

# SCIENCE et VIE

Belgique 20 fr.

Suisse 1 fr. 70

- Médecine cortico-viscérale
- Le Rhin, chantier colossal
- 100 petites merveilles pour plonger sous la mer



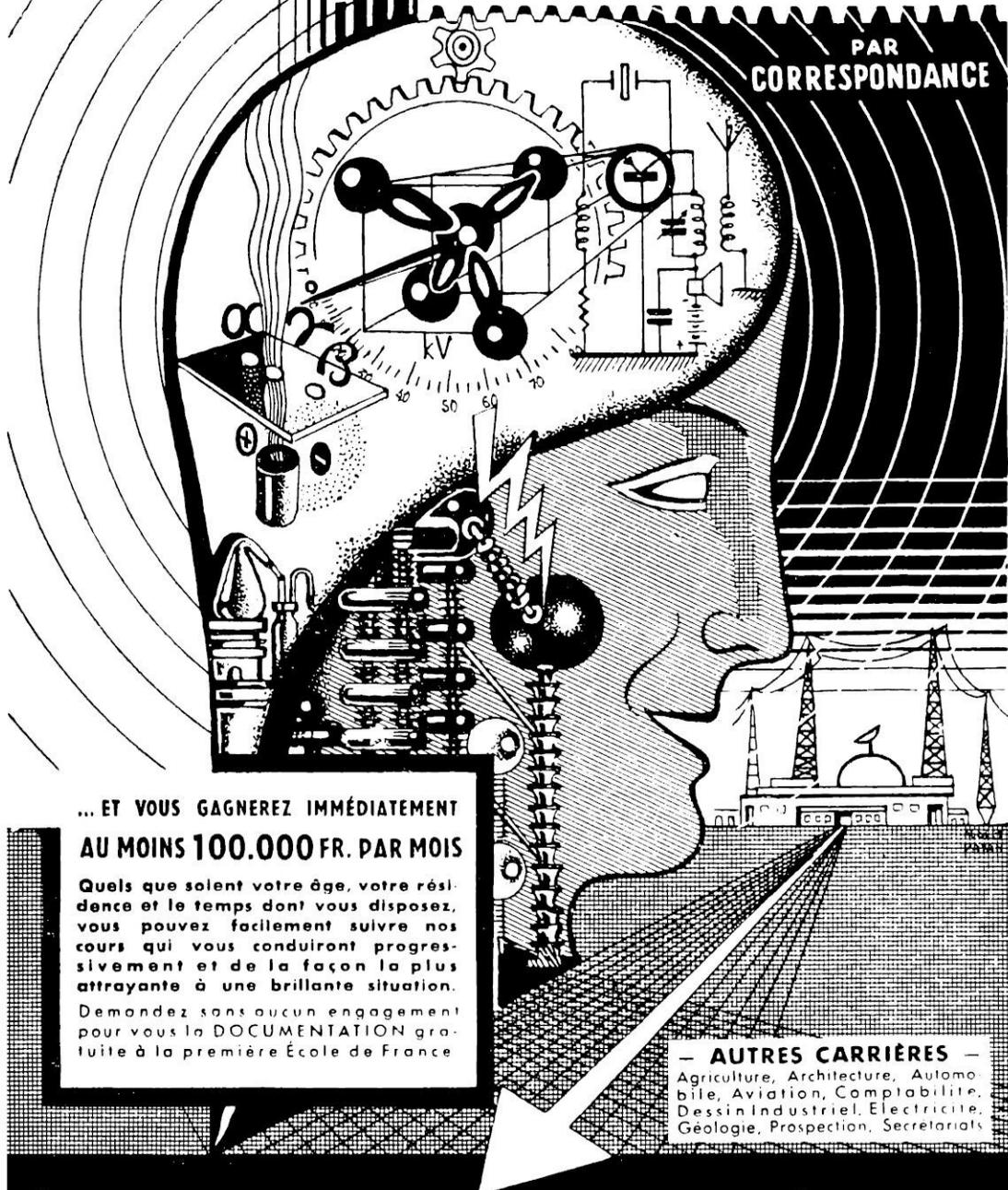
SCIENCE ET VIE  
A BRUXELLES

**OPÉRATION LUNE**  
de notre correspondant à New-York, Arsène Okun

Devenez

# INGÉNIEUR RADIO - ÉLECTRONICIEN

PAR  
CORRESPONDANCE



... ET VOUS GAGNEREZ IMMÉDIATEMENT  
AU MOINS 100.000 FR. PAR MOIS

Quels que soient votre âge, votre résidence et le temps dont vous disposez, vous pouvez facilement suivre nos cours qui vous conduiront progressivement et de la façon la plus attrayante à une brillante situation. Demandez sans aucun engagement pour vous la DOCUMENTATION gratuite à la première École de France

— AUTRES CARRIÈRES —  
Agriculture, Architecture, Automobile, Aviation, Comptabilité, Dessin Industriel, Electricité, Géologie, Prospection, Secrétariats

## ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, RUE DE CONSTANTINE. PARIS VII<sup>E</sup>

NOUS OFFRONS LES MÊMES AVANTAGES A NOS ÉLÈVES BELGES, CANADIENS ET SUISSES

# Aimez-vous le commerce ?



## préparez-vous aujourd'hui **UNE SITUATION SENSATIONNELLE**

Voici des situations commerciales où l'on gagne beaucoup d'argent en menant une vie indépendante et large :

Agent Technique Commercial - Représentant (V.R.P.) - Négociateur - Inspecteur des Ventes - Agent Mandataire - Vendeur - Démonstrateur - S/Ingénieur Commercial - Gérant de Magasin - Etc...

Pour réussir pleinement dans les carrières commerciales aucune condition de diplôme (niveau d'instruction primaire suffisant), suivez simplement les cours par correspondance de l'Ecole Polytechnique de Vente qui feront rapidement de vous un technicien commercial recherché.

L'Ecole Polytechnique de Vente vous offre encore tous ces avantages :

— Enseignement personnel facile à suivre chez-vous, à l'insu de tous, parce que enseignement par correspondance ;

- Orientation professionnelle gratuite par psychotechnicien diplômé ;
- Stages rémunérés en cours d'études (débutants) ;
- Paiement des cours par petites mensualités (ni traites, ni formalités) ;
- Soutien-conseil dans le lancement de vos affaires (équipe de spécialistes) ;
- **SITUATION ASSURÉE** : nombreux postes à pourvoir immédiatement grâce à l'Association des Anciens.

Demandez aujourd'hui-même la magnifique documentation gratuite offerte sans engagement par l'Ecole Polytechnique de Vente, 71, rue de Provence, PARIS 9°. Directeur Jean-Charles LEPIDI. Utilisez de préférence le bon ci-dessous.



**ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE**  
71, RUE DE PROVENCE - PARIS 9°  
Enseignement par correspondance

M ..... Prof.....

Adresse .....

BON N° 389

POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

**ADHÉRER A L'E.P.V. C'EST PRENDRE RENDEZ-VOUS AVEC LE SUCCÈS**

# 30.000 TECHNICIENS

sont réclamés chaque année par  
**L'INDUSTRIE FRANÇAISE**

A l'âge des satellites artificiels et des fusées intercontinentales, à la veille des voyages interplanétaires, à l'ère des grandes réalisations atomiques... le plus beau des métiers vous attend :

## ÉLECTRONICIEN

Sans quitter votre emploi actuel  
Quels que soient votre âge et votre formation

Préparez avec le maximum de chances de succès  
l'une des multiples carrières offertes par ces sciences  
modernes :

**RADAR**

**TÉLÉVISION**

**ÉLECTRONIQUE**

**ÉNERGIE ATOMIQUE**

en suivant nos

**COURS PAR  
CORRESPONDANCE**  
(avec travaux pratiques chez soi)

leur efficacité est garantie par la valeur de nos cours  
sur place.

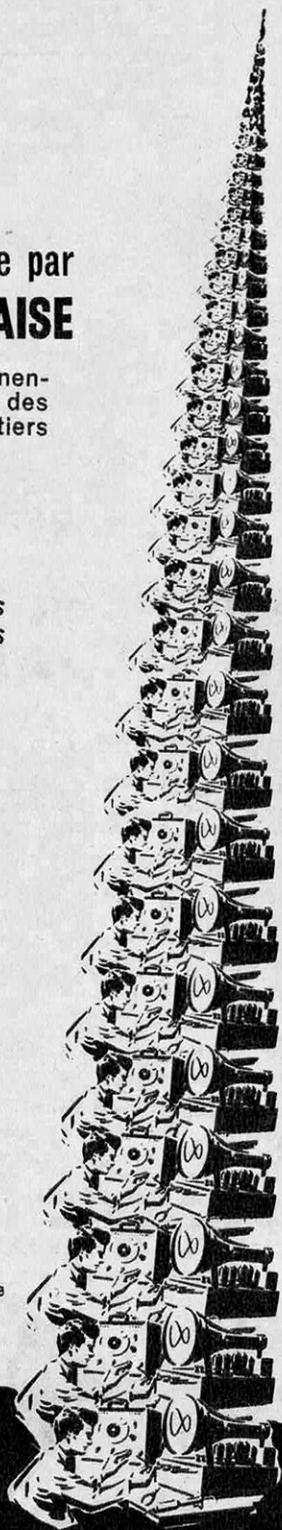
**COURS DU JOUR**  
(externat - internat)  
**COURS DU SOIR**

Demandez le GUIDE DES CARRIÈRES N° 88 SV

adressé sur simple demande

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

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





# SOMMAIRE

Tome XCIV N° 491

AOUT 1958

Rédacteur en chef: Daniel VINCENDON

## NOTRE COUVERTURE

Le promeneur de l'Exposition Internationale de Bruxelles vient à peine de pousser la porte du Palais de la Science qu'une féerie de cristaux et d'atomes (ici, un atome d'oxygène) lui saute aux yeux : c'est la représentation schématique de ce « bilan pour un monde meilleur » que lui offrent les pavillons des nations participantes. P. 50 : visitons l'Expo.

## actualités

- La lettre du mois, *par Louis Caro* ..... 11
- Le monde en marche ..... 14

## magazine

- La Lune : pourquoi, comment ? *par Arsène Okun* .... 21
- Le festin de la Néphile, *par Jacques Marsault* ..... 30
- L'écrase-wagon, *par Gérard Lauzun* ..... 34
- Le pain, *par Louis Caro* ..... 38
- Comment naît une écriture, *par Pierre Comte* ..... 45
- L'art abstrait sur une lame de verre, *par Richard Blin* .. 48
- Bruxelles : le match des Grands, *par François Hallouet*. 50
- Le nouvel or du Rhin, *par Georges Walter* ..... 56
- Les jeunes lèvent le cran d'arrêt, *par Georges Dupont* . 68
- Œil de verre, plume et corne, *par Pierre Maintigneux* . 79
- Médecine cortico-viscérale, et psychosomatique, *par Paul Galien* ..... 82
- Théorie de l'Information, *par Henri Farjaud* ..... 92
- Humour ..... 110

## technique

- La technique est à votre service, *par Luc Fellot*  
50 modèles de la collection d'été: sport sous-marin ..... 100
- Les livres, *par Jean Marchand* ..... 113

## TARIF DES ABONNEMENTS

	France et Union Fr <sup>nc</sup>	Étranger	Benelux et Congo belge
UN AN, 12 parutions .....	1200 fr.	1600 fr.	200 fr. belges
UN AN, 12 parutions ..... (envoi recommandé)	1800 fr.	2200 fr.	
UN AN, avec en plus, 4 numéros hors série .....	1950 fr.	2500 fr.	375 fr. belges
UN AN, avec en plus, 4 numéros hors série ..... (envoi recommandé)	2700 fr.	3300 fr.	

Changement d'adresse, poster la dernière bande et 30 fr. en timbres-poste.

Administration, Rédaction : 5, rue de La Baume, Paris-8<sup>e</sup>. Tél. : Balzac 57-61. Chèque postal 91-07 PARIS  
Adresse télégraphique : SIENVIE Paris. — Publicité : 2, rue de La Baume, Paris-8<sup>e</sup>. Tél. : Elysées 87-46.

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays. Copyright by SCIENCE ET VIE. août 1958

# CECI INTÉRESSE

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

Le prestigieux 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. 97.760 : **Les premières classes : 1<sup>er</sup> degré, 1<sup>er</sup> cycle** : Cours préparatoire (Cl. de 11<sup>e</sup>), Cours élémentaire (Cl. de 10<sup>e</sup> et 9<sup>e</sup>), Cours moyen (Cl. de 8<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup>). Admission en 6<sup>e</sup>.
- Br. 97.765 : **Toutes les classes, tous les examens : 1<sup>er</sup> degré, 2<sup>e</sup> cycle** : Cl. de fin d'études, Cours Complémentaires C.E.P., Brevets, C.A.P. ; 2<sup>e</sup> degré : de la 6<sup>e</sup> aux Cl. de Lettres sup. et de Math. spéc., Baccalauréats, B.E.P.C., Bourses ; **Classes des Collèges techniques**, Brevets d'enseign. industr. et commerc., Bacc. technique.
- Br. 97.762 : **Les études de Droit** : Capacité, Licence, Carrières juridiques (Magistrature, Barreau etc.).
- Br. 97.774 : **Les études supérieures de Sciences** : P.C.B., Certificats d'études sup. (Math. gén., M.P.C., S.P.C.N., etc.), C.A.P.E.S. et Agrégation de Math.
- Br. 97.783 : **Les études supérieures de Lettres** : Propédeutique, certif. d'ét. sup., C.A.P.E.S., Agrégation.
- Br. 97.787 : **Grandes Écoles et Écoles spéciales** : Polytechnique, Écoles normales sup., Chartes, Écoles d'Ingénieurs, Militaires (Terre, Air, Mer), 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. 97.764 : **Carrières de l'Agriculture** (Régisseur, Directeur d'Exploitation, Chef de culture, 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. 97.775 : **Carrières de l'Industrie et des Travaux publics** : Électricité, Mécanique, Automobile, Aviation, Métallurgie, Mines, Travaux publics, Architecture, Métier, Béton armé, Chauffage, Froid, Chimie, Dessin industriel, etc. C.A.P., B.P. ; Préparations aux fonctions d'ouvrier spécialisé, Agent de maîtrise, Contremaître, Dessinateur, Sous-Ingénieur.
- Brochure : **Carrières de la Comptabilité et du Commerce** : Voir notre annonce spéciale, page 119.
- Br. 97.763 : **Carrières du Commerce** : Employé de bureau, Sténodactylo, Employé de Banque, Publicitaire, Secrétaire, Secrétaire de Direction, etc. ; prép. aux C.A.P. et B.P. ; **Publicité, Banque, Bourse, Assurances, l'Hôtellerie.**
- Br. 97.776 : **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 Navale d'Administration.**
- Br. 97.767 : **Les Emplois Réservés** aux militaires, aux victimes de guerre et aux veuves de guerre : examens de 2<sup>e</sup> et de 3<sup>e</sup> catégories ; examens d'aptitude technique spéciale.
- Br. 97.777 : **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul, Dessin, Écriture.**
- Br. 97.770 : **Calcul extra-rapide et calcul mental.**
- Br. 97.779 : **Carrières de la Marine Marchande** : Admiss. dans les Écoles Nat. de la Marine march., Élève-Officier au long cours, Lieutenant au cabotage ; Capitaine de la Marine Marchande ; Patron au bornage ; Capitaine et Patron de Pêche ; Officier Mécanicien de 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> classe de l'École nationale de la Marine marchande ; Certificats internationaux de Radio de 1<sup>er</sup> ou de 2<sup>e</sup> classe (P.T.T.).
- Br. 97.766 : **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 ; École de Maistrance ; Écoles d'Apprentis marins ; Écoles de Pupilles ; Écoles technique de la Marine ; École d'application du Génie Maritime.
- Br. 97.784 : **Carrières de l'Aviation** : Écoles et carrières militaires : Éc. de l'Air, Éc. mil. de sous-off., élèves-off., Personnel navigant Mécaniciens et Télémécaniciens ; Aéronautique civile ; Carrières administratives ; Industrie aéronautique ; — Hôtesse de l'Air.
- Br. 97.778 : **Radio** : Certificats internationaux ; Construction, dépannage ; Télévision.
- Brochure : **Langues vivantes** : Voir notre annonce spéciale page 120.
- Br. 97.761 : **Études musicales** : Solfège, Harmonie, Composition, Direction d'orchestre ; Piano, Violon, Flûte, Clarinette, Accordéon, Guitare, Instruments de Jazz ; Chant, Professorats publics et privés.
- Br. 97.786 : **Arts du Dessin** : Dessin pratique, Cours universel de Dessin, Anatomie artistique, Illustration, Figurines de mode, Composition décorative, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain ; Professorats.
- Br. 97.768 : **Carrières de la Couture et de la Mode** : Coupe, Couture (Flou et tailleur), Lingerie, Corset, Broderie ; C.A.P., B.P., professorats officiels ; Préparations aux fonctions de Petite Main, Seconde Main, Première Main, Vendeuse-Retoucheuse, Modiste, Coupeur hommes, Chemisier, etc. — **Enseignement Ménager** : Monitorat et Professorat.
- Br. 97.780 : **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. 97.785 : **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prises de vues, Prise de son.
- Br. 97.771 : **L'Art de la Coiffure et des Soins de Beauté.**
- Br. 97.781 : **Toutes les Carrières féminines.**

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

## DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS

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

**l'ÉCOLE UNIVERSELLE, 59, bd Exelmans - PARIS (XVI<sup>e</sup>)**  
Chemin de Fabron, NICE (A.-M.) — 11, place Jules-Ferry, LYON

## LA SCIENCE A L'HONNEUR QUAND MÊME

M. Henri Bernard, Solesse (Gironde).

Lecteur de votre revue depuis 1937/38 et abonné depuis 1946, j'ai suivi depuis assez longtemps les diverses transformations de présentation et de texte subies par « Science et Vie », revue que je classe à part parmi l'arsenal des périodiques.

Voici en résumé quelques réflexions :

**Présentation extérieure :** m'est assez indifférente bien que j'en ai connu, à mon avis, de plus heureuse, notamment le fond noir encadré.

**Texte :** je rejoins M. Fournier, pour trouver que la « Science disparaît de plus en plus devant la Vie » ; dans le numéro de juin, 35 pages seulement pour la science.

**Couleur :** largement suffisante, à condition que les couleurs sortent toujours impeccables.

**Humour :** 2 pages, à la rigueur, mais alors pourquoi les reléguer à la fin et ensemble ?

**Publicité :** au début et à la fin seulement, ou, à la rigueur, au dos des pages d'humour si celles-ci restent et émigrent vers le milieu de la revue.

Pas de report d'article en fin de volume.

Et maintenant bravo et compliments chaleureux pour oser faire des articles comme ceux sur la liberté de conception ou le problème pharmaceutique. Je sais que tous les numéros ne peuvent pas être « fracassants », mais je suis persuadé que, dans l'ensemble, le nombre de vos lecteurs ne pourrait qu'y gagner.

En parlant de numéros « fracassants », cela ne signifie pas que je sois partisan de la « prose à scandales ». Mais des articles traitant de sujets « tabous », à condition d'être très sérieusement documentés, vous font honneur, et sont goûtés même par ceux qui ne partagent pas vos conclusions.

## PAS SI SIMPLE

M. M... à Corbeil.

Il y a au moins 40 ans que je lis « Science et Vie », revue captivante s'il en fut car elle vous tient de la première à la dernière page. Toutefois une petite remarque matérielle : il me semble que certaines pages sont imprimées en caractères un peu petits.

Ceci dit, permettez-moi d'épiloguer sur un article paru en mai — « Les assassins du dimanche » — en particulier sur le paragraphe « Le problème de la cir-

culatation routière est, avec celui du logement, le plus aigu de France ». Je propose une solution à ces deux problèmes liés entre eux : ce serait d'augmenter les loyers d'une façon substantielle. Un de nos plus éminents académiciens a pu écrire récemment et très pertinemment que, si les Français payaient plus cher leurs loyers, il y aurait moins de voitures sur les routes... La plus grosse erreur des pouvoirs publics, c'est d'avoir considéré tous les locataires comme économiquement faibles. Tant pis pour le propriétaire s'il ne peut plus faire effectuer de réparations. C'était plus simple, n'est-ce pas, et par surcroît, très bénéfique du point de vue électoral. Le propriétaire devenant le baudet de la fable, on a créé ainsi la crise du logement. Et le citoyen aisé qui paie un loyer dérisoire, porte son pouvoir d'achat sur l'automobile, d'où encombrement de la circulation. Les deux problèmes sont en relation directe.

## STATIONS DE CONTROLE OFFICIELLES SUR LES R.N.

De M. Pierre Gambier, Casablanca.

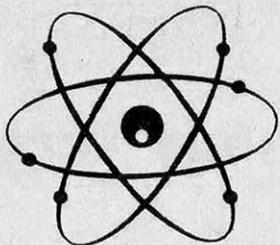
Votre excellent article sur les « Assassins du dimanche » m'a vivement intéressé en tant qu'assureur depuis 35 ans. Vos idées rejoignent celles que je préconise et dont voici un résumé.

Des contraventions sont souvent dressées à des conducteurs alors qu'ils ne sont pas immédiatement responsables : par exemple une lanterne arrière non éclairée que rien ne signale au pilote. C'est donc le matériel qui doit être sérieusement contrôlé.

Des organismes bien intentionnés ont imaginé d'offrir gratuitement aux usagers la vérification de certains organes de leur voiture et ils tirent gloire du nombre de conducteurs venus se pointer à leur station. Mais quel pourcentage cela représente-t-il et les plus mauvais se garderont bien de se montrer. On a parlé d'une visite périodique **obligatoire** pour tous les véhicules à moteur. C'est utopique.

J'ai pensé à une méthode de sondages à expérimenter et à étendre ensuite. Imaginez, sur les grandes routes, des stations **officielles** munies de l'outillage le plus moderne pour l'examen des véhicules pris au hasard de leur passage. En un quart d'heure, délai maximum de rigueur, des spécialistes bien outillés vous diront si un véhicule est en bon état de fonctionnement.

Pour ma part, je gage qu'en dix minutes je serais « liquidé » car je sortirais mon carnet de bord indiquant



## LA FRANCE DÉMARRE SON 2<sup>e</sup> PLAN QUINQUENNAL ATOMIQUE

Le premier plan quinquennal atomique français vient de se terminer. Devant l'importance de ce problème, vital pour l'avenir de la France, il a été décidé de pousser très activement les réalisations atomiques prochaines.

La pile G 1 de Marcoule est déjà en fonctionnement depuis le début de 1956. Les piles G 2 et G 3 sont en cours d'achèvement, de même que l'usine d'extraction de plutonium.

Un nouveau centre de recherche atomique va être édifié à Grenoble. La première centrale électrique nucléaire E.D.F. 1 est mise en chantier, et la propulsion atomique sera prochainement appliquée aux navires en attendant qu'elle le soit aux avions.

Désormais, toutes les grandes industries privées concourent avec le C.E.A., l'E.D.F. et la Marine Nationale au développement de l'Énergie nucléaire et ont besoin de nombreux techniciens et ingénieurs spécialisés pour l'étude et la réalisation des piles atomiques destinées aux centrales électriques et aux navires.

C'est pourquoi, pour la première fois en France, une Ecole par Correspondance de grande notoriété pour la formation des Cadres de l'Industrie, l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, met à la portée des jeunes Elites des Industries classiques qui voudront être les premières bénéficiaires de l'utilisation industrielle de l'énergie nucléaire un enseignement pour la formation de Techniciens et d'Ingénieurs en Énergie Atomique.

Le programme comportera les études suivantes et donnera lieu à des exercices corrigés par des professeurs hautement qualifiés :

### Physique atomique

Rappels (les électrons ; la lumière ; les atomes).

### Physique nucléaire

Structure du noyau - Énergie de liaison - Sections efficaces - Radioactivité naturelle - Étude des rayonnements Alpha, Bêta, Gamma - Les Neutrons ; interaction avec la matière - Les réactions nucléaires - Les réactions de fission - Les réactions en chaîne.

### Théorie et Constitution des piles

Cinétique, Contrôle et Réglage des piles  
Refroidissement des piles - Métaux liquides  
Étude de la réalisation des piles existantes  
Pile de Saclay - Piles à eau lourde - Piles à graphite - Réacteurs homogènes - Breeders.

### Classification des piles

Plutonium - Centrales Électriques - Problèmes économiques.

### Matériaux des piles

Production et propriétés - Uranium - Eau lourde - Graphite, etc.

### Les Radio-éléments

Utilisation industrielle.

### Protection contre les radiations

### Les bombes atomiques

Programme détaillé N° EAO sur demande, sans engagement, contre 2 timbres à l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, ECOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE, 69, rue de Chabrol, Bâtiment A - PARIS-10<sup>e</sup>.

Pour la Belgique : ITP, Centre administratif, 87, rue de l'École, à ERPENT-NAMUR.

toutes les vérifications périodiques des organes principaux, les dates des visites et celles des travaux effectués. A condition que l'on ne me fasse pas faire la queue, je ne protesterai pas pour un retard et à l'avenir j'en tiendrai compte dans mes prévisions.

Après cet examen, de deux choses l'une, ou l'on vous délivre un « certificat conforme » ou bien on vous donne un bordereau à remettre aux autorités régionales dans les quinze jours suivant avec la justification de la mise au point des défauts qui pourra être contrôlée par un expert.

Il n'est pas question de contravention sur le champ pour le mauvais état ou l'insuffisance d'entretien. Cela n'exclut pas évidemment la verbalisation si vous avez contrevenu au règlement de la circulation.

Si l'automobiliste dont le véhicule a été examiné n'a pas fait le nécessaire dans les délais voulus pour remédier aux insuffisances de sa machine, alors il serait poursuivi.

## LE MYSTÈRE DU CANARD RÉVÉLÉ

De M. Jean-Pierre Dauxerre, 14, rue du Cirque, Le Mans.

Lecteur de « Science et Vie », je ne mets nullement en doute la sincérité de votre journal, cependant je me permets de vous écrire pour une rectification.

Dans votre numéro de juin 1958, M. R. Thierry déclare que : « L'on ne connaît jamais la façon exacte dont « digérait » le canard de Vaucanson. L'auteur ne l'a pas révélée. »

Dans ses « Confidences et révélations », publiées en 1868, dont je possède un exemplaire, le célèbre escamoteur-mécanicien déclare connaître ce secret.

Robert Houdin nous dit que, en 1844, le canard étant exposé à Paris, il fut amené à le remettre en état. La digestion, dit-il, était un véritable « canard » qui lui inspira une grande admiration devant le « savoir faire » de Vaucanson :

« L'eau et la graine aspirées tombaient dans une boîte placée sous le ventre de l'automate, qui se vidait toutes les trois ou quatre séances. Pour l'excrétion, une espèce de bouillie composée de mie de pain colorée de vert était poussée par un corps de pompe jusqu'à un anus. » Si Vaucanson était un grand mécanicien, c'était aussi un prestidigitateur.

## ILLUSTRATIONS

**Photographies :** Pierre COMTE : Langage Zandé, p. 45 — Gabriel GIRAUDET : le pain, p. 38 — Jean MARQUIS : Rhin, p. 56 — Serge de SAZO : Pêche sous-marine, p. 101 — Miltos TOSCAS : Couverture — Écrase-wagon, p. 34 — Bruxelles, p. 50 — Richard BLIN : Araignée, p. 30 — Art abstrait, p. 48 — VERROUST : Boubée, p. 78.

**Dessins :** G. FROMENT : le pain, p. 38 — Paul LENGELLÉ : la Lune, p. 20 — Le Rhin, p. 56 — MOSE : Écrase-wagon, p. 34 — Théorie de l'Information, p. 92.

ELECTRONIQUE  
TRAVAUX PUBLICS  
ELECTRICITE  
CONSTRUCTIONS CIVILES  
AUTOMOBILE

*triouphes*

TÉLÉVISION  
RADIO  
MÉCANIQUE  
AVIATION  
CHIMIE



**...en prenant une de ces voies**

en devenant

**TECHNICIEN-DIPLOMÉ**

COURS PAR CORRESPONDANCE - TRAVAUX PRATIQUES

**Méthode nouvelle révolutionnaire**

Le plus important centre de formation technique

Préparations aux diplômes d'Etat

aux : C. A. P. - B. E. I. - Brevet Professionnel - Brevet de Technicien -

Ingénieurs des branches techniques qui offrent les situations les mieux

payées. La seule Ecole au monde ayant des moyens et système d'en-

seignement brevetés qui garantissent aux élèves, sans connaissance ni

diplôme, de réussir facilement leurs études.

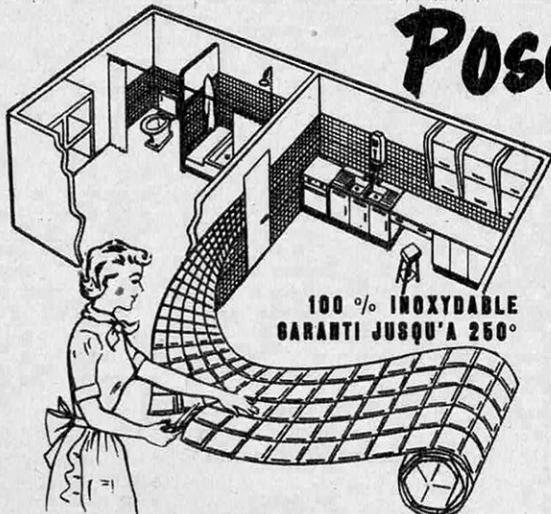
DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE A QUI VOUS ÉDIFIERA

**ECOLE TECHNIQUE  
MOYENNE ET SUPERIEURE**

PARIS : 28, RUE SERPENTE (SOCIÉTÉS SAVANTES), PARIS-VI<sup>e</sup>

BRUXELLES : 18, BOULEVARD BAUDOIN. CHARLEROI : 33, BOULEVARD JOSEPH-II.  
Le plus ancien et le plus important Etablissement d'enseignement technique par correspondance.

**LE SEUL REVÊTEMENT DE MURS "ÉMAILLÉ" VENDU AU MÈTRE**



**100 % INOXYDABLE  
GARANTI JUSQU'À 250°**

**En vente :**  
quincailleries  
drogueries  
grands magasins  
négoçiants  
en matériaux

Si vous ne trouvez pas le Sanomica  
chez votre fournisseur habituel,  
écrivez pour recevoir la liste des  
dépositaires les plus proches et  
une documentation sur le Sanomica  
(joindre 2 timbres pour frais).

**POSEZ VOUS-MÊME**  
partout, facilement  
du Sanomica

Le Sanomica est un nouveau revêtement  
de murs "émaillé" vendu au mètre  
(largeur 61 cm) ● Sa surface carrelée en  
relief imite à s'y méprendre les carreaux de  
céramique ● Vous le découpez avec de  
simples ciseaux et vous l'appliquez en  
rien de temps avec nos clous ou en  
le collant avec Micacol ● Se plie facilement  
dans les angles. Pas d'entretien : un coup  
d'éponge ● Le Sanomica est le moins  
cher de tous les matériaux de revête-  
ment de murs car vous prenez les  
mesures et demandez juste le métrage  
qu'il vous faut : pas de chutes inutili-  
sables. ● Pour le prix d'une bonne Peinture  
vous avez un véritable revêtement de murs.  
● 8 coloris.

**Sanomica**

PARIS : 94, Faubourg Saint-Honoré  
BRUXELLES : 86, quai des Charbonnages

Une véritable  
PETITE USINE  
de POCHE



LA PUBLICITÉ FRANÇAISE - 1964

**MULTIREX**

**M 6 A**

CAPACITÉ: 2 à 6 mm

**PERCEUSE**

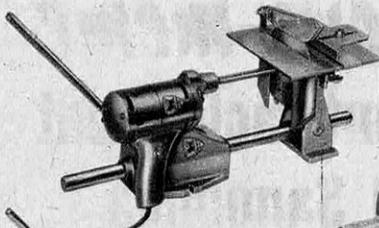
AUX MULTIPLES ADAPTATIONS

SE TRANSFORME EN :



**PONCEUSE**

**LUSTREUSE**



**SCIE  
A BOIS**



**TOUR A BOIS**

etc...

**Geugeot**  
Frères

DE L'OUTILLAGE A L'AUTOMOBILE ...

**Geugeot**

LA QUALITE QU'ON NE DISCUTE PAS

# L'ÉLECTRONIQUE PEUT tout !

L'Électronique est une science dont les applications ne se comptent plus. Son développement industriel est tel que la formation d'électroniciens est devenue impérative dans tous les pays. Indépendamment des firmes spécialisées dans cette branche, toutes les Industries modernes sont obligées, à un titre quelconque, d'avoir recours à l'Électronique. (Commande des machines - Contrôles automatiques - Asservissement - Comptage - Mesures, etc.).

Les professionnels qualifiés sont donc assurés de trouver dans les nombreuses branches de l'Industrie que l'Électronique a conquises des situations largement rétribuées et d'un avenir certain, en raison même de l'essor grandissant de cette activité.

L'Électronique n'est pas une science difficile; elle ouvre un monde nouveau et captivant d'applications hier encore inconnues. L'Électronique ne fait pas appel à des abstractions; elle repose sur des notions très simples et très concrètes. Notre cours d'Électronique et Applications est conçu pour mettre en lumière ces notions fondamentales. En s'appuyant toujours sur celles-ci, il permet à l'Élève d'acquérir la connaissance de techniques réputées complexes sans être jamais dépaycé. Chaque question importante est illustrée d'exemples complètement traités qui entraînent l'Élève à penser en électronicien. Chaque leçon est suivie de nombreux exercices qui sont de véritables applications choisies dans les problèmes que pose la pratique du métier. Par exemple : Signalisation par cellules photo-électriques - Reproduction électronique sur les machines-outils - Contrôle des moteurs électriques - Pesage électronique - jaugage électronique - Calcul du gain et de la puissance des amplificateurs - Calcul de la fréquence des oscillateurs, etc.

Nous nous sommes donc efforcés de donner à nos élèves une formation à la fois technique et pratique qui leur permettra de comprendre et de solutionner rapidement et correctement tous les problèmes relevant de l'Électronique.

Programme détaillé sur demande sans engagement contre 2 timbres à l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, ECOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE, 69, rue de Charbrol. Bât. A, PARIS (X<sup>e</sup>), Section ELN. O.

Pour la Belgique : I.T.P. Centre Admin., 87, rue de l'École à ERPENT-NAMUR.

NE SOYEZ PAS 1900 - SOYEZ "58"



## N'ayez pas honte de votre corps !

**Vos grands-parents** avaient deux excuses : 1°) une mode... un peu *ridicule* - 2°) Une seule façon de développer leurs corps : la gymnastique *fastidieuse* avec poids et haltères.

**En 58**, tout est changé : 1°) les costumes de bain sont... sans pitié - 2°) Le **Dynam-Institut** existe avec ses **Méthodes Modernes de Culture Psycho-Physique** (*sans aucun appareil*) amusantes comme un jeu qui façonnent à la fois les 520 muscles du corps et le caractère, et stimulent efficacement les **fonctions organiques** : *respiration, digestion, circulation, etc.*

**Il ne dépend que de vous** de devenir en quelques semaines, **vous Monsieur**, un athlète bien musclé, large d'épaules, en pleine forme physique avec un esprit jeune et dynamique et **vous Madame**, une femme bien faite, avec une taille souple et mince, un ventre plat, des jambes élégamment sculptées.

**Nos Méthodes** de Culture-Psycho-Physique se pratiquent chez soi, (*par correspondance*) sous la direction des meilleurs spécialistes Parisiens. Elles sont adaptées (*sous contrôle médical*) à **chaque cas** et à **chaque âge**. Les premiers résultats sont **visibles au bout d'un mois**.

### RENOVEZ-NOUS VITE CE BON !

Je désire recevoir gratuitement et par retour de courrier une documentation complète sur vos Cours de Culture-Psycho-Physique et sur votre organisation.

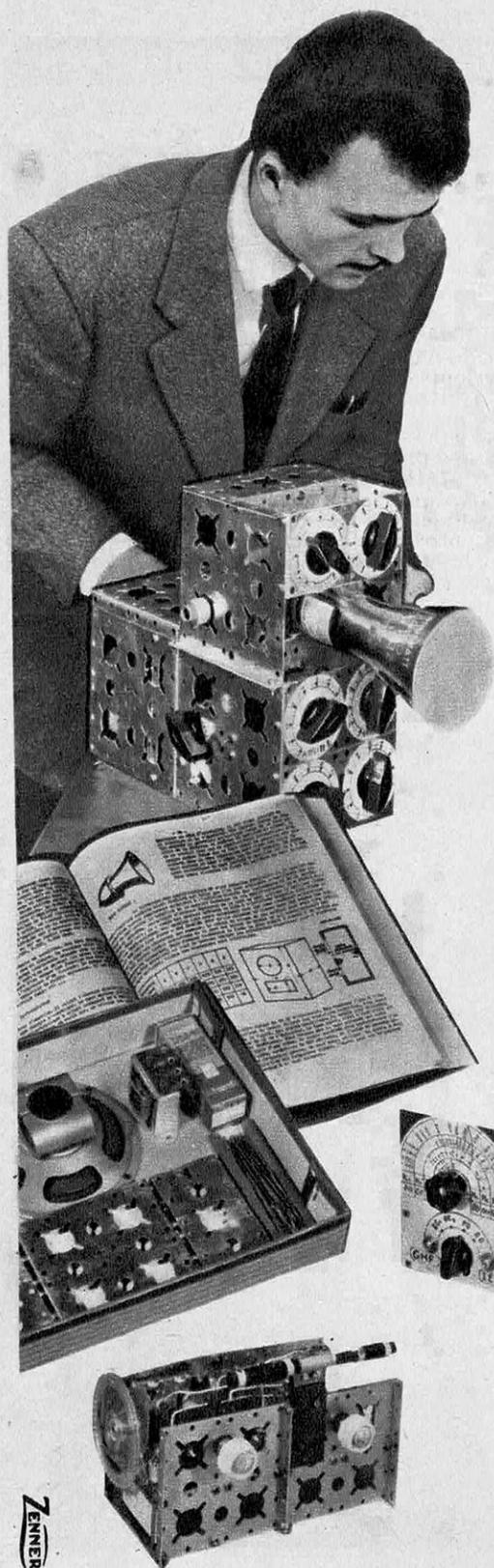
\* Pour HOMME N° T - 51

\* Pour FEMME N° U - 10

(Prière de rayer le N° inutile et de joindre 4 timbres à 20 Frs pour frais d'envoi).

**DYNAM-INSTITUT - 25 r. d'Astorg - PARIS-8°**





# LA METHODE PROGRESSIVE

est la seule préparation qui puisse vous assurer un **BRILLANT SUCCES** en **RADIO ET TELEVISION**, parce que notre enseignement est le plus complet et le plus moderne.

## PRÉPARATION SOUS-INGÉNIEUR

Un cours de 1.000 pages et 1.600 gravures, avec les derniers sujets : Haute fidélité, Hyperfréquences, Servo-mécanisme, Semi-conducteurs

## TRAVAUX PRATIQUES

avec les fameux châssis extensibles. Montages de générateurs H.F. et B.F. Contrôleur. Voltmètre électronique. Oscilloscope. Téléviseur, etc...

*Pour la première fois dans le domaine pédagogique*

Un cours sur les  
**TRANSISTORS**

avec montages par l'élève d'un super à 6 transistors.

Demandez aujourd'hui notre programme gratuit.

**INSTITUT ELECTRO RADIO**  
6, rue de Téhéran  
PARIS (8<sup>e</sup>).



# La Lettre du Mois

par Louis Caro

## LE TEMPS DES LOISIRS

*Demain, si nous n'y prenons garde, nous sombrerons dans l'ennui...*

Les normes de production satisfaites, les besoins de la consommation comblés, les nations automatisées de 1980 n'auront pas de plus grave problème à résoudre que celui de leurs loisirs. Les ouvriers, dont la semaine de travail n'excédera pas 20 ou 25 heures (les Anglais songent déjà à la réduire d'un tiers), se trouveront, l'usine close, devant une nouvelle « journée » à tuer. Comment s'y prendront-ils ?

Le café ? Les sports ? La télévision ? Ce fameux « droit à la paresse » dont parlait un théoricien marxiste ? Palliatifs !

« Les Suédois ne s'en sont pas contentés, lisait-on récemment. Victimes paradoxales de leur économie ultra-moderne et condamnés, l'été, à leur sortie de bureau, aux 5 ou 6 heures de lumière supplémentaire que leur procure le jour sub-polaire, ils fuient vers la Laponie et l'Archipel Scandinave, dont les espaces vierges leur servent d'exutoire ! »

Mais nous, qui n'avons pas de désert à la portée de la main ? Nous, qui répugnons aux « vacances dirigées », devons-nous désespérer si, d'aventure, ce médecin russe qui se fait fort de remplacer notre temps de sommeil par quelques minutes de bombardement cérébral aux ondes ultracourtes donnait suite à son extravagant projet ?

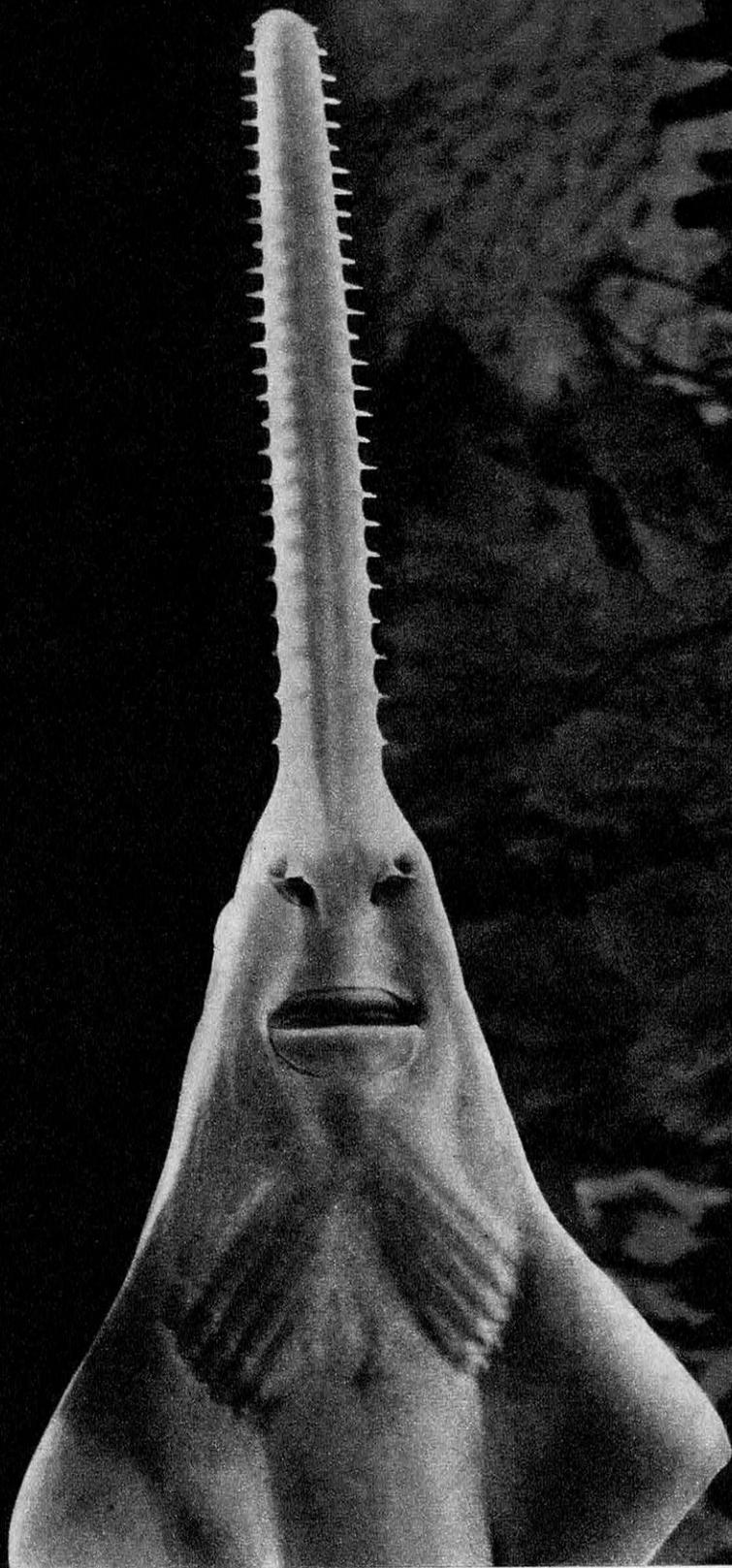
Aux grands maux les grands remèdes.

Libérés des carcans de la vie standardisée, nous n'aurons rien de plus vital, alors, que de réinventer cet admirable passe-temps culturel des siècles périmés qui rappelait le travail manuel, l'artisanat. Menacés collectivement par un ennui incurable, générateur des pires explosions sociales, nous nous replongerons d'instinct dans ce grand ensemble d'activités éducatives que représente l'œuvre individuelle; nous redécouvrirons, dans un « hobby », l'usage gratuit de nos mains.

Les loisirs redeviendront, ainsi, ce qu'ils n'ont jamais cessé d'être: une autre occupation, si possible compensatoire.

Et le mythe écrasant des temps modernes, qui fait de l'homme l'esclave perpétuel de la productivité, s'écroulera de lui-même le jour où nous aurons appris, non plus à nous perdre dans une cadence, mais à nous retrouver dans un objet.

*LF Caro*



**UNE BÊTE OU  
UN HOMME ?**

*Un membre du Ku-Klux-Klan en activité ? Non. C'est un jeune poisson-scie photographié au « Seaquarium » de Miami (Floride). Les « yeux » de ce visage étrange sont en réalité des branchies (les yeux du poisson sont de l'autre côté).*



# Le Monde en Marche

## PITTSBURGH ..... **Fausse polio.**

Deux virus nouveaux au ficher, Echo et Coxsackie, détectés par six médecins, peuvent provoquer de fausses polios. Leurs réactions antigéniques sont identiques à celles du virus polio.

## PRAGUE ..... **Auto-défense et cancer.**

Le Dr B. Sekla, de la Faculté de Médecine de l'Université Charles de Prague, vient d'isoler une substance anticancéreuse sécrétée par le corps humain.

## TURIN ..... **Missiles en Italie.**

La Fiat se prépare activement à fabriquer des missiles sur une large échelle.

## NEW YORK ..... **Prudence en Amérique.**

Résultats d'un Gallup: six Américains sur dix souhaitent l'arrêt des expériences nucléaires.

## PARIS ..... **Fumée filtrée à 100 %.**

Les Dr Paraf et Zivy présentent à l'Académie de Médecine un filtre à cigarettes qui retiendrait tous les goudrons cancérigènes résultant de la combustion simultanée du papier et du tabac.

## STOCKHOLM ..... **Les pantalons dangereux.**

Les généticiens suédois affirment que l'échauffement du corps causé par le port du pantalon est plus nocif aux gènes humains que les radiations atomiques.

## UNIVERSITÉ DU MICHIGAN ... **Valses électroniques.**

Un ingénieur mystifie « Mystic », machine à calculer: sous prétexte de lui faire faire des opérations mathématiques, il lui fait écrire des valse...

## KATMANDU ..... **Le Yéti aime les grenouilles.**

Un sherpa affirme avoir vu le « Yéti » en train de manger des grenouilles dans une vallée. Bientôt, le professeur Hyrenfurt, chef d'une expédition américaine « Yéti », publiera les résultats de son enquête.

## BERNE ..... **Si tu veux la paix...**

L'armée fédérale suisse demande des armes atomiques.

## MOSCOU ..... **Des arbres pour l'Arctique.**

L'académicien soviétique I. Toumanov affirme pouvoir « entraîner » diverses qualités d'arbres: pommiers, tilleuls, bouleaux, pins et chênes à supporter des froids de -100° C.

## SYDNEY ..... **Stéthoscope en poche.**

Le Dr Paul Dudley White, cardiologue d'Eisenhower, qui a écouté battre des cœurs de baleine, part en expédition pour écouter des cœurs de kangourous...

## L'efficacité de la vaccination antipoliomyélitique est durable

On se souvient que, dans les discussions passionnées où s'affrontaient les tenants du vaccin inactivé type « Salk » et « Lépine » et les tenants du vaccin atténué type « Sabin », ces derniers arguaient que l'efficacité du vaccin inactivé ne pouvait être que très fugace. Voici une première série de faits qui semble leur donner tort.

Le docteur Brown, de l'Université de Michigan, vient d'étudier le degré d'immunité de 139 enfants vaccinés il y a trois ans et ayant normalement subi une injection de rappel il y a deux ans. La protection contre la poliomyélite reste, trois ans après la première injection, tout à fait satisfaisante.

## L'« Intégral » déclare la guerre aux pistes

La maison Breguet vient de sortir le prototype Br-940 « Intégral » dont la caractéristique essentielle est de pouvoir décoller et atterrir sur des distances extrêmement courtes et utiliser des terrains en herbe, des champs, des prairies, etc.

Et cette particularité n'est pas compensée par une inaptitude à faire autre chose, puisque l'appareil dérivé du prototype actuel — le Br-941 — pourra transporter 6 t de charge utile à la vitesse de croisière de 450/500 km/h. (S. et Vie n° 449)

Voilà donc un appareil qui pourra partir d'un hélicoptère, d'un terrain de football, et qui battra l'hélicoptère par K.O. technique en emportant dix fois plus de passagers à une vitesse trois fois plus élevée et sur des distances plus que doubles!

L'« Intégral » se présente, cependant, comme un avion classique. Il a, toutefois, la particularité de posséder d'importants volets au bord de fuite de ses ailes et 4 moteurs répartis sur toute l'envergure. C'est là que réside l'astuce: le souffle des 4 hélices embrasse toute la voilure et les volets, abaissés, défléchissent ce souffle vers le bas, tout comme un hélicoptère refoule une grande quantité d'air en dessous de lui pour assurer sa sustentation. Avec le Breguet-940, c'est l'air produit par ses hélices qui est ensuite rejeté à l'arrière de l'aile. Et lorsque les volets sont effacés, l'énorme traction des hélices donne à l'appareil une vitesse de croisière comparable à celle des grands transports commerciaux qui, eux, pour voler, doivent utiliser d'énormes pistes.



## Bananes, hormones et joie de vivre

Les chercheurs du National Heart Institute de Bethesda, aux États-Unis, viennent de donner raison aux singes — du moins aux singes tels qu'on se les représente conventionnellement — éternels dégustateurs de bananes. Ils ont décelé dans ce fruit tropical deux hormones, la sérotonine et la nor-épinéphrine, dont ils assurent qu'elles constituent des régulateurs efficaces du système nerveux, en même temps que



des « énergétiques » précieux; ils envisagent même une possibilité de correction du métabolisme schizophrénique, si tant est que la schizophrénie soit, comme le veulent les tendances actuelles, la conséquence d'un métabolisme déficient. En termes plus simples, les bananes pourraient avantageusement remplacer les « pilules du bonheur ». De là à ce qu'on entreprenne une enquête sur les proportions de gens heureux chez les mangeurs de bananes, il n'y a qu'un pas. En attendant cette singulière enquête, un point est acquis: les bananes ont meilleur goût que des pilules.

## Attention, vous dormez !

Les chercheurs américains du Laboratoire Aero Medical du Wright Air Development Center (WADC's AML... pas une lettre de moins!), viennent de mettre au point un système capable d'actionner une lumière, une sonnette ou tout autre avertisseur, si vous venez à vous endormir: l'organe essentiel de ce détecteur de sommeil est un tissu conducteur spécial que l'on place dans la chaussette au contact de la plante du pied. Une mesure de la résistance électrique de la peau permettant de déceler l'apparition du sommeil peut ainsi être effectuée. Cette version est beaucoup plus confortable que le premier appareil où l'on insérait des fils sous l'épiderme...

Voilà qui sera peut-être très utilisé dans quelques années par les automobilistes amateurs de longues randonnées nocturnes: reste à voir quel sera le prix d'achat du système...

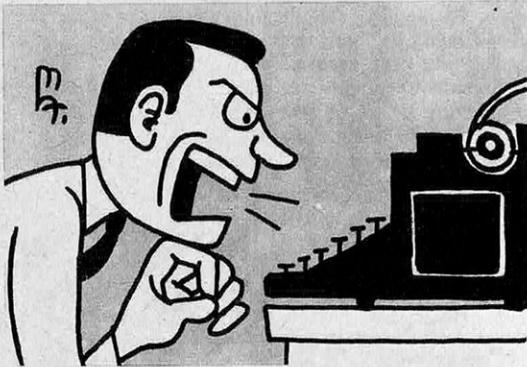
## De l'acier 1 000 fois plus résistant

La plupart des matériaux que nous connaissons devraient posséder une résistance mécanique cent ou mille fois supérieure à celle qu'ils présentent dans la pratique. Cette affirmation étonnante n'est pas nouvelle; elle est le résultat de calculs thermiques effectués en partant des valeurs des forces qui unissent, dans les solides, chaque atome à ses voisins. Un certain nombre d'observations ont d'ailleurs vérifié l'exactitude des calculs: c'est en Amérique que l'on a pour la première



## Ortograf fonétik

La réforme de l'orthographe sera-t-elle un jour imposée par les progrès de l'électronique? On peut se le demander en voyant fonctionner une curieuse machine à écrire mise au point par deux Anglais: le Dr D.B. Fry et M. Peter Denes, ingénieur électronicien. Cette machine à écrire électrique est branchée sur un dispositif très compliqué de circuits, de lampes de radio, et pour la faire fonctionner il suffit de parler dans un microphone



Elle analyse le langage en ses syllabes qu'elle enregistre phonétiquement. Ou plutôt elle sera un jour capable de le faire car — pour le moment — malgré son extraordinaire complexité, elle ne reconnaît que 14 sons sur les 40 ou 50 de la langue anglaise, ce qui est déjà considéré par les techniciens comme un grand succès. Même quand elle aura atteint la perfection, elle ne saura transcrire que de l'anglais, alors que jusqu'à maintenant les machines électroniques telles que la radio n'avaient pas de « langue maternelle ».

La machine ne remplacera donc pas intégralement une secrétaire. Elle serait seulement sténographe. Mais son utilisation principale n'est pas là et son organe essentiel n'est pas la machine à écrire. C'est l'appareil qui traduit les sons dans un certain code. Les signes de ce code pourraient être acheminés télégraphiquement et 300 communications pourraient être acheminées simultanément sur une ligne téléphonique qui, actuellement, n'en peut transmettre qu'une seule.

## Zéta : l'œuf n'était pas pondu

Lors des premiers échecs des satellites américains, Nikita Khrouchtchev, qui possède un répertoire inépuisable de proverbes russes, faisait remarquer qu'il ne faut pas chanter avant d'avoir pondu l'œuf. A leur tour, les Anglais viennent de commettre la faute de chanter trop tôt, et très sportivement, ils ont publié un additif au communiqué de victoire qui annonçait les succès du réacteur Zéta.

Les neutrons produits par ce réacteur ne proviennent pas, comme on l'avait cru, d'une fusion thermonucléaire. Dans une telle réaction ce serait l'agitation thermique des atomes portés à très haute température qui fournirait au choc des atomes assez d'énergie pour pro-

voquer leur fusion. Mais l'anneau de feu qui, pendant une infime fraction de seconde, brille dans Zéta, se comporte pour certains noyaux de deutérium comme un accélérateur de particules. Ces noyaux rapides, heurtant les noyaux non accélérés fusionnent avec eux et engendrent les neutrons observés, suivant un processus qui n'est pas thermonucléaire.

On se souvient que le savant soviétique Kourtchatov, lorsqu'il décrivit il y a quelques années devant les physiciens de Harwell des expériences analogues, n'était pas loin de penser qu'elles devaient conduire à une impasse.

Mais les Britanniques ne se découragèrent pas : ils croient que lorsque Zéta (dans le courant de cette année) atteindra 10 millions de degrés pendant 1/10 de seconde les neutrons qu'elle engendrera seront, au moins pour une fraction importante d'entre eux, d'origine thermonucléaire. Il existe d'ailleurs en Amérique et en Angleterre d'autres réacteurs d'un type différent de celui de Zéta et qui lui seront peut-être supérieurs.

Et les Allemands qui entrent aujourd'hui seulement dans la compétition atomique annoncent qu'ils vont construire un réacteur du type Zéta.

## Cafards et miniaturisation

On parle beaucoup de miniaturisation depuis quelques années. De plus en plus d'ailleurs avec l'avènement de l'ère des satellites et des navires spatiaux où les questions de poids sont cruciales: n'a-t-on pas déjà proposé très sérieusement de constituer leurs équipages par des nains et des naines (légèrement névrosés par surcroît, de façon à trouver agréable l'isolement dans l'espace). C'est un premier pas vers la miniaturisation naturelle... Mais voici mieux: 200 savants réunis à Washington ont décidé que, puisque les biologistes désiraient des informations précises sur la pression de l'air et le flux lumineux dans les prochains satellites, ils n'auraient qu'à s'adresser aux animaux eux-mêmes pour leur fournir les instruments sensibles les plus petits et les plus perfectionnés. C'est ainsi que la pression sera mesurée à l'aide d'une patte de criquet, dont les fibres nerveuses présentent une fréquence de résonance électrique variable selon l'angle de la patte, remplissant ainsi le rôle d'une strain-gauge ultrasensible.

Quant à la lumière, c'est l'ocelle située à la partie postérieure d'un cafard qui la transformera en électricité pour l'enregistrer, exactement comme une cellule photoélectrique microscopique! Remarquez bien que nous connaissons déjà depuis longtemps le cheveu blond hygromètre, mais qui nous mettra au point la patte de cigogne-électrophone?

## Magnéto-hydrodynamique

La magnéto-hydrodynamique est une discipline nouvelle groupant tout ce qui touche à l'écoulement de fluides ionisés ou électrisés.

Son domaine d'application s'étend de l'étude des tourbillons du Soleil à celle des tubes à plasma, du problème de la re-entrée des engins balistiques à celui

des réactions atomiques de fusion, en passant par le freinage électromagnétique des satellites et toute la gamme des futurs propulseurs spatiaux crachant un jet d'ions ou de particules nucléaires à travers une immatérielle tuyère dessinée par les lignes de forces magnétiques de puissants électroaimants...

C'est le domaine où tout se mesure en chiffres incroyables: les nombres de mach en centaines, les vitesses d'éjection en mètres par seconde assortis de quatre à sept zéros, les températures en millions. Mais le revers de la médaille: les temps en millisecondes... Loin est encore l'époque où les astronefs s'élanceront dans l'espace portés par le filet de flamme continu et vibrant de leur réacteur à fusion.

Mais il faut prendre patience. Nous ne devons pas oublier qu'en un an le ton des représentants de l'A.E.C. a singulièrement changé: la fusion promise pour « dans des décades » hier, est aujourd'hui annoncée pour demain.

## Hawaï : 200 000 voitures. Chine : 152 000

Les statistiques établies pour 1958 révèlent que le nombre des véhicules en service dans le monde est passé de 101,5 à 107,25 millions, soit près de 6 millions d'augmentation en un an.

L'Europe Occidentale participe pour 2 millions de véhicules à cet accroissement, et avec ses 20 millions de voitures pour 200 millions d'habitants se trouve encore loin de la saturation, ce qui rendra la compétition moins sévère au moment de l'établissement du Marché Commun.

Les États-Unis, au contraire (170 millions d'habitants, 66 millions de voitures) sont beaucoup plus proches de cette saturation, mais renouvellent leur parc à un rythme plus rapide.

Les nations les plus peuplées du monde, Chine et Inde, sont aussi les moins motorisées: 152 000 voitures

## MONTAGNE DE FER DANS LA PLAINE DE L'ORÉNOQUE



Cerro Bolivar, la « montagne de fer » au sud de l'Orénoque, une des mines les plus riches du monde, vient d'être ouverte pour la première fois à l'exploitation. Longue de plus de 6 km et large de 1,5 km,

elle contient 64 % de minerais. Une succursale vénézuélienne de l'U.S. Steel, la Société Minière de l'Orénoque, a posé 150 km de voies ferrées pour charrier le minerais vers le port de Puerto Ordaz.

en Chine (qui vient derrière les îles Hawai), 357 000 dans l'Inde. L'U.R.S.S. avec 3,3 millions arrive derrière la France (5,1 millions). La composition de son parc est, à vrai dire, très différente: beaucoup plus de camions et de cars de transport en commun, peu de voitures particulières.

Enfin l'Europe possède pratiquement le monopole des motocyclettes: sur les 19 millions de motos qui roulent dans le monde, 16 millions sont européennes.

## L'atome donné à la Terre Promise

Une petite nation a pris place au premier rang des grands de la recherche nucléaire. A Rehovoth vient de s'ouvrir le nouvel Institut des Sciences Nucléaires d'Israël, dont la construction a coûté 1 milliard 700 millions et qui abrite un puissant accélérateur de parti-



cules. Présents à l'inauguration: de gauche à droite, Amos de Shalit, de l'Institut; Félix Bloch, de Stanford University (Californie); le Danois Niels Bohr, prix Nobel et père de la physique moderne; Robert J. Oppenheimer, père de la bombe A. La qualité des « parrains » de l'atomique israélienne présage pour elle un brillant avenir, surtout si l'on songe qu'elle attirera une grande partie de l'intelligence juive: celle à laquelle le monde est redevable de beaucoup de ses plus grandes idées scientifiques.

## Tabac et cancer : rien n'est sûr

Il est peu de domaines où les informations doivent être accueillies avec plus de prudence que celui du cancer et de ses causes. Des résultats d'enquête, assez frappants pour mériter d'être mentionnés ici, ont été publiés il y a quelques jours aux États-Unis; ils concernent la relation tabac-cancer, qui a fait couler tellement d'encre, et que des spécialistes éminents assurent certaine. Deux médecins, les Drs H.B. Haag, du Medical College of Virginia, et H.R. Hanmer, de l'American Tobacco Company, de Richmond, également en Virginie, ont communiqué à la dernière réunion de la Southern Medical Association, à Miami, qu'ils avaient procédé à des recherches statistiques parmi les employés de l'American Tobacco Company. Bénéficiant de tarifs spéciaux pour l'achat de leur tabac, ces employés

fument, en effet, deux fois plus que les citoyens ordinaires. 77,2% des employés blancs étaient de gros fumeurs, contre 49,9% de la population américaine blanche, 84,1% contre 48,4% de la population de race noire. Or, il semblerait que les statistiques établies permettent de conclure que ces fumeurs « doubles » soient moins sujets que les autres au cancer du poumon et aux maladies de cœur ou du système respiratoire. Résultats troublants qui seraient, évidemment, encore plus troublants si l'un des deux médecins n'était pas au service de l'American Tobacco Company. Mais l'importance de ces premières conclusions incite déjà d'autres organismes et d'autres praticiens à reprendre l'enquête.

## Glandes salivaires et sexe

D'après des travaux menés parallèlement en Roumanie et au Japon, il semble bien établi que le rôle le plus important des glandes salivaires n'est pas de... sécréter la salive!

Il existe une différenciation des glandes parotides suivant le sexe, et l'ablation de deux parotides chez le rat le rend incapable de procréer. Quant aux Japonais Ogata et Sato, ils ont isolé une véritable hormone, « la parotine », commercialisée au Japon et qui ferait merveille... dans les troubles cartilagineux et les rhumatismes du sujet âgé.

## Fleuves sans rivages

De tous les fleuves du monde, les plus puissants sont ceux qui, sans rivages bien définis, circulent au sein des océans. Leur étude, qui se poursuit depuis plus de 100 ans, est un des chapitres les plus passionnants de l'océanographie et elle est parvenue à des résultats d'une assez grande précision. Le Dr F.G. Walter Smith les a réunis dans une communication qu'il vient de faire à la Smithsonian Institution, à Washington DC. Le courant le plus célèbre et le mieux observé est le Gulf Stream qui, à son origine, fait figure de torrent et charrie de 25 à 50 millions de tonnes d'eau par seconde à la vitesse de 6 nœuds (11 km/h). Il traverse l'Atlantique et se sépare en deux bras: le courant des Canaries, et un bras qui monte vers le Nord et retransverse très lentement l'Atlantique en s'étalant sur une surface très vaste. D'une manière générale, les courants se dirigeant vers le Pôle au voisinage de la rive ouest des océans sont rapides et étroits tandis que ceux qui, au voisinage de leurs rives orientales, se dirigent vers l'Équateur sont lents et étalés.

Enfin, si l'on fait le bilan des échanges entre l'Atlantique Nord et l'Atlantique Sud, on voit que le premier est constamment déficitaire parce qu'il doit constamment fournir de l'eau à la Méditerranée, mer entourée de zones arides, et parce qu'il envoie dans la mer du Labrador et dans l'Arctique les courants qui ne lui restituent pas l'eau qu'ils reçoivent. Au total, c'est 6 millions de tonnes d'eau qui, toutes les secondes, franchissent l'Équateur pour maintenir l'équilibre des eaux.

## Les cîmes enseignent la modestie



Dans le dernier « Who's who » (Bottin mondain) britannique, sir Edmund Hillary, (Himalaya et pôle Sud), s'est fait inscrire sous la mention « apiculteur ». L'apiculture est, en effet, l'une des marottes de cet explorateur. On n'aurait jamais cru que le goût bien britannique de la litote (« understatement ») serait poussé jusqu'aux bords de l'excentricité.

## Le fouet classique franchit aussi le mur du son

On franchissait déjà le mur du son au temps des diligences. C'est la conclusion qu'on peut tirer des études du Dr Horace Trent, du Laboratoire de Recherches de la Marine américaine. S'appuyant sur des données mathématiques, et avec la collaboration de deux éminents spécialistes de la balistique, cet observateur original a déclaré au dernier Congrès de l'Acoustical Society of America que « le mouvement d'une main qui fait claquer un fouet, et qu'il estime de 10 à 11 m/s, développe à l'extrémité du fouet une vitesse de 440 m/s environ », et que le claquement du fouet n'est autre qu'un « bang » supersonique. Le Dr Trent a rappelé que la vitesse de propagation du son est fonction de l'altitude, de la température, de l'humidité et de quelques autres conditions plus subtiles. Au niveau de la mer, à quelque 20°C, le son se propage à environ 310 m/s. Le Dr Trent a illustré son exposé de « clacs » divers, qui ont vivement stimulé, en tous cas, l'esprit d'observation de ses auditeurs.

## On pourra faire sa toilette à bord d'un astronef

Les navigateurs astronautiques, tels que les décrivait la presse technique, ressemblaient beaucoup, jusqu'ici, aux héros de tragédies classiques: beaucoup de nobles préoccupations... jamais de besoins de caractère prosaïque. Si les poussières cosmiques sont moins salissantes que les poussières terrestres, les pilotes de l'espace devraient-ils pour autant renoncer aux joies de la douche? Si leur activité est réduite, et leur nourriture concentrée, faut-il supposer que ce seront de purs esprits...? Dans cet ordre d'idées, la Convair Division de la General Dynamics Corporation vient de présenter une maquette de satellite habité, conçue par Krafft Ehrlicke, co-directeur technique de cette division, où les « problèmes secondaires » semblent avoir trouvé une solution rationnelle. M. Ehrlicke, qui fait partie de cette cohorte de techniciens allemands inspirés émigrés aux États-Unis après la guerre, et que les esprits trop pratiques accusent souvent de verser dans des élucu-

brations échevelées, a témoigné d'un sens réaliste précis. Il a situé son cabinet de toilette interplanétaire à l'étage inférieur du satellite, pour des raisons qu'on peut très justement qualifier de « commodité ». Outre les commodités en question, d'un modèle tout à fait terrien, on y trouve un tub, un lavabo et une douche. Des esprits facétieux prévoient déjà, pour l'époque où le trajet Terre-Lune sera sujet aux encombrements, un tout-à-égout spatial...

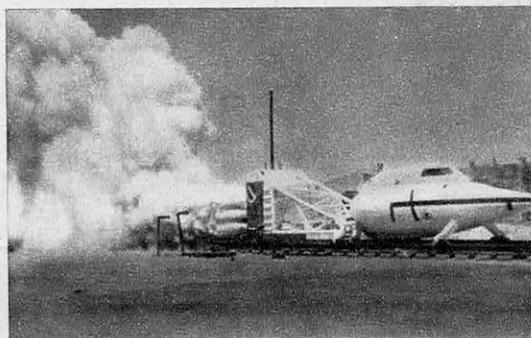
## Jugés sur leur mine

Le tri des fruits suivant leur degré de maturité était jusqu'ici une opération que l'on ne pouvait confier qu'à des opérateurs humains. Une caméra de télévision en couleur associée à un dispositif de commande électronique va permettre de l'effectuer automatiquement avec une très grande rapidité. L'intensité relative des sélections colorées formées par la caméra produira différents signaux. Les fruits seront acheminés vers telle ou telle destination, selon qu'ils répondront ou non aux couleurs standard.

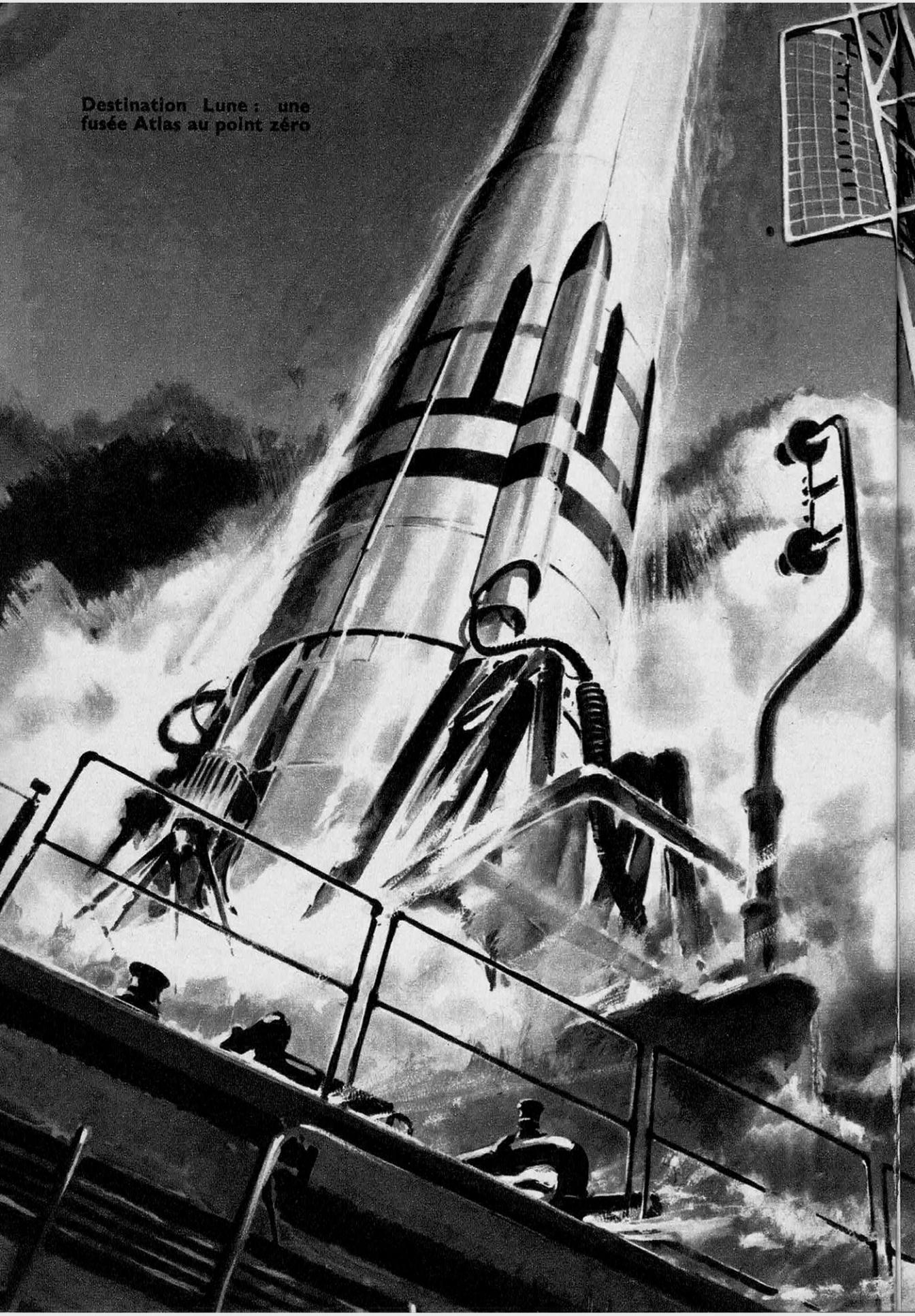
## Répétition générale pour l'espace

Le premier satellite habité sera un « avion chimique » (voir « Science et Vie », n° 487, avril 1958).

Le premier à prendre l'espace sera sans doute le X-15 américain, dont la date de lancement est encore tenue secrète (ce sera peut-être avant la fin de cette année). Cet événement sera d'une importance capitale: il mettra enfin l'homme à la place usurpée par les engins robots, dans les très hautes altitudes: on vise ici 400 km. Les problèmes physiologiques que posent les conditions de vol humain dans l'espace sont démesurés. Des expériences actuellement en cours à l'Edwards Air Force Base (Californie) diront dans quelle mesure la « tenue d'espace », l'accoutrement spécial antigravitationnel, peut protéger le pilote contre les effets effroyables de l'accélération, en empêchant les reflux instantanés du sang vers une partie de l'organisme et en contrôlant les pressions du corps. A l'intérieur de ce nez de X-15, chassé à une vitesse foudroyante sur une piste d'essai, un mannequin habillé à la mode de l'espace subit pour la première fois la torture de la vitesse.



Destination Lune : une  
fusée Atlas au point zéro





# LA LUNE

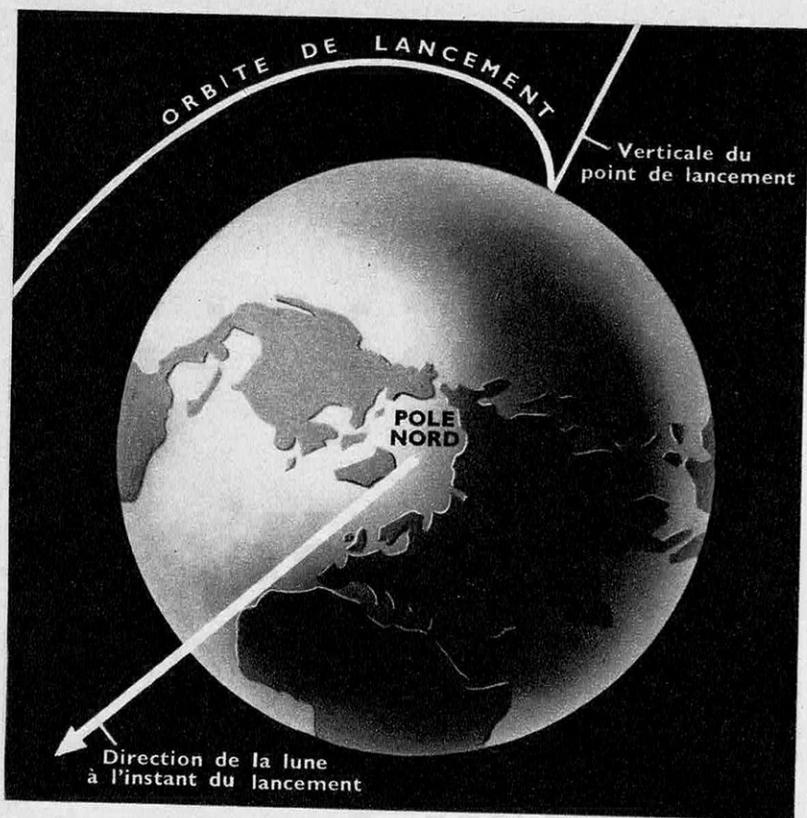
*... Pourquoi  
... Comment*

De notre correspondant particulier aux U.S.A., Arsène Okun

A U 44<sup>e</sup> étage, on a le sentiment de se trouver un peu plus près de la Lune, vissée dans la nuit chaude de New York. Le directeur de cette grande firme constructrice d'engins téléguidés, dont les bureaux occupent les 43 étages inférieurs, la désigne d'un geste du menton et dit simplement : « Une grande pilule de stimulant nerveux qu'il faut faire avaler aux States. Avant que les Russes ne s'y mettent, si possible. » Et, en guise de conclusion : « Les Russes ont eu une lune artificielle; nous voulons la vraie. C'est tout ce que j'ai à vous dire. Pour la technique, nos ingénieurs vous donneront les explications nécessaires. »

Le soleil qui tape dur, deux jours plus tard, vertical au-dessus de la Floride, à quelques kilomètres de Cap Canaveral, fait tellement étinceler les quatre étoiles de laiton sur l'épaulette de ce général U.S. qu'on pourrait croire que ce sont de vraies étoiles. « Je ne peux pas vous dire, moi, déclare-t-il, si nous allons utiliser la Lune comme base militaire. Je n'en sais rien, et je ne crois pas que personne dans ce pays en sache beaucoup plus long que moi. Après tout, le premier homme qui inventa la roue ne se doutait pas qu'on ferait un jour rouler dessus des chars de guerre ! Il y a trois mois, James Killian (le conseiller scientifique du président Eisenhower) et les Russes aussi bien se moquaient de l'idée de

# La trajectoire « rentable » : horizontale



*Pour atteindre la Lune, il faudra viser depuis les antipodes. Le paradoxe n'est que superficiel, si l'on tient compte du fait que la Terre tourne. En effet, la trajectoire, horizontale au départ et dirigée vers l'Est (sens de rotation de la Terre), permettrait à la fusée porteuse de bénéficier d'un supplément de vitesse égal à celle de la Terre à l'Équateur (465 m/s). A droite, un gros plan du pôle Sud lunaire, réalisé par l'Observatoire de Paris.*

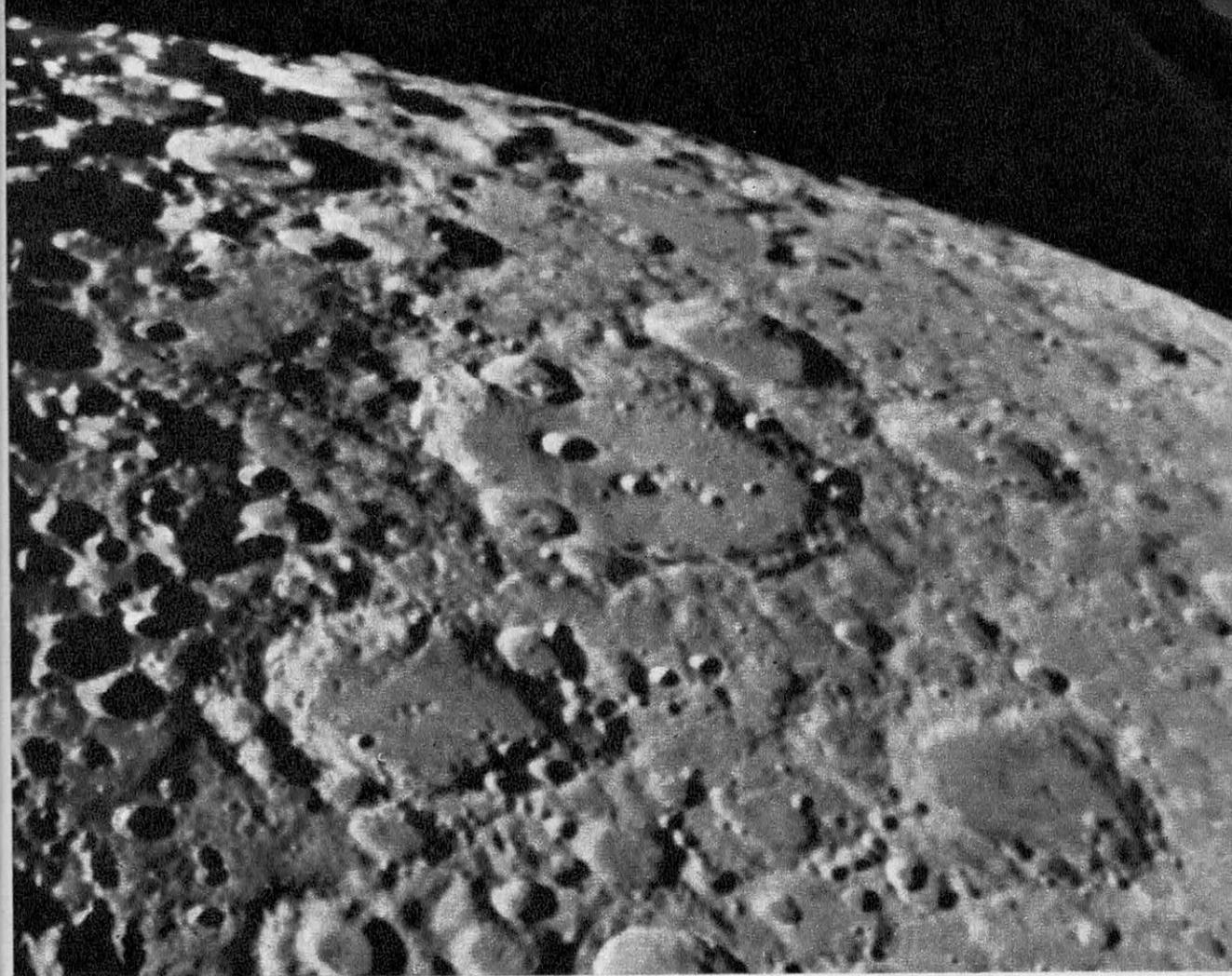
lancer des missiles à partir de la Lune ou d'un satellite lunaire. Il y a un mois, ils sont fermement revenus là-dessus. Nous sommes maintenant à peu près sûrs qu'un missile, même plus petit qu'un ICBM, peut très bien quitter la Lune à destination de la Terre, étant donné que l'attraction à laquelle il est soumis là-haut est six fois plus faible qu'ici. D'un point de vue militaire, la Lune constitue donc une base qu'il ne faut pas laisser occuper par les Russes seulement. En tant que général, je vous avoue que j'espère bien que « cette guerre-là » n'éclatera pas ! »

## Une pilule de cinq milliards

Armée, savants, civils, personne aux États-Unis ne sait exactement les raisons qui dictent l'« Opération Lune ». La grande presse a bien annoncé que le lancement d'un satellite lunaire coûterait 100 millions de dol-

lars (5 milliards de francs), mais le but précis, personne ne le connaît : cela peut paraître étrange, mais il est assez probable qu'il n'en existe pas. L'argument militaire a bien été avancé ; et le brigadier général Homer A. Boushey de l'U.S. Air Force a affirmé que, dans le cas d'une guerre mondiale, les Russes devraient deux jours et demi avant leur attaque terrestre lancer une expédition destructrice contre la base lunaire américaine de missiles ; en d'autres termes, que l'attaque-surprise qui constitue le thème des stratégies terrestres serait à peu près définitivement écartée.

Notre sentiment demeure pourtant : ce ne sont pas des projets militaires que dissimule l'« Opération Lune ». La gratuité et le coût de l'entreprise inspirent, ces jours-ci et depuis quelques semaines, des paroles assez dures à un groupe de savants et d'industriels tels que le président Lee A. Du-Bridge, du



California Institute of Technology, et M. Simon Ramo, de la Ramo-Wooldridge Corporation.

« C'est une aventure extravagante, protestent-ils. Commençons par lancer proprement des satellites terrestres. » — « Non, rétorque l'atomiste américain Edward Teller : la Lune. Vous voulez savoir ce que nous allons y trouver ? Je veux bien vous le dire : les Russes ! »

### **Des Russes et des microbes**

Cette boutade, moins superficielle qu'elle ne s'en donne l'air, mise à part, un point reste acquis : l'intérêt scientifique de l'expédition est immense. Un satellite circumlunaire constituerait la plus extraordinaire source d'informations cosmiques jamais imaginée. Il pourrait :

— analyser le milieu nouveau dans lequel il se mouvra, cet « éther » sur lequel la science a formulé tant d'hypothèses ;

— photographier la Terre comme elle ne l'a jamais été auparavant, et en donner la première vision cosmique ;

— enfin, enregistrer des informations sur l'Univers qui ont été jusqu'ici filtrées, sinon arrêtées, par notre atmosphère.

Parmi ces informations, les plus précieuses concerneront les rayons cosmiques. La possibilité de photographier la planète Mars pour la première fois de façon objective excite aussi beaucoup les astronomes.

Si les Américains sont aussi pressés de lancer un satellite lunaire — et le coût, finalement, disent-ils, n'est pas tellement grand puisque cela reviendra à 10 cents pour chaque citoyen des U.S.A. — c'est que la première des deux nations rivales à l'avoir réussi marquera un grand point d'avance pour l'occupation de la Lune elle-même. Un satellite, c'est d'abord un éclaireur.

A quoi ressemble cette mystérieuse face

## Erreurs d'angle tolérées :

obscur de l'astre mort? Quelle est la nature de sa surface? Possède-t-elle, comme la Terre, un noyau central en fusion? Quelle est sa radioactivité naturelle?

Certains biologistes de la Randolph Air Base estiment possible qu'on trouve sur la Lune — outre les Russes — des germes ou spores dont on suppose qu'ils peuvent exister dans l'espace, en dehors de toute atmosphère, sous une forme extrêmement ténue. Ces germes voyageraient dans l'espace, mûs par des courants inconnus. Des médecins américains ont même été jusqu'à mettre en garde contre des maladies inconnues que les premiers astronautes pourraient contracter dans la Lune.

Hypothèse apparemment délirante, mais pourtant assez sérieusement formulée pour justifier des recherches.

Telles sont quelques-unes des questions auxquelles seule une expédition lunaire permettra de répondre. Et auxquelles seules les informations d'un satellite peuvent servir d'introduction.

### Le « comment » : un océan de maths

Si le « pourquoi » exalte et invite au rêve, s'il confirme la comparaison de cet industriel qui comparait la Lune à une grande pilule de stimulant, si l'aventure lunaire peut tirer de ses préoccupations un peu trop matérielles la nation américaine, le « comment » offre des séductions moins lyriques.

Nul ne le conteste : l'homme ne sera pas de la première traversée; c'est déjà bien assez difficile d'expédier soixante kilogrammes d'appareils électroniques dans l'orbite lunaire. Il a fallu aux spécialistes chargés d'établir le voyage, traverser des océans de mathématiques, des forêts de schémas balistiques, astronomiques, électroniques; et pourtant, depuis les premiers mois de 1957, le Pentagone est submergé de dossiers énormes de propositions de la Martin Co., de la General Dynamics' Convair division, de la North American Aviation et de plusieurs autres.

Les problèmes sont désormais clairs, pour celle-ci autant que pour toute autre aventure astronautique; ils se partagent en trois points :

- définir la vitesse suffisante;
- l'atteindre avec la fusée la moins lourde possible;
- pouvoir revenir sur Terre.

Nous avons quelque regret à le dire : la grande presse, et parfois l'autre, ont multiplié des explications ou des hypothèses pour le moins surprenantes sur le lancement d'une fusée lunaire. On a, par exemple, pu lire des calculs sur des fusées qui brûlaient leurs pro-pergols sans changer de masse. C'est que les informations sont plus rares ici que dans les autres domaines. Rares et difficiles à contrôler.

### Il faut tirer des antipodes

« Science et Vie » offre pour la première fois un tableau critique, exactement contrôlé, grâce à quelques-uns des plus éminents ingénieurs américains, de la technique de l'aventure.

Dans un classique de la science-fiction, Jules Verne imaginait qu'un beau soir un boulet lunaire, propulsé par cinquante mille kilogrammes de fulmicoton, partirait droit vers

## VÉHICULES INTERPLANÉTAIRE

POUR connaître la vitesse que peut atteindre une fusée, il faut connaître la vitesse d'éjection de ses gaz et son rapport de masse. Ce rapport est

égal à  $\frac{\text{poids de la fusée au départ}}{\text{poids en fin de propulsion}}$ .

On le définit par  $m$ , dont la petite échelle du bas d'une règle à calcul ordinaire donne le logarithme décimal. Multiplié par 2,3, il donne le logarithme népérien de  $m$ , soit  $Lm$ , et l'on peut écrire la formule fondamentale de l'astronautique :

$\text{accroissement de vitesse} = \text{vitesse d'éjection} \times Lm$

Cette formule est vraie dans un espace sans pesanteur, ou à la surface de la Terre si la fusée est lancée horizontalement. Si elle est lancée verticalement, et que la combustion dure  $t$  secondes, il faut retrancher à la vitesse finale le produit  $g \times t$ , soit  $9,8 \times t$ , exprimable en m/s.

Les vitesses d'éjection pratiques actuellement atteintes sont les suivantes :

- 2 700 m/s : pro-pergols solides;
- 2 850 m/s : oxygène liquide + pro-pergol;

# 0,5° vers le haut, 1° vers le bas

l'astre des nuits. Par un pressentiment assez frappant, ce romancier situait la base de lancement à Tampa-Town, en Floride... à quelques dizaines de kilomètres de l'actuel Cap Canaveral. Cette coïncidence mise à part, la description de la trajectoire était assez littéraire.

## Un surprenant revers de médaille

Il n'y a, pratiquement, qu'une trajectoire « rentable » : c'est celle qui est horizontale au départ et orientée vers l'Est, et qui donne l'impression que pour atteindre la Lune, il faut la viser depuis les antipodes. La vitesse périphérique de la Terre à l'Équateur étant de 465 m/s, la fusée porteuse bénéficie, en effet, d'un supplément de vitesse appréciable et gratuit. (Ne disposant pas de bases près de l'Équateur, les Russes se trouvent quelque peu handicapés dans la même entreprise.) C'est cette trajectoire que prévoient tous les projets actuels; elle suppose un trajet Terre-Lune de 2 à 4 jours.

Sur cette trajectoire elliptique, la vitesse minimum de lancement est de 10,95 km/s et

correspond à un trajet d'environ 4 jours. Au fur et à mesure qu'il s'éloigne de la Terre, le projectile ralentit jusqu'à atteindre une vitesse de l'ordre de 0,2 km/s seulement, au voisinage de la Lune.

Il en résulte deux phénomènes : d'une part, il sera facilement dévié de sa trajectoire géocentrique (c'est-à-dire régie par l'attraction de la Terre) par l'attraction de la Lune, même si, par suite d'une légère erreur dans l'angle de lancement, il était destiné à passer à côté de cette dernière — avantage qui multiplie par trois le diamètre apparent de la Lune et qui permet des erreurs d'angle de 0,5° vers le haut et 1° vers le bas. D'autre part, le point de rencontre étant voisin de l'apogée, dont la position varie beaucoup, avec de faibles erreurs de vitesse initiale, on risque beaucoup de passer loin du point de rencontre prévu; plus précisément : 25 000 km plus loin ! Et rappelons que le diamètre de la Lune est de 3 450 km. Il est donc indispensable qu'au départ la marge d'erreurs ne dépasse pas 5 m/s, si l'on ne veut pas expédier dans le vide interplanétaire un capital de 5 milliards.

## RES POUR BIENTOT ET... POUR BEAUCOUP PLUS TARD

3 100 m/s : 80 % de fluor + 20 % d'oxygène liquide, et kérosène comme combustible;

3 200 m/s : même mélange, avec du diméthylhydrazine comme combustible (trop cher);

3 850 m/s : oxygène + hydrogène liquides.

Dans l'ordre de probabilités chronologiques, voici des vitesses supérieures dont les moteurs sont encore au stade d'épures.

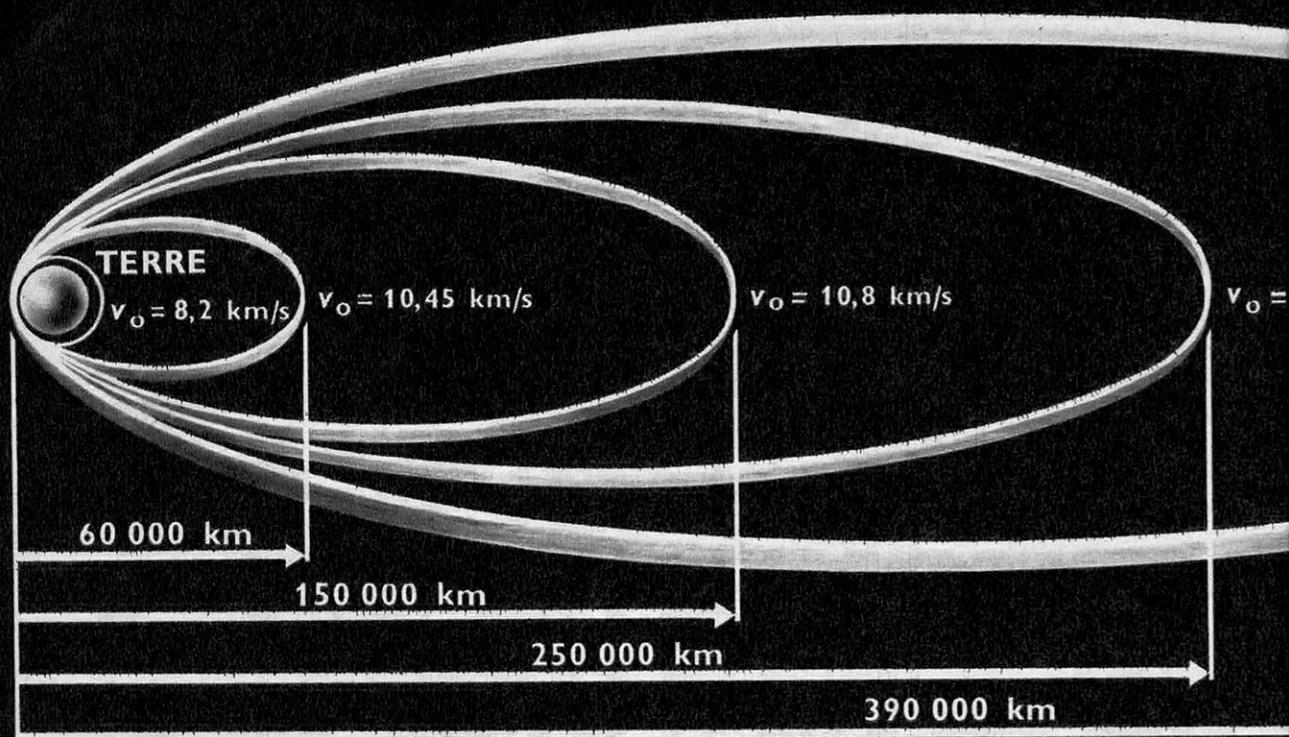
5 000 à 10 000 m/s : *moteur-fusée nucléo-thermique*, fonctionnant par chauffage atomique de l'hydrogène liquide. La vitesse d'éjection dépend uniquement de la température que permet la technologie actuelle. Essais au banc très proches. En opérant à 3 000°, avec une chambre en graphite (température de sublimation : 3 500°), la vitesse d'éjection atteindrait 8 000 m/s.

20 000 à 50 000 m/s : *fusée ionique*, actuellement au banc d'essais. Poussées réalisables très faibles : 1 kg par m<sup>2</sup> de section de tuyère. Aucun espoir de quitter la Terre avec un pareil engin, qui nécessitera des générateurs électriques très lourds, et qui devra

être lancé par fusée-gigogne. Elle ne peut pas décoller d'un astéroïde dont le champ de pesanteur dépasserait 1/10 000 de g. Produits d'éjection : métaux légers : lithium, césium...

Au delà de 50 000 m/s : *fusée photonique*. C'est la plus parfaite. Basée sur la dématérialisation totale de la matière, suivant la formule célèbre :  $E = mc^2$ , elle n'existe que sur le papier, mais ses performances ont été calculées par Eugen Sänger. C'est le véhicule idéal de l'exploration cosmique illimitée.

Il reste, néanmoins, diverses autres techniques, encore mal définies, pour s'évader dans l'espace : les fusées solaires, utilisant le rayonnement solaire pour vaporiser, grâce à d'immenses réflecteurs, un fluide à éjecter, les accélérateurs de poussières interplanétaires, par effet électrostatique, à peu près comme les dépoussiéreurs industriels, les « fusées à voiles », qui seraient poussées par la pression de radiation du Soleil. Quelques ingénieurs isolés étudient les possibilités théoriques de construire des astronefs antigravitationnels...



Que devient le problème si, au prix d'un léger accroissement du poids de la fusée au départ, on lance le projectile à une vitesse supérieure : 110 m/s de plus, par exemple, soit 11,06 km/s ? (Ces chiffres proviennent de calculs effectués par l'ingénieur américain Louis G. Walters, à partir des Rand Reports RM-1726 et 1728, de MM. R. W. Budheim et H. A. Lieske.)

La durée du trajet est alors raccourcie de moitié : 2 jours. Et l'on peut se permettre des variations de 30 m/s au départ, mais, surprenant revers de médaille, la précision de l'angle de départ doit plus que doubler : elle doit être de  $0,2^\circ$ . Dans ces limites il y aura rencontre avec la Lune. Par contre, l'imprécision tolérée sur la durée du trajet est de 3 h ; d'où difficulté accrue d'observations.

### Une base par mois, un mois par base

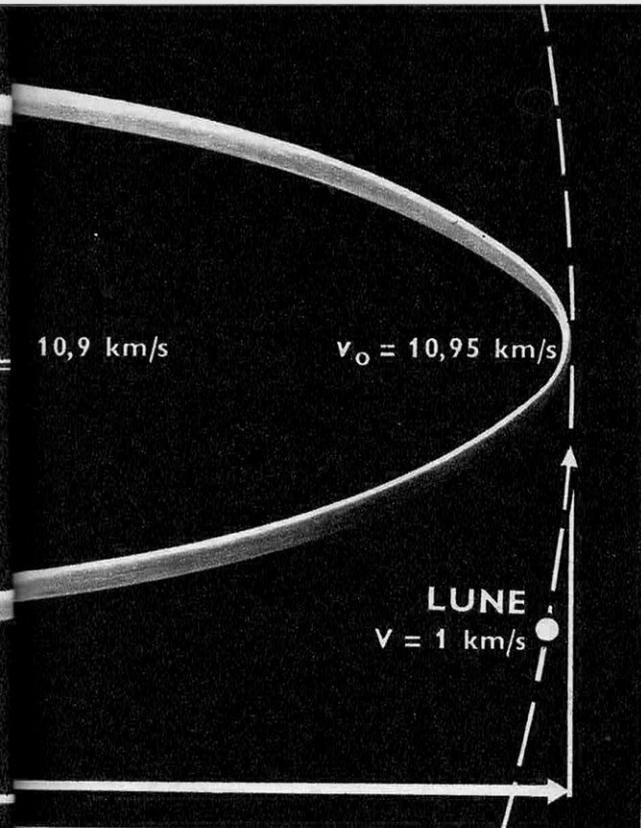
Ces considérations se situaient, de façon un peu simplifiée, sur un plan géométrique unique dans l'orbite de la Lune et celle du projectile, un plan passant par le centre de la Terre. La réalisation des conditions de lancement exigerait alors la construction d'une base par mois, en un point déterminé d'avance...

Comme on utilisera des bases déjà existantes, on fixera une fois par mois, pour chacune de celles-ci, une date privilégiée à laquelle l'angle du plan de lancement et du plan d'orbite de la Lune sera le plus faible possible. Comme les bases situées près de l'Équateur permettront une plus grande vitesse, ainsi qu'un allègement des équipements de guidage, les bases situées à des latitudes plus hautes adopteront vraisemblablement des trajectoires à faible vitesse initiale. C'est-à-dire : si les Russes n'ont pas de bases près de l'Équateur, il est à peu près certain qu'ils feront le trajet Terre-Lune en 4 jours.

Les précisions supplémentaires nécessaires par rapport aux satellites terrestres seront de 3 à 20 fois plus grandes pour la vitesse, de 3 à 10 fois plus grandes pour l'orientation.

Ce surcroît de précision condamne pratiquement le système de guidage adopté pour le lancement des satellites — ou, tout au moins, du satellite américain, le seul connu. En effet, dans les fusées à 3 ou 4 étages actuellement utilisées, le poids des instruments de guidage est porté par le premier ou le deuxième étage, de façon à ne pas diminuer la charge utile du dernier par des gyroscopes et des accéléromètres ; l'engin n'est alors stabilisé et guidé que jusqu'au détachement de

## Aller possible en 2 ou 4 jours



En supposant que les trajectoires d'une fusée interplanétaire décrivent des ellipses dont l'allongement s'accroît en fonction de la vitesse, on peut définir la longueur du grand axe de chacune de ces ellipses pour une vitesse donnée. Sur la figure ci-contre ont été tracées les trajectoires elliptiques que parcourrait une fusée interplanétaire suivant que la vitesse initiale atteindrait de 8,2 à 10,95 km/s. Dans ces conditions, les longueurs des grands axes des ellipses passerait de 60 000 à 390 000 km, distance de la Lune. La vitesse minimum nécessaire pour atteindre la Lune est de 10,95 km/s; si elle était portée à 11,06 km/s, l'angle de lancement de la fusée devrait être calculé avec une précision beaucoup plus grande. Dans le premier cas, la distance de la Terre à la Lune est couverte en 4 jours environ; dans le deuxième, en 2 jours environ. Étant donné que seules les bases se trouvant près de l'Équateur bénéficient de la vitesse propre de rotation de la Terre, il est vraisemblable qu'on préférera au départ de celles-ci le plus court trajet.

l'étage portant le guidage. Cette technique simple ne peut être appliquée pour un parcours interplanétaire. Et c'est ici que se pose le problème du poids de la fusée porteuse et par suite de son type.

### Satellites terrestres et lunaires

Si les fusées à propergols liquides présentent de meilleures performances que les fusées à poudre, on leur préférera pourtant ces dernières. C'est que, dans les premières, le dosage du mélange des propergols n'étant jamais parfait, en fin de combustion, il reste 1 % de propergols inutilisés, soit 1 t, dans le cas d'un ICBM, perdue pour la charge utile. Quand on pense que celle-ci est elle-même de 2 t, on peut juger de l'importance du problème. Et l'on comprend qu'on adopte, pour l'étage supérieur, une fusée à poudre qu'on laisse brûler jusqu'au bout, la précision de l'accroissement de vitesse n'étant plus fonction que de la précision du poids.

Or, le poids du système de guidage justifie-t-il ces calculs d'économie et la perte de puissance à laquelle on consent avec une fusée à poudre? Oui: il atteint une demi-tonne dans ses applications militaires aux États-Unis, demi-tonne partagée entre des calcula-

teurs digitaux, des gyroscopes, une horloge à quartz ou même une horloge atomique à vapeur de césium, ainsi que des accéléromètres ultra-précis et si sensibles qu'ils sont gênés par le choc des vagues sur les côtes, à 30 km de là ! Ce sont, il faut le dire, des systèmes de guidage par inertie, destinés à échapper au brouillage, donc exclusivement limités au domaine militaire. Dans le domaine pacifique, on peut se contenter d'un système de guidage radioélectrique plus léger, comprenant au sol des appareils de radar et des calculateurs électroniques, et déterminant la position de l'engin par triangulation, et sa vitesse par effet Doppler.

Fusées envisagées: Thor, Jupiter-C et, pour plus tard, Atlas. Un projet — au moins prématuré — de satellite habité, établi par Krafft Ehrlicke, co-directeur technique de Convair, prévoit l'utilisation d'Atlas modifiés, capables de faire « orbiter » un satellite de 3,5 t, pour un poids de départ de 110 t. Notons qu'Atlas est le seul ICBM récent n'utilisant pas le guidage par inertie. C'est la marine américaine qui propose Thor, l'armée, Jupiter-C. Le président Eisenhower a donné depuis mars à l'Advanced Research Projects Agency l'ordre de poursuivre les deux projets. Un Thor modifié, baptisé Thor-Able

(c'est-à-dire Thor-Capable) vient d'effectuer un essai, emmenant une souris à 13 000 km de distance...

### La photographie ou la colorer ?

Quelle sera la durée d'existence des satellites lunaires ? Mille ans, peut-être plus, affirme Killian, puisqu'ils tourneront dans un espace dépourvu d'air. 10 siècles... à moins que des météores ne les détruisent.

Sera-ce un satellite ou un projectile ? Fera-t-il le tour de la Lune, pour la filmer et la photographier, ou « alunira-t-il », comme l'ont proposé quelques savants inspirés, pour y projeter une poudre de couleur, dont la tache serait visible de la Terre ? Au moment où nous écrivons ces lignes, la décision ne semble pas encore avoir été prise. Les savants les plus raisonnables préfèrent de loin, cependant, la solution du satellite circumlunaire équipé d'une caméra de TV, qui nous enverrait des informations plus précieuses qu'une tache de couleur rouge. Pour combiner l'un et l'autre intérêts, la firme Aeronutronics a proposé, moyennant 8 à 9 kg d'équipement supplémentaire, de larguer sur la Lune des ballons de plastique métallisé de 3 m de diamètre, qui pourraient être observés au télescope.

Un stade ultérieur sera l'envoi sur la Lune d'un équipement d'exploration automatique et téléguidé. Les Russes ont même envisagé de lancer des tanks-laboratoires. La réalisation de ce stade est étroitement liée à la précision des renseignements qu'on obtiendra sur la nature du sol lunaire. Si, comme les analyses spectrales de la lumière de réflexion à la surface lunaire le laissent fortement penser, l'astre des nuits est couvert d'une couche de cendres plus ou moins profonde, il faudra examiner sérieusement le risque que tout matériel largué s'y engloutisse définitivement.

### Le retour ? Pour bien plus tard

La technique humaine n'aura vraiment dominé les voyages Terre-Lune que lorsqu'elle aura résolu le problème du retour. C'est un problème sans doute moins ardu que celui de l'aller, puisque l'attraction lunaire, comme nous le rappelions au début de ces lignes pour les missiles, est six fois moins grande

que l'attraction terrestre; et qu'il faudrait donc une poussée six fois moins forte pour réexpédier à son origine un engin terrestre.

Ce problème n'est pas gigantesque; plusieurs firmes américaines, sinon les Russes, en ont entrepris une étude avancée. L'opinion générale là-dessus est pourtant réservée : ce stade des communications interplanétaires ne serait sérieusement considéré que vers 1963. Il faut en effet doter l'engin d'exploration de fusées de décollage et d'un système de navigation bien plus complexe que celui de l'aller simple. Or, pour décoller, il faut encore être sûr de son terrain.

D'un point de vue exclusivement astronautique, deux trajectoires de retour sont actuellement à l'étude : celle qui consisterait en une série d'ellipses de plus en plus rapprochées de la Terre, et celle d'un retour tangentiel direct. Ni l'une ni l'autre n'ont encore subi le feu de la critique.

### Le Lunien et les gérontes

L'envoi d'un véhicule habité, donc capable de retour, est néanmoins activement étudié. Lors du II<sup>e</sup> Symposium d'Astronautique de Denver, dans le Colorado, il y a trois mois, 800 spécialistes se sont affrontés, non sans vigueur parfois, sur l'opportunité de la présence humaine dans l'espace.

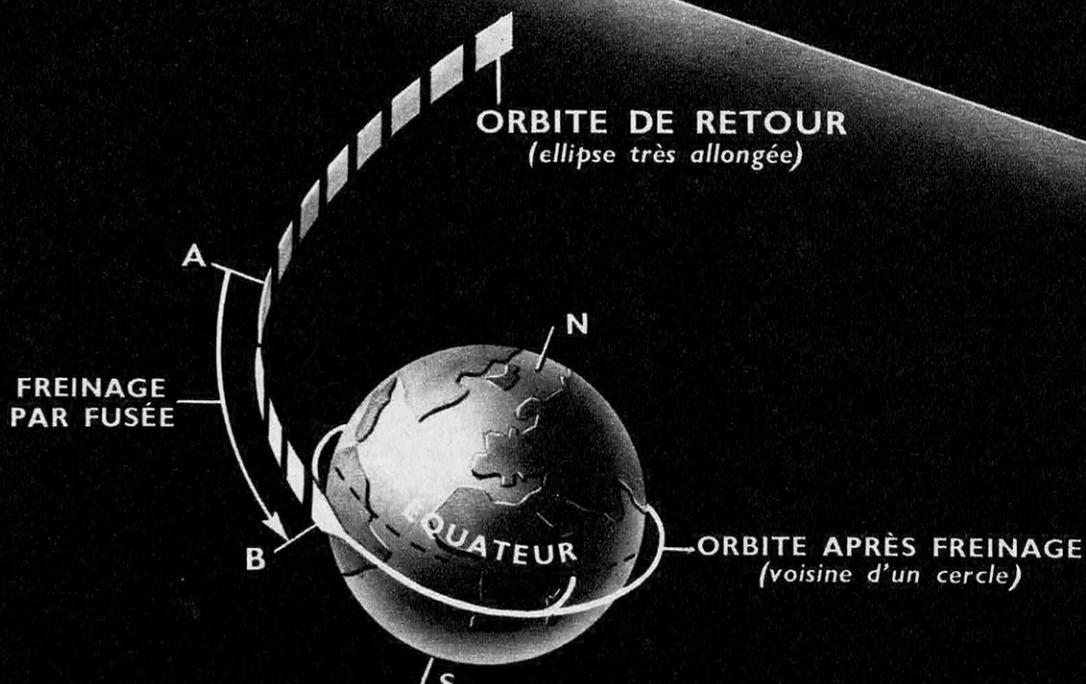
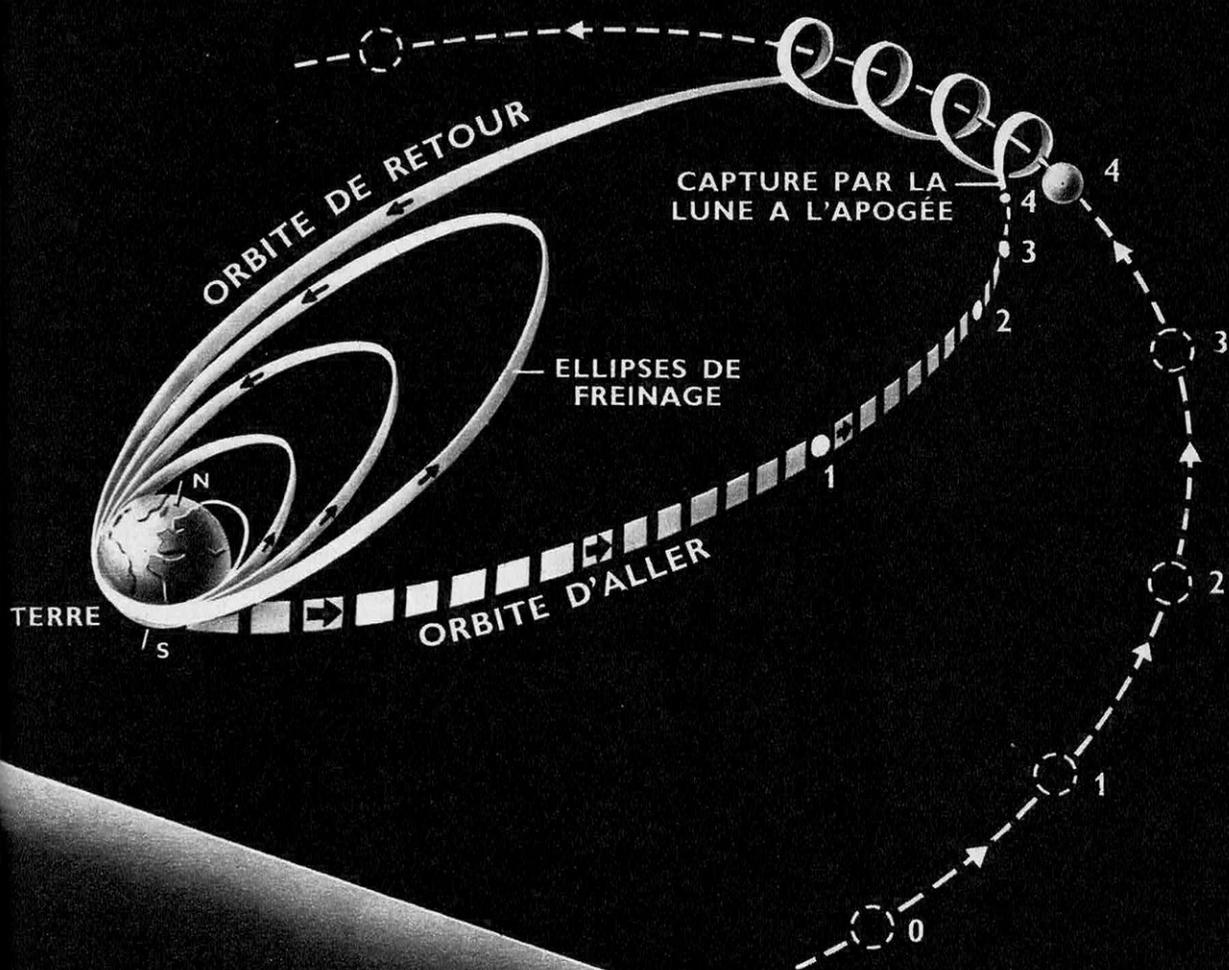
Le dernier rapport Killian paraît couper court à des querelles un peu prématurées : « Il faut, affirme le conseiller d'Eisenhower, pour transporter un homme vers la Lune et assurer son retour, une fusée susceptible de développer une poussée de 500 à 1 000 t. Pour le moment, l'énergie nucléaire elle-même n'en fournit pas la solution. »

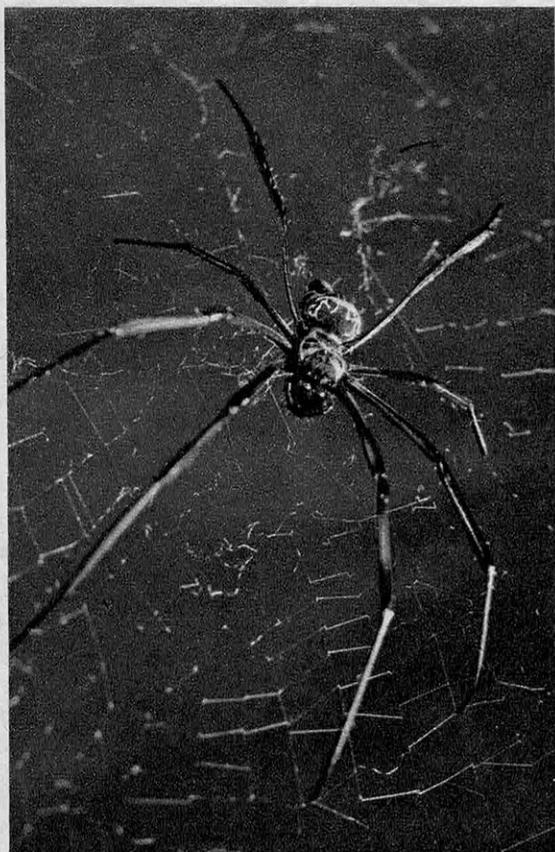
Certes, l'histoire de la science est celle des erreurs des hommes compétents; il se peut que, d'ici dix ans, un mode de propulsion assez puissant pour développer cette poussée ait été mis au point, ou qu'il soit possible d'arriver à la Lune moyennant une poussée bien moindre. La prudence invite, en attendant, au scepticisme.

Les progrès de la gérontologie peuvent, peut-être, ici, servir de consolation. Peut-être, oui, serons-nous encore vivants pour le départ du premier Lunien dans le sillage silencieux d'un véhicule antigravitique...

A. O.

# Pour le retour, deux solutions





1 Parfaitement immobile et vigilante, la Néphile attend pendant des heures l'arrivée d'une proie.

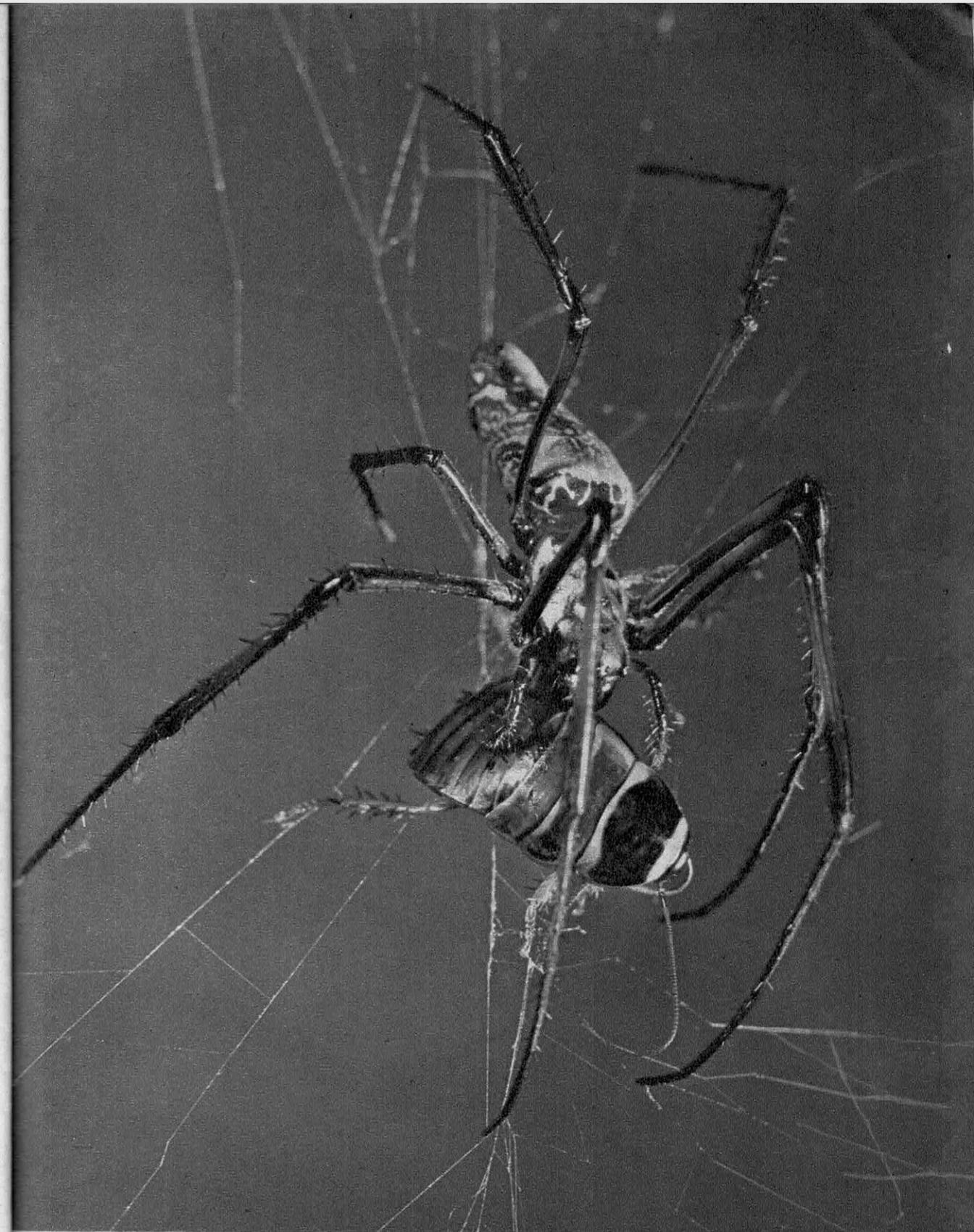
## *Le festin de la Néphile*

### EXCLUSIVITÉ

**S**UR les trois pages qui suivent, *Science et Vie* présente les premières photos « d'action » d'un des drames les plus quotidiens de la nature : la lutte implacable pour la vie. Les protagonistes : une Néphile, un des plus terribles carnivores parmi les quinze mille espèces d'araignées connues, et sa victime, une blatte égarée dans le frêle lacis d'un piège meurtrier. La grande araignée qui paraît sur ces pages, avec ses 11 cm d'envergure, a été élevée par notre collaborateur Jacques Marsault. Elle est originaire de Madagascar, où son espèce est très répandue, comme dans beaucoup de pays tropicaux. La série de gestes d'une diabolique précision qui constituent ce film dramatique, a été saisie sur le vif par notre photographe Richard Blin.

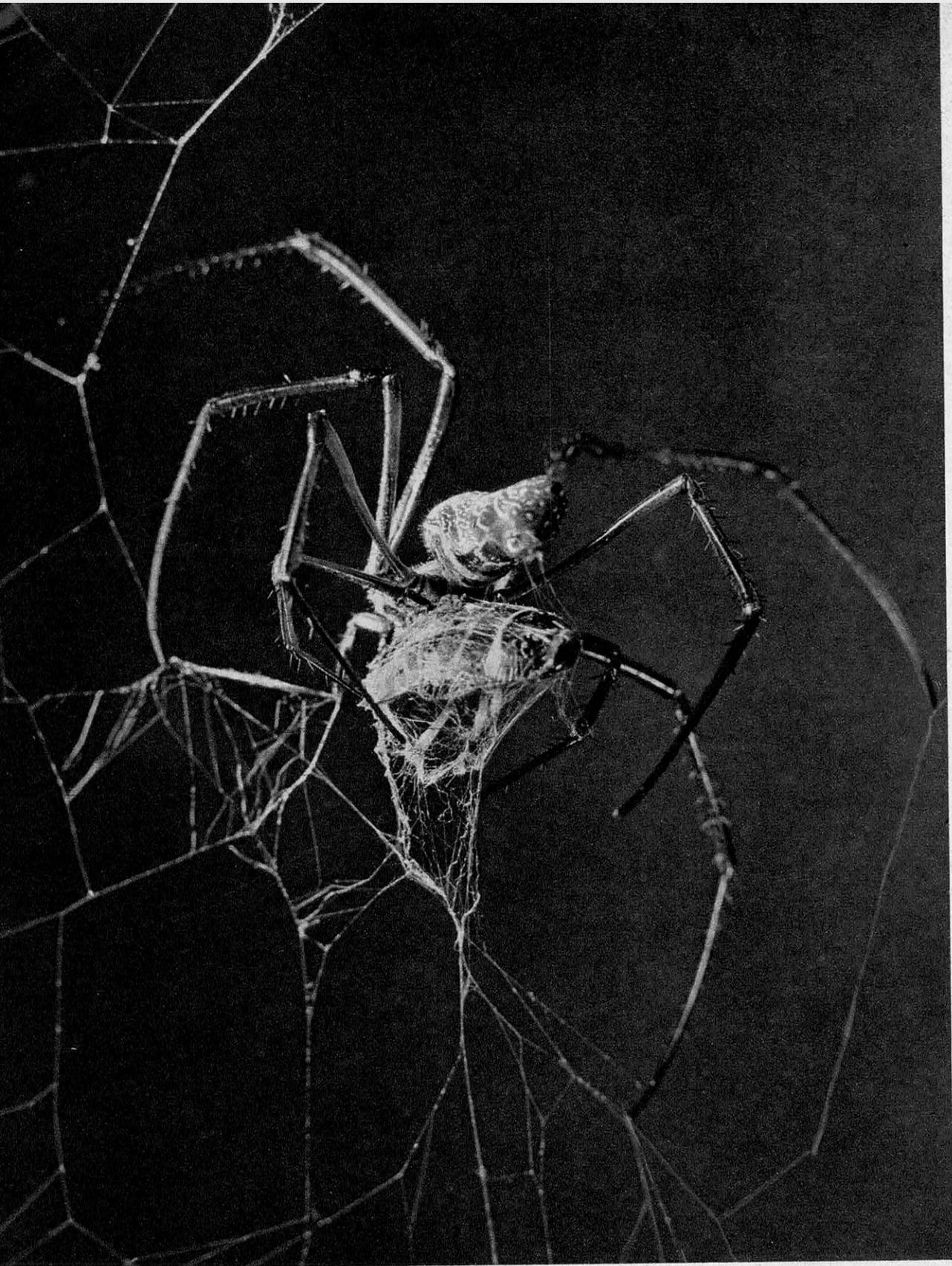
La Néphile tisse une toile d'une extraordinaire solidité. Autrefois, son fil servait de textile et faisait un excellent « ersatz » de la soie. La Néphile ne quitte sa toile ni le jour ni la nuit, l'entretenant avec un soin fanatique, contrairement à beaucoup d'espèces qui font un travail inutile de Pénélope.

Subitement, elle tombe en alerte. Une proie s'est laissée prendre dans les fils gluants. La Néphile bondit. Elle saisit entre ses mâchoires et ses pattes l'insecte qui se débat frénétiquement. Elle l'étourdit d'une piqure venimeuse infailliblement décochée. Elle emmaillote le corps inerte dans un réseau serré de fils inextricables. Lentement, elle remonte ce cocon sinistre vers le poste de guet. Une fois solidement amarrée, la blatte est dévorée sans hâte, ou bien mise en réserve pour les jours de mauvaise chasse. Elle se réveillera ficelée comme un saucisson pendu à une poutre du plafond.

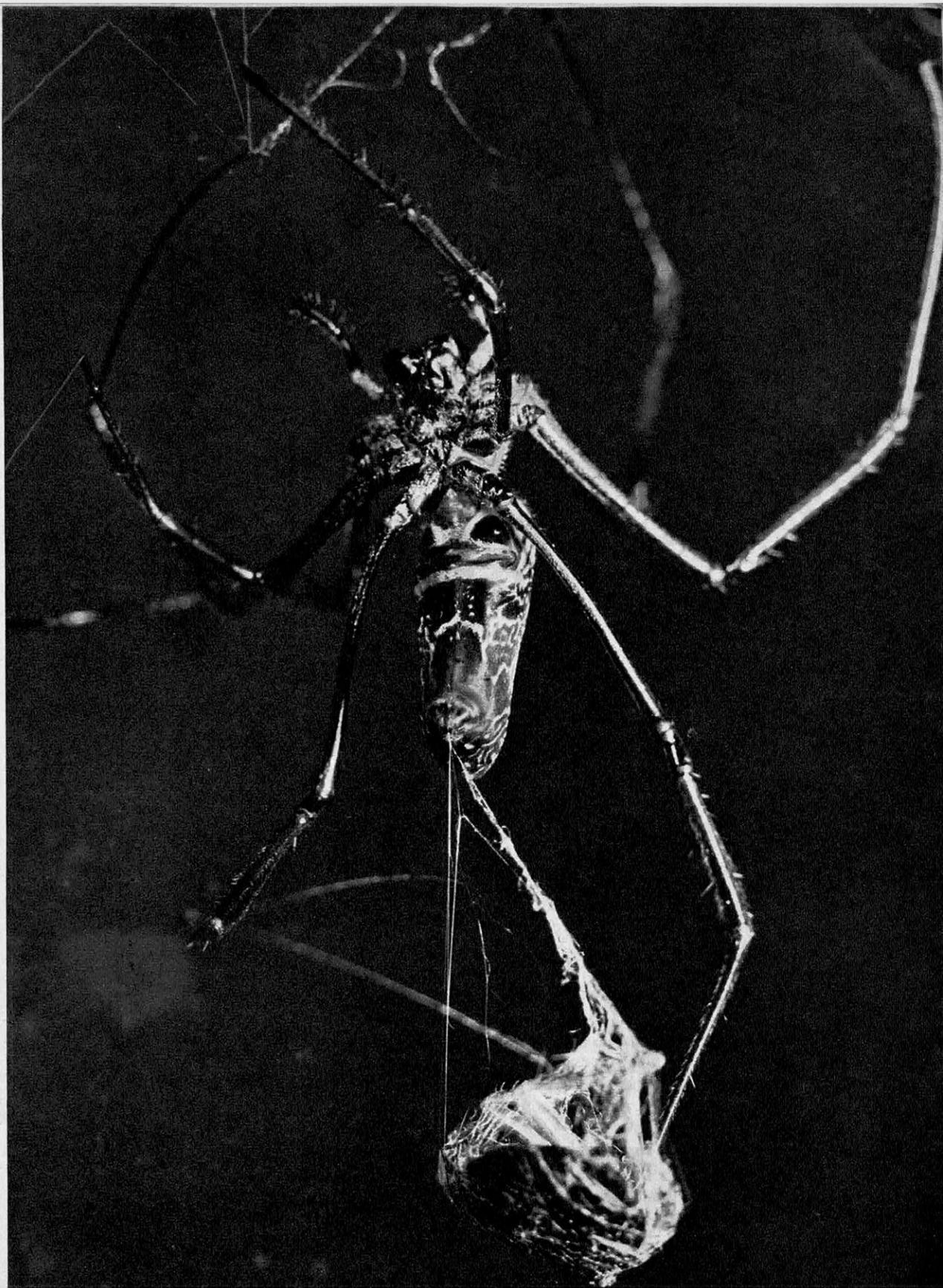


**2** Saisie par le monstre descendu de son observatoire, une blatte ne peut que s'agiter pour tenter d'échapper au piège qui se referme et au poison que lui injecte pour finir l'araignée.

VOIR PAGES SUIVANTES



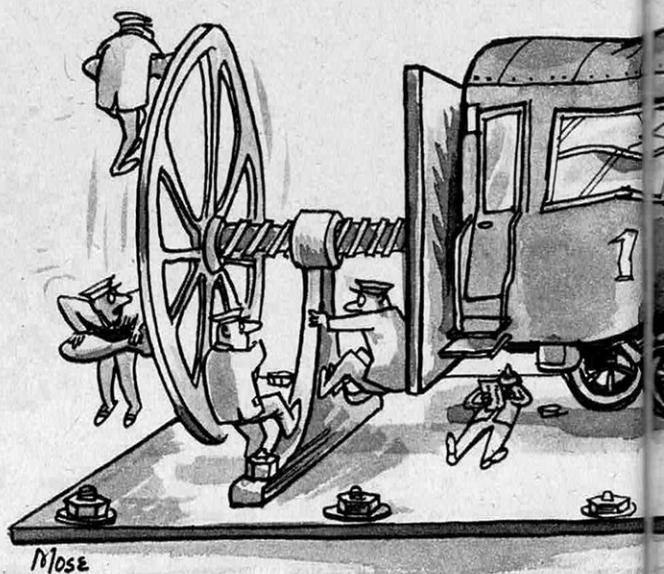
**3** L'ennemi est vaincu. L'emballage commence. Les fils issus de l'abdomen et manipulés par les pattes implacables ne laissent aucune chance à la blatte engourdie déjà par le venin.



**4** Victorieuse, l'araignée remonte vers sa salle à manger, remorquant sa victime. Selon que la chasse a été abondante ou non, elle se mettra tout de suite à table ou attendra le lendemain.

REP. PHOTO RICHARD BLIN

## A Vitry, épreuve de résistance du matériel roulant de la S.N.C.F.



# Sécurité du rail :

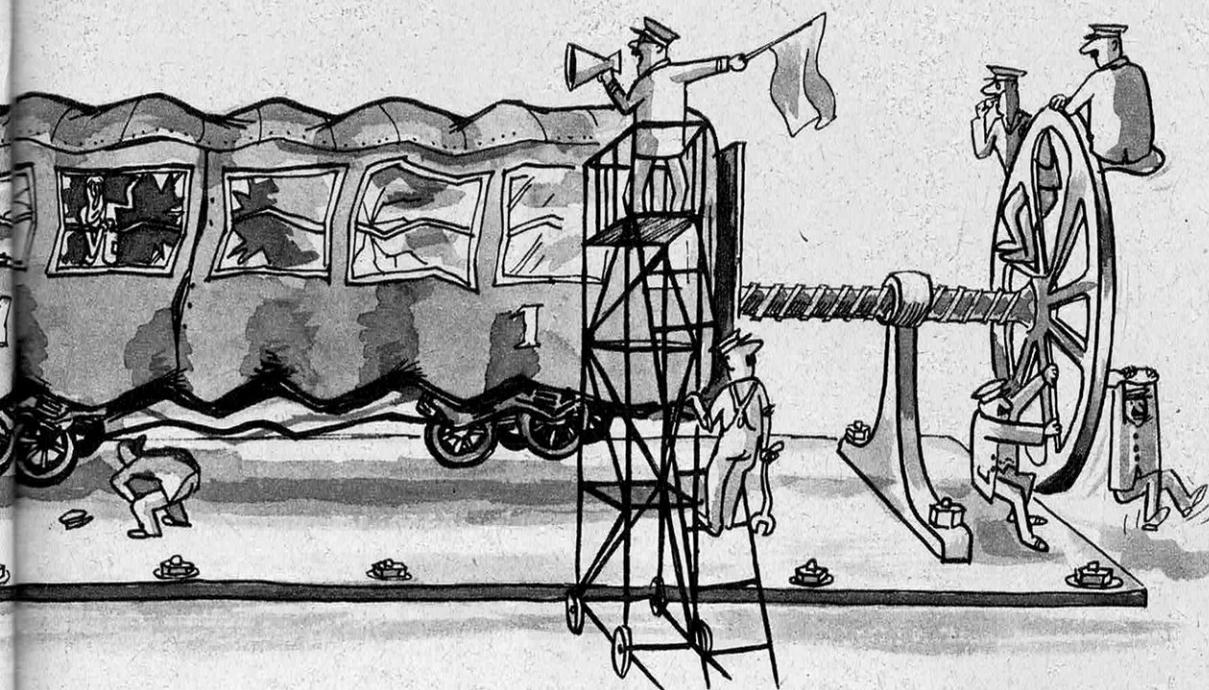
LE laboratoire le plus insolite de la S.N.C.F. se trouve en pleine banlieue de Paris, à Vitry-sur-Seine. Au bord de la ligne la plus rapide du monde (Paris-Lyon), cinquante ingénieurs et techniciens y dissèquent à longueur d'années des voitures immobiles. Et les moyens les plus modernes y sont mis en œuvre pour disloquer... des wagons. Deux vérins hydrauliques, d'une force maximum de 900 t y enserrment quotidiennement les plus récents des prototypes sortis de tous les ateliers d'Europe. C'est l'épreuve de l'écrase-wagons. Ou, en langage plus sérieux : le test du « banc d'essai de compression ». Un banc qui fait honneur à la recherche ferroviaire française et dont les résultats sont de valeur internationale.

Une pression de 50 à 60 t suffit, en général, à faire retentir le bel assemblage de métal flambant neuf, de craquements et de gémissements.

Des charges verticales, appliquées par tirants

sur les planchers des voitures, complètent la série d'efforts que doivent subir les structures testées. Les fatigues sont ainsi décelées en 48 points différents. Portées sur des graphiques, ces indications fournissent de précieux enseignements. Grâce à eux, la S.N.C.F. a pu économiser des millions de francs de matière première en allégeant son matériel sans en diminuer la robustesse.

C'est ici, au milieu des fleurs et des jardins potagers, que l'on a étudié le premier prototype de « wagon plat à grande longueur renforcé ». Le test des vérins a permis de dresser la « carte » des points faibles et des points forts de la caisse éprouvée. On en a déduit, ensuite, une seconde version du wagon. Gain : 170 000 F de matière première et de main-d'œuvre par unité. L'étude entreprise préparant la fabrication d'une série de 480 wagons, le banc — qui avait coûté 28 millions — venait de permettre, en un seul essai, une économie de 81,6 millions !



# l'écrase-wagons

Tout le matériel de nos chemins de fer est ainsi étudié dans les divers laboratoires de Vitry avant sa fabrication en série.

Dans un vaste hangar, sur des sortes de « home-trainers » géants, les locomotives peuvent rouler sur place à plus de 120 km/h. Plus loin, le long d'un plan incliné, un wagon de marchandises en tamponnera un autre à 12 km/h infatigablement durant tout un après-midi. But? Découvrir les tampons (hydrauliques, à ressorts, en caoutchouc...), qui absorbent le mieux les chocs, donc diminuer l'usure des wagons et la « casse » dans les gares de triage.

A côté, une petite maison neuve, carrée et très haute : à intervalles réguliers, elle sursaute, un choc sourd fait trembler le sol à 100 m alentour. C'est le « mouton », un marteau pilon qui, de toute la force de ses 4 t, écrase des tampons-martyrs.

Le hall qui abrite le « banc de compression » se distingue, rien qu'au son, parmi toutes les

installations du centre : là, tout ce que l'Europe produit de voitures ferroviaires vient faire craquer ses châssis, entre deux énormes traverses d'acier moulé, solidement enchâssées dans une semelle de béton.

Le fond du bâtiment est illuminé par un perpétuel feu d'artifice : on y étudie le freinage.

Entraîné électriquement, un volant d'acier de 11 t lance des roues de locomotives à 140 km/h. Brusquement, dans une gerbe d'étincelles, les semelles de fonte des freins s'appliquent sur les bandages des roues. Le métal hurle, chauffe à près de 400° en quelques secondes. Puis, rapidement, semble-t-il, les roues domptées s'arrêtent.

— Ceci correspond à un freinage sur 1 700 m ! nous dit l'ingénieur.

Ce royaume de la vitesse immobile est né en 1933. Il ne fut d'abord qu'un banc d'essai pour locomotives à vapeur. (Science et Vie n° 182.)

— Nous n'en essayons presque plus, elles disparaissent... ! constate M. Glesinger,

directeur de la station, avec une certaine nostalgie de cette époque héroïque où la « traction » naissait dans des enfers de bruit et de fumée.

Les reines des grandes lignes d'avant-guerre sont toutes passées par là. De même qu'aujourd'hui leurs silencieuses filles électriques.

Lancées à pleine puissance, les roues motrices entraînent des rouleaux freinés hydrauliquement. Pendant des heures, on mesure ainsi le chemin parcouru, l'effort de traction, la puissance, la consommation. Et même, pour les ultimes machines à vapeur, la qualité des fumées et des vapeurs, analysées dans une cabine laboratoire où tous les renseignements sont centralisés.

Autre enfant prodige du laboratoire : l'étincelant banc d'essai des semelles de freins. Chaque année, la S.N.C.F. consomme 20 000 t de fonte pour ces semelles. En étudiant des échantillons, on a pu à Vitry, déterminer scientifiquement la meilleure qualité de métal : cette fonte « P 14 », dont l'usage généralisé permettrait d'économiser plus de 1 000 t par an.

C'est ici, enfin, que l'on prépare l'adaptation aux chemins de fer du dernier cri de la technique automobile : le frein à disque.

Mais Vitry n'est pas qu'un centre d'examen de passage du chemin de fer d'aujourd'hui. C'est encore — c'est surtout — l'endroit où s'élabore le chemin de fer de demain.

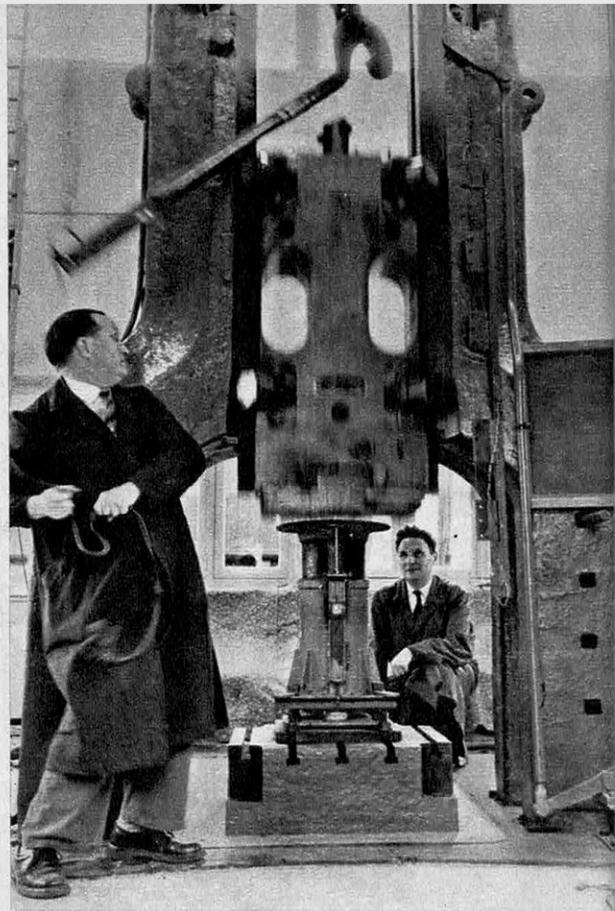
— Il faut le rajeunir par des injections d'électronique ! a proclamé l'ex-grand patron, Louis Armand.

Vitry s'est mis au travail. A la machine, plus sûre que l'homme, on a dévolu le soin d'interpréter les ordres reçus. Aujourd'hui, les réponses aux signaux de toutes sortes pourraient être effectuées sur toutes les rames en service sans intermédiaire humain. Un seul problème reste à résoudre : celui des crédits !

Allant plus loin encore, les ingénieurs du Centre d'Essai viennent de présenter une locomotive robot. Cette machine Diesel à transmission électrique est la première machine roulante du monde intégralement asservie au point de vue vitesse, commandée par ondes courtes d'une façon souple, efficace. On verra sans doute bientôt dans les gares de triage ces « locomotives savantes » obéissant à distance aux directives d'un cerveau central.

La première vient de naître à Vitry.

GÉRARD LAUZUN



Le marteau-pilon, appelé « mouton », de l'énorme poids de ses 4 tonnes, écrase les tampons-martyrs.

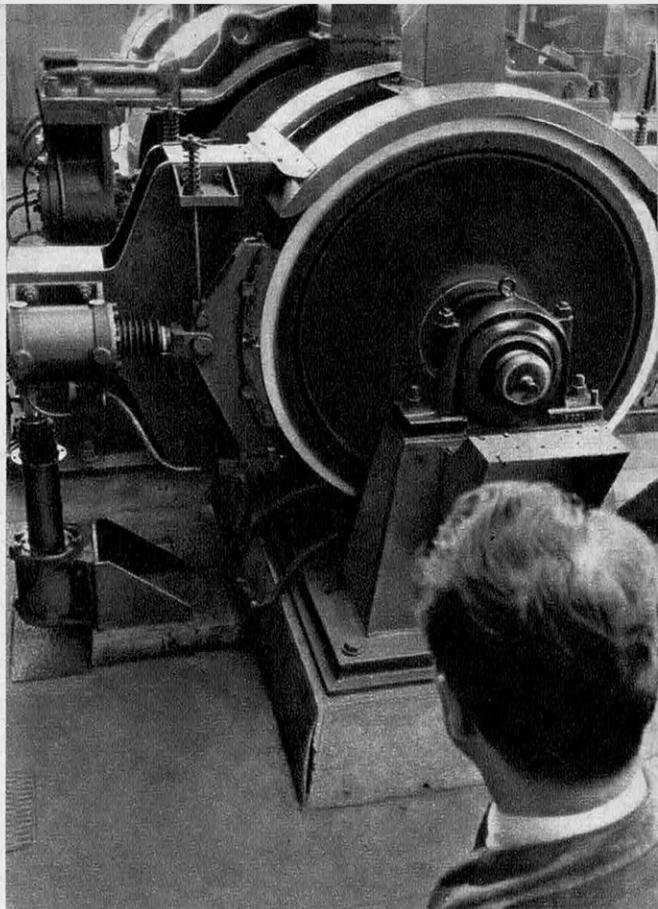
Tout l'après-midi, inlassablement, un wagon de marchandises lancé à la vitesse de 12 km/h, le long





*On ne cesse d'éprouver pendant de longues heures, les nouveaux essieux et leur résistance à l'échauffement.*

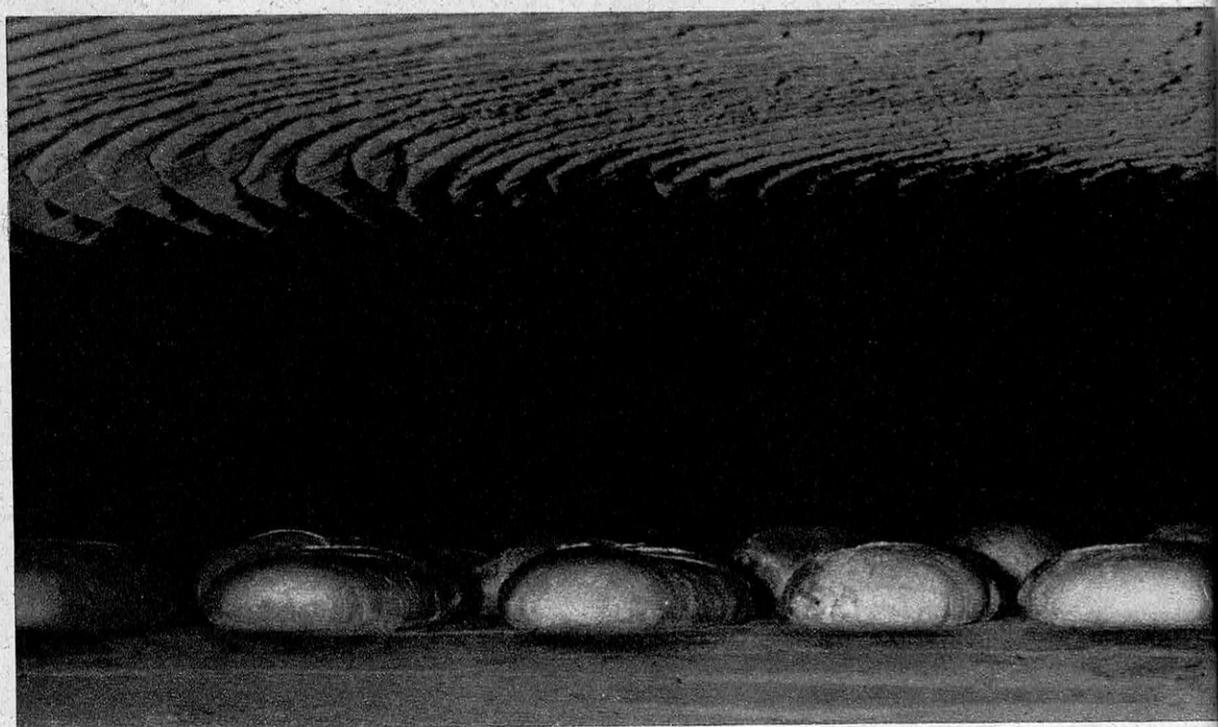
*d'un plan incliné, en tamponnera un autre. C'est l'épreuve des tampons. On veut étudier quels sont ceux qui*



*La semelle de fonte d'un frein échauffe le métal à près de 400° en quelques secondes seulement.*

*absorbent le mieux les chocs en vue de réaliser une économie substantielle sur la construction.*





# LE PAIN :

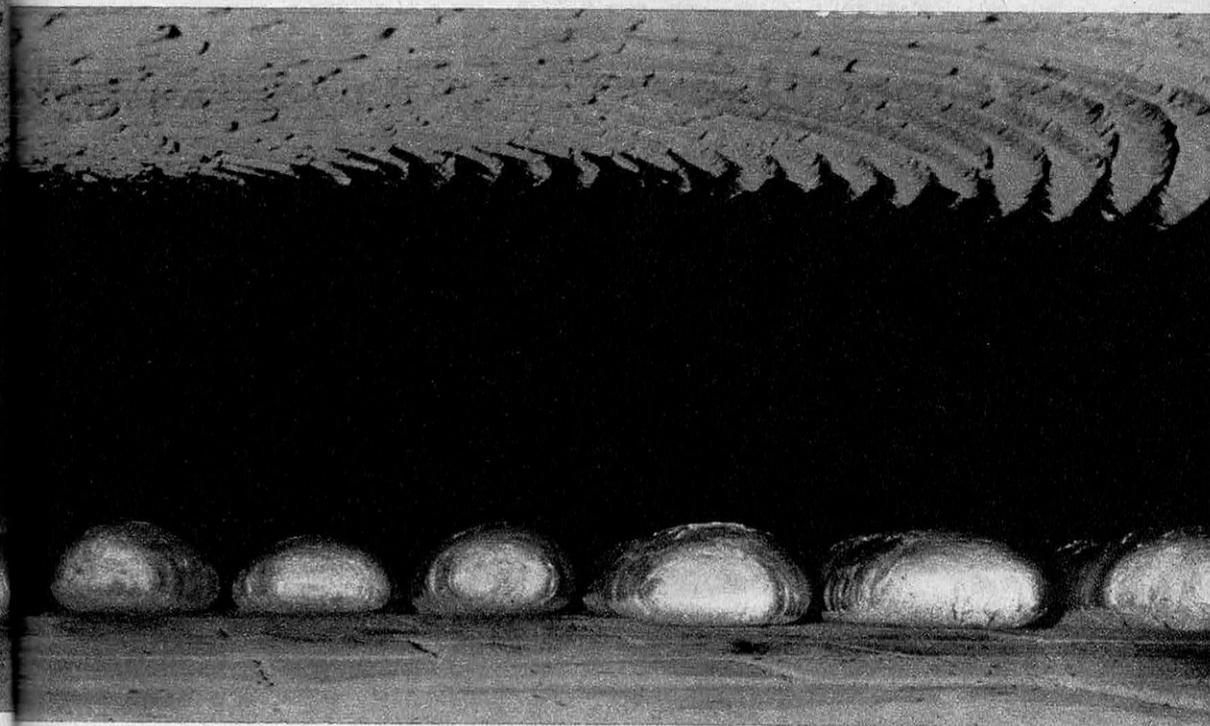
**C'**EST le drame du pain. Symbole des activités pacifiques des nations, il n'a cessé depuis des siècles d'être l'objet de controverses passionnées.

**Le blé a 15 000 ans.** Contemporain du premier labour, il marqua de sa naissance le début de la grande querelle des céréales. Blé, orge, avoine, seigle ou millet ? Penché sur la première houe, l'homme de l'âge de pierre, après mille hésitations, choisit le froment.

**Le pain a 6 000 ans.** Il surgit, tout gonflé de germes, d'un fournil de briques séchées de la vallée du Nil. Son apparition révolutionna le monde méditerranéen. Les Romains, soumis aux lois de leurs dieux, croyaient au principe d'identité des biens; toute altération signifiait dans leur esprit dégradation et mort. Ils se nourrissaient de mets simples et de confection

élémentaire: bouillies et galettes. Les Égyptiens, eux, pratiquaient la magie, ils s'intéressaient aux transformations profondes et invisibles des choses; ils furent tout naturellement conduits à se pencher sur les phénomènes de fermentation primaire de la farine mêlée à l'eau boueuse du fleuve et, 56 siècles avant le hollandais Læwenhock qui distingua au microscope les précieuses cellules de la levure, à fonder les premières lois empiriques de la panification. Le pain est égyptien.

En 2 000 ans d'histoire, le pain s'est si intimement associé à l'aventure de l'homme que, de symbole eucharistique (« Ceci est mon corps... ») en slogan insurrectionnel (« Le boulanger, la boulangère et le petit mitron ») il n'est aucun grand moment de nos civilisations qu'il n'ait marqué de ses crises de pénuries ou de surproduction.



## le consommateur accuse

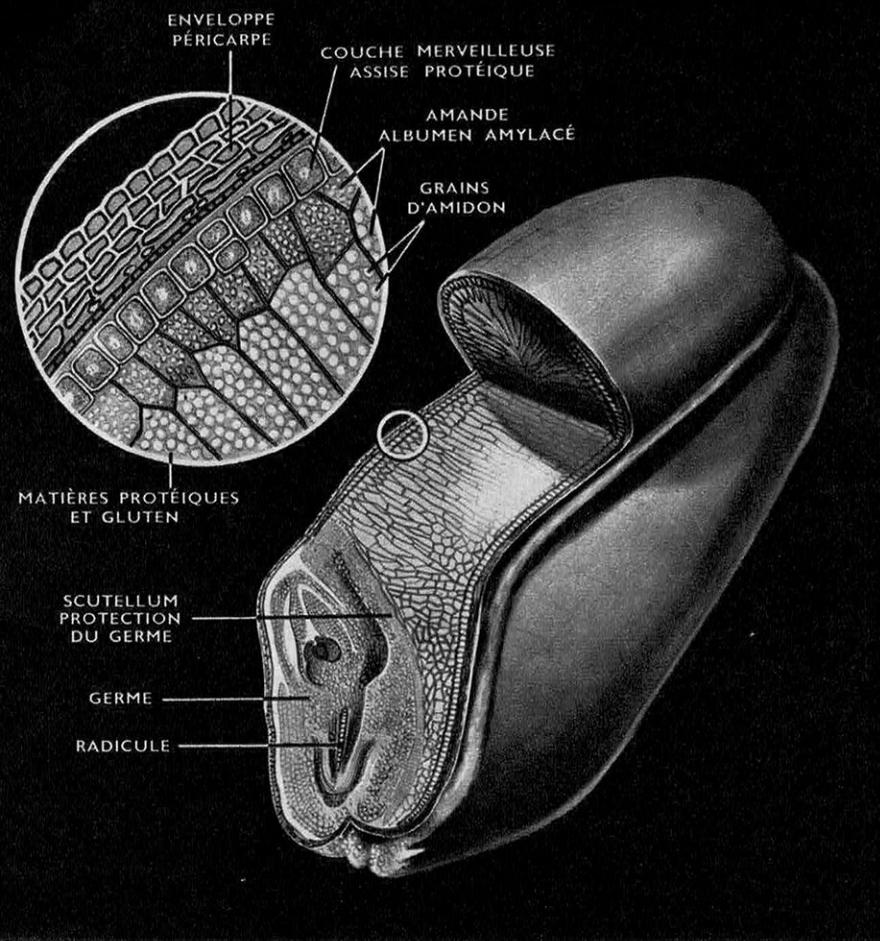
Jamais pourtant, autant qu'aujourd'hui, son aventure n'a pris un tour aussi critique. Presque partout les moissons débordent, les silos regorgent; il y a du blé pour 5 ans dans les greniers de la planète. Mais alors que depuis 60 siècles les hommes se battaient pour sa possession, depuis 60 ans, les Français les premiers, ils s'en détournent, comme s'ils en étaient rassasiés.

Le pain aurait-il vécu ?

La situation française, parfaitement connue des hygiénistes, des statisticiens, des économistes et des hommes politiques (qui s'acharment, chaque année, à coup de subventions, à la normaliser) tient en quelques chiffres éloquentes.

En France, nous comptons trop de producteurs de blé, trop de meuniers, trop de bou-

langers, et pas assez de consommateurs de pain. De 1930 à 1958, les surfaces emblavées ont diminué de 1 million d'hectares (20 %); 1 500 moulins ont fermé leurs portes (25 %); la Commission du Plan a appelé de ses vœux la disparition de 18 000 fonds de boulangerie (30 %) : la crise a cependant empiré. L'augmentation des taux de rendements moyens (de 15,4 à 24 qx/ha) a poussé notre production de blé, en 20 ans, de 80 à 105 millions de quintaux; tandis que notre consommation intérieure ne cessait de se restreindre : de 55 millions de quintaux en 1935 à 44 aujourd'hui. A ce déséquilibre déplorable, l'État s'est efforcé de répondre en abaissant artificiellement le prix du pain (abattement de 245,08 F par quintal de farine, en 1955), en garantissant non moins précieusement l'écoulement des récoltes (financement assuré) et



## DES VITAMINES SACRIFIÉES...

Depuis 50 ans la bataille du pain tourne autour de l'utilisation exclusive ou non de l'amande du grain de blé bourrée de grains d'amidon. Les partisans du pain blanc sont pour un taux d'extraction de farine de 72-75%. « C'est insuffisant, répondent les biologistes. A 80% vous utiliserez les vitamines, oligo-éléments et amino-acides contenus dans l'assise protéique et le germe habituellement sacrifiés. Or les vitamines B1 et B2 sont indispensables à l'assimilation de l'amidon central. Leur carence est source de désordres métaboliques. »

en lançant sur un marché mondial perverti par le dumping (14 milliards de nouveaux sacrifices) un programme d'exportation touchant 50 % de notre production. Palliatifs ! Les conséquences de la crise sont toujours aussi lourdes pour l'Économie Nationale. Le problème du pain nous touche tous, et totalement, du porte-monnaie à l'estomac; que nous en vivions, en mangions, ou non !

M. Jean Trémoières, chef de section à l'Institut National d'Hygiène, s'est appliqué à décrire scientifiquement l'évolution en France de ce phénomène collectif. Après avoir noté que jusqu'en 1850 le pain de froment fut en compétition sur nos tables avec le pain de seigle ou de sarrasin, il relève que le « pain blanc » triompha dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, amorça son déclin vers 1875 et le précipita à partir de 1900. En 1841, le pain représentait 75 % des dépenses ouvrières; il n'en représente plus que 9 %. En 1861, le pain couvrait 66 % des calories « rurales » et 55 % des calories « citadines »; il n'en couvre plus aujourd'hui, respectivement, que 35 et 28 %. Nous consommons en moyenne 50 %

de pain de moins qu'au début du siècle et 15 % de moins qu'avant-guerre. Mais si le phénomène est *continu*, il ne l'est pas *partout* au même rythme. La moyenne nationale de 385 g par jour (le 1/3 de notre ration calorique) cache de grandes différences de consommation selon les milieux et les régions. D'une manière générale, celle-ci évolue en fonction des facteurs économiques, ainsi qu'en témoigne l'étude des marchés concurrentiels de la viande et du pain; l'apport carné s'étoffe quand le niveau de vie monte et tend à rattraper en importance l'apport des céréales. C'est ainsi que les ruraux mangent encore plus de pain que les citadins (435 g contre 325), les ouvriers que les employés (+ 29 %) et les cultivateurs que les non-cultivateurs (+ 20 %). Mais c'est ainsi, également, que l'Ouest du pays, qui associe *par goût* le pain au beurre et au lard, consomme beaucoup plus de pain que le Midi (511 g contre 365), le Centre et l'Est. La situation, dominée par la notion de sous-consommation aggravée, reste donc assez complexe. Disons encore qu'elle place la France au 4<sup>e</sup> rang mondial du tableau des

nations céréalières (1 131 calories, contre 1 879 à la Turquie, 1 518 à la Grèce, 1 450 à l'Italie et... 871 à la Suède, 771 aux USA), et venons-en tout de suite aux explications qu'on a pu fournir de la crise.

C'est la bouteille à encre. Lorsqu'il s'agit de dire pourquoi le quignon de pain a diminué dans la huche des Français, producteurs et praticiens, professionnels et hygiénistes s'opposent, au nom du même amour du pain.

*Les producteurs de blé :* Le pain est vital pour la nation. Toute nouvelle aggravation de la crise signifierait la disparition de 585 000 exploitants agricoles sur 904 000.

*Les meuniers :* Nos 5 804 moulins ont une capacité d'écrasement de 97 150 000 qx. Ils travaillent déjà au ralenti. Toute nouvelle baisse de consommation précipiterait la ruine d'un vaste secteur économique français.

*Les boulangers :* Nous sommes actuellement 53 000 dans la métropole, employant dans nos entreprises de style familial 170 000 personnes et panifiant, pour une clientèle moyenne de 455 habitants dans les Basses-Alpes et de 1 157 dans la Seine, 33 millions de quintaux par an. 15 000 d'entre nous ne « boulangent » pas 30 qx par mois. 11 000 dépassent 50 qx et justifient d'un chiffre d'affaires minimum de 5 millions. Une trentaine, seulement, atteignent ou excèdent les 500 qx (dont 2 de plus de 2 100 qx) et fonctionnent en « industriel ». Notre matériel, enfin, est généralement ancien : nos fours ont plus de 20 ans d'âge, nos pétrins plus de 15 ans... Une désaffection accélérée de la clientèle conduirait à la ruine plus du tiers des boulangers !

Et tous, citant au passage les travaux du professeur Terroine, du C.N.R.S., d'établir une liste de « causes » de la sous-consommation du pain, dont aucune ne leur serait imputable : diminution des besoins énergétiques de l'individu, du fait de la mécanisation de son travail et de la « climatisation » de son habitat ; ascension des classes sociales vers un mieux-être alimentaire caractérisé par l'inclusion dans les menus de mets plus riches et plus variés, viandes, fromages, fruits... ; souci médical d'équilibrer les rations pour éviter l'engraissement et l'embonpoint ; remplacements des soupes et des mets en sauce, qui exigent du pain en complément, par des grillades, réputées plus digestes ; chute de prestige du pain consécutive à la période de guerre, génératrice de baisse de qualité, et à la politique du « bas prix » qui stoppe l'amélioration du produit, etc.

Cet ensemble d'arguments a fait, l'autre semaine, l'objet d'une conférence de presse de la Confédération Générale de la Boulange-

rie française (« Mangez du pain et vous vivrez bien ! ») qui, il faut bien le dire, n'a pas efficacement touché l'opinion. Pourquoi ? C'est là qu'interviennent les « opposants » et, au premier rang, les médecins adversaires du « pain actuel », les partisans d'un « pain complet » ou d'un « pain enrichi », les audacieux rénovateurs du « pain Vitex », équilibré à la Vitamine C, et dont les produits obtenus par un pétrissage d'une moitié au moins plus rapide, d'effet *suroxygénant*, sont plus blancs, plus aérés et de bien meilleure conservation que le pain ordinaire. Pour tous ceux-là, comme pour les spécialistes de l'Association française pour la recherche d'une alimentation normale, présidée par le Pr. Joannon, le problème du pain est un problème de qualité, et donc de santé.

### La maladie du pain blanc

Sans doute n'est-il absolument pas question de faire du *pain actuel* un auxiliaire ou même, un agent du cancer. *On ne sait pas ce qu'est le cancer.* Il serait absurde de dénoncer la carence en magnésium d'un mets pour le traduire en jugement ! Mais, avec le docteur de Larebeyrette, de la Société française de Biologie clinique, directeur scientifique du Centre Médical Trinité de Paris, découvreur de la dernière maladie en date, l'hémogliase, contrôlée par l'académie de Médecine, il est permis d'affirmer qu'un aliment dont la suppression totale se traduit, notamment, par l'amélioration spectaculaire des tests de viscosité sanguine pratiqués sur nombre de pléthoriques, hypotendus, atteints de somnolence, dyspepsie, flatulente, céphalées de la nuque, inappétence génésique, candidats à l'athéro-sclérose et aux accidents vasculaires, soit 20 % des malades âgés de 40 à 70 ans qui entrent dans le cabinet d'un médecin — cet aliment, le pain blanc, ne saurait être considéré, sans réserves, comme excellent pour la santé.

— L'hémogliase, dit le docteur de Larebeyrette, est une maladie métabolique qui correspond à un trouble de carburation des tissus et qui se caractérise par une certaine impuissance à assimiler les aliments à base de céréales. Un homme sur sept en est menacé. On devrait, enfin, cesser de juger les aliments sur le nombre de calories qu'ils procurent ou sur leur origine naturelle : la strychnine aussi est dans la nature ! Nous ne sommes pas des hauts fourneaux à combustion égale. La grande affaire est de digérer !

La position des adversaires du pain a été condensée dans la thèse récente d'un jeune médecin, le docteur Louis Ruasse, dont les reproches tiennent en cinq points :

**1. La culture du blé.** Les semences ne sont pas choisies pour leurs vertus biologiques, conditionnées par l'abondance bactérienne des humus naturels, mais pour leurs qualités de rendement, stimulées par les engrais chimiques des sols. On connaît leurs taux d'azote, de phosphore, de potasse; on ignore tout de leur dosage en soufre, magnésie, fer, cuivre... et l'on ne tient guère compte de leur teneur en vitamines, qui diminue quand le rendement augmente. De l'avis d'un spécialiste (Rapport Petit), les deux tiers des variétés de blé cultivées en France présenteraient des taux de « valeur boulangère » (établis essentiellement en fonction de la plasticité des pâtes, donc en partie de leur digestibilité) inférieure à la normale !

**2. La conservation des blés.** Trop souvent les progrès techniques mis en œuvre par les conservateurs (séchage, ventilation, utilisation d'insecticides) consistent à rendre présentable un grain malsain au départ. Les plus salutaires mesures d'hygiène ont, d'autre part, un effet désastreux sur la microflore saprophyte, dont l'intervention dans la fermenta-

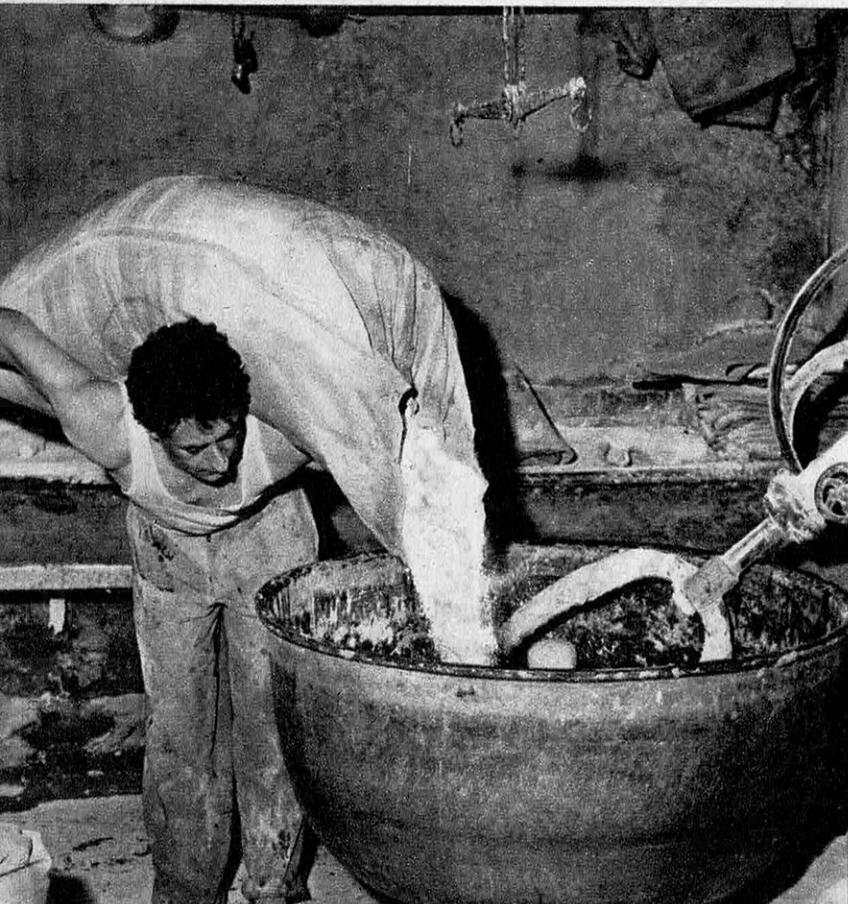
tion spontanée des farines est cependant excellente.

**3. La mouture du blé.** L'évolution des techniques a été centrée sur l'obtention d'une farine plus blanche, extraite de l'amande du grain, riche en amidon, mais relativement pauvre en vitamines B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> et P.P. et en acides aminés (qui constituent les matériaux de construction de l'édifice moléculaire des indispensables protéides, substratum de notre protoplasme): une farine, donc, assez nettement carencée. « Un chien qui ne mangerait que du pain de froment pur ne vivrait pas au delà de 50 jours » disait Magendi. Il ne faut pas induire, toutefois, qu'on doive revenir au pain complet: celui-ci est moins nourrissant (12,5 % de moins de valeur énergétique pour 8 % de plus d'extraction), moins digeste (accroissement du bol fécal) et sa richesse en acide phytique, qu'il tire de l'enveloppe du grain et qui forme avec le calcium de l'organisme des phytates insolubles, le rend décalcifiant.

**4. Fermentation panaire.** En passant (sous la pression des lois sociales qui limitent

## TROIS GESTES D'ARTISAN: LA BOULANGE DE TOUJOURS

*Que le boulanger verse sa farine, qu'il façonne sa pâte ou qu'il enfourne (de g. à dr.), il reste, 3 fois sur 4, un artisan attaché au passé. Il existe pourtant des boulan-*



la durée de travail) de la panification au levain naturel (entretenu sur pâtes par le boulanger lui-même; riche en bactéries et micro-organismes divers, producteurs d'acide lactique et de diastases) à la panification à la levure industrielle (culture d'une cellule unique de *saccharomyces* sur mélasse purifiée), l'artisan a, certes, simplifié son travail (4 h 30 de préparation contre 18 h), mais il n'a pas amélioré son produit. Le pain au levain dont la fermentation délicate et mystérieuse est dans l'étroite dépendance des conditions extérieures, température, pression, hygrométrie, est plus sapide, plus acide, générateur de déclenchement d'un flux salivaire alcalin plus important, qui favorise la digestion. Le pain au levain reste frais et consommable deux et trois fois plus longtemps que le pain à la levure.

**5. La cuisson du pain.** Trop brutale, la cuisson dans les fours modernes au gaz, à l'électricité, au charbon ou au mazout (entre 220 et 300°) saisit la croûte et la dore, isolant ainsi la mie qui reste lourde et indigeste. Les résidus de chauffage direct (suie de mazout, entre autres) ont été, enfin, dénoncés par le

Pr. Truhaut (études de benzopyrènes) comme des cancérigènes.

Tel est le dossier du Dr Ruasse qui reprend moins, à vrai dire, les arguments des adversaires du pain que ceux, plus nuancés, des partisans du « pain d'autrefois ».

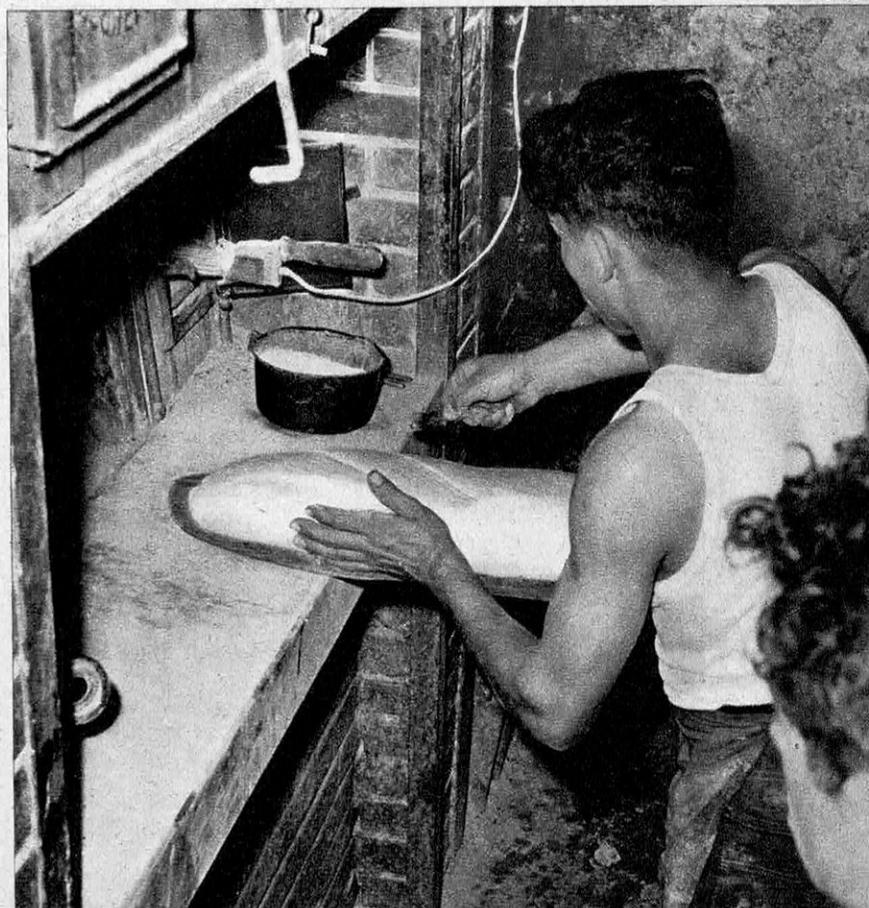
Mais n'abandonnons pas la controverse sans faire état de l'enquête présentée l'an dernier, par les docteurs Gounelle et Cofman et résumant l'opinion de 61 médecins, praticiens, professeurs, médecins des hôpitaux et chefs de clinique.

Pour les 3/4 des médecins interrogés, le pain actuel est de digestion pénible, accompagnée de flatulences; pour les 4/5, les aéro-gastries qu'il provoque peuvent déclencher de fausses angines de poitrine; pour la totalité, les glucides qu'il contient sont responsables des excédents de poids, qui constituent eux-mêmes des facteurs de surmortalité.

55 médecins sur 60 réduisent ou suppriment le pain chez les sédentaires ou sujets à fort embonpoint. En revanche, aucun d'entre eux ne songe à incriminer le pain dans la genèse des cancers ou de la tuberculose.

*geries industrielles. La plus grosse, à Lille, pétrit 240 qx par jour. La mieux organisée, à Rueil, atteint un rendement de 5,5 qx par homme, et la chaîne, du*

*pétrissage à la mise au four, y est ininterrompue, de 0 h à 24 h. Une industrialisation moyenne (1 four pour 10 dépôts) représente l'avenir du métier.*



En conclusion, les médecins, qui insistent sur les facteurs individuels et les prédispositions des consommateurs (autant de cas, autant de régimes), tombent d'accord pour déplorer les carences de préparation du pain, singulièrement à Paris (fermentation bâlée, cuisson trop rapide), et pour regretter (avec le docteur de Larebeyrette et l'Institut Français d'Échanges Scientifiques qui ont engagé le dialogue avec les professionnels) que des études comparatives désintéressées n'aient pas encore été menées en France sur cette question si passionnément débattue.

Notre pain quotidien n'en vaudrait-il pas la chandelle ?

### Le fond du problème

Prenons parti dans la querelle...

— Ah ! si ces damnés médecins n'avaient pas accroché le grelot... se lamentent les boulangers.

L'affaire n'est pas aussi simple.

Certes, les professionnels ne manquent pas d'excuses : les exigences accrues de la clientèle jointes à la précipitation des rythmes de travail, provoquées tant par la pression des lois sociales que par la systématisation du paiement *aux pièces* des ouvriers, les ont conduits à standardiser, pour ne pas dire plus, leur labeur. *La journée doit tomber à heure fixe*, c'est une nécessité sociale. Tant pis si la baguette du matin ressemble, le soir, à une « cravate »... Mais qui ne voit que cette hâte, fort étrangère aux lois impérieuses du pétrissage, de la fermentation et de la cuisson, ne peut que nuire à la qualité ? C'est l'évidence même. Les boulangers sont trop pressés, leur outillage en général trop vieux ne leur permet pas de soutenir la cadence, et les clients sont impatients... C'est le pain qui pâtit.

Un petit détail qui a son importance.

La levure, dont l'usage a complètement supplanté celui du levain, ne devrait jamais être mélangée avec de l'eau chaude excédant 45°; les germes bénéfiques n'y résistent pas. On sait d'autre part que la vitesse de fermentation des pâtes (et de décomposition de leurs sucres) est fonction directe de la température de panification et que les conditions optima de l'affaire tiennent à deux maigres degrés (25°-27°). Le succès d'une pétrissée est donc dans l'étroite dépendance du thermomètre... Or, combien de boulangers prennent *le temps* de le consulter ? R. Geoffroy, professeur à l'École de Meunerie et docteur-ès-sciences, le reconnaît : « C'est un objet inconnu... ». On comprend dès lors le nombre de mécomptes auxquels s'exposent les mitrons.

Ils ont suivi l'évolution de leur art, sans toujours vouloir en faire les frais ; ils ont abandonné le levain, empirique, qu'ils appréciaient d'instinct, pour une levure, de définition très stricte, qu'ils se refusent trop souvent à employer, rationnellement, selon les règles ; ils ont perdu l'avantage des farines complètes d'autrefois pour courir le risque de farines plus maigres, que seul un travail plus poussé eut été capable d'équilibrer. Adaptation difficile, modernisation bâlée : ils ont perdu sur les deux tableaux.

Nous touchons là le fond du problème.

Sans doute ne peut-il être question pour l'ensemble des professionnels de la chaîne boulangère de revenir en arrière, aux cultures sur sols biologiques appropriés, aux fours à bois, aux pétrissages sur levain, au travail de nuit, au pain de 1850 ! Mais alors que les Américains enrichissent leurs produits de vitamines et de sels minéraux ; alors que les Anglais ont songé à les recalifier « à la craie », alors que les hygiénistes de ce pays prônent depuis des années le retour à un taux d'extraction des farines atteignant 80 % (au lieu de 73) qui permettrait de puiser dans le germe et dans la « couche merveilleuse » du grain, l'assise protéique, riche en amino-acides, oligo-éléments et sels variés ; alors que les meilleurs d'entre eux cherchent obstinément, comme les 6 000 utilisateurs de la vitamine C, le secret d'un pain miracle ; qu'ont fait la plupart des boulangers ?

Ils ont cherché à vendre leur produit, tel qu'il était, en sa médiocrité.

Et quand il s'est moins vendu, ils se sont rabattus sur les biscottes.

Les grandes défaites ne se préparent pas autrement.

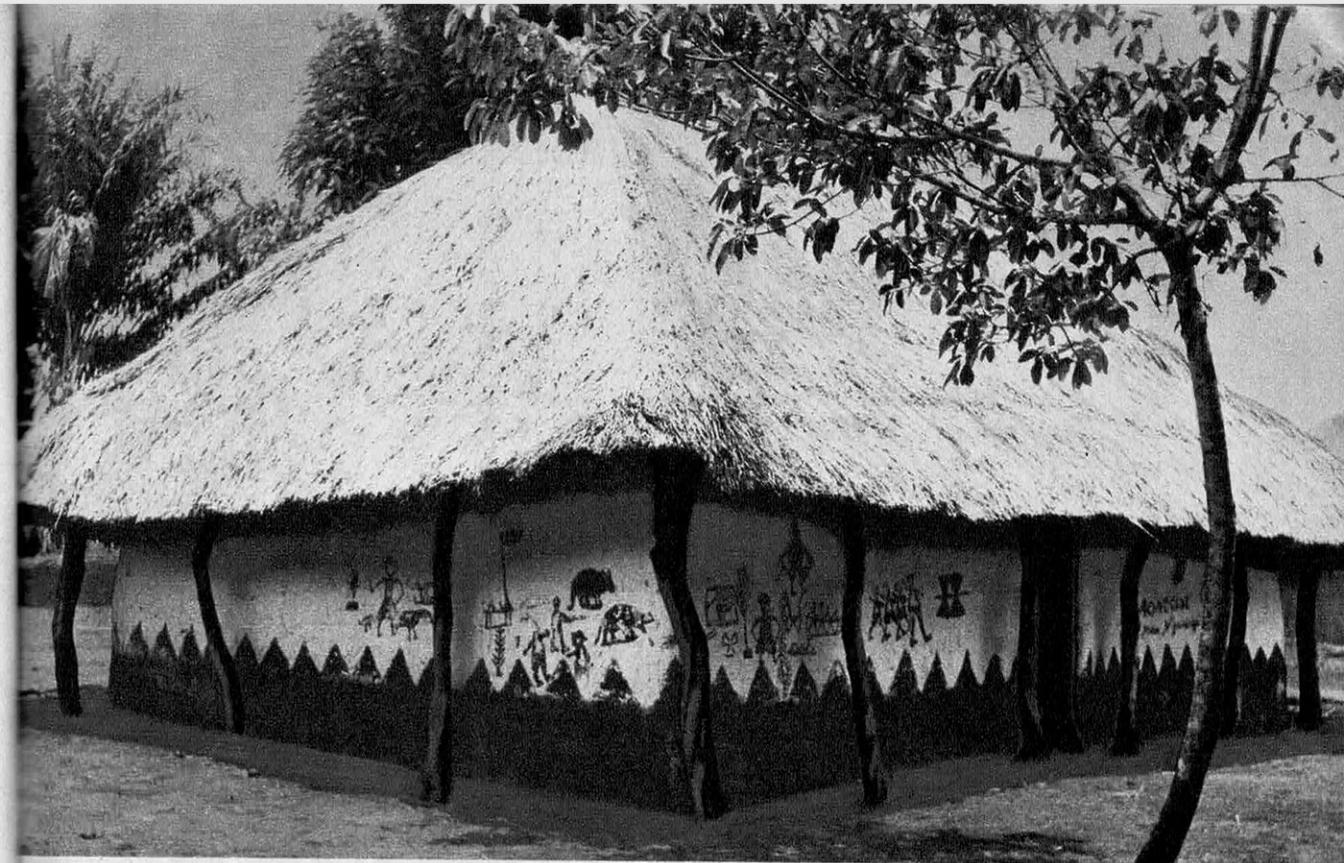
### 6 000 ans et jeune encore

Les boulangers ne sont évidemment pas seuls responsables et la moins bonne des farines ne peut donner que ce qu'elle a... Mais il n'appartient pas à d'autres qu'eux de réclamer, d'exiger l'excellente matière première dont est digne leur métier. Un vieux mitron m'a dit :

— Le pain d'autrefois ? Je le faisais autant avec les 3 litres de sueur que je versais à chaque pétrissée qu'avec du levain et du sel. Les clients le trouvaient bon, tant mieux ! Mais, avec le cœur et l'amour du pain que j'avais alors, que n'aurais-je fabriqué en me servant du matériel d'aujourd'hui ?

Le pain, vieux de 6 000 ans, peut encore avoir un avenir : mais c'est aux boulangers de le lui procurer !

LOUIS CARO



Case zandée moderne : les murs blanchis, tableau noir des « reporters » du pays.

## *Comment naît une écriture*



Jeune fille zandée.

UN dessinateur parisien, collaborateur de « Science et Vie », Pierre Conte, a rapporté d'Afrique une étrange découverte : sur les murs des cases d'un village zandé, dans l'Est-Oubangui, il a vu naître une écriture. Jamais, probablement, l'homme n'avait réussi à saisir sur le vif ce moment prodigieux de son histoire : celui où le dessin cesse d'en être un pour devenir signe, symbole, hiéroglyphe.

L'administration française est, involontairement, à l'origine de ce phénomène. En apprenant aux Zandés à se bâtir, non plus des huttes de branches à ras du sol, mais des cases dotées de murs, elle leur a fourni les surfaces planes qu'ils avaient jusqu'alors ignorées. Leur goût de la décoration et une sorte d'instinct de chroniqueur ont fait le reste.

Dans nombre de tribus, les cases peintes ne sont pas rares. Celles des Zandés sont uniques par les sujets choisis. Alors

que les autres artistes noirs se contentent de reproduire le monde qui les entoure, les Zandés ont, spontanément, entrepris de le raconter. Une fois de plus, dans leur histoire aux origines mystérieuses, ils se sont distingués des autres peuples d'Afrique.

Ces guerriers conquérants ont fondé leur pays dans l'est de l'Oubangui-Chari. Ils ont su, depuis longtemps, établir une société organisée avec une hiérarchie compliquée, une cour et une religion d'État. Ils ont su, également, coloniser certains de leurs voisins. Et terroriser les autres; ils furent longtemps les anthropophages les plus célèbres d'Afrique centrale (leur surnom de « Niam-Niam » en dit long sur leur réputation). Dès 1870, l'explorateur Georges Schwenfurt admirait la recherche de leurs tatouages, l'originalité de leurs poteries peintes, la solidité de leur langue dotée d'une véritable grammaire.

Mais les Zandés n'avaient jamais su découvrir l'écriture.

Les administrateurs français leur ont fait oublier l'anthropophagie et leur ont appris à se « fixer » dans de vrais villages. L'art belliqueux du tatouage, disparu aujourd'hui, Pierre Conte l'a retrouvé sur leurs murs.

Après avoir conquis la confiance des indigènes, le jeune dessinateur s'est fait expliquer ces images aux couleurs de la préhistoire : blanc du kaolin, noir du charbon, ocre et brun de la terre rouge. Il a eu la stupéfaction d'y découvrir une véritable gazette en forme de « bandes dessinées » primitives.

Un malheureux a-t-il été piétiné lors d'une chasse à l'éléphant? Un dessin s'en souvient. Un chasseur blanc a-t-il pris la fuite devant une femelle défendant son petit? D'autres le racontent, non sans verve. Un villageois entraîné loin dans le Nord par un safari, a-t-il rencontré une girafe (animal inconnu des Zandés) dans les grandes steppes du Tchad? De retour au pays, il y a « publié » sa découverte. Un boy, retour de Bangui, a rapporté l'ahurissante description d'un superconstellation. Et une équipe « d'éducation de base » de l'U.N.E.S.C.O. a fourni une « pleine page » à cet extraordinaire illustré.

Mais c'est dans la région de la « Pierre du Sacrifice » — grande roche triangulaire qui est l'autel de la religion zandée — que Pierre Conte a réalisé son observation la plus remarquable : une fresque dont le symbolisme constitue sans doute le premier langage écrit jamais découvert en Afrique Noire.

Cette peinture se compose d'un homme armé d'une lance (un guerrier) au-dessus d'un triangle (symbole de la pierre religieuse des Zandés, qui donne à l'ensemble non plus un sens anecdotique, mais une valeur « magique, abstraite »), à côté d'un crocodile et d'un éléphant dont les dessins sont tellement stylisés qu'ils sont déjà des « signes ».

Lorsque l'on sait que le crocodile fait partie des divinités de l'eau qui détiennent la richesse; que l'éléphant renforce cette idée par sa signification de force et d'opulence, ne peut-on supposer que cette peinture rend hommage au guerrier, cet homme que les dieux protègent et qui, par sa sagesse et sa force, détient le pouvoir et la richesse ?...

Singulier « idéographisme », suscité en plein xx<sup>e</sup> siècle chez un peuple sous-développé par la première approche de notre civilisation !



Voici la petite histoire de la



L'équipe de l'U.N.E.S.C.O.



grousse : cette scène représente un chasseur européen pourchassé par les éléphants.



prend aux Zandés à jardiner.



Ravitaillement d'un avion: mi-D.C.3, mi-Constellation.

# Une école d'art abstrait sur une lame de verre

**K**aléidoscope entre deux polaroïdes : tel est le jeu auquel se livre, avec un microscope polarisant et quelques substances fort banales, notre collaborateur Richard Blin. Ainsi découvre-t-il ce que notre œil, sans le secours de la science, est incapable de voir.

Prenant sur la pointe d'un couteau un peu de fleur de soufre, il dépose la substance sur une lame de verre doucement chauffée à la flamme en veilleuse d'un bec Bunsen. La chaleur fait fondre et s'étaler le soufre qui, recouvert ensuite d'une fine lamelle de verre, se refroidit et se cristallise.

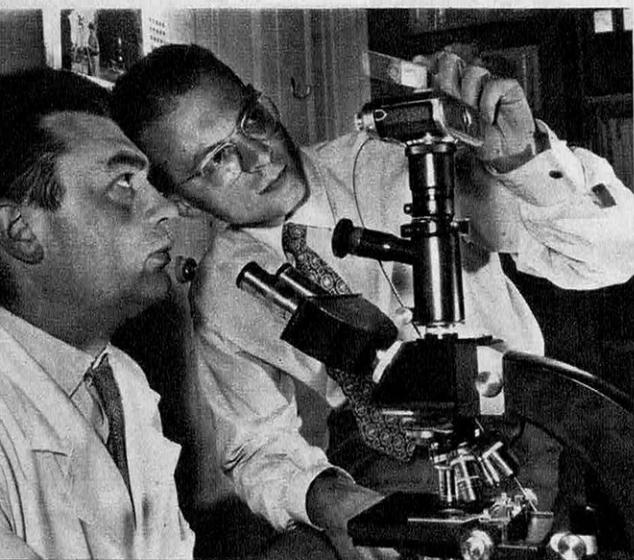
Il suffit alors d'un faible grossissement — 80 fois environ — entre deux polaroïdes, pour que le soufre apparaisse merveilleusement irisé. Pour peu que soit modifié l'angle que font entre eux les plans de polarisation de la lumière, le spectacle change, si bien qu'une seule lame donne une infinité de tableaux féeriques. Nos peintres modernes, qui ont trouvé dans l'abstrait une forme d'expression sont, malgré une imagination turbulente, dans l'incapacité d'égalier la nature. Celle-ci, une fois de plus, reste leur maître ainsi qu'en témoignent les photos ci-contre de Richard Blin.

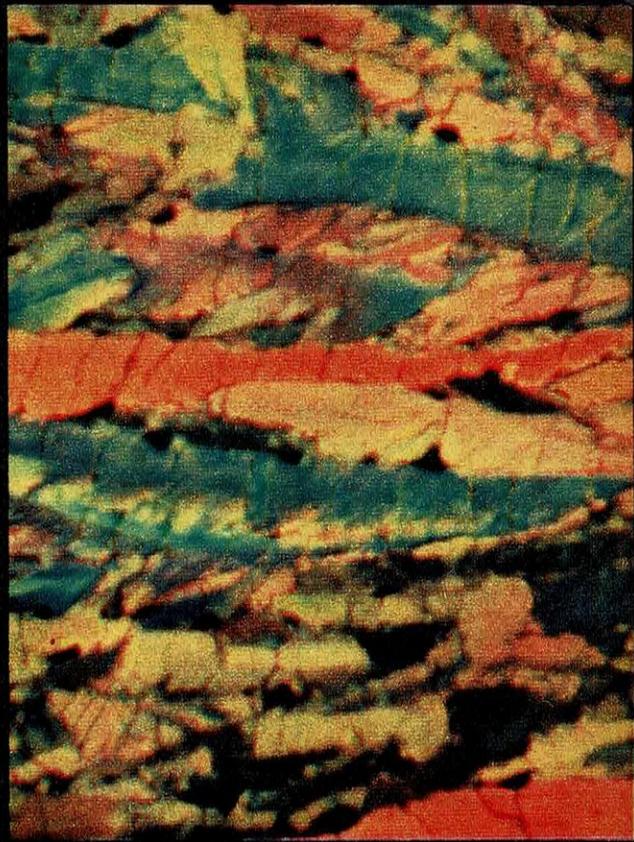
En fait, les couleurs n'appartiennent pas aux cristaux. Ce sont des couleurs physiques, des couleurs d'interférence, un peu analogues à celles qu'on voit sur les ailes de certains papillons ou dans les irisations d'une flaque d'essence sur le goudron d'une route.

Après le soufre, le jeu a été joué avec la Nipagine, du parahydroxybenzoate de méthyle utilisé comme antiseptique et qui, vu sous cet angle, rivalise avec quelques œuvres admirées sur les cimaises contemporaines.

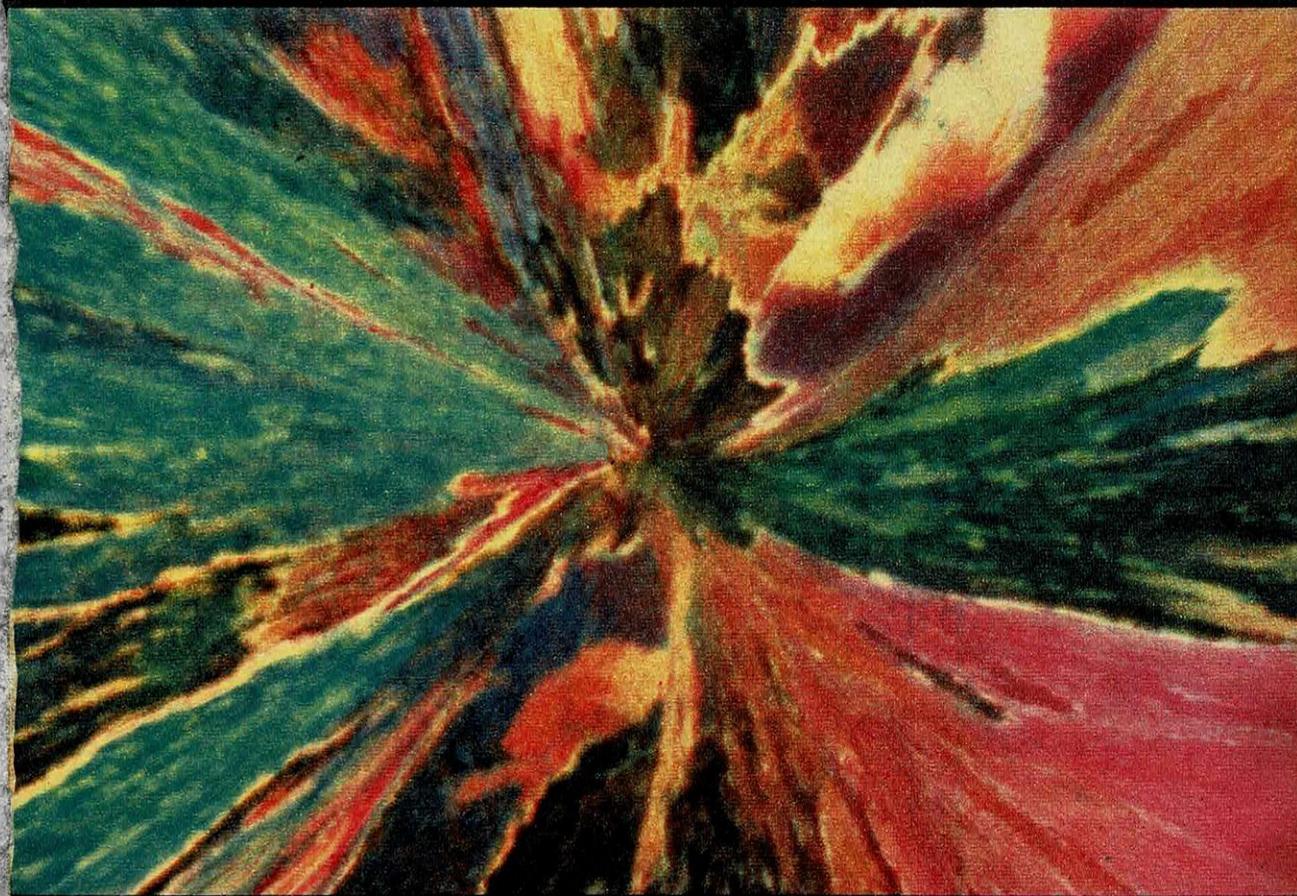
A cet amusement, les substances les plus inattendues peuvent contribuer : il suffit qu'elles fondent à basse température, et qu'elles recristallisent vite, en couche mince.

Ce n'est ici, en vérité, que l'application récréative de la technique des minéralogistes pour les coupes minces. Grâce à la lumière polarisée, ils étudient certaines caractéristiques du cristal constituant de la roche.





Grossie 80 fois, la substance recristallisée: à chaque variation de l'angle d'éclair-  
ement une nouvelle surprise : à gauche et en bas, soufre, à droite, Nipagine.





**FRANCE.** — Pour l'enfant amoureux de cartes et d'estampes, la Marine Marchande Nationale enchevêtre à plaisir ses longs réseaux routiers.

## A BRUXELLES,

# *La France...*

**L**A tête repue, l'estomac fourbu, le porte-monnaie vide et le cœur barbouillé de technicolor, M. le Poulennec, instituteur à Plouër-sur-Aulne, Finistère, est rentré la semaine dernière de Bruxelles, passablement déçu.

Sur la foi de trois kilogr. de prospectus polyglottes qu'il s'était fait adresser de la capitale belge, promue nombril scientifique du globe, M. le Poulennec, que les 7 années de préparation de la première exposition universelle de l'après-guerre, ses 30 000 millions de frais, ses 5 500 000 m<sup>3</sup> de constructions diverses, ses 25 km de voies intérieures, ses 4 200 m de cables-télésièges, ses parkings de 40 000 voitures, son hélicopter, ses 15 000 m<sup>2</sup> de bars et restaurants cosmopolites, son atomium de 102 m de haut et de 2 000 tonnes représentant un cristal élémentaire de fer alpha grossi 150 milliards de fois, ses prévisions enfin de 600 000 entrées quotidiennes, de sept congrès par jour et de 1 200 milliards de chiffres d'affaires avaient prodigieusement mis en appétit, M. le Poulennec



**U.R.S.S.** Le pavillon soviétique a aussi la précision. La verrerie (ci-dessus) recueille un

*... arbit*



ue  
ri  
ut

Triomphe de la construction lourde, exalte  
optique et les roulements à billes (en mou-  
gros succès. Au fond: le premier Spoutnik.



U.S.A. — Machine électorale. Le rideau se ferme lorsqu'on appuie sur  
la manette de sélection des candidats (une manette pas éligible) et  
ne se rouvre que si l'on a vraiment voté. (Haro sur l'abstentionniste !)

# entre le match des grands

REP. PHOTO MILTOS TOSKAS

# Une féerie en rouge et vert



On peut reprocher à l'Exposition son absence (relative) d'originalité; on ne peut lui retirer sa lumière. Les organisateurs ont cherché à exprimer par des jeux « visuels » les secrets du monde scientifique. C'est ainsi que les visiteurs du pavillon britannique (ci-dessus) peuvent voir s'allumer la maquette de la (future) première centrale atomique du monde, à Hinckley Point, et que les promeneurs du palais international de la science s'arrêtent longuement (à droite) devant la féerie conçue par le professeur de Keyzer, de Gand, qui représente, sous l'aspect de 66 boules de couleurs rouge et verte, la structure d'un cristal de chlorure de sodium, grossi quelques centaines de millions de fois. Enfants et adultes, tous sont éblouis. Le plus incontestable résultat de l'Expo. de Bruxelles est de ravir les yeux.





nec, qui s'attendait à trouver dans la banlieue bruxelloise, sous des ombrages traditionnellement réservés à de paisibles orgies de gueuse lambic, une sorte de parade gigantesque du monde de demain n'a découvert, indéfiniment répétée sous les drapeaux de 53 nations, qu'une vaste vitrine chaotique aux couleurs ressassées du monde d'aujourd'hui.

C'est comme un épuisant mirage à rebours qu'a vécu cinq jours durant, à la moyenne quotidienne de 20 km de stands, le jeune instituteur français. Il s'apprêtait à voyager dans l'avenir et, pour le moins, à débarquer dans l'An 2 000; on lui a offert, pour le plus, une courte escapade à Hinckley Point où, vers 1962, les Britanniques auront terminé la construction de la plus grosse centrale atomique du monde. Maigre dépaysement. Mais ce n'est la faute à personne, sans doute, si par le double effet de l'accélération actuelle du progrès scientifique et de la vulgari-

sation quasi instantanée des informations qui le concerne, nous sommes devenus aujourd'hui à la fois très blasés du présent (le premier Spoutnik est déjà si vieux) et très avides d'un authentique futur. En 1958, l'actualité est déjà du passé. Il faut trouver mieux. MM. les organisateurs d'expositions devront désormais s'en persuader et, en premier lieu, ceux qui, à Paris, cette fois, se disposent à prendre, en 1964, la relève des courageux promoteurs de Bruxelles 58.

Certes, M. le Poulennec n'a pas perdu son temps (s'il a parfois eu l'impression, à 2 000 F. le repas, dans les restaurants soviétique ou américain qu'il a honorés de sa visite, et à 6 000 F. le menu de l'Atomium, de perdre son argent !): l'U.R.S.S., fêve de propagande édifiante, lui a répété sur tous les tons qu'elle comptait 250 000 étudiants en Faculté (aux 3/4 boursiers), deux fois plus de diplômés techniques que les U.S.A. et

## Une curieuse Cadillac soviétique...

**U. R. S. S.** — Première sortie occidentale de la « Cadillac » soviétique. Son nom: Tchaïka; 7 places dont 2 strapontins; 8 cylindres; 180 ch à 4 600 t/mn.

vitesse max. 160 km/h; poids brut 1 800 kg. La voiture exposée est bicolore: verte et crème; elle ressemble à s'y méprendre à ses grandes sœurs d'Outre-Atlantique.



5 millions de citoyens d'aptitudes universitaires; le Royaume-Uni, entiché de traditionalisme jusqu'en ses plus récentes découvertes, lui a rappelé tout en même temps qu'il était l'auteur du premier haut-de-forme de soie (1795) et du premier projet de centrale à deutérium (1957); les U.S.A., champions du confort et du civisme, ont tenté de lui inculquer en deux défilés de mannequins et trois démonstrations de machines à voter un art de vie qui ferait que chacun de nous se trouverait « bien à l'aise dans sa peau »; et l'Allemagne de Bonn, soucieuse de ne pas sombrer dans le colossal, a pris le soin de morceler, pour lui, son pavillon, de pousser le désintéressement jusqu'à présenter quelques salles aux trois quarts vides et, alors que chaque nation semble croire au paradis atomique, de mettre délicatement l'accent, à la fois, sur les catastrophes possibles et sur l'optimisme qui doit toujours surnager :

« si l'on m'apprenait ce matin la fin du monde je n'en planterais pas moins mon petit pommier », prévient un nommé Martin Luther.

Mais, pour l'élégance de l'ensemble, M. le Poulenec, tout chauvinisme exclu, n'a pas trouvé mieux qu'en France, sous les 12 000 m<sup>2</sup> d'ailes de chauve-souris blanche construites en acier par l'architecte Gillet. 2 000 *exposants* y racontent, de Marcoule à la S.N.C.F., en passant par Jean Rostand et la rue de la Paix, ce que l'on a fait de mieux chez nous et par quoi nous sommes, sans fausse modestie, irremplaçables. Ce ne sont plus ici des chiffres et des slogans; mais des *voix*, Claudel, Colette, des *regards*, un cheminot, un ingénieur, un crieur de journaux. *Juste ce qu'il faut d'atomes pour ne pas faire oublier les hommes*. Un vieux secret.

Tout compte fait, M. le Poulenec eut pu rester chez lui.

FRANÇOIS HALLOUET

## un ordinateur U.S. qui parle russe!

U.S.A. — Un livre d'histoire électronique. Ordinateur I.B.M. 305 Ramac, il parle 10 langues dont le russe, est capable de répondre en une demi-seconde aux questions

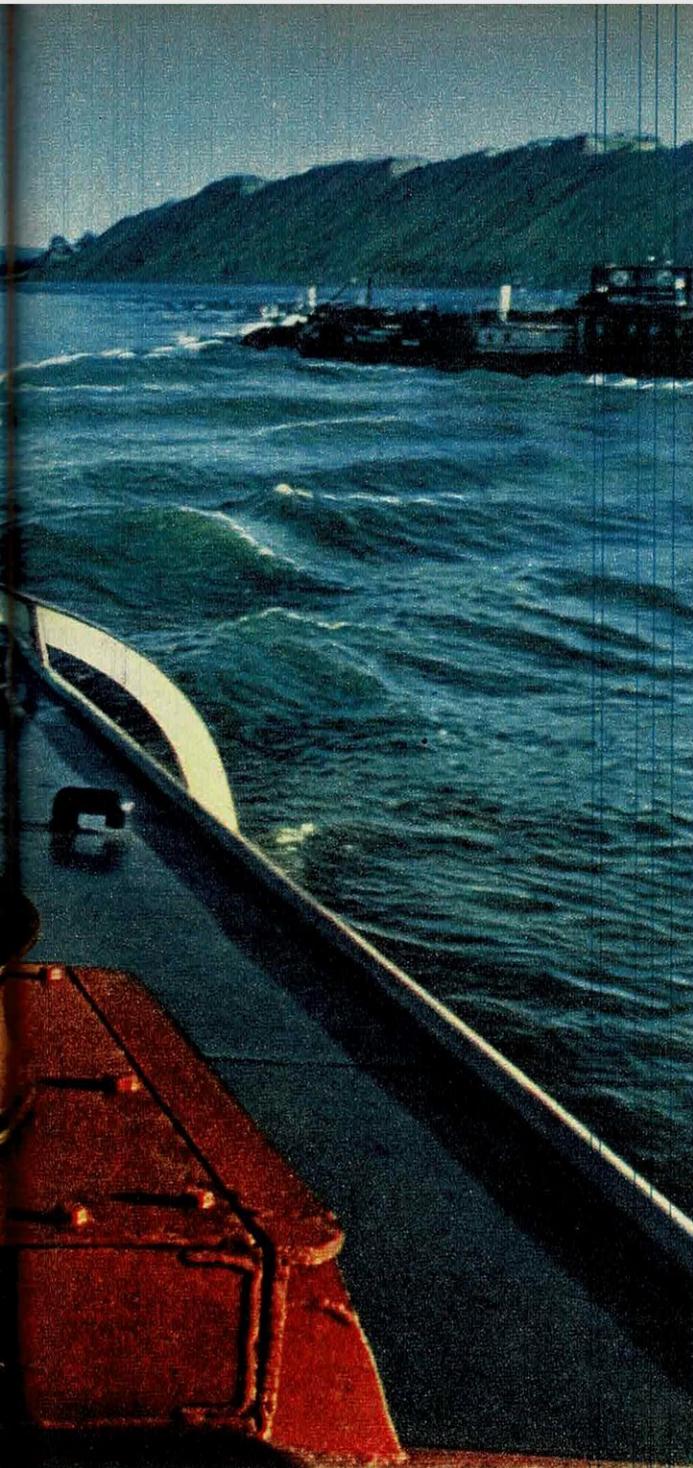
concernant tous événements majeurs depuis 1962 ans. Exemple : Que s'est-il passé en 1766? Réponse : « Le jeune Mozart écrit son premier opéra ».





Encore 9 ans de travaux et le Rhin, doublé d'un canal plus large que celui de Suez, m

# LE NOUVEL



**A** ménagé par la France de Bâle à Strasbourg, le Rhin travaille pour l'Europe. Les envoyés spéciaux de *Science et Vie*, ont descendu le Grand Canal d'Alsace achevé jusqu'à Fessenheim, et visité à Vogelgrün le plus grand chantier d'Europe. Bilan des travaux achevés en 1967 : pour la France, 7 milliards de kilowatts-heure ; pour l'Europe 125 km du Rhin désormais navigables.

PHOTOGRAPHIES : JEAN MARQUIS

mettra le port de Bâle à trois jours de la mer.

# OR DU RHIN

VOIR PAGES SUIVANTES

## Cent vingt bateaux chaque jour franchissent les écluses



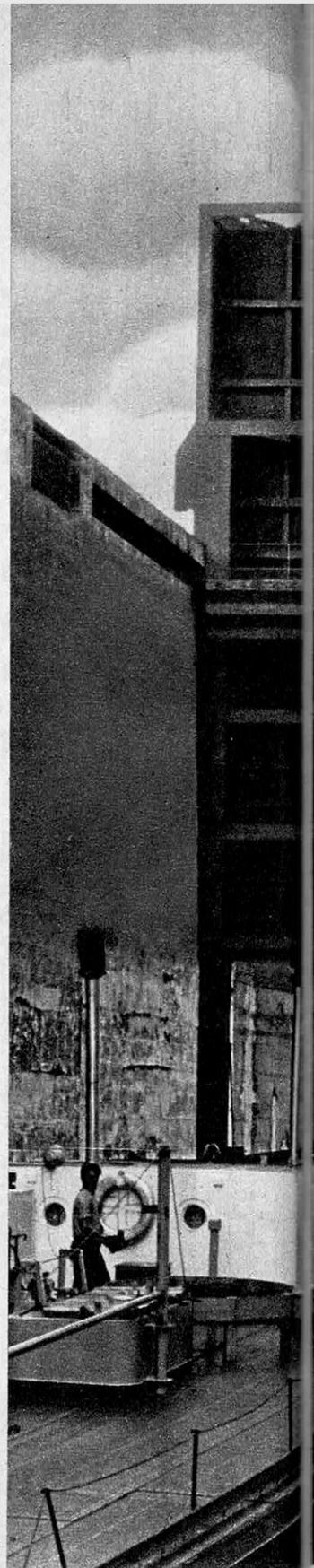
Le port de Strasbourg: 6 millions de tonnes de fret.

EN aval des ouvrages de Kembs, un pêcheur alsacien planté à cent mètres de l'usine m'a dit que, si le saumon ne remonte plus guère le Rhin, il y a du brochet dans le bief.

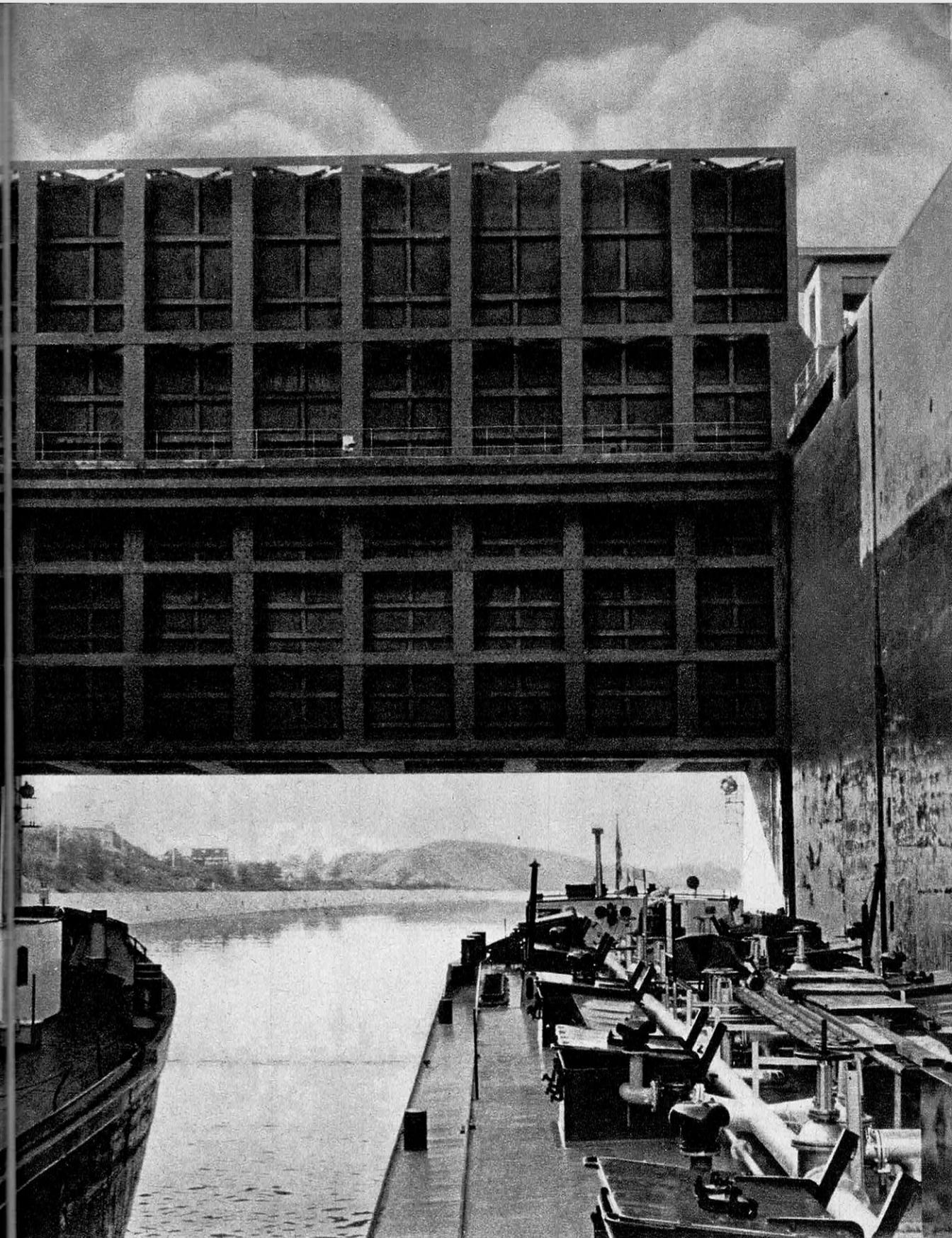
— Pour lui ôter son goût de mazout, vous lui faites avaler un bon verre de vinaigre.

Il est d'ailleurs interdit à ce pêcheur, comme à quiconque, de descendre au bord du canal de fuite. Débitée en moyenne à 1 000 m<sup>3</sup>/s, l'eau des turbines, que la pente des déchargeurs a pourtant calmée, bouillonne. Mieux vaut ne pas tomber ici. Mais pour notre pêcheur, le Rhin est de l'autre côté, loin. Il faut passer d'abord devant les transformateurs — un désert mexicain planté de cierges qui grésillent doucement —, longer l'usine qui enjambe une première fois les eaux, longer encore le canal de force motrice, obliquer vers la deuxième fourche qui est le canal de navigation, passer par-dessus les deux sas de l'écluse. Enfin, après 1 kilomètre et demi de marche, voici la troisième voie d'eau, entre France et Allemagne, entre Vosges et Forêt-Noire, le vrai lit du Rhin. Dans le fleuve redouté, dans le vieux Vater Rhein, les bateaux ne vogueront plus. Assagi, maîtrisé, il coulera désormais sur 52 km dans le lit trapézoïdal et bétonné d'un canal plus large que celui de Suez: le *Grand Canal d'Alsace*, dont 37 km — jusqu'à Fessenheim — le retiennent déjà prisonnier.

Le saumon ne remonte plus le Rhin, mais 21 450 bateaux le sillonnent tous les ans. Strasbourg reçoit 6 millions de tonnes. Avant la construction de Kembs, premier maillon de la chaîne des 8 usines et des 5 barrages qui, entre Bâle et Strasbourg, sur 125 km, aménageront le Rhin, le trafic annuel total ne dépassait pas 300 000 tonnes.



A Fessenheim, l'« éclu



sée » au grand sas ne dépasse pas 18 minutes. La porte géante qui se lève pèse 360 t.



## L'Électricité de France :

**C**ETTE carte représente l'ensemble de l'aménagement du Rhin commencé en 1928 à la suite des accords entre les puissances rhénanes: Suisse, France, Allemagne, Belgique et Pays-Bas. Depuis toujours, la navigation entre Bâle et Strasbourg subissait les caprices des eaux irrégulières du grand fleuve. Sur les rives, des chapelles votives rappellent les heures héroïques des bateliers du Rhin à la crue millénaire de 5 500 m<sup>3</sup>/s, pour un débit à l'étiage de 300 m<sup>3</sup>. L'œuvre qui, dans

9 ans, aura maîtrisé le Rhin sur 126 km, avec 5 barrages, 8 usines hydro-électriques et 8 écluses, est achevée à 50 % jusqu'à Fessenheim. A partir de Vogelgrün, où finira au début de 1959 le canal parallèle, les ouvrages seront installés sur des dérivations ainsi que le stipulent les accords franco-allemands.

Pièce maîtresse de l'équipement énergétique français, l'aménagement du Rhin pourra fournir une pro-



## grand éclusier du Rhin

duction qui équivaut à celle d'une mine de charbon inépuisable qui emploierait 10 000 mineurs pour extraire annuellement 2 800 000 t de combustible destiné à alimenter exclusivement 3 supercentrales thermiques occupant elles-mêmes un effectif de 500 personnes. Or, les 8 usines du Rhin n'exigeront, pour leur exploitation que 300 agents.

Grand éclusier du Rhin, l'E.D.F. fait passer par ses écluses jusqu'à 120 bateaux par jour aux périodes de

pointe. Sur 800 km, de Bâle à la Mer du Nord, le trafic du Rhin dépasse 100 millions de tonnes, alors que le Danube, long de 2 800 km, n'a jamais acheminé plus de 13 millions de tonnes par an. Promu à un brillant avenir, Strasbourg reçoit déjà 6 millions de tonnes de fret par an.

Son bassin ne cesse de s'étendre et de se moderniser. Ce n'est pas pour rien qu'on le considère comme un véritable port de mer.

VOIR PAGES SUIVANTES

# Le barrage de Kembs fait de

Sur les rives du fleuve, des chapelles votives, petites Notre-Dame de la Garde, rappellent les effrois anciens. Crue millénaire de 5 500 m<sup>3</sup> à la seconde, débit à l'étiage de 300 m<sup>3</sup>, tel était le Rhin, aujourd'hui navigable toute l'année pour les 5 flottes rhénanes jusque dans la portion autrefois la plus redoutable : de Bâle à Strasbourg.

Successeur du fier batelier rhénan, le patron du luxueux pétrolier bâlois de 1 500 tonnes à radar et téléphone intérieur, sera sans avatar dans trois jours à Rotterdam. Plus de rives dévastées, plus de bateaux échoués, plus de bras morts enfoncés dans les terres.

Commencée en 1928, réalisée à 50 %, l'œuvre de l'E.D.F. change déjà la carte de l'Europe.

C'est à Vogelgrün, où le réseau des écha-faudages tubulaires voile encore les formes pures d'une architecture colossale, que les 52 km du canal parallèle seront terminés. Alors commencera, avec Marckolsheim, la série des 4 boucles jusqu'à Strasbourg (voir notre carte).

Pourquoi fallut-il, pour rendre le Rhin navigable sur 120 km, que la France construise 8 usines hydro-électriques constituant le 2<sup>e</sup> système d'énergie après celui du Rhône ? L'affaire n'est pas simple.

En confiant à la France l'aménagement du fleuve sous la forme d'un canal parallèle bénéficiaire du statut international, le traité de Versailles n'avait pas encore conscience de jouer le Rhin gagnant sur le tableau de l'Europe.

Sans remonter aux Romains — encore que l'étude du pont de César sur le Rhin fasse depuis plusieurs siècles, dit-on, le délice des officiers du génie — sans même évoquer le souvenir du voyage de Calvin, on sait l'importance de la navigation sur un fleuve fréquenté de Bâle à la mer jusqu'au début du XIX<sup>e</sup> siècle, avec un trafic plus important, il est vrai, en aval de Strasbourg.

Préoccupés par les crues inondant à la fois l'Alsace et le pays de Bade sur 5 à 6 km, Louis-Philippe et le Grand Duc de Bade signent une convention en 1840 pour endiguer le lit du fleuve. Aujourd'hui encore, on ne trouve pas un seul village rhénan construit sur les berges.

## La barre d'Istein interrompt la navigation

Les digues du siècle dernier protègent les habitants. Mais dans le lit artificiel, étroit et rectiligne, le courant, en période de hautes eaux, atteint une vitesse telle qu'il n'est plus de navigation possible ni pour la voile et le

halage, ni même, plus tard, pour les premiers bateaux à vapeur. Le lit du Rhin se creuse. En amont de Mannheim, pendant des mois, on ne passe plus. La navigation n'est pas rentable. Devant la concurrence du chemin de fer, la voie d'eau rhénane sera-t-elle abandonnée ? C'est compter sans l'essor industriel, sans le charbon et le fer, sans Bâle et Strasbourg qui bougent. Des projets de canal latéral sont dessinés, Strasbourg obtient, à grand prix, la régularisation du Rhin *en aval* sur 80 km par un système d'épis dans le lit du fleuve. L'ensemble est achevé en 1918, quand l'Alsace redevient française et la France riveraine du Rhin.

Obtenant alors, à titre de compensation, le droit de détourner l'eau du fleuve et d'y aménager des centrales, la France, une fois les ouvrages terminés et amortis, devra reverser la moitié de l'énergie à l'Allemagne.

C'est alors que les Suisses interviennent. La hantise séculaire d'une issue vers la mer à tout prix, la crainte d'une entrave à la navigation leur font préférer au projet français d'écluses un contre-projet comprenant un système d'épis.

La conjoncture va décider autrement. Nous sommes entre 1925 et 1930. Il faut faire vite. Le lit du Rhin s'est creusé à Chalampé de 8 à 10 m en 100 ans. A 15 km à l'aval de Bâle, l'approfondissement fait apparaître en période de basses eaux la fameuse barre d'Istein que les bateaux suisses, chargés pourtant au tiers passent difficilement, même avec le recours du halage. C'est dans l'intérêt général que les Français commencent, en 1928, la construction du barrage de Kembs. L'ensemble usine-écluses est achevé en 1932. Il était temps : encore 5 ans, et la flotte suisse, première flotte rhénane, ne naviguait plus.

Elle devient, aujourd'hui, le grand bénéficiaire du Canal d'Alsace : c'est grâce à Kembs que Bâle est désormais toute l'année ce grand port en eau calme dont le trafic a doublé.

Deuxième difficulté, résolue comme la première : si les grandes eaux du Rhin inondaient ses rives, sa nappe phréatique, considérable, fertilisait à la fois l'Alsace et le pays de Bade. La France, qui estime que le creusement du lit doit, tôt ou tard, avoir raison de la nappe phréatique, ne laisse pas d'accepter le contre-projet allemand de canalisation du Rhin dans son lit : le Grand Canal d'Alsace ne dépassera pas Vogelgrün. Au delà, et jusqu'à Strasbourg, les dérivations de force motrice et de navigation seront des boucles retournant au Rhin. En

# Bâle un port aux eaux paisibles

considération des frais supplémentaires assumés par la France — normalement responsable du bon passage des bateaux — l'Allemagne renonce alors à sa part d'énergie électrique.

La convention, signée en 1956, satisfait toutes les parties : la France aura ses usines, l'eau restera dans le Rhin. A l'esprit de péage succède, dès cette date, l'esprit de coopération rhénane.

Il avait fallu, après la deuxième guerre mondiale, reconstruire en 1946 l'usine et le barrage de Kembs partiellement détruits. L'Énergie Électrique du Rhin était remplacée par l'Électricité de France qui s'attaquait au deuxième bief, celui d'Ottmarsheim, long de 14 km. Dès lors, le Grand Canal ne va cesser d'avancer vers le Nord. A Ottmarsheim achevé en 1952 succède Fessenheim, le troisième ouvrage, inauguré en 1956. Le 4<sup>e</sup> ensemble, Vogelgrün, qui entrera en service au début de 1959 est aujourd'hui le plus grand chantier d'Europe.

## Un Sahara mangeur de métal et de pierres

Dire que l'exécution d'un tel ouvrage — usine hydro-électrique, écluse et bief — demande trois ans à quelque 2 000 ouvriers dirigés par un cinquantaine de techniciens ; ajouter qu'un chantier comme celui de Vogelgrün s'étend sur une quinzaine de kilomètres ; préciser qu'il couvrirait par conséquent Paris depuis le château de Vincennes jusqu'au pont de Neuilly, tout cela suffit-il à donner une idée de cette entreprise de pharaon ? A Serre-Ponçon, on avait remué 13 millions de m<sup>3</sup> de terre. On en remuera ici 17 millions. Faut-il évoquer les trains de ciment qui viennent de la Meuse ? Ils se composent de 35 wagons chargés de 30 tonnes chacun : le chantier, pour le seul mois d'octobre a absorbé le contenu de 12 trains. Faut-il parler béton ? Quatre usines installées sur place fourniront les 570 000 m<sup>3</sup> nécessaires ; pendant le mois record d'octobre, elles en ont fourni 49 000 m<sup>3</sup>. Faut-il évoquer les agrégats triés et classés, les 1 200 tonnes de fer amenés de Sarre pour armer le béton, les silos de 400 m<sup>3</sup>, la fourniture d'air comprimé, le poste de transformation qui alimente en courant le chantier, et dont la puissance de 17 000 KVA suffirait à alimenter une ville comme Nancy ?

Dans ce Sahara mangeur de métal et de pierres, où les moteurs ont seuls une voix, que faut-il admirer davantage, des quantités de matériel, de la force mise en œuvre, de la conception, de l'exécution ou de l'outillage ?

Vogelgrün ! Ici, l'imagination se livre à des calculs aussi puérils que savants : combien d'hommes en combien d'heures avanceraient et à quel rythme, laissant derrière eux bétonnées les deux parois inclinées du canal trapézoïdal, si, par la vertu d'un coup de baguette magique, le nombre d'hommes nécessaires remplaçait soudain le Dingler taluteur, ou mieux : le Dingler bétonneur qui pose en *seize minutes* une nappe de béton de 2 mètres de largeur et de 33 mètres de longueur ? Deux hommes gouvernent cette machine. Combien d'hommes et de brouettes feraient le travail du Bucyrus de 500 tonnes au bras de grue de 50 m de long ? Quand viendra l'heure de la mise en eau et que l'on fera sauter le dernier « bouchon », un seul homme manœuvrera le godet qui toutes les 50 secondes déplace de 70 m 15 000 kg de gravier.

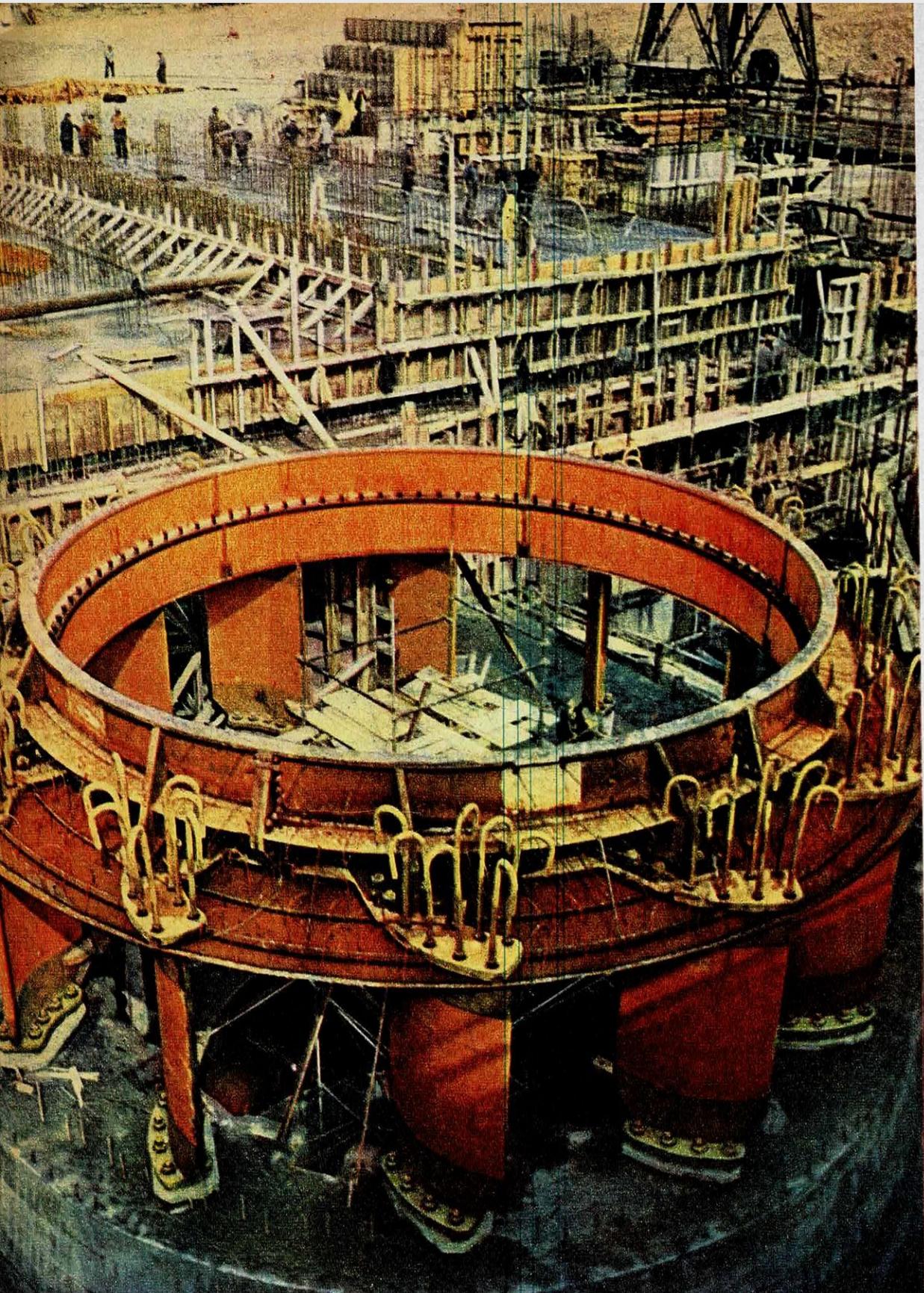
Arrêtons là cette fausse magie : les 2 100 ouvriers de Vogelgrün sont déjà 200 000, 500 000 et davantage.

Les grands personnages de ce chantier des Pyramides, l'œil finit par les distinguer à leur grognement, à leur allure. Les uns, immobiles, ne déplacent que leur bras unique, d'autres font une ronde régulière.

D'autres engins travaillent en équipe. Ainsi la grue PH et le camion Euclide de 18 m<sup>3</sup>, assisté de ses frères les Allis-Chalmers de 10 m<sup>3</sup> et de 13 m<sup>3</sup>. Sans répit, avec une douceur maternelle, le PH, de son godet de 3 m<sup>3</sup> nourrit son Euclide en 6 cuillerées. L'Euclide, rempli en 5 minutes, s'éloigne en grondant. Rendement de pointe du PH : 400 m<sup>3</sup> à l'heure.

## 6 000 m<sup>3</sup> de démolitions avant de construire

C'est l'E.D.F., à la fois client et maître d'œuvre des grandes entreprises, qui dirige et contrôle, surveille qualité et délais, et conduit des travaux d'étude qui abordent à la fois des problèmes de navigation, d'énergie, de géologie, d'hydrologie. Avant l'exécution proprement dite, Vogelgrün a exigé un an de travaux préparatoires : construction ou plutôt prolongement de routes désormais acquises à la circulation — et dont une partie figure déjà sur le guide Michelin — embranchement de voies ferroviaires, destruction des bunkers et ouvrages fortifiés, soit 6 000 m<sup>3</sup> de démolitions. Il a fallu ensuite, le canal et les ouvrages étant implantés dans les anciennes alluvions du Rhin, dont la hauteur atteint à cet endroit une centaine de mètres, isoler la nappe phréa-



Vogelgrün : dans cette forme, un turboalternateur tournera à 83,3 t/mn.

# 66 m<sup>2</sup> de béton étalés en 16 minutes

tique et pour cela procéder à quelque 600 forages où l'on injecta 24 000 tonnes d'argile, 6 000 tonnes de ciment et 2 000 tonnes de gel de silice. La seule exécution de cette cuvette étanche a demandé 8 mois de travail.

Et l'homme? Au fond de ses terrassements, au bord de ses bajoyers, on finit quand même par l'apercevoir. La plupart des ouvriers, constructeurs d'Ottmarsheim et de Fessenheim, vivront encore 9 ans, de Vogelgrün à Strasbourg, la vie des machines redoutables, au mépris du vertige et du risque quotidien. Le chantier, pour les jeunes ingénieurs, c'est le grand large. Leurs familles les suivront dans les cités qui se déplacent avec les travaux. Entre le bureau d'étude du barraquement, le souci des machines et des hommes, les horaires et les rendements, les problèmes d'exécution sont toujours nouveaux.

C'est une Europe déjà familière que représentent les 5 partenaires égaux, membres de la Commission Centrale du Rhin: Suisse, France, Allemagne, Hollande et Belgique. L'Italie, qui avait quitté la Commission en 1936 en même temps que l'Allemagne, n'y est pas encore revenue. L'Autriche y entrera sans doute un jour, le Luxembourg également, qui a des bateliers sur le Rhin et même un bateau battant pavillon luxembourgeois. Quant à l'Angleterre et aux États-Unis, ils se sont introduits dans la Commission Centrale du Rhin comme membres, à la faveur de la création des 3 zones en Allemagne occupée.

## Liberté et égalité sur le Rhin

Pour la France, le Grand Canal d'Alsace, fournisseur de millions de kilowatts, ne présente aujourd'hui, du point de vue de la navigation, qu'un intérêt modéré, bien que la flotte rhénane française vienne en seconde position derrière la flotte suisse. Ceci dit, en donnant à l'Europe un chenal navigable de cette importance, c'est dans le développement simultané de cette Europe rhénane, qu'en fin de compte, elle retrouvera le bénéfice de son grand œuvre.

Un exemple: 95 % du trafic suisse — pétroles et carburants liquides surtout — se font en amont de Strasbourg, et comme bientôt Bâle ne suffira plus à la flotte helvétique, on envisage l'aménagement du Rhin jusqu'à Constance. L'Autriche, qui a une demi-douzaine de bateaux sur le Rhin, est intéressée, mais aussi l'Allemagne, qui ne gère pourtant pas de grosses industries dans cette région, et de

même la France pour qui le Canal d'Alsace prendra une valeur nouvelle. Les intérêts sont convergents: le Marché Commun et l'Euratom n'ont pas fait mieux que la convention rhénane de 1956.

Mais l'esprit rhénan n'est-il pas le précurseur de l'esprit européen? Et d'abord grâce au régime international, source de prospérité du fleuve? Quand des poussières de principautés se souciaient avant tout de percevoir des péages, la France lançait la première, en 1792, l'idée que le Congrès de Vienne devait solennellement affirmer. Définis en 1868 par la Convention de Mannheim, qui demeure la grande charte de la liberté et de l'égalité sur le Rhin, les règlements rhénans ont depuis servi de modèle, et dans le monde entier, à toute organisation de la navigation fluviale. Aujourd'hui encore, pour que soit garantie l'indépendance du Rhin, les bateliers peuvent en appeler à la juridiction des tribunaux de la Commission Centrale du Rhin qui siège à Strasbourg.

Dans le 5<sup>e</sup> port de France, l'épicier flottant, qui pousse sa barquette de péniche en péniche, évite le remous des grands départs: remorqueurs de 4 000 ch. à la tête de convois de 5 chalands — l'équivalent d'un Liberty-Ship — en route pour le Rhin supérieur, automoteurs de 3 000 t dont le chargement représente trois fois celui d'un train de marchandises. La flotte rhénane française a un port, en lourd, de près de 400 000 t et totalise 50 000 ch. de puissance de remorquage. Pourvus quelquefois d'un radar, les nouveaux bâtiments sont dotés du chauffage central, de l'éclairage électrique, de l'eau chaude courante, de ventilateurs, de frigidaires et du téléphone intérieur... En même temps que Strasbourg, carrefour d'énergie et carrefour de voies navigables, les ports de Mulhouse et de Colmar vont naître et se développer, tant il est vrai que nous sommes ici dans un vase communiquant d'énergie et de commerce.

En assimilant le Rhin à un bras de mer, le régime international a fait de Strasbourg un véritable port maritime où les marchandises, rappelons-le, parviennent d'outre-mer exemptes de toutes surtaxes, exactement comme si elles étaient déchargées dans un port côtier. Et dans le réseau capillaire de canaux qui relie Strasbourg à la moitié de la France, le Grand Canal d'Alsace n'est qu'un vaisseau plus important mais qui rend déjà inutile une partie du canal du Rhône au Rhin.

Ainsi, tout est prêt pour faire du port un des centres du nouveau système économique

## Quatrième ouvrage: le plus

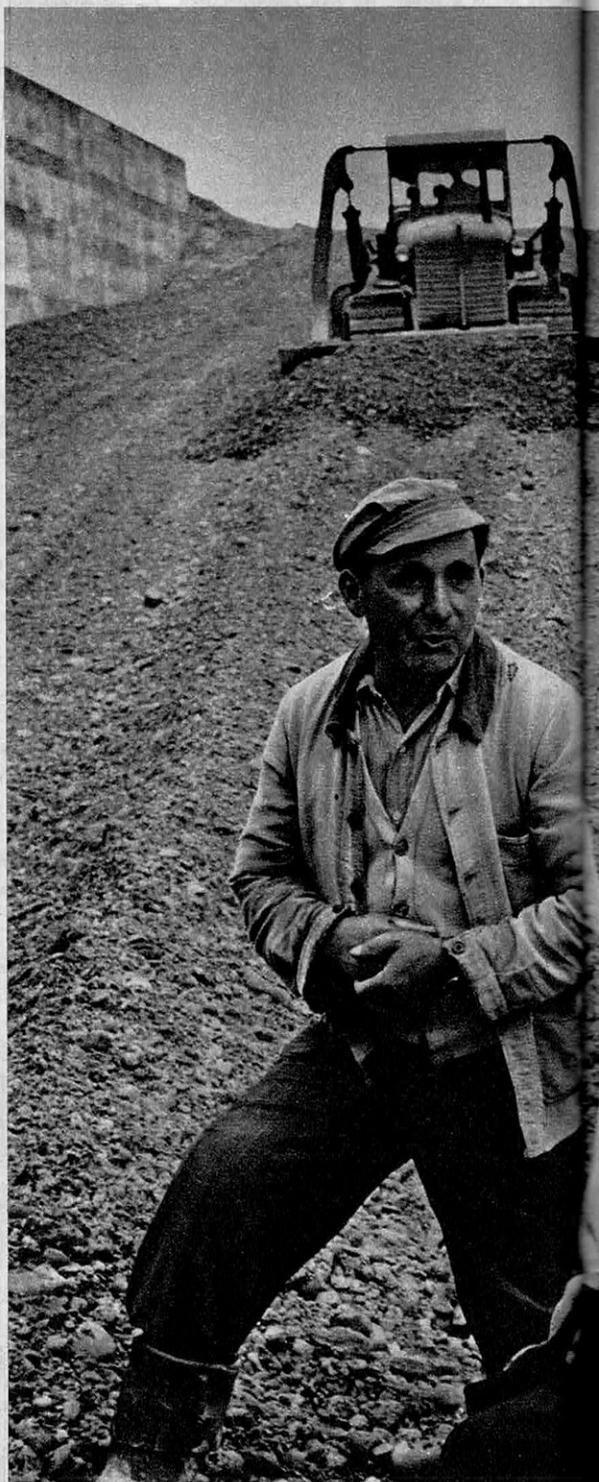
européen, car Strasbourg, après les premiers à-coups inévitables, aura tout à gagner au Marché Commun.

Cet avenir, chacun ici le pressent, les ports qui équilibrent les droits et les péages, les armateurs français qui organisent leur communauté sur le Rhin, l'E.D.F. qui malgré la grande chaîne des 8 centrales hydro-électriques met en chantier à Strasbourg, une importante centrale thermique. Ce sont les industries, surtout, qui pressentent le développement européen de Strasbourg. Pourquoi cette grosse firme d'industrie chimique vient-elle de passer contrat avec le port autonome pour s'installer à Lauterbourg, petit port déséché dépendant de Strasbourg? On devine aisément son arrière-pensée, comme on devine celle de Rhône-Poulenc prêt à s'installer sur le Canal d'Alsace, celle d'Antar et de Shell qui vont construire un ensemble de raffineries d'une capacité de 8 millions de tonnes pour le relier par pipe-line à Lavera. Sur les bords du Rhin, c'est toute la gamme de la chimie du pétrole qui va s'étendre, toute la carbochimie en relation avec les Houillères Nationales. Du rayonnement probable de cet élan sur l'Allemagne et la Suisse, il faut voir une preuve déjà dans l'intérêt que les groupes allemands témoignent pour leur installation de ce côté du Rhin.

A l'heure où les ouvriers de Vogelgrün font passer sur leur écluse la fin de la route nationale 415 qui entrera en Allemagne par le pont que nos voisins vont reconstruire, pas loin de la charmante petite ville de Vieux-Brisach (Alte-Breisach), les puissances de la Commission Centrale du Rhin s'appêtent à reviser ensemble la Convention de Mannheim, parce que si la CECA existe, si le Marché Commun entre en fonction, l'unité administrative et technique, réalisée sur le Rhin est une véritable expérience de politique internationale: l'Europe ne peut donc rester à l'écart de la Commission Centrale du Rhin.

Entre les montagnes des Grisons et les tulipes de Hollande, le Rhin nouveau, qui charrie les rumeurs de la Ruhr, n'efface ni le souvenir des princes-évêques, ni la saveur du vin qu'on boit toujours dans le verre de forme romaine. Au port de Strasbourg, il ne manque même pas l'effluve marine apportée par ce Hollandais qui décharge le bois dur coupé aux îles de la Sonde et en Afrique, « l'Azobé » et « l'Okubé »... Ici commence l'Europe.

**GEORGES WALTER**

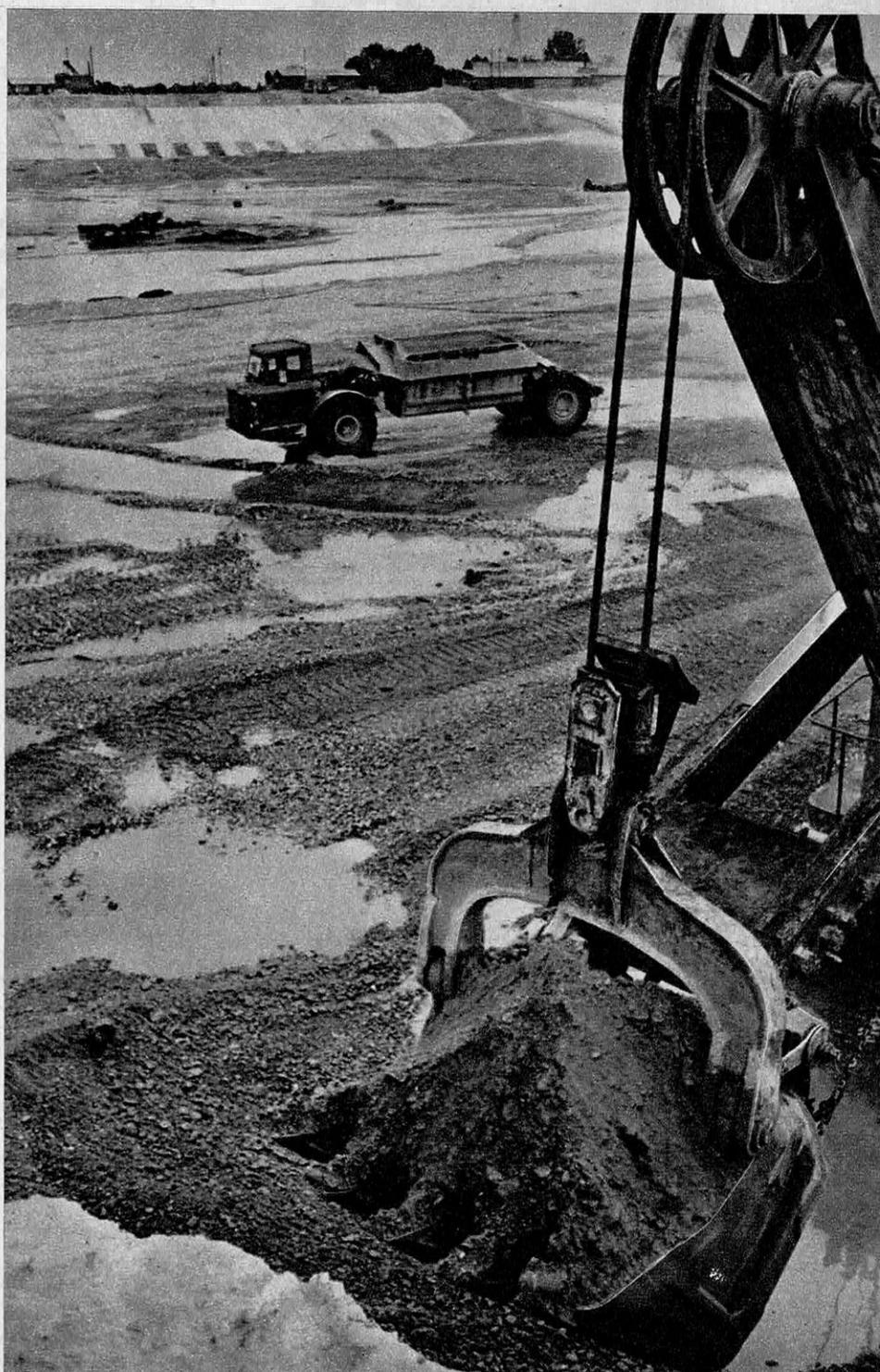


Le bulldozer à la démarche gauche de l'écr

# grand chantier d'Europe



« régale » la terre.



La grue PH en 6 « cuillerées » de 3 m<sup>3</sup> remplit le camion.



CRISE DE CROISSANCE DE

# La jeunesse

**C'**ÉTAIT hier. En l'espace d'une semaine, quinze J3 comparaissent devant trois cours d'assises différentes. La société française avait à se faire payer trois morts.

A New York, Ramon Serra, 17 ans, chef de bande, paiera ce qu'aurait payé un gangster adulte, parce que l'Amérique, à bout de patience et de psychologie, lui a refusé le « demi-tarif » pour mineurs.

Le record du crime vient d'être battu aux U.S.A. par un tueur de 19 ans. Au cours d'une monstrueuse équipée de quarante huit heures à travers le Wyoming et le Nebraska, il a laissé dans son sillage onze victimes, dont les parents de l'amie de 14 ans qu'il entraînait avec lui.

En France, on regarde, stupéfait, se dresser depuis quelques années les Panconi, les Mon-teverdi, les Fesch, les Vivier, les Sermeus. Ces visages sont des visages d'exception. Beaucoup plus inquiétant est la foule innombrable des visages anonymes : les enfants arrêtés pour des infractions mineures. La délinquance juvénile ne se mesure pas au nombre d'arrestations. Les délits officiellement constatés recouvrent une situation infiniment plus générale, plus profonde, plus grave. Derrière les délinquants recensés, il y a le mal insaisissable d'une jeunesse en crise.

Ce mal, les spécialistes lui ont donné un nom : *l'inadaptation sociale*. L'enfance délinquante n'est qu'une petite partie de la cohorte immense de l'enfance inadaptée. Celle qui est incapable de vivre en harmonie avec le monde d'aujourd'hui. Aussi bien celle qui souffre de déficiences motrices, sensorielles ou men-

# lève le cran d'arrêt

*Une enquête en France et aux U.S.A. par Georges Dupont*

tales, que celle qui n'arrive pas à suivre l'enseignement correspondant à son âge. Celle des « caractériels », des nerveux, des « difficiles ». Celle qui est « coupable » aussi bien que celle qui est « victime » — victime d'une famille malsaine, pervertie ou inexistante, victime du chômage, du taudis, de l'alcool... ou du bien-être. Ils sont en France 500 000 enfants inadaptés. Tous ne font pas des délinquants, mais tous les délinquants sont des inadaptés.

En 1956, année où s'arrêtent les dernières statistiques françaises, 14 778 jeunes de moins de 18 ans (limite de la minorité pénale) sont passés en justice. La courbe de délinquance juvénile, partie en flèche au lendemain de la guerre, atteignait sa pointe en 1949, puis retombait à son plus bas en 1954. Depuis, elle remonte insensiblement. A l'avis des experts, ces chiffres, cette montée, pris objectivement, ne sont pas encore très inquiétants. Le taux d'accroissement de la délinquance reste en dessous de celui de notre population juvénile. Proportionnellement au nombre de ses habitants, l'Amérique envoie chaque année neuf fois plus d'enfants devant les tribunaux que nous (500 000 pour 170 millions d'Américains). Sa délinquance juvénile s'est accrue de 56 % depuis 1938, alors que sa population juvénile n'a augmenté que de 13 %. Pour nous, Français, il n'y a pas grande satisfaction à tirer de ces chiffres, car ils ne témoignent pas tellement des défauts de l'éducation américaine, comme nous le croyons trop complaisamment. Ils témoignent avant tout d'une « loi »

quasi mathématique que les Nations Unies ont découverte en étudiant le problème sur le plan mondial : l'évolution technologique d'un pays entraîne l'inadaptation de ses jeunes générations. Ce n'est pas tant par contagion de l'Amérique que notre jeunesse s'« américanise » : il y a dans chaque pays un mouvement du dedans, créé par les conditions du monde moderne et industrialisé (on ne peut pas accuser la Russie d'importer les mœurs américaines, or la jeunesse russe aussi s'« américanise »).

Un fait alarmant ressort des statistiques : l'augmentation des délits contre les personnes (crimes d'homicide, coups et blessures volontaires). La délinquance prend chez nous des formes de plus en plus agressives, sans atteindre encore le degré de violence qu'elle a aux U.S.A. Phénomène nouveau : la naissance de « bandes » autour des lycées et collèges. Elles se forment dans un but de jouissance, mais souvent, l'agressivité latente se déclare. Des centaines de bandes de lycéens vivent à la limite de la délinquance. Celle de la Muette, celle du « Troca », celle de l'Étoile recrutent leurs membres parmi les élèves d'un des lycées les plus « sélect » de Paris. Elles tiennent, chaque soir, une « bourse aux surprise-parties » dans divers snack-bars des Champs-Élysées. Ici, on apprend dans quels luxueux appartements du XVI<sup>e</sup> arrondissement se donnent ce soir-là des « surbourns » : renseignements pris, on se lance en force, dans la pétarade des scooters, jeunes-filles-de-bonne-famille en croupe, pour aller investir la place. Généralement, cela se passe bien : on « chahute »

# Insécurité, angoisse, agressivité :

un peu l'hôte et les invités. On part recommencer la même chose ailleurs. D'autres fois, cela finit mal : on enferme les propriétaires dans la salle de bains, après quoi on met la maison à sac, avec tous les raffinements dans la dévastation que déploierait une horde de barbares. On passe facilement de ces plaisirs-là à d'autres moins inoffensifs : vols de voitures (sport, bien sûr), trafics suspects.

La bourgeoisie se trouve aujourd'hui impliquée. Les petits « zonards », les petits déshérités n'ont plus le monopole de la délinquance. Les chiffres, là-dessus, se taisent encore, car d'innombrables affaires sont étouffées grâce aux relations du père, et le monsieur « bien » qui joue de sa hauteur, de son indignation et de sa respectabilité devant un commissaire de police, arrive le plus souvent à soustraire son fils à la loi. Ce qui est beaucoup plus grave, c'est qu'il lui ôte en même temps la possibilité d'être rééduqué. Lui-même n'acceptera jamais qu'un délégué à la « liberté surveillée », par exemple, vienne lui apprendre à élever son fils (ou à mieux l'aimer). Cette idée seule, plus que les frasques du petit, le met hors de lui. Pensez ! Il est peut-être professeur, médecin, magistrat, officier supérieur, gros industriel. Mais voilà qu'une affaire grave éclate, des réputations s'effondrent. Ici, c'est le crime du Quimper-Paris auquel participent deux frères « à particule ». Là, c'est la condamnation du « gang des fils de famille » par la cour d'assises de la Seine.

La délinquance juvénile a des centaines et des milliers de visages, plus ou moins définis. Quel rapport, s'écrie le père outré, entre mon fils qui a fait une fugue au littoral et le petit voyou de la zone arrêté pour vagabondage ! Sous le masque de la misère ou de la richesse, ils ont ceci de commun : ils sont la jeunesse d'aujourd'hui.

Les grincheux professionnels, les moralistes chagrins, les nostalgiques du bon vieux temps, nous l'ont assez répété : la jeunesse actuelle est lamentable. Mais ce n'est pas la jeunesse qui a fait le monde tel qu'il est. Elle le juge, avec un regard qui n'a pas encore trop durci.

Un petit parisien s'est suicidé récemment. Il avait adressé une note à la conscience du monde : « Je ne peux pas vivre dans une société où tout le monde triche. »

Le 30 décembre dernier, à New York, Robert Keller, 17 ans, s'est tué en jouant à la « roulette russe ». Pile ou face, vie ou mort. Il s'est mis le revolver à barillet sur la tempe,

et avant de tirer, a dit à ses amis : « Je n'ai rien à perdre. »

Une époque désaxée et démoralisée. De quelque côté que l'on se tourne, le spectacle de la dépravation, la glorification du malsain et du sordide. Le mauvais exemple vient de partout, surtout d'en haut. Le but de la vie, comme celui de l'atome, semble avoir été détourné vers la destruction. La roue du modernisme tourne, broyant toutes les certitudes traditionnelles. Notre culture est déchirée. Toute morale est remise en question. Du point de vue psychologique, cette « réévaluation » conduit à des conflits internes, qui risquent de s'extérioriser par des agressions brutales. La caractéristique dominante de notre époque : l'insécurité. Elle crée l'angoisse et l'angoisse s'exprime par l'agressivité.

L'adolescent ne sait plus en quoi il doit croire, quelles valeurs il doit défendre ou détruire. Pour sortir de ses incertitudes, de la médiocrité et du compromis, il viole la « loi ». Il s'attaque à tout ce qui est faussement respectable. Il prend en horreur les mots vides, les formules inertes, les formes de l'autorité qui ont perdu tout contenu. Quand les « vieux » appellent à leur secours les lois, la morale, la foi, les devoirs, le passé, c'est qu'ils essaient d'étayer l'édifice croulant avec des piliers creux. Les jeunes soulèvent l'hypocrisie des vieux, et dessous, trouvent le néant.

Nous vivons à un âge de grande révolution. Les idoles ont été abattues. Les absolus sont démystifiés. Et voilà que se dressent des gens qui ne comprennent rien au sens de l'histoire, qui voudraient relever les idoles, remettre en place les barrières sociales, reconstruire les hiérarchies. Ils réclament le retour à l'ordre (de l'ordre à tout prix), des lois fortes (dans leur système, n'importe quelle loi est bonne pourvu qu'elle soit obéie aveuglément). Mais il n'y a pas de retour. Le monde sait aujourd'hui trop de choses, en psychologie notamment, pour faire marche arrière. L'humanité est en train de faire son apprentissage de liberté. Il faudra bien qu'elle aille jusqu'au bout. La crise du monde actuel, c'est une crise de croissance démocratique. L'homme, encore mal émancipé, se retrouve seul, sans les soutiens traditionnels, sans la sécurité que lui donnait le paternalisme dans la société d'hier. L'homme libre est né, mais il est psychologiquement nu, exposé dans ses instincts grossiers. Il se révolte même contre cette liberté. Il n'a encore jamais exercé ses responsabilités d'homme libre. Il n'a pas encore donné un

# les 3 maillons de la délinquance

but à sa liberté, un sens à son nouveau savoir et à sa nouvelle puissance. Il a perdu la sécurité de l'autel et du confessionnal, il essaie de la retrouver sur le divan du psychanalyste. Et pendant que se forge le monde de demain, pendant que l'humanité enfante dans la douleur son nouvel idéal, c'est le désarroi.

Désarroi partout, dans tous les pays évolués. La délinquance juvénile déferle en vague sur l'Est et sur l'Ouest. Les U.S.A., le pays le plus riche, le plus techniquement avancé du monde, comptent la plus grande proportion de criminels, de névrosés, d'inadaptés de tous genres. La délinquance juvénile est son problème social n° 1. 42 % des crimes graves sont commis par les moins de 18 ans. Plus de 100 bandes terrorisent certains quartiers de New York; chaque rue a sa mafia.

En France, surtout quand nos affaires vont mal, il est de bon ton de proclamer la faillite de la civilisation américaine. L'Amérique s'est lancée dans sa vaste expérience démocratique avec plus d'optimisme que de contrôle. Mais pour qui veut voir l'Amérique sans préjugés, beaucoup d'idées qui serviront pour l'avenir nouveau, seront sorties de son douloureux apprentissage.

Sur un trottoir de Varsovie, un trait à la craie et un avertissement : « Défense de traverser ». Un passant enjambe la ligne, consciemment ou par mégarde. Trois ombres se jettent sur lui, l'assomment : Varsovie est investie par 10 000 *hooligans*. En six mois, ces 13 au mollet en patte de coq moulé dans un pantalon étroit, blouson kaki sorti mystérieusement d'un surplus américain ou gilet matorlé de l'armée soviétique, casquette « haute-forme » rembourrée de papier, souliers à semelle de crêpe « tranche de lard », ont additionné 39 234 actes délictueux, soit près de 60 % du total des délits enregistrés pendant la même période dans toute la Pologne.

En U.R.S.S., la presse s'inquiète de la délinquance de fils de hauts fonctionnaires. Ici comme ailleurs, les jeunes commencent à échapper aux dogmes imposés. Au Japon, avec ses traditions démolies du jour au lendemain, les « Toyio Joku » (adorateurs du Soleil), amers, blasés, cherchent l'oubli dans l'érotisme et les machines à sous. En Angleterre, où les mineurs commettent trois fois plus de délits que les adultes, les teddy-boys vivent de filles, de bière forte, de jazz, de combats avec la police.

L'Allemagne a ses *Halbstarcken*. L'Afrique

du Sud, ses *tsotsis*. L'Italie, ses *Vitelloni*. La Hollande, ses *nozern*. Le Danemark, ses *anderumper*. A Stockholm, 50 000 jeunes de 15 à 20 ans se sont rassemblés dans la rue, mus par aucun mot d'ordre, simplement par un besoin spontané, et se sont mis à défoncer les vitrines, à jeter des « cocktails Molotov » contre les maisons, clairs produits d'un urbanisme impeccable, à lyncher les représentants de l'ordre, à dresser des barricades. Contre quoi ? L'ennui. L'organisation sociale trop parfaite. Les visages n'indiquaient aucune joie, seulement un zèle de destruction.

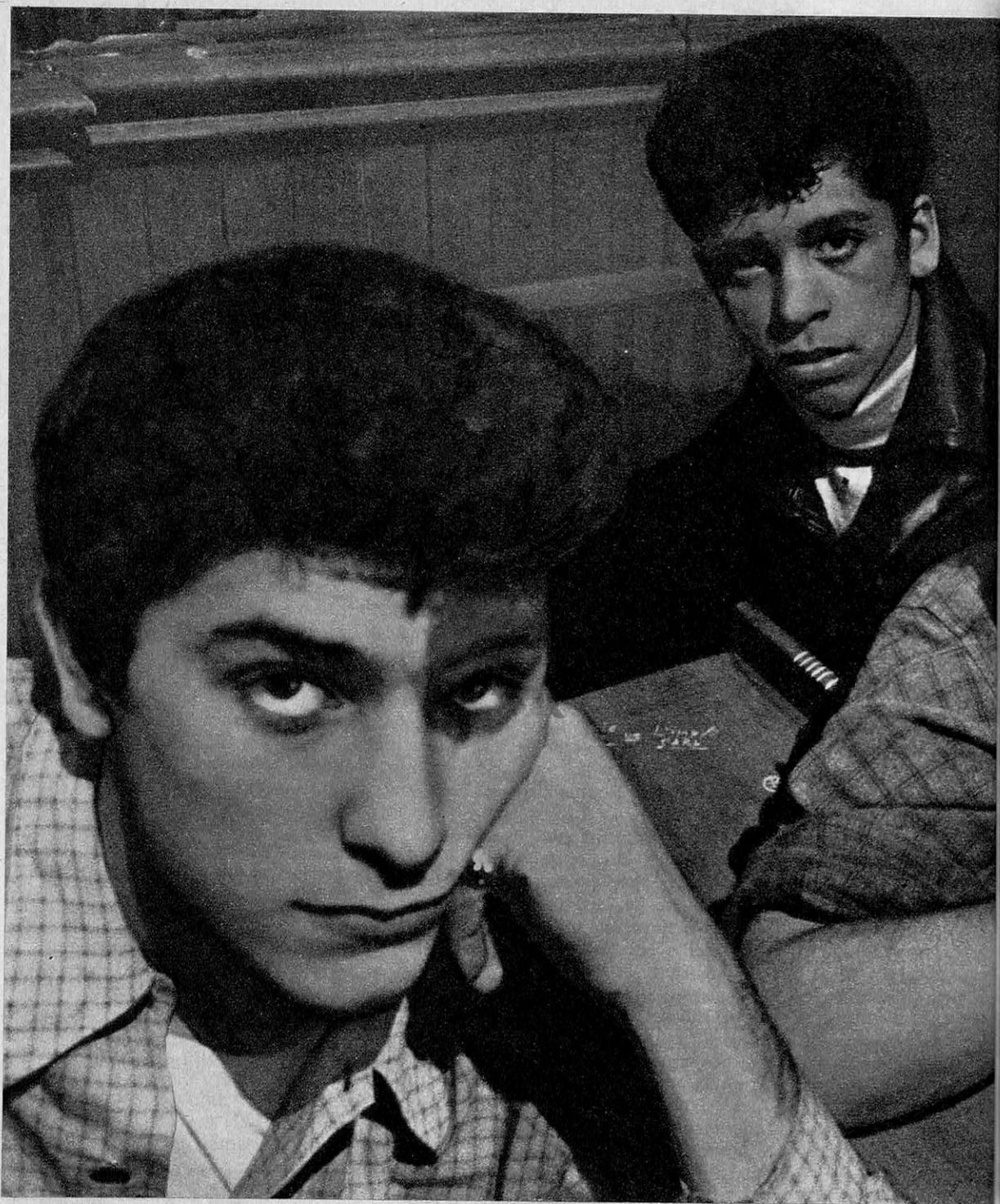
Cette jeunesse brûlée, dans le monde entier, s'est reconnue dans le visage d'un acteur américain aux yeux tristes : James Dean. Pour les psychiatres, il est l'adolescent lové sur lui-même, vivant dans la nostalgie du sein de sa mère, et qui a toujours manqué de support du côté de son père. Dean avait perdu sa mère à huit ans. Les jeunes se sont reconnus en lui : en un certain sens, ils sont tous, dans la société d'aujourd'hui, des orphelins.

Il est mort à 24 ans, en pleine gloire, en pleine fortune, au volant de sa Porsche étincelante de 3 millions. Cette mort est significative, car notre époque est placée sous le signe d'une divinité d'acier : l'automobile. Son emprise psychologique sur l'homme a quelque chose de terrifiant. Elle est l'« idée-force », l'objet sacré de notre civilisation. Elle est symbole de puissance, signe de richesse, instrument d'évasion. Elle est beauté. Elle est même sensualité, volupté. Elle est au centre de la conception moderne du bonheur, elle prend la place d'une quantité de désirs inassouvis.

Dans la délinquance juvénile, elle joue un rôle absolument unique. Elle est à la fois *but* et *instrument* de crime. La première chose, pour le petit gangster américain, est de voler une voiture. Une fois volée, elle sert à des règlements de compte « style Al Capone », à de folles équipées nocturnes, à des enlèvements de filles. Elle sert de chambre d'amour fugitive.

En France, l'« emprunt » de voiture constitue ou accompagne 50 % des cas de délinquance juvénile. Il y a un culte moderne de la voiture. A cinq ans, le gosse sait par cœur le catéchisme des marques d'automobiles. A douze ans, il reproche à ses parents de n'en pas posséder ou de ne pas en avoir une plus belle. Cela devient une obsession, le prétexte de tous les ressentiments qu'il porte contre son père. Le problème de la voiture aggrave les

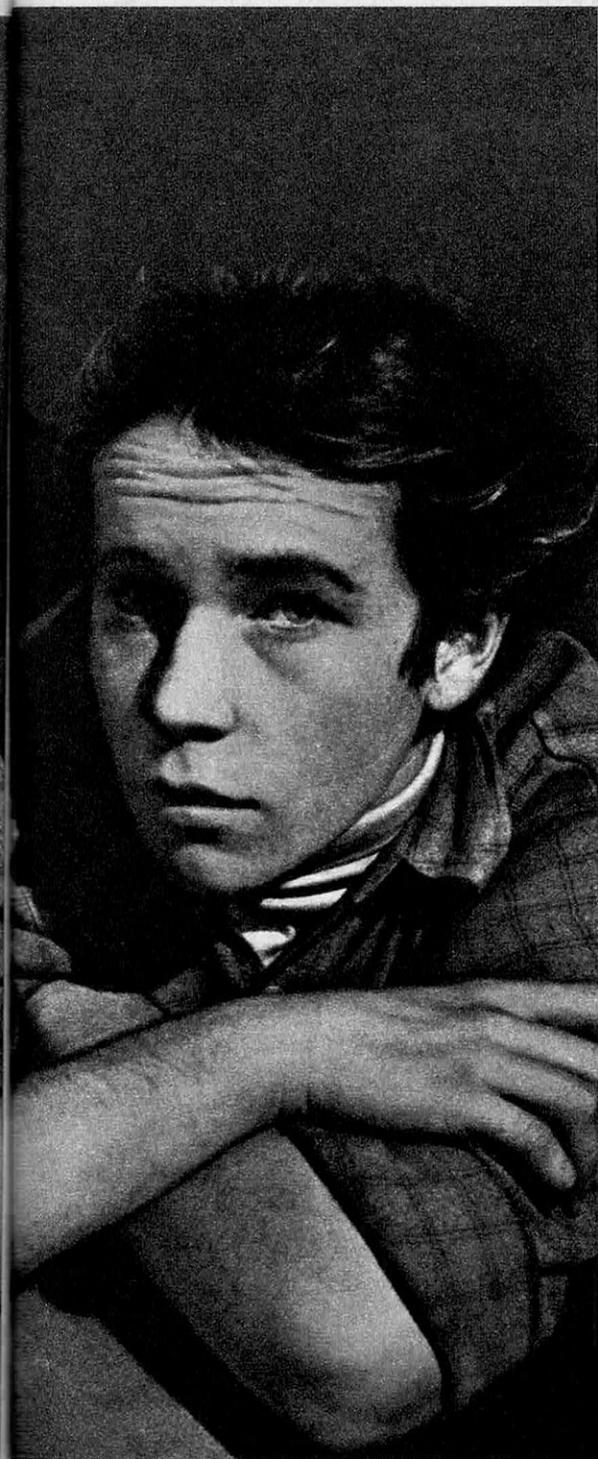
# En Pologne, on les appelle des Hoo



*Ils ont tous le même regard, tourné en dedans, hanté par un grand vide au fond de leur passé, et qu'ils ont*

*voulu combler à tout prix. En volant, en tuant, poussés par des mobiles inconscients. Ce vide, les psychiatres*

# ligans, en Allemagne, Halbstarcken...



*l'appellent: frustration affective. Le leitmotiv de leur histoire: perte émotionnelle de leur mère.*

disputes familiales. Il exaspère les convoitises et les ambitions. A l'adolescent, l'auto finit par apparaître comme l'objet privilégié, indispensable du bonheur et de la situation sociale. A l'égard des filles, c'est pour lui l'arme de séduction la plus efficace. A l'égard de la réalité, c'est pour lui la fuite vers l'inconnu, dans le rêve, hors de lui-même.

Il est consumé par la manie de la vitesse. Conduire prend une signification « virile » à une époque où l'homme perd de plus en plus sa virilité. Dans la vitesse, il se prouve son courage. Aux U.S.A., dont on a dit que c'est un pays où l'on peut naître et mourir sans savoir jamais si l'on est courageux ou non, les jeunes se donnent rendez-vous pour des courses à la mort vers des falaises à pic. La fureur de vivre débouche sur l'abîme.

L'étonnant de nos jours, c'est que tous les jeunes ne soient pas des désadaptés. A quoi tient que la graine de violence « prenne » chez l'un et pas chez l'autre? La personnalité humaine est un ensemble formidablement compliqué: aucune science n'a encore véritablement réussi à démêler ses fils enchevêtrés; à dire: celui-ci remonte à l'hérédité, celui-là à l'influence d'une certaine éducation, cet autre à un accident d'enfance. Jacques, Pierre, Paul, voleurs, fugueurs, meurtriers, ou simplement enfants sages avec leurs rancunes refoulées au fond d'eux-mêmes, qu'est-ce qui les a fait devenir ce qu'ils sont? Et que sont-ils d'abord? La biologie détient peut-être une partie du secret.

Ils sont, avant tout, bien *uniques*. Dès la première esquisse de vie, dès la fécondation, au moment où la cellule unique préfigure l'homme futur, celui-ci n'est déjà plus semblable à aucun autre homme. Déjà dans ce minuscule fragment de protoplasme, la chance ou la malchance pèse sur son destin.

Cela ne veut pas dire que cet œuf est voué à produire un délinquant; qu'il y a déterminisme pur et simple.

Cela ne veut pas dire qu'il y a des « criminels nés »; même chez les « pervers constitutionnels », qui ont une hérédité si lourde qu'ils ont besoin de faire le mal très précocement, les savants admettent l'influence de facteurs extérieurs. Mais ces mêmes facteurs, sur un autre enfant, ne feront pas nécessairement de lui un « pervers ».

L'enfant n'est pas encore né, que déjà il est soumis à des « influences ». On connaît encore mal l'effet, sur l'embryon, de l'alcoolisme ma-

# L'éducation morale commence par

ternel et des rayons X pendant la grossesse. On peut supposer que ce n'est pas un effet bénéfique. Et puis, à la naissance même, il y a le danger des traumatismes (dus aux forceps, notamment). Le nouveau-né possède déjà un « casier biologique » bien chargé, sans qu'on puisse dire où est l'acquis et où est l'inné dans sa petite personnalité. A partir de maintenant, en tous cas, la part de l'hérédité est fixée et tout va dépendre des circonstances et de la façon dont elles agiront sur lui, selon son tempérament et sa constitution physique.

Des maladies nerveuses (encéphalites), des troubles endocriniens (thyroïde et hypophyse) modifient sa personnalité, aussi bien dans le psychisme que dans le physique, car entre les deux il n'y a pas de frontière. Dans une maison de redressement américaine, 20 % des enfants souffrent de troubles hormonaux. On a constaté que la modification du taux des hormones sexuelles guérit quelquefois le comportement criminel. « Les vertus chrétiennes, disait Alexis Carrel, sont plus difficiles à pratiquer quand les glandes endocrines sont déficientes. » Un facteur de délinquance peut être une certaine substance présente dans le sang ou une cicatrice cérébrale laissée par une micro-hémorragie ou par une infection. Et puis, tout cela est encore modifié par les influences psychologiques de toutes sortes. Elles viennent s'insérer dans la matière vivante de l'enfant, s'unir aux causes biologiques. Les jeunes enfants privés de mère, par exemple, sont profondément mutilés, pas seulement moralement, mais aussi physiquement (difficultés de croissance, résistance diminuée aux infections). Tout se tient, dans un écheveau de causes et d'effets où rien n'est en soi-même un facteur nécessaire d'inadaptation, mais où n'importe quoi peut devenir le catalyseur du crime.

Puberté, adolescence : années de crise. Les enfants les plus « normaux » ont alors des réactions « anormales ». L'enfant ne devient homme qu'en s'opposant au monde où il doit s'intégrer. En notre demi-siècle, dans les pays modernes, cette opposition est plus violente que jamais. Les psychiatres sont préoccupés par « la jeunesse normale à la conduite inhabituelle » ; il y a, d'après eux, un état de prénévrose général. Les cultures primitives résorbent ce conflit dans des rites d'initiation : on passe à l'état d'homme sans trop de difficultés. Mais dans le monde civilisé, il faut que jeunesse se passe et, de plus en plus souvent, elle se passe mal. C'est l'âge ingrat où pratiquement tous les enfants volent et font des choses

défendues. Cela n'en fait pas de véritables délinquants... même s'ils sont pris. Cette délinquance-là, les psychologues l'appellent « occasionnelle ». Elle a pour cause les mobiles très particuliers de l'enfance : l'irréflexion, l'insouciance, l'ignorance, la curiosité, le goût du risque, l'esprit grégaire, la suggestion par les films et les livres, l'imitation, l'entraînement (pour un meneur, il y a dix suiveurs, qui finissent très vite par vouloir se « dégonfler », mais n'osent pas). On casse une vitre, on vole à l'étalage. Tout le monde en a fait autant. St-Augustin lui-même nous le dit.

Ce délinquant « occasionnel », on peut sans danger le punir et lui faire un peu peur : cela l'amène à réfléchir. Sa faute ne signifie pas du tout qu'il aura du mal à s'adapter à la vie d'adulte. Il en aura souvent moins que l'enfant qui n'a pas commis d'infraction punissable, mais qui est profondément troublé (le grand timide, par exemple).

Très différents sont les délinquants dits « réactionnels » : les vrais. Chez ceux-là, le délit est symptôme d'inadaptation, d'insécurité grave, d'angoisse, de troubles de développement. Ce sont les névrosés. Ce sont les gosses tout embrouillés dans leurs sentiments d'amour et de haine envers leurs parents. Les punir, c'est aggraver encore leur désordre psychologique. Ils sont l'enfance malade qui a besoin de traitement.

On peut faire le portrait-robot du délinquant « réactionnel ». C'est un garçon en retard sur le plan scolaire. Il est rebuté par l'école : il ne comprend pas la nécessité de l'effort. Il est, en cela, tout à fait dans l'esprit de notre époque : l'esprit du moindre effort. Sa caractéristique dominante : un besoin impérieux de satisfaire ses désirs, à n'importe quel prix, sans attendre. C'est encore de notre époque : on veut avoir tout, tout de suite, à crédit. Il ne veut pas connaître le « prix » de ses actes, les conséquences qu'il faudra « payer » plus tard. Il est contre tout, parce que tout le contrarie dans ses désirs. En soi, ses désirs n'ont rien d'étrange : tous les adolescents rêvent d'une voiture. Mais lui, il lui faut la satisfaction immédiate. Il a les besoins instinctifs du bébé qui « crie après le jouet », qui prend ce qui lui plaît : les besoins bruts, l'instinct tout-puissant. Alors, devant ce gosse qui a volé, qui a tué, parce qu'il n'avait d'autre volonté que celle de ses désirs, la question se pose : pourquoi est-il resté « fixé » aux stades primitifs de ses instincts ?

# la sécurité dans l'amour maternel

Le biologiste a dit son mot, maintenant c'est au psychanalyste de parler. Il remonte le cours obscur de la vie de ce gosse, jusqu'à la première période, avant l'âge de trois ans. C'est l'époque où l'amour de sa mère devait modifier ses tendances naturellement anti-sociales. Il apprenait que, pour obtenir son affection, il devait renoncer à ses désirs, ou les rendre moins agressifs. Seul l'amour de sa mère pouvait compenser ses inévitables frustrations. C'est par là que commence l'éducation morale : par la sécurité de l'amour, pas par les sermons.

Ce gosse, peut-être, ne fut pas aimé. Toute sa vie, il est hanté par cette absence de quelque chose, il se tourne vers le passé, pour chercher ce qui pourrait combler le vide qu'il a dans le cœur. Ce perpétuel retour en arrière freine son développement affectif.

Il vole, par compensation, des objets symboliques. Mais le symbole n'apaise pas sa frustration, ne remplace jamais l'objet réel : l'affection maternelle. Il vole de la nourriture, à la maison : il n'a pas faim, sinon faim d'amour, car il associe inconsciemment la nourriture aux premières attentions que sa mère a eues pour lui. On l'attrape : il nie son vol, énergiquement, contre toute évidence. Il se le nie vis-à-vis de lui-même. Sa faute, à ses propres yeux, ce n'est pas d'avoir volé, c'est de n'être pas aimé. S'il n'est pas aimé, c'est qu'il ne le mérite pas. Cela lui est intolérable. Les enfants ont mal d'être en faute, beaucoup plus que les adultes.

Le sentiment de culpabilité (il y a des parents imbéciles qui cultivent la mauvaise conscience chez leur enfant) va paralyser son développement. Les psychiatres estiment que beaucoup de vols sont une forme de *masochisme*, d'auto-punition : ce sont des vols commis par des enfants pétris de culpabilité. Ils recherchent la punition pour la faute de n'être pas aimés, la punition les révolte par son injustice, le sentiment d'injustice les incite à l'agressivité, et c'est le cercle infernal dont ils ne sortent plus.

L'examen psychologique du tribunal conclura par le perpétuel refrain : *Frustration affective*. L'enquête sociale aboutira aux éternelles causes : *Abandonné par sa mère...*, *ménage dissocié...*, *placé à un an...*

Ou bien, peut-être, il a été trop gâté. Le résultat est le même. Il s'est fixé sur la satisfaction de ses désirs. Il a refusé de grandir. Il est resté attaché à ce passé qui ne lui refusait rien.

Et maintenant, la psychanalyse nous intro-

duit dans la seconde période de son enfance : celle qui est dominée par la figure du père.

Le père, c'est le grand rival. Rival pour l'affection de la mère, pour la possession du monde. C'est une rivalité sans issue. L'enfant porte en lui-même la haine de son père, mêlée de jalousie et d'admiration. La vie le veut ainsi. C'est le fameux complexe d'Œdipe. De la résolution de ce conflit dépendra en grande partie son avenir d'homme. Mais comment le résoudre ? Pas en luttant ouvertement, car le père est trop puissant. Plutôt en l'imitant, en essayant de devenir aussi fort et aussi puissant, et même plus, que lui. Si le fils arrive à s'identifier ainsi au père, l'abcès est crevé. Sa conscience morale est née. Il est en voie de devenir un homme. Mais voilà : le père était peut-être faible, inexistant, la mère portait la culotte. Comment s'identifier à un tel homme ? Le père était peut-être brutal, incapable de comprendre les premières révoltes de l'enfant. Alors le gosse se sera replié sur sa « virilité » blessée, et plus tard, elle s'exercera peut-être dans l'agressivité contre les hommes, les lois, la société.

De nos jours, pour faire un délinquant, plus besoin de parents alcooliques, psychopathes, sans tendresse : il suffit de parents maladroits. Jamais le métier de parent n'a été aussi difficile à exercer qu'aujourd'hui. Derrière le délinquant, il y a souvent un homme et une femme désemparés, complètement dépassés. Ne sachant plus sur quoi fonder une autorité qui leur échappait, n'ayant ni le temps, ni les aptitudes pour la fonder sur une base nouvelle de « compréhension », ils ont fini par renoncer. Ils n'ont jamais vraiment assimilé les méthodes d'éducation moderne, mais ce qu'ils en savent a fait d'eux des inquiets, des coupables, qui démissionnent de leur rôle de parents, paralysés par la crainte de mal faire. Souvent, c'est moins par scrupules et plutôt par paresse qu'ils en arrivent là. Alors, sans le savoir, ils font de leur fils un « enfant abandonné ». Car un gosse a un besoin de tendresse, parce qu'il ne se sent pas sûr de lui, et l'autorité, c'est la sécurité. Le laisser-aller est aussi néfaste que la sévérité excessive. L'enfance d'aujourd'hui gravite entre deux pôles : brutalité et faiblesse du père. Les deux films de James Dean symbolisent la situation. « A l'Est d'Eden » : le père est froid, puritain, distant. « Fureur de vivre » : le père est faible et ridicule. Son fils, qui vient lui demander secours, le trouve en tablier en train de monter le petit déjeuner à sa femme. A l'écran, des millions de jeunes, dans une subite

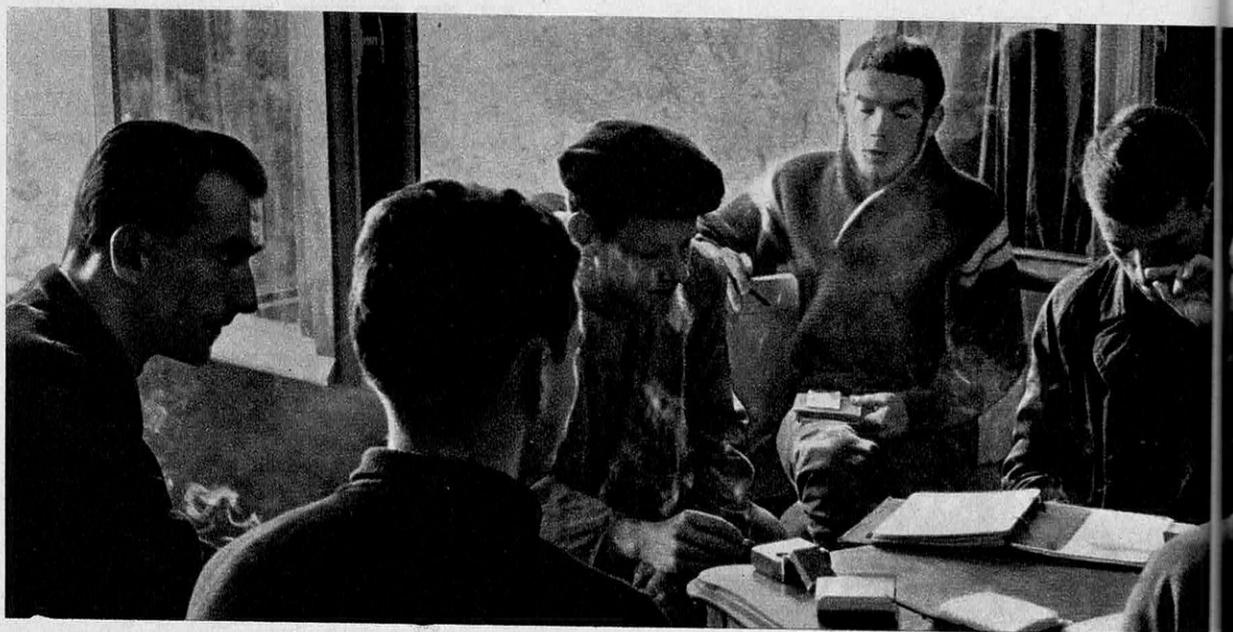
# La France à l'avant-garde de la rééducation

révélation, ont vu pour la première fois leur père.

Au delà de la famille insuffisante : l'école insuffisante. L'enfant, c'est le grand méconnu de notre enseignement. Si par chance on s'intéresse à lui, c'est parce qu'il est en tête de classe. Mais le petit désadapté, le petit délinquant en puissance, c'est justement celui qui reste en queue. Le progrès scolaire et la délinquance sont deux choses très étroitement liées. Dans un groupe de délinquants étudié par l'Organisation Mondiale de la Santé, 56,8 % étaient des arriérés scolaires, alors que dans un groupe « contrôle » de non-délinquants, la proportion était seulement de 12,7 %. Chez les délinquants, les mauvaises études ne provenaient que pour 27 % d'une véritable déficience intellectuelle. Il y avait donc 73 % des cas dont l'école était, au moins en partie, responsable. Elle les a prononcés « inaptes aux études », pensant ainsi avoir rempli son devoir. On nous dit qu'elle n'a pas les moyens d'en faire plus. C'est vrai. Elle devrait au moins en éprouver le besoin. Elle faillit à son rôle en ne dépistant pas les troubles de personnalité. Bien plus grave, l'enseignement actuel est peut être lui-même un facteur d'inadaptation à la vie.

Mais la France, qui a besoin de moderniser son *éducation*, est aujourd'hui à l'avant-garde

en matière de *rééducation* des jeunes inadaptés. Cette délinquance que nos écoles contribuent peut-être à faire, d'autres institutions travaillent remarquablement à la défaire. Il y a dix ans, nous étions encore dans ce domaine en retard sur la plupart des pays modernes. Il y a vingt ans, nous n'étions pas sorti de la barbarie. 1937, c'est l'année où un pupille de la maison de correction d'Eysses, tué, après 100 jours d'internement, par la tuberculose et les mauvais traitements des gardiens, rachetait par cette mort misérable toutes les générations futures d'enfants inadaptés. C'est l'année où le public en colère frotta le nez d'un ministre dans les immondices de sa « Justice » : les cachots où s'infiltrait l'urine des cabinets ; les maisons de supplice où des gamins expiaient les fautes de la société. Ce jour-là fut le commencement d'une révolution. Depuis, des jeunes magistrats ont pris en main le service spécial de l'« Éducation Surveillée ». Des éducateurs sans uniformes, ouverts à la psychologie de l'enfant, ont remplacé les gardes-chiourmes et les pervers sadiques hier encore préposés au redressement de l'enfance malheureuse. L'idée de la rééducation a remplacé l'idée de la répression. Sur chaque enfant a commencé un travail profond, capable de le transformer, de le préparer à la vie. On lui en-



Les éducateurs de Ker Goat (Bretagne) passent en revue chaque matin l'état de santé psychosomatique

des élèves et reformulent le traitement. Leur crainte : vieillir au travail, tomber dans la routine, car l'en-

# des jeunes inadaptés

seigne aujourd'hui un métier d'une façon plus judicieuse que dans les écoles professionnelles ordinaires. La rééducation des jeunes inadaptés mobilise en France peut-être plus de gens dévoués, intelligents, bien formés, compétents et « modernes » que n'importe quelle autre activité. On trouve parmi eux, une plus grande sympathie pour les idées fraîches que partout ailleurs, que dans l'enseignement général, dans l'Université, dans les grands corps scientifiques, et un plus grand sens critique dans l'application.

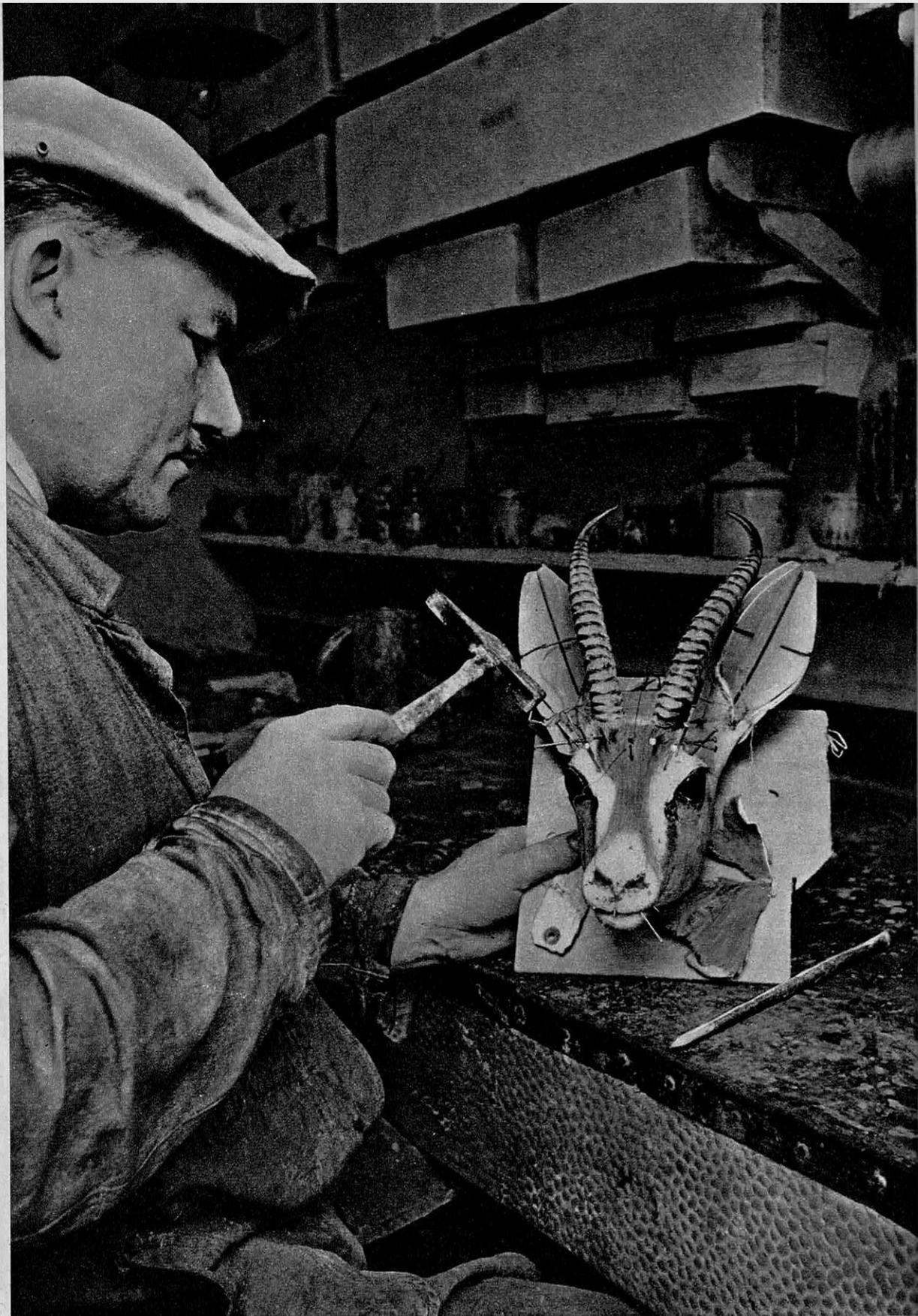
Et derrière eux, les soutenant, il y a la Loi, qui n'est plus la Justice aveugle d'autrefois, avec ses yeux bandés, égalisant froidement le crime et la punition sur les deux plateaux d'une balance abstraite; mais le Juge des Enfants, excellent type d'homme qui se laisse éclairer par la médecine, la psychologie, la psychiatrie, et qui sait que le délit pèse moins que la personnalité du délinquant. Ce qu'il doit sauver d'abord, c'est le voleur, et non la bicyclette volée. Tâche déchirante, car la société veut être protégée. Protégée, mais non vengée. Le voilà seul, avec sa conscience, devant le redoutable problème de la culpabilité et de l'innocence. Dans ses mains, chaque année, il tient l'avenir de 15 000 Français.

G. D.

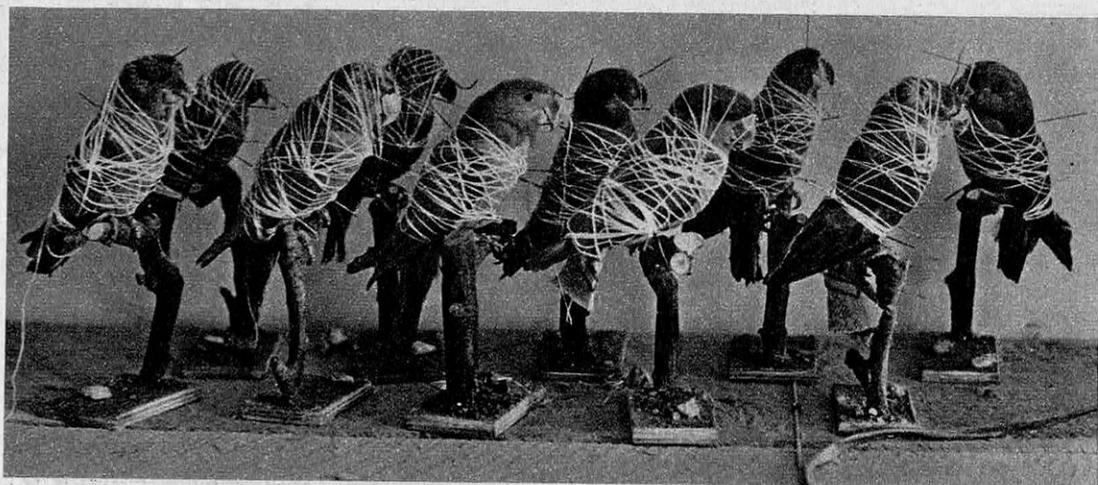


*fant doit être perpétuellement redécouvert. A droite, la grande figure de la rééducation: Henri Joubrel.*





Gazelle au stade de la « reconstitution ». On cloue la peau sur les os du crâne.



Cette brochette de petits oiseaux ficelés, aux stades « séchage » et « fixation ».

## *Œil de verre, plume et corne*

**L**A deuxième entreprise de « naturalisation » du monde — la Maison Nérée-Boubée et Cie à Paris — vient d'être mise en échec par un marchand forain. Pour la première fois depuis 113 ans qu'elle existe, la sérieuse entreprise de la place St-André-des-Arts a été incapable de satisfaire les exigences d'un de ses clients : le commerçant ambulant désirait qu'on lui préparât une baleine assez grande pour abriter une poissonnerie et un bar ! Le plus extraordinaire est qu'on a tenté de la lui trouver.

On a dû alerter les Sociétés de pêche de Norvège et du Gabon. Elles se sont tour à tour récusées. Les premières ont expliqué que leurs navires-usines découpaient et prétraient à bord le produit de pêches et ne ramenaient donc jamais au port de baleine entière ; les deuxièmes, que les baleinoptères que l'on

rencontrait dans leurs eaux étaient bien trop petits pour servir les desseins de l'original commerçant. Celui-ci a renoncé. Pas le forain. S'il parvient à se procurer sa baleine-boutique, la seule préparation du monstre par les spécialistes parisiens lui coûtera plusieurs millions. Elle durera plus d'un an...

Le forain a, de toutes façons, réussi une performance difficile : étonner les naturalistes parisiens.

Les commandes les plus extravagantes ou les plus inattendues n'ont pourtant jamais cessé de leur affluer, depuis 1845 où le « grand-père Boubée » a fondé leur maison. Celle-ci n'a d'abord été qu'une collection de minéraux que l'aïeul, alors professeur de géologie et de minéralogie à l'Université de Toulouse, s'était constituée pour les besoins de son enseignement. Encouragé par ses

collègues de toutes les disciplines, le professeur toulousain multiplia les variétés. Aujourd'hui, son petit-fils propose à sa clientèle un catalogue où figure à peu près tout ce qui a trait aux sciences naturelles.

Le catalogue de la maison est une sorte de promenade tarifée à travers la zoologie. Un cheval ou un bœuf valent 320 000 F; une antilope chevaline : 260 000; un tigre, un lion : 250 000; un puma : 190 000. Un squelette de gorille atteint 250 000 F. Mais celui d'un homme, articulé, n'en vaut que 70 000 et 36 700 seulement, désarticulé et en boîte. Belle leçon d'humilité !

Ces prix ne sont pas fixes. Ils dépendent de la situation du marché international, de la plus ou moins grande difficulté qu'éprouvent les naturalistes à découvrir les pièces commandées.

Pour satisfaire à cette exigence fondamentale de leur profession, ces spécialistes disposent de milliers de correspondants internationaux. Ils connaissent aussi les élevages les plus singuliers de la terre : fermes de l'Afrique Centrale où, sur des milliers d'hectares, on élève plus d'autruches qu'il n'en existe en liberté dans toute l'Afrique; fermes australiennes où des milliers de kangourous sont engraisés pour servir de viande de boucherie; fermes de crocodiles du Nigeria, qui effectuent fréquemment des expéditions de 4 à 5 000 peaux; élevages d'aptérix de Nouvelle-Zélande où vivent les derniers exemplaires de cette race d'oiseaux marcheurs en voie de disparition.

La clientèle quotidienne de l'établissement de la place St-André-des-Arts est sentimentale. Quelque 200 vieilles dames émues viennent annuellement déposer sur ses comptoirs la dépouille d'un animal qui fut leur ami : chats (150) ou chiens (50). Près de 400 faisans, plus de 100 têtes de cerfs ou de chevreuils leur sont également confiés tous les ans. Et, voilà quelques semaines, un pêcheur leur a apporté une truite saumonée de 6 kg et 75 cm de long.

Il en coûte 20 000 F pour préparer un chien, 15 000 pour un chat.

Le matériel d'ostéologie est moins onéreux. Un squelette de chien ne coûte que 12 000 F. La mise à nu du système osseux réclame, en effet, moins de temps — et d'adresse — que la naturalisation complète.

Cette mise à nu s'appelle en termes de métier « l'écharnage ». C'est la première des six opérations de la préparation d'un matériel d'ostéologie. Elle consiste au retrait de la peau, des viscères, au grattage des os au couteau. Viennent ensuite : le « pourrissage » (bain d'eau naturelle permettant de détacher toutes les chairs à la pince); le « dégraissage » (bain détergent achevant l'opération précédente); la « reconstitution » (mise en place dans une position naturelle du squelette soutenu par des pivots métalliques); le « séchage », enfin et la « fixation » sur un plateau.

### Traitement d'un moineau : 3 heures

La naturalisation proprement dite est à la fois plus longue et plus délicate. Il faut, en effet, successivement : retirer le corps de l'animal sans en déchirer la peau; dédoubler les oreilles, les lèvres, les yeux; conserver ongles, os des pattes et du crâne; amincir la peau et la faire macérer; reconstituer l'animal d'après maquette; le modeler, enfin, *de l'intérieur*, en façonnant de faux muscles en pâte anglaise.

Le traitement d'un moineau dure 3 heures. Celui d'un cheval, un mois. Un naturaliste suisse vient de consacrer deux années à préparer un éléphant et une girafe destinés à l'exposition de Bruxelles. Et il faut 5 ans d'apprentissage pour être capable de « réussir » un simple chat.

Le véritable rôle de la maison de la place St-André-des-Arts est avant tout d'équiper les laboratoires, musées, et écoles du monde entier.

Pour être essentiellement scientifiques, ces tâches n'en sont pas moins souvent bizarres. A deux grandes écoles vénézuéliennes (dont celle d'Enseignement Supérieur de la Gendarmerie Nationale...) le naturaliste parisien eut, par exemple, à fournir 3 mannequins d'obstétrique. Aux six laboratoires des six Écoles d'Agriculture de l'Iran, il dut procurer six matériels exactement identiques. Pour rassembler — non sans peine — l'exacte demi-douzaine de squelettes humains parfaitement jumeaux, il fut obligé d'en examiner des dizaines, os par os.

Sa cliente la plus fidèle n'est, toutefois, qu'une modeste amie des animaux du VII<sup>e</sup> arrondissement : Elle en est à son 18<sup>e</sup> chat naturalisé.

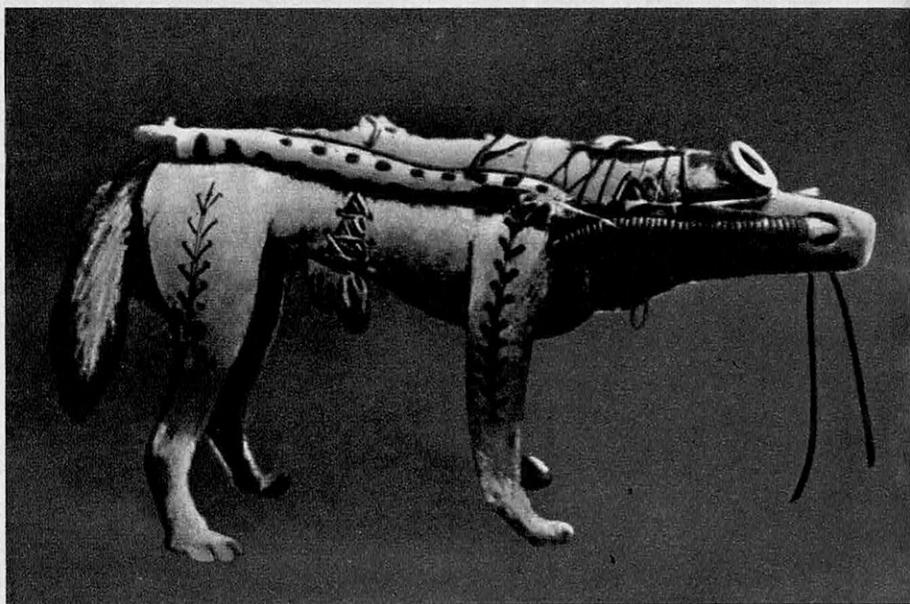
PIERRE MAINTIGNEUX



Les jeunes sont les clients les plus assidus de la maison du naturaliste.

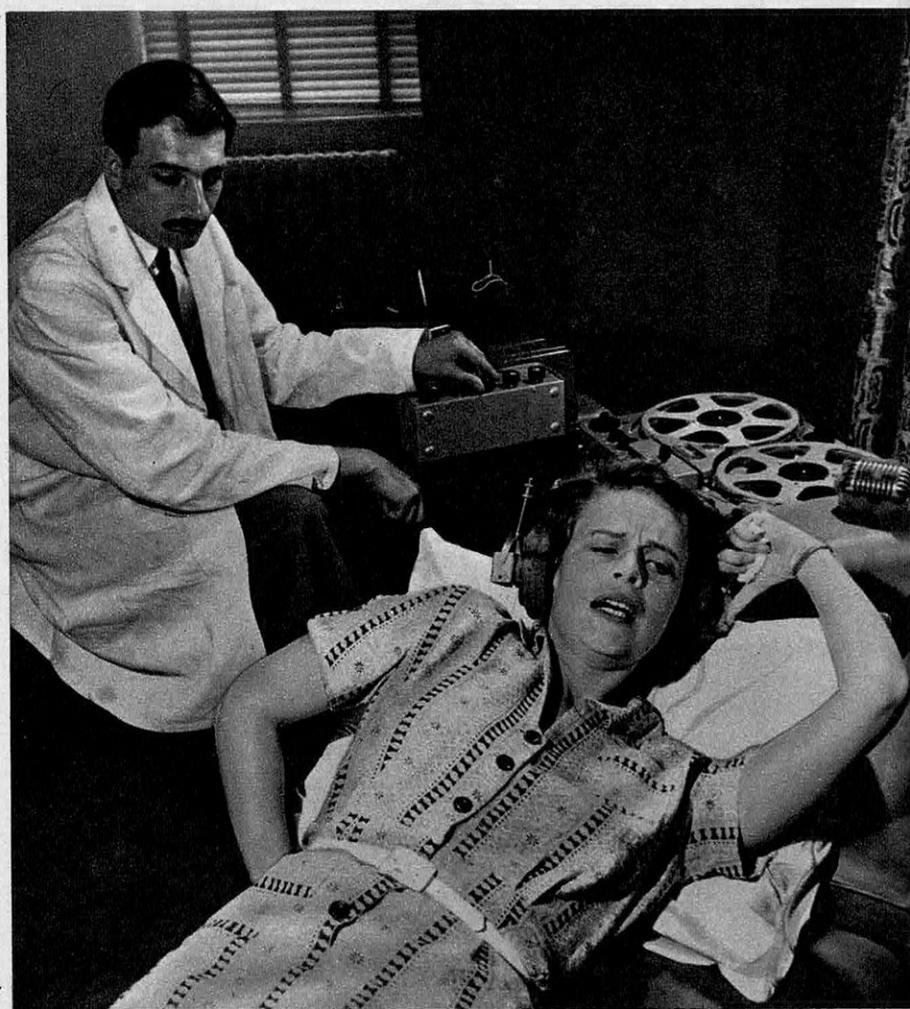
Ce « chien de l'espace », frère des congénères sur lesquels Ivan Pavlov expérimenta la médecine cortico-viscérale, a été également « doté » de réflexes conditionnés, déclenchés par décharges électriques dans la combinaison pressurisée que voici.

### Cortico-viscérale



Magnétophone et canapé de moleskine: cette femme dont les désordres émotionnels ont atteint l'organisme, écoute, bouleversée, sa propre confession. Cela ressemble à de la psychanalyse, mais ce n'en est pas. C'est une séance de traitement psychosomatique.

### Psychosomatique



*« Psycho » pour l'esprit, « soma » pour le corps : c'est la médecine psychosomatique. U.S.A.*

*« Cortico » pour le cerveau, « viscérale » pour les organes : c'est la médecine cortico-viscérale. U.R.S.S.*

*Science et Vie et Paul Galien présentent ici la première synthèse de ces deux écoles antagonistes.*

# DEUX MÉDECINES RÉVOLUTIONNAIRES S'AFFRONTENT

**I**L est possible, annonçait il y a quelques jours le professeur Constantin Bykov, directeur de l'Institut de Physiologie de Léninegrad, de diriger le fonctionnement du cœur, de l'estomac, des intestins et d'autres organes par des signaux lumineux ou sonores. Il est possible d'accélérer ou de ralentir le rythme cardiaque aussi bien que de provoquer ou de guérir des ulcères d'estomac par ces moyens... »

« Il semble que l'arthrite, annonçait à peu de jours d'intervalle le Walter Reed Army Institute of Research de Washington, l'hypertension et l'asthme soient des conséquences d'un sentiment d'anxiété et de surprise prolongé... »

Deux nouvelles qu'on peut qualifier de révolutionnaires, même en tenant compte de la répugnance des médecins à employer des épithètes fortes; deux nouvelles qui remettent en question toute la médecine; enfin deux nouvelles qui marquent l'aboutissement de deux systèmes de recherches antagonistes, et qui cependant ressuscitent une très vieille question : le corps ou l'esprit ?

Le corps ou l'esprit, que faut-il soigner pour atteindre la santé ? Est-on malade par chagrin, ou chagrin par maladie ? Ce dilemme dualiste, qui remonte à Hippocrate et qui, depuis les origines de la médecine nourrissait surtout des discussions académiques, partage désormais l'art de guérir en deux camps bien distincts; il existe une médecine psychosomatique et une médecine cortico-viscérale; et comme par hasard, l'une est américaine, l'autre, russe. Leurs thérapeutiques balbutient encore, et pourtant chacun de leurs progrès effrite les positions de la médecine classique. D'ici 20 ou 30 ans quand l'une et l'autre auront affirmé leurs moyens, on soignera le même mal à New York et à Moscou de la façon la plus étrangement contradictoire; ici, l'hypertension sera abaissée par des séances de magnétophone, là, on la traitera à la lumière bleue ou au fa dièze. Et, plus étrangement encore, l'une et l'autre méthodes donneront très probablement des résultats positifs.

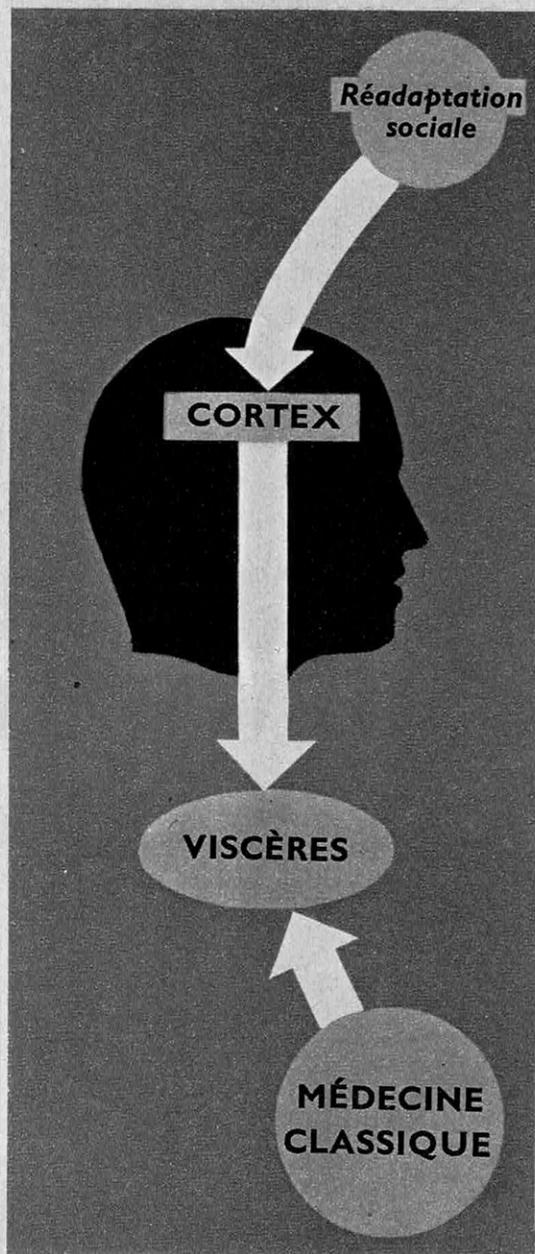
Le corps ou l'esprit? Il y a vingt ans, un professeur viennois, Sigmund Freud, écoutait le conseil de Platon et formulait l'hypothèse que le corps et l'âme constituaient un tout et que certaines hystéries, par exemple, qui provoquaient des phénomènes organiques précis, étaient le résultat d'émotions refoulées. Vingt-cinq ans avant lui, un professeur pétersbourgeois, Ivan V. Pavlov, avait écouté le même conseil, mais, en disciple de Darwin, et d'une oreille différente : dans une expérience-type fameuse, il démontrait qu'il est possible, par des associations cérébrales, de modifier le fonctionnement de certains organes; par exemple, de faire saliver un chien ou de lui faire sécréter son suc gastrique au son d'une clochette, parce qu'on a plusieurs fois auparavant présenté de la nourriture à ce chien en même temps qu'on faisait tinter cette clochette.

### Les apôtres égarés

L'intuition freudienne, érigée en système, se figea et se limita rapidement; pour Freud et ses disciples, tout le comportement humain s'expliquait par ce qu'il appelait la *libido*, c'est-à-dire, principalement les impulsions sexuelles et agressives. Ses disciples, pour la plupart, s'en tinrent là et tournèrent le dos à la médecine. Leur esprit systématique et certaines de leurs extravagances, dans le pays où la psychanalyse connut le plus de succès, les États-Unis, détournèrent de cette thérapeutique une grande partie du public américain et international. Un rhumatisme est un rhumatisme, et des sentiments coupables ressentis à l'âge de cinq ans ne l'expliquent guère, le guérissent encore moins quand ils sont révélés au malade.

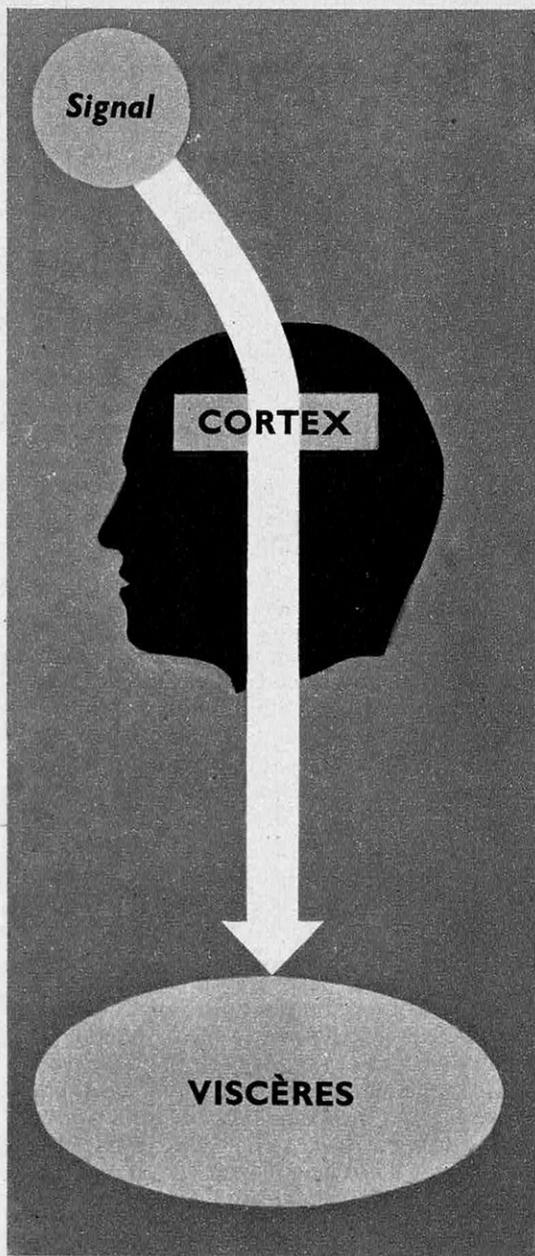
Et Pavlov? Existait-il un pavlovisme? Il en existait un, en effet; l'interruption des échanges entre l'U.R.S.S. et le reste du monde le tint dans une méconnaissance à peu près totale. La médecine classique, la seule dont il fut, et dont il est encore possible d'espérer des résultats tangibles, triompha.

Depuis dix ans, sans s'être concertés, sans suivre aucun enseignement dogmatique, des médecins « traditionnalistes », américains d'abord, puis français, anglais et d'ailleurs, ont enrichi d'un certain nombre de données expérimentales l'idée de l'interdépendance entre le corps et l'esprit. L'un des plus célèbres d'entre eux, le Canadien Hans Selyé, a étudié et exprimé en chiffres les effets du choc, qu'il appelle et qu'on appelle depuis lors en médecine, le *stress* ou syndrome d'alarme, sur l'organisme; il a découvert qu'un choc, physique ou psychique, provoque des phénomènes chimiques précis.



## L'une utilise le cerveau

L'antagonisme réel des deux médecines, psychosomatique et cortico-viscérale, se résume dans une formule: la première utilise le cerveau du malade, la deuxième le remplace. La première (schéma de gauche), rétablit l'équilibre émotionnel du malade psychosomatique par un traitement qui peut se ramener à un réadaptation sociale; selon les théories psychosomatiques, en effet, c'est la tension nerveuse provoquée par la vie sociale et les progrès de la technique qui est responsable d'un grand nombre de maladies, de l'asthme à l'ulcère d'estomac. La médecine psychosomatique agit sur le



## u, l'autre le remplace

organes en conservant l'indépendance du cortex. La médecine cortico-viscérale (schéma de droite) n'utilise le cortex que comme un relais de réflexes automatiques agissant sur les organes d'une façon à peu près indépendante de la volonté; le cerveau du malade est remplacé par celui de son médecin. Cette méthode est efficace, mais elle pose un problème moral: un médecin a-t-il le droit de se substituer à la personnalité de son malade? L'autre respecte l'intégrité de la personne humaine, mais sa thérapeutique est empirique. La médecine classique agit directement sur les organes.

D'autres praticiens, les professeurs Trémolières, Champy, Laubry, Lian, ont émis avec une certaine force l'hypothèse que le bruit provoque des lésions organiques allant du dérèglement de la pression artérielle à l'infarctus du myocarde en passant par l'urticaire, et pouvant même susciter le goitre. Les bombardements de la dernière guerre avaient coïncidé avec une frappante recrudescence des maladies de Basedow.

D'une façon générale, on supposait que certaines maladies telles que l'hypertension artérielle, les ulcères gastroduodénaux, certaines colites, sont l'effet presque direct des agressions affectives de la vie moderne, soucis, chagrins, etc. L'extension de ce point de vue à l'arthrite et à l'asthme, le ton nettement plus affirmatif et la précision du communiqué du Walter Reed Army Institute of Research marqueraient un pas décisif. Il n'est plus possible à la médecine classique de l'ignorer. Il y a quelques années, la revue « Time » racontait l'histoire exemplaire d'un fonctionnaire hindou qui resta un an dans le coma à la suite d'une réprimande de son supérieur. Nous ne sommes pas loin du jour où les enrhumés chroniques ne devront être examinés qu'en regard de leurs « fiches psychologiques ».

### Du confesseur au devin

Ces hypothèses et ces résultats, qui viennent apporter une confirmation inattendue à certaines traditions d'hygiène populaire, sur le danger de « se faire un sang d'encre », par exemple, montrent avec plus ou moins de justesse l'influence du moral sur le physique. Elles se sont constituées, ces dernières années, en un corps de théorie, assez élastique qu'on appelle la médecine psychosomatique.

Si les résultats, lorsqu'ils sont recherchés avec la précision d'un Selyé, sont discernables, la thérapeutique, elle, en demeure jusqu'aujourd'hui fort empirique. Certes, le psychosomaticien dispose de quelques chances d'atténuer l'hypertension; il n'en reste pas moins que sa technique est une psychothérapie; et, comme telle, vouée à une assez grande incertitude. La plupart des ouvrages de psychosomatique mettent bien plus l'accent sur le diagnostic que sur le traitement. Ce qu'on y trouve surtout, c'est un très grand nombre de conseils aux médecins sur l'attitude à adopter en face de leurs clients; un si grand nombre, même, qu'on croit lire des traités de psychologie médicale.

Mais s'il est établi que l'hypertension, pour revenir à cet exemple, est aggravée par les angoisses que causent à tel commerçant les échecs de ses traites, le traitement dans ce cas

# Votre chien est-il sanguin, bilieux,

précis se limite aux consolations de la philosophie ou de la religion. Pour l'avoir découvert, le médecin mériterait l'épithète de « devin » ; s'il prétend traiter avec de bonnes paroles, c'est un confesseur laïc.

La médecine s'est alors égarée.

De nombreux médecins, il est vrai, parviennent à rétablir l'équilibre émotionnel de leurs clients par leur propre sérénité ; on a vu des colites muco-membraneuses guéries par la simple explication au malade du mécanisme de cette lésion et par l'adoption d'un léger régime alimentaire, jusque-là inefficace. Qu'on nous permette de rappeler que la médecine n'a acquis ses lettres de noblesse que dans la mesure où elle a visé à l'exactitude scientifique. Or, des considérations aussi subjectives que celle du caractère d'un médecin n'ont pas grand chose à voir avec la science.

Ceci ne prétend pas être une condamnation de la médecine psychosomatique. Nul doute que la suppression du bruit, par exemple, n'améliore les santés publique et individuelles. Il paraît cependant improbable que la médecine psychosomatique puisse aujourd'hui être pratiquée de façon exclusive et avec succès. Elle permet un enrichissement très appréciable du diagnostic, mais sa thérapeutique est trop imprécise.

## Quand le cancer sera vaincu...

Ses perspectives lointaines sont différentes.

On peut, en effet, raisonnablement prévoir que d'ici un demi-siècle les grands fléaux actuels, cancer et polio principalement, auront été à peu près vaincus. Il ne restera plus alors que les maladies psychosomatiques, conséquences d'un *stress* accru par les progrès techniques et le développement de la vie sociale.

Contre celles-ci, on ne disposera plus que des moyens psychosomatiques. Et c'est alors que des constatations telles que celles du spécialiste américain Wittkower, par exemple, prendront tout leur relief : « ... L'ulcère peptique est lié à la notion du pain quotidien, la colite à une manie de propreté et de minutie, la dermite séborrhéique à une difficulté d'adaptation sociale... » L'asthme, l'hypertension, l'arthrite, ne seront plus traitées — ou presque plus — que psychosomatiquement. La pharmacie aura été un moment dans l'histoire de la médecine. Signalons même que certains chercheurs français tendent à expliquer le cancer par l'action des influx nerveux, et l'on sait depuis longtemps que les cancéreux « révoltés »

contre leur mal meurent en général plus vite et plus douloureusement que ceux qui y sont résignés ; ce qui n'exclurait pas une action psychosomatique sur le cancer même.

Ceci dit, les limitations de cette discipline demeurent.

Ce sont elles qui ont prévenu la constitution d'une véritable doctrine psychosomatique et l'apparition d'un maître psychosomaticien comparable en importance à Pavlov ou à Freud. Alors qu'elle est à peu près totalement ignorée en U.R.S.S., c'est encore en France que la médecine psychosomatique nous paraît être pratiquée avec le plus d'intelligence : elle éclaire, et c'est une autre main qui traite.

## Le matérialisme n'y est pour rien

On a souvent tendance à opposer la médecine psychosomatique et la médecine cortico-viscérale sur des bases philosophiques. L'opposition est réelle ; elle n'est que scientifique, et la métaphysique n'y est pour rien. A supposer que la médecine psychosomatique soit fondée sur un ensemble de concepts religieux différenciant l'âme et le corps, le pavlovisme, lui, précisons-le, ne doit rien au marxisme : c'est en 1899, c'est-à-dire sous le régime tsariste, que Pavlov entreprenait les travaux qui devaient lui valoir en 1904 le prix Nobel de médecine.

On a également parfois tenté d'attribuer à Pavlov une conception mécaniste de l'homme, selon laquelle l'activité mentale refléterait la « réalité objective ». Cette conception — cartésienne, rappelons-le au passage — n'est pas celle de Pavlov, du moins telle qu'on la trouve dans ses « Leçons sur l'activité du cortex cérébral ». Pavlov a seulement tenté d'examiner les phénomènes psychiques dans leurs manifestations organiques, non de réduire ceux-là à celles-ci.

Le mérite de Pavlov est d'avoir justement banni de ses leçons la terminologie des psychologues, si dangereusement liée au langage philosophique. Restriction qui a, entre autres avantages, élevé la médecine à l'un de ses plus hauts degrés de précision scientifique : les expériences de Pavlov sont toutes contrôlables et reproductibles.

Le désir, sans doute un peu systématique, de trouver des précurseurs partout, a amené certains commentateurs à voir en Brillat-Savarin, par exemple, un précurseur de Pavlov ; on lit, en effet, dans « La Physiologie du Goût » : « ...L'imagination croit voir (les choses qui ont flatté le goût), l'appareil nutritif s'émeut tout

# mélancolique ou flegmatique ?

entier, les sucs gastriques s'exaltent, toutes les puissances sont sous les armes comme des soldats qui n'attendent plus que le commandement pour agir... » Cette description préfigure peut-être les expériences de Pavlov. Il demeure cependant que jusqu'à ce que les fameux chiens du laboratoire de Koltouchi fussent soumis aux expériences que nous allons tenter de résumer, « le réflexe, écrit le Dr Serge Tsouladzé, n'avait été envisagé que sous l'angle étroit d'une réaction automatique entre un agent extérieur et un organe donné ». Comme, par exemple, le relèvement de la jambe répondant au coup de marteau frappé au-dessous du genou.

« L'étude systématique de ces réflexes, poursuit le Dr Tsouladzé, avait été conduite avec une très grande rigueur jusqu'aux étages inférieurs du cerveau, mais jusqu'en ce point seulement. L'activité du cortex cérébral demeurait exclue du bel édifice de la neurologie couronné par l'œuvre de Sherrington. » L'activité intellectuelle était restée mystérieuse. Pavlov fut le premier à démontrer que des réflexes pouvaient être conditionnés au niveau du cortex; la médecine cortico-viscérale venait de naître.

## Abonnés téléphoniques indépendants

Si l'on assimile l'organisme à un système de communications téléphoniques où le cerveau représente un standard et les organes, des abonnés divers, on peut dire que la médecine cortico-viscérale consiste à rendre ceux-ci indépendants du « standard ».

La médecine pavlovienne assimile en effet, le cerveau à un centre qui enregistre et intègre des signaux; et ses adversaires lui ont souvent opposé qu'une idée n'est pas un signal. Certes pas; mais le *stimulus* ou excitation adressée par le cerveau à un organe par l'intermédiaire du système nerveux, de même que la sensation « téléphonée » au cerveau par un organe en passant par le même circuit sont effectivement des signaux. Dans le cas d'une maladie autonome, provoquée par la faiblesse d'un organe, d'un cœur qui bat trop lentement par exemple, la médecine cortico-viscérale vise à renforcer cet organe par des signaux que ne saurait lui adresser le « standard ». Dans le cas d'un désordre suscité par les « appels » désordonnés de ce même « standard », comme c'est le cas pour les maladies psychosomatiques, la médecine cortico-viscérale vise à « couper le fil du téléphone » et à fortifier l'organe contre des sollicitations agressives du système nerveux.

Cette déconnection est parfois pratiquée de façon chirurgicale, par sympathectomie ou lobotomie, parfois par cures de sommeil.

L'essentiel des expériences de Pavlov a porté sur la création d'un réflexe de salivation et de sécrétion du suc gastrique à partir de signaux divers. On peut s'étonner de ce choix : c'est qu'un dispositif spécial permettait de dévier la salive et le suc des animaux, d'en évaluer la quantité précise et surtout d'établir les équations exactes entre les fréquences et les intensités des signaux et les gouttes de salive sécrétées, et cela, suivant les types de chiens : une goutte par 3 secondes et 10 décibels de la note fa..., etc.

C'est en se fondant sur ces expériences que le professeur Constantin Bykov et les chercheurs de l'Institut de Physiologie de Léninegrad ont pu étendre leurs expériences à l'homme. Il est trop tôt pour critiquer une thérapeutique qui vient de naître; les premières applications de la médecine pavlovienne au « lavage de cerveau » (\*) sont à la fois trop limitées et trop dangereuses pour qu'on puisse dès maintenant embrasser dans son ensemble une thérapeutique pavlovienne. Le principe en reste, cependant, révolutionnaire.

Ce principe pourrait être nommé celui du « bouton d'appel ». Ce « bouton d'appel » est le signal qui permet d'entrer en contact avec des organes sur lesquels l'action de la médecine classique demeurait aléatoire : les glandes, par exemple, le cœur, l'estomac. La relation étant établie entre un signal donné, une certaine note de musique, par exemple, et l'estomac, il sera possible d'éduquer ce muscle par variation de l'intensité de cette note.

Il est vraisemblable que lorsqu'elle sera courante, la thérapeutique cortico-viscérale sera appliquée de la façon suivante : le malade, souffrant par exemple d'un ulcère d'estomac, sera soumis en clinique à un traitement consistant à lui faire avaler un médicament donné, momentanément efficace, en même temps qu'on lui fera fixer une tache lumineuse, orange par exemple. Un réflexe conditionné liera cette tache lumineuse à l'effet bénéfique du médicament. Il suffira, plus tard, de projeter la lumière orange pour que se fasse ressentir le même effet bénéfique, cette fois, sans médicament.

La thérapeutique cortico-viscérale ne serait pas moins efficace dans les maladies psychosomatiques : elle pourrait, en effet, entraîner un organe à fonctionner d'une façon indépen-

(\*) Cf. « Science et Vie » de Juin 1958.

dante des influx nerveux (un assez singulier Caucasiennommé Gurdjieff, fort connu à Paris dans les années d'avant-guerre, pratiquait sur ses élèves un système d'éducation fort intéressant en soi et directement inspiré de Pavlov; ce système consistait à pratiquer une gymnastique dyssymétrique et arythmique, visant à « libérer » les membres et les organes de leurs réflexes habituels; fait curieux, il était connu depuis longtemps dans les écoles militaires de cavalerie française... et de tous les pianistes!).

Le domaine d'action auquel prétend la thérapie cortico-viscérale englobe donc aussi bien les territoires de la médecine classique, que ceux que prospecte actuellement la médecine psychosomatique. L'objection qu'on peut opposer à cette ambition est la suivante : si les disciples de Pavlov ne visent à guérir que les maladies viscérales, s'ils les guérissent en fait, qu'advient-il des troubles purement psychiques? Quel est le traitement pour certains désordres aux limites du psychique et du nerveux, comme certaines psychasthénies?

Même aujourd'hui, il est douteux que les chercheurs de l'Institut de Physiologie puissent répondre à ces questions; à l'Est comme à l'Ouest, pour Pavlov comme pour ses disciples, les mécanismes du cortex demeurent mystérieux.

### Interventions directes : incertitude

Son mérite principal serait d'avoir rétréci la marge d'incertitude des interventions médicales, qui constitue l'une des faiblesses principales de la médecine classique. Lorsqu'elle pratique, comme elle le fait actuellement, et faute de mieux, des interventions directes sur les organes par l'entremise de produits chimiques, pour décongestionner le foie, stimuler le cœur, modifier la flore intestinale ou rétablir l'équilibre entre globules rouges et globules blancs, la médecine classique ignore les répercussions profondes de son action; très souvent le caractère bénéfique de celle-ci est contrebalancé par des réactions imprévues ou imprévisibles. Alors qu'en n'intervenant qu'extérieurement, par des réflexes conditionnés, la médecine cortico-viscérale ne ferait appel qu'à des agents se trouvant déjà dans l'organisme et court des risques bien moindres de détruire un équilibre en voulant en rétablir un autre. Elle pose un grave problème moral, qu'on découvre à peine : ne prétend-elle pas substituer au cerveau du malade celui du médecin? Ne comporte-t-elle pas de lourdes menaces pour l'intégrité psychique? Peut-être, mais, « dans tout notre travail, nous devons pour longtemps en-

core nous conformer à la théorie de Pavlov », écrivait, il y a quelques années, l'illustre Percival Bailey, professeur de Neurologie et de Neurochirurgie à l'Université de l'Illinois.

### Pas de névroses en U.R.S.S. ?

On peut s'étonner de la négligence ou de la méconnaissance dans laquelle la médecine cortico-viscérale tient les désordres nerveux. C'est que, selon le professeur Bykov, les névroses diminuent en U.R.S.S. Dans l'interview qu'on lira plus loin, le professeur Bykov attribue, en termes un peu énigmatiques, les névroses à des facteurs sociaux.

Il reste peut-être à considérer de plus près l'affirmation du professeur Bykov. Le fait est néanmoins patent : le développement de la vie urbaine est beaucoup plus grand en Occident qu'en U.R.S.S. Il semble même que ce soit la vie urbaine selon les schémas occidentaux qui modèlera la civilisation de l'an 2 000, fut-ce dans les anticipations soviétiques actuelles. Nul doute que le *stress* n'en reste un des traits principaux, à cause de la multiplication des systèmes de télécommunication, de l'extension des moyens de transport, de l'accroissement de la densité de population dans les villes, du développement des sollicitations auxquelles sera soumis notre cerveau dans le « meilleur des mondes ».

A ce moment-là, quand la plupart des maladies actuelles auront été vaincues et qu'il ne restera plus, comme nous le laissons prévoir plus haut, que des maladies psychosomatiques, la médecine cortico-viscérale ne suffira plus à la tâche. On pourra l'utiliser pour guérir un foie paresseux ou un estomac hypersensible, mais non pour remédier au *stress* qui sera probablement leur cause. A moins qu'on s'en serve pour « laver les cerveaux » de certains isolationnistes sociaux, réfractaires à la télévision...

L'une tributaire du mode de vie occidental, l'autre du mode de vie soviétique, psychosomatique et cortico-viscérale, les deux médecines qui viennent de prendre cette année un essor décisif, sont appelées pour de longues années à affirmer leur antagonisme. On peut s'en féliciter : c'est de l'antagonisme que naît la lumière.

De la confrontation symbolique du chien de Leningrad et de la dormeuse au magnétophone, on peut espérer que naîtra une médecine plus unifiée.

Géographiquement, le terrain où cette confrontation devrait se produire avec le plus de profit est la France. L'objectivité de notre médecine nous paraît être une raison bien meilleure encore.

En exclusivité, de Moscou

## Pr. CONSTANTIN BYKOV

### « Créons un institut international du cerveau »



**QUESTION.** *Quelle est l'importance de l'Institut de Physiologie nerveuse de Léningrad ?*

**RÉPONSE.** C'est le plus important de l'Académie des Sciences. Il est composé de deux parties. Une à Léningrad, l'autre dans la banlieue, à Koltouchi. C'est là que Pavlov travaillait sur les reflexes conditionnels.

**Q.** *Combien de chercheurs emploie-t-il ?*

**R.** Il emploie 150 chercheurs attachés à l'Institut, sans compter les étudiants de passage. La moitié des chercheurs sont des femmes. Nous avons aussi plusieurs chercheurs étrangers.

**Q.** *L'Institut travaille-t-il en liaison avec un hôpital ?*

**R.** Il est relié à trois cliniques qui dépendent de lui : une clinique psychologique, une clinique d'application thérapeutique et une clinique neurologique.

**Q.** *Trouvez-vous que l'équipement des services de recherches soit suffisant ?*

**R.** Oui, nous sommes aidés par toutes les machines que la science moderne met à notre disposition : électrocardiogramme, encéphalogramme, etc.

**Q.** *Êtes-vous partisan des hôpitaux spécialisés ?*

**R.** Je suis partisan d'hôpitaux spécialisés formant des tous homogènes dans la mesure où la physiologie exige la connaissance entière de l'homme.

D'ailleurs, l'hôpital est considéré comme un seul organisme dont le directeur est un médecin. Tous les services auxiliaires sont unifiés. Les spécialistes quittent fréquemment leur service pour donner des consultations dans les autres services. Le travail médical se fait en commun.

**Q.** *Assiste-t-on en U.R.S.S., comme dans la plupart des pays soumis au rythme de la vie moderne, à une augmentation des névroses et des maladies mentales ?*

**R.** Il est exact qu'il y a augmentation des maladies mentales dans le monde entier. Par contre, en Russie, il y a actuellement une diminution des névroses, en particulier de l'hystérie.

**Q.** *A quoi, selon vous, est due cette diminution des névroses ?*

**R.** A des facteurs sociaux.

**Q.** *Quels sont les facteurs essentiels des troubles mentaux ?*

**R.** Il y a des facteurs internes (système glandulaire et humoral) et des facteurs externes : l'influence du milieu, l'activité, le comportement.

La guerre a pu mettre en valeur l'influence de la tension nerveuse excessive. Pendant la guerre, en effet, en raison de l'élan spirituel, le nombre des névroses était très limité. Par contre, dès le lendemain de la fin des hostilités et le retour aux conditions de vie plus normales, on a assisté à une éclosion de troubles mentaux. Un état de tension excessive aboutit à des troubles lorsqu'il y a rupture brusque.

Actuellement, du fait de la normalisation de la tension nerveuse, la situation s'est assainie et les troubles mentaux sont en nette régression.

**Q.** *L'éducation joue-t-elle un rôle primordial dans le développement harmonieux de l'individu ?*

**R.** Oui. L'éducation a une part très importante dans le comportement futur d'un sujet.

**Q.** *Que pensez-vous des conclusions de nos psychologues, affirmant que le jeune enfant a un besoin vital de vivre avec sa mère jusqu'à l'âge de six ans ?*

**R.** Le besoin d'affectivité du jeune enfant ne saurait être contesté. Nous avons eu en Russie un grand problème éducatif du fait qu'au lendemain de la guerre il y eut un très grand nombre d'enfants sans mères.

On peut éviter l'apparition des névroses en donnant à l'enfant l'affectivité dont il a besoin à la crèche, avec un personnel soigneusement choisi. Les contacts sociaux qu'on lui développe aussi, compensent harmonieusement l'absence de la mère.

**Q.** *Y a-t-il en Russie un problème de l'alcoolisme et un problème de la délinquance juvénile ?*

**R.** Ce problème n'existe pas sur le plan national, mais sur le plan individuel. On peut lutter contre la

tendance à l'alcoolisme par l'éducation, la culture. Nous développons beaucoup les manifestations culturelles des masses et les sports.

La délinquance juvénile est combattue efficacement par les sports également, la culture et la psychothérapie.

**Q. Y a-t-il des types nerveux prédisposés à un affaiblissement du cortex ?**

**R.** Oui. Il n'y a pas que le milieu extérieur qui influe sur l'individu. Au laboratoire de réflexes conditionnés, certains chiens sont beaucoup plus longs à réagir de manière pathologique aux mêmes expériences que d'autres chiens.

Pavlov a d'ailleurs montré sur l'animal le rôle du type « faible » dans l'apparition des névroses. Les types nerveux de Pavlov sont comparés par lui aux types déjà sélectionnés par Hippocrate.

**Q. Quels sont les modes de traitements des maladies mentales les plus employés en Russie ?**

**R.** En dehors de l'apport médicamenteux, il faut avant tout la suppression prophylactique des facteurs déterminants, la plupart des maladies mentales ayant pour causes des excitations accompagnées de facteurs d'inhibition.

Il faut placer le malade dans un cadre supprimant les réflexes conditionnels pathogènes (milieu de travail ou familial). L'essentiel est de développer un nouveau conditionnement, de faire acquérir de nouveaux réflexes : l'hypnose et la suggestion qui s'exerçaient dans ce sens étaient basées sur des hypothèses théoriques que les travaux de Pavlov ont permis de vérifier expérimentalement.

**Q. Que pensez-vous de la psychanalyse comme méthode d'investigation du conditionnement affectif ?**

**R.** La psychanalyse met à jour un grand nombre de faits et d'observations, mais elle dépend dans son interprétation des facteurs individuels du médecin et ne correspond pas à des données scientifiques que tout le monde veut vérifier.

La psychanalyse peut se révéler comme une arme à double tranchant en provoquant une désorganisation du psychisme.

**Q. Est-il possible à un individu d'acquérir de nouveaux réflexes à n'importe quel moment de la vie ?**

**R.** Oui, tant qu'il y a activité nerveuse, supérieure... à mon âge j'essaie bien d'apprendre le français... Mais, il est certain que vers la fin de la vie il y a une tendance à une certaine économie nerveuse provoquant une stéréotypie. Pavlov se raillait souvent lui-même dans les dernières années de sa vie.

**Q. Quelles sont à votre avis les découvertes scientifiques les plus importantes de ces dix dernières années ?**

**R.** En biochimie : l'étude des contractions musculaires.

Et les vérifications expérimentales de la théorie pavlovienne qui nous permet de pénétrer plus avant dans la connaissance de l'homme.

L'étude de l'acquisition du langage suivant les théories de Pavlov est le fondement de notre conception théorique de la psychiatrie. Sa connaissance amorce une thérapeutique nouvelle : on peut influencer sur la parole, sur l'activité des organes internes.

L'étude des théories de Pavlov a permis de mettre au point l'accouchement sans douleur et trouvera son application dans de nombreuses maladies organiques : troubles cardiaques, stomatologie, etc.

**Q. Le chimisme du cerveau est-il maintenant connu ?**

**R.** Nous avons découvert une méthode d'enregistrement des modifications chimiques qui se produisent dans le cerveau quand il y a à la fois excitation et inhibition.

**Q. Comment se créent les réflexes conditionnels ?**

**R.** Les réflexes conditionnels se créent au niveau du cortex. Mais le réflexe conditionnel ne se réalise pas uniquement suivant les voies nerveuses : quand une impulsion part du cortex, il faut obligatoirement une glande à sécrétion interne sur son passage. Les formations sous-corticales jouent un rôle très important.

**Q. A quelles conclusions thérapeutiques conduit l'étude des relations cortico-viscérales ?**

**R.** En cas de maladie, il ne faut pas considérer uniquement l'organe atteint, mais l'homme dans son unité physiologique. En répétant plusieurs fois sur le même animal de laboratoire une névrose expérimentale, nous avons pu constater, non seulement des troubles au niveau du cortex, mais également une altération au niveau de la muqueuse soumise à l'excitation expérimentale (l'estomac en l'occurrence). Un trouble fonctionnel peut dégénérer en trouble organique.

**Q. Que pensez-vous de la cybernétique ?**

**R.** Je connais les travaux de cybernétique, mais je trouve qu'ils sont d'un intérêt secondaire dans l'explication du mécanisme du cerveau. Ils n'expliquent pas tout ce mécanisme.

**Q. Êtes-vous partisan de la création d'un Institut International du cerveau ?**

**R.** Ce problème a été soulevé au dernier Congrès de Physiologie. Il présente des difficultés dans la mesure où chaque nation hésite à se séparer de ses meilleurs chercheurs... et le travail des chercheurs de second ordre n'est pas suffisant.

Mais l'idée d'une union de recherches est très souhaitable dans l'intérêt de la science. Je souhaite que se multiplient les échanges de conférenciers, de revues, de tirés à part, et que les médecins français correspondent plus souvent avec les médecins russes.

**Q. Que pensez-vous de la théorie américaine des localisations cérébrales ?**

**R.** Je ne suis pas d'accord avec la théorie américaine disant que les organes des sens avaient leur représentation dans le cortex. Ce n'est que leur valeur fonctionnelle qui se trouve représentée dans le cortex et non les organes en tant que tels.

P. G.



## Opération « Jeunes Reporters »

# RAID EN LAPONIE

*Sous le patronage de Science et Vie, deux étudiants (Sorbonne et S. École Breguet), Pierre Marc et Jean Paquier, viennent de quitter Paris dans une 2 CV de notre revue pour rallier les régions arctiques de la Scandinavie d'où ils nous rapporteront dans trois mois leurs relations de voyage au pays des Lapons. Après avoir souhaité bonne chance aux jeunes reporters, nous tenons à exprimer notre reconnaissance ici aux entreprises qui ont bien voulu nous aider à les équiper.*

- ROUTE** ..... 2 CV Citroën prêtée par « Science et Vie », pneumatiques Dunlop, chaînes antipatinantes M.H.S. et C.P.C., huile B.P., bougies K.L.G.
- PHOTOGRAPHIE** Foca universel et télé 135, Semflex « Otomatic », Eclatron (Dimaphot), pied de prise de vues Gilux, Cellophot (Chauvin Arnoux), pellicule Bauchet et Gevaert, lampes « flash » Philips.
- VÊTEMENTS** ... Blue-jeans « Big Chief » (F.C.P.), chaussettes « ski » D.D., mocassins Iowa, pull-over Eram.
- CAMPING** ..... Sac de couchage « Grand Nord » (André Jamet), tente 3 places Raclat.
- PRISE DE SON** . Un magnétophone Radio-Star, un convertisseur électrique Radio-Énergie, et accumulateurs Baroclem, bandes magnétiques Sonocolor.
- ALIMENTATION.** Thé Twining, Maison du Café, biscuits Gondolo, l'Alsacienne, biscuits Lu, pâtes Rivoire et Carret, Lustucru, Ovomaltine et Chocovo (Wander), jus de fruit Pam-Pam, Fruidam, potages Royco, margarine Astra, lait Montblanc, sucre François et Lebaudy, chocolat Lanvin et Tobler, caramels Dupont d'Isigny, conserves William et Saurin, cognac « Courvoisier », pain d'épices « Gringoire ».
- DIVERS** ..... Trousse pharmaceutique Labonor, machine à écrire Japy.



Norbert Wiener

Ce professeur de mathématiques et

# La science de

UN automobiliste voit brusquement surgir devant lui un imprudent qui dé-passe en troisième position. Des réflexes courent immédiatement le long de ses nerfs; instinctivement il a freiné et s'est arrêté. Presque aussitôt après son cœur s'est mis à battre plus vite parce qu'une glande minuscule a déversé dans son sang une décharge d'adrénaline. Un message nerveux, suivi d'un message chimique, ont mis tout son organisme en alerte.

Dans l'air ardent de l'été, une abeille danse suivant des figures codifiées pour indiquer à ses compagnes l'emplacement d'un champ de colza. Une famille de papillons s'envole en répandant autour d'elle une odeur subtile, qui appellera les mâles à plusieurs lieues à la ronde.

Une fusée se dresse lentement sur sa colonne de feu, puis s'élance. A terre, un émetteur radio lui envoie, sous forme d'impulsions électriques, les ordres qui feront infléchir sa trajectoire et la dirigeront vers son but.

Dans la brousse africaine des guetteurs ont aperçu une fumée qui leur annonce un événement. Ils allument à leur tour un feu qui avertira les tribus voisines. Ailleurs, c'est le tam-tam qui porte les nouvelles. Les habitants de la Gomera, une île des Canaries, correspondent par un curieux langage sifflé. Dans les grandes agences d'information, les télétypes, la radio apportent un flot ininterrompu de nouvelles.

Les échanges de messages sont indispensables au fonctionnement de tous les orga-

nismes, êtres vivants, machines, sociétés animales ou humaines, et ce sont eux qui, dans une large mesure, assurent leur unité.

Depuis longtemps les physiologistes étudiaient la transmission des signaux nerveux tandis que les électroniciens apprenaient à transmettre des informations par fil ou sans fil, à commander à des machines, à construire des mécanismes capables de se contrôler eux-mêmes. Mais toutes ces études s'effectuaient en ordre dispersé. Il fallut la seconde guerre mondiale pour qu'un grand savant comprît l'unité de cette science des messages, et édifiât la théorie de l'information qui est une des plus étonnantes conquêtes de la science moderne.

La théorie de l'information fournit une mesure précise de la difficulté de transmission des messages de toutes sortes; elle suggère les moyens de les condenser de telle sorte que leur transmission soit aussi économique que possible. Elle remédie aux déformations qu'ils subissent du fait de leur transmission, étudie les moyens de reconstituer les messages déformés, de traduire les messages d'une langue dans une autre. Dans la mesure où elle nous aide à comprendre le fonctionnement de nos organes des sens, elle nous permettra sans doute de remédier à leurs défauts, de réaliser des prothèses permettant aux aveugles, aux sourds d'échapper à leur isolement.

La théorie de l'information est une des branches maîtresses de la cybernétique, science qui étudie le fonctionnement des machines.

et cet ingénieur ont créé et défini

# les messages



Claude Shannon

Bien que beaucoup d'inventeurs ou de techniciens aient eu une intuition vague de cette science, c'est à Norbert Wiener que revient incontestablement l'honneur de l'avoir systématisée en un ensemble cohérent. Professeur de mathématiques au Massachusetts Institute of Technology, Norbert Wiener, aujourd'hui âgé de 52 ans, est un ancien jeune prodige qui était docteur ès-sciences à 19 ans. Ses connaissances sont encyclopédiques (il a eu en plus la chance d'avoir un père qui enseignait la linguistique). Ses travaux mathématiques portaient, avant la seconde guerre mondiale, sur la théorie des quanta et le calcul des probabilités. Durant la seconde guerre mondiale, cet homme extraordinairement doué fut chargé d'étudier les perfectionnements du radar, de la D.C.A. et de la télécommande des engins. Habitué à « abstraire » les lois générales à partir de faits concrets, il publia en 1948 — chez un éditeur français — un livre sur la Cybernétique et la Théorie de l'Information.

Si Wiener a découvert un nouveau continent de la science, Claude Shannon, ingénieur de la Bell Telephone — l'entreprise américaine qui a un monopole presque absolu de la transmission des messages aux États-Unis — en a exploré quelques-unes des régions les plus inaccessibles et en a dégagé un certain nombre d'applications importantes.

Depuis longtemps les techniciens des télécommunications savent que tous les mes-

sages ne sont pas également difficiles à transporter : ainsi les ondes hertziennes peuvent transmettre des signaux télégraphiques, des paroles, de la musique, les images de la télévision. Chacun de ces messages exige une « bande passante » plus ou moins large. Pour les paroles, il faut disposer de part et d'autre de la fréquence moyenne de l'onde porteuse d'un intervalle de fréquences dans lequel aucune autre station n'émette. Deux émetteurs pour ne pas se gêner doivent respecter un intervalle de 3 500 périodes/s. Au contraire, pour transmettre des signaux télégraphiques il suffit d'une bande beaucoup moins large.

Si l'on veut transmettre de la musique, la bande devra être plus large, de l'ordre de 5 000 périodes/seconde. Si l'on exigeait la haute fidélité, c'est 15 000 périodes/seconde qu'il faudrait. Enfin la reproduction des images télévisées s'effectue point par point. Il faut explorer successivement 819 lignes et on peut considérer, pour que la définition de chaque ligne soit satisfaisante, qu'elle contient 819 points. C'est donc 680 000 points qu'il faut explorer 24 fois par seconde.

Le courant qui traduit le résultat de cette exploration varie dix millions de fois par seconde, et il lui faudra une bande passante de cet ordre. Si on veut le transmettre par câble, celui-ci sera non pas un conducteur ordinaire, mais un câble coaxial extrêmement coûteux, et à des intervalles assez rapprochés, il faudra des relais pour amplifier les signaux affaiblis et leur rendre leur forme initiale.

Cette difficulté de transmission par fil des images télévisées explique pourquoi les cabines téléphoniques ne sont pas près de posséder un écran de télévision permettant de voir le correspondant.

La notion de bande passante, de largeur du canal de transmission ne s'applique pas à tous les messages, et on s'est efforcé de trouver une mesure générale de la complexité des messages et de la difficulté de leurs transmissions, que l'on appelle *quantité d'information*. Cette expression peut prêter à quelques confusions : le « transporteur de messages » pourra considérer qu'une succession de mots ou de lettres sans signification apparente contient plus « d'information » que les Pensées de Pascal, si la difficulté de sa transmission est plus grande. (D'ailleurs il ne doit pas se préoccuper de la signification des textes qu'il transmet.)

### L'unité d'information

Un grand nombre de messages servant à commander les machines s'expriment par un choix entre deux possibilités : ouvert ou fermé, et dans le langage courant, le message le plus condensé est celui qui résout une alternative : oui ou non, bleu ou noir, A ou B. C'est lui qui nous fournit l'*unité d'information*.

En partant de cette base, nous pouvons aborder des messages plus complexes. Nous pouvons, par exemple, considérer des messages de 4 lettres, A, B, C, D. Groupons les lettres en deux paires, A et B, C et D. Pour désigner la lettre C, nous dirons qu'elle est de la 2<sup>e</sup> paire et que dans cette paire, elle est la première. Il faut donc pour désigner chaque lettre de cet « alphabet » réduit, résoudre deux alternatives ; chaque lettre représente deux unités d'information. De même pour un alphabet de 8 lettres, il faudrait 3 choix successifs, donc trois unités d'information.

Ce raisonnement nous suggère que, dans l'alphabet de 4 lettres, nous aurions pu numéroter les lettres de 1 à 4 en suivant les numéros dans le système de numération binaire : 00, 01, 10, 11, où chaque chiffre 0 ou 1 correspond à une alternative résolue : 1<sup>re</sup> ou 2<sup>e</sup> paire, première ou seconde lettre dans cette paire.

De même il serait possible de représenter tout l'alphabet usuel par une série de nombres binaires de 5 chiffres. Cette méthode

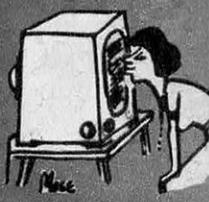
VOICI LA TRANS		
Source d'information	Message à transmettre	Emetteur
FEMELLE 	Femelle fécondable	Glandes
VILLAGE NOIR 	Rassemblement pour la guerre	Le tam-tam
AUTEUR DE L'ARTICLE 	La science des messages	Science et Vie
CHANTEUR 	Chansons Images	Télévision
CRABE 	Douleur	Terminaisons nerveuses et cortex

d'écriture, dans laquelle chaque lettre correspond à 5 unités d'information, permettrait d'écrire 32 lettres et non pas seulement 26.

On sait que le mode d'écriture binaire des nombres facilite considérablement leur traitement dans les machines électroniques puisqu'on peut traduire le zéro par « pas d'impulsion électrique » et le 1 par « une impulsion électrique ».

La représentation des lettres par des nom-

## MISSION DE 5 MESSAGES : LE MÉCANISME RESTE LE MÊME

Signal	Voie de transmission	Signal reçu	Récepteur	Message reçu	Destinataire
Gaz odorant	Air Bruits : vent, toutes les autres odeurs, etc.	Odeur	Organe olfactif	Femelle fécondable	MALE 
Ondes sonores	Air Bruits : vents contraires, distance, etc.	Ondes sonores	Oreille	Rassemblement pour la guerre	AUTRES VILLAGES 
Caractères typographiques et impression Bruits : fautes de frappe, coquilles, mastic, mauvais encrages, etc.	Messageries de presse Bruits : perte, pluie, erreurs de distribution, etc.	Caractères typographiques et impression	L'œil	La science des messages	LE LECTEUR 
Impulsions électriques	Ondes électromagnétiques, Bruits : orage, agitation thermique des électrons, etc.	Impulsions électriques	Oreille et œil	Chansons et images	AUDITRICE 
Influx nerveux	Nerf sensitif Bruits : Manque de sensibilité, autres douleurs par causes différentes, analgésiques, etc.	Influx nerveux	Cerveau	Attention, crabe !	LA VICTIME 

bres binaires fournirait un moyen élégant de les coder pour les transmettre par une machine électronique.

L'alphabet Braille, qui permet aux aveugles de lire avec les doigts, a été conçu suivant les principes de la théorie de l'information. Les lettres sont écrites à l'aide de points percés au centre des cases d'une grille rectangulaire comprenant 3 cases de hauteur sur 2 de largeur. Chaque lettre renferme donc 6 unités puisque l'exploration de chaque case

résout une alternative. Mais avec ces 6 unités, Braille représente l'alphabet, la ponctuation, les nombres, les signes musicaux.

Si maintenant nous voulions faire « lire » par une machine équipée d'une cellule photoélectrique des lettres écrites en majuscules d'imprimerie, l'expérience montre qu'il faudrait inscrire ces lettres dans une grille de sept cases sur cinq pour pouvoir reproduire leur dessin de façon satisfaisante. La machine explorera successivement toutes les

cases de la grille et pour chacune d'elles engendrera un signal voulant dire noir ou blanc. L'alphabet exige ici  $7 \times 5 = 35$  unités d'information.

Comment rattacher à cette définition de la quantité d'information la « bande passante » des transmissions radio ? Les signaux sonores ou les images de télévision se traduisent par un message continu et non plus discontinu comme les lettres d'un alphabet : ce message est traduit par un courant d'intensité rapidement variable, dont la variation est infiniment complexe : les musiciens savent en effet que chaque son est composé d'une infinité d'harmoniques. Si l'on veut transmettre des paroles, on filtre les harmoniques d'un ordre relativement bas, si l'on veut une reproduction fidèle des sons, on conserve un plus grand nombre de ces harmoniques. La théorie mathématique de la représentation d'une courbe quelconque dans un certain intervalle par une série « d'harmoniques » a été donnée par Fourier au siècle dernier. En utilisant les travaux de Fourier, des théoriciens de l'Information sont parvenus à la conclusion qu'une bande de 3 500 périodes/s correspond à une quantité d'information de 7 000 unités par seconde, et une bande de 5 000 périodes/s à 10 000 unités par seconde.

### Fréquence des caractères

L'exemple de l'alphabet dont les lettres peuvent, suivant le procédé qu'on emploie pour les représenter, correspondre à 5, 6 ou 35 unités d'information nous montre que, suivant le système de codage, un message est plus ou moins encombrant. Pour condenser les messages au maximum, les théoriciens de l'information ont utilisé des propriétés statistiques du langage : ainsi dans une langue écrite, toutes les lettres n'ont pas la même fréquence, remarque qui a depuis longtemps été mise à profit par les décrypteurs d'écriture chiffrée. Pour condenser les messages, nous affecterons aux lettres les plus fréquentes les signes les plus courts. Ainsi pour reproduire « l'alphabet » de 4 lettres A B C D, si les lettres se présentent avec des fréquences respectives de 50 %, 25 %, 12,5 % et 12,5 % nous représenterons A par 0, B par 1, C par 10 et D par 11.

C'est suivant un principe analogue que Morse avait composé son alphabet télégra-

phique : il se renseigna dans une imprimerie sur la fréquence des caractères et affecta aux plus fréquents les signes les plus courts.

On pourra pousser plus loin le procédé et affecter un nombre à chaque groupe de 2 lettres, pour étudier statistiquement la fréquence de ces groupes et faire correspondre aux plus fréquents les nombres les plus courts ; la quantité moyenne d'information par lettre serait abaissée, mais ce serait au prix d'une complication insurmontable.

Une autre remarque permettrait de réduire les messages : si un signe se répète un assez grand nombre de fois, par exemple une série de u, il n'est pas nécessaire de retransmettre chaque lettre. Il suffit d'indiquer le nombre et la nature des lettres au correspondant.

De même tout ce qui est prévisible ne devrait pas être retransmis. Ainsi, en français, la lettre q est toujours suivie de u, on pourrait se dispenser de la transmettre si le récepteur la rétablissait automatiquement.

Si l'on prête attention au sens des mots, un texte quelconque devient hautement prévisible à qui connaît la langue dans laquelle il est écrit. Des expériences ont été faites à ce sujet sur l'anglais : on faisait deviner successivement à des personnes les lettres d'un texte anglais, et l'on dénombrait les essais nécessaires pour arriver à la lettre correcte. Avec une habitude suffisante de la technique des mots croisés cet exercice est très facile et permet de croire que l'anglais pourra un jour être codé à raison d'une unité d'information par lettre.

De même on a étudié des procédés de codage des images télévisées dans lesquels on ne transmettait plus intégralement chaque image, mais seulement les « retouches » qu'il faudrait apporter à l'image précédente pour obtenir l'image actuelle.

### 7 000 unités par seconde

Le transport des images pourrait être ramené à 40 000 unités d'information ; l'économie serait donc considérable, mais les appareils permettant de coder et de décoder compliqueraient formidablement l'émetteur et le récepteur.

En ce qui concerne la retransmission du langage, les 7 000 unités d'information par seconde qui sont nécessaires pour reproduire

la voix humaine pourraient être ramenées à une valeur beaucoup moindre. La Bell Telephone a pour cela étudié deux appareils appelés Vocoder et Audrey. Le premier, à l'aide de filtres appropriés, effectue une analyse assez grossière de la voix humaine. Les fréquences téléphoniques étant divisées en 4 ou 5 bandes, le Vocoder mesure l'intensité moyenne du son dans chacune de ces bandes, et transmet les résultats sous forme de courants électriques. A l'arrivée, ces courants agissent sur l'intensité d'émetteurs de sons; le résultat est une reconstitution assez grossière mais qui suffit cependant à fournir une représentation intelligible de la parole. Notre cerveau, qui interprète les sons retransmis par un appareil téléphonique n'est pas très exigeant sur la fidélité de la reproduction.

Le Vocoder pourrait servir à une prothèse auditive sans impressions sonores: il suffirait que les courants résultant de l'analyse du son modulent l'intensité de 4 ou 5 petits vibreurs disposés en clavier. Le sourd «écouterait» les sons en appuyant le doigt sur les touches du clavier et, selon l'intensité des vibrations arriverait, à la longue, à établir un décodage du message sonore.

Mais la Bell Telephone est allée encore plus loin dans la considération des messages sonores: la plupart des langues n'utilisent qu'un nombre relativement faible de sons — les linguistes disent des phonèmes — une centaine environ. Les ingénieurs de Bell ont créé une machine appelée Audrey qui reconnaît ces phonèmes et les traduit en un code électrique.

Les conversations téléphoniques pourraient être, grâce à ce procédé, expédiées à raison de 7 unités d'information par syllabe, ce qui correspondrait à une condensation analogue à celle du télégraphe. Mais à l'arrivée, la synthèse du son serait faite par un robot et l'on aurait l'impression de bavarder avec l'horloge parlante.

### Le « bruit », c'est l'ennemi

Un autre problème se pose aux transporteurs de messages: les moyens de transmission ne sont pas fidèles à 100 %. Les appareils radio superposent au message un certain « bruit » dû aux lampes, et auquel se superposent les parasites. Si le message est retrans-

mis par des opérateurs humains, certains mots sont lus et entendus de travers. Le théoricien de l'information donne le nom de « bruit » à toutes les causes de déformation des messages. Il cherche à en réduire les effets et, ici encore, c'est un domaine où le calcul des probabilités règne en maître. Les chercheurs sont parvenus à des opérations qui présentent de grandes analogies avec celles de la thermodynamique, à tel point qu'ils ont adopté le vocabulaire de cette science, et qu'ils parlent d'entropie pour caractériser l'ordre ou le désordre des constituants d'un message: le « bruit » tendant à faire le désordre et à l'amener à l'état de désordre parfait qui serait celui de lettres prises absolument au hasard.

### Nos impulsions codées

Cette étude aboutit à des résultats étonnants et Shannon a pu montrer que, pourvu que la vitesse de transmission d'un message n'excède pas une certaine valeur, il est possible de trouver des systèmes de codage qui suppriment totalement les effets du bruit.

Ces découvertes expliquent des faits qui avaient toujours étonné les physiologistes: ils commencent à comprendre pourquoi, avec des organes des sens qui semblent au physicien beaucoup moins parfaits que les instruments de son laboratoire, nous parvenons à avoir des perceptions visuelles ou auditives aussi fines, à distinguer des nuances infimes de la couleur, des différences minimes dans la hauteur des sons: les impulsions électriques qui parcourent nos fibres nerveuses et sont envoyées au cerveau sont, malgré leur incohérence apparente « codées » d'une façon très savante. Si nous parvenions à comprendre ces phénomènes et à les adapter à nos machines, les cerveaux électroniques verraient leurs possibilités multipliées d'une façon incalculable. Ce n'est nullement par hasard que le M.I.T. où enseigne Wiener est devenu un des principaux centres de recherche de neurophysiologie.

Peut-être l'avenir considérera-t-il la naissance de la théorie de l'information comme une date aussi importante dans l'histoire des sciences que l'avènement de la Relativité ou de la théorie des Quanta.

HENRI FARJAUD

*Soyez le reporter  
de votre vie*

**vous la vivrez  
deux fois !**



à la plage  
à la montagne  
sur la route  
à la campagne  
en camping  
par tous les temps...

**L'APPAREIL BROWNIE-FLASH** est le plus simple du monde. Des millions de photographes amateurs l'utilisent déjà. Pourquoi pas vous? Il ne coûte que **2.632 f.**

**...FILM  
KODAK  
VERICHROME  
PAN**



**KODAK VEND DE LA JOIE  
CLIC CLAC... MERCI**

**Kodak**

*Prix pratiqués dans les magasins de la Société Kodak-Pathé*



*création C.G.P.*

vous  
qui  
rêvez  
d'un  
poste  
portatif  
fonctionnant  
parfaitement  
exigez...

*RAPY*



**LA PILE**

**LECLANCHÉ**

**LA PILE FRANÇAISE DE QUALITÉ**

# quel plaisir de pouvoir DESSINER et PEINDRE

AU LIEU de vous contenter de distractions banales, préparez-vous à goûter l'ivresse de l'artiste en apprenant à dessiner et à peindre. C'est l'affaire de quelques mois avec la géniale Méthode A.B.C. Chaque instant de loisirs sera alors pour vous une merveilleuse détente, un enchantement, une joie nouvelle plus forte que tout ce que vous pouvez imaginer. En devenant un artiste, devenez un homme heureux et assurez-vous en même temps une vie facile : l'École A.B.C. vous spécialise en effet *gratuitement* dans une branche professionnelle du Dessin commercial ou artistique (Publicité, Mode, Décoration, Illustration, Broderie, Lettre dessinée, Paysage, Portrait), ce qui vous permet par la suite de choisir, si vous le désirez, un métier d'art passionnant et lucratif.

## Apprenez chez vous par correspondance avec des Artistes connus

Les Cours A.B.C. vous apprennent à dessiner et à peindre selon une méthode originale qui supprime pour vous les difficultés si décourageantes pour les débutants ; dès les premiers exercices, vous arrivez déjà à exécuter de vivants croquis d'après nature avec une extraordinaire habileté, même si vous n'avez jamais tenu un crayon auparavant. Ensuite, vous continuez à appliquer des procédés d'une simplicité étonnante, et vous exécutez tout naturellement des dessins dont vous ne vous seriez jamais cru capable. En quelques mois, chez vous, à temps perdu, vous apprenez tous les "trucs" du métier, avec des artistes connus qui vous guident amicalement par correspondance pendant toutes vos études, corrigeant vos dessins et vous prodiguant les plus précieux conseils dans de véritables leçons particulières.

## Brochure Gratuite

Remplissez ce coupon et postez-le aujourd'hui même pour recevoir gratuitement et sans engagement cette magnifique Brochure illustrée de 38 pages avec reproductions en couleurs du Cours Peinture et tous renseignements sur la fameuse Méthode A.B.C.



Criant de vérité, ce portrait ! Caractère, expression admirablement rendus. Félicitons notre élève M. CAZNAVE à MARSOUS (H.-P.)



Mlle Nicole PONROY, de FAVEROLLES, LA FERTÉ-IMBAULT (L.-&-C.) nous donne ici, tracé d'un crayon fidèle, le "portrait" de son gentil petit compagnon.



Quelle habileté dans le jeu des ombres et des lumières ! Dès la 2<sup>e</sup> leçon, notre élève M. ARNOD "Le Sagy" LES ROUSSES (Jura) a su profiter de nos conseils pour camper cette étude lucide et personnelle.

## NOUVEAU !

**UN COURS COMPLET DE PEINTURE !**  
L'École A.B.C. vient de créer le premier vrai cours de Peinture par correspondance ; les livrets sont imprimés sur luxueux papier couché ; des centaines d'illustrations en couleurs, nombreuses décompositions de tableaux en états successifs. Enseignement personnel sous la conduite d'artistes réputés.

**NOUVEAUX PROGRAMMES !**  
3 formules au choix - 3 prix  
Hâtez-vous de vous renseigner.

## Bon ÉCOLE A.B.C. DE PARIS DESSIN ET PEINTURE D. 88 12, Rue Lincoln, PARIS-8<sup>e</sup>

Veillez m'envoyer gratuitement, sans engagement, votre nouvel album illustré. Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi.

- ★ Cours pour Adultes (Rayez la
- ★ Cours pour Enfants de 8 à 13 ans mention inutile)

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Pour la Belgique : 54, rue du Midi - Bruxelles.

par Luc FELLOTT

*Cette rubrique est consacrée à toutes les réalisations qui contribuent aujourd'hui à améliorer le confort et le bien-être de l'homme et de la femme modernes. Dégagees de toute servitude publicitaire, les nouveautés que nous vous présentons dans ces pages peuvent aussi bien faire l'objet de nos critiques que de nos éloges.*

## SPORT SOUS-MARIN

# 50 MODÈLES DE LA COLLECTION D'ÉTÉ « SPORTS SOUS-MARINS »

Il y a 10 ans, le chasseur sous-marin était encore un être d'exception. Dans tous les sens du terme. Ils n'étaient, en 1948, que 930 licenciés groupés dans 8 clubs au sein de la Fédération Française d'Études et de Sports sous-marins. Ils étaient les points de mire des baigneurs du dimanche et aucune législation particulière ne réglementait leurs activités. Les choses, depuis, ont bien changé. Ce ne sont plus des braccioni de la mer puisqu'un arrêté ministériel leur a donné en quelque sorte un statut. On ne les montre plus du doigt et chaque club a fait dix petits rassemblement en familles 8 000 adhérents. Il est évident que ce chiffre ne représente qu'une minorité de pratiquants. L'obligation du permis, plus théorique que réelle (tout au moins dans le présent) n'a pas encore incité les amateurs de sports sous-marins à officialiser leur existence. En fait, on estime à plus de 60 000 le nombre des chasseurs d'occasion qui goûtent, chaque été, aux plaisirs de l'affût sous les eaux. Sans compter les centaines de milliers d'estivants qui, poussés par la curiosité sinon l'émulation, ont reçu, un jour ou l'autre, leur petit baptême des découvertes sous-marines.

D'année en année, l'exploration du monde du silence fait des adeptes à des cadences logarithmiques. S'il n'en fallait qu'une preuve, on la découvrirait dans la profusion des fabrications de masques, de palmes et d'arbalètes aux marques innombrables, et connaissant déjà laudateurs et détracteurs.

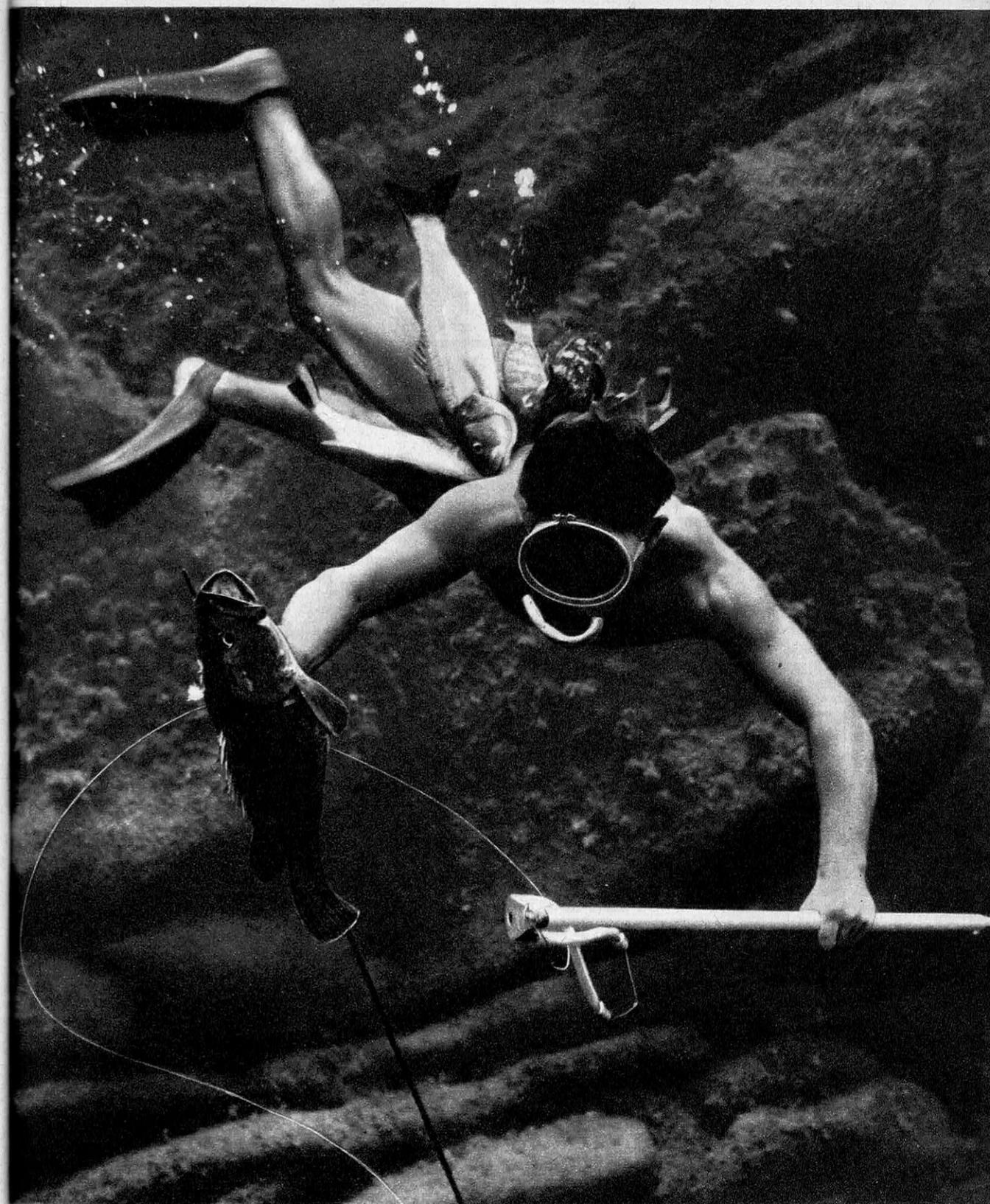
L'équipement du plongeur confirmé ne sera pas le même que celui du novice. Il faut faire ses armes et il n'est pas coutume qu'on s'essaye à débiter en conduite sur une Ferrari. Le « plongeur de fond » répudiera les palmes courtes et souples, bonnes pour le « tourisme ». Le profane n'aura que faire d'un « profondimètre » et seul, le « dur à cuire » sentira la nécessité de recourir aux vêtements isothermes. Ce sont ces impératifs qui nous ont conduits à présenter un catalogue du matériel 1958.

### Apollon ou pas !

Nous avons tenté de clarifier les idées en présentant séparément le matériel le plus adapté au débutant et celui qui répond davantage aux aspirations du plongeur chevronné. Une telle classification est toujours arbitraire. Il entre une part

d'appréciation personnelle, d'autant que l'initiation peut être plus ou moins rapide selon les aptitudes du candidat. Selon donc que vous comptiez devenir un réel adepte de la chasse sous-marine, ou qu'au contraire vous ne recherchiez que les plaisirs d'un barbotage en surface, vous saurez, de vous-même, vous situer dans l'une des catégories que nous vous avons établies.

En matière de chasse sous-marine, l'habit non plus ne fait pas le moine, mais ce sport est à la portée de tous. Il n'est pas réservé aux athlètes : on peut faire un excellent plongeur sans posséder une musculature d'Apollon. Il suffit de posséder une bonne santé et de ne pas dépasser, sans entraînement, des plongées de 7 à 8 m. Les principales contre-indications concernent les infections de l'oreille, les poussées de sinusite, voire même un simple rhume de cerveau. En effet, les augmentations de la pression ambiante ont des répercussions sur toutes les cavités rigides creusées dans l'os, telles que la caisse du tympan ou les sinus de la face. Dans le cas de l'oreille, l'air contenu dans les poumons rétablit normalement l'équilibre des pressions en transmettant ces variations de pression



à l'oreille moyenne par l'intermédiaire de la trompe d'Eustache. Le plongeur doit toutefois faciliter l'ouverture des trompes en faisant d'énergiques mouvements de déglutition ou en aspirant fortement, bouche et narines fermées. Si la trompe d'Eustache, dont l'étroitesse ne permet le passage de l'air que par à-coups, se dégageait mal, la membrane du tympan soumise intérieurement à la pression atmosphérique et extérieurement à la suppression de l'eau serait comprimée vers l'intérieur et risquerait d'éclater. Les sinus s'équilibrent en général plus facilement. Mais il est certain qu'aucune manœuvre ne permettra de déboucher un ostium obstrué. Le décalage de pression entre les fosses nasales et le sinus maxillaire ou frontal procurera au plongeur une douleur aiguë et pourra même provoquer des décollements de la muqueuse. Tous ces signaux d'alarme avertissent le nageur d'une mauvaise adaptation de son organisme aux surpressions sous-marines. Mais il est rare que des accidents sérieux puissent se produire à moins de 10 m de profondeur. D'autre part, le chasseur sous-marin est soumis à de courtes et rapides variations de pression qui ne permettent pas de rétablir instantanément l'équilibre des pressions. Les troubles légers de l'oreille sont donc inévitables, le nageur doit seulement prendre

garde à ce qu'ils ne se prolongent pas en évitant de plonger trop profondément.

### Où peut-on chasser ?

La Méditerranée — son eau tiède et ses fonds lumineux — est évidemment la plus tentante des mers pour le chasseur sous-marin. Ses rivages limpides répondent aux exigences du « métier » et ses fonds révèlent au plus novice des découvertes étonnantes : ne seraient-ce que les nacres bivalves, translucides, qui ornent tout intérieur de chasseur débutant.

Dans son excellent ouvrage « Rendez-vous sous la mer », (auquel nous renvoyons ceux qui voudraient en savoir plus), l'auteur, J. A. Foex, rapporte qu'il a vu ramener une encolure d'amphore à dix brasses d'une plage solarium, où des centaines de personnes se baignent depuis 15 ans. Quant au poisson, à portée de flèche, il se fait de plus en plus rare. Du cap Cerbère au cap d'Ail, le chasseur sous-marin ne peut compter aujourd'hui que sur un gibier sédentaire difficile ou des poissons nomades pour qui l'homme demeure encore cet inconnu.

Les îles conservent leur privilège de côtes poissonnières : Corse, Baléares, Sardaigne, Elbe, Sicile, etc. Ce qui n'empêche pas que de belles pièces sont encore capturées au large de Nice, ainsi qu'aux îles

du Levant. Les côtes occidentales ont aussi leurs défenseurs. Ils estiment que les plaisirs de la pêche sont plus variés en Bretagne qu'en Provence et que les riches bords de l'Atlantique — en dépit d'une température plus rigoureuse — sont parfois préférables aux riantes, mais stériles rivages de la Méditerranée. Les baies et criques de Normandie et de Bretagne, les îles de Ré, d'Oléron, de Noirmoutiers sur l'Océan, et même la côte basque offrent d'agréables possibilités aux chasseurs de mer. Et quand vous serez las de briser vos harpons sur les rochers, il vous restera d'autres joies, d'autres ressources. Découvrir, par exemple, les jeux, les comédies et les drames des multiples acteurs qui peuplent les rivages marins : l'étoile de mer tueuse d'oursins, le gobie bagarreur, l'industrielle anémone de mer, le poulpe dégustateur de langoustes. Si vous possédez quelque talent de peintre, vous adopterez la technique d'Alexandre Sinel qui avec sa planchette lestée dessine sur rhodoïd les visions directes du monde aquatique. A défaut, un matériel léger et de prix abordable vous permettra de filmer les aventures du fond de l'eau.

(Notre reportage photographique a été réalisé avec l'aimable concours des Éts « Au Martin Pêcheur », 28, quai du Louvre.)

## Les chasseurs sous-marins ont des droits et des devoirs

UN arrêté du 4 juin 1951 du Ministre de la Marine Marchande réglemente la pêche sous-marine.

### Il autorise :

- l'emploi de fusils ou d'arbalètes utilisés pour le lancement d'une flèche ou foëne destinée à transpercer le poisson : la force propulsive de l'appareil ne doit, en aucun cas, être empruntée au pouvoir détonant d'un mélange chimique, ni à la détente d'un gaz comprimé, à moins que la détente n'ait lieu à l'intérieur d'un cylindre étanche.

### Il exige :

- de posséder un permis de chasse, délivré par le directeur de l'Inscription Maritime et obtenu par l'intermédiaire des sociétés de pêche sous-marine dûment reconnues. Cette carte est livrée dans un étui étanche.

### Il interdit :

- de chasser à l'aide d'un appareil permettant de respirer en plongée (scaphandre autonome) ;
- de détenir hors de l'eau une arme chargée ;
- de pratiquer la chasse à moins de 100 m des ouvrages portuaires, jetées, passes et chenaux d'accès des ports sauf dispositions particulières.

### Les clubs réclament des pouvoirs publics :

- la création d'un permis national étendu à tout le littoral, alors qu'à l'heure actuelle, un permis n'est valable que pour l'une des zones respectives de chacune des directions d'Inscription Maritime où il a été délivré ;

- de permettre la détention simultanée d'un scaphandre et d'un fusil (notamment à bord d'un bateau), sans que la « présomption » de délit puisse donner lieu à procès-verbal.

## Les nouveaux masques ont résolu le problème des plongées profondes... sans maux d'oreille

Il y a 20 ans, un sportif niçois, Maxime Forjot, inscrivait son nom au chapitre de l'équipement sous-marin en inventant le masque. Il faut croire que la loi de 1844 sur les brevets d'invention présentait (avant 1955) une protection insuffisante des droits d'invention, puisque des cascades de procès n'ont pas empêché la pro-

lifération des masques sous-marins de toutes marques. La lunette tend à disparaître : elle ne sert plus que pour la nage et protège les yeux sensibles. Les vrais plongeurs répudient également les masques emmagasinant un trop important volume d'air. Les modèles les plus récents et les plus appréciés sont ceux qui permettent au

plongeur de se pincer le nez à travers le caoutchouc du masque, ce qui facilite l'équilibrage des oreilles. Certains comportent des bossages, d'autres enferment totalement le nez. Aucun masque n'est à l'abri de la buée : on remédie à cet inconvénient en humectant la vitre interne, sur toute la surface, avec de la salive.

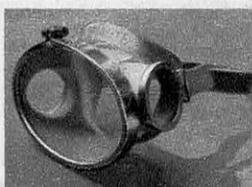
### Pour les débutants :



Supplantée par le masque, la lunette ne convient qu'aux nageurs en surface. Prix: environ 600 F.



Masque classique et bon marché pour jeux sous-marins. « Champion-stan-dard ». Prix: 740 francs.



Une réalisation de masque à « vision totale » avec hublots latéraux. « Hurricane-Ar-gonaute ». Prix: 1 900 F.



Un masque tout plastique avec hublot en plexiglass, léger mais rayable. Création « Cyclope ». Prix: 1 200 F.

### Pour les chevronnés :



Un modèle adopté par la Marine Nationale, d'une excellente finition. « Squalo luxe ». Prix: 1 500 francs.



Le « Cyrano » de la Spirotechnique facilite l'accommodation des oreilles. Prix: 2 165 F. (grandes plongées)

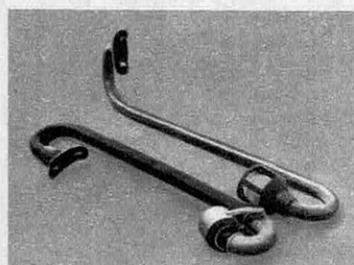


Le « Marin » Compensateur permet également le pincement du nez. Prix: 1 500 F. (grandes plongées)



« L'Espadon-compensator » à verre incliné constitue le dernier cri de la technique. Prix: 1 500 francs.

## Un complément du masque : le tube respirateur

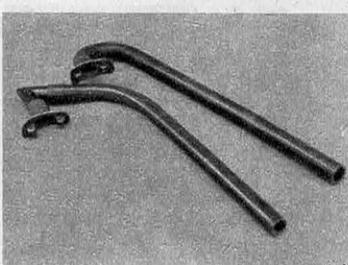


### ← Pour les débutants :

L'appareillage traditionnel comprend un « tuba » rigide pourvu d'une balle de ping-pong ou d'un obturateur « gamma » à battements.

### Pour les chevronnés : →

Les plongeurs confirmés se contentent d'un tube souple, plus maniable, et doté quelquefois d'un « V » silencieux.

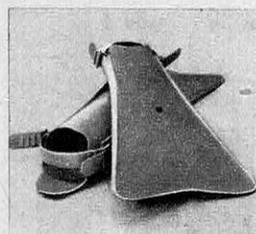


## De la palme «touriste» à la palme «sport»

LES palmes donnent au chasseur vitesse, agressivité, puissance. Leur efficacité est fonction de la forme. La palme de «tourisme» sera souple et nerveuse et beaucoup moins rigide que la palme de «travail», fatigante, par contre, pour les longs déplacements. Les nervures assurent, en général, un

meilleur rendement. Celui-ci est d'autant plus accru que la voilure est longue et à grande surface portante. Les meilleures palmes actuelles présentent un décrochement de la voilure qui fait un angle avec le pied de façon à s'infléchir vers le prolongement de la jambe et non plus du pied.

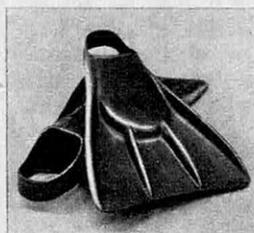
Elles épousent la forme de chaque pied. Le prix de revient en est plus élevé, mais une palme à voilure décrochée, munie de deux nervures, souple du bout, et dotée d'une voilure étroite et longue, répond semble-t-il, le mieux aux exigences de la propulsion sous-marine.



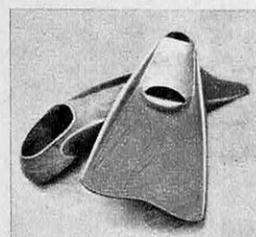
### Pour les débutants:

Le modèle «Hurricane» Super est sans doute l'un des plus largement diffusés sur les plages. C'est le type même de la palme «touriste». Elle convient aux enfants. Prix: 3 200 F.

Plus étudiée — quoique moins coûteuse — la palme «Champion-standard» présente deux larges nervures et sa voilure ne requiert aucun apprentissage. Prix: 2 400 F.



### Pour les chevronnés:



La palme «Cressi», universellement réputée, convient à tous les emplois. Prix: de 3 500 à 4 500 F.



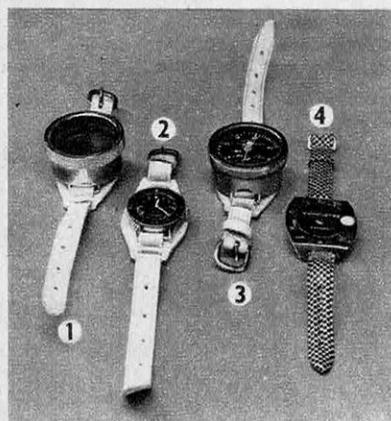
La «Squale super-marine» est considérée par tous comme l'une des plus rapides en surface. Prix: 4 350 F.



Des nervures légères procurent ici un écoulement parfait des filets d'eau. «Espadon». Prix: 2 850 F.



La «Propuls G.E.R.S.» est destinée aux plongées à grande profondeur. Prix: de 4 900 à 7 000 francs.



### Pour les plongeurs d'élite

DE nombreux instruments s'avèrent vite très utiles aux plongeurs confirmés. A la rigueur, tout nageur peut disposer d'un boîtier étanche pour montre (1) au prix de 2 750 F, mais la véritable montre étanche (2) a été conçue pour les grandes profondeurs. Elle est entièrement lumineuse et présente une couronne donnant la lecture directe des temps de plongée après affichage de l'heure de départ (prix: 39 175 F). Il existe également de nombreux types de manomètres. Le «profondimètre» de la Spirotechnique (3), utilisant un tube de Bourdon actionné par l'intermédiaire d'une membrane et permettant un étalonnage des graduations aux faibles pressions donne des indications jusqu'à 80 m de profondeur (prix: 7 060 F). Cet autre appareil, plus simple (4), ou «bathymètre» est étalonné jusqu'à 50 m (prix: 1 000 F). Ce matériel peut être complété par des boussoles.

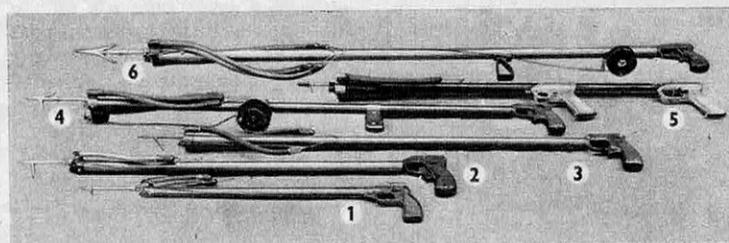
## Des armes pour rascasse, d'autres pour mэрou

LES armes sous-marines sont innombrables. Chaque firme présente toute une gamme de modèles de faible, moyenne et grande puissance. Les fabrications sont très voisines et il va de soi que des marques comme Watersports, Match, ou Narval, sont aussi recommandables que celles ayant fait l'objet de notre choix. On distingue à l'heure actuelle 3 classes d'armes : les fusils à ressorts, les arbalètes à sandow, les fusils pneumatiques. Les fusils à ressort sont de plus en plus supplantés par les arbalètes. Ils sont en effet plus coûteux et si la flèche guidée, la vitesse d'impact apparaît inférieure. L'arbalète à sandow a pour elle l'avantage d'une plus grande simplicité de mécanisme. L'arbalète est toutefois moins précise que le fusil à ressort. Les derniers venus sont les fusils pneumatiques : les uns fonctionnent à l'air comprimé, les autres au CO<sub>2</sub>. Le fusil pneumatique est puissant, maniable, précis et apporte un perfectionnement certain dans l'évolution de l'armement sous-marin. Les fusils à CO<sub>2</sub>, de très grande puissance, ne conviennent qu'à la chasse aux grosses pièces, en dehors des eaux territoriales françaises.

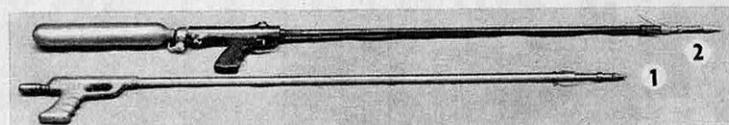
Les débutants choisiront des fusils de faible portée (2 à 3 m), mais qui constituent des armes idéales pour le petit gibier, notamment les poissons de roches.



**Fusils à ressort:** 1° « Cressi » Saetta A, fusil à longue portée. Prix: 10 800 F. 2° « Triton », de portée plus réduite (env. 2 m), convient mieux aux débutants. Prix: 5 000 F. 3° « Douglas » Imperial luxe, avec moulinet. Prix: 14 500 F.



**Arbalètes à sandow:** 1° « Espadon » junior (pour débutants). Prix: 3 400 F. 2° « Tarzan » junior. Prix: 4 850 F. 3° « Champion » standard. Prix: 5 100 F. 4° « Champion » luxe avec 4 sandows et moulinet. Prix: 8 750 F. 5° « Bazo-k » double crosse et flèche guidée sur glissière. Prix: 8 575 F. 6° « Espadon » arbalète télescopique de puissance réglable pour petit et gros gibier. Prix: 13 500 F.



**Fusils à CO<sub>2</sub>:** 1° Fusil à CO<sub>2</sub>, à sparklett. Prix: 18 000 F. 2° Fusil à bouteille pouvant être doté d'un canon court ou long. Portée: 10 m. Prix: 25 000 F.

## C'est à la pointe qu'on reconnaît le vrai chasseur



Pour les chevrons, la pointe à simple ou double barde, et quelquefois détachable, est très meurtrière, mais requiert une grande adresse. Pour gros poissons.



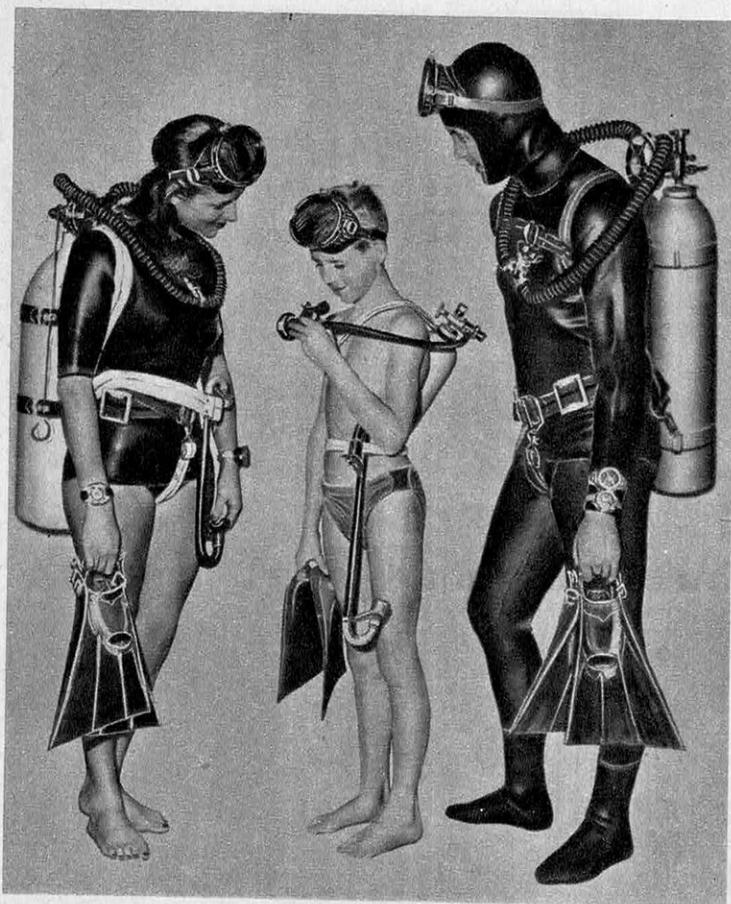
Pour les débutants, la pointe de harpon, efficace contre les poissons de roche, est plus sûre, mais risqué, bien entendu, de déchieter le gibier. Tir à faible portée.

## Le dernier-né des scaphandres: 4,5 kg!

LA véritable conquête du monde sous-marin ne se conçoit plus sans scaphandre. La technique moderne de l'appareil léger s'est orientée vers l'utilisation exclusive de l'air comprimé. Le plongeur emmène avec lui sa provision d'air. Celui-ci est emmagasiné sous haute pression dans une ou plusieurs bouteilles en acier ou en alliage d'aluminium. Un détendeur spécial permet de détendre d'une façon automatique l'air des bouteilles à la pression qui règne au milieu des poumons. Il asservit le débit de cet air au rythme respiratoire du plongeur sans aucune manœuvre de ce dernier. La durée

de fonctionnement est fonction de la quantité d'air emporté, mais aussi de la profondeur d'utilisation et des besoins du plongeur. C'est ainsi que par exemple deux bouteilles de 1 m<sup>3</sup> chacune permettent, en moyenne, de rester 50 mn à 10 m de profondeur et 25 mn à 30 m. Un dispositif de réserve prévient le plongeur de l'épuisement de ses bouteilles en lui laissant le temps de remonter sans se presser. Au delà d'une douzaine de mètres, l'utilisation du scaphandre doit être subordonnée au respect absolu des tables de décompression: on sait en effet qu'en cas de remontée

trop rapide, l'azote dissous dans le sang peut bouillonner et provoquer des lésions. Les débutants peuvent aujourd'hui se procurer un appareil extrêmement léger — l'Aquamatic — de 4,5 kg en ordre de marche et qui procure une autonomie d'environ 15 mn à une profondeur de 10 m. D'autre part, le plongeur, contraint d'éviter les efforts qui entraînent un essoufflement dangereux, peut difficilement réagir contre le froid. Il devient nécessaire d'employer des vêtements calorifuges. Ceux-ci sont réalisés en caoutchouc mousse ou en isoprène, c'est-à-dire un composé de latex et de néoprène.



De gauche à droite: plongeuse avec scaphandre Cousteau-Gagnan « standard », veste « Calypso », manches courtes; enfant avec appareil « Aquamatic »; plongeur équipé d'un appareil « Bialu » de la Spirotechnique (2 bouteilles).



Cette ondine est équipée du vêtement « Tarzan » en isoprène, très souple et très collant. (Toutes tailles.)

## Sur votre album de famille: le fond des mers

Il n'est pas nécessaire d'explorer le golfe d'Akaba pour s'adonner aux plaisirs de la chasse... aux images sous-marines. Vous pourrez filmer sur les rivages méditerranéens anémones et gorgones roses ou blanches, oursins violets sur les fonds rocheux, rubans alanguis des plantes vertes sur « mottes » d'algues. Le matériel consiste en un caisson étanche (rigide ou plastique), dans lequel est enfermé l'appareil. Le caisson est pourvu de commandes étanches permettant d'effectuer les réglages et l'armement, et comporte un hublot en verre ou plexiglass au niveau de l'objectif. L'éclairage dans l'eau de mer diminue considérablement avec la profondeur. Les ombres s'atténuent progres-

sivement en même temps que s'accroît la diffusion de lumière, comme dans tout milieu trouble. Ces facteurs interdisent pratiquement toute visibilité (sans éclairage spécial) au delà d'une vingtaine de mètres, même en eau relativement limpide. Une plongée de 5 à 7 m est la limite raisonnable pour obtenir de bons clichés. Encore faut-il que la distance de prise de vues soit la plus réduite possible, pour autant que le permette le sujet. On a donc intérêt à utiliser un objectif grand angulaire, de court foyer: par exemple un objectif de 35 mm, ou mieux de 28 mm pour un appareil 24x36. L'opérateur doit tenir compte que le hublot du caisson provoque, à la visée, un agrandissement apparent des objets immergés et que le champ est en réalité plus grand qu'il n'apparaît.

La photographie en couleurs offre d'excellentes possibilités si l'amateur prend soin de filmer peu profond et de près. L'absorption inégale de la lumière solaire provoque une dominante bleu vert au delà de 5 à 6 m: le rouge et le jaune disparaissent du spectre. En utilisant une pellicule Kodachrome (qui a une sensibilité de 10 ASA), vous pouvez approximativement vous baser sur la table de pose suivante:

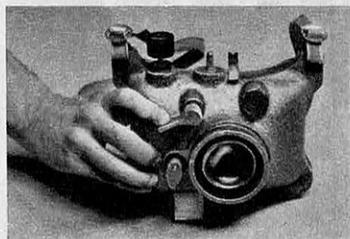
- à 1 m: f/6,3 et 1/25 de s.
- à 5 m: f/4,5 et 1/25 de s.

— de 7 à 10 m: f/3,5 et 1/25 de seconde.

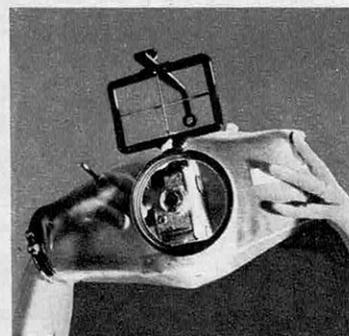
Ces indications sont données pour un temps ensoleillé. Des flashes magnésiques peuvent être employés par des plongeurs nus. D'une manière générale l'utilisateur a intérêt à travailler les gros plans et à braquer l'appareil du fond vers la surface afin d'obtenir un meilleur contraste entre le sujet principal et l'arrière-plan. La qualité des photographies en noir et blanc peut être améliorée par l'utilisation d'une émulsion de rapidité moyenne et à grains fins, et l'emploi de filtres jaune ou orange. Certains recommandent de développer la pellicule à fond en réduisant au ferricyanure de potassium.



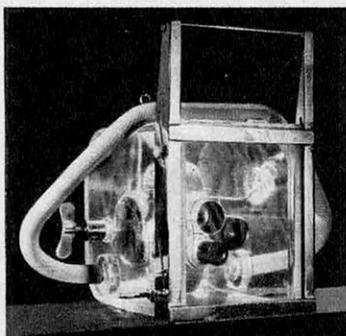
**Pour Paillard H-16:** cette boîte de forme avion, créée par les Éts O.A.C., a été particulièrement étudiée pour les grandes profondeurs. L'équilibrage, parfait, facilite les manœuvres du plongeur. Prix: 88 650 francs.



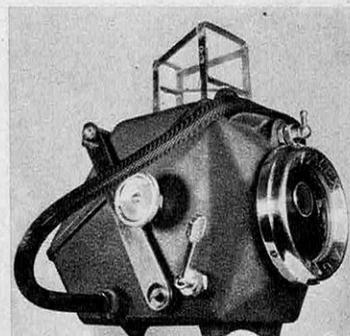
**Pour Foca, Leica, Robot, etc., « l'Aquaphot »**, également fabriquée par les Éts O.A.C., est une boîte légère, peu encombrante, et conçue pour être utilisée jusqu'à 50 mètres de fond. Prix: 29 300 F.



**Pour toutes caméras et appareils de petit format, le « Plastiphot »** Ocina a l'avantage de sa simplicité. Un gant serti dans un sac plastique permet toutes les opérations de prise de vues. Prix: environ 17 500 F.



**Pour caméra Emel:** le boîtier « Cameralex » AC-1 en matière plastique de 7 mm d'épaisseur possède une commande par déclencheur souple. La clé de remontage est montée sur presse-étoupe. Prix: 22 400 F.



**Pour toutes caméras et notamment Paillard, Bolex, Pathé-Webo, Beaulieu, Erccsam, les caissons « Cameralex »** AC-3 et AC-4 sont constitués par des boîtiers en métal léger, fondu, de 5 mm. Prix: de 39 500 à 77 000 F.

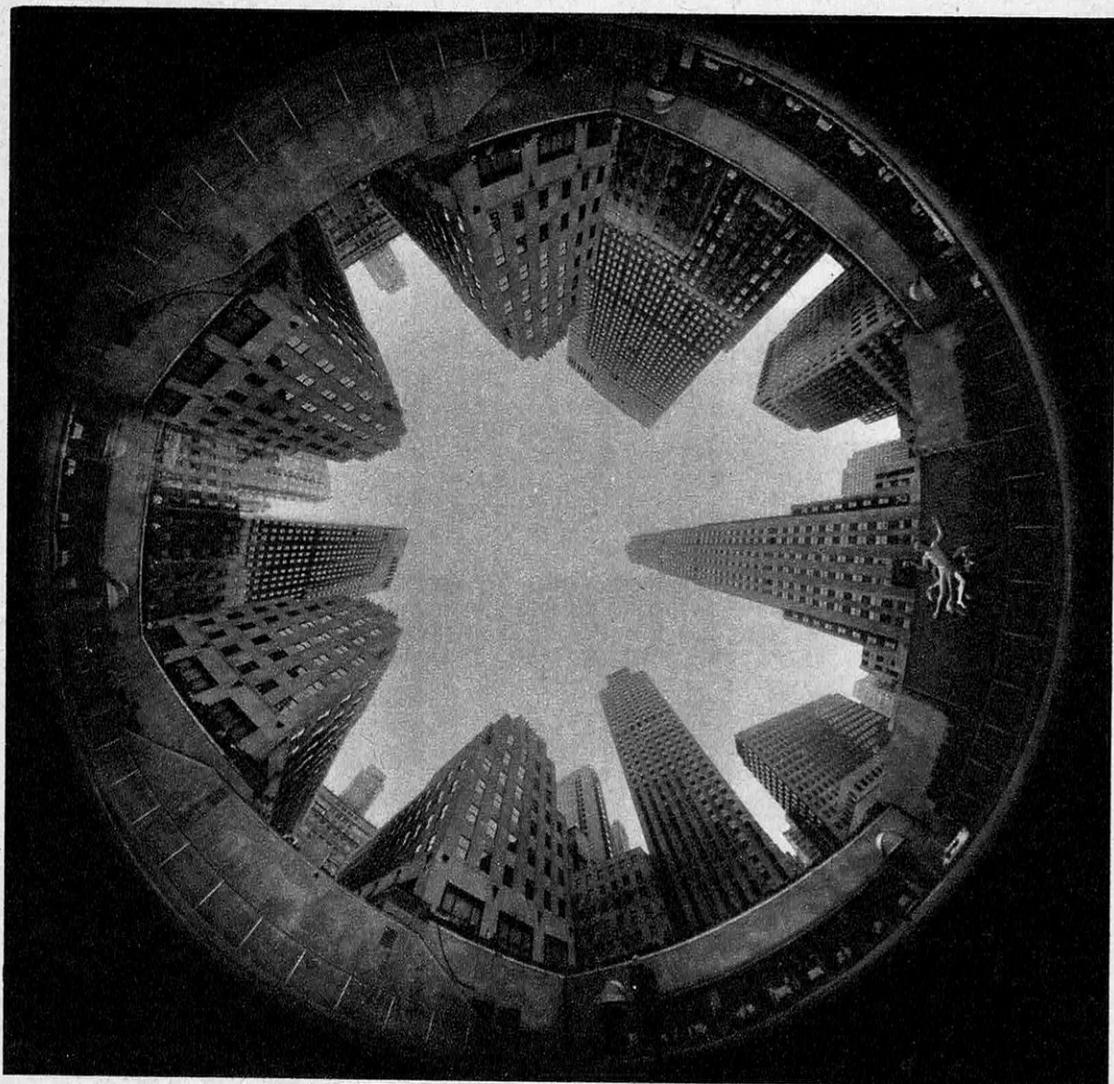
## Vous ne direz plus « que le monde est petit »

**N**E dites plus « que le monde est petit » ! Si le globe se rétrécit, dans les relations humaines, la vision qu'on veut en avoir, au sens propre du mot, tend, au contraire, à s'élargir. La mode est présentement aux appareils optiques donnant un champ aussi vaste que possible. Nous avons présenté, dans un précédent numéro, un appareil photographique japonais dont l'angle de vue atteignait 140°. Voici mieux : cette photographie spectaculaire du centre Rockefeller à New York a été

réalisée par le Dr Eugène Trachtman. Cet opticien a mis au point un nouvel appareil dont le champ de vision atteint 200°, dans un plan vertical et 420° dans le plan horizontal. Lisez bien 420°, car c'est le seul défaut de l'appareil : son champ dépasse celui du cercle complet. Avec un peu d'attention, vous découvrirez que deux buildings se retrouvent... deux fois sur le cliché. En attendant que le Dr Trachtman ramène son appareil aux plus justes proportions d'un balayage à 360°, admirons sans

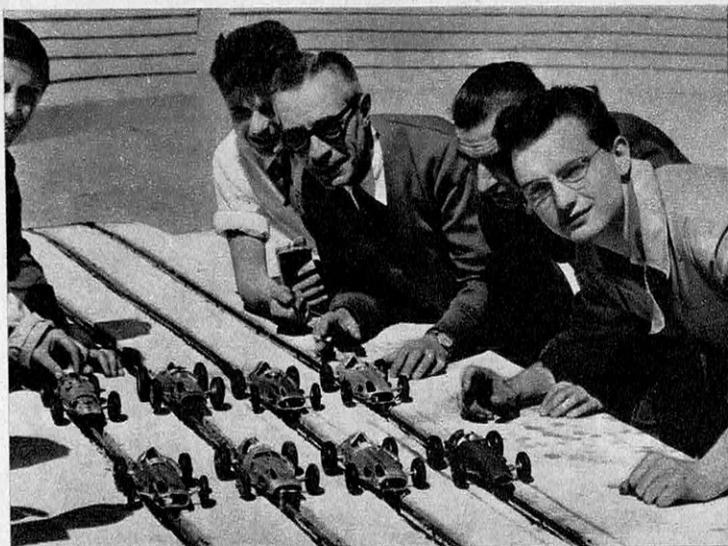
réserve les curieuses possibilités offertes à cet œil surhumain. Il faut dire aussi que le photographe a su tirer le meilleur parti de l'appareil en prenant le cliché (sur négatif 9 × 12) du centre de la patinoire autour de laquelle s'édifie le Rockefeller Center.

Il n'en demeure pas moins que les recherches entreprises ces dernières années pour l'obtention de clichés panoramiques sont de nature à bouleverser les principes traditionnels de l'esthétique photographique.



## Chute de records sur la piste à rails du Prado

Il y a quelques mois, dans un reportage consacré aux modèles réduits (n° 485 de février), l'un de nos collaborateurs avait attribué à M. Alban Adams, Conseiller Municipal de Bournemouth, la primauté de conception d'un autodrome miniature réalisé par des pistes routières à rail. Eh bien, la France ne doit rien à l'Angleterre. Marseille possède aussi une piste à rail sur socle et dalle en ciment armé, longue de 100 m, en huit difforme, sur 4 lignes compensées avec de grandes paraboles inclinées à 50°. Ces pistes parallèles permettent de lutter roue dans roue à des moyennes dépassant aujourd'hui le 60 km/h avec des moteurs de 1 cm<sup>3</sup>. Le réalisateur de cet autodrome, M. François Eysermann, avait déjà créé à Tunis, il y a 3 ans, une piste à rail de 40 m de tour à 4 voies, et tout comme M. Adams, c'est dans son jardin que ce vieux champion du volant, ne pouvant plus satisfaire sa passion, décida, dès 1953, de revivre en petit ce qu'il avait vécu en grand. Des records mondiaux ont déjà été établis (en catégorie



1 cm<sup>3</sup>) sur la piste du Prado : record de l'heure à près de 47 km/h de moyenne (ravitailllements compris), record du tour à près de 70 km/h, etc.

Les constructeurs de voitures veulent s'attaquer aujourd'hui à

de plus fortes cylindrées. Des prototypes de 2,5 cm<sup>3</sup> et de 5 cm<sup>3</sup> ont déjà vu le jour. Tournant à 25 000 t/mn, ces petits bolides ont déjà atteint le 100. Une chute de nouveaux records est attendue à Marseille!

## Une coccinelle dressée au son

S'INSPIRANT de la science ultra-moderne qu'est la cybernétique, les jouets Hachette ont bouleversé le monde du jouet en remettant en question les principes admis jusque-là. Le jouet n'est plus une chose inerte, mais

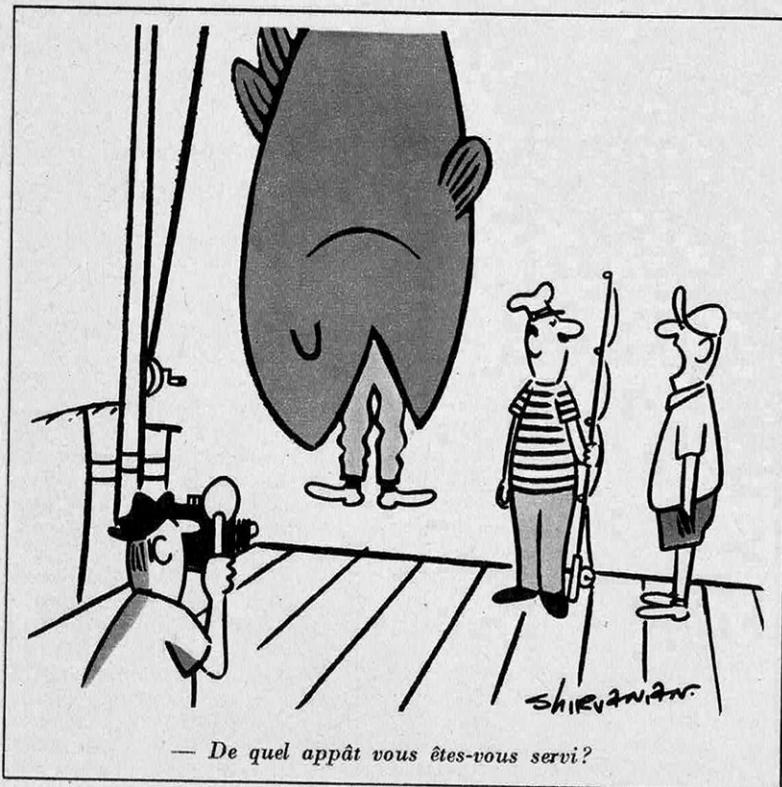
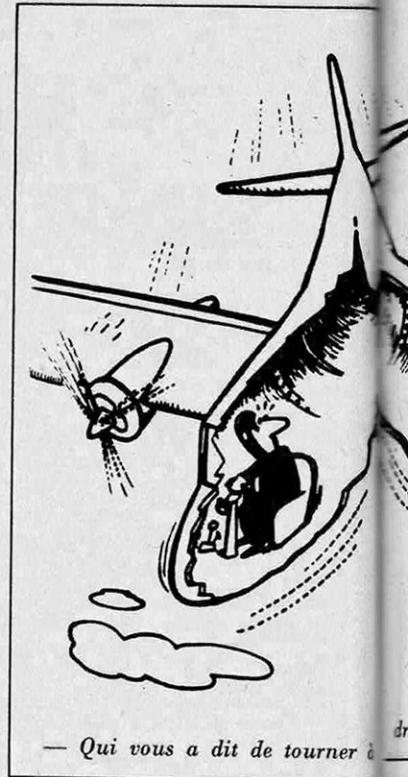
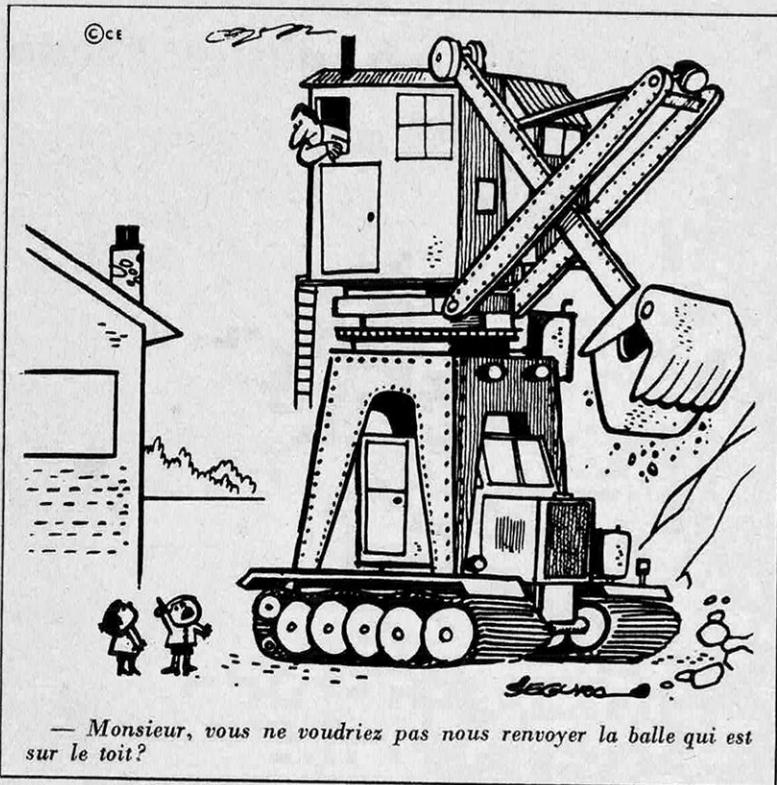


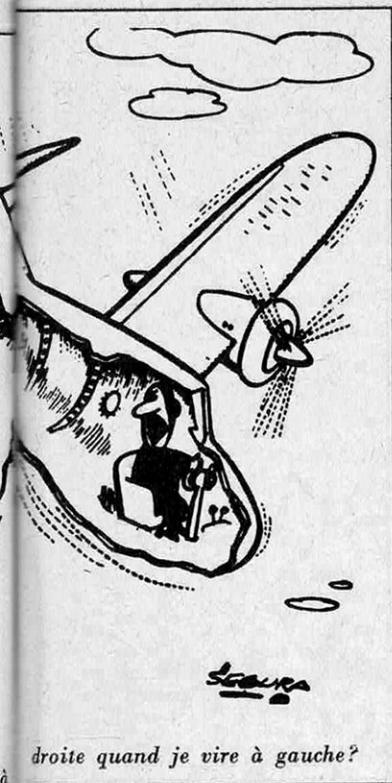
une chose vivante ayant un comportement personnel. Dès lors, l'intelligence de la machine se heurte à l'intelligence de l'enfant. De cette confrontation, l'esprit de l'enfant, émerveillé, sort aiguisé et grandi. Téléguidé par rayons lumineux agissant sur cellule électrique, le « Cybercar » avait conquis, l'an passé, l'Oscar du jouet. Aujourd'hui, c'est une coccinelle, baptisée « Cyberson » qui obéit au seul son pour lequel elle a été dressée. Le son, émis par un petit sifflet, commandé, à distance, la manœuvre de la coccinelle. Mais celle-ci a son petit caractère : elle n'obéit pas toujours et c'est l'adresse de l'enfant, son sang-froid, sa persévérance et son astuce qui doivent triompher de la petite bête. Un seul micromoteur électrique permet tous les mouvements, propulsion et direction.

## Bientôt l'émulsion photo diélectrique

UN nouveau procédé photographique a été mis au point par un savant soviétique. L'invention du professeur Friedkin repose sur le principe des électrets, substances diélectriques à l'intérieur desquelles peut s'établir un champ électrique permanent. Le professeur a découvert un électret capable de se décharger sous l'effet de la lumière, donc de produire des lignes de force reproduisant l'image. En attirant une poudre noire, ces lignes de force révèlent toutes les ombres et demi-teintes du champ comme une plaque photographique mais qui serait définitivement fixée au sortir de l'appareil.

# Humour

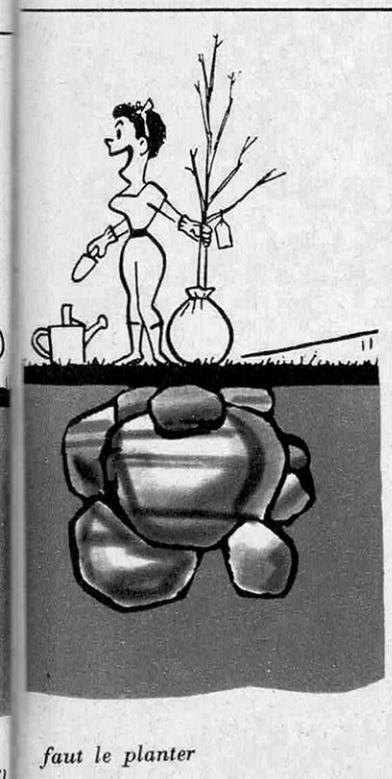




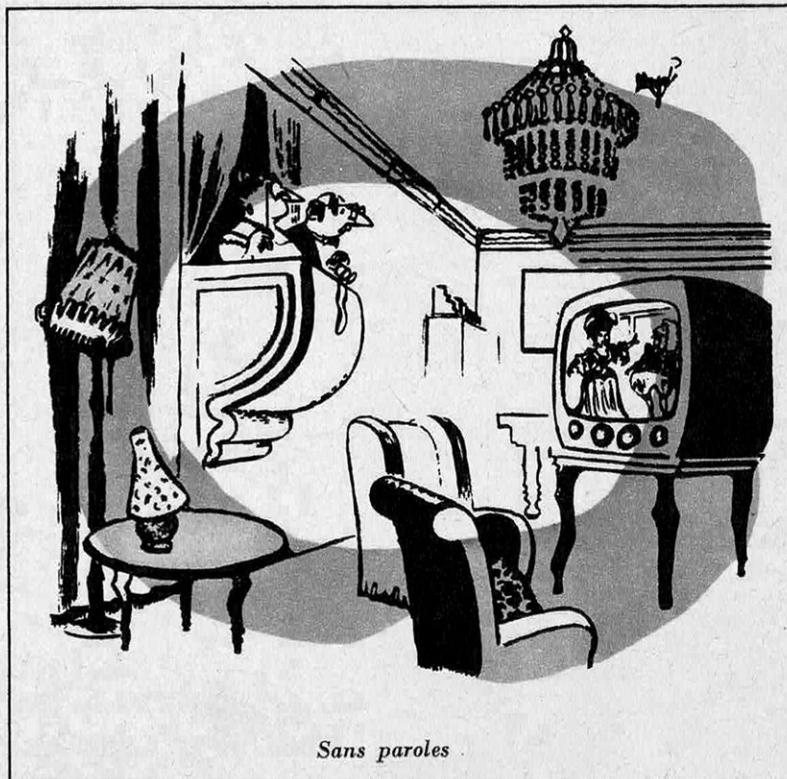
droite quand je vire à gauche?



— Est-ce une maladie contagieuse, docteur?



faut le planter



Sans paroles

**Enfants, jeunes gens et adultes**

# la rentrée des classes a lieu tous les jours

et n'impose aucun dérangement aux élèves de l'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS, qui peuvent s'inscrire à toute époque de l'année pour faire chez eux, par correspondance, à peu de frais, dans les branches les plus variées, des études complètes strictement conformes aux programmes officiels.

Les élèves de l'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS obtiennent des milliers de succès aux examens et concours les plus difficiles, des réussites admirables dans l'administration, le commerce, l'industrie, les arts, etc. **Demandez l'envoi immédiat et gratuit de la brochure qui vous intéresse en indiquant le numéro. Vous recevrez ainsi une documentation infiniment précieuse pour votre avenir. Votre vie peut en être merveilleusement transformée.**

- Br. 25.830. **Toutes les Classes, tous les examens du 2<sup>e</sup> degré** : Brevet du 1<sup>er</sup> cycle, Baccalauréats (plus de deux mille six cents succès en une seule session). **Toutes les classes, tous les examens du 1<sup>er</sup> degré** : Certificat d'Études, Brevets, C.A.P.
- Br. 25.836. **Droit, Lettres** (propédeut., licence). **Sciences** (M.P.C., P.C.B., S.P.C.N., math. gén.).
- Br. 25.842. **Cours d'Orthographe** : Une méthode infailible et attrayante pour acquérir rapidement une orthographe irréprochable.
- Br. 25.831. **Rédaction courante** : Pour apprendre à composer et à rédiger dans un style correct et élégant. **Technique littéraire** : Pour devenir auteur de romans, pièces de théâtre, contes, nouvelles, scénarios de cinéma, articles de critique, etc. **Poésie**.
- Br. 25.845. **Cours d'Éloquence** : l'Art de composer ou d'improviser discours, allocutions, conférences.
- Br. 25.837. **Cours de Conversation** : Comment devenir un brillant causeur, une femme recherchée dans le monde.
- Br. 25.848. **Formation scientifique** : (Mathématiques, Physique, Chimie), cours indispensables à l'homme moderne.
- Br. 25.851. **Industrie** : Préparation la plus pratique, la plus rapide, la plus efficace à toutes les carrières et aux Certificats d'aptitude professionnelle.
- Br. 25.832. **Dessin industriel** (Toutes spécialités).
- Br. 25.847. **La Comptabilité** rendue passionnante et accessible à tous par la méthode **Argos** :
- Commerce, Banque, Secrétariats, Sténodactylo.** Préparation aux C.A.P. et B.P.
- Br. 25.838. **Cours de Publicité** : Préparation au B.P.
- Br. 25.841. **Carrières de la Radio**, Certificats internationaux.
- Br. 25.844. **Cours de couture** (la robe, le manteau, le tailleur) et de **lingerie**, permettant à toutes les femmes de concilier élégance et économie ; assurant à celles qui le désirent le moyen de se créer une situation lucrative ; préparation au C.A.P.
- Br. 25.833. **Carrières publiques** : P.T.T., Ponts et Chaussées, etc.
- Br. 25.850. **École spéciale militaire** (St-Cyr).
- Br. 25.839. **Écoles vétérinaires.**
- Br. 25.853. **École d'infirmières**, de sages-femmes, d'assistantes sociales.
- Br. 25.843. **Dunamis**, la célèbre méthode française de culture mentale pour la réussite dans la vie.
- Br. 25.849. **Initiation à la Philosophie.**
- Br. 25.834. **Phonopolyglotte** : La méthode la plus facile, la plus rapide et la plus attrayante pour apprendre par le disque, à parler, lire et écrire l'anglais, l'espagnol, l'allemand, l'italien.
- Br. 25.846. **Dessin artistique et peinture** : Croquis, Paysage, Marines, Portrait, Fleurs, etc.
- Br. 25.840. **Formation musicale ; Analyse et Esthétique musicales** : deux cours qui feront de vous un dilettante éclairé, ou qui seront la base solide de vos futures études de compositeur, d'instrumentiste ou de chanteur.

Cette énumération sommaire est incomplète. L'École donne tous enseignements, prépare à toutes carrières. Renseignements gratuits sur demande.

## ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

Enseignement par correspondance

16, Rue du Général-Malleterre - PARIS (16<sup>e</sup>)

**LE TRÉFILAGE DE L'ACIER.** Bonzel M. — La matière première. La machine à tréfiler. La filière. Le lubrifiant. L'écroissage. Le traitement thermique. Les traitements thermiques avec variations brusques de température, sans variation brusque de température, la pratique des traitements thermiques des fils d'acier, traitements en milieux neutres ou à activité contrôlée. La préparation de la surface. Le décapage. La rouille. Protection superficielle. Aciers inoxydables. Le produit fini. 600 p. 16 × 25. Nbr. fig. 2<sup>e</sup> édition 1958. Relié toile, sous jaquette ..... 6 400

L'importance industrielle des fils d'acier à haute résistance est bien connue. Leur obtention par tréfilage est due à une propriété générale des métaux: la plasticité, à partir de laquelle est abordée l'étude des contraintes dans le métal traversant le profil spécial de la filière. L'auteur décrit les méthodes de fabrication basées sur les plus récentes connaissances de la physique et de la sidérurgie. D'importants développements sont consacrés à l'écroissage du métal examiné successivement à l'échelle de l'atome, de la maille cristalline, des microscopes électroniques et optiques. Les traitements thermiques, très importants font l'objet d'une étude très complète notamment la protection du métal contre son altération superficielle pendant son chauffage ou son refroidissement.

**MANUEL DE L'AIR COMPRIMÉ.** (Institut de l'Air et des gaz comprimés des États-Unis). Traduit par Confida J. Principales applications de l'air et des gaz comprimés: aciéries. Appareils ménagers. Brasseries, Carrières. Chantiers navals. Ciment et dérivés. Construction aéronautique. Industries alimentaires. Matières plastiques. Peintures. Mines. Produits chimiques. Raffineries de pétrole. Travaux publics et bâtiments. Outils portatifs à air comprimé: outils d'abrasion. Perceuses. Fraisuses. Aléseuses et goujonneuses. Tournevis, boulonneuses. Outils à percussion. Riveurs. Perforatrices de roche à air comprimé. Affûteuse pour fleurets. Treuils et palans. Le réseau de distribution d'air comprimé. Compresseurs volumétriques: compresseurs mobiles. Compresseurs rotatifs. Soufflantes et compresseurs du type dynamique: compresseurs centrifuges. Régulation des compresseurs centrifuges. Dispositifs d'étanchéité sur les arbres. Calcul des performances. Installation des compresseurs, des soufflantes et des pompes à vide volumétriques. Interprétation des résultats des essais. Résultats numériques, tableaux, formules. 474 p. 16 × 24. 333 fig. Relié toile, sous jaquette. 1957 ..... 5 500

Depuis le gros outillage des travaux publics jusqu'aux petits tournevis, on peut dire que l'air comprimé constitue une source d'énergie souple et économique pour toutes les industries (plus de 14 pages de ce volume ont été nécessaires pour la simple énumération des principales applications de l'air comprimé). Ce « manuel » rassemble une vaste documentation où les utilisateurs trouveront les éléments nécessaires au choix du matériel. Distribution et production de l'air comprimé sont largement étudiés.

**LE MONDE DES INSECTES.** Pesson P. — Le monde appartient aux insectes. Où et comment vivent les insectes. Conclusions. Les insectes et l'homme. Tableau de classification. 206 p. 22 × 28. 80 pl. hélios, 16 pl. hors texte couleurs et nombreux dessins. Relié toile, sous jaquette couleurs. 1958 ..... 3 600

La littérature concernant les insectes, qui représentent plus de deux tiers des espèces animales existantes, est abondante. Cet important ouvrage se signale cependant par le nombre et la beauté des photographies qui font ressortir les étrangetés et la constitution des insectes, les plus prolifiques des animaux. Mais un texte très documenté nous fait assister à leur évolution au cours des âges, nous initie aux faits extraordinaires ou merveilleux qui caractérisent leur vie, aux secrets de leur résistance (fatigue, chaleur, froid, sécheresse, etc.), à leur reproduction. Il nous montre aussi comment leurs maladies et leurs ennemis peuvent nous aider à lutter contre une prolifération qui risquerait de menacer les activités de l'homme. (Ci-dessus: moustique prenant son repas sur la main d'un homme.)



**MANUEL DU MÉCANICIEN. COURS DE TECHNOLOGIE.** Ramat G. Tome I. Rappel des notions générales. Étude générale des matériaux. Travail des métaux par variation de propriétés physiques. Travail des métaux par déformation. Le travail des métaux par enlèvement de matière. 532 p. 13,5 × 21. 378 fig. Nouvelle édition refondue et modifiée. 1957 ..... 950

Tome II. — Les traitements thermiques. Les traitements thermo-chimiques. Les traitements des surfaces métalliques. Les travaux de contrôle. Le travail du bois et des matières plastiques. Manutention et entretien des matériaux. Les constituants généraux des machines. 316 p. 13,5 × 21. 240 fig. 1957 ..... 650

Le mécanicien, dans le sens le plus large du mot, s'occupe des fabrications mécaniques, aéronautiques, etc. Il doit, pour comprendre son travail, posséder une connaissance technique simple et précise de la matière, des matériaux qu'il emploie et de leurs traitements (métaux, bois, caoutchouc, peintures, plastiques, travail des métaux, traitements thermiques, physiques, contrôle, constituants généraux des machines). Il trouvera dans cet ouvrage toutes les précisions désirables qui, jointes à l'habileté manuelle, constitueront pour lui un guide sûr pour mener à bien les travaux qu'il sera amené à effectuer ou à diriger.

# APPRENEZ chez vous à temps perdu EN 60 HEURES

LA LANGUE  
LA PLUS FACILE

**L'Italien**



UNE LANGUE  
INTERNATIONALE

**L'Anglais**



**Avant trois mois, vous saurez parler couramment avec un accent impeccable.**

Vous qui désirez apprendre les langues pour rendre plus agréables vos prochaines vacances, pour simplifier vos relations d'affaires, ou même par simple souci de culture, cette offre vous intéresse. Au lieu de faire des études longues et ennuyeuses avec les méthodes scolaires traditionnelles, au lieu d'apprendre avec des livres qui ne vous donnent aucune idée de l'accent, du rythme de la langue, suivez plutôt chez vous pendant vos loisirs la Méthode parlante Linguaphone. C'est un passe-temps passionnant; vous écoutez les disques enregistrés par des professeurs étrangers à la diction parfaite; en même temps, vous suivez sur un livre illustré; vous associez les mots aux images et vous comprenez tout de suite sans la moindre

difficulté. Au bout de quelques semaines, vous vous apercevez tout d'un coup que vous arrivez le plus naturellement du monde à parler avec un accent impeccable. - C'est le miracle Linguaphone. Renseignez-vous dès aujourd'hui sur cette méthode ultra-rapide pour apprendre les langues.

**32 LANGUES**

ANGLAIS - ALLEMAND - ESPAGNOL - ITALIEN - PORTUGAIS NÉERLANDAIS - NORVÉGIEN FINNOIS - SUÉDOIS - RUSSE POLONAIS - TCHÈQUE PERSAN - HINDOUSTANI CHINOIS - HÉBREU MODERNE - GREC MODERNE ARABE (ÉGYP TIEN), etc.

**Essai GRATUIT**  
**8 jours chez vous**

Venez aujourd'hui même prendre une leçon-démonstration gratuite ou envoyez à l'Institut Linguaphone le coupon ci-dessous pour recevoir une intéressante brochure de 36 pages contenant l'offre d'un essai gratuit 8 jours chez vous.



**BROCHURE  
GRATUITE**

**BON INSTITUT LINGUAPHONE** (Dépt. N. 91  
12, Rue Lincoln (Champs-Élysées) - Paris-8<sup>e</sup>)

*Veuillez m'envoyer sans engagement, votre brochure gratuite contenant l'offre d'un essai gratuit de 8 jours chez moi d'un cours..... qui m'intéresse pour :* Culture — Améliorer ma situation — Voyages — Affaires — Préparer un examen — Études scolaires — Apprendre à un jeune enfant.  
(Indiquez la langue choisie)

*resse pour :* Culture — Améliorer ma situation — Voyages — Affaires — Préparer un examen — Études scolaires — Apprendre à un jeune enfant.  
(Rayez les mentions inutiles)

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

— Pour la Belgique : 54, rue du Midi, Bruxelles —

**CHRYSANTHÈMES.** Lemaire P. — Quelques mots d'histoire. Utilisation. Classification. Conditions de milieu (problèmes biologiques). Préparation du sol pour plantation définitive. Multiplication. Culture des uniflores et des variétés pour fleurs coupées. Choix des variétés pour fleurs coupées. Culture des potées. Culture des chrysanthèmes rustiques. Calendrier des soins. Accidents de végétation. Ennemis et maladies. Le chrysanthème dans les pays anglo-saxons. 166 p. 13 × 18. tr. nbr. illustr. 1957 ..... 900



Fruit d'une très grande expérience personnelle, ce livre, en dévoilant des « secrets » professionnels jalousement gardés, s'adresse à tous ceux qui aiment la magnifique fleur du chrysanthème. Tout ce qu'il faut savoir sur la nature et la préparation

du terrain, sur les soins nécessaires à la culture y est exposé, ainsi qu'une classification pratique de nombreuses variétés, accompagnée d'excellentes photographies. (Ci-dessus: Chrysanthème incurvé-récurvé de 30 cm de diamètre.)

**EXERCICES DE CALCUL MATRICIEL ET DE CALCUL TENSORIEL AVEC LEURS SOLUTIONS.** Denis Papin M., Faure R. et Kaufmann A. — Caractéristiques matricielles. Calcul matriciel infinitésimal. Applications à la dynamique des vibrations. Propriétés des matrices. Espace vectoriel : affiné, euclidien et hermitique. Analyse tensorielle dans l'espace vectoriel euclidien. Espaces et géométrie de Riemann. Emploi du calcul matriciel. 174 p. 16 × 25. 13 fig. 1958 ..... 1 400

Rappel : Cours de calcul matriciel ..... 1 750  
Cours de calcul tensoriel ..... 3 300

Après les cours de calcul matriciel et de calcul tensoriel (Science et Vie - n° 406 et 431) de M. Denis-Papin et R. Faure, voici l'ouvrage attendu par de nombreux étudiants et par les ingénieurs qui désirent acquérir le maniement d'un outil mathématique dont la puissance et l'utilité sont sans égales. Admis dans l'enseignement supérieur, ces modes de calcul ne peuvent

en effet être assimilés sans exercices et applications pour en tirer tout le fruit. Le choix des problèmes proposés (avec leurs solutions détaillées et parfois complètement développées) ouvre une large gamme d'applications: vibrations, quadripôles, servomécanismes, résistance des métaux, relativité, etc. Un formulaire rappelle les propriétés essentielles des matrices, tenseurs et divers opérateurs.

**ENCYCLOPÉDIE MÉNAGÈRE.** Mager N. et S. — L'entretien du ménage. Les travaux de couture. Les aliments. Savez-vous acheter ? Les travaux de peinture. L'électricité dans la maison. La décoration. Le bricolage. Petit guide de médecine courante. Guide administratif familial. 474 p. 15,5 × 21. 200 dessins et tableaux en 2 couleurs. 16 pl. quadrichromies hors texte. Cartonné, sous jaquette. 1957 ..... 1 990

Voici un ouvrage qui n'est pas destiné à être lu de la première à la dernière page, mais auquel on se reportera toujours utilement chaque fois qu'un travail d'ordre ménager posera un problème nouveau. Qu'il s'agisse de l'entretien du ménage, de la couture, du repassage, de l'installation électrique, etc., on y trouvera de judicieux conseils, non seulement sur l'outillage le meilleur, mais aussi sur la façon la plus économique de l'utiliser. A côté du livre de cuisine il sera toujours à portée de la main.

**LE DESSIN ANIMÉ D'AMATEUR.** S. de Marchi. — Trois facteurs importants : durée, cadence, émulsion. Travaux préliminaires. Préparation du film. La création et l'animation des dessins. La prise de vues. La post-synchronisation. L'animation et le film d'amateur. Quelques principes d'animation. Les personnages. Le décor. Quelques effets spéciaux. 104 p. 13 × 17. 129 illustr. et schémas. 1958 ..... 480

Le film d'animation est accessible aux cinéastes amateurs, où certains ont excellé. Étudiant le problème sous son aspect pratique, ne négligeant aucun détail, l'auteur a réussi à rassembler, dans ce petit ouvrage naturellement très illustré, tous les conseils susceptibles de guider le créateur de dessins animés dans sa tâche, délicate, mais à la portée de tout amateur persévérant.

Tous les ouvrages signalés dans cette rubrique sont en vente à la

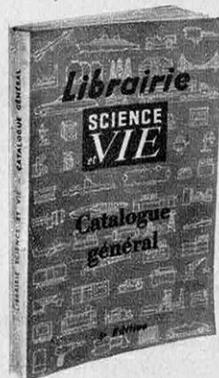
## LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, rue Chauchat, Paris-IX<sup>e</sup> - Tél. : TAI. 72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

Ajouter 10 % pour frais d'expédition.  
Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

### Une documentation indispensable :

Notre CATALOGUE GÉNÉRAL (5<sup>e</sup> édition 1957), 5 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés et classés par sujets en 35 chapitres et 180 rubriques. 425 pages, 13,5 × 21. Poids : 440 g. .... Franco 250 fr.



La librairie sera fermée pendant le mois d'août. Les commandes reçues pendant cette période seront exécutées au début de septembre.

**DANS VOS DÉPLACEMENTS**  
Pour le week-end, en vacances



Postes à lampes depuis 14 950 frs ou **TRANSISTORS** dont le modèle de poche **PO-GO** et enfin le dernier cri de la technique transistor :

Le poste sans changement de pile (utilisé aussi en auto sans instal. spéc.)

Démonstration chez tous nos agents  
Documentation sur demande :

Constructeurs : **C. E. R. T.**  
34, rue des Bourdonnais - PARIS-1<sup>er</sup>  
Tél. : LOU, 56-47

## ÉCOLE SUPÉRIEURE DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE

(Reconnue par l'Etat A.M. du 25-7-55)  
84, rue de Grenelle, Paris (7<sup>e</sup>)

prépare aux carrières des Laboratoires Médicaux, Industriels, Agricoles.

— Préparation aux diplômés d'État;  
— Brevet de Technicien d'Analyses Biologiques, Biochimistes, Biologistes.

Cours du jour — Cours du soir.  
Section d'enseignement « à Domicile »  
(Joindre timbre pour notice)



TOUT SE COLLE AVEC



Produit Cheilles RAWL  
MONTREUIL (Seine)

## COMME C'EST PASSIONNANT D'ACQUÉRIR DES MUSCLES AVEC VIPODY

En 1 mois, ce merveilleux appareil vous donne, sans effort, une musculature harmonieuse et puissante (5 min. par jour suffisent). Très vite, vous êtes transformé, sûr de vous, de votre force, de votre nouvelle personnalité.



Attest. sport. et médic. Broch. ill. « Triplez votre force », sans eng. s. pli discret. VIPODY-UGS 90, 6, rue A.-D.-Claye, PARIS. Écr. dès aujourd'hui, vous avez tout à y gagner.

COMME UN ARTISTE

## Dessinex

tout facilement avec l'app. « REFLEX ». Agrandit-réduit. Notice n° 2 gratuite.  
C. A. FUCHS, Constructeur  
THANN (Haut-Rhin)



ISOREL — ISOPLAST  
NOVOPAN — PANOLAC  
PERFODUR — TEXTIGLASS  
FRIGOLIT — PLACAGES  
ONDULINE

TOUS LES BOIS  
MOULURES — COLLES

LIVRÉS  
A VOS MESURES

## LASSERRE

14, rue des Martyrs, TOULOUSE  
Tél. : LA. 84-42



**GRANDIR RAPIDEMENT** T. âge 8-16 cm. Élong. Buste ou Jambes seules avec NOUVEAU MOYEN scientif. breveté en 24 pays. Attest. Médicales. Références Mondiales. Envoyons sans engage. AMERICAIN System GRATIS et discret.

OLYMPIC (62), Victor-Hugo NICE  
DISTRIBUTEUR OFFICIEL

## CHAMPIGNONS DE PARIS

Cultivez-les en toutes saisons dans cave, cour, jardin, remise ou en caissettes, avec ou SANS fumier. Culture simple à portée de tous. Bon rapport. Achat récolte assuré. Documentation d'Essai gratis. Écrire : Éts CULTUREX, 91, VETRAZ-MONTHOUX (H.-Sav.)

Afin d'éliminer de nos rubriques de publicité les annonces douteuses qui auraient pu s'y glisser malgré le soin que nous apportons à jet, nous prions nos lecteurs de nous adresser des réclamations à formuler d'écrire au Bureau de Vérification de la Publicité (B.V.P.), 27 bis, Av. de Villiers, Paris (17<sup>e</sup>) auquel nous adhérons comme membre actif.



C'EST UN VRAI PLAISIR de bricoler

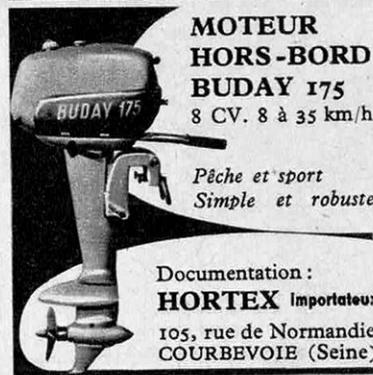
avec LES VÉRITABLES PETITES MACHINES A TRAVAILLER LE BOIS „ ÉLECTROLI “ les plus répandues en France.

Jusqu'à 12 machines, entièrement métalliques, actionnées par un seul moteur et couvertes par une garantie totale. Demandez notre catalogue illustré contre 120 fr. en timbres-poste à CHRIMA, 27, rue Kageneck, STRASBOURG (Bas-Rhin).

## DISQUES

MICROSILLONS 33 1/3 TOURS  
Vendus à des Prix Incroyables  
30 cms ..... 990 fr.  
25 cms ..... 790 fr.

CLASSIQUES ET VARIÉTÉS  
Catalogue sur demande accompagnée d'un timbre. Éditions Fonteneau (LSVD 1) Poitiers.



MOTEUR HORS-BORD  
BUDAY 175  
8 CV. 8 à 35 km/h

Pêche et sport  
Simple et robuste

Documentation :  
HORTEX Importateur  
105, rue de Normandie  
COURBEVOIE (Seine)

## 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, 45, rue Claude-Terrasse, Paris (16<sup>e</sup>)

## JOIE D'ÊTRE FORT



par la célèbre méthode américaine de culture physique athlétique par correspondance qui vous donnera rapidement des muscles extraordinaires. À 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 40 fr. en timbres à l'American Institut. Boîte post. 321.01. R. P. Paris. DES MILLIERS DE TEMOIGNAGES. DE LONGUES ANNÉES DE SUCCÈS.

## NE SOYEZ PLUS SOURD

Améliorez votre audition, même très déficiente, avec les Micro-Tympans WEIMER, SANS PILE NI FIL. Éliminent les bourdonnements. Notice illust. gratuite et attestations. ROUFFET et Cie (Serv. S.H.) 3, rue Gallieni, MENTON (A.-M.)



grâce aux  
**SUPER-  
MAQUETTES**

DANS 20 ANS

cette collection fera votre fierté

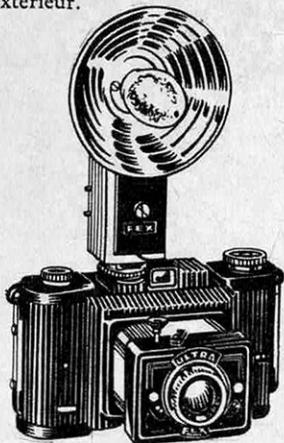
# solido

- Reproduction rigoureusement exacte, agréée par les constructeurs.
- Assemblage facile et rapide par collage.
- Ces modèles sont établis à la même échelle.

## AU DOIGT ET A L'ŒIL, en toute saison, ULTRA-FEX vous obéira ...et vous étonnera

Sans calculs compliqués, sans expérience de la photo, avec ULTRA-FEX 6 x 9, vous réussirez facilement d'excellents clichés dont la remarquable netteté autorisera les plus forts agrandissements.

Équipé du flash FEX à condensateur, ULTRA-FEX vous permettra d'opérer en toute saison, de nuit comme de jour, à l'intérieur comme à l'extérieur.



ULTRA-FEX synchronisé : 2.845 f.  
FLASH FEX à condensateur : 1.950 f.  
Demandez notice n° 58  
et appareil miniature gratuits  
INDO, 12, place Gailleton, LYON

## GRANDIR

rapidement 8-16 cm avec infailibles moyens américains, brevetés en 24 pays. Allong. taille ou jambes seules. Résultat garanti à tout âge. Attestations médicales du monde entier. Notice illustr. GRATIS.

Écrivez sans engagement à AMERICAN W. B. S. 6 23, boulevard des Moulins, MONTE-CARLO



**SUPER-MYSTÈRE B2**  
envergure 169 m/m  
31 pièces  
**870 fr.**

**ALOUETTE II**  
3.130  
envergure 160 m/m  
51 pièces  
**960 fr.**



**FOUGA « MAGISTER »**  
C.M. 170  
envergure 202 m/m  
**960 fr.**

## A LA SOURCE DES INVENTIONS

56, bld de Strasbourg - PARIS X<sup>e</sup>

Documentation Générale N° 22 sur le Modélisme en France  
600 photos, 122 pages, contre mandat de 200 fr.

Exceptionnellement ces modèles sont expédiés franco.



N'achetez jamais une montre sans consulter  
**LE SPÉCIALISTE DE LA PRÉCISION !**

Magnifiques montres à partir de **3.500 F**

**Précises :** Montres avec certificats officiels de qualités 2 et 3 étoiles.  
**Chronomètres** avec bulletin de réglage de l'Observatoire.

**Robustes :** Étanches, antichoc, antimagnétiques, garanties 100 %.  
**Élégantes :** Les plus belles créations du Salon International de l'Horlogerie.

**Prix de fabrique.**  
Un mois à l'essai. — Crédit sans formalités.

Demandez immédiatement le magnifique album en couleur n° 22. Il vous sera envoyé gratuitement et sans engagement de votre part.  
**Fabrique d'horlogerie de précision R. PHILIPPE et C<sup>ie</sup>**  
2, rue de l'Industrie, Besançon (Doubs)

## 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.

LIVRES

NEUFS, SOLDÉS 50 F valeur 250 à 500 F (Surplus des meilleurs éditeurs) Catalogue 120 pages contenant un choix très varié en TOUS GENRES, adressé c. 2 timbres. **LIBRAIRIE FONTENEAU (LSV 21) POITIERS**

MONTRES SARDA par correspondance



Chacun peut dire qu'il est le plus sérieux, le plus important, que son talent est inégalable...

Fabricant à Besançon depuis 1893. **SARDA** vous recom-

mande, plus modestement, d'être clairvoyant, de bien peser la valeur de prétendus arguments, tels le « cadeau joint à la commande », les fameuses remises « confidentielles », les garanties de trop longue durée, les « petites mensualités discrètes »...

SARDA lutte contre les excès qui nuisent à la réputation de la Montre Française, et met à votre disposition un document éditant : le NOUVEL ALBUM n° 65 à demander aux

MONTRES SARDA

21, av. Carnot - BESANCON



120 A 180 000 F

PAR MOIS, salaire légal du Chef-Comptable.

Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat demandez le guide gratuit n° 14.

« Comptabilité, clé du succès »

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez L'EXPERTISE COMPTABLE

Ni diplôme exigé, ni limite d'âge.

Notice gratuite n° 444 envoyée par L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

PARIS, 4, rue des Petits-Champs. CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pascal.



SOURDS retrouvez une

AUDITION NORMALE

Utilisez AUDISOM, app. nouv. (le pl. petit du monde). Auc. dispositif élect. Résultats possib. après 6 semaines

P. de bourdonn. Doc. grat. discr. AUDISOM (France) Serv. D-24 r. Abbé Carton, PARIS-14<sup>e</sup>.

ON VOUS JUGE SUR VOTRE CULTURE



C'est de votre culture que dépend votre succès dans votre vie sociale et, plus que vous ne le pensez, dans votre vie professionnelle.

Aussi brillant technicien que vous soyez, si vous ne savez parler en société que de votre métier, vous serez vite

condamné à un silence peu flatteur. Mais dans 6 mois, si vous le voulez, notre étonnante méthode de Formation accélérée aura fait de vous un homme agréablement cultivé, capable de discuter sur les sujets les plus divers : Art, Littérature, Théâtre, Musique, Droit, Actualités, etc.

Vous pourrez fréquenter avec aisance tous les milieux et vous y faire ces relations qui sont la vraie clef du succès. Demander brochure gratuite n° 1876. **INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS** 6, rue Léon-Cogniet, Paris-17<sup>e</sup>.

GRANDIR 8 A 16 CM

A tout âge. Rapidement par nouveauté scientifique AMÉRICAINE brev. monde entier. Élongation garantie taille ou jambes seult. Attest. médicale. Milliers références. GRATIS doc. illustr. sans engt. UNIVERSAL A 10,

6, rue A.-D.-Claye, PARIS.



ÉCOLE D'ÉLECTRONIQUE ET D'AUTOMATISME

Toutes les Carrières de l'Électronique : Aéronautique, Automobile, Chemin de Fer, Cinéma, Télévision, T. S. F., Énergie Atomique, Ultra-Sons, Génie Rural. Cours du Jour, du Soir et par Correspondance. Demander notice SV : 6, rue Antoine Dubois, PARIS (6<sup>e</sup>) Tél. : LIT : 10-36.

CALYPSO - R & R CHA CHA CHA

et toutes danses modernes

s'apprennent facilement chez soi en quelques heures, grâce à Méthode facile, progressive, très illustrée. Nouveauté sensationnelle. Doc. c. 2 timb. - UNIVERSAL DANSE (H 8), 6, rue A. Durand-Claye, PARIS (14<sup>e</sup>).



IL EST DEVENU L'HOMME de toutes les SITUATIONS

Vous pouvez acquérir cette personnalité en dévelop. vos

MUSCLES

(Biceps, pectoraux, abdominaux, jambes.) Vous obtiendrez une poigne de



fer, sveltesse, assurance et connaîtrez la joie de vivre en adoptant la plus récente invention internationale « VIDOPY » appareil brev. agissant par CONTRACTION ET RELAXATION simultanées. (Exercices et progrès contrôlés par signal lumineux). Sans installat. spéciale, peu encombrant 5 Min. p. jour en q.q. sem.

TRIPLEREZ vos FORCES.

Broch. ill. Gratis, Sans engag.

OLYMPIC-SB-8 V. Hugo NICE



POUR 3.000 Frs il est à vous

GARANTIE 5 ANS

L'AJAX avec Télémètre, un 6x6 étonnant pour tout réussir en noir ou en couleurs. Objectif très lumineux Topaz Boyer à lentilles traitées. Obturateur pose, vitesses lentes et instantanés au 300<sup>e</sup>. Livré av. Télémètre : 3.000 Frs à réception & 6 versements de 3.000 Frs ou en 3 mois av. escompte 5% : 3.000 Frs à réception & 3 versements de 5.650 Frs.

Sac cuir véritable, valeur 3.000 Frs aux Clients passant commande immédiatement en joignant cette annonce 30 F

SOCIÉTÉ D'HORLOGERIE du DOUBS 106, Rue LAFAYETTE - PARIS (X<sup>e</sup>)

Pour gagner bientôt votre vie  
dans une carrière d'avenir

# DEVENEZ AIDE- COMPTABLE

Préparez chez vous, à vos heures  
de loisirs, le certificat d'aptitude

Toutes les maisons de commerce, toutes les entreprises recrutent des employés pour leurs services comptables.

Les employés qui possèdent le C.A.P. d'Aide-Comptable sont particulièrement appréciés.

**L'ÉCOLE UNIVERSELLE par correspondance** vous permet de vous préparer chez vous, aux moindres frais, pendant vos heures de loisirs et avec les meilleures chances de succès, à l'examen du C.A.P. d'Aide-Comptable.

Et si, sans attendre de posséder le C.A.P., vous désirez occuper un emploi dans un service comptable, notre préparation vous mettra en mesure de rendre beaucoup plus de services qu'un débutant n'ayant aucune notion de comptabilité et de gagner ainsi plus largement votre vie.

## NOTRE PRÉPARATION

Il suffit de posséder une instruction primaire pour aborder notre préparation. Œuvre de techniciens pourvus des titres les plus appréciés, elle a été conçue selon une méthode entièrement originale qui captivera votre attention et facilitera le travail de votre mémoire : les cours sont clairs, enrichis d'exemples concrets ; les sujets de compositions que nous vous proposons seront un excellent entraînement à l'exercice de votre profession.

Nos élèves vous diront eux-mêmes quels sont les merveilleux avantages de notre préparation : sa rapidité, sa commodité et surtout son incomparable efficacité. Demandez la brochure gratuite

**A.C. 415**

où vous trouverez quelques-unes des lettres enthousiastes que nos lauréats nous ont adressées pour nous annoncer leurs brillants succès. Cette brochure vous documentera en détail sur le C.A.P. d'Aide-Comptable, le B.P. de Comptable, le Diplôme d'Expert-comptable et sur nos préparations à tous les examens, toutes les carrières de la Comptabilité.

Notre brochure contient en outre des renseignements sur nos préparations aux carrières du Commerce : Employé de bureau, Sténodactylographe, Employé de banque, Publicitaire, Secrétaire de Direction, Préparations aux C.A.P., B. P. ; Préparations à toutes autres fonctions du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances, de l'Hôtellerie.

## ÉCOLE UNIVERSELLE

59, bld Exelmans, PARIS (16<sup>e</sup>)

Chemin de Fabron, NICE  
11, place Jules-Ferry, LYON



Le de Grenier-Natkin vient de paraître. C'est une édition entièrement nouvelle, préparée comme les fameux « digest », illustrée en 4 couleurs. Cette magnifique brochure de 224 pages contient de passionnants articles sur la photo et le cinéma, mille tuyaux pour acheter moins cher et pour réussir même si vous êtes débutants et la description de nouveautés sensationnelles, par exemple : une pellicule ultra-rapide qui permet l'instantané en noir et blanc à l'intérieur sans flash ; le flash électronique Lucablitz 50 (nombre-guide couleur 9 à 12), les nouvelles caméras Armor C réflex avec photomètre incorporé, etc... Et si vous devenez clients de Grenier et Natkin, vous pourrez participer à leur grand concours doté de 500 000 fr. de prix. Demandez donc dès aujourd'hui le Ciné-Photo-Guide que vous recevrez gratuitement et sans engagement en échange du bon ci-dessous (à découper ou à recopier).

**BON**  
A découper  
ou recopier

Nom .....

Adresse .....

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement le Cinéphotoguide 58/S. 4.

**NATKIN** 15, avenue Victor-Hugo P A R I S ( 1 6 e )

**GRENIER** 27bis, rue du Cherche-Midi P A R I S ( 6 e )

# PETITES ANNONCES



2, RUE DE LA BAUME - PARIS 8<sup>e</sup>

ÉLY. 87-46 et 78-07  
C.C.P. Paris 5601-16

TARIF — Demandes d'Emploi, 250 F. la ligne. Capitaux, 750 F.  
Toutes les autres Rubriques, 500 F. la ligne • Taxes 8,58 % en sus.

## BREVETS

INVENTEURS ET BRICOLEURS, une minime trouvaille peut vous faire gagner gros. Ne négligez pas votre chance, brevetez vous-même vos inventions. Notice 41 contre deux timbres. Ropa B.P. 41 CALAIS.

CESSION DU BREVET français No 1.126.679, déposé le 24.6.55 au nom de M. G. P. Mancin. Pour renseignements écrire à: INTERPATENT via Filangieri, 16, Turin (Italie).

## GRAPHOLOGIE

Un **DIAGNOSTIC PSYCHIQUE** et caractériel par la Graphologie s'obtient en écrivant à:

Mme J. Senaux, 16, rue Escudier, Boulogne-sur-Seine. Le Syndicat des Graphologues Professionnels garantit ses travaux.

## PHOTO

Achetez **CHER** toutes occasions Photo-Ciné, appareils, caméras, projecteurs, objectifs, magnétophones, accessoires, etc. Toutes transactions, neuf et occasions aux meilleures conditions. Echange. Reprises. Vente. **REPORTERS REUNIS**, 45, rue R.-Giraudineau, VINCENNES. Tél. DAU 67-91. Document. contre 2 timbres.

C'est près du métro Cader-Lafayette  
"Le Carrefour des Armateurs à la page",  
où vous serez très heureux de trouver  
un accueil rare, une ambiance amicale,  
choix, compétence, conseils, service au  
comptant ou à crédit. Expéditions.  
English, Deutsch, Espanol, Italiano.

**CONNAISSEZ-VOUS A PARIS (9<sup>e</sup>)  
PHOTO-COMPTOIR ?**  
10 bis, Rue Buffault, le magasin

## UN SUCCÈS INCONTESTABLE LA SUPER COPIE

Sous le signe de la productivité et grâce à l'automation, nous exécutons les épreuves intégralement agrandies à partir de clichés

6 x 9 en format 9 x 13	} à 35 fr.
6 x 6 en format 9 x 9	
24 x 36 en format 9 x 13	

Développement des films au tarif habituel. Service rapide en 24 heures. Réexpédition contre remboursement, à nos frais, à partir de 1 000 f.-.

**ETS HENNEQUIN** 4, rue Poincaré, Sarreguemines (Moselle).

## CAPITAUX

Sté. exploit. Ciné. recherche capitaux pour salle nouvelle. Emprunt entièrement remboursable par organisme d'état. 56, rue Gutenberg, Nantes.

# APPRENEZ L'ANGLAIS

l'espagnol, l'allemand, l'italien, le russe, l'arabe

L'ÉCOLE UNIVERSELLE vous offre le moyen le plus pratique et le plus rapide d'apprendre la langue de votre choix.

Suivez chez vous, aux **MOINDRES FRAIS**, nos **Cours pratiques de Langues étrangères par correspondance**: au bout de peu de mois, vous serez capable de soutenir une conversation courante, de lire des romans, des articles d'information, des journaux, etc., d'écrire des lettres simples.

Ce résultat, qui vous émerveillera, vous l'obtiendrez avec la plus grande aisance.

Vous connaîtrez rapidement de nombreux mots du **vocabulaire usuel**.

Vous n'aurez pas à apprendre de règles grammaticales arides. Vous retiendrez sans effort les simples remarques qui vous seront faites à propos de chaque leçon.

Des professeurs spécialistes corrigeront vos **exercices de traduction et de conversation**. Ces devoirs vous seront retournés, soigneusement corrigés et annotés, accompagnés des « corrigés-types », entièrement rédigés par le professeur.

Des milliers d'élèves adressent chaque année à l'ÉCOLE UNIVERSELLE des lettres d'éloges et de reconnaissance. Celles de ces lettres qui sont publiées dans notre brochure vous apporteront la preuve de l'efficacité de nos Cours pratiques de Langues étrangères.

Les Cours pratiques de Langues étrangères de l'École Universelle vous enseigneront non seulement à lire et à écrire, mais surtout à **parler** la langue de votre choix.

La prononciation de tous les mots est en effet exactement indiquée.

Il ne suffit pas d'entendre les mots pour les reproduire correctement.

Notre méthode de prononciation figurée, originale et simple, est la seule grâce à laquelle, dès le début de votre étude, vous pourrez parler avec la certitude d'être compris.

Demandez l'envoi gratuit de la brochure L. V. 174

**ÉCOLE UNIVERSELLE, 59, bd Exelmans - PARIS (XVI<sup>e</sup>)**

Chemin de Fabron, NICE

11 et 12, place Jules-Ferry, LYON



# École du Génie Civil

UN DEMI-SIÈCLE DE SUCCÈS DANS L'ENSEIGNEMENT  
**par correspondance**

## QUELQUES PROGRAMMES ENSEIGNÉS :

### COURS POUR ADULTES DES DEUX SEXES

en vue de leur admission après concours (niveau entre B.E.P.C. et Bac suivant les spécialités) dans les Centres de formation professionnelle (17 à 35 ans). Les Centres préparent aux spécialités : Électronique, Dessinateur en mécanique, Conducteurs en Bâtiment, Béton Armé, Constructions Métalliques, Topographie, Radios monteurs et dépanneurs. Les élèves sont payés durant le stage de dix mois. **Certificat d'État d'adjoint technique** délivré aux élèves obtenant la moyenne en fin de stage. Placement rapide.

### MATHÉMATIQUES ET SCIENCES

L'Enseignement Mathématique et Scientifique que nous donnons est le plus pratique et le plus complet. Des **cours d'Initiation** pour débutants ou réfractaires jusqu'aux cours du **B.E.P.C.** et à ceux du **BAC MATH**, nous disposons de 6 degrés d'enseignement rationnel et progressif.

Nous pouvons ainsi préparer à tous les postes de l'industrie, à toutes les classes de lycée, au B.E.P.C. et aux BACS ainsi qu'à tous les concours des **GRANDES ADMINISTRATIONS** et à toutes les **ÉCOLES CIVILES ET MILITAIRES**.

**COURS SUPÉRIEURS** 5 degrés : Elem-Sup., Math-Sup., Math. Génér., Math. Spéc., Licences, ainsi que pour la Physique, la Chimie et l'Électronique.

### FORMATION THÉORIQUE ET PROFESSIONNELLE (pour toutes techniques)

Pour tous les degrés de la hiérarchie : Apprentis, contremaitres, dessinateurs, conducteurs, techniciens, sous-ingénieurs et ingénieurs. (Cours pour toutes les spécialités industrielles).

Préparation des cadres à tous échelons pour les **promotions du travail**. Préparation à tous les C.A.P., B.I., B.P., B.T. en mécanique, chimie, électricité, électronique, radio, bâtiment, topographie, Pétroles, Automobile, Diesel, Dessin industriel, etc.

### PROMOTION SUPÉRIEURE DU TRAVAIL

Cours de mathématiques, Sciences, Mécanique, Résistance des matériaux, etc., conformes aux cours enseignés au Conservatoire National des Arts et Métiers. Ces cours peuvent être suivis par les élèves du C.N.A.M. pour se perfectionner en vue de leurs examens ou par les élèves éloignés des centres C.N.A.M. pour préparer leurs examens de Promotion Supérieure du travail ou sur un programme scientifique correspondant à celui du C.N.A.M. ou des P.S.T. des Centres annexes.

### TITRE D'INGÉNIEUR DIPLOMÉ PAR L'ÉTAT

Cours de formation correspondant à l'examen d'ingénieur diplômé à l'usage des techniciens de l'industrie, âgés de 30 ans au moins et justifiant de deux années de service dans un poste correspondant à celui d'ingénieur.

**AVIATION CIVILE ET AIR FRANCE** : Pilotes Professionnels et I.F.R., Mécaniciens, Écoles d'Ingénieurs des Télécommunications et d'Ingénieurs d'Exploitation et Écoles de Techniciens, Techniciens-radio-radar, etc... Brevet d'Hôtesse de l'Air.

**MARINE MARCHANDE** : Officiers Mécaniciens et motoristes, Capitaine Marine Marchande.

**P. T. T.** : Radios de 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> classe et tous autres emplois des P. T. T.

**PONTS ET CHAUSSÉES** : Ingénieurs adjoints, Agents techniques, Conducteurs et commis.

**DIRECTION DE L'ARMEMENT**, avec le niveau B.E.P.C., des concours sont ouverts pour Dessinateurs en mécanique, Bâtiment, Chimistes, Physiciens, Électriciens, Radios, Mécaniciens, etc.

**GÉOMÈTRES** : Préparation aux fonctions d'Opérateur-Géomètre, de Géomètre et à l'examen d'Expert-Géomètre diplômé par l'État.

*Programme gratis, bien indiquer la section (joindre 2 timbres)*

## ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL ET DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

152, Avenue de Wagram - PARIS (17<sup>e</sup>)

