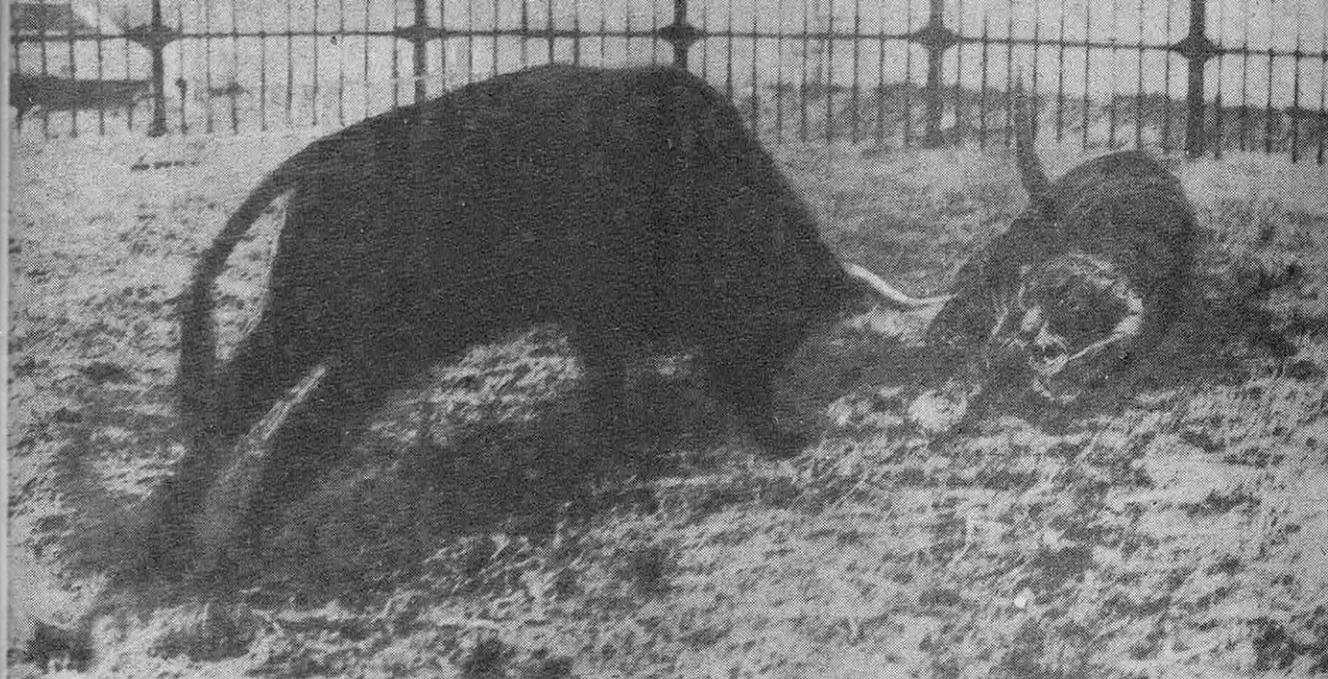
Les lions et les tigres savent, quand ils chassent, employer des tactiques qui varient suivant la proie qu'ils attaquent et aussi suivant leurs propres aptitudes. On a prétendu que ces grands fauves sautent sur le dos des herbivores et leur brisent les vertèbres cervicales. Cela se

passé, en effet, souvent ainsi, mais pas toujours. Comme l'écrit le major Dunbar Brander qui a étudié les tigres de l'Inde centrale, ce sont surtout les gros mâles, pesant 200 kg et davantage, qui attaquent de cette façon, en immobilisant l'adversaire sous leur masse. Les femelles et les jeunes utilisent souvent d'autres prises, notamment celle qui consiste à saisir la proie par l'extrémité du museau. Cette prise, très douloureuse — et en même temps suffocante — doit mettre rapidement une antilope ou un cervidé à leur merci. Je possède une photographie d'une panthère qui a saisi un âne de cette façon et une autre d'un lion combattant un taureau dans une arène. Le fauve tient l'adversaire par le muffle et se couche lui-même sur le dos, se laissant traîner sur le sol. Il ne craint guère les réactions, car tout l'avant-train du ruminant est immobilisé.

Ces combats d'un lion ou d'un tigre contre un taureau, parfois donnés en spectacle en Espagne, ont souvent déçu l'assistance par le manque de combativité du félin à qui il arrive de se laisser, sans réagir, fouler aux pieds par l'adversaire encorné. Quand on veut bien réfléchir, il n'y a là rien d'étonnant : un lion ou un tigre élevé en cage n'a jamais tué ni même combattu une bête à cornes. Dépaycé par le changement de milieu, il est en outre surpris par l'attaque brutale du taureau qui fonce sur tout ce qu'il voit bouger dans l'arène... Et, souvent, cette première attaque lui est fatale.

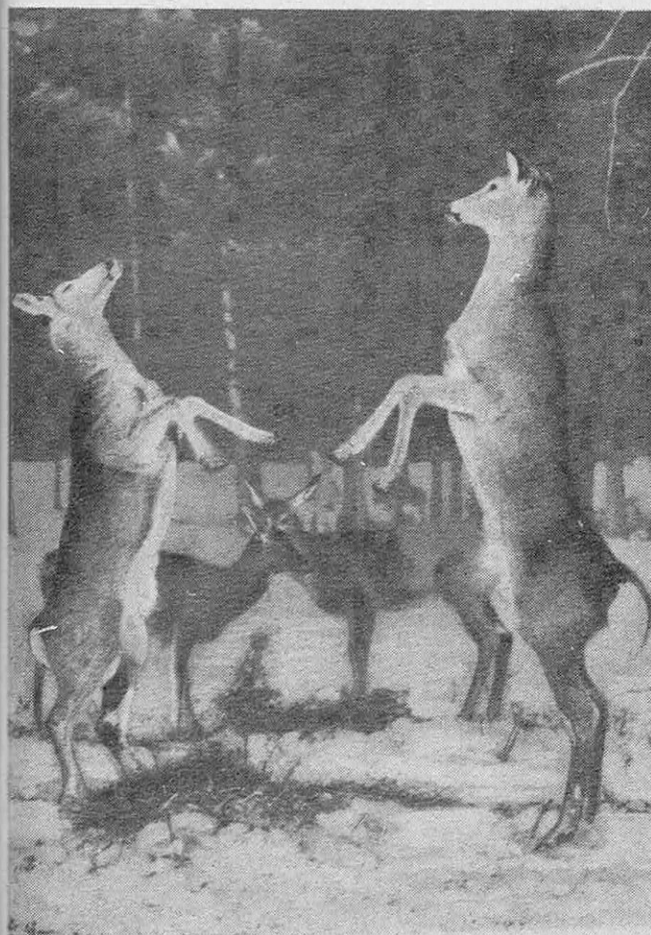
Au contraire, quand on a habitué un félin à considérer le taureau comme un adversaire (1), les choses ne se passent pas de même. Le tigre se rue au-devant de la charge aveugle du taureau, évite l'attaque et saute à la gorge ou à la

(1) En le mettant en présence d'abord d'un jeune bovidé, puis d'un taureau de combat dont on a « emboulé » les cornes.



● Tigre contre taureau. Dans la jungle, l'issue d'un combat de ce genre ne serait pas douteuse, mais, alors que le bovin a été entraîné à se battre, le tigre, en captivité, a désappris la lutte.

Sans cela, c'est le plus souvent par une tactique analogue à celle qu'emploie le lion sur la page précédente que le félin happe dans sa gueule le muffle de son adversaire.



● Deux combattants temporairement désarmés : pendant la mue, deux cervidés du parc national du Montana aux Etats-Unis n'ont pour se battre d'autre ressource que les coups de sabot.



● Une querelle au sujet d'un peu de nourriture a causé cette empoignade entre un ours et un « Wild cat » canadien. L'ours étouffa le félin, mais succomba ensuite à ses blessures. 129

SCIENCE ET VIE

tête du ruminant dont il vient à bout le plus souvent. C'est ce qui se produisit à Saint-Sébastien, dans cette corrida qui se termina par l'effondrement des grilles sous le poids du taureau coiffé par le tigre et par un feu de salve de la police qui tua ou blessa grièvement quelques spectateurs.

Il est certain qu'à l'état sauvage les tigres et les lions utilisent souvent la tactique qui consiste à saisir l'adversaire par en dessous en se couchant eux-mêmes sur le dos. Un de mes lions du Zoo de l'Exposition Coloniale était un habitué de cette défense au cours des bagarres qui s'élevaient périodiquement entre nos six puissants mâles exhibés en liberté sur le grand plateau. Ce digne Khair n'agissait ainsi nullement par lâcheté et ses congénères se gardaient bien de s'approcher de lui quand ils le voyaient s'étaler sur le dos.

Armes ? Non ! organes de préhension

Les animaux connaissent par atavisme les tactiques les plus efficaces pour mettre en valeur leurs armes naturelles. C'est ainsi que les éléphants ne combattent point avec leur trompe, qu'ils évitent, au contraire, de mettre en avant, en cas de bagarre. Ils luttent à coups de tête et à coups de défenses et les duels d'éléphants organisés par certains radjahs — entre autres le Guikowar de Baroda — le montrent parfaitement. Ces éléphants de combat sont des mâles que l'on amène à l'état de *moust*, c'est-à-dire de fureur permanente, par une nourriture spéciale, faite principalement de boules de beurre et de sucre. Montés par leurs mahouts habituels, ils entrent dans l'arène et se précipitent à la rencontre

l'un de l'autre, tête contre tête. Ils se poussent de toutes leurs forces jusqu'à ce que l'un d'eux faiblisse... Alors, le vainqueur bouscule le plus faible et le met en fuite s'il ne peut parvenir à lui enfoncer ses défenses dans le flanc.

La trompe étant un organe de préhension très délicat qui sert à l'éléphant pour boire aussi bien que pour décortiquer sa provende, on comprend aisément que l'animal veuille la préserver. De même, les oiseaux de proie ne frappent guère avec leur bec, mais se servent surtout de leurs serres pour tuer ou immobiliser leur proie. « C'est à coups de serres que les faucons du Sud algérien tuaient des lièvres et des gazelles », nous dit le général Margueritte, dans son tableau coloré d'une chasse au vol près de Lagouât.

Combats sans vainqueurs

Bien que les animaux montrent généralement une grande habileté au combat, il arrive parfois qu'ils s'enferment eux-mêmes, poussés par une fureur aveugle. Par exemple, deux cervidés mâles, dans les luttes qu'ils se livrent au moment du rut, peuvent entremêler leurs bois de telle façon qu'il leur devient impossible de se séparer.

On dit encore que des chasseurs africains ont trouvé des lions empalés sur les dagues d'une antilope oryx dont ils avaient voulu faire leur proie. Ils avaient sans doute mal calculé la distance pour leur bond d'attaque... Ce n'est pas invraisemblable. J'ai pu constater, au Zoo de l'Exposition Coloniale, que le roi des animaux, s'il est inconsciemment très fort et souvent très courageux, ne se distingue pas spécialement par son adresse. **Henry Thérard**

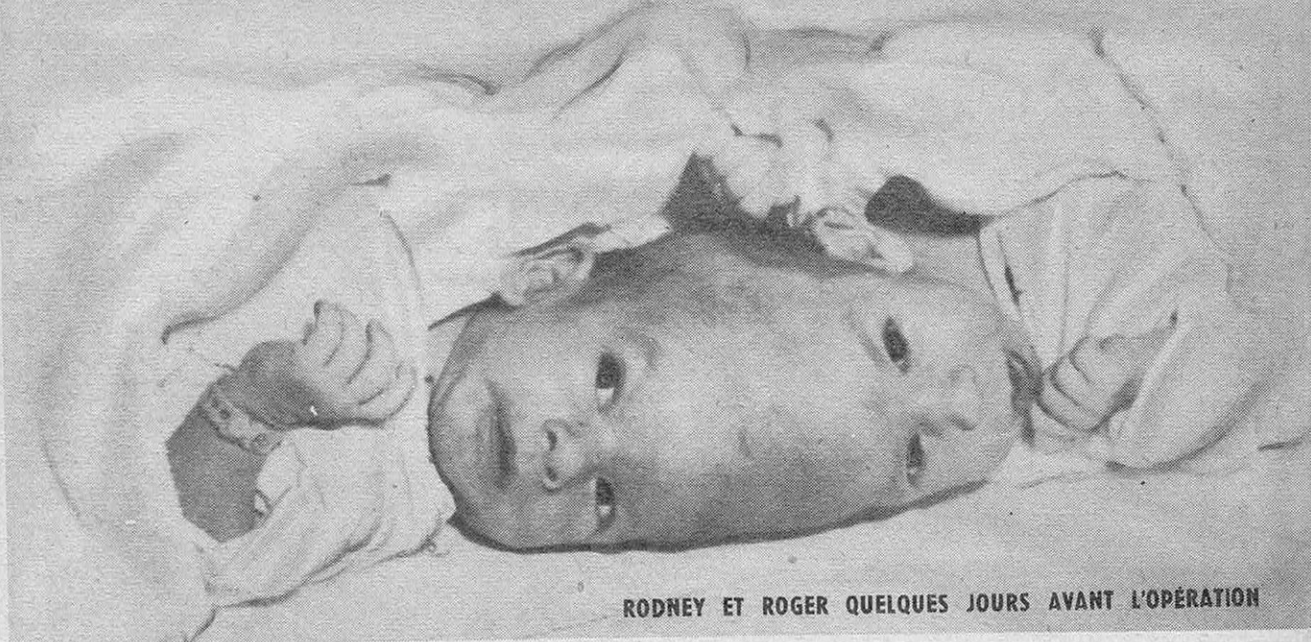
L'ACCIDENT DE LA PIERRE SAINT-MARTIN

L'ARTICLE dans lequel M. Robert de Joly exposait, d'après les données alors publiées par la presse, quelles étaient, selon lui, les causes de l'accident qui coûta la vie au spéléologue Loubens nous a valu un courrier important. La majorité de nos correspondants nous approuvait d'avoir ouvert le débat ; mais nous avons reçu aussi quelques lettres de protestation émanant, ainsi qu'il fallait s'y attendre, de spéléologues cités dans l'article. M. Cosyns, en particulier, a pris la peine de réfuter de nombreuses remarques que M. Robert de Joly fondait sur les déclarations de membres des expéditions 1951 et 1952 ou sur des comptes rendus de presse que rien n'était venu infirmer au moment où l'article était en composition. De ce fait, si beaucoup des rectifications de M. Cosyns sont parfaitement pertinentes, aucune ne porte sur le point essentiel : pourquoi Loubens s'est tué. Depuis, M. Haroun Tazieff, dans le récit qu'il a publié aux Éditions Arthaud, a pleinement confirmé au chapitre VI, intitulé : « La vie de Loubens tenait à un tour de boulon », l'exactitude des conclusions de notre auteur concernant non

le treuil, qui était bien équipé d'un dynamomètre, mais les dispositifs de sécurité d'attache durant la descente et la remontée.

Dans un autre ordre d'idée, la préface dont le professeur Félix Trombe a honoré cet ouvrage met en évidence un fait capital : « La rivière souterraine trouvée en profondeur, écrit-il, a un débit de 1 m³/s. Son captage par un tunnel latéral donnerait une chute de 700 m. On calcule aisément l'énergie, (plusieurs dizaines de millions de kilowatts-heure, au minimum), que pourrait donner une telle chute. »

Ces quelques lignes, qui se passent de commentaires, viennent à l'appui de ce que nous écrivions dès octobre dans notre « Vie de la Science » : l'entreprise appelée à transformer toute une région par un tel apport d'énergie cesse d'être du domaine des distractions de vacances. Un travail permanent gagnera des années. Un vrai chantier, d'ordre national, doit s'ouvrir sur le gouffre, dûment clos, ce qui permettra un travail méthodique, à l'abri de toute publicité malsaine. Le sport doit s'effacer devant l'économique. L'heure d'une spéléologie professionnelle a sonné.



RODNEY ET ROGER QUELQUES JOURS AVANT L'OPÉRATION

ON PRÉFÈRE UN ÊTRE NORMAL A DEUX JUMEAUX MONSTRUEUX

LA photographie ci-dessus est celle de Rodney et de Roger, bébés américains qui sont nés soudés par le sommet du crâne et qui ont vécu treize mois ainsi, à l'hôpital universitaire de l'Illinois, exactement jusqu'au 17 décembre 1952, date à laquelle les chirurgiens ont procédé à l'opération sensationnelle de la séparation de deux têtes accolées.

Les frères siamois avaient déjà subi neuf interventions au cerveau et quatre opérations plastiques. Le 30 août dernier, les médecins avaient disjoint les parties osseuses des crânes qui, selon leur expression, étaient emboîtées « comme deux cheminées ». Les têtes n'avaient plus comme lien que le tissu et la dure-mère.

Mais le risque décisif n'avait pas encore été pris et, malgré de nombreux tests, on n'avait pas la certitude que les systèmes nerveux et sanguins fussent entièrement distincts.

Au cours de l'intervention du 17 décembre qui a duré 12 h 40 mn, on s'est aperçu en effet que Rodney et Roger ne possédaient qu'une membrane

extérieure protectrice du cerveau, avec une seule veine sagittale ramenant le sang du cerveau au cœur. Il a fallu sacrifier l'un des deux enfants. C'est à Rodney, le plus petit des frères siamois, mais celui qui paraissait avoir le plus de chances de survie, que membrane et veine ont été attribuées. Roger n'a pas redonné

signe de vie, mais Rodney a repris assez vite connaissance.

Tels sont les faits au moment où nous écrivons. Ils ne sont pas absolument sans précédent et il est même curieux de noter que des opérations du même genre ont été tentées au cours du mois de décembre 1952 dans le Tennessee et à Cleveland dans l'Ohio. Mais le cas de Rodney



● Roger, bien qu'un peu plus grand et plus lourd que son frère, se révéla le plus faible lors de l'opération. On donna à son frère la meilleure chance de survie. 131

SCIENCE ET VIE

et Roger est le plus significatif et l'opération qui a été faite sur eux la plus riche d'enseignements.

La question qui s'est posée aux chirurgiens, en accord, selon toute hypothèse, avec les parents, n'a pas été de savoir s'il fallait opérer ou non. Aucun doute ne subsistait, car personne ne pouvait envisager de laisser grandir des enfants dans cet état.

Le propre d'un être humain, c'est d'être individualisé, sans rien de trop ni rien qui manque. Un doigt en plus ou en moins, c'est une monstruosité mineure, dont l'individu comme la société savent s'accommoder. Du temps de nos parents, les célèbres frères siamois, attachés par la hanche, ont vécu, attraction de baraque foraine. Mais il paraît physiologiquement, psychologiquement et moralement impensable de laisser grandir des êtres humains soudés par la tête.

Peut-on même dire que Roger et Rodney étaient véritablement des humains? Dans quelle mesure la croissance les amenait-elle vers l'individualisation, vers des consciences distinctes et autonomes?

Ainsi, il fallait dissocier ce que la nature avait monstrueusement assemblé et le bistouri, séparant les deux crânes, opérait le véritable accouchement.

Un cas de conscience s'est-il même présenté aux chirurgiens, quand il s'est agi de sacrifier un enfant à l'autre, dès le moment où on ne pouvait sauver les deux? A peine, car il fallait évidemment favoriser celui qui paraissait le mieux armé pour survivre. Ce n'était pas du tout l'équivalent du problème classique de certains accouchements : faut-il sauver la mère ou l'enfant?

Plus on se penche sur ce cas, en se gardant de tout préjugé et de toute littérature, et plus on

s'aperçoit que les chirurgiens n'étaient pas torturés par des problèmes métaphysiques. Ils avaient autre chose à faire : mobiliser tout leur savoir et leur expérience, affiner leur dextérité, garder leurs nerfs et leurs réflexes intacts pour tenter de recréer, à partir d'un monstre, deux vrais petits d'homme ou, si le sort était contraire, un seulement, mais appelé à vivre d'une vie normale. La mort des deux, c'était l'échec, mais pas la condamnation d'une tentative qui s'imposait.

Quant à nous, dans cette revue, nous nous sommes demandé s'il était convenable de montrer cette image et de la commenter. Mais une information qui se veut objective ne doit rien ignorer de la science et de la vie, pas même les aberrations de la nature. C'est notre point de vue et, si des lecteurs sont d'un avis différent, qu'ils veuillent bien nous faire connaître leurs arguments.



LE NOUVEL HYDROGLISSEUR R. COUZINET

AU Salon Nautique de 1950, M. R. Couzinet, le créateur de l'*Arc-en-Ciel*, donnait déjà un aperçu de l'orientation de ses recherches en exposant un hydroglisseur sport, deux places, à réaction. En novembre dernier, il présentait avec un plein succès, en évolution sur la Seine, un nouvel hydroglisseur à hélice qu'il a réalisé pour le compte de la Société Transocéanik.

On retrouve, dans la conception de cet engin, ce caractère d'originalité dont R. Couzinet a marqué tant de ses créations.

La coque en alliage d'aluminium AG5 soudable (tous ne le sont pas) présente de ce fait, en plus de sa résistance à la corrosion et de sa légèreté, plus d'étanchéité qu'une coque rivée.

Le dessin très effilé de l'étrave rompt avec les formes traditionnelles. Son but est, en coupant les petites lames, d'éviter la résistance à l'avan-

cement que dénotent les coups sourds que l'on entend si fréquemment sur les coques qui déjaugent.

La cabine, aux lignes aérodynamiques comme celles d'une carrosserie de voiture, peut contenir six personnes, ou quatre avec 150 kg de fret.

La longueur totale est de 8 m pour 2,04 de large.

L'appareil, qui pèse un peu plus d'une tonne à vide et 1 700 kg en charge maximum, est propulsé, normalement, par un moteur Mathis de 190 ch à hélice aérienne. Pour les manœuvres à faible vitesse, on dispose d'un moteur auxiliaire Bernard de 4 ch à hélice marine.

L'appareil déjauge à 30-40 km/h et atteint une vitesse maximum de 80 km/h. La vitesse de croisière étant de 45 km/h avec une consommation de 45 l à l'heure, son autonomie est de l'ordre de 600 km.



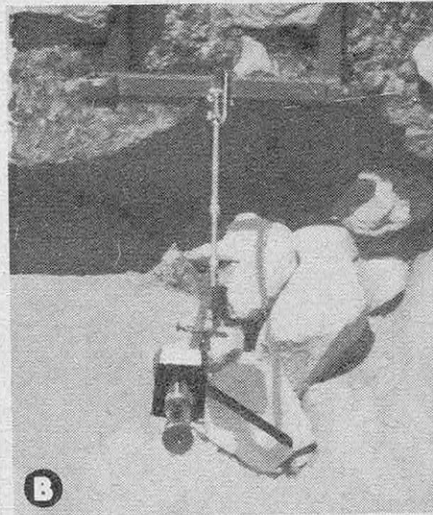
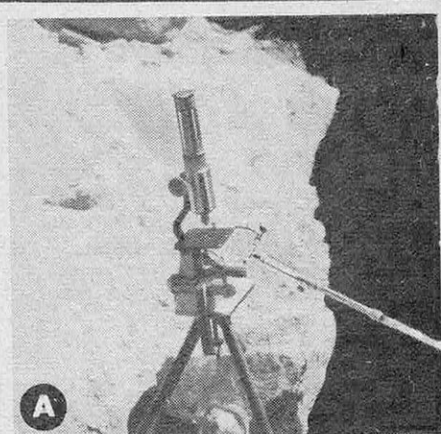
POUR CONNAITRE LA VITESSE DES GLACIERS EN QUELQUES SECONDES

L'accélération de la marche d'un glacier présage parfois une crue capable d'amener une catastrophe. De là l'intérêt pratique des mesures instantanées.

Il est possible de faire remonter l'étude des glaciers à l'ouvrage *Descriptio montium glaciatum Helveticorum*, publié en 1703 par J. H. Hottinger, médecin et physicien à Zurich, bien qu'à cette époque ils n'aient guère été parcourus que par les chasseurs de chamois. Pratiquement il faut attendre le développement de l'alpinisme durant la seconde moitié du XIX^e siècle et, surtout, les travaux de captation des eaux de glaciers, ou de la protection des vallées, pour voir se développer les études qui ont donné naissance à la glaciologie.

La marche des glaciers

Le mouvement des glaciers fut démontré par des constatations historiques, par exemple le transport de cette échelle abandonnée, en 1788, à la base de l'aiguille Noire (mont Blanc), par les guides de Saussure, et qui fut retrouvée en 1832, à 4 000 m en aval, ce qui correspond à un déplacement annuel de 91 m. Des mesures, effectuées d'abord au moyen de repères sur la glace, puis par des procédés topographiques, permirent de voir que la progression annuelle des glaciers variait de quelques mètres à plusieurs centaines.



● En A, on distingue l'extrémité du style dont les déplacements sont observés par un microscope installé sur la terre ferme. La vue plongeante B donne la manière dont le style est rendu solidaire du glacier.

DURÉE TOTALE D'UN PARCOURS COMPARÉE A CELLE DE 10 μ DU MÊME PARCOURS

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Longueur totale (en μ) du parcours..... | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| Temps total en secondes..... | 0 | 5 | 10 | 17 | 21 | 31 | 40 | 50 | 58 | 65 | 70 |
| Temps mesuré pour les 10 premiers μ | » | 5 | 5 | 7 | 4 | 10 | 9 | 10 | 8 | 7 | 5 |

Nous ne pouvons songer à passer ici en revue toutes les théories édifiées pour rendre compte de la marche des glaciers. D'ailleurs, les observateurs sont loin d'être d'accord au sujet de la nature du mouvement ; certains le déclarent continu, conformément à l'hypothèse de Finsterwalder, alors que d'autres l'estiment composé de poussés inégales (Machatschek), ou même présentant une allure saccadée (Hess). Il est probable, d'ailleurs, que toutes ces théories contiennent une part de vérité.

La vitesse instantanée

Pour résoudre ce problème, il importait de mettre au point une méthode permettant de connaître la vitesse instantanée du glacier. Le procédé consiste à observer durant un certain temps le déplacement d'un style solidaire de la glace, dans le champ d'un microscope fixe muni d'un oculaire micrométrique. On obtient de la sorte la vitesse marginale, puisque le microscope ne peut être placé qu'en bordure du glacier, mais on peut calculer la vitesse axiale, car on connaît, pour les principaux glaciers, le rapport qui existe entre ces deux vitesses.

L'appareil comprend deux parties : le microscope établi sur la rive et, solidaire de la glace, un cadre muni d'un levier articulé portant le style. Les déplacements du style sont mesurés par rapport à la graduation de l'oculaire micrométrique, dont chacune des divisions correspond à 0,01 mm, soit 10 microns (μ).

Le microscope employé était un petit modèle grossissant 130 fois ; le cadre carré réalisé se montait sur place ; quant au levier articulé, il provenait d'une « Chambre Claire Universelle P. B. » dont la partie optique avait été remplacée par une borne portant un bras d'aluminium terminé par le style.

Les résultats

Les mesures faites près de Zermatt (Valais, Suisse), au glacier de Gorner, qui est le second glacier des Alpes par ordre d'importance (sa

surface totale est de 67 km² pour une longueur de 15 km) ont permis pour la première fois, à notre connaissance du moins, de constater *de visu* la translation du glacier. On a constaté que ce mouvement n'était pas uniforme, comme le montre le tableau ci-dessus.

Un grand nombre de mesures ont permis de déterminer les temps moyens relatifs à un déplacement de 10 μ . Par exemple :

- le 11 août 1952, à 11 h. 15 mn : 7,4 s ;
- le 22 août 1952, à 11 h. 15 mn : 7,6 s.

Ces données répondent respectivement à des vitesses marginales de 42, 7 et de 41,6 m par an au point considéré. La discontinuité du mouvement glaciaire n'empêcherait donc point l'établissement d'une vitesse moyenne relativement constante.

Applications pratiques

La facilité des mesures devrait permettre, entre autres, de surveiller efficacement la marche de certains glaciers et, à l'occasion, d'en prévoir les crues. Celles-ci provoquent parfois de véritables désastres. Nous n'en citerons qu'un exemple : la catastrophe du 11 janvier 1934, qui détruisit le chemin de fer des Andes. La crue du glacier du Plomo avait barré le Rio du même nom, provoquant la formation d'un lac dont la capacité fut évaluée à environ 40 millions de mètres cubes ; la rupture soudaine de cette digue de glace aboutit à une catastrophe pour la région.

Comme on sait que les crues glaciaires sont toujours précédées d'une période d'augmentation de vitesse de la glace, il serait possible de prendre à temps des mesures de défense.

Cependant il reste que, si des observateurs isolés ont leur utilité, seul, en glaciologie comme dans bien d'autres domaines, un travail collectif sera susceptible de procurer des résultats fructueux. Il faut donc souhaiter que la mesure de la vitesse instantanée des glaciers, cessant d'être une simple curiosité, se généralise bientôt et apporte ainsi de nouveaux éléments d'information aux chercheurs et aux techniciens.

F. et R. Leclère

LA CLASSIFICATION PHYSIQUE DES SOLS

LA terre arable est formée de roches en décomposition : sable en grains durs, limon plus ou moins calcaire et riche en humus. Des procédés d'analyse physique permettent, après avoir mis la terre en suspension dans l'eau, d'en séparer les divers éléments par décantations successives.

Une terre dite « franche » renferme 70 à 80 % de sable, 20 à 80 % de limon, 10 à 20 % d'argile ; lorsque la teneur en argile dépasse 20 %, elle devient imperméable et est qua-

lifiée de « froide, forte ou lourde » ; en dessous de 10 % d'argile, elle est perméable, ce qui équivaut à « légère, limoneuse ou sableuse ».

Les terres fortes sont généralement destinées aux céréales et aux prairies. Les légères, faciles à travailler, conviennent à l'horticulture quand on dispose de suffisamment d'eau et de fumier ; parfois, on les dit « chaudes » parce qu'elles s'échauffent d'une façon relativement rapide.



● Alors que ces deux fragments du Cullinan ornent la couronne d'Angleterre, plusieurs centaines de diamants moins altiers confèrent à cette couronne de forage son efficacité.

(Document Société Diabor)

LE PLUS BEAU DES JOYAUX est aussi le meilleur des outils

En joaillerie, nulle pierre n'a pu jusqu'ici détrôner le diamant. Dans l'industrie, sa dureté et sa résistance à l'usure le placent si loin au sommet de la hiérarchie des outils que, malgré son prix élevé, il s'impose pour tous les usinages de précision et pour tous les travaux qui réclament un outillage capable de durer longtemps.

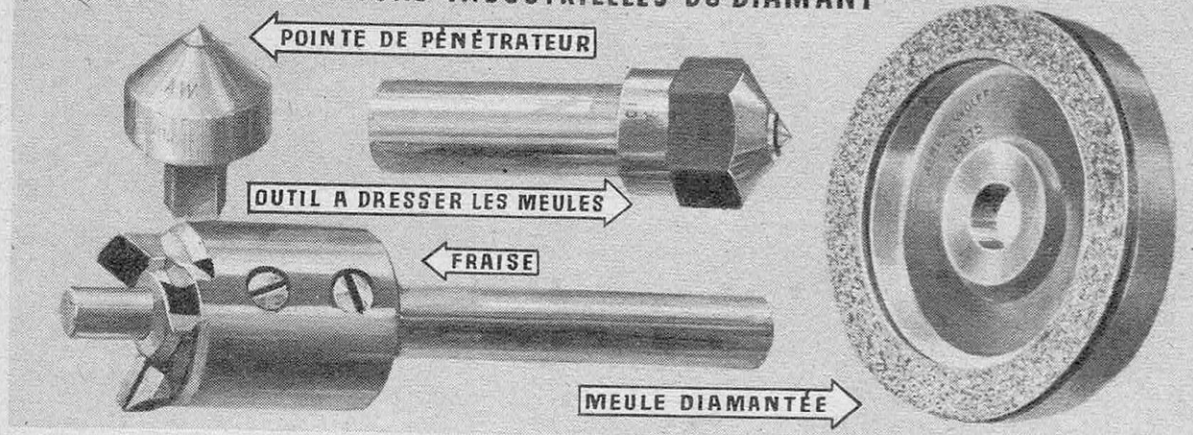
Il est besoin de faire effort pour admettre que le mot « diamant » puisse s'allier au mot « industriel » et que la pierre la plus étincelante, symbole des fabuleux trésors de l'Orient, soit un matériau pour l'industrie. Existe-t-il donc deux variétés de diamants? Non : rien ne distingue profondément le « Regent » de l'outil-diamant utilisé pour rectifier les pistons d'automobiles : ce n'est qu'un seul et même corps : du carbone cristallisé, et l'aspect seul de la pierre les différencie. Transparente, elle fournira un ornement de haut luxe ; insuffisamment saine ou opaque, elle n'a plus que le droit de figurer dans le stock d'outillage des usines.

Au grand regret des prospecteurs, il n'existe pas de mines distinctes selon qu'on désire des brillants ou des pierres industrielles, et, bien que l'on ne parle guère de ces dernières, qui font figure de parents pauvres, elles représentent cependant 90 % de la production mondiale. Même ainsi, leur pénurie s'est cruellement fait sentir pendant la dernière guerre.

Qualités industrielles

Si le diamant est le joyau par excellence, cela tient, autant qu'à sa rareté, à son éclat, qui résulte de l'indice de réfraction très élevé. Aucun corps n'étincelle autant que lui. Dans l'industrie, la

QUELQUES APPLICATIONS INDUSTRIELLES DU DIAMANT



considération qu'on lui porte a d'autres motifs : il constitue un outil de choix parce qu'il est le corps le plus dur que l'on connaisse. Comme aucune synthèse, aucun traitement physique n'a pu fournir de composés d'une dureté comparable à la sienne, la demande de diamants excède largement l'offre. Aussi ce cousin un peu honteux du diamant-joyau fait-il figure d'aristocrate dans la famille des outillages.

Les succédanés

Avant d'entrer dans le détail des applications du diamant, nous dirons un mot des essais de produits de remplacement. Outre le prix élevé des pierres naturelles, le désir de ne pas rester sous la dépendance complète d'un nombre réduit de mines (dont beaucoup se trouvent dans le Commonwealth britannique) a poussé les techniciens à chercher un produit de synthèse capable de remplacer le diamant.

Comme on suppose que le diamant s'est formé à l'ère carbonifère dans des couches de terrain violemment comprimées, le Français Moissan tenta, à la fin du siècle dernier, de fabriquer du

diamant en cristallisant du carbone sous de très fortes pressions. Son expérience fut douteuse et le scandale qui l'entoura empêcha de faire un peu de lumière sur les résultats controversés.

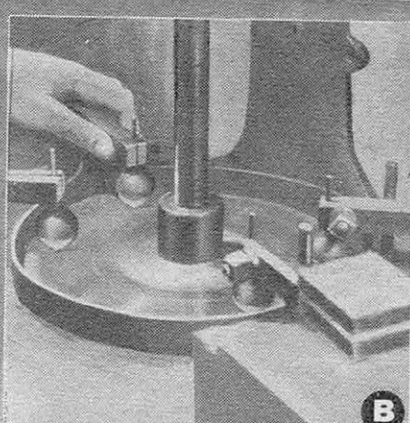
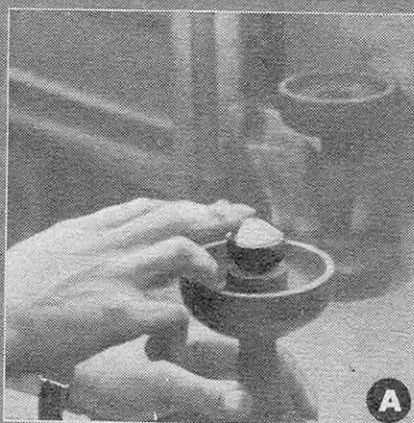
Ayant échoué dans la fabrication des diamants, l'industrie essaya de créer des corps peut-être fort différents d'aspect, mais d'utilisation concurrente. Les hautes températures des fours modernes, les immenses progrès dans les techniques du frittage (les constituants, une fois réduits en poudre, sont intimement mélangés et chauffés, d'abord sous de très fortes pressions, puis recuits au four électrique entre 1400 et 1600°) ont permis de produire un certain nombre de composés de grande dureté (en particulier à base de bore). Mais rien n'a encore détrôné le diamant naturel, l'une des rares matières premières industrielles, sinon la seule, qui ne se vende ni à la tonne, ni même au gramme, mais au carat, (0,2 gramme).

L'outil-diamant et son support

Sans nous lancer dans un cours de résistance des matériaux, nous précisons que la dureté du diamant s'utilise de deux manières : on peut,

L'OUTIL A DIAMANT

L'outil à diamant comporte, selon son utilisation, des pierres brutes, taillées ou polies. Les premières sont principalement destinées au dressage des meules, aux sondages ou aux forages. Taillé, le diamant est un outil de coupe de haute précision et de grand rendement. Pour éprouver la dureté des métaux, les diamants-pénétrateurs sont polis ou taillés suivant le type de machine qu'ils équipent ; d'autre part, les tréfileurs utilisent des filières en diamant. Citons encore les meules et agglomérés à base de diamant broyé aux nombreux usages industriels et les poudres de diamant à polir. (Documentation Albert Wolff.)



● En A, le diamant à tailler est assujéti dans un « dop » avec du plomb et de l'étain fondus. En B, les dops plus ou moins chargés de plomb appuient les diamants contre un disque en fonte spéciale imprégné d' « égrisée ».

soit lui faire entamer par coupe, abrasion ou pénétration, les corps les plus durs, soit lui demander un travail précis sur des matières plus courantes, ce qu'il est capable de faire sans présenter lui-même d'usure. Cette dernière particularité est surtout intéressante dans les travaux continus où l'opérateur ne doit pas toucher à son outil.

Le problème de la fixation domine toute la fabrication des outillages à diamant. Quel que soit l'appareil, il importe, en effet, que le diamant fasse corps avec son support.

La pierre est toujours logée dans une cavité ménagée dans un support de dimensions relativement grandes. Pour la bloquer, on la « sertit » en matant les bords de la cavité ou bien on fritte une poudre métallique qui l'englobe au refroidissement, ou encore on l'enrobe de soudure d'argent ou d'étain fondu, s'il s'agit de diamant de vitrier.

Une méthode plus moderne consiste à coincer le diamant à l'aide d'une fixation mécanique. Ce procédé, délicat, nécessite des précautions spéciales pour éviter que le serrage sur une face de la pierre ne provoque un éclatement. En contrepartie, il présente un sérieux avantage, valable seulement pour le diamant taillé : le simple desserrage de la vis fait récupérer le diamant, sans qu'il soit besoin de démolir le sertissage ou l'enrobage.

Le « diamant de vitrier » est sans doute l'outil le plus courant et le plus familier à tous. Mais, contrairement à l'opinion généralement répandue, ces outils comportent non pas un débris de diamant, mais une pierre entière de faible dimension, soit brute, soit taillée.

Le « diamantage » des meules

Nous avons signalé dans ces colonnes, au sujet des outils de coupe (1), le développement des meules d'affûtage, nécessaire à la remise en état des outils en acier, ainsi que l'usinage à la meule de « rectification » qui enlève les derniers

(1) Voir Science et Vie, n° 415, avril 1952.

centièmes de millimètre d'une pièce ébauchée à des dimensions voisines de celles qu'elle aura finalement. Or, lorsque ces meules ont travaillé, elles sont usées, leurs angles se sont arrondis, et il y a lieu de les retailler. Seul le diamant est capable de ce travail.

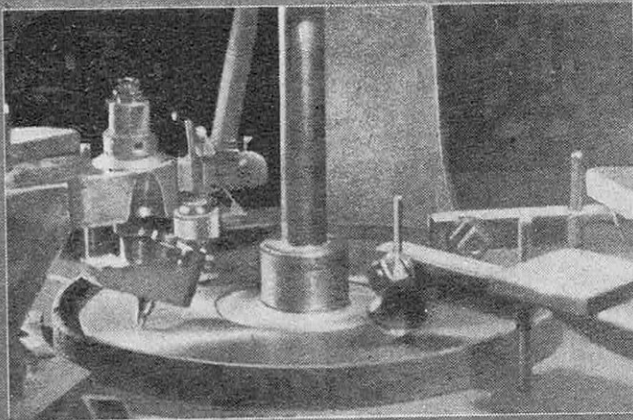
Ce « diamantage » se fait à l'aide d'une pierre brute (il n'est pas nécessaire en effet que le diamant ait des angles précis) installée dans un support qui se déplace par rapport à la meule.

Meules en diamant

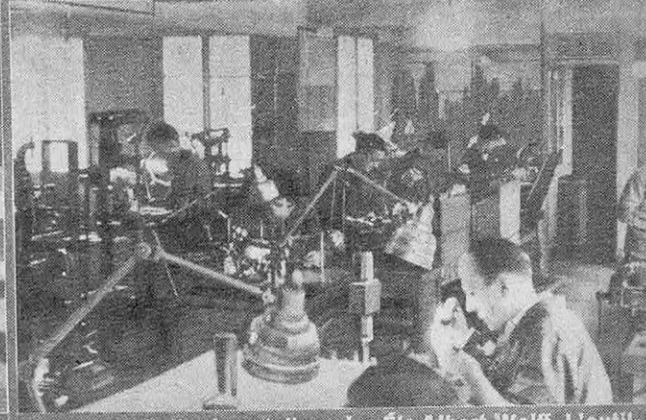
Les meules abrasives conviennent pour les pièces courantes et pour les outils en acier rapide trempé. Il n'en est plus de même pour les outils en carbure de tungstène dont l'emploi a pris maintenant un développement considérable. Ce carbure très dur, obtenu par frittage et fabriqué sous forme de petites pastilles que l'on brase à l'extrémité d'un manche d'outil, déborde d'ailleurs le monde des outils de coupe : on en fabrique des touches d'appareils de contrôle, des pointes de tour, etc. Or, d'une part, le frittage ne donne pas au carbure de tungstène une forme finale très précise — il reste donc nécessaire de « terminer » les pièces en carbure en enlevant quelque 1/10 ou 1/100 de millimètre — d'autre part, après un certain usage, il faut réaffûter les outils, rafraîchir les appareils de contrôle usés, etc.

Seul le diamant est capable d'attaquer le carbure et, pour cela, on utilise des « meules diamantées », semblables aux meules abrasives, à cela près que l'abrasif est constitué par de la poudre de diamant, le liant étant soit métallique (alliages de cuivre, d'étain, de nickel, de fer, etc.), soit résinique (bakélite). La poudre est incorporée au liant métallique par dépôt électrolytique, incrustation ou frittage, et à la bakélite par cuisson dans un moule.

La poudre de diamant est obtenue en broyant les pierres impropres aux autres usages. On la définit par la grosseur moyenne des grains, cotée



● Certains diamants exigent d'être taillés avec une grande précision, parfois avec une tolérance de 0,8 μ. Le support réglable ci-dessus a été réalisé à cet effet.



● Vue partielle des ateliers des Éts Albert Wolff. L'outillage, à base de diamant, y est entièrement fabriqué ; certaines machines, telle la précédente, y sont conçues.

SCIENCE ET VIE

en fonction de la maille d'un tamis. Les meules elles-mêmes sont classées par numéro de grain de la poudre et par concentration en diamant.

Un outil qui ne s'use pas

Dès l'antiquité, il semble que le diamant ait été utilisé pour travailler les pierres. Au XIX^e siècle, des machines à scier, circulaires ou alternatives, comportant des disques ou des lames armés de diamants bruts, débitaient des pierres de taille. Il n'est pas besoin de diamant pour couper les pierres : l'acier trempé convient fort bien. Mais, dans le cas particulier d'un chantier perdu dans la brousse, le diamant apporte une solution sensationnelle, car la scie armée de diamant « ne s'use pas ». Elle fonctionne des mois, des années peut-être, sans que diminue son rendement (sauf accident, bien sûr). Donc, pas de réaffûtage, pas d'expédition à un centre qui se charge de cette opération (pendant laquelle il faut employer un outil de réserve), pas de matériel coûteux, encombrant (et qui s'use lui aussi) pour réaffûter sur place. Dans tous les cas, le diamant donne à qui s'en sert une sorte de sécurité et lui procure un gain sur le temps de démontage et remontage des outils. En outre, c'est un gain, encore, que d'éviter la mauvaise qualité du travail pendant les dernières minutes où l'on finit par se convaincre que le réaffûtage est devenu nécessaire.

Une application moderne, de toute première importance, directement découlée de cette technique, s'adresse à l'industrie des pétroles : il s'agit du sondage et du forage. L'éloignement des centres industriels (Arabie, Venezuela, etc.), joint à la nécessité impérieuse, pour le prospecteur, de ne pas avoir une sonde arrêtée en cours de travail, constitue un ensemble de conditions nettement favorables à l'emploi du diamant. Autre avantage : sa dureté lui permet de forer tous les types de terrains sans que l'on ait à se préoccuper des couches plus ou moins dures que l'on rencontre.

L'outil de sondage est une petite couronne hérissée de pierres de 1/4 à 1/30 de carat) ; elle tourne à grande vitesse et découpe une « carotte » dans le terrain prospecté. La couronne de forage, un peu différente, a un diamètre plus grand : elle comporte un certain nombre de diamants bruts de taille moyenne ou un nombre plus élevé de petites pierres ; elle peut être encore à base de diamant aggloméré, sur le principe des meules diamantées, mais avec un liant approprié.

Outil de coupe

Parlons maintenant d'une famille d'applications qui, bien qu'il ne s'agisse pas de travailler une matière très dure, demande à l'outil de faire de la précision tout en ne présentant pas d'usure.

Cet élément nouveau, la précision, inclut la nécessité de donner au diamant une forme déterminée. A la difficulté du sertissage que nous avons évoquée plus haut s'en ajoute donc une autre : celle de la taille. Le but à atteindre est de réaliser, comme pour les autres outils de coupe, une arête

comportant des angles déterminés (angle de dépouille et de dégagement).

L'outil en diamant est surtout utilisé pour les travaux de tournage, soit sur des matières très abrasives comme l'ébonite, le papier bakéliné, (industrie électrique), les résines synthétiques, soit pour des usinages très fins dans lesquels précision et « fini » sont les qualités primordiales : alésages en bronze, gorges de pistons en alliage léger, etc.

Dans l'un et l'autre cas, les outils d'acier conviennent, mais ; ou bien leur arête s'é moussé si rapidement qu'il faut les changer sans cesse, ou bien la précision demandée n'est plus obtenue dès que le tranchant cesse d'être impeccable. Le caractère peu altérable de l'arête de diamant permet de maintenir les conditions imposées pendant beaucoup plus longtemps.

La taille du diamant

Il semble que la découverte du procédé de taille du diamant remonte au XV^e siècle. Elle se fait à l'aide du diamant lui-même. Elle n'est possible, d'ailleurs, que suivant certaines directions de l'édifice cristallin : on frotte la pierre brute sur un disque en fonte recouvert d'huile et de poudre de diamant ou « égrisée ».

En général, le disque tourne horizontalement ; la pierre à tailler est noyée dans une petite masse de plomb et d'étain fondus à l'intérieur d'une cupule en bronze appelée « dop », prolongée par une queue en cuivre. Cette queue est prise dans une pince reposant sur deux pieds. En tordant la queue du dop, le diamantaire oriente la pierre de façon à user lentement la face choisie par la poudre de diamant.

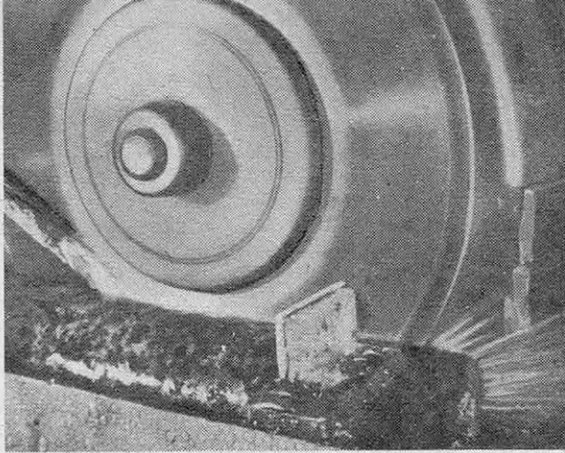
On imagine toute l'importance du coup de main de l'opérateur en songeant que le résultat doit être une forme précise avec des angles déterminés à « un demi-degré » près et des dimensions à « 1/100 de mm ». Pratiquement, le diamantaire use la pierre pendant plusieurs minutes, puis vérifie à la loupe, l'use de nouveau, etc.

Une fois taillée, la pierre est sertie, mais l'orientation de ses faces par rapport au support est aussi importante que l'orientation des faces entre elles. Le « sertisseur », armé d'une loupe, pose son diamant dans la cavité, sertit légèrement, corrige, assure son sertissage, corrige encore, etc., avant de couler une soudure d'argent qui englobera la pierre et lui fera faire bloc avec le support.

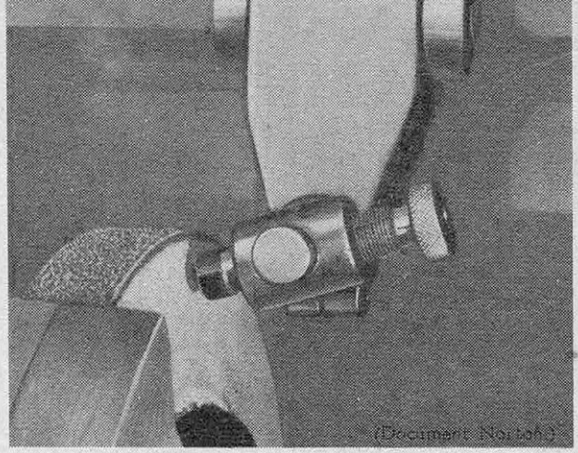
Tout ceci s'applique du reste, à quelques variantes près, aux divers types de diamants taillés, qu'ils soient destinés à la joaillerie, aux outils de tour, aux blocs pour filières, ou aux pointes de pénétrateurs. En plus, une fois terminés, les diamants taillés ou polis destinés à des usages industriels sont vérifiés à l'aide d'un appareil de projection.

Les filières en diamant

A part les travaux de tournage, le diamant percé et poli permet une autre application assez imprévue : le tréfilage de fils d'acier, de cuivre, de laiton ou de bronze, de fils d'or et d'argent de très faible section et même de tungstène de



● Scie à diamant découpant une « carotte » : la coupe longitudinale ainsi obtenue, nette et précise, facilite l'examen géologique et l'analyse chimique des couches de terrain où la couronne de sondage a opéré ce prélèvement.



● Dressage du flanc d'une meule : l'outil, à l'extrémité duquel se trouve un diamant serti, est fixé dans un support orientable porté sur un chariot; celui-ci se déplace dans deux directions perpendiculaires tandis que la meule tourne.

quelque centièmes de millimètre d'épaisseur (un cheveu humain fait environ 10 centièmes de mm). Cette technique du perçage a été mise au point à Trévoux (à côté de Lyon), d'où l'on exporte des filières dans le monde entier.

On commence au moyen d'une esquille de diamant, par marquer le point de centre de l'entrée de la filière, puis on polit deux facettes parallèles. Le premier cône — cône d'entrée — est percé à l'aide d'une aiguille d'acier couverte de poudre de diamant; l'aiguille tourne et perce en frappant à petits coups.

Le second cône — cône de sortie, le plus petit et le plus court — est réalisé au moyen d'esquilles de diamant. Une fois les sommets des deux cônes joints par le trou final, on procède au polissage, au moyen de poudre de diamant calibrée de 2 à 4 microns ou de 1/2 à 3 microns.

Il est rare que le cristal soit absolument homogène : en général, il est souillé d'inclusions ou d'inhomogénéités (les « crapauds » dont parlent les orfèvres). Mais les exigences sans cesse accrues des tréfileurs et l'apparition des machines à tréfiler multiples, qui permettent une production horaire impressionnante, ont amené les filieristes à exiger des diamants parfaitement sains. Le pourcentage de ces pierres correspond à 3 ou 5 % de la production.

Les mesures de dureté

Nous terminerons par une application dans laquelle le caractère irremplaçable du diamant ressort encore plus : mesure des duretés.

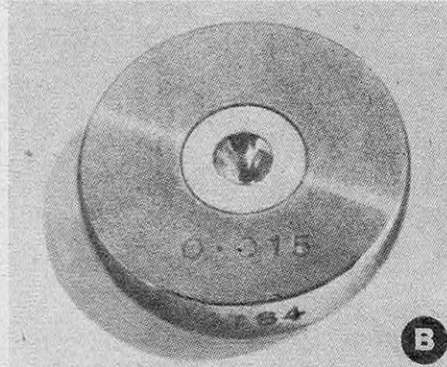
Sans nous étendre sur la théorie, nous dirons que les caractéristiques mécaniques des corps paraissent en étroite liaison avec leur dureté et que leur connaissance est primordiale.

Pour déterminer la dureté, il suffit de regarder comment un échantillon se laisse pénétrer par un corps dur. Pratiquement, cette résistance à l'enfoncement a été étalonnée en appréciant de combien le corps « testé » est pénétré par une pointe de diamant de forme déterminée sous une charge donnée. Des échelles ont été établies : l'échelle Rockwell A, Rockwell B, Vickers, etc., qui caractérisent la dureté par un nombre.

Le diamant étant seul à pouvoir s'enfoncer dans tous les corps (y compris le carbure de tungstène), il conserve longtemps sa valeur de référence.

En quelques pages, nous venons de voir tous les travestis du diamant, mais cette multitude d'emplois ne doit pas abuser le lecteur : le diamant n'est pas aussi répandu que l'acier ou la fonte. Cependant, son utilisation se développe sans cesse, et, chaque fois qu'un problème d'usinage délicat se pose, il y a toujours intérêt à étudier son emploi.

Michel Barba

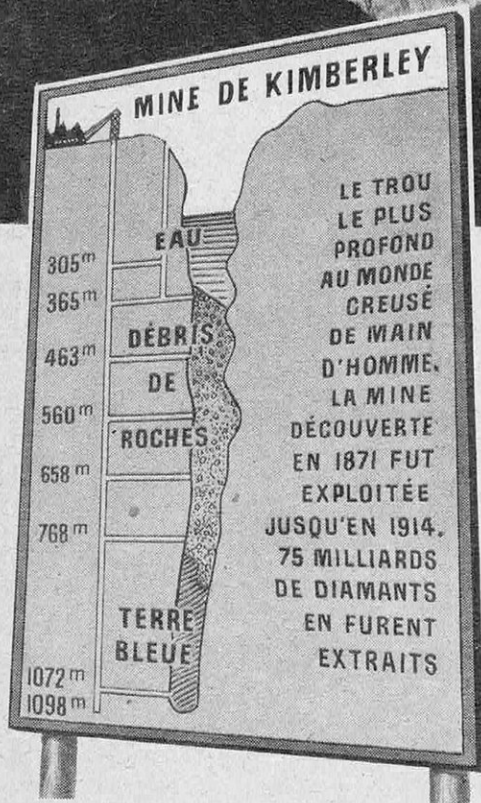
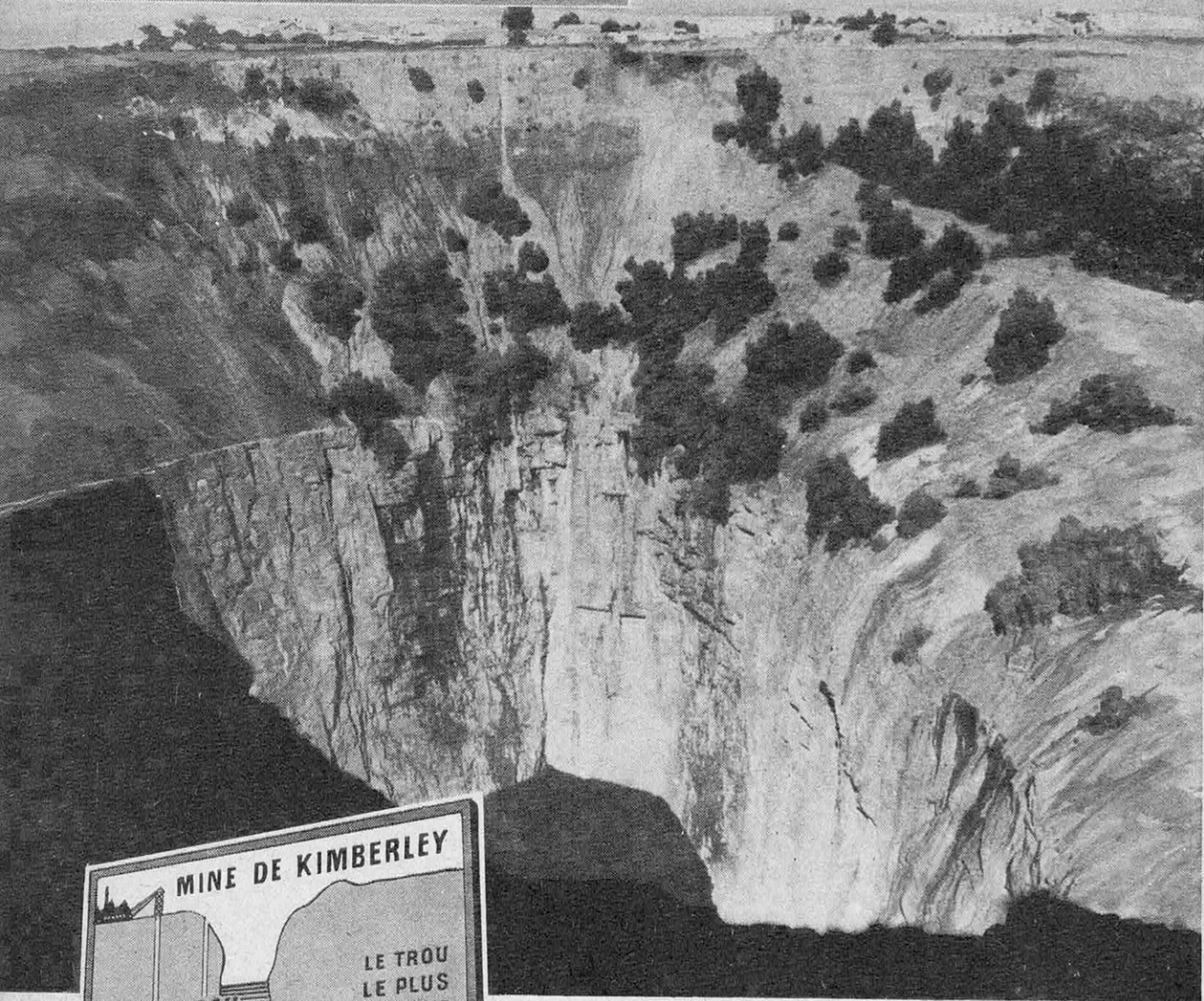


FILIÈRES EN DIAMANT

Le tréfilage des fils de cuivre, laiton, bronze, or, argent et même tungstène de quelques dizaines de microns ($\mu = 0,001$ mm), se fait à l'aide de filières en diamant dont la fabrication est très délicate. A côté du procédé classique de perçage à l'aide d'éclats et de poudre de diamant, un procédé utilise le perçage par une étincelle électrique. Une micro-photo A donne le profil d'une filière de 15 microns qui sera placée dans la monture B.

(Photo Société des Filières Balloffet.)

MINES DE DIAMANTS



En Afrique du Sud l'exploitation

LE diamant est, après l'or, la seconde richesse naturelle de l'Afrique du Sud : pour l'année 1951, la production a atteint plus de 16 milliards de francs. L'histoire du développement minier de ce pays est, d'ailleurs, intimement liée à la découverte de ces deux richesses.

Le premier diamant fut trouvé en 1868, mais c'est seulement en 1869 que la découverte de l'« Étoile de l'Afrique du Sud », (82 carats et demi) détermina la première ruée; elle aboutit en 1870 à la découverte des gisements diamantifères de la région de Kimberley. Ces gisements se présentent sous forme de cheminées de 3 à 4 m de diamètre qui peuvent atteindre de grandes profondeurs. C'est ce qui explique le mode d'exploitation en puits dont le « big hole », représenté ici, est le modèle du genre (1 072 m).

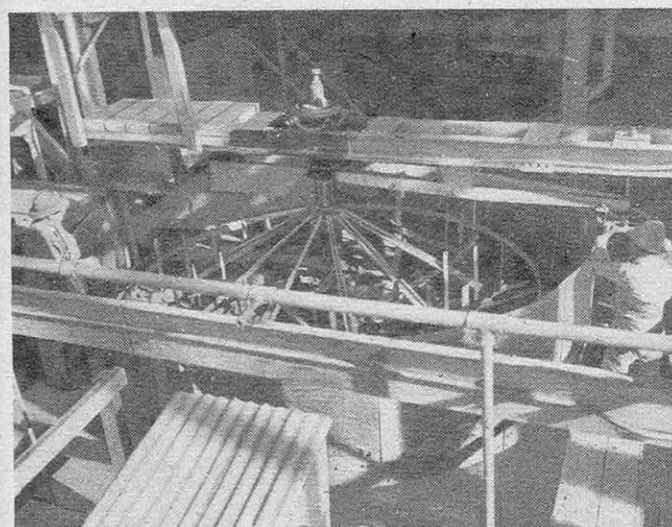
Le fameux « gravier bleu » extrait de ces puits est devenu presque aussi réputé que les diamants qu'on y a trouvés. Parmi eux figure le « Cullinan », de 3 025 carats, le plus



● Les graviers diamantifères sortant des puits de mines sont acheminés par wagonnets à l'usine de traitement.



● Des convoyeurs mécaniques empruntant des couloirs d'accès les montent au sommet de l'installation.



● Les graviers, lavés dans d'immenses machines rotatives qui contiennent plusieurs milliers de tonnes, sont...



... versés dans des « pulsators » où, les cailloux étant entraînés par l'eau, de la graisse retient les diamants.

se fait par puits très profonds

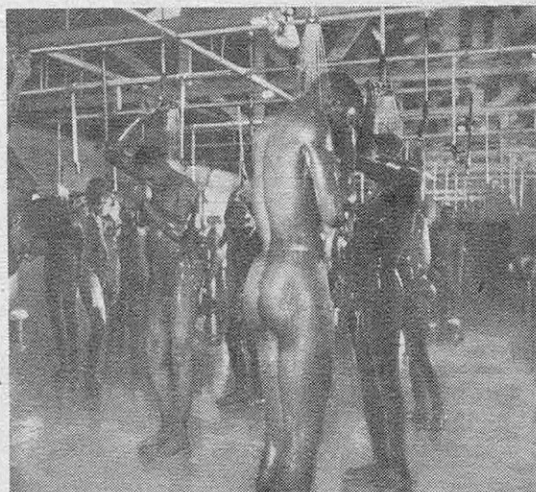
gros du monde. C'est dans ce diamant, découvert le 29 janvier 1905, près de Pretoria, que furent taillées les plus belles pierres de la couronne royale britannique.

L'importance et la concentration des gisements d'Afrique du Sud ont permis une exploitation très industrialisée. Les quelques vues ci-dessus, qui représentent des installations de la « de Beers » à Kimberley, permettent de s'en faire une idée.

D'autres gisements, cette fois d'origine alluviale, furent découverts, en particulier sur la côte occidentale près de l'embouchure de l'Orange.

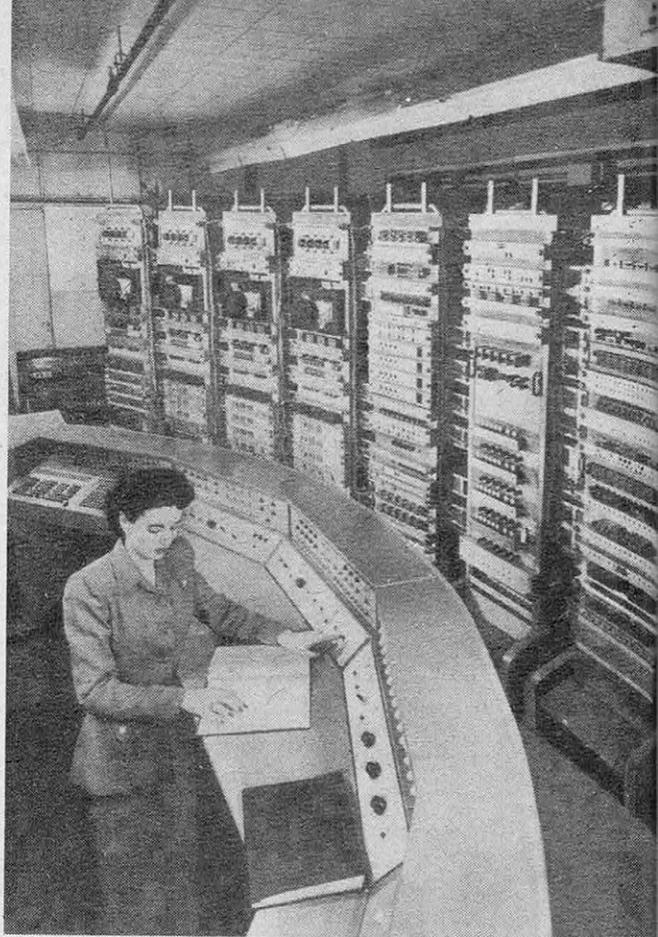
De toute façon, l'échelle industrielle à laquelle sont traités ces divers gisements diffère sensiblement des procédés de prospection et d'organisation semi-industrielle que nous avons exposés dans un récent numéro (1). En réalité, elle en est la suite logique, découlant de conditions géologiques, géographiques et démographiques favorables.

(1) Voir Science et Vie, n° 423 de décembre 1952.



● Après le travail, le personnel passe à la douche, qui est l'occasion d'une surveillance active et discrète.

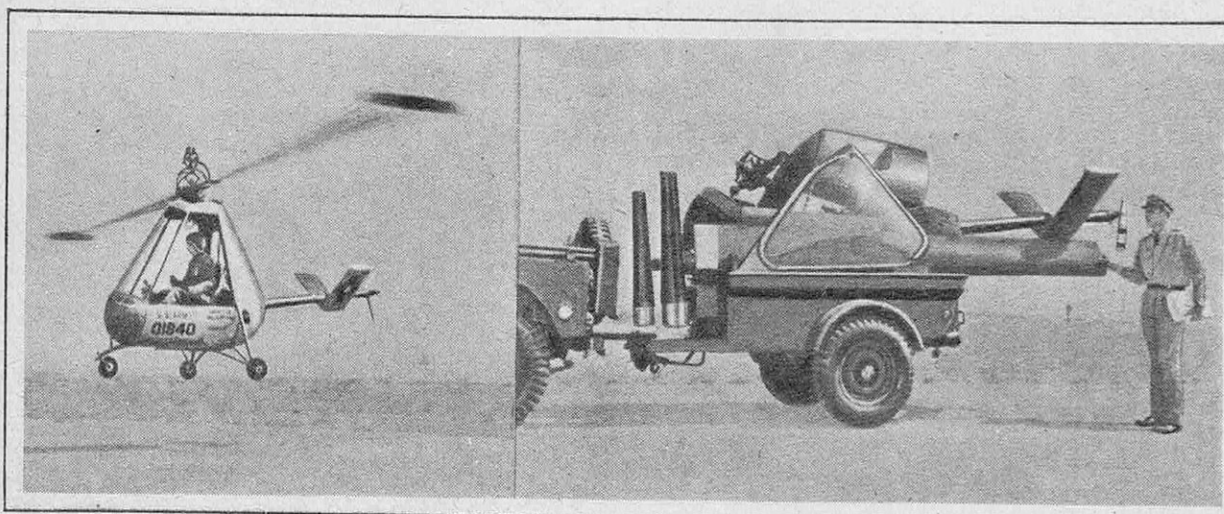
A côté de LA SCIENCE



Une face du nouveau visage de la D. C. A. atomique

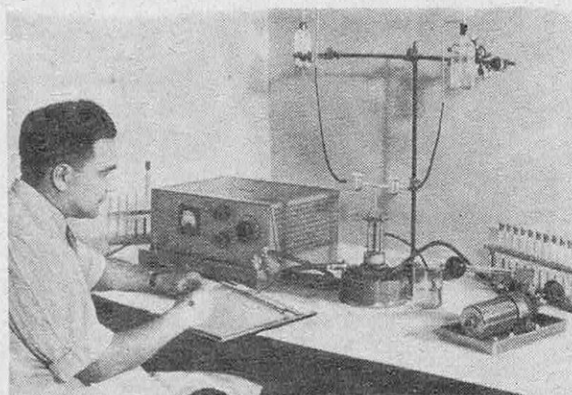
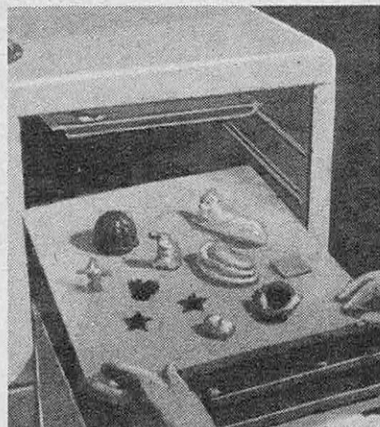
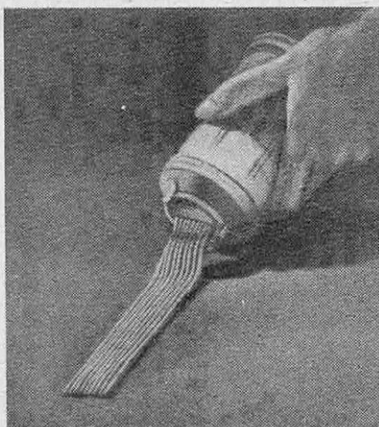
Ce nouveau calculateur dont on voit à gauche le mécanisme et à droite le clavier, n'est pas destiné à remplacer le classique P. C. de D. C. A. puisqu'il n'est pas directement lié aux organes de perception (radar, etc...) ou de défense (cansons, fusées, etc.). Appareil d'études, il permet d'analyser les facteurs qui gouvernent le vol d'un mobile aérien, et, partant de données connues, de déterminer sa position exacte et sa vitesse actuelle, et cela, quels que soient les conditions

météorologiques du moment et les facteurs balistiques du mobile, dont il est tenu compte. De tels calculs ne sont pas impossibles aux humains, mais il faudrait, pour les mener à bien, 20 ou 30 jours de travail à une équipe de techniciens. La machine, elle, fournit le résultat en quelques minutes. Ce calculateur électronique, appelé Raydac, emploie le système binaire et tous ses calculs sont vérifiés, tout au long des opérations mêmes, par dix méthodes différentes.



Les plastigels ➔

La Bakélite Co, bien connue pour la mise au point de nombreux plastiques thermodurcissables, lance son dernier né : le plastigel de vinylite. C'est une pâte plastique qui se prête aux moulages les plus variés, mais subit à 350° un durcissement définitif par polymérisation en la passant au four. Cette résine en tube se prête donc au modelage à domicile et permet la réalisation de toutes espèces d'objets.



➔ Une source continue d'S. O. S.

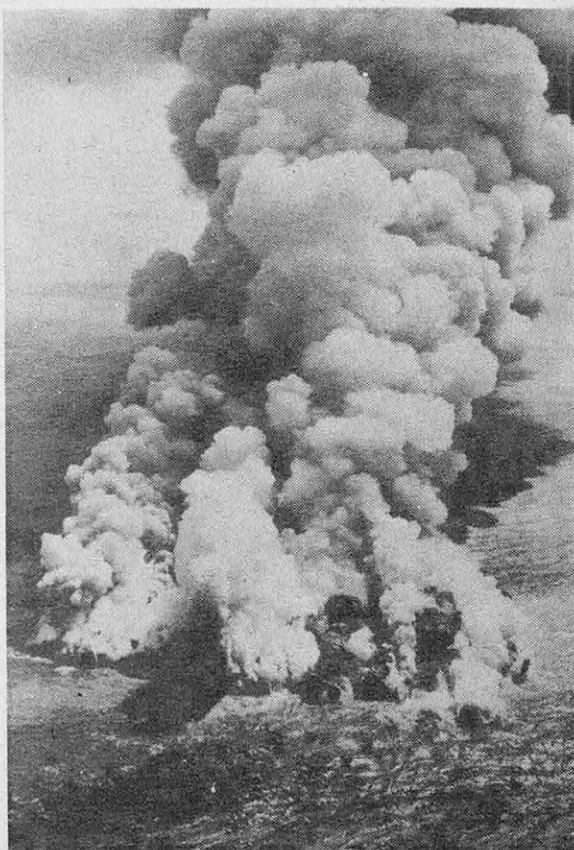
On sait que, sur les navires en perdition, il est humainement difficile d'assurer la continuité des signaux de détresse, soit par suite de la détérioration des postes d'émission fixes, soit par suite des défaillances d'un personnel surmené. L'appareil anglais ci-contre est portable et permet, une fois branché, de diffuser l'indicatif du bateau et les signaux d'S. O. S. automatiquement et à cadence régulière. Comme il est peu encombrant, on peut le transporter dans l'endroit le moins exposé : une batterie d'accumulateurs suffit à en assurer l'alimentation quand on ne peut plus le brancher sur le réseau général du navire ou qu'il n'y a plus de courant.

Ébullition sous-marine ➔

À 12 km des côtes du Japon vient d'apparaître, en plein océan Pacifique, ce volcan qui met la mer en ébullition. De tels phénomènes sont fréquents sur la ceinture de feu du Pacifique. Rappelons qu'au siècle dernier, dans les îles de la Sonde, le volcan Krakatau fit apparaître et disparaître, en quelques jours, une île entière. L'énergie dégagée par une telle éruption peut être comparée à celle d'une bombe atomique, mais, heureusement, ne s'accompagne d'aucune radioactivité.

L'hélicoptère individuel militaire tient l'air 90 minutes

Mû par deux pulsoréacteurs brûlant de l'essence, du pétrole ou du mazout, le monoplace robuste, spécialement étudié pour les attaques et coups de main, serait appelé à jouer, dans l'offensive, un rôle aussi marquant que celui de l'hélicoptère ordinaire dans les liaisons. Capable d'enlever deux fois son propre poids, très rapidement démontable, il peut être chargé sur une remorque courante. Le prototype XH 26, construit par l'American Helicopters Co a démontré, lors des essais qui ont eu lieu à Torrance, en Californie, une grande maniabilité. On n'en a pas publié les caractéristiques, mais on lui accorde une vitesse de 125 km/h et la possibilité de tenir l'air pendant 90 mn.



Inventions pratiques...

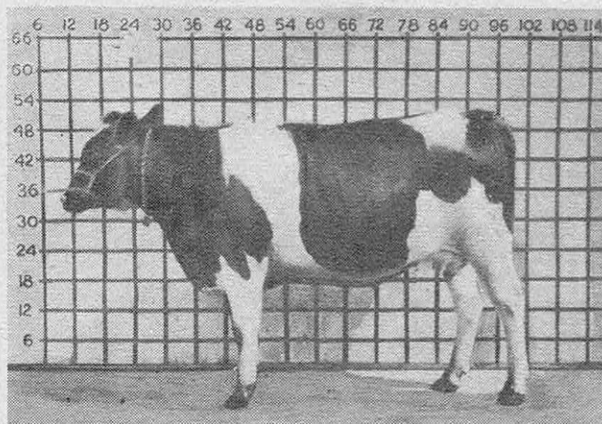
← Des « profileurs » pour chemins ruraux

Lents, la construction et l'entretien des chemins ruraux occupaient jadis à temps perdu les ouvriers agricoles, maintenant si rares. On a aujourd'hui la ressource de « raboter » les chemins en les profilant dans la masse au moyen de forts instruments dont l'avant-train, dévié du côté amont, leur permet de travailler à flanc de coteau en suivant une courbe de niveau. Ils peuvent aussi servir à établir des gradins sur des pentes à reboiser, un léger fossé presque à niveau arrêtant l'eau et favorisant la reprise des graines. Ces « profileurs » aident donc ainsi à la circulation, au reboisement et même à la constitution de réserves d'eau dans les pays chauds.

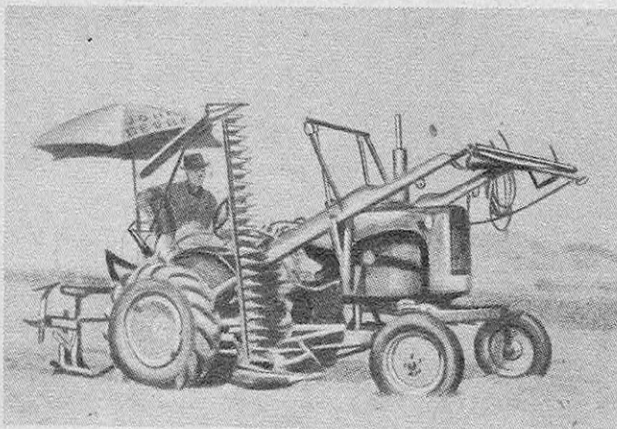


Quadrillage mesureur →

Pour donner, par photographie, une idée assez exacte de la taille et des diverses autres dimensions caractéristiques de ses animaux à des acheteurs lointains éventuels, un fermier peut avoir recours à ce procédé de quadrillage. Il lui suffira de tracer sur un mur, qui lui servira de fond photographique, des traits horizontaux et verticaux espacés de 0,20 m, par exemple. Ici, l'opérateur étant américain, a utilisé un grillage à mailles de 6 pouces (15 cm) et inscrit les hauteurs et largeurs en pouces. Ce système de mesure qui parle certainement plus à l'œil, renseigne mieux qu'une série de quelques chiffres donnant les diverses mensurations.



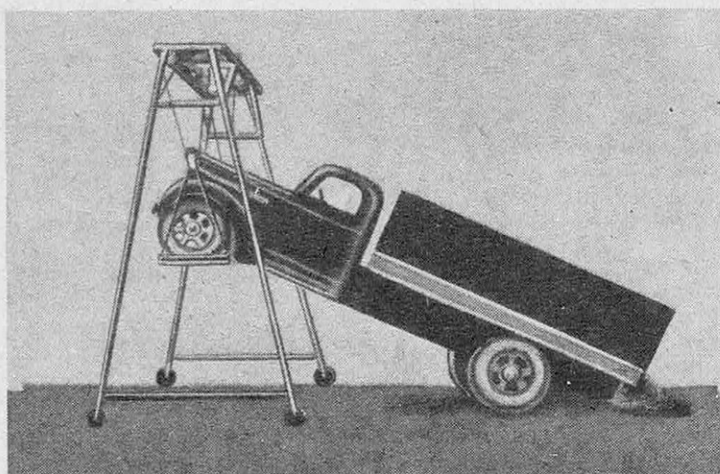
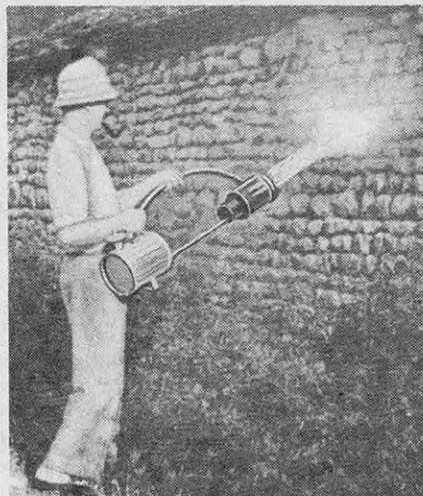
L'aramotrice, bonne à tout faire de l'agriculture



Peut-on conserver le nom de tracteur à cette mécanique autonome équipée à l'avant d'un cadre pouvant porter : la rampe transversale des tuyaux pulvérisateurs ou, tournée vers le bas, le râteau pousseur ; sur les côtés des longues barres de faucheuse en attendant des pièces de bineuse ou de semoir ; sans compter tout ce qu'on peut lui faire remorquer ? Son constructeur américain n'a pas jugé utile de la doter d'un nom spécial, mais, eu égard à ses nombreuses attributions, il semble que le nom d'« aramotrice » conviendrait assez bien pour cette machine aratoire qui évolue dans les champs, est également capable de produire de l'énergie électrique et ne reste guère tractrice que pour les labours proprement dits.

Lance-flammes agricole ➡

La destruction des mauvaises herbes germant entre les plantes est parfois effectuée au moyen de flammes. A cet effet, une sorte de pulvérisateur à traction porte, à l'arrière, une rampe transversale munie de becs articulés qui, pour que l'incendie ne se propage pas, sont suivis par des plaques traînantes jouant le rôle d'étouffoir. Ces instruments, véritables machines agricoles de grandes dimensions, sont employés en Amérique, en particulier entre les rangs de cotonniers ou de maïs (*Science et Vie*, n° 396, septembre 1950). En France, on utilise de petits modèles à main à des usages fort divers, par exemple pour asphyxier les campagnols (rats des champs) dans leurs trous, pour désherber les allées, pour détruire les mousses sur les murs (photo ci-contre), ou sur le tronc des arbres, pour brûler les fanes de pommes de terre avant l'arrachage mécanique ou avant l'arrachage des planceaux de reproductions, et même pour désinfecter les étables. Un modèle avec réservoir porté sur le dos donne une flamme de 1 100 à 1 500 degrés et dépense 3 à 4 litres de pétrole en une heure de fonctionnement constant.

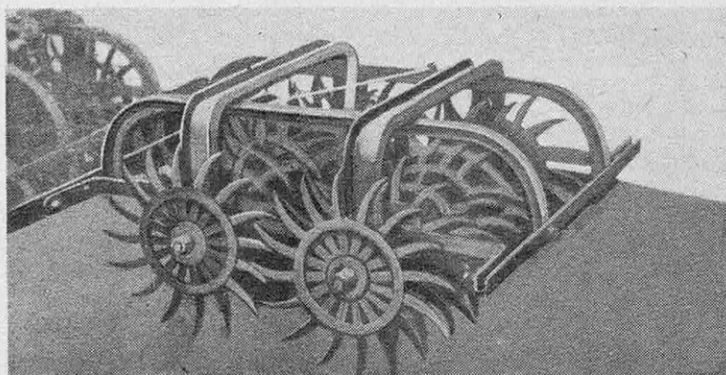
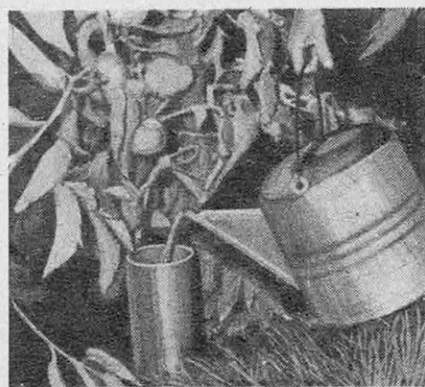


⬅ Portique lève-camion

Les établissements recevant des marchandises en vrac possèdent aujourd'hui des installations fixes pour lever les camions par l'avant et décharger rapidement leur contenu. Beaucoup plus transportable, ce portique permet, au bord d'une route, d'un canal, voire en plein champ, de décharger des camions, tracteurs ou autres véhicules lourds. Son treuil peut être animé par un petit moteur, ou par celui du camion lui-même. Il peut aussi fonctionner à main, par différentiel à chaîne ou tout autre moyen multiplicateur de force. La hauteur d'élévation ne dépassant guère 1,50 m sera assez vite atteinte dans tous les cas.

Une herse rotative ➡

Cette herse, utilisée pour la culture du maïs, a surtout pour but d'éroder la surface du sol quand une pluie survient juste avant la levée des graines. Elle roule sur ses pointes à une vitesse de 10 kilomètres/heure.



⬅ L'arrosage par les racines

L'arrosage souterrain tel que le permet le dispositif ci-contre ne provoque ni évaporation ni tassement du sol, ni germination d'herbes superficielles à sarcler, et il pénètre plus profondément que l'arrosage superficiel. A défaut d'un réseau de tuyaux horizontaux qui s'obstruent facilement, on peut déverser dans un bout de tuyau vertical l'eau d'arrosage enrichie d'engrais.



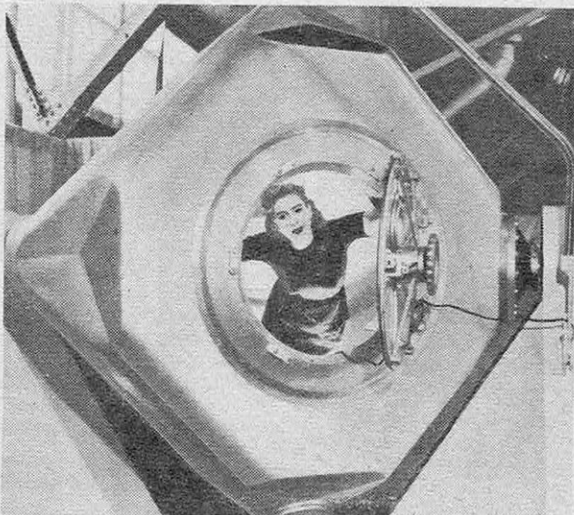
Embarcation surélevée

L'idéal, pour une propulsion rapide sur l'eau, est évidemment de déjauger au maximum, toutefois, jusqu'ici, ou bien les bateaux ne s'élevaient au-dessus de l'eau qu'à la faveur de la vitesse, ou bien ils étaient surélevés de façon permanente. Celui-ci, qui circule sur le lac des Quatre-Cantons, est la réplique d'une série antérieurement construite en Allemagne par l'ingénieur allemand Hans von Schertel et participe des deux formules : à la vitesse de 40 km/h, il se déjauge et se tient dès lors en équilibre sur deux « nageoires » qui n'offrent plus qu'une résistance très réduite à l'avancement. On arrive alors à une vitesse de 80 km/h à condition que la nageoire d'acier garde une incidence convenable, d'ailleurs réglable de l'intérieur du bateau.



← Voitures sur voiture

Des crochets ménagés sur l'avant d'un autobus permettent d'y suspendre les voitures d'enfants. Il s'agit d'une invention anglaise destinée à être appliquée en Nouvelle-Zélande, où la place est moins mesurée à la circulation que chez nous. Malgré cela, et sous certaines réserves relatives à l'encombrement, un dispositif analogue, au moins pour les voitures pliantes, serait certainement bien accueilli dans les grandes villes aussi.



Un logis ? Non, une baratte →

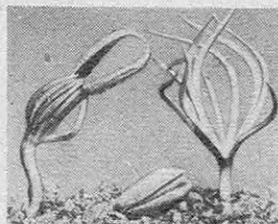
A l'exposition des industries laitières, à Chicago, fut exposée cette baratte plus grande qu'une cabine téléphonique. L'appareil du type biconique, réalisé en acier émaillé, peut produire 1 000 kg de beurre en 22 mn. On notera l'exécution de la porte de visite semblable à celle d'un autoclave.

LES LIVRES

TECHNIQUES DU CALCUL NUMÉRIQUE, par **Henri Mineur**. — Il n'existait pas, en langue française, de traité étendu de calcul numérique. Il appartenait à un astronome mathématicien, rompu aux calculs les plus compliqués, de combler cette lacune : M. Henri Mineur a su mener à bien cette tâche ingrate. Parmi les principales questions traitées, nous signalerons : l'interpolation, la dérivation et l'intégration des fonctions de une et deux variables, plus particulièrement lorsque les valeurs de ces fonctions sont données par une table numérique ; la discussion et la résolution des équations à une inconnue ; l'intégration numérique des systèmes d'équations différentielles. Quelques chapitres sont consacrés aux suites de polynômes, aux intégrales eulériennes, aux opérations sur les fonctions singulières, etc., qui sont quelque peu tombées dans l'oubli malgré leur intérêt pratique récent. Chaque chapitre débute par la théorie mathématique de la question (niveau des mathématiques spéciales), que suit la partie technique exposant le procédé de calcul numérique à employer, puis un certain nombre d'exemples numériques montrant les dispositions de calcul qui se sont révélées les meilleures. Mathématiciens, physiciens, astronomes et, d'une façon générale, tous ceux qui peuvent avoir à effectuer des calculs numériques poussés seront intéressés par cet ouvrage. (Librairie Polytechnique Ch. Béranger, éd., 7 300 fr.)

ASTRONOMIE GÉNÉRALE, par **André Danjon**. — Cet important ouvrage marquera à plus d'un titre. En effet, il est le premier qui, se proposant l'étude de la mécanique céleste, l'aborde par degrés progressifs et non d'emblée. Tous les traités s'inspirant de la même pensée directrice sont l'œuvre d'auteurs étrangers. Le seul auteur français précédant M. André Danjon est Laplace avec son *Exposition du Système du Monde*, et encore s'agit-il là d'un livre qui visait à intéresser plus qu'à enseigner. L'ouvrage, riche en données et exemples numériques, se subdivise en deux parties : la première traite de l'astronomie sphérique, assise fondamentale de l'astronomie planétaire et de l'astronomie stellaire ; la seconde est consacrée aux mouvements des planètes, des comètes, de la lune et des autres satellites et, enfin, à ceux des étoiles doubles. Il convient d'ajouter que seuls astronomes et étudiants ayant une formation de mathématiciens ou de physiciens peuvent prétendre à une parfaite appréciation de ce traité. (J. et R. Sennac, éd., 6 000 fr.)

LES BOURGEONS S'OUVRENT, par **J.-M. Guilchen** et **R.-H. Noailles**. — Mieux que le film, car elle peut être observée à loisir, cette série de photos bien choisies nous fait assister aux multiples transformations végétales, depuis la formation du bourgeon jusqu'à l'épanouissement en tiges feuillues ou à fleurs du marronnier, du chêne, du noyer, du pin, à la formation du fruit, de la graine, à la germination (ci-contre trois phases de la germination d'un pin).



Des textes courts, des légendes claires et précises soulignent cette présentation qui retrace avec poésie la vie de l'arbre au cours de son cycle annuel. Signées R.-H. Noailles et Toulgouat, ces images nombreuses constituent, avec la richesse

de détails parfaitement mis en valeur, une remarquable documentation artistique et scientifique. (Flammarion, éd., 500 fr.)

GIBIER D'EUROPE : LA CHASSE AU BOIS, par **Jean Eblé**. — Instructif et d'une lecture attrayante, ce livre constitue la première partie de l'ouvrage complet, qui comprendra : la chasse au bois, en plaine, aux marais, etc. A côté de la « chasse », l'auteur a su faire une plus grande place à la vie, celle de l'animal libre lorsqu'il n'est pas chassé. Émaillé de notions historiques et folkloriques, voire d'anecdotes spirituellement racontées, ce volume traite d'une vingtaine d'animaux que l'on rencontre en Europe. Illustré de belles photographies hors texte (ci-contre un chevreuil dans la neige) et de nombreux croquis, ce livre intéressera tous ceux qui aiment la nature et les animaux. Un lexique des termes techniques rend aisée sa lecture aux non-initiés. (Durel, éd., 1 380 fr.)



MIRACLES CHEZ LES GUÉRISSEURS, par **Noël Bayon**. — L'enquête, tenace et spirituelle, d'un homme de bonne foi, résolu à aller au fond des choses et à ne rien épargner pour trouver un vrai « miracle », authentiquement et exclusivement dû à l'intervention d'un guérisseur. Mais, toujours, là où il y a guérison, il constate ou que la médecine a sa part, ou que le mal a évolué normalement. L'auteur, fort de douze ans d'expériences, alla, pour vérifier ses conclusions, jusqu'à s'établir guérisseur, pratique dont il retira plusieurs mois durant d'excellents revenus. Il termine avec l'exposé d'une épreuve à laquelle se prêtèrent, en vue d'une émission de Radio-Luxembourg, plusieurs guérisseurs en renom. Ce fut, pour la « médecine libre », un cuisant échec. Quiconque veut avoir une idée précise de la façon dont « soignent » les thaumaturges cotés et des résultats qu'ils obtiennent lira cet ouvrage courageux qui montre en action les vedettes de toutes les thérapeutiques basées sur des « dons » inexplicables. (SEGEP, éd., 495 fr.)

L'HÉRÉDITÉ HUMAINE, par **Jean Rostand**. — Ce qui s'hérite ou ne s'hérite pas ; qui le transmet, et quand, et pourquoi ? Et que peut-on pour favoriser ou entraver ces processus dont dépendent la vie et le bonheur de notre descendance ? Notre éminent collaborateur étudie, du point de vue de l'hérédité humaine, tous les grands problèmes de la génétique, et, dominant son sujet de la hauteur qu'on sait, il excelle à joindre à l'exposé scientifique mais limpide des théories les exemples pratiques qui touchent directement chacun de nous — par exemple, la recherche de la paternité, les raisons du danger des unions entre cousins germains ou celle de l'impossibilité de toute greffe importante de tissu d'un individu humain sur un autre. (P. U. F., « Que sais-je ? », éd., 150 fr.)



TROIS SAISONS DE CHASSE AUX REQUINS GÉANTS, par Gavin Maxwell. — Monstre aussi long qu'un autobus, pesant de 5 à 6 t avec un foie d'une tonne et un cerveau minuscule qui semble rendre l'animal insensible à la douleur, le requin pèlerin possède une force prodigieuse et inépuisable. Harponné, il lui arrive de remorquer le bateau vers des récifs, contraignant parfois les chasseurs à couper le filin. L'auteur nous fait assister aux chasses dramatiques qu'il a effectuées durant trois années, avant d'abandonner une entreprise qui ne peut être rentable à cause des énormes frais résultant du transport (photo ci-dessus) et du dépeçage, qui portait sur des tonnes de chair pour recueillir uniquement l'huile du foie. Trois appendices d'un intérêt scientifique, dont l'un traite du problème des dragons et serpents de mer, terminent cet ouvrage captivant. (Amiot-Dumont, éd., 830 fr.)

LA HAUTE AUTORITÉ DE LA VALLÉE DU TENNESSEE, par René Foch. — Au moment où la Compagnie Nationale du Rhône fait un nouveau pas en avant avec Donzère-Mondragon, il n'est pas sans intérêt de se pencher sur la dernière réalisation américaine en matière de compagnie nationale, celle du Tennessee, dont l'objet était la construction de tout un clavier de barrages et de centrales hydroélectriques. Délibérément, l'auteur délaisse les aspects techniques pour se livrer à un examen minutieux de la structure administrative de cette gigantesque entreprise et des moyens de financement mis en œuvre. Entre autres, après avoir marqué que la « Tennessee Valley Authority » est une société à capital d'État, mais fonctionnant selon les méthodes des sociétés de même nature à capitaux privés, il révèle que, dans son Conseil d'Administration, elle a réalisé une véritable révolution, car cet organisme ne compte que trois membres. Faut-il voir dans cette simplification le germe du succès technique et industriel qui marqua la vie de l'entreprise ? (Presses Universitaires de France, éd., 500 fr.)

MOTEURS A RÉACTION, par G. Lavoisier. — Ce memento, à la fois théorique et pratique, s'adresse essentiellement aux pilotes et mécaniciens. Après un bref rappel des travaux amorcés en 1930 par l'Anglais Whittle et le Français Leduc, travaux antérieurs de six années à ceux des techniciens allemands, il définit en termes simples les principes de la réaction, puis distingue entre les différents types de réacteurs, en partant de la fusée pour aboutir au turbo-réacteur, celui sur lequel se concentre en ce moment toute l'attention des constructeurs. Tous les types de propulseurs à réaction sont successivement étudiés avec de nombreux schémas explicatifs. Bien qu'il se défende d'anticiper, l'auteur voit dans la réaction la naissance d'une nouvelle ère technique qui gagnera peu à peu tous les domaines, dont l'automobile, le chemin de fer, les industries de chantier et jusqu'à l'aéronautique. La désintégration de 1 kg d'uranium ne libère-t-elle pas 25 milliards de kilowatts-heure ? Sitôt qu'un moteur léger et à faible consommation sera mis au point les voyages intersidéraux prendront place dans la réalité. (Technique et Vulgarisation, éd., 1 200 fr.)

LE MONT CENIS, SA ROUTE, SON TUNNEL, par Albert Duluc. — Au moment où le tunnel routier sous le mont Blanc va peut-être entrer dans la phase des réalisations, cet ouvrage consacré au premier grand tunnel ferroviaire transalpin prend un intérêt rétrospectif que l'on ne manquera pas d'apprécier. Les travaux durèrent de 1857 à 1870, et, le 25 décembre de cette année-là, quand les deux équipes, parties de France et d'Italie, se rencontrèrent, l'écart en direction était de 0,40 m et l'erreur de niveau de 0,60 m. On rencontrera dans l'ouvrage de précieuses notations sur les débuts pratiques de l'air comprimé, sur les difficultés que les novateurs ont rencontrées tant dans sa mise au point que dans la fabrication de l'outillage, et d'intéressants détails techniques sur le chemin de fer à crémaillère Brassey qui, trois ans durant, fit le parcours de Saint-Michel-de-Maurienne à la frontière en longeant la route. Cet ouvrage documentaire est écrit avec beaucoup de soin et de clarté technique. (Hermann, éd., 500 fr.)

TERRE DE FEU-ALASKA, par Jean Raspail et Philippe Andrieu. — Récit à la fois instructif par la description des mœurs et coutumes des pays traversés, pour une grande part peu ou mal connus (Patagonie, Chili, Pérou, Colombie, Panama, Costa-Rica, Nicaragua, Honduras, Guatemala, Mexique, États-Unis, Canada, Alaska), attachant et même amusant par les nombreuses anecdotes qu'il contient, l'ouvrage relate les péripéties de cette randonnée de 45 000 km, depuis Punta Arenas, capitale de la possession argentine de Magellan, la ville la plus australe du monde, jusqu'à Fairbanks, capitale de l'Alaska. L'on ne sait ce qu'il faut le plus admirer : la ténacité des hommes aux prises avec les polices, les climats de tous ces pays et les routes qui n'existent que sur la carte, ou la résistance du matériel français qui a permis à l'Équipe Marquette (en souvenir de l'explorateur jésuite laonnais Jacques Marquette, 1637-1675), dont les auteurs de ce livre étaient les chefs, de réussir où d'autres avaient échoué. (René Julliard, éd., 600 fr.)

LA SCIENCE DE L'ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL, par R. O. Ackerley. — L'éclairage artificiel est devenu le compagnon inséparable, l'auxiliaire le plus précieux de la vie moderne. Mais ne le manie pas rationnellement qui veut. Il constitue une science qu'on ne peut se dispenser d'apprendre. C'est à en formuler les données et les définitions que s'emploie l'auteur. Il expose d'abord comment les principes d'un bon éclairage sont d'ordre physiologique. Puis, il procède à une démonstration en analysant un problème d'éclairage et en indiquant les méthodes générales qui permettent d'en déterminer la meilleure solution. Après quoi, il étudie les projets d'installation et la pratique de l'éclairage. Précisons, toutefois, qu'il se limite aux éclairages intérieurs. Ce livre d'une indéniable portée technique intéressera tous les architectes aussi bien que des spécialistes de l'éclairage. (Eyrolles, éd., 750 fr.)

UTILISATION DU TUBE ÉLECTRONIQUE, par B. G. Dammers, J. Haantjes, J. Otte et Van Suchtelen. — Ce cinquième tome de la Collection consacrée par la Bibliothèque Technique Philips aux tubes électroniques s'applique exclusivement à l'amplification basse fréquence, à l'amplification de puissance et aux systèmes d'alimentation. C'est dire qu'il touche à l'essentiel de la technique radioélectrique et qu'aucun spécialiste ne saurait l'ignorer sans dommage. Entre autres points, il sied de retenir les explications entièrement nouvelles données par les auteurs en matière d'amplification de puissance. Jamais encore, les problèmes visés n'avaient été traités de telles sortes. De nombreux exemples, schémas et diagrammes enrichissent et clarifient ce texte d'une haute, mais sévère tenue. (N. V. Philips, éd., Dunod, dépositaire, 2 500 fr.)

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

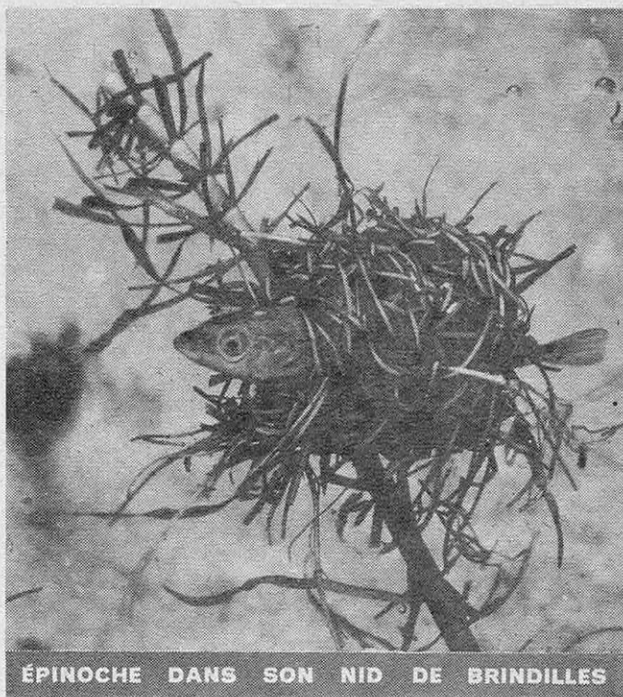
L'ÉPINOCHÉ, PROVIDENCE DU BIOLOGISTE

Ce petit poisson qui construit un nid présente bien d'autres singularités moins évidentes, dont celle de perdre la mémoire sous l'influence de la nicotine.

Il suffit d'un filet à fines mailles pour capturer, aussi bien dans les nappes d'eau du Bois de Boulogne que dans les ruisseaux de nos campagnes, cet élégant poisson qu'est l'épinoché. Il est fréquent qu'on en découvre aussi dans les laboratoires de physiologie : on les élève volontiers dans des aquariums de réserve ou dans de petits bocaux pour les observer et rechercher, grâce à eux, la solution de problèmes de biologie, de parasitologie ou de toxicologie. Aussi de nombreux travaux, des thèses de doctorat et des communications à diverses sociétés savantes, françaises et étrangères, ont été consacrés à la biologie de ce poisson — *Gasterosteus aculeatus* — qui fournit plus d'un enseignement.

Un corps fuselé, trois fortes épines sur le dos, deux aiguilles soutenant les nageoires ventrales, ainsi se présente l'épinoché. C'est surtout au printemps, à la période des amours, que le mâle retient l'attention des observateurs. Alors qu'aux autres saisons il a le dos brun verdâtre et présente des reflets argentés sur les flancs, du blanc nacré sous le ventre, il revêt à cette époque une parure inhabituelle. Il prend des teintes vives. Sa gorge et son abdomen se couvrent « d'une couleur de feu, d'un orangé vif et d'un rouge aurore » ; il semble alors fait « de pierres précieuses où le rubis et la topaze s'associent à l'émeraude et au saphir ». La modification la plus frappante est celle de l'œil : le large anneau qui encercle la pupille noire perd sa blancheur habituelle pour se charger d'un pigment nouveau, dont la teinte est un joli vert-émeraude. Cette coloration apparaît et disparaît avec la parure du corps.

Deux histologistes français, Ch. Champy et Robert Courrier, ont discuté sur l'origine de cette parure nuptiale et démontré le rôle des glandes à sécrétion interne dans son apparition.



ÉPINOCHÉ DANS SON NID DE BRINDILLES

Le nid de l'épinoché

Cette parure de gala n'empêche pas l'épinoché d'être industrielleuse et de construire un nid dont Coste, il y a plus d'un siècle, a entretenu l'Académie des Sciences. Le mâle sécrète au niveau de son appareil urinaire des filaments de mucus qui lui permettent d'agglomérer de la vase, des brins d'herbe, divers débris naturels, et d'édifier de la sorte son domicile.

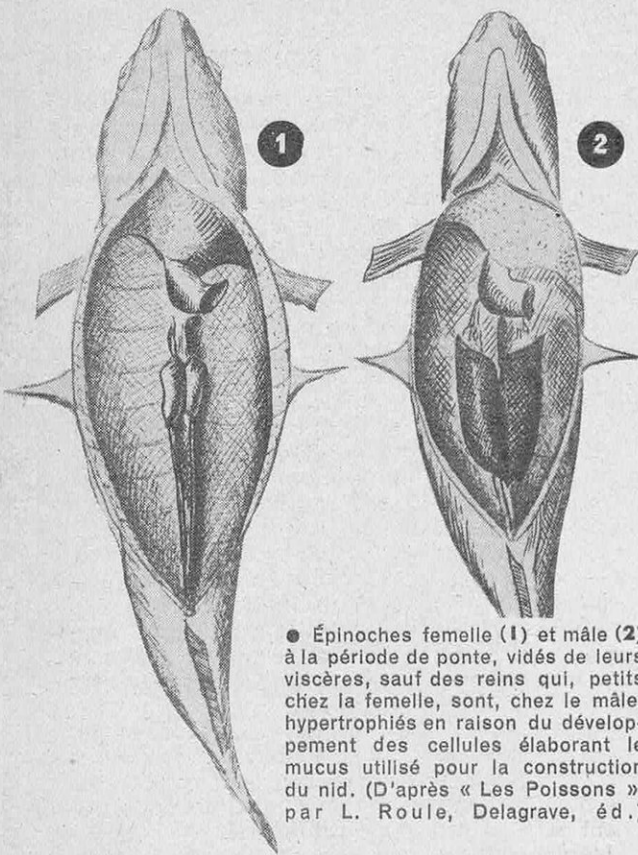
Cette sécrétion se produit en février et mars, dans certains segments du tube rénal. Il est maintenant bien démontré que le produit albumineux ne se forme qu'au cours de la période de nidification ; en d'autres temps, le tube rénal sert exclusivement à l'excrétion. Néanmoins, on sait depuis une douzaine d'années qu'une forte illumination de son aquarium peut, quelle que soit la saison, déclencher chez l'épinoché cette phase d'élaboration et engendrer tout le long du tube rénal une sorte d'onde sécrétoire.

Près de son nid, le mâle de l'épinoché monte la garde. Lorsqu'une épouse passe dans le voisinage, il nage vers elle, l'accoste, la pousse vers la couche nuptiale qu'il a préparée et qui va recevoir les œufs d'abord, la laitance ensuite. Ce manège se répète plusieurs fois ; d'autres femelles sont invitées à visiter le nid et y déposent une partie de leurs œufs, qui seront toujours fécondés par le même mâle. On a vu des femelles d'une espèce voisine gagner le nid de l'épinoché et y pondre à leur tour.

Les œufs pondus et fécondés, le mâle va monter la garde et surveiller leur éclosion.

Aussi a-t-on dit du mâle de l'épinoché qu'il était un bon père. Louis Roule n'en a pas moins émis un doute sur le bien-fondé d'une telle réputation !

Le comportement de l'épinoché mâle envers les œufs représente-t-il bien une protection pater-



● Épinoches femelle (1) et mâle (2) à la période de ponte, vidés de leurs viscères, sauf des reins qui, petits chez la femelle, sont, chez le mâle, hypertrophiés en raison du développement des cellules élaborant le mucus utilisé pour la construction du nid. (D'après « Les Poissons », par L. Roule, Delagrave, éd.)

nelle ? La perte de l'appétit à la période de l'activité sexuelle — en termes scientifiques : l'anorexie génétique — est un phénomène bien connu chez certains poissons ; Louis Roule a démontré que, pendant la période de reproduction, au moment où l'alimentation était spontanément interrompue, les parois digestives étaient envahies de cellules à mucus, que l'appareil digestif était le siège d'une hypersécrétion de mucus. Or, le phénomène est passager. L'appareil digestif reprend rapidement son aspect et son activité ordinaires ; l'appétit renaît ; et le gardien de la portée n'est plus alors que le défenseur d'une provision alimentaire abondante, nutritive et toujours disponible.

L'épinoche, « matériel biologique »

Au laboratoire, l'épinoche a été étudiée de très près, ses réactions précisées. Ce poisson est même utilisé comme un véritable « matériel biologique » pour les études les plus diverses, et dont le but concerne les hommes autant que les animaux. Nous venons de voir que l'épinoche était sensible à la lumière, puisqu'un puissant éclairage déclenchait la sécrétion rénale préalable à la nidification. En effet, de belles expériences menées en Belgique ont démontré que la lumière active, chez l'épinoche des deux sexes, la maturation des glandes sexuelles, de même qu'elle active la puberté et la ponte chez les oiseaux. La température influe également sur notre poisson. Son activité dépend de la température extérieure : elle est donc plus grande dans nos eaux que dans celles du Nord de l'Europe. Sans doute est-ce pour cela que la durée de la vie de l'épinoche est de quatorze à dix-huit mois

seulement en France, contre plusieurs années dans le Nord.

La réaction de l'épinoche au courant électrique constitue un apport précieux à l'étude des accidents d'électrocution. C'est un point que nous avons nous-même étudié avec M^{me} Strumza-Poutonnet. La technique d'électrocution des poissons consiste à plonger deux larges électrodes aux deux extrémités d'un aquarium de verre contenant de l'eau salée à 20 g par litre. Un courant de 400 milliampères provoque chez les épinoches un arrêt respiratoire immédiat. Dès l'ouverture du courant, les poissons entrent en contracture ; les nageoires sont hérissées, la bouche est grande ouverte et les animaux ont tendance à monter à la surface de l'eau, après quoi la respiration reprend. A la huitième minute, le courant est coupé et les épinoches sont mises dans l'eau pure. Six minutes après cette opération, toutes les épinoches respirent et nagent normalement. Pour des intensités plus fortes, de l'ordre de 1,5 A, l'arrêt respiratoire est définitif. La température de l'eau dans laquelle nagent les poissons pendant l'électrocution joue d'ailleurs un rôle important. Les épinoches supportent un courant de 1,5 A pendant quinze secondes dans une eau à 12°, tandis qu'elles meurent pour un courant de même intensité passant pendant le même temps quand l'eau est à 25°. De telles observations, démontrant les perturbations respiratoires au cours de l'électrocution, font penser à l'enseignement de A. d'Arsonval qui, avant d'autres, a souligné que la mort par l'électricité était souvent due à l'arrêt respiratoire, et nous nous souvenons de la phrase qui lui était chère : « Un électrocuté doit être soigné comme un noyé. »

Épinoches contre parasites

Les parasitologues se sont également intéressés à l'épinoche. Ils nous montrent, vivant sur elles, des infusoires, fixés par des dispositifs d'accrochage bien curieux, des « outils », pour reprendre l'expression d'Andrée Tétry : il s'agit d'anneaux rappelant un cadenas attaché à son piton ou un pendant d'oreille fixé à un lobule perforé.

A l'occasion des intéressantes recherches qu'elle poursuit sur les vers plats appelés trématodes, M^{lle} A. Buttner, chef de travaux à la Faculté de Médecine, a eu l'occasion d'observer la lutte que se livrent l'épinoche et les formes larvaires de trématodes qui parasitent fréquemment les tissus ou organes de divers animaux aquatiques. Pour effectuer leur complet développement, ces parasites doivent nécessairement passer par trois hôtes successifs qui les hébergent à tour de rôle pendant une fraction de leur existence. L'un de ces hôtes privilégiés vient-il à manquer ? Le ver dégénère sur place et meurt inexorablement.

Hébergée d'abord par un mollusque d'eau douce, la petite larve s'en échappe bientôt sous la forme d'une sorte de minuscule têtard d'un demi-millimètre de long qui porte le nom de « cercaire » ; elle nage activement, puis, attirée

soudain par un animal aquatique passant à sa portée, elle s'attaque à ses téguments qu'elle pénètre pour s'y enkyster. En exposant diverses espèces de vertébrés aquatiques aux attaques d'un grand nombre de cercaires, on a pu observer chez l'épinoche un comportement original et, de sa part, une défense particulièrement sérieuse contre ces larves.

Les cercaires utilisées dans l'expérience que nous allons décrire avaient d'abord parasité une grosse limnée (*Lymnea stagnalis*), mollusque récolté dans le Domaine Universitaire de Richelieu (Indre-et-Loire) ; elles portaient à la partie antérieure un petit stylet perforant. Mises en présence de têtards de batraciens dans un cristalliseur, ces cercaires, qui apparaissaient comme d'infimes points blancs en suspension dans l'eau, ne tardèrent pas à se précipiter en masse sur les têtards qui, le corps truffé de formes enkystées, succombèrent en quelques heures. L'effet fut plus foudroyant encore sur d'autres poissons (vairons, loches, gambuses), qui mouraient en quinze minutes, le corps couvert de kystes et de cercaires rampant dans leurs nageoires et dans leurs lamelles branchiales.

L'expérience fut renouvelée avec huit épinoches : tout d'abord, inspectant curieusement leur nouvel habitat, ces dernières nageaient prestement, parfaitement à leur aise. Soudain, elles parurent inquiètes, elles parcouraient fiévreusement le bocal en tous sens ; leurs corps prirent des teintes brillantes aux reflets verts ou rosés, les épines de leur dos se dressèrent. Au bout de quelques heures, un épais givrage de cercaires apparaissait sur leur dos. Peu à peu, leur étincelante parure s'éteignit et les téguments devinrent gris terne. Visiblement, elles commençaient à faiblir, mais, se ressaisissant, elles tentèrent dans un ultime effort de secouer la chape mortelle qui les recouvrait progressivement. Douze heures plus tard, six d'entre elles avaient succombé ; la dernière expira après vingt-quatre heures de lutte. Sur les téguments décolorés, on trouva des milliers de cercaires qui mouraient, engluées dans un épais mucus sécrété par l'épinoche ; aucune larve n'avait pu franchir ce barrage protecteur, pas une seule n'avait réussi à s'enkyster.

L'action de divers toxiques, dont le tabac

L'importance de l'épinoche comme « matériel biologique » apparaît encore en toxicologie. Après le Professeur Portier et son élève Lopez Lomba, nos assistants et nous-même avons mené, à partir de ce poisson, diverses recherches consacrées aux substances toxiques. Utilisant un curare de synthèse, nous avons constaté qu'une solution de curare à 1/10 000 tue le poisson lorsque la température de l'eau est à 24°, mais qu'à 19° rien d'anormal ne se produit encore (L. Binet et P. Dejours).

Plongées dans une solution de sublimé (bichlorure de mercure) à 1/100 000, les épinoches ont une durée de résistance qui varie avec le taux de chlorure de sodium surajouté. Le temps moyen de survie est de 106 mn en eau ordinaire. Si l'on ajoute 15 g de sel pour 1 000, le temps de survie monte à 190 mn (L. Binet et P. Nicolle).

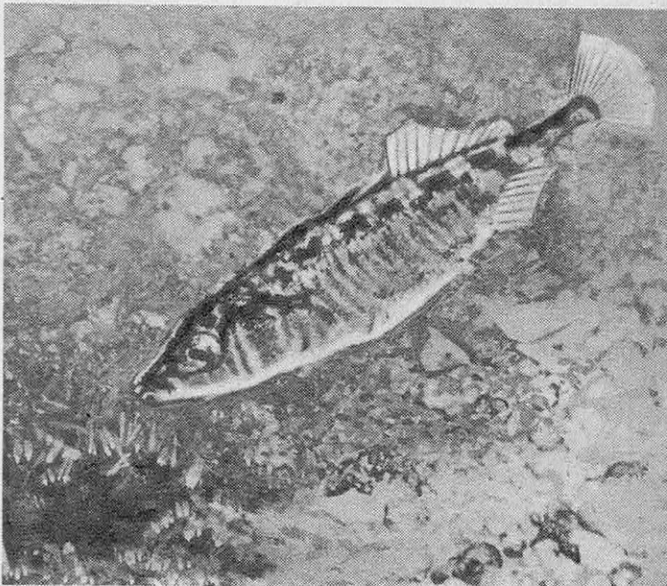
En 1940, nous avons observé et décrit des épinoches qui, placées dans une eau contaminée par l'ypérite (sulfure d'éthyle dichloré) se révélaient plus résistantes lorsque le bain toxique avait été additionné de certains produits soufrés (thiomalate, thiourée). Alors que les témoins mouraient en 4 à 8 h, les épinoches « soufrées » ne mouraient qu'après 48-50 h. Ces faits, enregistrés avec G. Wellers, nous avaient autorisés à soutenir dès 1940 la thèse d'une neutralisation partielle de l'ypérite par les corps sulfhydrylés.

De même, étudiant les effets de la strychnine, nous avons constaté qu'une épinoche soumise préalablement à l'action du dinitrophénol 1, 2, 4 (ou thermol) se montrait beaucoup plus sensible à ce toxique que son congénère témoin qui n'avait pas été soumis au même traitement (L. Binet et M^{lle} F. Gueylard).

Nous avons aussi utilisé l'épinoche pour l'étude, si importante, de l'action du tabac sur les centres nerveux supérieurs. Voici comment nous avons pu montrer que la nicotine abolit temporairement certains réflexes conditionnels.

L'épinoche est attirée par le rouge : Marie Goldsmith a montré que, si, dans un aquarium, on laisse tomber un fil rouge, l'épinoche se précipite sur lui comme elle ferait sur un ver rouge. Par contre, le jaune la laisse indifférente et, si l'on plonge dans l'aquarium une pince de cette couleur, l'animal n'est pas attiré.

Ces faits acquis, habituons l'épinoche à manger des vers rouges qui lui sont présentés avec la pince jaune : une semaine plus tard, il suffit d'introduire dans l'eau la pince jaune seule pour



Chez les épinoches, la femelle se borne à pondre et le mâle seul s'intéresse à sa progéniture. Celui-ci, veillant sur son nid, aère les œufs à coups de nageoires. (Photo de « La Vie des animaux », par L. Bertin, Larousse, éd.)

SCIENCE ET VIE

que le poisson soit attiré par cette pince. Il s'est établi un réflexe dit conditionnel.

D'abord, le réflexe est fragile, et il suffit de laisser le poisson un seul jour sans lui donner sa nourriture avec la pince jaune pour noter la disparition de son « souvenir ». Mais, après dix-neuf jours d'accoutumance, celui-ci semble solidement établi. A ce moment, et pendant deux jours, on nourrit les épinoches avec des vers directement jetés dans l'eau : elles n'en réagissent pas moins lorsque, le troisième jour, on leur tend la pince jaune seule. Elles se souviennent. Mais, si on soumet alors durant vingt-quatre heures ces poissons à une solution diluée de nicotine, le réflexe conditionnel ne se manifeste plus. L'épinoche se précipite sur le ver rouge jeté directement dans l'eau et le dévore ; mais elle reste indifférente à la pince jaune présentée isolément.

Soustraites à la solution de nicotine et placées dans l'eau de rivière normale, les épinoches, un jour plus tard, trouvent leur réflexe conditionnel un instant oblitéré par l'influence de la nicotine.

Recherches sur la physiologie de la rate

Dans un quatrième domaine, l'épinoche apporte enfin une contribution importante aux recherches consacrées à la physiologie de la rate.

La rate du poisson mérite d'être étudiée ; elle l'a d'ailleurs été à plusieurs reprises et chez diverses espèces. On connaît ainsi la rate « multiple » de la truite (E. Laguesse) ; de fait, chez ce poisson, on peut voir la rate divisée en quatre segments placés bout à bout, ou bien on trouve deux rates : on a vu M^{lle} Gueylard réaliser l'ablation de cet organe sur l'anguille, H. Beauvalet sur la carpe et la tanche ; d'autres travaux (M. Fontaine, F. Miescher) ont mis en évidence les transformations qui atteignent la rate du saumon lorsqu'il quitte la mer et gagne

les fleuves, travaux repris par Barcroft et par nous-même dans notre thèse de doctorat ès sciences, où nous avons insisté sur la conception de la rate « organe réservoir de globules rouges » (et aussi organe destructeur d'hématies). L'épinoche va, quant à elle, nous aider à démontrer que la rate a également un rôle nutritif (thèse de M^{lle} Gueylard, inspirée par P. Portier).

L'épinoche est douée d'un pouvoir d'adaptation aux changements de salinité, pouvoir extrêmement développé. Elle supporte des concentrations salines extérieures trois à quatre fois plus grandes que celles supportées par les autres espèces de poissons d'eau douce.

Or le poids de la rate, rapporté au poids total du corps, est, normalement, plus élevé chez l'épinoche que chez les poissons qui ne parviennent pas à s'adapter. Au milieu salin l'épinoche réagit : le poids de sa rate s'abaisse fortement, alors qu'il ne change pas pour les poissons non adaptés, quelle que soit la salinité du milieu extérieur.

De plus, à la suite d'un séjour dans l'eau salée, le rapport cholestérine-acides gras totaux s'élève dans tout l'organisme de l'épinoche. Chez les espèces non adaptées, il ne subit, de ce fait, aucune variation.

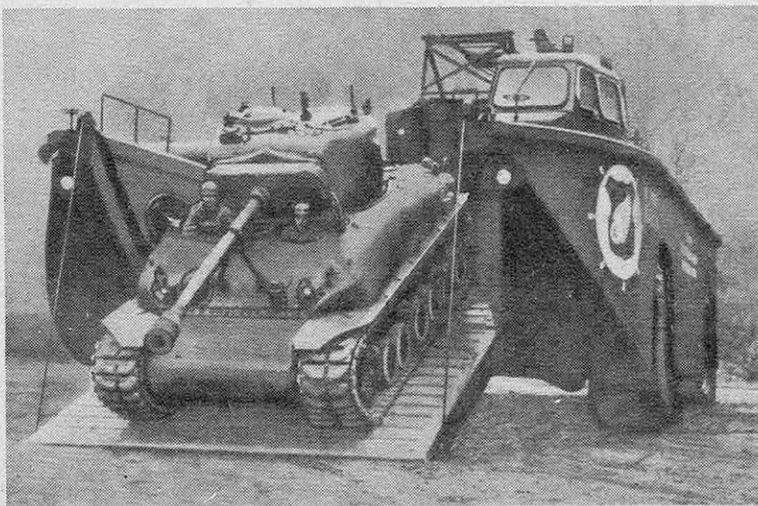
Ses nombreuses observations, conduites avec une technique expérimentale très précise, ont permis à M^{me} G. Gueylard-Joubert de soutenir que la rate intervient activement dans l'adaptation de l'épinoche aux changements de salinité, donc dans la nutrition de son organisme.

Qu'il est loin le temps où Galien disait que « la rate est un organe plein de mystère » ! La méthode expérimentale et la méthode anatomoclinique, nous apprenant des faits solidement établis, ont percé à jour une importante partie de ses secrets. Et la discrète épinoche, on vient de le voir, n'y a pas peu contribué.

Léon Binet
 Membre de l'Institut

UN MONSTRE AMPHIBIE DE SOIXANTE TONNES

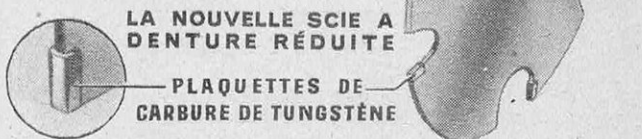
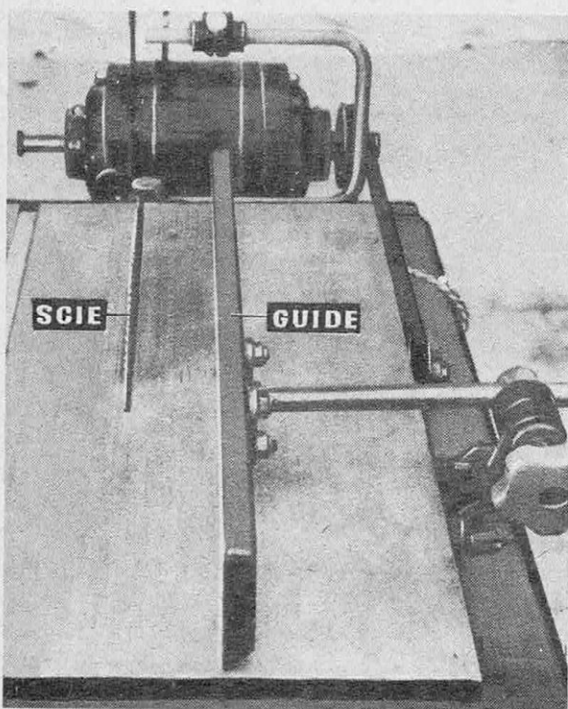
BIEN que la guerre de Corée n'ait nullement montré que les chars étaient capables de jouer un rôle décisif, on continue, à la requête des états-majors, leur fabrication en grande série. Pour que les divisions motorisées puissent tirer tout le parti désirable de leur mobilité, il ne faut pas qu'elles soient arrêtées par les cours d'eau. Bien avant que les pontonniers n'aient fait leur office, ce chaland-cargo amphibie de 60 t aura passé d'une rive à l'autre un nombre imposant de tanks de 35 t au plus.



LA SCIE SANS RECUL, a 5 fois moins de dents

Voici une nouvelle scie qui, en supprimant toute projection de la planche sciée vers l'ouvrier, enlèvera beaucoup de ses aléas à un travail réputé dangereux.

UNE scie circulaire est un engin assez dangereux. Il est, certes, relativement facile d'éviter à l'ouvrier un contact accidentel de ses mains avec les dents de la scie : il suffit de monter sur la machine des protecteurs spéciaux et de ne manœuvrer les pièces courtes que par l'intermédiaire de leviers de bois appelés poussoirs. En revanche, on est moins bien armé contre l'accident qui résulte du brusque rejet des voliges qui viennent frapper avec force la tête, la poitrine ou le bas-ventre de l'ouvrier, occasionnant des blessures qui s'accompagnent de la plupart du temps de graves lésions internes. Cette projection des voliges vers l'arrière, ou recul, est dû au fait que certains bois ont tendance à serrer la lame sur la partie diamétralement opposée à celle qui coupe le bois ; elle est causée par les dents qui, en remontant, s'agrippent contre les parois du trait de scie.



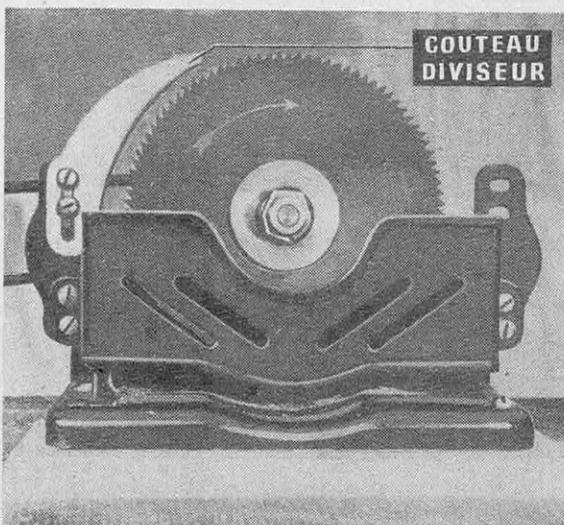
Toutes les scies, quelle que soit la forme de leurs dents, ont cet inconvénient. Pendant longtemps, le seul remède quelque peu efficace consistait à placer derrière la lame, dans le même plan vertical, un couteau diviseur qui, engagé dans le trait de scie à la suite de la lame, élargissait très légèrement ce dernier et évitait aux « dents remontantes » de se coincer dans l'épaisseur du bois.

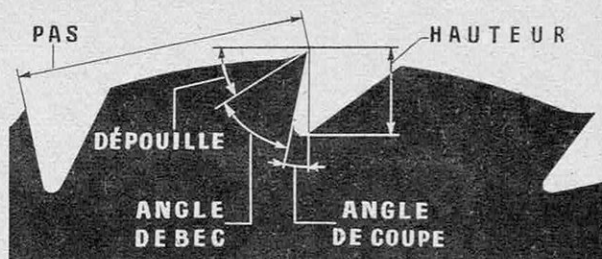
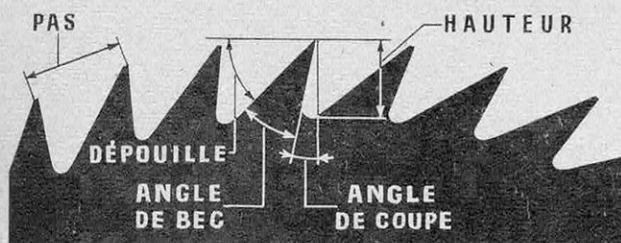
Accessoirement, on réglait le guide fixe, contre lequel glisse la pièce que l'on scie. De la sorte, on supprimait tout risque de « pincement » du bois contre la lame par suite d'une variation de direction de la pièce de bois par rapport au plan de la lame.

Malgré cela, les accidents restaient nombreux. Ces précautions n'étaient que des mesures de sécurité : elles ne s'attaquaient pas à l'origine du danger.

En réfléchissant à celle-ci, Wigo, inventeur allemand a supposé que la cause initiale du phénomène était que les dents taillées à la périphérie du disque d'acier était trop nombreuses et il

● A gauche : le guide-planche doit être parallèle à la scie pour éviter tout coincement. A droite : un couteau diviseur dans le trait de scie empêche les dents d'accrocher.





● Quel que soit son profil, une denture de scie est caractérisée par son « pas » et sa « hauteur ». Le profil de chaque dent est défini par trois angles : l'« angle de bec », l'« angle de coupe » et la « dépouille ». La somme de ces trois angles

est toujours égale à 90°. A gauche, angles caractéristiques d'une scie circulaire normale. A droite, ceux de la nouvelle scie circulaire sans recul. On peut voir que l'angle de coupe est notablement plus grand et la dépouille plus faible.

n'a pas craint d'en réduire le nombre dans une forte proportion. Au lieu de 60 à 80 dents et même plus, réparties sur le pourtour du disque, il n'en garda que 8, 10 ou 12.

Les résultats ont confirmé le bien-fondé de son hypothèse : non seulement la scie n'engendre plus de recul, mais elle n'absorbe pas plus de puissance ; à travail égal, elle coupe plus facilement ; son réaffûtage exige une machine spéciale mais n'est pas très difficile.

Une solution logique

À la réflexion, la réalisation des scies circulaires à faible nombre de dents, toute révolutionnaire qu'elle paraisse, est très rationnelle.

Il est maintenant reconnu que, pour travailler dans de bonnes conditions, les dents d'un outil à bois doivent couper la matière et non la gratter ou la racler. C'est même cette considération qui a conduit à diminuer le nombre des couteaux des raboteuses ou celui des dents des molettes. De même, dans une scie circulaire à denture ordinaire, une dent sur 5 ou 6 seulement coupe effectivement le bois, les autres le grignotent, s'émoussent, et s'échauffent en consommant inutilement de l'énergie.

Le profil de la nouvelle lame est totalement différent de celui des lames traditionnelles. Le pas (distance séparant deux dents voisines) étant beaucoup plus allongé, il est possible, tout en conservant un *angle d'attaque* (ou angle de coupe) important (de l'ordre moyen de 25°) et un grand *angle de bec* (ou d'affûtage, ou acuité), de réduire la *dépouille* (ou angle de détalonnage ou d'incidence) au strict minimum pour ne pas talonner. C'est grâce à ces particularités que

la nouvelle scie est réellement sans recul.

La voie et l'épaisseur de la lame (25/10 environ) ne sont pas supérieures à celles des outils ordinaires. Par contre, pour que la scie Wigo ait son rendement optimum, il est indispensable que sa vitesse périphérique soit comprise entre 60 et 70 m/s, celle des scies traditionnelles n'étant que de 45 à 50 m/s.

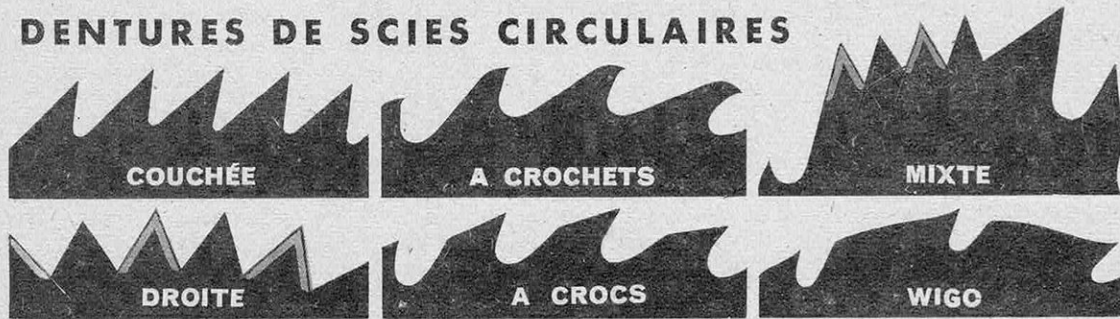
Néanmoins, il ne nous a pas semblé, au cours des essais comparatifs auxquels nous nous sommes personnellement livrés, que cette augmentation de la vitesse de rotation obligeait l'usager à accroître la puissance de son moteur ; les seules modifications que nous avons dû faire subir au bâti de la machine Marquet a été de remplacer la poulie habituelle par une plus petite et de raccourcir la courroie. La vitesse de coupe est sensiblement accrue alors que l'effort pour faire avancer le bois très nettement diminué. Lorsque le trait de scie se trouve bien amorcé, on a presque l'impression que les planches sont attirées par la lame !

Les coupes, qu'elles soient faites à travers bois ou en long, sont parfaitement nettes et valent, au point de vue fini, celles obtenues avec les lames dites « à coupe lisse ».

Signalons que chaque dent de cette scie sans recul peut être garnie d'une plaquette de carbure de tungstène rapportée par brasage et que l'on dispose alors d'un outil offrant une durée de travail infiniment plus longue que celle des lames classiques qu'il faut si souvent réaffûter pour leur conserver un rendement acceptable, ou des lames à dents rapportées. Comme il y a, au demeurant, peu de dents à armer d'acier rapide, ce perfectionnement n'entraîne pas un prix prohibitif.

E.-H. Lémonon

DENTURES DE SCIES CIRCULAIRES



LA VIE DE LA SCIENCE

AVIATION

Le minime « Minijet ». — Le pilote d'essai Fischl, un pilote jeune, mais qui compte déjà parmi les meilleurs, a présenté récemment à Toussus-le-Noble le Sipa 200 « Minijet ». Il s'agit d'un minuscule biplace à réaction équipé d'un Turboméca « Palas ».

L'appareil à aile médiane et dont l'empennage est supporté par deux poutres — un peu comme le « Vampire » — est à train tricycle escamotable. Plus bas qu'une automobile, à peine plus long,



Le Sipa vole à plus de 400 km/h et est parfaitement maniable. Fischl, en particulier, lui fait faire des cercles horizontaux dont le rayon est étonnamment petit. Tel qu'il se présente, le « Minijet » est, ou plutôt serait un magnifique avion de tourisme si... son prix d'achat n'était, hélas, supérieur à 10 millions!

Les « pilotes de jets » s'usent... — Bien que la « réaction » soit relativement récente on n'a pas manqué de recueillir des observations sur les « pilotes de jets ».

Comment réagissent leurs organismes aux accélérations, aux vitesses et aux altitudes élevées, aux sons audibles ou inaudibles, aux inhalations d'oxygène?

Il semble bien — et cela en dehors des combats et des accidents — que l'avion à réaction soit un terrible mangeur d'hommes, puisque, après 500 heures de vol, il est indispensable que les pilotes prennent un repos de six mois.

Ce repos leur permet de « récupérer ». Cependant, il ne s'agit pas seulement de fatigue,

mais aussi d'usure. A tel point qu'après ce repos le pilote peut encore faire 200 heures de vol... avant de s'arrêter définitivement.

Les ultrasons paraissent avoir l'action la plus nocive : ils agissent sur les nerfs, le caractère et les facultés sexuelles! Et cela quelle que soit l'hygiène des pilotes : régime alimentaire — pas de sauce, pas de féculents, ni alcool ni vin, peu de tabac — culture physique et longues périodes de sommeil.

... et disparaîtront! — Il paraît à peu près certain que, pour le combat, le pilote humain n'est qu'un pis aller transitoire!...

Il coûte trop cher à former pour son temps d'utilisation : quelque 100 millions pour 7 à 800 heures de vol! On lui préférera donc, dans un proche avenir, le pilote automatique électronique. Déjà, aux États-Unis, sur le F 94 « Starfire » en particulier, on ne confie au pilote que le soin des décollages et des atterrissages, le restant du vol étant abandonné aux réflexes du cerveau électronique.

Aux vitesses transsoniques les « temps de réponse » sur les commandes doivent être de l'ordre du 1/1 000 de seconde alors que les réflexes d'un être humain, jeune, en bonne condition et bien entraîné, demandent 1/10 de seconde. Cent fois trop lent!

Cette lenteur, si l'on peut dire, plus encore que le prix, est la condamnation certaine, dans l'avenir, du pilote d'intercepteur.

Les illusions sensorielles.

... Et il y a encore les « illusions sensorielles », sur lesquelles le chef-pilote de la compagnie belge Sabena, Prosper Cocquyt, a écrit un excellent ouvrage qui vient d'être couronné par la Flight Safety Foundation.

La thèse de Cocquyt est que l'avion constitue un système de référence autonome soumis, par rapport au sol, au roulis, au tangage et au lacet.

Quand le pilote change de sys-

tème de référence pour prendre, par exemple, des points de repère au sol (détermination de l'altitude à vue pour atterrir), les illusions d'optique sont extrêmement fréquentes. Il est même arrivé que le pilote, dont l'avion volait incliné sur l'aile, ait confondu les feux d'un aéroport avec les étoiles et se soit cru égaré alors qu'il était en position d'atterrissage!

Le cerveau électronique, lui, ne se trompera pas!

Dakar à 6 h de Paris. — Le 20 décembre dernier, un Comet appartenant à une Compagnie d'aviation française a pour la première fois relié Paris et Casablanca en 2 h 45 mn (le même voyage en DC-4 prend théoriquement 6 h). Le général Guillaume, Résident Général de France au Maroc, comptait parmi les passagers de ce voyage inaugural organisé par l'Union Aéromaritime de Transport, qui a commandé à de Havilland trois avions de ce type.

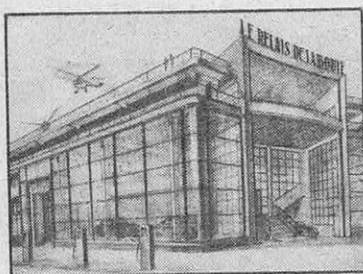
Le 27, le Comet effectuait la liaison Paris-Dakar en 6 h 15 mn de vol effectif (temps théorique en DC-4 : 13 h 40 mn). Une



manœuvre particulière effectuée à titre documentaire à l'aérodrome de Nouaceur-Casa n'allongea que d'un quart d'heure le voyage de retour.

Ces performances d'essai seront certainement améliorées quand la ligne sera ouverte au public (probablement le sera-t-elle au moment où paraîtront ces lignes) : on dînera à Dakar après un déjeuner à Paris et un voyage d'un confort incomparablement supérieur à celui des avions actuellement en service.

Hélicoptère. — Étant donné sa remarquable possibilité de vol vertical et surtout de station rigoureusement immobile en l'air, l'hélicoptère n'a besoin, pour ses manœuvres au sol, que d'une surface de faible dimension, à peine supérieure à celle décrite par ses pales en rotation. C'est ainsi qu'en Amérique des terrasses d'immeubles ont été utilisées comme « héliports », c'est-à-dire comme pistes d'envol et d'atterrissage. En France, dans la région



parisienne, le premier héliport privé sur terrasse est en construction et sera utilisable au printemps de cette année. A la « place de la Boule », à Nanterre (Seine), au carrefour des routes reliant Paris à Saint-Germain et Chatou, M. Paul Rottiers a fait construire une station-service moderne, « Le Relais de la Boule », sur la terrasse de laquelle il a prévu, pour les hélicoptères, deux surfaces rectangulaires larges de 18 m et longues respectivement de 35 et 60 m. On envisage déjà, dans les milieux aéronautiques, d'inclure ce premier héliport privé dans le circuit de la Coupe Stemm 1953.

EXPLORATION

Mort en plongée. — Les quotidiens n'ont fait qu'une brève mention de l'accident mortel survenu à un membre de l'équipe de la « Calypso », qui poursuit depuis des mois l'exploration d'une épave romaine au pied d'un îlot rocheux devant Marseille. Mais, dans une récente conférence, le commandant Cousteau a donné tous les détails du drame. En novembre, un coup de mistral menaça de jeter le navire sur le rocher ; on dut trancher les amarres à la hache. Le lendemain, on rechercha l'ancre pour la récupérer. Les plongées se succédèrent par 60 et 70 m. Serventi, un des meilleurs plongeurs, fit deux de ces descentes. Le len-

demain, pour reprendre ce qu'il avait interrompu la veille, il voulut plonger à nouveau. Cousteau lui recommanda une extrême prudence. Bientôt, les bulles cessèrent de monter. On trouva Serventi sur l'ancre qu'il venait d'enfin d'atteindre et où il était en train de frapper une bouée de reconnaissance quand une syncope le saisit.

Cet accident ne prouve rien contre l'invention française du scaphandre léger. Il montre simplement que les descentes à grande profondeur, pour aisées qu'elles paraissent, ne doivent pas être répétées à intervalles trop rapprochés. On le savait déjà, mais on ne connaissait pas exactement les limites de sécurité.

Cousteau lui-même avait fait précéder le « tableau des plongées successives », qu'il publia dans son livre, de ces lignes où nous pouvons lire aujourd'hui en filigrane tout le drame : « Ces tables n'ont pas encore subi un contrôle expérimental suffisamment étendu pour que nous ayons le droit d'en garantir la sécurité ».

Toujours l'Himalaya. — Jusqu'ici, dans les compétitions himalayennes, les alpinistes ne luttaient que contre la montagne ; jamais les nations ne luttaient entre elles. Une chevaleresque convention tacite abandonnait les plus hautes montagnes aux pays qui avaient fait des sacrifices pour elles. C'est ainsi que le Nanga-Parbat était réservé aux Allemands, qui avaient laissé de nombreuses victimes sur ses crêtes, que l'Everest lui-même était le fief des Britanniques, qui y avaient multiplié les expéditions depuis 1921.

Désormais, l'accord est rompu. Chaque nation tente sa chance de remporter la plus haute victoire qu'il reste aux hommes à gagner. Au cours de leur entreprise de 1952, les Suisses ont failli réussir.

Mais, comme il est pratiquement impossible de fournir en porteurs deux grandes expéditions, le Népal n'en autorise qu'une seule à la fois. Il s'établit ainsi désormais un « tour » entre les nations.

L'an dernier, les Suisses innovèrent en mettant à l'honneur un indigène, le guide Tansing, qui livra l'assaut suprême en compagnie du guide suisse R. Lambert. On le voit à la gauche de notre



document, à côté du Dr Chevalley, chef de l'expédition.

Cette année est réservée aux Anglais. 1954 verra sans doute le tour de la France. Et les Suisses retiennent déjà 1955.

En 1953, les Anglais vont donc jouer une partie capitale. Aussi mettent-ils tout en œuvre pour réussir et, dès maintenant, ils ont décidé d'attaquer à nouveau en automne, après la mousson, comme les Suisses, si le printemps ne leur est pas favorable. Leur expédition, dirigée par le colonel John Hunt et Eric Shipton, partira dès les premiers jours de mars et disposera d'un mois supplémentaire, par rapport aux précédentes expéditions, pour s'acclimater à l'altitude.

Un de ses atouts est un nouvel appareil à oxygène travaillant en « circuit fermé », c'est-à-dire sans que l'air expiré retourne à l'atmosphère. Ce serait, amélioré, le « troisième poumon » utilisé par les Suisses.

MÉDECINE

Le froid contre les douleurs.

— Un mot nouveau pour un nouveau traitement, la cryopuncture, désigne un procédé de réfrigération localisée à des points sensibles. Il s'applique à des affections douloureuses et courantes. Jusqu'ici, on recourait au procédé anglosaxon en projetant du chlorure d'éthyle sur les points douloureux. La surface guérie n'excédait pas celle d'une pièce d'un franc. Depuis le début de cette année, Sliosberg a imaginé un procédé différent qui s'inspire à la fois de la cryothérapie (traitement par le froid), et de l'acupuncture. Il l'a appelé la cryopuncture. Elle consiste à givrer une pointe à la neige carbonique au moyen de l'appareil de Lortat-Jacob, où la

neige carbonique est produite par un jet de gaz carbonique à la pression de 1,5 à 2 kg/cm², et à la tenir pendant quinze à trente secondes en contact avec chaque point douloureux, repéré à l'avance. L'application est plus précise qu'avec le chlorure d'éthyle et le froid plus intense (- 80° C), d'où un effet plus profond et plus durable. Le procédé, dépourvu de toute nocivité, agit principalement sur les douleurs musculaires, le torticolis, le lumbago, les névralgies cervico-brachiales, crurales, le « tenniseibow », les entorses et certaines contusions musculaires. Dans certaines hémorroïdes externes, une seule application suffit pour la réduction définitive du bourrelet.

Livrés aux moustiques. — Les Anglo-Saxons ont longuement étudié le problème du vêtement destiné aux combattants sous les tropiques. Il faut faire face à des exigences contradictoires. Habillé, l'homme au repos s'échauffe, et pourtant il ne peut guère se dévêtir, car il lui faut se protéger contre les insectes de toutes sortes qui pullulent. Le mieux est donc de recourir à des tissus les plus légers possible et à mesurer quelle pénétration ils concèdent aux moustiques. L'un des moyens d'examen les plus efficaces consistait à exposer le bras d'un sujet, recouvert de l'étoffe étudiée, aux piqûres de 200 moustiques à jeun et à compter au bout de quinze minutes le nombre des piqûres !

Éclairage externe. — L'endoscopie médicale date d'environ trois quarts de siècle. Tous les appareils utilisés jusqu'ici pour explorer les cavités du corps humain ont pour mode d'éclairage une petite lampe électrique fixée à l'extrémité de l'endoscope. Avec un tel éclairage les bonnes photographies sont pratiquement impossibles, à plus forte raison les films. MM. Fourestier, A. Gladu et J. Vulmière ont imaginé un nouveau procédé d'éclairage applicable à toute l'endoscopie médicale. La source lumineuse est extérieure, hors du corps du patient. De plus, le flot de lumière est froid, continu, et le matériel d'un gabarit utilisable même chez l'enfant. Les auteurs l'ont appliqué à leur spécialité, c'est-à-dire

à l'exploration de l'intérieur des bronches. Leur appareil permet à tous les instants de prendre des films ou photos par simple appui, sur la bonnette du télescope optique, d'un appareil standard 24 x 36 ou d'une camera de 8 ou 16 mm d'amateur. Contrairement à l'appareil américain, qui est volumineux, peu pratique, très onéreux (on n'en fabrique, en Amérique, qu'un par an) et dont on ne peut se servir qu'à l'occasion d'une deuxième bronchoscopie « délibérément cinématographique », l'appareil français est vraiment « universel ».

Lavements de sang aux nouveau-nés. — Vinorow Renkova et Frankenberg combattent la perte de poids que subissent les nouveau-nés dans les jours qui suivent la naissance en leur administrant par la voie rectale du sang qui, lors de l'accouchement, s'écoule après le placenta. La chute de poids étant due surtout à la perte d'eau ou au manque d'alimentation dans les premières vingt-quatre heures, de tels lavements remplacent non seulement les lipides perdus, mais apportent des sels minéraux et des éléments nutritifs. De plus, le sang employé a des propriétés immunisantes. Cette méthode a été appliquée par les auteurs à 97 enfants qui ont repris du poids dès le troisième ou cinquième jour, tandis que les enfants du groupe de contrôle n'amorçaient leur reprise de poids qu'au bout de six à dix jours. Le nombre des lavements variait entre 4 et 10 par jour. Il est évident que cette méthode très intéressante est d'application malaisée hors d'un milieu hospitalier.

DÉMOGRAPHIE

La France rajeunit. — Si l'on en croit Max Hubert Schroeder et les plus éminents experts français en démographie, la France, qui a passé longtemps et passe encore pour un pays de vieillards, rajeunit à grands pas.

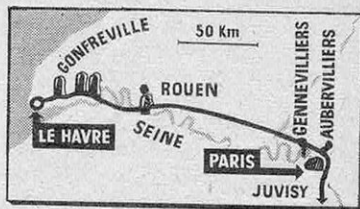
Les statistiques les plus sérieuses sont là pour nous montrer que les moins de dix-neuf ans, qui sont aujourd'hui 12 millions 500 000, dépasseront les 14 millions en 1980. Le nombre de plus de soixante-cinq ans aura augmenté

aussi d'ici-là, mais proportionnellement moins qu'en Allemagne, en Angleterre et surtout qu'en Italie.

Dans moins de trente ans donc, la France sera une des plus jeunes et des plus dynamiques nations de la « vieille Europe ». De quoi ne sera-t-elle pas capable en effet avec 1 million 500 000 jeunes travailleurs en plus ?

ÉNERGIE

Le pipe-line Le Havre-Paris. — Au départ de la raffinerie de Gonfreville, la plus grande de France avec sa capacité de 3,5 millions de tonnes, s'amorce un pipe-line de ravitaillement en produits pétroliers en direction de Paris. Ce pipe-line, d'un coût de 4 milliards de francs, mesure 250 km de long. Il est aujourd'hui terminé, prêt à entrer en service. Trois stations de pompage situées à proximité des installations de la Basse Seine refouleront les produits des quatre raffineries desservies. La capacité annuelle de débit de ce pipe-line



est de l'ordre de 1 200 000 à 1 500 000 t. A Gennevilliers, dans la banlieue parisienne nord, il se subdivise en deux tronçons, l'un aboutissant à Aubervilliers, l'autre poussant jusqu'à Juvisy. Voici donc une grande réalisation industrielle heureusement conduite à terme. La France s'équipe.

L'approvisionnement mondial en pétrole et la carence iranienne. — On aurait été en droit de croire que le retrait du pétrole iranien sur le marché mondial et la fermeture de la raffinerie d'Abadan, la plus importante du globe avec un potentiel de raffinage annuel de 25 millions de tonnes, allaient entraîner de sérieuses perturbations sur le marché des hydrocarbures. Or, le rapport d'un des plus importants groupes pétroliers français, dont le ravitaillement en pétrole brut provenait en grande partie de Perse, montre l'inanité

de ces craintes. En effet, alors qu'en 1950 il importait un total de 1 836 638 t, en 1951 il recevait 2 685 462 t se décomposant comme suit par origine de provenance : 2 411 676 t de Kuwait, 171 642 t d'Iran (alors qu'avant la rupture cette part était majoritaire), 54 950 t d'Arabie saoudite, 31 201 t de Qatar et 15 993 t d'Irak.

Ainsi s'affirme, une fois de plus, la souplesse d'adaptation de l'industrie pétrolière du monde. Il est vrai que sa capacité de production dépasse de beaucoup la consommation.

Un câble haute tension à travers la Manche. — L'énergie électrique fait couramment, aujourd'hui, l'objet de transactions internationales et figure dans les balances de comptes. Pourtant, la combinaison, ou plutôt le projet actuellement en cours de tractation est bien particulier : il ne s'agit de rien moins que d'échanger du courant avec l'Angleterre au moyen d'un câble à haute tension à travers la Manche.

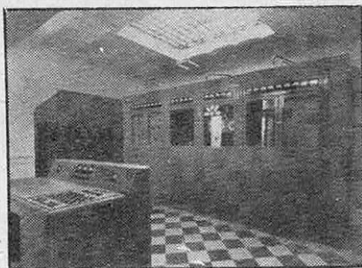
La France a de grandes ressources hydrauliques. L'Angleterre est riche en charbon, mais ce sont les différences des habitudes de vie anglaise et française qui motiveraient les échanges éventuels : les heures de pointe ne sont pas les mêmes dans les deux pays. C'est ainsi que les deux heures creuses, de midi à 14 h, si nettement sensibles en France, ne sont pas marquées en Angleterre, où le lunch n'interrompt guère le travail. A ce moment de la journée, nos usines au fil de l'eau et nos centrales thermiques, qu'on ne peut arrêter pour si peu de temps, produisent plus de courant qu'il n'en est besoin. Pourquoi ne pas vendre ce surplus à l'Angleterre, ou plutôt l'échanger contre du courant que nous recevons des usines thermiques anglaises aux heures cruciales de la soirée, moins chargées en Grande-Bretagne, où magasins et usines, n'ayant pas marqué l'arrêt du déjeuner, ferment plus tôt ?

RADIO

Guerre des ondes au Maroc. — La station « Radio Internationale » de Tanger vient de remplacer son petit émetteur de 10 kW par un nouveau de 50 kW.

Cette station privée, émettant en français, anglais, espagnol et arabe, draine une grande partie de la publicité radiophonique du Maroc. Son concurrent direct, sur le plan publicitaire, est « Radio Africa » (ci-dessous son émetteur), autre station tangerinoise où les intérêts espagnols sont prépondérants. Les nouveaux kilowatts de « Radio Internationale » vont peser lourd dans la balance.

En zone française, il y a le poste chérifien « Radio-Maroc » qui, en



dehors des programmes principaux en français et en arabe, émet aussi en espagnol et, depuis peu, en anglais pour les Américains du Maroc. Au mois de mars ou d'avril de cette année, « Radio-Maroc » inaugurerait à Sebba-Ayoum, entre Meknès et Fès, deux émetteurs Thomson-Houston de 135 kW, l'un pour la chaîne française, l'autre pour la chaîne arabe. Ainsi équipé « Radio-Maroc » serait en mesure d'écraser tous ses rivaux si on ne lui défendait la publicité.

D'autres concurrents pourtant se profilent à l'horizon. D'abord la télévision, avec la Société « Telma » de Casablanca. Ses premières émissions devraient avoir lieu à la fin de l'année, à partir de Casablanca, avec, moins d'un an après, un relais à Rabat. Les publicitaires ne vont-ils pas miser sur ce nouveau moyen d'expression et d'influence ?

Enfin, à Tanger même, on parle d'un autre poste de Radio privé, de 135 kW aussi, qui aurait le droit de s'appeler « Radio-Tanger ».

Tout cela nous promet, d'ici peu, une belle saturation des ondes dans l'Empire Fortuné.

INVENTIONS

Premier Grand Prix. — Sous l'égide de l'Union Française des Inventeurs, un jury de 25 savants et ingénieurs, ayant à sa tête M. Caquot, Président de l'Académie

des Sciences, vient de décerner pour la première fois le Grand Prix de l'Invention. Il a été attribué à M. Siegfried Klein, ingénieur physicien né à Paris, le 6 janvier 1914, pour son haut-parleur thermoionique : l'ionophone, qu'on peut dépeindre comme une sorte de « larynx aérien ».

L'absence de toutes pièces mobiles permet à cet émetteur de couvrir une gamme de fréquences allant de quelques périodes à plusieurs centaines de milliers de périodes par seconde.

Parmi ses nombreuses utilisations, il permettra la reproduction sans distorsion de la musique et de la parole et pourra s'adapter à de nombreuses applications des ultrasons.

Nous sommes heureux de rappeler que notre Revue publia, dès décembre 1951, dans son numéro 411, un article sur les remarquables possibilités de cet appareil alors qu'il était encore au stade expérimental.

INDUSTRIE

Le plus grand progrès du XIX^e siècle ? — Aux U. S. A., le Dr John R. Dunning, doyen de l'Institut Technique de l'Université de Columbia a mené une enquête auprès de trente-deux publications techniques pour savoir « ce que l'art de l'ingénieur avait accompli de plus admirable dans le dernier siècle ».

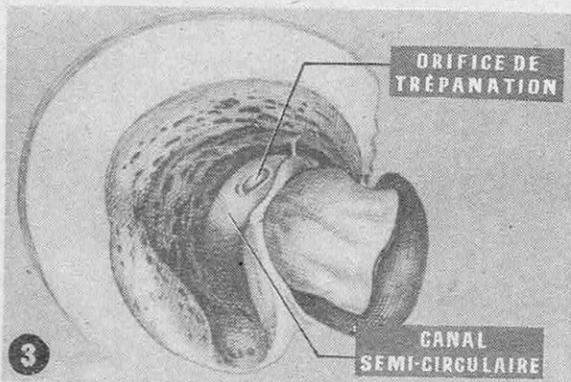
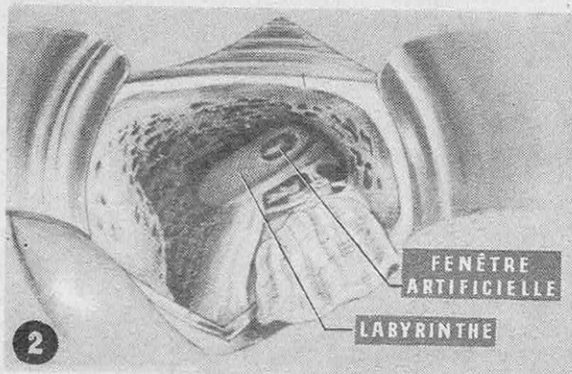
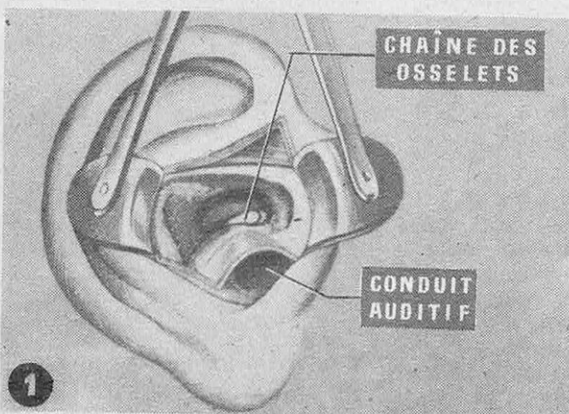
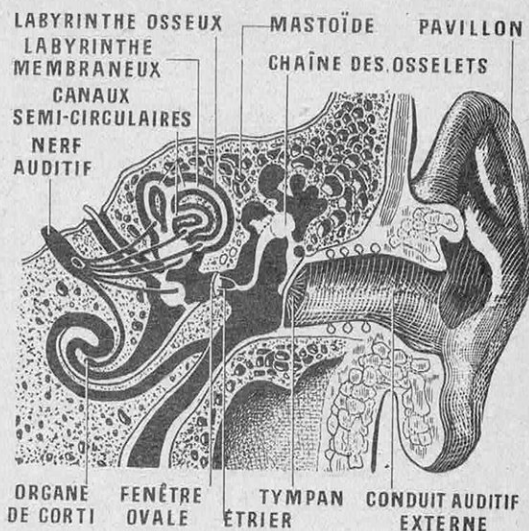
Nettement en tête de ce referendum, vient la maîtrise de l'acier par les techniciens de la métallurgie, les principales réalisations étant dans ce domaine le convertisseur Bessemer, la fabrication de l'acier par régénération au four Siemens, l'emploi de trains-machines continus pour la fabrication des profilés et tôles, l'armature métallique du béton.

Les réponses qui ont mis en avant la conquête de l'énergie électrique, classée seconde, citent surtout l'invention de la dynamo, l'accroissement de l'énergie hydro-électrique, l'emploi du courant alternatif, la lampe à incandescence.

L'auteur du referendum, lui, a conclu en faveur des aciers spéciaux, sans lesquels la plupart des autres inventions n'auraient pu donner leur plein effet.

SOURDS, VOYEZ LE CHIRURGIEN

La chirurgie ne peut pas tout en tout domaine. Mais elle est parfois le seul ou le meilleur moyen de traiter. Ainsi certaines surdités cèdent à une opération, d'ailleurs délicate : la fenestration.



La vie moderne semble avoir considérablement développé le nombre des sourds, soit directement, du fait des effets du bruit, soit indirectement, comme suite aux troubles physiologiques multiples qu'elle engendre.

À la surdité, la science propose, selon les cas, divers remèdes dont le plus courant est le port d'appareils spécialisés. Une autre solution nouvelle, mais seulement valable dans des cas très précis, consiste à pratiquer chirurgicalement une fenêtration dans l'oreille interne : c'est la *fenestration*.

Il est indispensable, pour bien comprendre cette méthode, de se rappeler quelques notions très succinctes d'anatomie et de physiologie du système auditif.

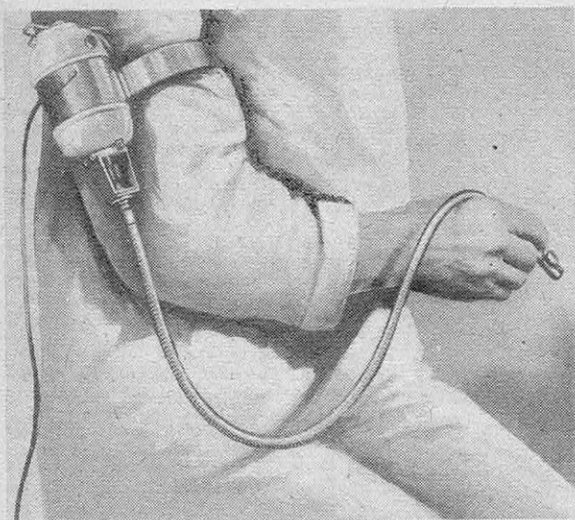
L'organe de l'audition apparaît comme un système complexe chargé de transmettre les sons au centre auditif du cerveau. Le pavillon et le conduit auditif externe collectent les sons et les dirigent vers le tympan, membrane vibratoire qui les transmet, par l'intermédiaire de la chaîne des osselets, à un second orifice pourvu d'une membrane, la fenêtration ovale. Les vibrations de la membrane de la fenêtration ovale agitent l'endolymphe, liquide contenu dans le labyrinthe de l'oreille interne. Agissant, d'une façon qui n'est pas absolument élucidée, sur certaines régions privilégiées de l'oreille interne qui sont en liaison avec le nerf auditif (particulièrement sur l'organe de Corti), les vibrations parcourant l'endolymphe sont finalement transmises par le nerf auditif au centre auditif du cerveau (lobe temporal).

Dans quels cas la fenestration ?

Pour fonctionner normalement, ce système délicat réclame que tous ses composants demeurent en bon état. Sinon, c'est la surdité.

Il en existe deux sortes :

Si le principe de la fenestration demeure toujours le même; les techniques opératoires diffèrent assez selon les chirurgiens. En voici deux : 1 et 2, opération de Lempert, menée par l'intérieur de l'oreille : en raclant l'os temporal, on détermine une large voie (1), qui permet d'ouvrir la fenêtration artificielle (2) dans le labyrinthe; 3, opération de Sourdille, plus ancienne : la fenêtration artificielle est ouverte après trépanation de la région mastoïdienne.



◀ A ce petit moteur électrique (110-120 V) « Primadental », créé pour les dentistes pour les soins à l'extérieur, il est possible d'adapter les fraises qui sont utilisées par certains chirurgiens dans l'opération de la fenestration. Fixé au bras et commandé électriquement au pied, l'appareil est d'utilisation très pratique et très sûre.

décider, il convient donc d'établir à l'audiomètre la courbe audiométrique du sujet, courbe qui précisera l'état détaillé de son champ auditif (1).

Les techniques opératoires

La première tentative fut effectuée par Passow en 1897. En 1914, Barany montra qu'une fistule créée au niveau d'un canal semi-circulaire donne une augmentation considérable de l'audition. En 1915, Jenkins eut l'idée de recouvrir la fistule d'un lambeau cutané afin de ne pas laisser une entrée à l'infection. Holmgren, en 1917, utilisa le microscope binoculaire pour faciliter cette intervention, très délicate en raison de la petitesse des régions sur lesquelles il faut opérer. Sourdille, de Nantes, combina, en 1928, la méthode de la greffe avec l'emploi du microscope. Il imagina également une voie d'accès par trépanation de la région mastoïdienne.

C'est Lempert qui a donné, en 1938, le nom de « fenestration » à l'opération consistant à aller par l'intérieur de l'oreille trépaner le canal semi-circulaire externe ou horizontal. Il s'agit de percer un petit orifice dans le labyrinthe osseux, et de respecter le labyrinthe membraneux. Le lambeau cutané qui ferme la fenêtre doit être assez mince pour laisser passer les vibrations. Il faut donc utiliser une peau extrêmement fine, débarrassée de tout périoste qui pourrait ensuite donner de l'os, donc rendre vaine l'opération.

Actuellement, on prélève ordinairement une greffe au niveau de la face interne de la cuisse ou de l'abdomen. Son épaisseur ne doit pas dépasser 5/10 de millimètre au maximum. L'emploi du dermatome, instrument spécial permettant précisément de prélever une greffe sur la peau à l'épaisseur voulue, facilite cette opération qui, théoriquement simple, demeure pratiquement délicate. D'autre part, son effet paraît limité, car à la longue, l'orifice de trépanation se rebouche. Aussi, a-t-on songé à mettre en place des orifices en métal (or) pour empêcher ce processus d'ossification de se produire.

D^r A. C. Bénitte

(1) Cf Science et Vie, n° 388, p. 21.

1° la surdité de perception, qui est causée par une atteinte de l'organe de Corti lui-même, ou une atteinte encore plus profonde ; les traitements en sont incertains ;

2° la surdité de transmission, quand c'est l'oreille moyenne — tympan et chaîne des osselets — qui est lésée.

Dans ce dernier cas, on tente de réactiver le tympan en faisant des massages de cet organe, massages qui, en forçant à se mouvoir la chaîne des osselets, empêche qu'elle ne s'ankylose. Or une des principales causes de surdité est précisément l'ankylose de la chaîne.

Il arrive toutefois que ces massages ne soient pas suivis d'effet. Il faut alors chercher autre chose, et plus particulièrement quand la surdité est provoquée par l'otospongiose, dégénérescence osseuse progressive de la paroi interne de l'oreille au niveau de la fenêtre ovale. En effet, c'est sur celle-ci que s'applique la dernière pièce de la chaîne des osselets, l'étrier : l'otospongiose a pour résultat de bloquer cet étrier dans la fenêtre ovale ; de ce fait, les vibrations du tympan ne sont donc plus transmises à l'oreille interne.

C'est alors qu'intervient la fenestration : elle consiste à remplacer la fenêtre ovale bloquée par une autre fenêtre pratiquée artificiellement sur l'oreille interne.

Bien entendu, cette intervention n'est légitime que lorsque les organes de réception, organe de Corti, nerf auditif..., sont en bon état. Avant de la

RELIEZ VOUS-MÊME votre collection de SCIENCE ET VIE

au fur et à mesure de la parution de chaque numéro, grâce à nos RELIURES qui assurent une lecture facile des exemplaires et une présentation soignée en harmonie avec celle des tomes déjà reliés.

PRIX POUR SIX NUMÉROS :

La reliure prise à nos bureaux. 280 fr. Deux reliures (une année) franco recommandées. 370 fr. Deux reliures (une année) franco recommandées. 675 fr.

Demandez les frais de port pour les commandes supérieures à deux reliures. Adressez le montant de la commande au C. C. postal 91-07 Paris.



NOS LECTEURS

*nous
écrivent...*

AVION ET WAGON-POSTE

Paris, le 3 décembre 1952.

« Science et Vie » a publié dans son numéro de novembre, page 396, un entrefilet intitulé : « Avion plus rapide, plus régulier et moins cher » dans lequel le rédacteur, après avoir posé une comparaison des prix de revient respectifs de l'avion et du chemin de fer pour le transport d'une lettre de 20 g à 1 000 km, conclut en faveur de l'économie de la voie aérienne.

Je ne discuterai pas les chiffres relatifs à l'emploi de l'avion, bien que je crois savoir qu'ils ne sont pas exempts de toute critique. Je suis, par contre, obligé de vous écrire que votre rédacteur, insuffisamment documenté, a présenté d'une façon discutable, les informations concernant le chemin de fer.

On ne saurait, en effet, comparer le prix de revient d'un fret non accompagné en cours de route, toute la charge consistant en poids utile, et celui d'un autre transport dans lequel la charge utile est diminuée d'un poids important correspondant à un aménagement particulier et au personnel employé.

Le wagon-poste transporte, en effet, les installations et le nombreux personnel ambulants nécessaires au tri des lettres en cours de route. J'ajoute que votre rédacteur a choisi un cas extrême de wagon-poste, ces véhicules pesant, suivant le type, entre 15 et 45 t et non uniformément 47 t comme il paraît ressortir de votre entrefilet.

Pour être valable, la comparaison que votre rédacteur a voulu faire doit être établie entre le transport aérien tel qu'il l'a défini et le transport par fer du courrier non accompagné remis en sac et transporté dans des sortes de fourgons, les « allèges » postales, où il ne fait l'objet d'aucun tri en cours de route.

Dans ces conditions, et sur la base d'un prix de revient qui est actuellement de l'ordre de 3 f par tonne kilométrique brute remorquée-voyageurs, le prix de revient du transport d'une lettre de 20 g à 1 000 km s'établit de la façon suivante :

— allège de 31 t en charge, poids utile : 5 t. $\frac{3 \times 31 \times 1\,000}{5 \times 50\,000} = 0,372$;

— allège de 40 t en charge, poids utile : 5 t. $\frac{3 \times 40 \times 1\,000}{5 \times 50\,000} = 0,48$.

Ces résultats, vous le voyez, sont nettement à l'avantage du chemin de fer.

Je serais très heureux que votre revue veuille bien tenir compte des renseignements que je viens de vous communiquer pour mettre cette ques-

tion au point dans un prochain numéro.

Je saisis avec plaisir l'occasion de cette lettre pour vous dire tout l'intérêt que je prends à votre publication toujours très intéressante.

Veillez agréer, Monsieur le Directeur...

Le Directeur Commercial,
S. N. C. F.
54, Bd. Haussmann, Paris (IX^e).

PONTE CONTINUE

Monsieur le Rédacteur en chef,

Le numéro de novembre publié à la page 354 une belle photo de reine d'abeille entourée de ses assistantes. Pour assister à la ponte de la reine, le photographe n'a pas usé d'un « artifice ». En effet, en période de ponte intensive, il suffit d'immobiliser une reine pour être témoin de la ponte « à l'air libre ». Pendant 1 500 œufs et plus par jour, elle ne peut les retenir et pond, malgré elle, n'importe où. C'est d'ailleurs cette faculté, ou plutôt cette infirmité, qui permet à l'apiculteur de contrôler la présence de la reine dans un essaim artificiel sans avoir à la rechercher elle-même. La présence des œufs sur un drap noir placé quelques minutes sous l'essaim décele sûrement sa présence.

Sincères salutations.

PIERRE PAGÈS,
Apiculteur,
Valmigières, par Missègre (Aude).

ENGRAIS POTASSIQUES

Messieurs,

Ayant lu dans une autre revue que l'emploi de la potasse, comme engrais, pouvait être nuisible à l'homme, je serais heureux si vous pouviez me renseigner au sujet des engrais et de leur influence sur l'organisme humain et aussi me préciser si réellement l'emploi de la potasse est nuisible.

Avec mes remerciements, je vous prie de croire, messieurs,...

RAYMOND GOUBLEYS,
Cultivateur, aux Chaussades,
par Flayat (Creuse).

R. — Les engrais ont pour but surtout d'augmenter les rendements sur une surface donnée. Or, les plantes ont une composition qui ne peut varier que dans d'assez faibles limites. Néanmoins, quand les engrais azotés sont abondants, ils provoquent un accroissement sensible de la teneur du blé en gluten, ce qui favorise la panification.

Les engrais phosphatés contribuent à la qualité des produits, soit indirectement en joignant leur action à celle de l'azote, soit directement en augmentant très légèrement la teneur en phosphates, ce qui est presque toujours utile.

Quant aux engrais potassiques, ils agissent surtout indirectement en favorisant dans la plante la formation des hydrates de carbone ; fécula, sucres.

Il est admis toutefois que les plantes en absorbent de 7 à 30 %, au grand maximum 50. A la station agronomique de Lafayette (Indiana), une forte dose de 130 kg de potasse à l'hectare n'a modifié la teneur miné-

rale ni du blé, ni du maïs, mais a augmenté de 2 % celle du soja en potasse.

Dans des expériences hollandaises, une dose de 160 kg à l'hectare n'eut aucune influence sur la composition chimique des pommes de terre.

On n'a pu observer de différence dans la composition minérale de fruits comme les pommes, ni dans celle des graines. Mais les oignons et les carottes seraient plus réceptifs, et on peut, dans l'ensemble, conclure à une très légère augmentation de la teneur en potasse des plantes alimentaires.

D'après un physiologiste suisse, la carence en potasse occasionnerait des troubles de la digestion, de la croissance et du cœur. (Société de pathologie comparée, 8 novembre 1949.)

A Djibouti, des soldats soumis à un régime d'hydrates de carbone et de protéine carencées en potassium, mais riches en sodium, auraient présenté quelques troubles, sans gravité, de la circulation. (Semaine des Hôpitaux, 30 janvier 1950.)

La potasse est utile, en particulier pour remonter les opérés chirurgicaux et fortifier les enfants nés avant terme. (Annals of Surgery, 1950.)

Dans une étude plus récente encore des *Mitteilungen* de la Société allemande d'Agriculture, le Dr Allen affirme que le métabolisme exige la présence d'esters phosphoriques qui ne seraient efficaces que saturés de potassium. Le sang renferme surtout du sodium, mais les muscles surtout du potassium, qui se décharge dans le travail, mais se régénère dans le repos. Les capsules surrénales secrètent des hormones aidant à cette recharge. L'auteur allemand recommande la consommation de légumes jeunes et de fruits parce que plus riches en potassium.

En 1952, l'Académie des Sciences de Washington a reçu communication de diététiciens de Chicago ayant expérimenté sur des rats. L'absence de potassium avait provoqué des troubles dans le cœur et dans les muscles. La reprise du régime non carencé a régénéré ces organes.

Il n'est donc pas démontré que le léger excédent minéral dû aux engrais soit nuisible à la santé ; ce serait plutôt le contraire.

P. I.

GRANDS TRAVAUX ESPAGNOLS

Messieurs,

J'ai lu déjà deux fois que le barrage de Serre-Ponçon serait le plus grand réservoir d'Europe (numéros d'octobre, p. 310, et de novembre, p. 352) et cette fois, à la deuxième, je ne peux pas me taire, car cela n'est pas exact. Ici, comme en tout, on ignore les choses d'Espagne. Le barrage Buendia-Entrepenas sur le fleuve Tage est 1,9 fois plus grand : il a une capacité de 2 300 millions de mètres cubes. Il n'est pas encore terminé, mais on travaille très activement et il sera fini bientôt.

Je voudrais bien voir publier cette remarque par votre excellente revue qui sait si heureusement mettre en valeur les grandes réalisations de la France éternelle.

P. EZEQUIEL de TORRANO,
P. P. Capuchinos de Torrero
Zaragoza.

A PROPOS DE SERRE-PONÇON

Monsieur le Directeur,

J'ai lu avec grand intérêt, votre trop court article sur le barrage de Serre-Ponçon. L'idée n'est pas nouvelle, Ivan Wilhelm l'avait exposée vers 1910 dans son beau livre : « La Durance ». De même Génissiat avait fait, aux environs de 1902, l'objet des projets de Mähl et de Joya. A la même époque, j'ai entendu parler de la chute Isère-Arc. L'étude de Donzère-Mondragon a valu à son auteur le prix de la chambre de commerce de Lyon, en 1908 ! Quant aux barrages de Ponsonnas et du Chambon, ils ont été exécutés bien avant la dernière guerre. Tout cela ne diminue pas les mérites de ceux qui mènent à bien ces grands travaux et le présent est trop vaste et trop intéressant pour qu'on puisse consacrer beau-

coup de temps au rappel du passé. Fils d'hydraulicien, je ne suis qu'un vieil électricien qui a quitté la houille blanche pour la noire. Je me permets ces remarques de peur, que le grand public finisse par croire que c'est seulement depuis les nationalisations que les ingénieurs français ont été équipés d'un cerveau.

Veuillez agréer...

Paul CHEVRANT,
Ingénieur I. E. G.,
12 Winterbergstrasse, Sarrebruck.

Messieurs,

Chargé des études concernant le projet du Barrage de Serre-Ponçon, c'est notre service qui en poursuivra les travaux dès que les moyens nous en seront donnés. Nous désirons seulement vous apporter une précision

relative au potentiel énergétique de la Durance qui est chiffré, par erreur, à un milliard de kilowatts-heure seulement dans votre article. En réalité, la productibilité de la Durance se chiffre ainsi :

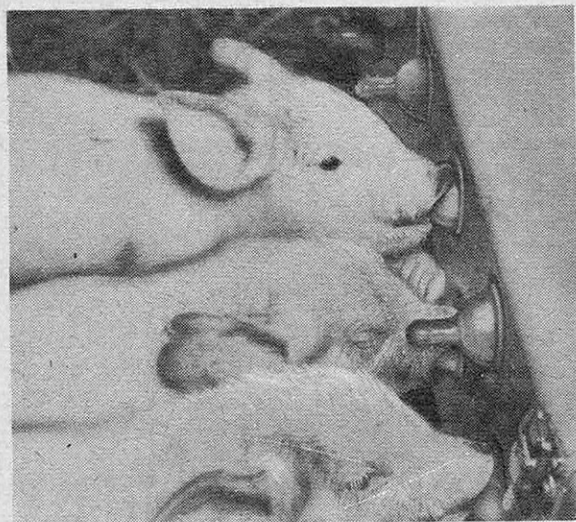
- 1° Chutes actuellement équipées : 900 millions de kilowatts-heure ;
- 2° Après l'aménagement du barrage de Serre-Ponçon et de la dérivation entre le confluent du Verdon et l'étang de Berre : 3 milliards supplémentaires, soit environ : 4 milliards de kilowatts-heure équipés ;
- 3° Après l'aménagement de la moyenne Durance (dont nos études seront mises au point ultérieurement) : 2 milliards de kilowatts-heure supplémentaires, soit au total environ : 6 milliards de kilowatts-heure.

E. D. F.,
Région d'Équipement
Hydraulique, Alpes III, Marseille.

UNE MÈRE MÉCANIQUE POUR PORCELETS

UN ingénieur agricole de Stoke Mandville (comté de Buckingham, Angleterre), a mis au point, pour la nourriture de porcelets, la mère mécanique qui fait l'objet de notre couverture.

Elle présente quatorze tétines artificielles par lesquelles les porcelets boivent le lait de vache contenu dans un réservoir. Pour dispenser aux petits une chaleur remplaçant celle de leur mère,



une lampe à rayons infrarouges est disposée comme un dais au-dessus de l'appareil. A l'origine, la machine revêtait une forme animale et son inventeur l'avait même dotée d'un dispositif sonore émettant des grognements engageants, mais l'expérience a montré que les jeunes n'y prêtaient aucune attention et étaient aussi volontiers dans le silence qu'avec accompagnement.

Les avantages de cette machine sont doubles : elle permettrait d'abord d'assurer une sorte de gavage des porcelets qui, ayant affaire à une mère intarissable, consomment bien plus de lait et grossissent plus vite. La croissance du porcelet est déjà très rapide : pesant 1,200 kg à sa naissance, un porcelet de race Yorkshire atteint 4 kg à 15 jours, 16 kg à 2 mois, 70 kg à 6 mois.

D'autre part, comme on n'a plus besoin de la mère pour allaiter les petits, on peut, en un minimum de temps, la consacrer bien plus vite à la production d'une nouvelle portée. La gestation dure 115 jours, et les portées sont de 6 à 20 petits qui doivent être allaités pendant 6 semaines à 2 mois.

Ces avantages conjugués devraient, selon certains experts, accélérer encore une production dont la vitesse est déjà remarquable.

◀ Détail montrant les deux rangées de tétines de la machine. A l'origine, le constructeur avait donné à l'ensemble un aspect animal ; il se révéla parfaitement superflu.

NUMÉROS DISPONIBLES

1950 : 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395. à 60 fr. l'exemplaire
396, 397, 398, 399. à 75 fr. —
1951 : 400 à 411. — —

1952 : 412, 413, 414, 415, 416, 417, à 100 fr. l'exemplaire
418, 419, 420, 421, 422, 423,
424. — —

| | | | | | |
|-------------------------|---|---|-----------|---|-----------|
| Numéros hors série : | { | L'Astronomie | 150 fr. » | L'Automobile et la Motocyclette 1952. | 200 fr. » |
| | | Aviation 1951. | 200 fr. » | Chemins de Fer 1952 | 200 fr. » |
| | | L'Automobile et la Motocyclette 1951. | 200 fr. » | Photo-Cinéma-Optique | 200 fr. » |
| | | L'Age atomique | 200 fr. » | Les Vacances | 200 fr. » |
| | | L'Automobile 1953 | 200 fr. » | | |

L'industrie n'exclut pas
les créations originales

LA BIJOUTERIE *de Fantaisie*

○ N a un peu l'impression d'être un espion dès qu'on approche le secrétaire de la Chambre Syndicale de la bijouterie de fantaisie, car l'enquêteur est vite soupçonné de vouloir copier les parures et violer les secrets des multiples artisans qui, dans la fourmilière du quartier du Temple, travaillent en chambre sur des petits établis.

Y a-t-il vraiment des secrets ? Tout juste ici un tour de main, là un procédé plus ou moins personnel et, évidemment, des bijoux d'une infinie variété, marqués du sceau particulier du créateur. Mais le mécanisme se reproduit un peu partout de la même manière.

Contrairement à ce qui se passe en Amérique, la fabrication des bijoux de fantaisie en France est fragmentée. Il y a les fabricants d'« apprêts », c'est-à-dire des éléments de base préparés à l'avance ; les fabricants de chaînes, ceux de breloques, médailles et boutons ; puis ceux qui les transforment et les finissent, et, enfin, les spécialistes de la dorure et du polissage. Acquis par les grossistes, qui les revendent aux détaillants, les bijoux, par cette série de transactions, atteignent un prix de vente relativement élevé alors que les prix de revient sont plutôt modiques.

Il convient cependant de distinguer les usines dont l'effectif ne dépasse guère une quarantaine de personnes, maîtrise comprise, des très nombreux artisans qui travaillent seuls dans leur atelier.

La chaîne

La fabrication de la chaîne, et c'est d'ailleurs la plus « industrielle », constitue une spécialité. Nécessitant un outillage particulier et assez complexe, elle est souvent réalisée en grande série avec des machines appropriées à chaque modèle dont elles débitent des kilomètres.

Mais les types les plus variés sont exécutés en partie mécaniquement, en partie à la main.

Le fil de cuivre est le point de départ de leur fabrication. Il se présente selon différents diamètres, rond et plein, creux et en tubes, aplati au laminoir, uni, gravé, ou formé en boules par cinq coups de mâchoires de la « machine à frapper ».

Une machine l'enroule en serpentín sur un mandrin de forme cylindrique, elliptique (on l'appelle alors, en terme de métier, un « figaro »), ou prismatique et le sectionne à chaque tour.



● La fabrication des chaînes est la partie la plus industrielle de la bijouterie, mais elle nécessite quand même de très minutieuses opérations manuelles.

Les anneaux brisés ainsi obtenus sont enfilés les uns dans les autres à la main, puis refermés avant de passer à la soudure qui s'exécute également à la main. Délicatement, une petite quantité de pâte à souder est placée au pinceau ou au pailon sur le point que la flamme bleue du chalumeau fixera. Il va de soi que c'est une opération minutieuse, puisqu'elle joue sur un ou deux millimètres, le moindre excès de soudure s'accompagnant d'une boursouffure qui condamne la pièce au rebut. Un bain d'eau additionnée d'acide sulfurique et un rinçage font disparaître toutes traces de bavures et d'oxydation ; enfin les pièces sont séchées dans de petits tonneaux de sciure animés d'un mouvement de rotation.

La fabrication des anneaux sur des formes très diverses en dimension ou en genre, l'assemblage à la main d'éléments variés permettent de concevoir une infinité de modèles dus à l'imagination toujours en éveil du créateur ou, même, de réaliser un modèle unique.

L'estampage

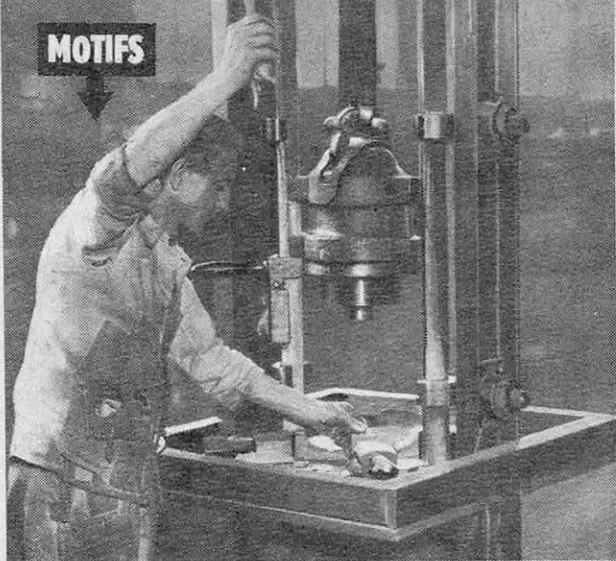
Réservé à la fabrication de boutons, motifs de broches, pendeloques et médailles, l'estampage requiert un matériel imposant. Le dessin, établi sur papier, est gravé soit en creux sur une plaque d'acier appelée « matrice », pour les boutons, 163

CHAINES



● En sciant le fil enroulé sur une tige, on fait des anneaux qui s'emboîteront les uns dans les autres.

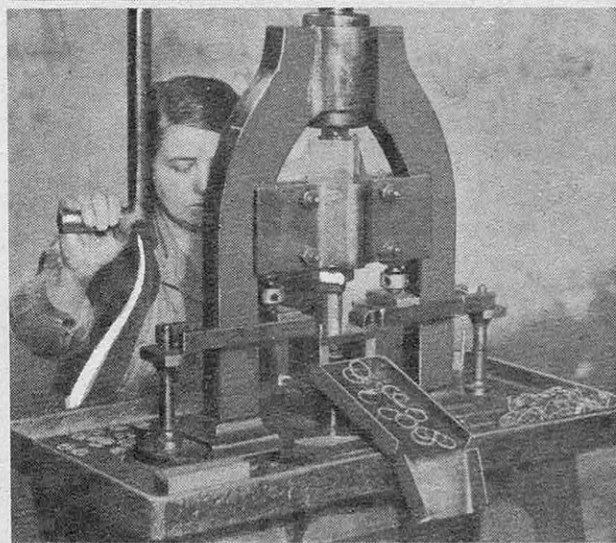
MOTIFS



● Pour l'estampage, un marteau-pilon frappe la plaque de cuivre placée sur la matrice ou le poinçon.



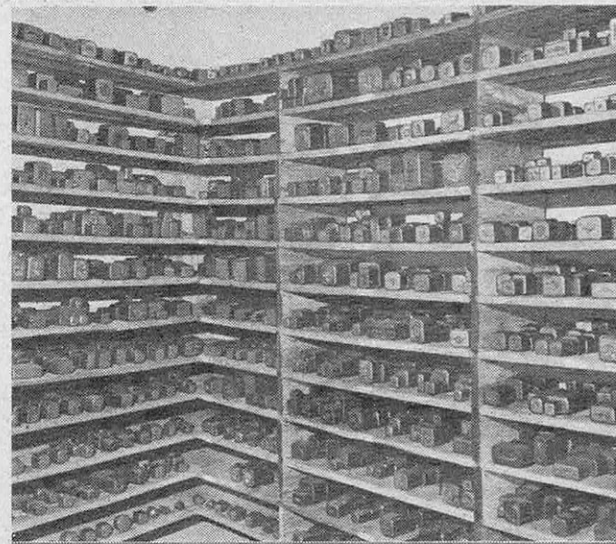
● Enfilés à la main, les anneaux brisés, montés en chaîne, sont, avec une pince, fermés bord à bord.



● Découpage des pièces estampées au balancier à main. Plusieurs opérations sont souvent nécessaires.



● La chaîne assemblée, on en soude au chalumeau les maillons. Lavage, rinçage et polissage suivront.



● Un coin du magasin des matrices où, depuis 1880, sont classés des milliers de modèles (Dreyfus et Cie).

soit en relief sur le « poinçon », pour les médailles. Le moule ainsi formé est recouvert d'une plaque de cuivre placée sous le marteau-pilon, le « mouton », qui viendra la frapper de 30 cm à 1 m de hauteur ; on opère alors une recuisson à 900°, on décape et sèche avant de procéder à la deuxième et à la troisième frappe pour les pièces très en relief. Le découpage ou l'ajourage se font parfois en cinq opérations, nécessitant chacune un « outil » différent ; ils s'effectuent soit à la presse, soit au balancier à main, analogue à la presse à vis verticale qu'on utilise pour la fabrication de la monnaie. Le magasin contenant tous les moules pourrait constituer une annexe du musée de la mode.

Des apprêts au bijou achevé

Tel est le point de départ des bracelets, chaînes et médailles. Chaque artisan, car c'est à ce stade qu'ils sont légion, achète ses matériaux selon les modèles qu'il veut réaliser ; il leur donnera une nouvelle originalité par l'adjonction d'un fermoir, de pierres, de breloques ou d'émail.

Les pièces sont encore brutes et ternes, elles vont être remises, troisième étape, aux spécialistes de la dorure et du chromage dont les usines emploient une quarantaine de personnes. C'est au tonneau, avec une solution d'acides nitrique, chlorhydrique et sulfurique, que l'on opère le décapage, dans un atelier naturellement malodorant et où les ouvriers revêtus de bottes de caoutchouc marchent sur des claies, car, malgré les soins et les précautions prises, on y barbote. C'est également dans des tonneaux animés d'un mouvement rotatif que les bijoux, agités dans une solution savonneuse au milieu de petites billes d'acier, sont lavés avant d'être séchés dans d'autres tonneaux hexagonaux remplis de sciure.

Dans un bain de tétrachlorure de benzène nauséabond, on procède au dégraissage des bijoux qui passent à l'atelier de polissage, fleurant le cuir tanné, que les dépoussiéreurs ne parviennent pas à débarrasser des poudres et pellicules en suspens dans l'air. Des tours électriques correspondent à des états de polissage différents et de

plus en plus fin, selon que le cylindre est garni de peau de buffle, de calicot ou de peau de chamois ; pour les pièces en relief, on utilise des « grattebosses » de fil de laiton, de cuivre ou d'argent.

Après avoir été fixées et tendues suivant une méthode propre à chaque maison, ou déposées dans un tamis, les pièces subiront le chromage ou la dorure par une immersion dans un bain fait d'une solution alcaline du métal choisi et traversé par un courant électrique. Rincées à l'eau chaude, séchées à la sciure, elles achèveront leur cycle par le « brunissage » (polissage aux billes).

Le petit artisan du Temple

En dehors de ces entreprises où la main-d'œuvre spécialisée est relativement nombreuse, il existe une catégorie très importante d'artisans, amoureux de leur métier et se succédant de père en fils, qui exécutent presque totalement les bijoux à la main. Pour ceux-là, sur un petit établi où sont disposés leurs outils, près des soucoupes d'acides et de sciure, le cuivre, légèrement chauffé au dard du chalumeau, se tord, se love, se galbe à la main, se noue, se dentelle à l'aide des « brucelles » ou précelles (pinces de toutes tailles, mais surtout petites), des « bocfils » (scies à découper), des marteaux, des limes, à l'accompagnement sourd du moteur qui ronronne. Tous ces outils ne pourraient rien s'ils n'avaient pour auxiliaires le pouce et la paume, suprêmes alliés de l'artiste.

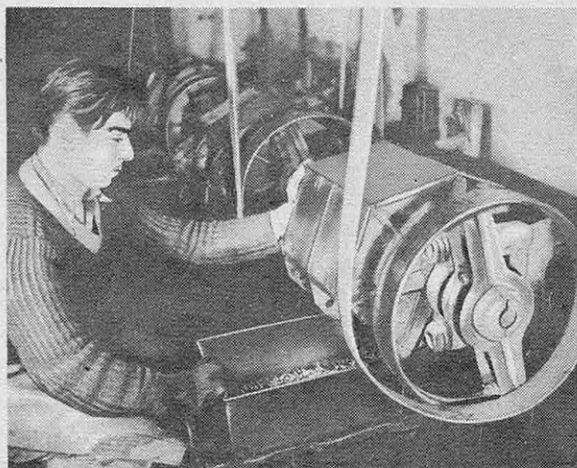
La création est immédiate, inspirée par le métal, ou longuement mûrie sur un dessin qui sera modelé à la cire, puis envoyé au fondeur chargé d'établir la pièce à laquelle détails, ciselures et ajourages seront ajoutés. Il faut réussir du premier coup chaque opération, car on ne peut corriger les malfaçons.

La dorure, la pose des pierres, collées, serties par des gouttes de métal fondu ou posées dans des chatons à griffes, seront confiées à des spécialistes.

Le « brunissage » à la main à l'aide d'une peau de chamois ou d'un manche revêtu d'hématite (minerai de peroxyde de fer) est du ressort du



● Chaînes et motifs sont dégraissés par immersion dans une solution d'acides nitrique, chlorhydrique et sulfurique.



● Puis on brasse les pièces dans une eau savonneuse, parmi de petites billes d'acier, dans des récipients hexagonaux.

SCIENCE ET VIE

créateur qui confère ainsi au bijou sa dernière parure : le brillantage.

De telles créations ne sont pas destinées à la bijouterie populaire : elles exigent autant d'art et des soins aussi précis que les plus jolies parures de métal précieux.

Le procolium

Pour réaliser des prix de revient extrêmement bas, il est apparu sur le marché un alliage léger à base d'aluminium qui a permis la fabrication de bijoux d'aspect souvent séduisant : le procolium.

L'aluminium, d'une pureté quasi totale, à 99,99 %, raffiné et allié au magnésium donne des lingots que l'on transforme en plaques ou en billettes tréfilées. La machine exécute les chaînes dont les anneaux sont seulement refermés à la main, les soudures étant très délicates à cause de la teinture que doit subir le métal. Les aspérités et les inégalités de surface disparaissent par le brillantage électrolytique ; le métal est ensuite revêtu d'une pellicule d'oxyde plus épaisse que

l'alumine ordinaire par le traitement anodique, aluminite (secret de fabrication) qui rend le métal poreux et propre à la teinture dont les couleurs varient de l'or à l'argent et empruntent toutes les teintes de l'arc-en-ciel. Cette pellicule rend le métal pratiquement inoxydable et d'un aspect plus flatteur à l'œil. Il est difficile de discuter de questions de goût : certains affectionnent le poids des bijoux de cuivre de grande classe, d'autres préféreront le procolium à cause de sa légèreté.

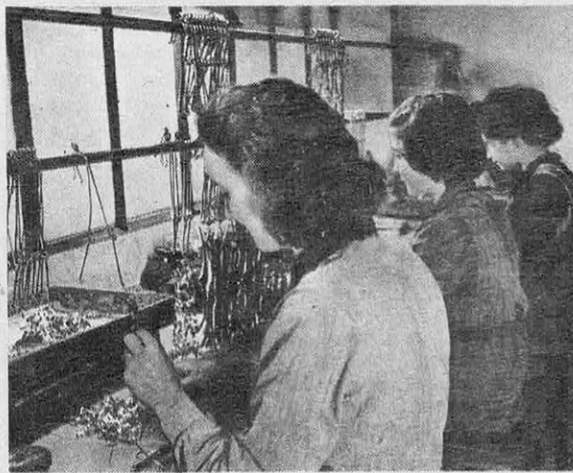
Ce tableau un peu succinct fait ressortir la grande diversité et l'originalité toujours renouvelée de la bijouterie française. Souple, riche dans ses improvisations, parfois un peu archaïque dans ses réalisations, elle a cependant conquis le monde malgré son prix de revient assez élevé.

Exécutée par des artistes très attachés à leur métier, et que la tradition inspire souvent, elle pourrait connaître un essor plus grand sur le marché extérieur. Il suffirait que le système d'exportation fût mieux organisé.

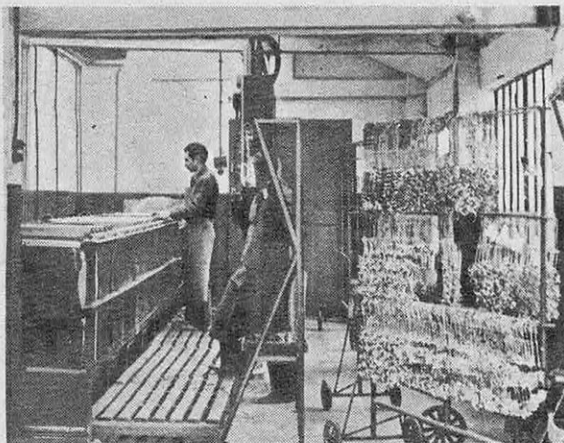
R. J. Forbin



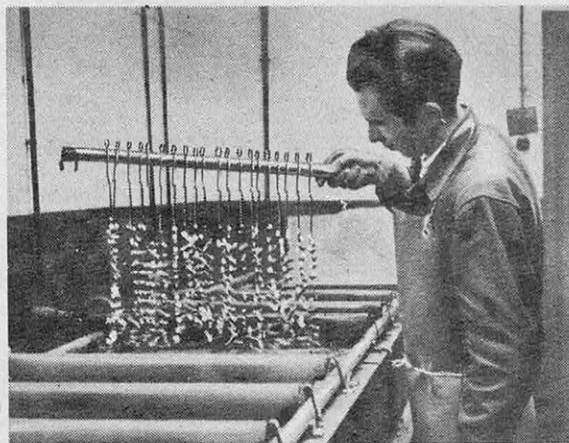
● On les polit sur un tour animé d'une grande vitesse et garni de peau de buffle, de calicot ou de peau de chamouis.



● Avant de les passer au bain de chromage ou de dorure, on les dispose une à une sur des crochets spéciaux.



● La dernière opération de brillantage se fait dans une série de cuves. Les différents lots sont amenés sur des chariots.



● De ces cuves, la première sert au dégraissage électrolytique, les autres au nickelage, au chromage ou à la dorure.

Inventions pratiques...

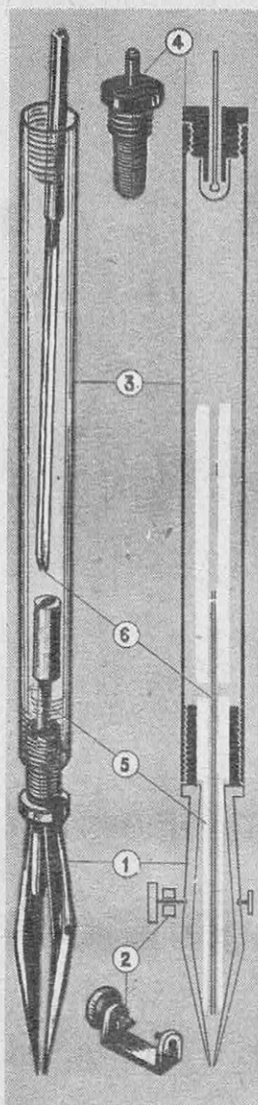
Essai « non stop » ➡

En vue d'un essai de voiture sur 16 000 km *sans aucun arrêt*, le dispositif ci-contre, véritable station-service ambulante, a été établi par la Nuffield Co. La voiture en essai ralentit pour venir se loger dans le châssis en marche. Elle n'est jamais tractée par le camion, qui cependant la guide, donnant aux pilotes la latitude de se relayer facilement. On peut alors procéder aux approvisionnements et contrôles nécessaires. Un palan permet les changements de roues, même motrices.



← Tire-ligne stylographe à niveau constant

Recharges réitérées, encre qui sèche entre les lames du tire-ligne gênent toujours les dessinateurs industriels. Le nouvel appareil ci-contre est exempt de ces ennuis. Son manche transparent (3) sert de réservoir. Le conduit fixe (5), qui affleure les lames (1) réglées par l'étrier (2), est traversé par un conduit mobile (6) que l'on place dans la position indiquée sur le dessin de droite. Une pompe de pression (4) assure le démarrage. Dans ces conditions, l'alimentation du tire-ligne proprement dit est automatique, ce qui rend l'encrassement extraordinairement faible, puisqu'on a pu utiliser l'appareil pendant plusieurs semaines sans nettoyage. Il vaut mieux cependant, à l'arrêt, placer le tire-ligne le réservoir en bas après avoir passé une petite brosse entre les lames.



Chasse-neige à main ➡

Si les puissants chasse-neige mis en œuvre pour dégager les routes sont capables d'attaquer des couches de neige de grande épaisseur, ils ne sauraient résoudre tous les problèmes urbains. Certes, la projection de sel permet de dégager les rues en formant avec la neige une boue liquide, malheureusement très froide, que les balayeuses mécaniques envoient dans les ruisseaux, mais ce procédé n'est guère applicable pour les trottoirs, que les riverains sont pourtant tenus de dégager. Le petit appareil ci-contre paraît apporter une solution à ce problème : poussé à la main sans aucune fatigue, grâce à ses roues munies de pneumatiques, il comprend un petit moteur électrique dont le bouton de commande est situé sur le manche. Le moteur, d'une puissance d'un demi-cheval seulement, actionne une petite turbine qui projette la neige à 6 m à droite ou à gauche, suivant le sens de rotation du moteur commandé par la position du bouton. Un câble permet un déplacement de 30 m.



LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, RUE CHAUCHAT, PARIS-IX^e — TÉL. : TAI. 72-86

NOUVEAUTÉS N° 2

LE CHRYSANTÈME, J. Lochot. Terres et amendements. Multiplication. Le chrysanthème en culture de pleine terre. Du semis. Les ennemis du chrysanthème. Emploi décoratif du chrysanthème. Les travaux du mois pour le chrysanthémiste. Etude et liste des meilleures variétés. 308 p. 12 x 18,5, 69 fig., 8^e édit., 1952..... **390 »**

MANUEL PRATIQUE D'ASTRONOMIE, L. Rudaux et G. de Vaucouleurs. La Terre et ses mouvements. Les astres dans l'espace. Moyens et méthodes d'observation. Les instruments d'observation visuelle, photographique. Les observatoires d'amateurs. Les observations astronomiques et leurs conditions. Les mondes célestes : la Lune, le Soleil, les planètes, les comètes. Météores et météorites. Les étoiles. La Voie lactée. Nébuleuses et amas d'étoiles. Les nébuleuses extragalactiques. 328 p. 13 x 20,5, 200 fig., 1952..... **980 »**

LA TRACTION ÉLECTRIQUE ET DIESEL-ÉLECTRIQUE, P. Patin. Généralités sur la traction. Mécanique de la locomotive. Partie électrique de la locomotive à courant continu. Installations fixes de traction à courant continu. Traction à courant alternatif. Traction Diesel-électrique. Diagrammes des locomotives électriques françaises les plus récentes. 296 p. 16 x 25, 173 fig., 59 pl., 1952..... **2 500 »**

POUR COMPRENDRE LA CHIMIE ORGANIQUE, E. Cattelain. 334 p. 11,5 x 18, 39 fig., 1953. **690 »**

DICTIONNAIRE anglais-français des termes relatifs à l'ÉLECTROTECHNIQUE, L'ÉLECTRONIQUE et aux applications connexes : acoustique, atomistique, cinéma, éclairage, électricité générale, guides d'ondes, hyperfréquences, matières plastiques, optique, outillage physique nucléaire, radar, radio, télégraphie, téléphonie, télévision, etc., **H. Piraux.** 296 p. 16 x 24,5, 1952..... **1 850 »**

LES FRONTIÈRES DE L'OcéAN, J. Bourcart. L'ampleur et la variété des problèmes du Littoral. 317 p. 14 x 19, 75 fig., 1952..... **900 »**

LA VIE DE L'OcéAN, R. L. Carson. Les rivages, le large et les profondeurs explorés par la grande naturaliste américaine. 220 p. 16 x 21,5, nomb. fig., 1952..... **690 »**

TROIS SAISONS DE CHASSE AUX REQUINS GÉANTS (Harpoon at a venture), Gavin Maxwell. Face aux monstres des mers. 270 p. 16 x 22, 16 pl. hors texte, 1952..... **830 »**

A LA POURSUITE DES GORILLES, A. Mahuzier. 226 p. 16 x 21, 18 pl. hors texte, 1 carte, 1952 **750 »**

L'INDUSTRIE PAPETIÈRE, J.-A. Porphyre. Matières premières. Préparation des pâtes. Fabrication des papiers et cartons. Classification et essai des papiers. Composition de quelques types. Transformation des papiers et cartons. L'eau dans la fabrication des pâtes et papiers. Emplacements des usines. Appareils et procédés nouveaux. 233 p. 13 x 19,5, 88 fig., 7 pl., 1953..... **1 000 »**

LA BOULANGERIE MODERNE, R. Calvel. Les produits utilisés à la fabrication du pain. La panification : pâtes, fermentation, mise en forme, la panification, la cuisson, le chauffage, les fours. Spécialités. Pains d'exception. L'organisation du fournil. L'hygiène de la profession. La vente des produits de la boulangerie. 464 p. 16 x 24,5, nomb. fig., 4 pl. relié, 1952..... **1 850 »**

AIDE-MÉMOIRE DU CAPITAINE, B. Aillet. Notes et formules à l'usage des officiers de la Marine de commerce. 175 p. 13,5 x 18,5, nomb. fig., 4^e édit., revue et mise à jour, 1953..... **700 »**

LA SOUDURE A L'ARC INDUSTRIELLE, A. Lescaerts. Comment apprécier la qualité d'une électrode. Choix d'un appareil de soudure. Calcul des soudures. Calcul du prix de revient d'un assemblage soudé. 90 p. 14 x 23, nomb. fig., 1953..... **600 »**

COMMANDE HYDRAULIQUE DES MACHINES-OUTILS, V. Pomper. Caractéristiques de l'huile de commande. Lois générales de l'hydraulique. Application des lois d'électrotechnique aux circuits hydrauliques. Ecoulement d'huile à travers les fentes. Circuits hydrauliques types applicables à la commande des avances des machines-outils, à la commande de la translation de la table des machines à rectifier. Valves, cylindres, pompes hydrauliques. Circuits hydrauliques à plusieurs pompes. Calcul de paramètres caractéristiques des commandes hydrauliques. Exemples de circuits hydrauliques. Circuits hydrocopiants. Conduites hydrauliques. Exploitation et entretien. 234 p. 21 x 27, 215 fig., nouv. tir., 1952..... **1 500 »**

LE CALCUL DES TUYAUX EN BÉTON ARMÉ ET NON ARMÉ, A. Guerrin et G. Daniel. Efforts auxquels sont soumis les tuyaux. Calculs des efforts internes et des moments. Détermination des caractéristiques des tuyaux, vérification de leur résistance. Les calculs spéciaux. 316 p. 16 x 25, 222 fig., 1952, relié..... **3 300 »**

ABAQUES ET TABLES POUR LE CALCUL DES POUTRES CONTINUES A TRAVÉES INÉGALES, M. Mombach. Abaques pour le calcul des moments. Tables de calcul des lignes d'influence. 123 p. 21,5 x 27,5, 1952..... **2 700 »**

100 MONTAGES ONDES COURTES, F. Huré et R. Piat. La réception et l'émission d'amateur à la portée de tous. 222 p. 16 x 24, nomb. fig., nouv. édit., 1952..... **900 »**

L'ENREGISTREMENT MAGNÉTIQUE, F. Schuh et N. Mikhnewitch. Théorie de l'enseignement magnétique. Les têtes magnétiques. Les supports magnétiques. Les mécanismes. L'équipement électronique. Les mesures. Applications des enregistreurs magnétiques. Réalisations pratiques. 221 p. 15 x 24, nomb. fig., 2^e édit., mise à jour, 1952..... **1 250 »**

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE

Notre catalogue général (Nouvelle édition), 3 500 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés, 280 p., 13,5 x 21 : **120 fr.** — Franco : **150 fr.**

Ajoutez 10 % du montant total de votre commande pour frais d'expédition.
C. C. P. Paris 4192-26. - Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

8 MACHINES

pour 11 900 francs avec les éléments du MONOBLOC-MURA



Construisez vous-même votre machine universelle : tour à bois, dégauf, raboteuse, toupie, scie, perceuse, meule, etc. Notice contre timbre.

UCIMAS, 9, av. d'Orsay, Paris (7^e).

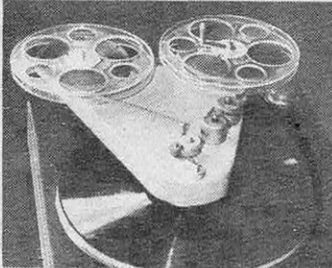
ENREGISTREURS MAGNÉTIQUES POUR TOUS

Vous connaissez sûrement les possibilités illimitées de l'enregistrement sur bande :

— Enregistrement immédiat de votre voix, de vos émissions préférées, de vos disques, etc. ;

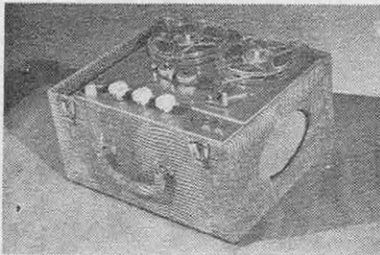
— Écoute instantanée et conservation indéfinie ;

— Effacement complet ou partiel de la bobine et réenregistrement.



1° Si vous avez un tourne-disques et un poste de radio, vous pouvez posséder sans transformation un enregistreur magnétique, grâce à notre « platine adaptable » se posant directement sur le plateau de votre tourne-disques et à notre adaptateur pour Poste Radio.

L'ensemble : 34 300 fr.



2° Enregistreur magnétique complet Olivères présenté en mallette portative comprenant moteur-amplificateur de grande classe. Deux vitesses de défilement permettant jusqu'à 2 heures d'écoute.

Musicalité incomparable.

Prix : 55 000 fr.

Ces deux appareils fonctionnent sur bandes magnétiques qui permettent des enregistrements bien supérieurs en qualité aux appareils à fil.

Notice sur demande contre 50 fr. Démonstration : RADIO PAPHYRUS, 25, bd Voltaire, PARIS (XI^e). ROQ. 53-31.

G. M. G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, Paris (10^e)

GARANTIE. — Tout matériel livré par G. M. G. est soigneusement vérifié avant la mise en vente et garanti un an. En cas de non-convenance, tout appareil peut être changé sans perte.

OCCASIONS. — G. M. G. reprend chaque année des centaines d'occasions revendues après vérification et avec garantie. Liste franco.

ÉCRIVEZ-NOUS! — Notre documentation est à votre disposition et vous sera envoyée gratuitement sur demande. Ne perdez pas votre temps en recherches fastidieuses. G. M. G. a en stock l'appareil adapté à vos désirs et... à votre budget!

PROVINCE-COLONIES. — Livraison en un temps record franco de port et d'assurance sur règlement préalable (mandats ou chèques ou virements au compte chèque postal 4705-22, PARIS).

RENDEZ-NOUS VISITE. — Notre nouvelle grande salle de projection est installée et de nombreux types de projecteurs muets et sonores, de lanternes 24 x 36 et 6 x 6, d'enregistreurs magnétiques y sont en démonstration.



RECTAFLEX 24 x 36. Mise au point reflex redressée par prisme et miroir. Correcteur optique de mise au point. Déclenchement à blocage. Obt. à rideau 1/2 sec. à 1/1 000. Prise synchroflash. Av. obj. interch. Etar 2/50 traité. 142 323 fr. Avec Rectar 2,8/50 traité 122 069 fr.

LD 8. camera 8 mm. Modèle 1952. Boîtier métallique givré noir. Utilise les bobines standard. 4 vitesses : 8 à 64 im/sec. et vue par vue. Marche AR. Compteurs métrique et d'images. Tourelle à blocage par 3 objectifs. Viseur multifocal continu permettant tous les cadrages de 6,25 à 100 mm. Avec objectif 1,9/12,5 traité Cinor Berthiot 72 345 fr.



MINOX. Format 8 x 11 mm sur film. Dimensions 82 x 28 x 16 mm. Poids 70 gr. Mise au point de 0,20 m à l'infini. Obturateur 1/2 sec. à 1/1 000. Filtrés incorporés. Objectif Anastigmat 3,5 traité. Prix 67 155 fr.

Le projecteur ATOM 8 mm MÉOPTA. Bras 120 m. Moteur alternatif 115/225 volts. Boîtier métallique givré beige. Encombrement réduit 14 x 16 x 21,5 cm. Poids 2,900 kg. Avec objectif traité et lampe 200 watts 32 051 fr.



MAKINA III. Appareil 6 x 9 pliant. Mise au point sur dépoli. Télémètre couplé. Obturateur Compur 1 sec. à 1/200, poses T et B. Synchronisé flash et électron. Avec un magasin pellicule interchangeable, 1 dos à plaque, 3 châssis d'origine et objectif Anticomar 4,2/100 interch. 175 760 fr.

CAMERA CARENA 8 mm. Pour bobines standard 7,50 m double 8. Boîtier métallique givré. 4 vitesses : 8, 16, 24 et 32 images-seconde. Vue par vue. Compteur. Marche continue. Viseur optique multifocal. Objectif Cinor Berthiot 1,9/12,5 traité 34 700 fr.



HASSELBLAD. Appareil 6 x 6 suédois Reflex mono-objectif. Mise au point sur « Ektalite feeld ». Grande luminosité. Loupe. Obturateur rideau 1 sec. à 1/1 600. Pose B synchronisée flash et électron. Avec un magasin pellicule interchangeable et objectif Tessar 2,8/80 traité interch. à baïonnette 269 841 fr.

TOUTES TAXES Y COMPRIS TAXE LOCALE INCLUSES POUR LES COLONIES ET L'EXPORT DETAXE : 17,10 %

G. M. G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, Paris (10^e)

Tél. : TAItbout 54-61. C. C. P. 4705-22. Adr. tél. : PHOTOMETZ, PARIS.

G. M. G. LE SPÉCIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE N'A AUCUNE SUCCURSALE

IL N'EST DE BON CAFÉ QU'EN GRAINS...



mais il faut le moulin ! Le moulin électrique B. T. C. le fera pour vous en quelques secondes.

Fabriqu^e en mati^ère plasti^que moul^ée incassable, il vous donnera toutes satisfactions d'emploi et d'entretien. Se fait en plusieurs coloris.

GARANTIE UN AN
5 700 fr. Envoi franco.

Expéditions sous 24 heures. Indiquer le voltage à la commande, 115/125 ou 220/250 volts.

RADIO-VOLTAIRE, 155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-11^e. — C. C. P. 5.608-71 Paris.

UN AGRANDISSEUR polyfocal semi-automatique.

L'**AHEL 5** est un appareil de type *professionnel* à possibilités multiples :

— *polyfocal* adaptable à 5 formats de négatifs, de 24 x 36 à 6 x 9 ;

— mise au point dite *semi-automatique* grâce au cadrage *simultané* par parallélogramme articulé.

Appareil de précision construit en grande série, son *prix* reste à la portée de l'amateur : **19 980 francs** (sans objectifs).

En vente chez les détaillants spécialistes. *Gros et Notice S* : CIFOT, 1 bis, rue de Paradis, Paris (10^e).



CONSEILS

Lorsque vous voulez économiquement donner du jour à un local : atelier, garage, grange, grenier, étable, buanderie, etc. ;

Lorsque vos vitres se cassent fréquemment : portes battantes, portes d'atelier, de garage, etc. ;

Lorsque vous voulez vous protéger du froid en conservant la clarté, utilisez **VITREX**.

Se pose partout et par tous.

Demandez notice E 4 et échantillon gratuit à :

VITREX

27, rue Drouot, Paris (IX^e).

En vente

chez votre quincailler.

MOTO-TOOL "DREMEL"

(Fabrication américaine.)



devrait se trouver dans tout atelier, à chaque poste d'ajusteur, d'ouvrier, de réparateur, de metteur au point-régleur, dans tout laboratoire, toute école et même dans tout foyer.

Il permet de **fraiser, percer, rectifier, meuler, polir, marquer, effacer, broser**, etc. C'est l'outil électrique **universel**, idéal pour exécuter rapidement et sans fatigue d'innom-

brables petits travaux.

Il est fourni pour **110 volts, tous courants** et antiparasité.

Prix du coffret complet (20 accessoires)..... 15 950 fr.

Prix sans coffret ni accessoires 10 950 fr.

Taxes comprises.



SOFIDE (S. A.) Importateurs-Distributeurs exclusifs.

56, Faubourg Saint-Honoré, Paris-8^e. — Téléphone : ANJou 15-76.

UNE MACHINE A GRAVER POUR LE PRIX D'UNE MACHINE A ÉCRIRE

Cette nouvelle machine à graver d'origine américaine comporte un ensemble de perfectionnements qui rendent son utilisation extrêmement facile.

N'importe quelle personne inexpérimentée obtient au premier essai une



gravure impeccable sur n'importe quel objet.

Les utilisations sont nombreuses :

DANS L'INDUSTRIE : gravure de plaquettes diverses, instruments, outils, boutons de machine, etc...

EN BIJOUTERIE : pour graver des noms, initiales, monogrammes sur briquets, montres, couverts, poudriers, timbales, etc...

POUR LA PUBLICITE : gravures sur plastiques, étiquettes d'étalage, marques, etc...

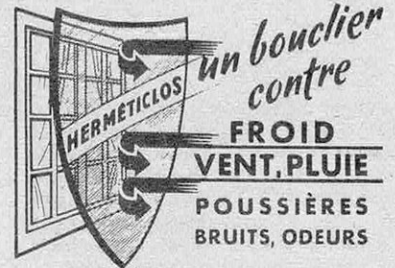
ENFIN : plaques de voiture, d'identité, plaques de porte.

Renseignements et documentation :

Société GRAVOGRAPH,
2, rue du Colonel-Driant, PARIS (1^{er})

POUR APPRENDRE A DANSER

efficacement et rationnellement, une seule méthode peut vous satisfaire : **REFRANO**. Seul, chez vous, en q. q. heures, vous deviendrez un danseur parfait remarqué dans les bals. Notice S.C., contre enveloppe timbrée avec adresse. École S.C., Réfrano, BP. 4 Bordeaux-Chartrons. Réputation mondiale. *Méthode Réfrano, méthode sans défaut.*



un bouclier contre
HERMÉTICLOS
FROID VENT, PLUIE
POUSSIÈRES BRUITS, ODEURS

Améliorez votre confort en faisant équiper vos portes et fenêtres avec le joint métallique Herméticlos.

Économie de chauffage : 30 à 40 %.

Installation garantie 15 ans.

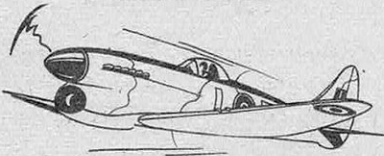
Demandez notre documentation gratuite n° 49.

HERMÉTICLOS

20-22, rue Richer, PARIS-9^e.

Tél. : TAI. 70-28.

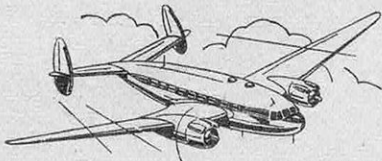
CONSTRUISEZ



TEMPEST

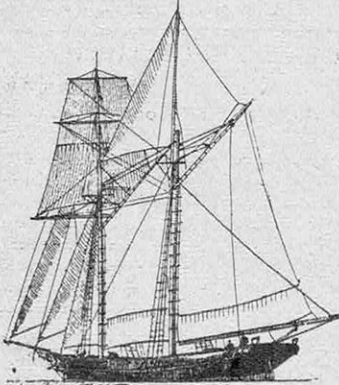
UNE MAQUETTE VOLANTE
OU D'EXPOSITION

BOITE de construction du **HAWKER TEMPEST**, échelle 1/20 monoplace de chasse et chasseur bombardier. Long. 510 ^m/_m enverg. 625 ^m/_m. Toutes pièces en balsa découpées, poncées ; blocs façonnés avec roues, plan et notice..... 1 275 fr.



BRETAGNE

BOITE de construction du **BRETAGNE**, échelle 1/50 du beau bimoteur d'Air - France. Envergure 520 ^m/_m long. 380 ^m/_m. Construction en tranches découpées..... 1 650 fr.



La **TOULONNAISE**, goélette à huniers de 8 caronades (1823-1843), du **MUSÉE DE LA MARINE**. Longueur 670 ^m/_m, hauteur 470 ^m/_m. La nouvelle maquette préfabriquée (procédés NAVIG) qui vous plaira, en boîte à construire, avec plan et 2 photographies 21 x 27... 2 500 fr.

EXPÉDITIONS

Frais de port et d'emballage en plus.

DOCUMENTATION GÉNÉRALE

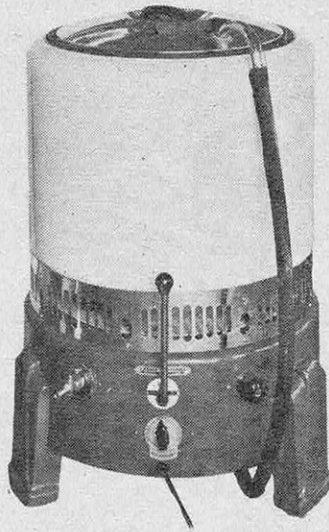
500 photos, 84 pages
contre mandat de 125 fr.

A LA SOURCE
DES INVENTIONS

56, bd de Strasbourg, Paris (X^e).

LA PLUS IMPORTANTE
ET LA PLUS ANCIENNE MAISON
DE MODÈLES RÉDUITS

CONFORT — ÉCONOMIE — HYGIÈNE



La machine à laver **CONORD** résout d'une manière parfaite le problème du lavage du linge chez soi : elle fait bouillir, lave, rince et essore de 3 à 6 kilogrammes de linge sec.

DESCRIPTION

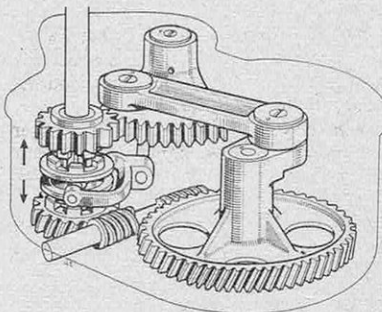
Elle comprend :

Une cuve inoxydable en très bel émail porcelaine, contenant un agitateur en aluminium, qui assure à l'eau un remous constant soulevant et brassant continuellement le linge ;

Un panier essoreur en aluminium équipé d'un dispositif mécanique perfectionné, assurant l'essorage par force centrifuge *sans aucune trépidation* ;

Un moteur électrique blindé, robuste, à vitesse constante, donnant une marche régulière et une stabilité parfaite de la machine. Ce moteur est placé dans le soubassement de l'appareil, à l'abri de la poussière, de l'eau, éliminant ainsi tout risque de court-circuit ;

Une pompe fonctionnant sur la partie mécanique de la machine et servant à évacuer les eaux usées, à la hauteur d'un évier ou d'un lavabo.



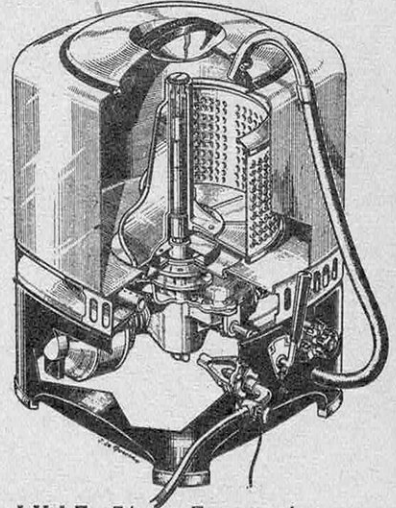
Coupe du mouvement montrant le principe Conord des commandes, alternative (lavage, rinçage), rotative (essorage).

De plus, son montage sur pieds à roulettes caoutchoutées et ses deux poignées robustes la rendent facilement transportable d'une pièce à l'autre.

La machine à laver **CONORD** peut être livrée indifféremment avec chauffage gaz ville, gaz butane ou chauffage électrique.

EN RÉSUMÉ, la machine **CONORD** est unique, sur le marché européen, par la qualité de sa mécanique et de la partie électrique, sa robustesse et sa présentation de haut luxe. C'est une machine qui enjolive un intérieur tout en étant utilitaire. C'est la **MACHINE À LAVER** qui a fait ses preuves, dont tous les utilisateurs sont enchantés et que chaque maîtresse de maison désire posséder tôt ou tard.

Pour tous renseignements et démonstrations, s'adresser à notre magasin d'exposition : **Société CONORD**, 55, boulevard Malesherbes, PARIS, ou à nos succursales :



- LILLE : 74, rue Esquermoise ;
- STRASBOURG : 6, rue Georges-Wodli ;
- NANTES : 8, rue de l'Héronnière ;
- MONTLUÇON : 52, rue P.-L.-Courier ;
- TOURS : 23, rue Origet ;
- BORDEAUX : 29, rue Lafaurie-de-Monbadon ;
- TOULOUSE : 20, rue de Languedoc ;
- MARSEILLE : 136, rue de Rome ;
- ALGER : 12, rue de Richelieu ;
- LYON : 10-12, rue Alphonse-Fochier ;
- CASABLANCA : Cie OPTORG, 95, boulevard d'Amade ;
- ORAN : 8, avenue Loubet ;
- NICE : Éts Frigocalor, 53, avenue de la Victoire.

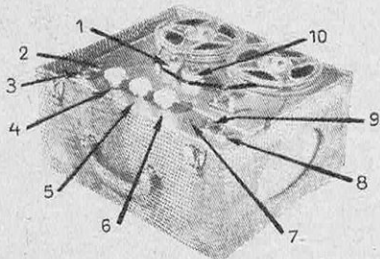
Catalogue gratuit sur demande

LE CHAMPION

L'appareil que vous attendiez ! Le pistolet pulvérisateur. Licence américaine. Fonctionnant sur 110-220 volts alternatif 50 périodes. Cet appareil pulvérise toutes sortes de peintures et vous servira également à la projection de cires liquides, désinfectants, insecticides, pétrole, huiles, et tous autres liquides. Prix : 8.750 fr. Fco c. remb^t, ou vitem. 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.

ENREGISTREZ VOUS-MÊME SUR FILM MAGNÉTIQUE



1. Tête effacement. 2. Prise micro. 3. Prise P. U. 4. Commutateur, enregistrement et lecture. 5. Puissance. 6. Tonalité. 7. Contrôle, enregistrement. 8. Interrupteur général. 9. Démarrage moteur. 10. Tête enregistrement.

POUR LE CINEMA :

Toutes pièces détachées et **TETES MAGNETIQUES OLIVERES SPECIALES** pour la sonorisation des films de tous formats. **OLIVERES, 5, avenue de la République, PARIS (11^e).** Oberkampf 44-35. C. C. P. 2135-01, Paris. DOCUMENTATION contre 3 timbres.



rapide avec facilités de paiement. — Métropole : **A PARTIR DE 1 000 fr.** à la réception, solde payable en 3, 6 ou 12 mois. — Risques de transport entièrement assurés. Garantie 3 ans. CATALOGUE ILLUSTRE GRATUIT. **TÉLÉSON-RADIO** — Service SV, 33, avenue Friedland, Paris.

CONFIEZ VOTRE DÉMÉNAGEMENT A BAILLY



10, place Saint-Sulpice, Paris (6^e). Tél. DAN. 71-50. Une des plus importantes et plus anciennes entreprises de déménagements de France. Profitez de ses occasions de retour automobile.

Confiez-lui vos déménagements pour l'Afrique du Nord. Succursale : **PORT-LYAUTEY, 21, rue du Sebou.**

DÉMÉNAGEMENTS INTERNATIONAUX IMMENSES GARDE-MEUBLES

La plus haute fidélité de reproduction (8 000 périodes-seconde) avec possibilité d'effacement pour un nouvel emploi de la bande. Deux heures d'audition continue, soit en montant votre magnétophone à l'aide de têtes magnétiques et pièces détachées **OLIVERES** construites en série et rigoureusement contrôlées, soit en achetant l'appareil complet aux **Ets OLIVERES, spécialistes dep. 1947. OLIVER BABY, magnétophone portatif complet en mallette gainée lézard. 2 vitesses de défilement (19 et 9,5 cm/s). Prix..... 55 000 fr. Av. contrôle enregistrement. 60 000 — Seule : la platine av. moteur. 25 000 — Pièces détachées ampli.... 17 500 —**

OLIVER TYPE A, magnétophone complet en mallette avec réembobinage grande vitesse, double contrôle tonalité et contrôle d'enregistrement. 85 000 fr. PLATINE adaptable sur tourne-disques..... 15 000 fr.

Innovation en radio :

COMBINÉ RADIO - PHONO avec alimentation MIXTE

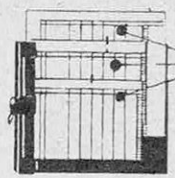
Ensemble radio pick-up 10 gammes (band spread) donnant les émissions mondiales, que vous soyez **électrifié ou non.** Fonctionne aussi bien sur secteur que sur accus.

Nombreux modèles récepteurs (secteur, piles ou accus) du portatif au combiné grand luxe. **Montages coloniaux. Vente directe sans intermédiaire au comptant ou à CRÉDIT**

Union Française : livraison **rapide avec facilités de paiement. — Métropole : A PARTIR DE 1 000 fr.** à la réception, solde payable en 3, 6 ou 12 mois. — Risques de transport entièrement assurés. Garantie 3 ans. CATALOGUE ILLUSTRE GRATUIT. **TÉLÉSON-RADIO** — Service SV, 33, avenue Friedland, Paris.

Si vous faites une INVENTION

ne risquez pas d'en perdre le bénéfice. Avant de la divulguer, protégez-la par un Brevet. **André NETTER,** Ingénieur E. C. P., Conseil en Propriété industrielle, 40, rue Vignon, PARIS (9^e). Opé. 02-23.



POURQUOI 3 ECRITURES

Alors qu'une seule suffit ? Pour la **paye comme pour votre comptabilité** vous pouvez réaliser un gain de

temps précieux en adoptant un système rapide, simple et sûr

L'EFFICIENT

Demandez sans engagement notice n° 17 **COMOR** 79, CHAMPS-ÉLYSÉES, PARIS (8^e)
Tél : BALzac 30.90

SACHEZ DANSER

ou **CHEZ VOUS** en 3 leçons Par correspondance - Méthode exclusive Envoi notice S c, enveloppe timbrée

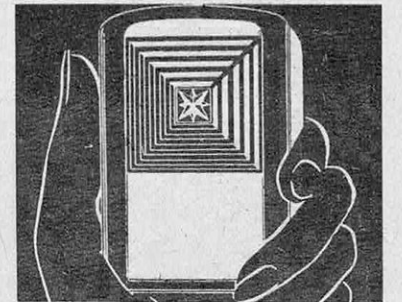
Succès garanti

Lycéum DUMAINE-PEREZ

91, av. de Villiers, PARIS Wag. 34.94.

SOURDS

Les "**LENTILLES AUDITIVES**" dernier mot de la Technique prothétique américaine, aideront vos oreilles



comme les verres optiques aident les yeux. Venez en faire l'essai et demandez la Brochure gratuite.

ACOUSTICON

78, Champs-Élysées (8^e), Ély. 70-17. Agences dans les principales villes de France et de l'Union Française.

GRANDIR GRATUITEMENT

Je vous révélerai le secret américain pour grandir. Sans engagement de votre part. Ecrire à Prof. HAUT, 11, rue Gastaldi, S. 129, MonacoPté. (Joindre 2 timbres pour réponse.)



**LE DOIGT SUR LA PANNE
AVEC LE CONTROLEC!**



Avant votre voyage il contrôle le bon état du moteur! Au moindre incident de route : Carburation? Allumage? il vous renseigne! Ses 14 contrôles localisent la panne d'allumage, même sur le moteur arrêté: Vis, condensateur, bobine, fils, bougies, consommation, etc... Hautes références! Av. notice illustrée. 1790 fr. fco, 1850 fr. c/rembt (+ Avion). Brevets Controlec 39, r. Arbalète, Paris. C. C. P. 7482-06.

**LES SOUCOUPES VOLANTES
EXISTENT!**

Des milliers de personnes en ont vu! Le capitaine Mantell, prenant en chasse un de ces engins, a trouvé la mort le 7 janvier 1948. Des témoignages : 375 cas. Lisez ce livre et ceux de notre catalogue « Série Anticipation », 100 titres. Envoi contre 2 timbres : D. S. M. (Serv. 7), BC 45, Montrouge (Seine).



**VOTRE
MOTEUR EST
FATIGUÉ... NE TIRE PLUS!**

Vous consommez TROP D'HUILE, TROP D'ESSENCE. Avec une immobilisation réduite, et une dépense minime, les Segments ORIGINAL « CORDS » vous redonneront souplesse et joie de conduire. CONSOMMATION D'HUILE RADICALEMENT STOPPEE. CONSOMMATION D'ESSENCE FORTEMENT DIMINUÉE. COMPRESSION RETROUVÉE.

Tous les Segments multiples sont pareils? NON!

Voici les raisons qui motivent le choix de la marque CORDS :

1° Concavité des éléments assurant lubrification immédiate lors des départs à froid.

2° Ils se conforment tout de suite aux cylindres ovalisés.

3° Pression uniforme et constante, sur les parois du cylindre.

4° Possibilité de tiercer les coupes évitant toutes pertes de compression.

EXIGEZ CORDS de votre réparateur, vous serez émerveillés du résultat. La documentation S. V. est adressée, sur demande aux ÉTS CORDS, 7, rue des Acacias, Paris, 17^e.

COMMENT CHOISIR

UN BON APPAREIL PHOTO... OU CINÉMA

Le désir d'être utiles aux lecteurs de cette Revue nous a conduits à éditer des brochures de vulgarisation dont le but est de fournir à ceux qui hésitent au moment de choisir leur équipement Photo ou Cinéma une documentation claire, précise et facile à comprendre.



Tous les APPAREILS PHOTO toutes les CAMERAS et PROJEC-TEURS CINÉ, tous les AGRANDISSEURS et des CENTAINES

civils et militaires), l'essai gratuit du matériel choisi et la faculté d'être remboursé immédiatement si votre satisfaction n'est pas totale.

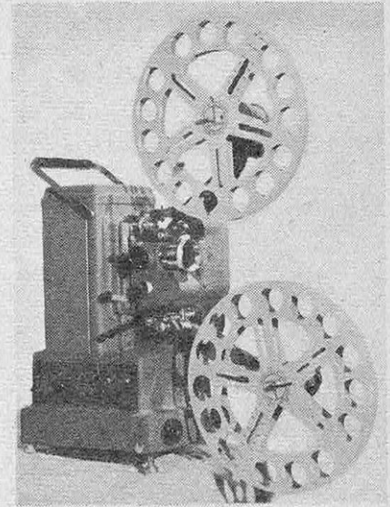


Pour recevoir — par retour — la brochure qui vous intéresse, découpez ou recopiez le COUPON GRATUIT ci-dessous — en vous recommandant de cette Revue — et inscrivez vos Nom et Adresse.

N'ENVOYEZ PAS D'ARGENT!

D'ACCESSOIRES pratiques y sont présentés, étudiés en détail avec leurs caractéristiques techniques et leurs prix actuels. De nombreuses illustrations permettent au lecteur de voir le matériel comme s'il l'avait sous les yeux.

Nous pouvons vous procurer tous les articles décrits : vous aurez, DE PLEIN DROIT, les meilleures facilités de paiement (pas de supplément ni intérêt à payer), les prix les plus justes (franco de port et d'assurance), la livraison à domicile (Paris, Province et Colonies), des réductions très importantes (pour les Coloniaux,



COUPON GRATUIT

Veuillez m'adresser GRATUITEMENT et sans engagement de ma part :

PHOTO WAGRAM

15 A, rue du Colonel-Moll Paris (17).

Départ. SV 2-53.

Votre Catalogue illustré sur les APPAREILS PHOTO.

Votre Catalogue illustré sur le LABORATOIRE PHOTO.

Votre Catalogue illustré sur le CINÉMA D'AMATEUR.

(Ce BON n'étant valable que pour UN SEUL catalogue au choix, prière de rayer les mentions inutiles.)

NOM

ADRESSE

.....

Adhère sur tout, toujours prêt,
LIMPIDOL

Mieux qu'une colle !

CADEAU

Achetez un tube de Limpidol, un deuxième tube vous sera remis gratuitement en échange de ce bon que votre fournisseur adressera pour remplacement à Limpidol.

Limpidol adhère sur tout: bois, métal, papier, photo, grès, tissu, vaisselle, carton, etc.

Ne se dessèche pas, insoluble à l'eau.



DEVENEZ

un **collaborateur** recherché pour ses connaissances d'anglais commercial en préparant par correspondance le diplôme **d'anglais commercial** de la Chambre de Commerce britannique.

Prochaine session : avril 1953.

Autres préparations :

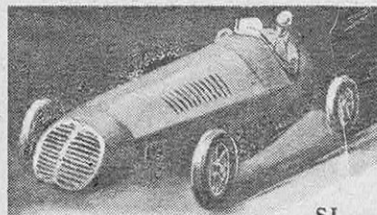
- Capacité en droit (1^{re} et 2^e années).
- 1^{er} Examen d'Expertise Comptable.
- Cours supérieurs des Cadres.

Demandez

Programme et Documentation
n° BO 661.

ÉTUDES ET CARRIÈRES

70, rue Michel-Ange, PARIS (16^e)



SI
**L'AUTOMOBILE
ET LE MOTEUR DIESEL**
vous intéressent, demandez à
**L'ÉCOLE CENTRALE
DE MÉCANIQUE**

Cours par correspondance,
8, avenue Léon-Heuzey, PARIS (16^e),
sa notice, adressée gracieusement
sans engagement de votre part.
(Joindre 30 fr. pour frais.)

Autres matières enseignées :
**DESSIN TECHNIQUE
MÉCANIQUE - ÉLECTRICITÉ**

Tout ce qui concerne L'ÉLECTRICITÉ

Tarif en baisse n° 152 et toute doc.,
franco sur demande à Société
SORADEL, 96, rue de Lourmel à
Paris (XV^e). Métro Félix-Faure. Tél.
VAU. 83-91 et la suite. Exp. rapides
France et Union Française.

LE MANQUE DE CONFIANCE EN SOI

LA TIMIDITÉ

se traitent aussi facilement
que la maladie la plus bénigne.

Tout comme l'avocat qui affronte
un jury, ou le prêtre dont le sermon
chaque dimanche exalte la conviction
des fidèles, chaque homme, chaque
femme, doit apprendre à se comporter
en public, à vaincre sa timidité et ses
complexes, à acquérir de l'autorité.

Pour augmenter votre standard de
vie, pour monter rapidement les échelons
de la hiérarchie humaine, pour
faire prévaloir votre volonté sur votre
entourage, demandez un petit livre
édifiant intitulé *Y a-t-il un secret de la
réussite?* qui vous est offert gratuite-
ment et sans but lucratif futur (joindre
4 timbres), par l'I. P. I. (Service Z-241)
3, rue Blanche, Paris (9^e).

RAMONEZ RÉGULIÈREMENT



vos cheminées
en mettant dans
le poêle ou le
chauffage
central un
DIABLOTIN.

Vous éviterez les

feux de cheminée, vous économiserez
du charbon et vous aurez bien chaud.

En vente chez votre droguiste.

C'EST UN PRODUIT ROLLET

SACHEZ DANSER...



La Danse est une Science
vivante. Apprenez chez vous
avec une méthode conçue
scientifiquement. Notice n° 13
contre env. et 2 timbres.
École S. V. VRANY, 55, r. de
l'Aigle, La Garenne (Seine).

GRANDIR

A tout âge, allongez buste,
jambes jusqu'à 16 cm. Nou-
veau traitement américain. App.
SUPER-STALTO. Succès
garanti. Notice disc. c. 2 timbres.

UNIVERSAL W.

13, rue A.-D.-Claye, Paris (14^e).

SI VOUS RECHERCHEZ UN BON MICROSCOPE D'OCCASION

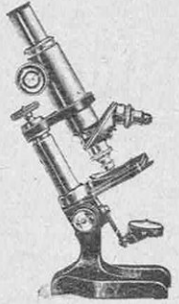
adressez-vous en
toute confiance
aux **Etabl. Vaast**,
17, rue Jussieu,
Paris (5^e).

Tél. GOB. 35-38.
Appareils de
toutes marques
(biologiques, ensei-
gnement) garantis
sur facture.

Accessoires et
optiques (objectifs,
oculaires).

ACHAT - ÉCHANGE

Liste S. A. envoyée franco.
(Maison fondée en 1907).



SAUVÉ DU CANCER

Le cancer du larynx, provoqué par
les goudrons du tabac, est l'une des
plus fréquentes, parmi les maladies du
fumeur. Seul, l'abandon du tabac (nota-
mment en cas de toux chronique)
permet d'y échapper. Jusqu'à présent,
le fumeur devait uniquement compter
sur sa volonté de renoncer du jour au
lendemain à la cigarette ou à la pipe.
Inutile de dire que les résultats étaient
décevants.

Or, un laboratoire français vient de
découvrir un remède inoffensif et d'une
efficacité totale, qui, sans que le fu-
meur s'en aperçoive, supprime l'envie
de fumer en quelques jours. Ceux de
nos lecteurs qui désireraient se docu-
menter à ce propos peuvent écrire à
NICOSTOP (labo 343), boulevard de
Strasbourg, n° 59, Paris, qui leur
adressera gratuitement son intéressante
brochure : *Le tabac démasqué.*

LES CARRIÈRES DE TECHNICIEN DU BATIMENT ET DES T. P.

sont accessibles aux jeunes gens
qui désirent un métier agréable,
bien rétribué, stable et d'avenir.

L'ÉCOLE B. T. P.
197, r. de Fontenay, VINCENNES
(Seine). Tél. : DAU. 09-92.

forme des dessinateurs, métreurs et
conducteurs de travaux. Elle pré-
pare aux concours
d'ingénieur des
Travaux de l'Etat.

Cours sur place et
par correspondance.
Notice 43 sur
demande.

**50% de SUCCÈS
AU DERNIER
CONCOURS**



MAINS PROPRES



Il est souvent difficile pour les automobilistes d'avoir les mains propres tant les occasions sont fréquentes de les salir plus ou moins, et les dégâts s'étendent aux cousins et vêtements.

Vous pouvez éviter cela grâce à l'essuie-mains ARLE, qui vous permettra d'avoir toujours les mains propres, sans eau ni savon.

Si sales qu'elles soient, vous n'aurez qu'à sortir l'essuie-mains ARLE de son sachet imperméable et le passer sur vos mains. Aussitôt, toutes taches (encre, vernis, cambouis, peinture, goudron, etc...) seront dissoutes, absorbées et neutralisées par les étonnants produits chimiques contenus dans le tissu. Son emploi ne provoque aucune irritation de la peau et son efficacité reste totale jusqu'à usure complète de la trame du tissu.

Envoi franco contre 400 fr. en mandat-poste aux Etablissements ARLE, 14-16, rue de la Goutte-d'Or, Paris (18^e).

REFAITES VOTRE SANTÉ

La mécanisation, la nécessité d'aller et de travailler de plus en plus vite, la hantise de la pendule et l'âpreté de la lutte nous éloignent, chaque jour un peu plus, des conditions naturelles de vie de notre espèce.

Jamais, autant qu'en notre siècle, on a rencontré de gens usés avant l'âge, aux nerfs détraqués, à la circulation déréglée, aux sens amoindris ou nettement déficients.

Beaucoup ne sont pas vraiment malades, mais souffrent de malaises d'apparence bénigne, qui, déséquilibrent le système nerveux et, par répercussion, tout l'organisme.

C'est de ce cercle vicieux que prétend vous faire sortir le

YOGISME

adaptation occidentale du Yoga.

Cette méthode de rééducation donne à tous, sans distinction de sexe ou d'âge, le moyen de se libérer de tous les malaises d'origine nerveuse ou circulatoire grâce à la « gymnastique immobile » et à ses quatre grands secrets :

- Décontraction totale.
- Respiration dynamique.
- Elongations profondes.
- Concentration dynamique.

Un essai ne vous engage à rien puisque la première leçon (30 grandes pages, avec illustrations) est gratuite.

Demandez-la, dès aujourd'hui, à l'INSTITUT DU YOGISME (bureau N 3) 4, rue de Castellane, Paris (8^e).

(Prière de joindre 4 timbres pour frais).

SI LA VITESSE DE LA LUMIÈRE ÉTAIT CHANGÉE...

Si la constante quantique l'était aussi, que deviendrait notre univers? C'est sur ce thème scientifique que l'éminent physicien Gamow a conçu un étonnant petit livre plein d'humour à la manière de Wells, qui met l'extraordinaire à la portée de tous.

« M. TOMPKINS AU PAYS DES MERVEILLES » a reçu un chaleureux accueil dans les pays anglo-saxons, aussi bien de la part des lecteurs curieux que des scientifiques. Demandez cet ouvrage. Lisez-le. Il en vaut la peine. (Dunod, éd., 92, rue Bonaparte, PARIS-VI^e. 1 vol. illustré, 480 fr.)

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE

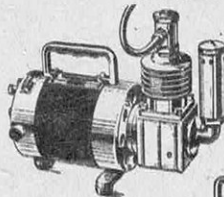
84, rue de Grenelle, PARIS (7^e).

prépare aux carrières de : Laboratoires Spécialisés, Chimistes, Biochimistes, Biologistes, Ingénieurs.

Cours du jour et du soir.

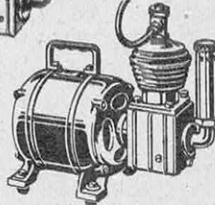
Section d'Enseignement à domicile. (Joindre timbres pour notice.)

PEINDRE ET GONFLER AVEC LES COMPRESSEURS PISTOLUX

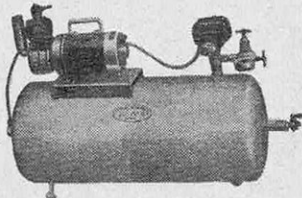


1/3 et 1/2 ch
Universel
lumière 110
ou 220 V,
gonfle à 8 kg.

Type force
1/2 ch. Tri, bi
ou mono.
gonfle à 10 kg.



Ces compresseurs peuvent être livrés sur cuve de 50 l. Marche automatique.



Type industriel à double cylindre débit horaire 15 m³ sur cuve 100 l à marche automatique.

Ses pistolets jet rond et plat. Matériel garanti un an.

ETABLISSEMENTS PISTOLUX
16, rue Clovis-Hugues, Paris (19^e).
Tél. : Bot. 40-66.

L'EAU CHAUDE PARTOUT!

à la toilette,
au chevet du lit,
au bureau,
en voyage, etc...



De l'eau chaude pour le thé, le café, la barbe de Monsieur, etc...

Vous plongez directement dans un verre ou dans quelque autre récipient le « réchaud de poche »

ELTHERMO. Vous le branchez sur une prise ordinaire. En quelques minutes l'eau est chaude. Il en va de même pour le lait, le bouillon et tout autre liquide.

Quel confort... et quelle simplicité !
Modèles à partir de 500 W : 2 100 fr. (Modèles pour salle de bains, machines à laver, etc... Renseignements sur demande.)

Gros : APLIMO-ELTHERMO, 39, rue Bokanowski, à Asnières (Seine). — GRE. 48-84.

Salon des Arts Ménagers. — Stand n° 5. Galerie de Paddock.

SURDITÉ VAINCUE

Retour progressif d'audition normale. Plus de bourdonnements avec Micro-Tympan américain du D^r Reichmann, invisible, SANS PILE, NI FIL. Adaptable soi-même. Efficacité prouvée par liste d'attestations contrôlables. Aucun inconvénient d'amplification. Gratuit. Notice, attestations : J. ROUFFET et C^{ie} (Serv. SE), 23, r. St-Michel, MENTON (A.-M.).

BON GRATUIT

A DÉCOUPER (OU RECOPIER)

Je désire recevoir SANS ENGAGEMENT DE MA PART votre catalogue concernant les montres, modèles exclusifs de 1^{re} qualité, que vous GARANTISSEZ 3 ANS.

Je désire connaître vos conditions de vente au COMPTANT et à CREDIT SANS FORMALITE.

NOM (1) :

Prénom :

Adresse complète :



Ets NYL

91, boulevard Haussmann, PARIS

Dpt S. V. 2-53



BESANÇON (1) Écrire en lettres capitales.

DEVENEZ UN **AS** DANS LE COMMERCE LA REPRÉSENTATION LES AFFAIRES

Vous gagnerez nettement plus, vous développerez rapidement vos aptitudes, vous connaîtrez tous les trucs de métier, vous vaincrez facilement la concurrence par la méthode accélérée de perfectionnement par correspondance de **L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE**, 24, RUE FEYDEAU, PARIS, patronnée par de nombreux syndicats professionnels. Demandez-lui sa fameuse documentation gratuite n° 493 de 120 pages. Elle sera pour vous une révélation. N'attendez pas, les résultats seront immédiats. Avenir assuré. Placement garanti.

DANS 5 MOIS VOUS GAGNEREZ DE 28.000 A 40.000 fr.



comme **SECRETÉAIRE STENO-DACTYLO** ou **COMPTABLE** grâce à la nouvelle **Méthode de formation professionnelle accélérée** — avec travaux pratiques chez soi — de **L'ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE PAR CORRESPONDANCE** à Lons-le-Saunier (Jura).
• Demandez aujourd'hui le Guide gratuit n° 961 auquel sera jointe la liste renouvelée chaque semaine des **situations offertes** à Paris, en Province, aux Colonies.

PLUS D'ÉTIQUETTES

Quelles que soient vos fabrications, économisez temps et argent en supprimant vos étiquettes à l'aide des **MACHINES DUBUIT**, qui impriment sur tous objets en toutes matières jusqu'à 1 800 impressions à l'heure.



Présentation plus moderne, quatre fois moins chère que les étiquettes. Nombreuses références dans toutes les branches de l'industrie.

MACHINES DUBUIT
58, rue de Vitruve, PARIS. Mén. 33-67.

GRANDIR



à tout âge, buste ou jambes seules jusqu'à 16 cm. avec méth. scientif. ou appareil **AMERICAIN** garanti, succès certain, notice illus. sans frais, **DISCRETION**, contre 2 timbres. Olympic, 19, Bd V.-Hugo, Nice, Ser. 265.

TRANSFORMEZ votre GLACIÈRE en réfrigérateur automatique...

en posant un bloc hermétique à absorption prêt à l'emploi, vendu et garanti directement par le Constructeur. Notice et tarif contre 1 timbre à **Sté AQUITAINE DU FROID**, 65, rue du Loup, Bordeaux (Gironde).

DEVENEZ DESSINATEUR



DEVENEZ DESSINATEUR DE PUBLICITÉ, DE MODE, DÉCORATEUR, ILLUSTRATEUR OU ARTISTE PEINTRE

Un dessin d'affiche vaut environ 30 000 fr., un panneau décoratif moyen vaut de 50 000 à 150 000 fr., l'illustration d'un livre varie de 10 000 à 40 000 fr.

Si le dessin vous intéresse, c'est que vous avez des aptitudes qui ne demandent qu'à s'exercer dans l'une des professions du dessin. Chez vous, en peu de temps, au meilleur prix, suivez les cours par correspondance d'une grande école spécialisée; vous deviendrez rapidement un artiste pour votre plaisir ou pour exercer un métier agréable et indépendant. Demandez-nous, sans engagement, notre luxueux album gratuit **ARTS DU DESSIN** qui contient parmi de belles illustrations et dessins de nos élèves, des renseignements sur les métiers du dessin et sur nos méthodes exceptionnelles et universellement appréciées (joindre 30 francs pour frais).

**L'ÉCOLE SUPÉRIEURE
DES ARTS MODERNES**
agrée par l'État.
Directeur L. K. DERRYX,
66, rue de la Pompe, PARIS (16^e).
Cours sur place et par correspondance.

VOULEZ-VOUS UNE SITUATION?



d'avenir dans ces activités: Agriculture, Automobile, Assurances, Aviation, Banque, Cinéma, Colonies, Commerce, Comptabilité, Dessin industriel, Economats, Edition, Electricité, Exportation, Fiscalité, Forêts, Froid, Hôtellerie, Hôtesse de l'air, Journalisme, Marine, Mécanique, Mètre, Mines, Police, Publicité, Secrétariat, S. N. C. F., Topographie, Transports, Travaux publics, T. S. F., Emplois d'Etat (2 sexes), etc. Demandez le Manuel des carrières 2466 et conseils. DOCUMENT UNIQUE, env. gratuit. 25 ANS DE SUCCÈS. Ecole au Foyer, 39, rue D.-Rochereau, Paris.

merce, Comptabilité, Dessin industriel, Economats, Edition, Electricité, Exportation, Fiscalité, Forêts, Froid, Hôtellerie, Hôtesse de l'air, Journalisme, Marine, Mécanique, Mètre, Mines, Police, Publicité, Secrétariat, S. N. C. F., Topographie, Transports, Travaux publics, T. S. F., Emplois d'Etat (2 sexes), etc. Demandez le Manuel des carrières 2466 et conseils. DOCUMENT UNIQUE, env. gratuit. 25 ANS DE SUCCÈS. Ecole au Foyer, 39, rue D.-Rochereau, 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 frs en timbres à l'**American Institut**. Boîte post. 321.01. R. P. Paris. **DES MILLIERS DE TÉMOIGNAGES. DE LONGUES ANNÉES DE SUCCÈS.**

60.000 A 70.000 FRANCS PAR MOIS



Salaire actuel du Chef Comptable. Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État.

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'État 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.

UNE PUBLICITÉ EFFICACE

Pour lancer une nouveauté, pour réaliser des ventes, tout en créant la notoriété, la publicité de Science et Vie Pratique se classe en tête des statistiques de rendement.

Renseignements et tarifs sur demande.



**Vous en ferez autant
même en
couleurs**

**100%
de réussite**

GRENIER adaptera à votre appareil le système Flash électronique. Avec chaque éclair de 1/800 de seconde, tous vos sujets en intérieur seront nets et saisis aussi facilement que lorsque vous opérez avec un Box en plein soleil.

Flash électronique complet, sur secteur 17 000 fr.

Étui cuir avec pile, pour reportage. Prix 4 200 fr

TABLEAU DE POSE

| 1 m | | 2 m | | 4 m | |
|-----|---------|-----|---------|-----|---------|
| 29° | Couleur | 29° | Couleur | 29° | Couleur |
| 8 | 4 | 5,6 | 2,8 | 4 | » |

OCCASIONS

Ce service est l'objet de toute notre attention.

Il peut vous permettre d'acquérir pour un moindre prix les plus beaux appareils.

Notre liste d'occasion vous offre plus de 700 appareils et 300 accessoires tous vérifiés et révisés par notre service technique. Ces articles sont vendus avec une garantie de un an. Prix très intéressants.



Petit Extrait.

| | |
|--------------------|--------|
| FOCA I | 18 000 |
| FOCA II | 28 000 |
| CONTAX | 45 000 |
| LEICA | 70 000 |
| L. D. 8 | 55 000 |
| PAILLARD H 8 | 85 000 |

Envoi de la liste complète contre timbre de 15 frs.

DEVENEZ TOUS CINÉASTES

PLUS FACILE ET MOINS CHER QUE LA PHOTO
Le film pris dans votre camera double 8 mm est expédié au développement — 24 ou 48 heures après, sans frais supplémentaires, il revient chez vous prêt à être projeté. Il contient 4 500 images et ne coûte que 802 fr., développement compris.

LE MATÉRIEL COMPLET : prise de vues et projections 29 950 fr.
A crédit : 5 mensualités de 6 300 fr.
comportant :
CAMERA ARMOR 8,
1 PROJECTEUR JANKO 8 à moteur,
1 FILM POUR LA PRISE DE VUES,
1 FILM D'ÉDITION POUR LA PROJECTION
1 MALLETTE contenant le tout.



QUELQUES REMARQUES TECHNIQUES :

La CAMERA « ARMOR » utilise le film KODAK double 8 noir ou couleur. L'objectif à 3 lentilles est réglé au 1/100 de mm et permet la prise de vues de 0,80 m à l'infini. Cet objectif interchangeable peut être remplacé par les téléobjectifs du marché.

La CAMERA « ARMOR », d'une conception très appréciée, fonctionne à 16 images seconde ou vue par vue avec une fixation absolue. Sa mécanique de précision est légère, la plus pratique du marché. Avec elle, la réussite est certaine dès votre premier film.

Le PROJECTEUR sur 0,70 m de côté, ne raye pas le film. Il est très simple, d'un fonctionnement parfait. Il peut recevoir des bobines de 15, 60 et 120 m permettant plus de 30 minutes de projection sans arrêt.

La chronique GRENIER

LES GRANDS EXPLORATEURS
PRENNENT LEURS PHOTOS EN COULEURS

sur KODACHROME 24 x 36.

Faites comme eux, c'est très simple.

LE MATÉRIEL COMPLET (prise de vues et projection) : 23 000 fr.

A CRÉDIT : 6 mensualités de 4 000 fr. comprenant :



1 lanterne de projection 100 W. complète ;

1 appareil 24 x 36 de haute qualité utilisant les cartouches standard,

20 ou 36 vues, objectif Anastigmat 1 : 3,5

obturateur à armement préalable 1/25 à 1/200

de seconde. Prise de Flash ;

1 film KODACHROME, 20 vues, développement compris.

Prix de la lanterne seule : 9 000 fr

La Revue PETIT FORMAT

La Revue PETIT FORMAT en 32 pages permet à M. GRENIER de rester en rapports constants avec tous ses clients et de compléter leur eusement son Guide-Catalogue par la description technique de toutes les nouveautés. L'abonnement à 5 numéros annuels : 350 frs remboursables, car chaque n° contient un BON à valoir sur vos achats.

NOTRE GUIDE-CATALOGUE

La documentation la plus pratique et la plus extraordinaire du moment.

Valeur : 1 000 fr. Franco 100 fr. remboursables.

DÉCOUPEZ CE BON

Nom :
Prénom :
Adresse :

Sur la recommandation de Science et Vie, désire recevoir le Guide-Catalogue. Inclus 100 fr.

Désire s'abonner à votre revue Petit Format (350 fr. remboursables) et recevoir gratuitement le Guide-Catalogue.

UN TRÉSOR inestimable

Rien ne prendra plus de valeur à vos yeux qu'une FILMOTHÈQUE familiale, contenant les plus beaux instants de votre vie avec les vôtres ou vos amis.

GRENIER

27, r. du Cherche-Midi, PARIS - LIT. 56-45
Métro : Sèvres-Babylone - C. C. P. Paris I 526-49
Succursale : 90, rue de Lévis, PARIS-17^e

Votre vie sera merveilleusement transformée

grâce aux célèbres cours par correspondance de

L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

Les élèves de l'École des Sciences et Arts ont obtenu des milliers de succès aux examens et concours les plus difficiles, des réussites admirables dans l'administration, le commerce, l'industrie, les arts, etc. Demandez l'envoi **immédiat et gratuit** des brochures qui vous intéressent en indiquant les numéros. Vous recevrez ainsi une documentation infiniment précieuse pour votre avenir.

- Br. 9.801. **Toutes les classes du 2^e degré** (B. E. P. C., Baccalauréat); **Toutes les classes du 1^{er} degré** (C. E. P., Brevets, C. A. P.).
- Br. 9.808. **Droit, Licence ès lettres, Propédeutique.**
- Br. 9.814. **Écoles vétérinaires, École inter-armes, Saint-Cyr; Écoles d'infirmières, de sages-femmes, d'assistantes sociales.**
- Br. 9.802. **Industrie** : Préparation à toutes carrières et aux C. A. P.
- Br. 9.809. **Dessin industriel** : Toutes spécialités; C. A. P.
- Br. 9.815. **Radio** : Certif. de radio de bord (1^{re} et 2^e cl.).
- Br. 9.803. **Carrières des P. T. T. et des Ponts et Chaussées.**
- Br. 9.810. **La Comptabilité par la méthode Argos** : Sténo-dactylo, Secrétariats et toutes carrières du Commerce; Préparation aux C. A. P. et B. P.
- Br. 9.816. **La Couture, la Lingerie** : Prép. aux C. A. P.
- Br. 9.804. **Cours d'Orthographe** : Pour obtenir en peu de temps une orthographe parfaite.
- Br. 9.811. **Cours de Rédaction** : Pour apprendre à rédiger correctement lettres, rapports, circulaires, etc...
- Br. 9.817. **Cours de Technique littéraire** : Comment écrire romans, contes, nouvelles, pièces de théâtre, etc...
- Br. 9.805. **Cours de Conversation** : Pour devenir un brillant causeur, une femme admirée et recherchée.
- Br. 9.812. **Cours de Publicité.**
- Br. 9.818. **Phonopolyglotte** (enseignement des langues étrangères par le disque : anglais, espagnol, allemand, italien).
- Br. 9.806. **Dessin artistique et peinture** : Croquis, paysage, portrait, etc...
- Br. 9.813. **Formation scientifique** (Mathématiques, Physique, Chimie depuis les premiers éléments jusqu'au niveau du Baccalauréat).
- Br. 9.819. **Dunamis**, la célèbre méthode française de culture mentale pour réussir dans la vie.
- Br. 9.807. **Initiation aux grands problèmes et aux grandes doctrines philosophiques.**
- Br. 9.820. **Devenez orateur** (Discours, allocutions, conférences, etc...).
- Br. 9.878. **Formation musicale**; Analyse et Esthétique musicales.

Cette énumération sommaire est incomplète. L'École donne tous renseignements, prépare à toutes les carrières. Renseignements gratuits sur demande.

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

16, rue du Général-Malleterre, PARIS (XVI^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 situations en vue. Des cours clairs que l'expérience a consacrés et permis de tenir à jour, des exercices nombreux et bien corrigés, voilà les raisons d'un succès qui ne s'est jamais démenti.

CHOISISSEZ VOTRE SECTION, le cours qui vous convient.

Demandez **AUJOURD'HUI MÊME** notre programme.

SECTIONS DE L'ÉCOLE

MATHÉMATIQUES Les Mathématiques sont accessibles à toutes les intelligences, à condition d'être prises au point voulu, d'être progressives et d'obliger les élèves à faire de nombreux exercices. Elles sont à la base de tous les métiers et de tous les concours.

SCIENCES PHYSIQUES De même que pour les Mathématiques, cours à tous les degrés pour la Physique et la Chimie.

MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale, les

Moteurs et Machines thermiques, l'Automobile et l'Électricité. Les cours de l'École s'adressent aux élèves des lycées, des écoles professionnelles, ainsi qu'aux apprentis et techniciens de l'Industrie.

Les cours se font à tous les degrés : Apprenti

Monteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

C. A. P. ET BREVETS PROFESSIONNELS Préparation aux C. A. P. et aux

B. P. d'Ajustage, de Tour, de Modelage, de Chaudronnerie, de Ferblanterie,

d'Électricité, de Dessin, de Bâtiment et de Météré.

DESSIN Cours de Dessin Industriel en Mécanique, Électricité, Bâtiment.

RADIOTECHNIQUE Cours de Dépanneur - Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur, Préparation aux Brevets d'opérateurs des P. T. T. de la Marine Marchande et de l'Aviation Commerciale.

BÂTIMENT ET MÉTRÉ Cours de Commis, Maître, Chef de Chantier, Conducteur de Travaux et Sous-Ingénieur.

CHIMIE Cours d'Alde-Chimiste, Préparateur, Sous-Ingénieur et Ingénieur en Chimie Industrielle. C. A. P. d'Alde-Chimiste et de Métallurgiste.

CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES Cours de Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur

AVIATION CIVILE Préparation de base en Aérodynamique et Aéronautique Générale pour les Brevets de Navigateurs Aériens, de Mécaniciens et de Pilotes. Préparation aux concours d'Agents Techniques de l'Aéronautique, d'Ingénieurs Militaires des Travaux de l'Air, d'Agents Techniques, de Contrôleurs et d'Ingénieurs de la navigation aérienne.

AVIATION MILITAIRE Préparation aux concours d'entrée à l'École des Mécaniciens de Rochefort, d'Officiers Mécaniciens de l'Air, et l'École Militaire de l'Armée de l'Air, Recrutement du personnel navigant, Bourses de Pilotage.

MARINE MARCHANDE Préparation à l'examen d'entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont, Machines et T.S.F.), Préparation directe aux Brevets d'Élèves mécaniciens et d'Officiers Mécaniciens de 2^e et 3^e classes.

MARINE MILITAIRE Concours d'entrée dans les Écoles de Malstrance et d'Élèves Ingénieurs Mécaniciens.

COMMERCE Cours de Secrétaire-Comptable, Chef-comptable. Préparation au C. A. P. d'Aide-comptable et au B. P. de Comptable.

Tous ceux qui s'intéressent à l'Aviation à un titre quelconque doivent avoir des éléments techniques de base en

AÉRODYNAMIQUE ET MÉCANIQUE DE L'AVION

Nos cours d'Aéronautique Générale donnent les connaissances fondamentales avec énoncé des lois et calculs d'application. Notice n° 3 C contre 15 francs.

Toutes les possibilités de
L'ENREGISTREMENT MAGNÉTIQUE
SOUS SES 3 FORMES
les plus modernes

ERDIS

Enregistreur-répétiteur en valise sur disque vinyle ou papier pour dictées de courrier courant avec effacement automatique et télécommande AV-AR. Extrêmement simple et sûr pour une bonne qualité phonique.



ERFIL

Type BABY, enregistreur-répétiteur sur fil, essentiellement portable, 25x13x13 cm et 5 kg. 700. Construit en précision, intégralement télécommandé, d'une excellente qualité sonore et pouvant assurer plus de deux heures de défilement ininterrompu. Convient à toutes les manifestations orales qu'il importe de recueillir et constitue la machine à dicter idéale.



ERBAN

Type CONCERT, enregistreur-reproducteur sur bande à haute fidélité musicale et double piste (2x1 heure) avec moteur unique.

Type GRAND CONCERT, mêmes caractéristiques avec 3 moteurs, double canal grave-aigu et grande puissance : 8 watts modulés.

Ces deux modèles sont également télécommandés et prévus pour les dictées de courrier.



VENTE • LOCATION • ÉCHANGE

ERFIL
 CONSTRUCTEUR

107, Bd PEREIRE
 PARIS 17^e

CARNOT 65-96