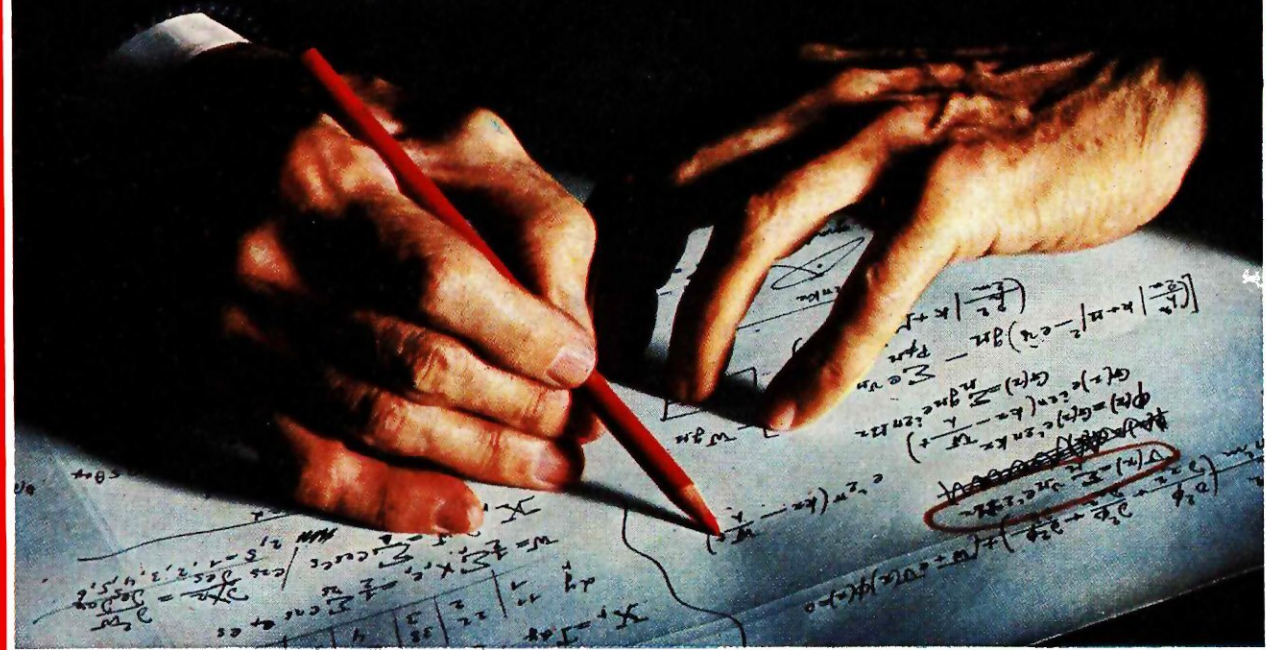


# Une mer de pétrole sous la Mer du Nord

# science et vie

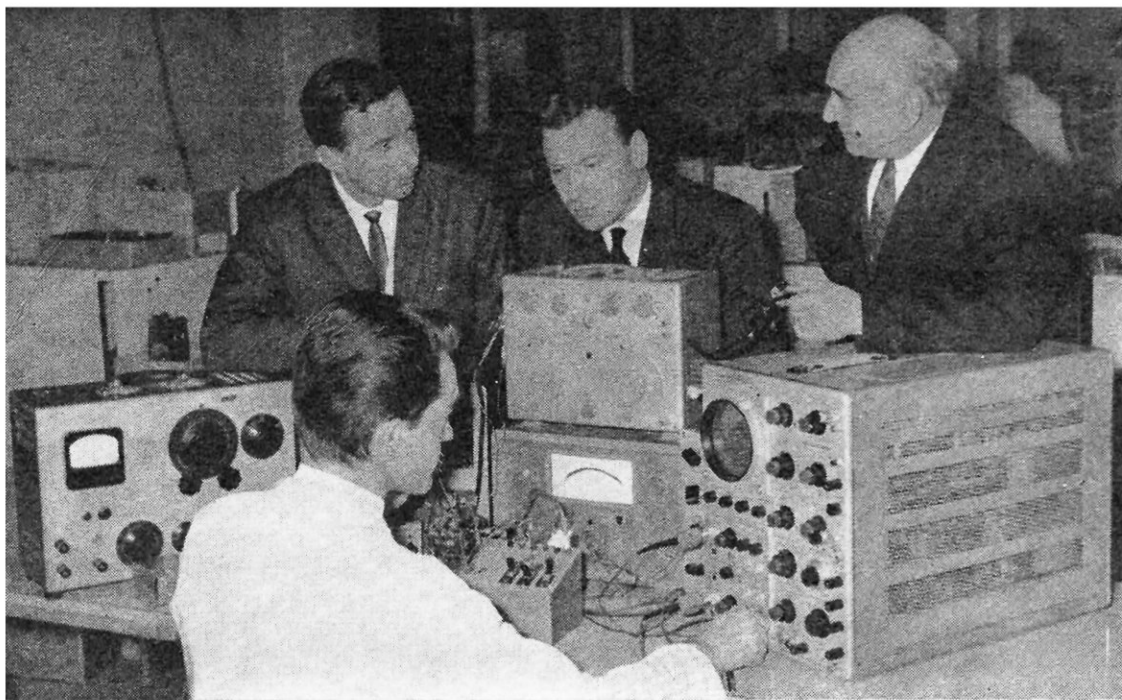
## qui sera l'Einstein français ?



AVRIL 1965 2,5 F

ANGLETERRE 6/8 F  
BELGIQUE 25 F  
CANADA 80 CENTS  
ESPAGNE 30 PÉSETAS  
ITALIE 650 LIRE  
MAROC 20 F  
PORTUGAL 20 ESC  
SUISSE 2,5 F

## Une grande enquête sur notre recherche scientifique



**des milliers de techniciens, d'ingénieurs,  
de chefs d'entreprise, sont issus de notre école.**

Commissariat à l'Energie Atomique  
Minist. de l'Intér. (Télécommunications)  
Ministère des F.A. (MARINE)  
Compagnie Générale de T.S.F.  
Compagnie Fse THOMSON-HOUSTON  
Compagnie Générale de Géophysique  
Compagnie AIR-FRANCE  
Les Expéditions Polaires Françaises  
PHILIPS, etc.

**...nous confient des élèves et  
recherchent nos techniciens.**



Conseil National de  
l'Enseignement Technique  
par Correspondance

Avec les mêmes chances de succès, chaque année,  
des milliers d'élèves suivent régulièrement nos

### **COURS du JOUR et du SOIR**

Un plus grand nombre encore suivent nos cours  
**PAR CORRESPONDANCE**

avec l'incontestable avantage de travaux pratiques  
chez soi (*nombreuses corrections par notre méthode  
spéciale*) et la possibilité, unique en France, d'un  
stage final de 1 à 3 mois dans nos laboratoires.

#### **PRINCIPALES FORMATIONS :**

- Enseignement général de la 6<sup>e</sup>  
à la 1<sup>re</sup> (Maths et Sciences)
- Monteur Dépanneur
- Electronicien
- Cours de Transistors
- Agent Technique Electronicien
- Cours Supérieur d'Electronique
- Carrière d'Officiers Radio de  
la Marine Marchande

#### **EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES**

par notre bureau de placement

**ÉCOLE CENTRALE**  
des Techniciens  
**DE L'ÉLECTRONIQUE**

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)

12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2<sup>e</sup> • TÉL. : 236.78-87 +

**NOB**

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement  
la documentation gratuite 53 SV

NOM

ADRESSE.....

qui sera  
l'Einstein  
français?



Une grande enquête sur notre  
recherche scientifique

**Notre couverture :**

Pourquoi la France manque-t-elle de  
chercheurs et surtout de trouveurs ?  
Dans quel climat s'inscrit notre  
recherche scientifique ?  
C'est à ces questions que  
répond la grande enquête de  
Georges Dupont (voir page 54).

## sommaire

Directeur général  
**Jacques Dupuy**

Directeur  
**Jean de Montulé**

Directeur de la rédaction  
**André Labarthe**

Rédacteur en Chef  
**Daniel Vincendon**

Chef des Informations  
**Georges Dupont**

Secrétaire général  
**Luc Fellot**

Rédacteurs  
**Roland Harari**  
**Jacqueline Giraud**  
**Gérald Messadié**  
**Renaud de la Taille**

Conseillers techniques  
**Roger Bellone**  
**Jean-Pierre Bouhot-Rabaté**  
**Jacques Lecomte**  
**Camille Rougeron**  
**Georges Sourine**  
**Dr B...**  
**Dr S...**

Photographes  
**Miltos Toscas**  
**Jean-Pierre Bonnin**

Documentation et archives  
**Charles Girard**  
**Christiane Le Moullec**  
**Hélène Péquart**

Service artistique  
**Louis Boussange**

**Robert Haucomat**  
**Jean Pagès**  
**Richard Degoumois**  
**Guy Lebourre**

Chef de fabrication  
**Lucien Guignot**

Correspondants à l'étranger  
**Washington :** « Science Service »  
1719 N Street N.W.  
Washington 6 D.C.  
**New York :** Arsène Okun  
64-33 99th Street  
Forest Hills 74 N.Y.  
**Londres :** Louis Bloncourt,  
17 Clifford Street,  
Londres W. 1.

● Mon ami l'autodidacte par <i>André Labarthe</i> .....	49
● <b>Qui sera l'Einstein français?</b> par <i>Georges Dupont</i> .....	54
● Science-Flash-Actualités par <i>G. D.</i> .....	65
● Plus éblouissants qu'un million de soleils : les Quasars par <i>Renaud de la Taille</i> .....	70
● <b>L'Espace serait-il interdit aux hommes?</b> — enquête américaine par <i>J. Ohanessian</i> — enquête russe par <i>G. Sourine</i> .....	76
● Le latin sur la sellette par <i>Gérald Messadié</i> .....	86
● L'Hydrostrade Mer du Nord-Méditerranée par <i>Louis Caro</i> .....	90
● Contre l'éblouissement, les photochromes par <i>Jacqueline Giraud</i> .....	95
● Banc d'essais : quatre nouvelles émulsions-couleur par <i>Roger Bellone</i> .....	99
● Photos aériennes : une radiographie de l'Histoire par <i>Jean-Erik Linnemann</i> .....	102
● <b>Les géants du pétrole se ruent sur la mer du Nord</b> , par <i>Roland Harari</i> .....	106
● Microbes... chercheurs d'or par <i>Pierre de Latil</i> .....	118
● Jeux et paradoxes : Achille, la tortue et l'infini par <i>Berloquin</i> .....	120
● Le Douglas DC-9, enfant illégitime de Caravelle par <i>Jacques Gambu</i> .....	122
● Le crime se prévoit par <i>Roland Harari</i> .....	128
● Des aimants permanents qui soulèvent 50 fois leur poids, par <i>Jean-Erik Linnemann</i> .....	136
● La psychiatrie des animaux par <i>Gérald Messadié</i> .....	142
● <b>Ampère ou le génie de l'innocence</b> par <i>Pierre Arvier</i> (préface du professeur <i>Darrieus</i> ) .....	p. 148

Courrier des lecteurs : p. 4. La Science et la Vie il y a  
50 ans : p. 6. Les livres : p. 160-161.



## quel "technicien" deviendrez-vous ?

Eurelec a déjà formé 75 000 spécialistes en Europe en mettant au point une forme nouvelle et passionnante de cours par correspondance. **Eurelec** associe étroitement cours théoriques et montages pratiques afin de vous donner un enseignement complet, personnalisé et dont **vous réglez vous-même le rythme des leçons suivant vos loisirs et vos possibilités financières.**

Formule révolutionnaire d'inscription sans engagement : **paiements fractionnés qui peuvent être suspendus et repris à votre gré.**

De par sa structure internationale, **Eurelec** est capable de vous donner une formation de spécialiste à des conditions exceptionnelles, en vous évitant tous faux-frais, le matériel vous étant fourni **gratuitement.** **Devenez vous-même un excellent technicien en suivant le cours de :**

**RADIO :** Vous recevrez 52 groupes de leçons théoriques et pratiques accompagnés de plus de 600 pièces détachées, soigneusement contrôlées, avec lesquelles vous construirez, notamment, 3 appareils de mesure et un récepteur de radio à modulation de fréquence (FM) d'excellente qualité.

— **Si vous avez déjà des connaissances en radio, Eurelec vous propose trois cours de perfectionnement.**

**TÉLÉVISION :** Avec ce cours **plus de 1 000 pièces** détachées vous permettront de construire un Oscilloscope professionnel et un téléviseur ultra-moderne pouvant recevoir les 2 chaînes.

**TRANSISTORS :** **premier cours vraiment efficace,** clair et complet. Vous construirez 2 appareils de mesures et un superbe poste de radio portatif à transistors.

**MESURES ÉLECTRONIQUES :** Ce cours **supérieur** vous permettra d'avoir, chez vous, un véritable laboratoire avec lequel vous ferez face avec succès à tous les problèmes de montages, d'études ou de réalisations électroniques que vous pourriez rencontrer.

**Et tout le matériel restera votre propriété.**

# EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

Toute correspondance à :  
**EURELEC-DIJON (Côte-d'Or)**  
(cette adresse suffit)

Hall d'information : 31, rue d'Astorg - Paris 8<sup>e</sup>  
Pour le Benelux : Eurelec-Benelux  
11, rue des Deux-Églises - Bruxelles 4

### BON

(à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée SC 1-769

NOM .....

ADRESSE .....

AGE .....

PROFESSION .....

(Joindre 2 timbres pour frais d'envoi)

# Ici, radio Monte-Carlo

## science et vie

*vous parle !*



Le mois dernier, Science et Vie enregistrait sa première émission dans les studios de radio Monte-Carlo. Notre collaborateur Roland Harari devait, en compagnie de notre directeur André Labarthe, faire le point des recherches actuelles concernant le cancer et répondre aux questions que chacun se pose. Une déclaration du professeur Halpern et des interviews prises dans la rue soulignaient le caractère dramatique du problème soulevé.

### **Chaque semaine** <sup>(1)</sup>

L'équipe rédactionnelle de « Science et Vie », animée par André Labarthe, vous présentera sur les antennes de RADIO MONTE-CARLO <sup>(2)</sup>

**Une émission scientifique  
consacrée aux grands problèmes  
de notre temps.**

- 1) Les horaires exacts seront communiqués ultérieurement.
- 2) Provisoirement, sur ondes moyennes : 205 m, sur ondes courtes : 42,05 m et 49,71 m. Très prochainement, sur la bande grandes ondes du nouvel émetteur haute puissance.



**Direction, Administration, Rédaction :**  
5, rue de la Baume, Paris (8°).  
Tél. : Élysée 16-65.  
Chèque postal : 91-07 PARIS.  
Adresse télégr. : SIENVIE PARIS.

**Publicité :**  
2, rue de la Baume, Paris (8°).  
Tél. : Élysée 87-46.

## TARIF DES ABONNEMENTS

UN AN France et États d'expr. française	Étranger
12 parutions ... 25 F	30 F
12 parut. (envoi recom.) ... 37 F	41 F
12 parut. plus 4 numéros hors série ... 38 F	45 F
12 parut. plus 4 numéros hors série; envoi recom. ... 55 F	60 F

Règlement des abonnements :  
SCIENCE ET VIE, 5, rue de la Baume,  
Paris. C.C.P. PARIS 91-07 ou chè-  
que bancaire. Pour l'étranger par  
mandat international ou chèque  
payable à Paris. Changement d'a-  
dresse : poster la dernière bande et  
0,50 F en timbres-poste.

**Belgique et Grand-Duché de  
Luxembourg (1 an)**

Service ordinaire ..... **FB 250**  
Service combiné ..... **FB 400**

**Pays-Bas (1 an)**

Service ordinaire ..... **FB 250**  
Service combiné ..... **FB 400**

Règlement à Edimonde, 10, boule-  
vard Sauvenière, C.C.P. 283.76,  
P.I.M. service Liège. **Maroc**, règle-  
ment à Sochepress, 1, place de Ban-  
doeng, **Casablanca**, C.C.P. Rabat  
199.75.

## Navigateur à inertie : invention française ?

**De M. Léon Thura**  
à Vernouillet (S.-et-O.)

J'ai lu avec intérêt votre remarquable article sur l'utilisation de l'inertie, en navigation aérienne.

Je suis à peu près au courant, et puisque vous traitez la question, je vous dirai que je crois en être le promoteur.

En effet, en 1911 (j'avais 25 ans), j'ai mis « l'idée dans l'air » par des brevets belges (moins coûteux que les nôtres) déposés par l'Agence de brevets Weismann et Marx, rue d'Amsterdam à Paris. Ces brevets ont été proposés à l'aéronautique militaire.

Par une lettre du 11 décembre 1913, j'ai été avisé que mon système était compliqué et coûteux et qu'il ne serait possible de s'y intéresser que lorsque j'aurais réalisé un appareil qui se prête à des expérimentations.

C'était donc une fin de non recevoir, car si l'appareil était coûteux pour l'aéronautique militaire, à plus forte raison pour un inventeur isolé, comme moi.

Pendant la guerre 1914-1918 une variante du même appareil a reçu une réponse identique.

Et plus tard, de 1929 jusqu'à 1933, d'autres brevets plus complets ont eu le même sort.

Mes premières études envisageaient seulement le déplacement horizontal de l'avion et l'agencement sur 2 axes rectangulaires. Par la suite j'ai ajouté la coordonnée verticale, identique aux 2 autres (sauf dispositif pour variation d'altitude).

Cependant, au cours des années, je crois avoir envisagé, à peu près, toutes les combinaisons possibles.

Par exemple, l'utilisation d'une masse liquide, conductrice, agissant directement sur des résistances électriques.

Un système semi-électronique par cellules photo-électriques.

Freinage-compensateur de précession pour gyro-stabilisateur, etc.

Il a fallu que les Allemands et les Américains prennent la chose en main, avec leurs moyens habituels, pour réaliser un appareillage répondant au but poursuivi; et maintenant (c'est vous qui le dites) : « Ses extraordinaires qualités l'imposent soit pour guider le pilote, soit pour le remplacer ».

Tous mes brevets sont dans le domaine public. Je n'ai donc aucune

revendication valable, contre qui que ce soit. Si j'ai pu donner des idées à ceux qui n'en avaient pas, tant mieux — autrement tout serait tombé à zéro.

Reste seulement pour moi le point de vue moral, lequel se réduit à ceci :

Quel est l'initiateur du système à inertie complètement autonome, fournissant au pilote d'un avion tous les éléments nécessaires pour connaître sa position et faisant le point, à tous les instants du voyage ?

*Dans un brevet daté de 1929, M. Léon Thura précise effectivement toutes les données d'un « indicateur de route pour véhicules aériens ». On y lit notamment :*

*« L'appareil a pour but de rendre possible le vol dans la brume ou à haute altitude, en fournissant automatiquement les indications nécessaires à la navigation : vitesse instantanée en 2 composantes, résultante en grandeur et direction, et enfin le chemin parcouru sur chacun de deux axes coordonnés permettant à chaque instant de situer la position du véhicule. »*

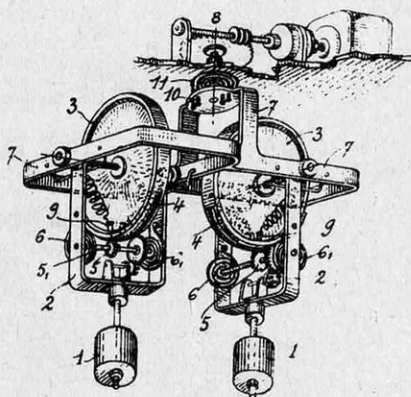
*L'appareil est basé sur le principe de l'inertie.*

*Il se compose de deux parties distinctes :*

*— un organe sensible aux accélérations dans deux sens perpendiculaires, constitué de deux systèmes pendulaires oscillants orientés à 90° l'un de l'autre (figure ci-jointe) ;*

*— et un appareil calculateur relié électriquement au premier.*

*Les deux systèmes pendulaires sont particuliers... »*



# à votre service GRATUITEMENT pendant 10 jours

# L'ATELIER COMPLET

tout un atelier d'outillage électrifié, digne d'un professionnel, en provenance de la plus grande usine du monde spécialisée, vous fera économiser des milliers de francs dès la première année

tout est compris pour seulement

# 40<sup>F</sup>

par mois



un ensemble complet de 51 éléments

## Aucune expérience préalable nécessaire

Oui, maintenant en France, l'Atelier Complet, même entre les mains de personnes inexpérimentées, fait tout ce dont vous avez besoin, pour tout ce que vous voulez faire à la maison, au jardin, à la ferme ou à l'atelier. Importé des États-Unis, le pays du "Do it yourself", ce remarquable ensemble forme un tout homogène et complet. Chaque outil de ce merveilleux ensemble de 51 pièces a été choisi parmi les outils américains de la plus haute qualité et dont l'emploi est le plus facile et approuvé par des professionnels. Vous n'aurez jamais rien d'autre à acheter !

Pensez à ce que cela signifie ! Maintenant vous pourrez faire chez vous divers aménagements, une grande partie des réparations courantes et économiser des milliers de francs chaque année. Avec l'Atelier Complet vous transformez en brèves minutes d'harassantes heures de travail. N'importe qui peut le faire... grâce à la passionnante brochure envoyée GRATUITEMENT avec l'Atelier Complet.

Voyez par vous-même, sans frais ni obligation d'achat. Postez le bon aujourd'hui même pour recevoir une luxueuse documentation en couleurs qui vous dira comment vous pouvez faire un essai GRATUIT de 10 jours de l'Atelier Complet et conserver le tout pour 1000 Francs de moins que si vous deviez acheter séparément chacun de ces outils avec un moteur électrique séparé. Aucun représentant ne viendra de notre part.

## UN CADEAU GRATUIT

Une scie sauteuse similaire, avec un moteur électrique individuel vous coûterait bien 275 F. Si votre demande de documentation nous parvient dans les 10 jours, nous la joindrons GRATUITEMENT à l'Atelier Complet que nous sommes prêts à vous envoyer sur votre demande. Ne tardez pas. Envoyez le bon pour recevoir la documentation aujourd'hui même. Cela ne vous engage à rien. Vous vous déciderez seulement après avoir examiné tous les détails de cette offre intéressante.

Dès aujourd'hui, sans effort, grâce à l'électricité, vous pouvez : ● **SCIER** les planches de toutes dimensions ● **POLIR** des ouvrages de menuiserie ● **PERCER** même à travers du métal ● **COUPER** dans le bois, le plastique et même l'acier ● **DÉCAPER** la rouille des vieux métaux ● **AIGUISER** les couteaux, les outils du jardin ● **LUSTER** votre voiture et vos meubles ● **MÉLANGER** et liquer les peintures consistantes... et tellement d'autres choses encore à la maison, à la ferme, à l'atelier !

POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE POSTEZ LE BON AUJOURD'HUI



L'ATELIER COMPLET, 2 rue Trézel - Levallois-Perret (Seine)

Envoyez-moi immédiatement votre LUXUEUSE DOCUMENTATION EN COULEURS décrivant en détail l'ATELIER COMPLET et me proposant un essai gratuit de 10 jours chez moi, sans frais ni obligation d'achat. Il est bien entendu que vous ne m'envoyez pas de représentant et que le fait de recevoir la documentation ne m'oblige aucunement à essayer ce merveilleux ensemble de 51 pièces.

SANS FRAIS NI OBLIGATION

NOM .....  
(veuillez écrire en majuscules)

ADRESSE .....

VILLE ..... DÉPT .....

Envoyez les coupons à : ATELIER COMPLET, 2, rue Trézel, Levallois-Perret (Seine)  
BELGIQUE : Family S.A., 14, rue Kessels, Bruxelles ● SUISSE : Tous-loisirs, 37, rue Agasse, Genève.

IL Y A 50 ANS DANS

# LA SCIENCE ET LA VIE

## LA MACHINE A TIMBRER

Jusqu'à présent, sceller et timbrer les enveloppes étaient des opérations peu hygiéniques... quand on y faisait intervenir la salive, et peu commodes autrement.

La machine à cacheter et timbrer peut, elle, s'acquitter de ces opérations à raison de deux cent cinquante enveloppes à la minute.

On approvisionne la machine d'un rouleau de mille timbres placé à l'intérieur et sous clef. Chaque timbre apposé sur une enveloppe est automatiquement enregistré par un compteur. Le fonctionnement de la machine est très simple. Les enveloppes sont introduites dans un magasin ; une légère pression les pousse une par une sous un premier rouleau qui, par l'intermédiaire d'autres rouleaux, les fait traverser la machine. En passant, chaque enveloppe actionne elle-même le mécanisme de timbrage. Le timbre est alors coupé, puis humecté sur un rouleau métallique maintenu mouillé lui-même par une petite pompe rotative. En même temps, le bord de l'enveloppe à coller est automatiquement présenté contre la surface d'un disque métallique animé d'un mouvement de rotation et plongeant par sa partie inférieure dans un réservoir d'eau. Un système de rouleaux colle alors le timbre et le bord de l'enveloppe. L'opération s'effectue rapidement, proprement et bien.

## LA PREMIÈRE DÉPANNEUSE

Nous ne connaissons pas encore la voiture automobile spécialement équipée pour tirer d'embarras les véhicules également locomoteurs qu'une panne ou un accident malencontreux a immobilisés. Or, cette voiture a vu le jour aux États-Unis. Elle comporte, à l'arrière, un treuil d'une force de deux tonnes qui, complété par un bras de levage, plusieurs crics, des cordes solides, des poulies, etc. permet de ramener sur la terre ferme l'automobile la plus embourbée ou de la hisser hors d'une profonde excavation, du lit d'une

rivière ou d'un ruisseau, etc. ; un atelier et les pièces nécessaires aux réparations de fortune, y compris un matériel complet de soudure autogène et une petite forge ; un truck à deux roues pour transporter les voitures qui ne peuvent plus rouler ; des lanternes blanches et rouges pour marquer, la nuit, le lieu des accidents (des drapeaux rouges servent au même but le jour) ; elle porte encore deux puissants projecteurs à acétylène pour permettre le travail nocturne. De forts crics sont employés pour soulever le véhicule à l'arrière et le caler mieux que ne le permettraient les freins quand il est nécessaire de lui donner plus d'assise.

## ENFIN, LE VOTE AUTOMATIQUE

L'ingénieur Stélian Russo, de Bucarest, a construit une machine à voter dite *l'automate*, qui donne les avantages suivants : secret et rapidité du vote, suppression du bulletin de vote et du dépouillement du scrutin par les moyens ordinaires, obligation pour l'électeur, même illettré, de faire « tout » son devoir de citoyen, réglage automatique des opérations électorales rendant la fraude absolument impossible.

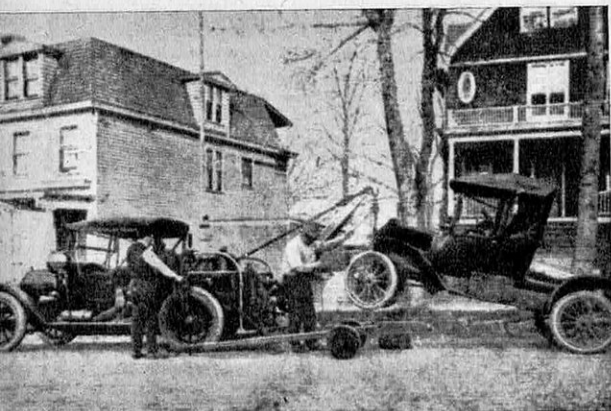
La cabine, assez spacieuse, a sa porte surmontée d'un enregistreur, du type ordinaire bien connu, qui compte les électeurs qui en franchissent le seuil, et d'un timbre spécial qui résonne chaque fois que les touches qui y sont disposées sont actionnées.

Tant que la porte reste ouverte, les mécanismes ne peuvent fonctionner. Quand un électeur l'a franchie et qu'un agent du vote l'a refermée derrière lui, leur inertie cesse.

L'électeur se trouve alors en présence de tableaux surmontés des noms des partis concurrents, conservateurs, radicaux, socialistes, etc. Chacun d'eux peut être identifié grâce au signe symbolique qui lui sert comme d'écusson (étoile, croix, triangle, etc.). De plus, ils portent les portraits des candidats soulignés de leurs noms.

Pour voter, il n'y a qu'à appuyer fortement sur le bouton en forme de cylindre, disposé sous chaque nom ; il s'enfonce alors sous la pression du doigt et ne revient à sa position première que lorsque la porte de la cabine se rouvre, quand l'électeur a terminé son vote. Celui-ci se trouve donc dans l'impossibilité matérielle de voter deux fois.

S'il y a plusieurs candidats à élire, six par exemple, l'électeur devra appuyer sur six des touches, en conservant, bien entendu, la liberté de choisir soit dans le même tableau soit dans les divers partis. Mais la machine, qui a été réglée auparavant pour six mandats, lui impose l'obligation de voter six fois, c'est-à-dire d'appuyer sur six cylindres différents : *la porte de la cabine ne se rouvrira pas avant.*



# TECHNICIEN D'ELITE... BRILLANT AVENIR...

... par les cours progressifs par correspondance

**ADAPTÉS A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION :**  
ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR.

*Formation - Perfectionnement - Spécialisation*

Préparation aux diplômes d'Etat : **CAP-BP-BT**, etc. Orientation professionnelle - Placement.

## AVIATION

- ★ Pilote (tous degrés) - Professionnel - Vol aux instruments
- ★ Instructeur-Pilote ★ Brevet Élémentaire des Sports Aériens
- ★ Concours Armée de l'Air ★ Mécanicien et Technicien
- ★ Agent technique - Sous-Ingénieur ★ Ingénieur

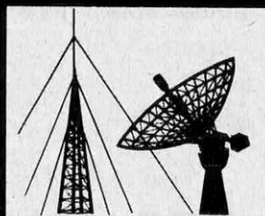
*Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux*



## RADIO-TV-ELECTRONIQUE

- ★ Radio Technicien (Monteur, Chef-Monteur, dépanneur-aligneur, metteur au point)
- ★ Agent technique et Sous-Ingénieur
- ★ Ingénieur Radio-Electronicien

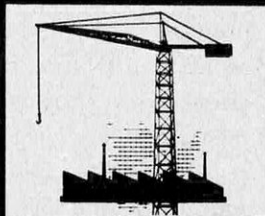
*TRAVAUX PRATIQUES. Matériel d'études. Stages*



## DESSIN INDUSTRIEL (avec nouvelles normes)

- ★ Calqueur-Détaillant ★ Exécution
- ★ Études et projeteur - Chef d'études
- ★ Technicien de bureaux d'études

*Tous nos cours sont conformes aux nouvelles conventions normalisées. (AFNOR)*

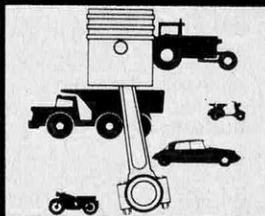


## AUTOMOBILE

- ★ Mécanicien - Électricien
- ★ Dieseliste et Motoriste
- ★ Agent technique et Sous-Ingénieur
- ★ Ingénieur en Automobile



*sans engagement, demandez la documentation gratuite AB 33 en spécifiant la section choisie (joindre 3 timbres pour frais) à INFRA, 24, rue Jean-Mermoz - Paris 8°*



# INFRA

L'ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE  
DES TECHNICIENS ET CADRES

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8° • BAL 74-65

Métro : Saint-Philippe du Roule et F D Roosevelt

**BON** (à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 33 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Section choisie

NOM

ADRESSE



# La Guérison de la Timidité

On parle beaucoup d'une récente découverte qui permettrait de guérir radicalement la timidité.

D'après X.F. Borg, la timidité ne serait pas une maladie morale, mais une maladie physique.

« Prenez, dit-il, un timide. Empêchez-le de trembler, de rougir, de perdre son attitude naturelle pour prendre une attitude ridicule. Montrez-lui comment il peut éviter ces manifestations physiques de son émotion et vous l'aurez guéri de son mal. Jamais plus il ne se troublera, ni pour passer un examen, ni pour déclarer son amour à une jeune fille, ni même s'il doit un jour parler en public. Mon seul mérite est d'avoir découvert le moyen qui permet à chacun, instantanément et sans effort, de maîtriser ses réflexes. »

Il semble bien, en effet, que X. F. Borg a trouvé le remède définitif à la timidité. J'ai révélé sa Méthode à plusieurs de mes amis. L'un d'eux, un avocat, était sur le point de renoncer à sa carrière, tant il se sentait bouleversé chaque fois qu'il devait prendre la parole; un prêtre, malgré sa vaste intelligence, ne pouvait se décider à monter en chaire; ils furent tous deux stupéfaits par les résultats qu'ils obtinrent. Un étudiant, qui avait échoué plusieurs fois à l'oral du baccalauréat, étonna ses professeurs à la dernière session en passant son examen avec un brio étourdissant. Un employé, qui osait à peine regarder son directeur, se sentit soudain l'audace de lui soumettre une idée intéressante et vit doubler ses appointements. Un représentant, qui hésitait cinq bonnes minutes devant la porte de ses clients avant d'entrer, est devenu un vendeur plein de cran et irrésistible.

Sans doute désirez-vous acquérir, vous aussi, cette maîtrise de vous-même, cette audace de bon aloi, qui sont si précieuses pour gagner les dures batailles de la vie. Je ne peux pas, dans ce court article, vous exposer en détail la Méthode Borg, mais j'ai décidé son auteur à la diffuser auprès de nos lecteurs. Priez donc X. F. Borg de vous envoyer son intéressant ouvrage documentaire « Les Lois éternelles du Succès ». Il vous l'adressera gratuitement. Voici son adresse : X. F. Borg, chez Aubanel, 6, place Saint-Pierre, Avignon. Écrivez-lui tout de suite, avant que la nouvelle édition soit épuisée.

E. DE CASTRO

A L'ESSAI PENDANT 10 JOURS

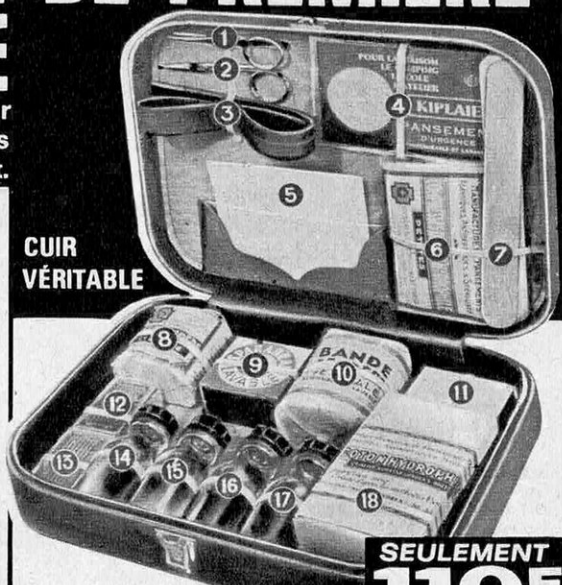
# LA TROUSSE DE PREMIERE URGENCE

conçue par des spécialistes pour permettre à chacun de donner les premiers soins en cas d'accident.

- |  |  |
|--|--|
| 1 Pince à échardes (en acier nagent)         | 11 Gaze hydrophile purifiée                            |
| 2 Ciseaux chirurgicaux (en acier nagent)     | 12 Boîte à comprimés                                   |
| 3 Garrot réglementaire                       | 13 Boîte à épingles                                    |
| 4 Pansements d'urgence                       | 14 Flacon mercurochrome                                |
| 5 Etui pour carte groupe sanguin et identité | 15 Flacon à désinfectant (eau oxygénée, mercryl, etc.) |
| 6 Compresses de gaze hydrophile              | 16 Flacon à alcool                                     |
| 7 Planchettes pour fractures                 | 17 Flacon pour tonique cardiaque                       |
| 8 Bande de crêpe petite largeur              | 18 Coton hydrophile chirurgical                        |
| 9 Sparadrap (grand rouleau)                  |  |
| 10 Bande de crêpe grande largeur             |  |

Tous les flacons en verre sont hermétiques et pourront être très facilement extraits de la trousse

CUIR VÉRITABLE



UN REMARQUABLE ENSEMBLE DE 18 PIÈCES CONTRÔLÉES

SEULEMENT 119 F

Cette magnifique trousse moderne d'une composition rationnelle, **SCRUPULEUSEMENT ÉTUDIÉE**, dont chaque objet répond à une nécessité immédiate, se révèle **INDISPENSABLE** à tous les automobilistes et à toutes les familles. En de nombreuses circonstances cette précieuse trousse **DEVRA** se trouver à portée de votre main.

**OUI ! VOUS POURREZ SAUVER DES VIES HUMAINES AVEC LA TROUSSE DE PREMIERE URGENCE**

En cas d'accident sur la route, à la maison, au lieu de travail ou de sport, en bateau, à l'école, en villégiature (camping, caravanning, ski) vous pourrez tout seul, prodiguer des soins immédiats avant l'arrivée du médecin. Vous serez fier de posséder la fameuse trousse d'intervention rapide et d'être, peut-être un jour, l'auteur de sauvetages spectaculaires.

**SIMPLE... ET SI COMMODE !** N'IMPORTE QUI, SANS CONNAISSANCES SPÉCIALES, PEUT S'EN SERVIR AVEC LE MAXIMUM D'EFFICACITÉ; qu'il s'agisse de simple coupure ou d'hémorragie, d'évanouissement, d'hématomes, de brûlure, de piqûre d'insecte, de saignement de nez, de chute malencontreuse, de petits maux, la trousse de première urgence permettra d'enrayer le mal ou de le limiter dans la minute même où l'accident se produit.

## PRÉSENTATION RAFFINÉE

Conçue en **CUIR VÉRITABLE**, avec piqure apparente, présentée sous forme d'un **SOMPTUEUX COFFRET** avec fermeture métal doré, la trousse de 1<sup>re</sup> urgence est non seulement un objet d'utilité absolue pour vous-même, mais un cadeau original qui fera plaisir à l'ami auquel vous l'offrirez.

## UNE OFFRE SANS RISQUE POUR VOUS

Sûrs de ce que nous proposons, nous prenons tous les risques à notre charge. Si au bout de 10 jours après réception de la trousse choisie, elle ne vous donne pas satisfaction, vous avez toute faculté de nous la retourner et **ELLE VOUS SERA REMBOURSEE IMMÉDIATEMENT** sans discussion. Il s'agit là d'un **ENGAGEMENT FORMEL** de l'organisme de diffusion : L.C.S. 20, Avenue de Circourt, LA CELLE SAINT-CLOUD (S.-&O.). N'hésitez pas car nous garantissons à 100% la qualité, la nécessité, la modicité du prix (introuvable ailleurs) et la présentation raffinée de la trousse de première urgence. A votre trousse sera joint un petit manuel intitulé : "Que faire en présence des accidents de la route ?".

## BON D'ESSAI GARANTI

à envoyer à L.C.S. (dépt. s v 1)

20, AVENUE DE CIR COURT, LA CELLE SAINT-CLOUD (S.-&O.)

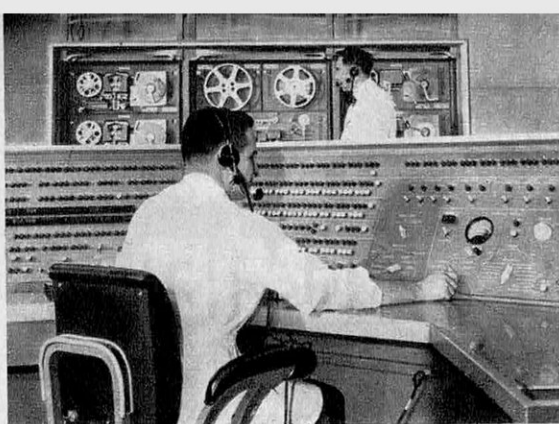
Étant bien entendu que vous vous engagez à me rembourser dans les 10 jours en cas de non satisfaction, adressez-moi par retour votre trousse de 1<sup>re</sup> urgence selon description ci-dessus au prix de 119 F.

Je vous règle par chèque bancaire ☐  
par virement postal à votre C.C.P. PARIS 18.678.66 ☐  
par mandat lettre ☐ mandat carte ☐ en billets de banque par  
lettre valeur déclarée ☐ Je préfère payer au facteur c/remboursement ☐ (indiquer une croix dans le ☐ choisi).

Nom

Adresse

RÉGICO CONSEILS PARIS



PUBLI BITE

Techniques modernes....

# .... carrières d'avenir

**L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL**, répondant aux besoins de l'Industrie, a créé des cours par correspondance spécialisés en Electronique Industrielle et en Energie Atomique. L'adoption de ces cours par les grandes entreprises nationales et les industries privées en a confirmé la valeur et l'efficacité.

## ÉLECTRONIQUE

**INGÉNIEUR.** — Cours supérieur très approfondi, accessible avec le niveau baccalauréat mathématiques, comportant les compléments indispensables jusqu'aux mathématiques supérieures. Deux ans et demi à trois ans d'études sont nécessaires. Ce cours a été, entre autres, choisi par l'E.D.F. pour la spécialisation en électronique de ses ingénieurs des centrales thermiques. **Programme n° IEN.O.**

**AGENT TECHNIQUE.** — Nécessitant une formation mathématique nettement moins élevée que le cours précédent (brevet élémentaire ou même C.A.P. d'électricien). Cet enseignement permet néanmoins d'obtenir en une année d'études environ une excellente qualification professionnelle. En outre il constitue une très bonne préparation au cours d'ingénieur.

De nombreuses firmes industrielles, parmi lesquelles : les Acieries d'Imphy (Nièvre); la S.N.E.C.M.A. (Société Nationale d'Etudes et de Construction de Moteurs d'Aviation), les Ciments Lafarge, etc. ont confié à l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL le soin de dispenser ce cours d'agent technique à leur personnel électricien. **Programme n° ELN.O.**

**COURS ÉLÉMENTAIRE.** — L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL a également créé un cours élémentaire d'électronique qui permet de former des électroniciens « valables » qui ne possèdent, au départ, que le certificat d'études primaires. Faisant plus appel au bon sens qu'aux mathématiques, il permet néanmoins à l'élève d'acquérir les principes techniques fondamentaux et d'aborder effectivement en professionnel l'admirable carrière qu'il a choisie.

C'est ainsi que la Société internationale des machines électroniques BURROUGHS a choisi ce cours pour la formation de base du personnel de toutes ses succursales des pays de langue française. **Programme n° EB.O.**

## ÉNERGIE ATOMIQUE

**INGÉNIEUR.** — Ce cours de formation d'ingénieur en énergie atomique, traite sur le plan technique tous les phénomènes se rapportant à cette science et à toutes les formes de son utilisation.

De nombreux officiers de la Marine Nationale suivent cet enseignement qui a également été adopté par l'E.D.F. pour ses ingénieurs du département « production thermique nucléaire », la S.N.E.C.M.A. (Division Atomique), les Forges et Acieries de Châtillon-Commentry, etc.

Ajoutons que l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL est membre de l'A.T.E.N. (Association Technique pour l'Energie Nucléaire). **Programme n° EA.O.**

## SEMI-CONDUCTEURS

### TRANSISTORS ET APPLICATIONS

Leur utilisation efficace (et qui s'étend de plus en plus) exige que l'on ne se limite pas à les étudier « de l'extérieur », c'est-à-dire superficiellement, en se basant sur leurs caractéristiques d'emploi, mais en partant des principes de base de la Physique, de la constitution même de la matière.

Connaissant alors la genèse de ces dispositifs, on en comprend mieux toutes les possibilités d'utilisation actuelle et future.

Comme pour nos autres cours, les formules mathématiques ne sont utilisées que pour compléter nos exposés, et encore sont-elles, chaque fois, minutieusement détaillées, pour en rendre l'assimilation facile.

Ce cours comprend l'étude successive des :

- Dispositifs semi-conducteurs,
- Circuits amplificateurs à transistors,
- Circuits industriels à transistors et semi-conducteurs.

**Programme n° SCT.O.**

## AUTRES COURS

Froid n° 00 - Dessin Industriel n° 01 - Electricité n° 03 - Automobile n° 04 - Diesel n° 05 - Constructions métalliques n° 06 - Chauffage, Ventil. n° 07 - Béton Armé n° 08 - Formation d'Ingénieurs dans toutes les spécialités ci-dessus (bien préciser la spécialité choisie) n° 09.

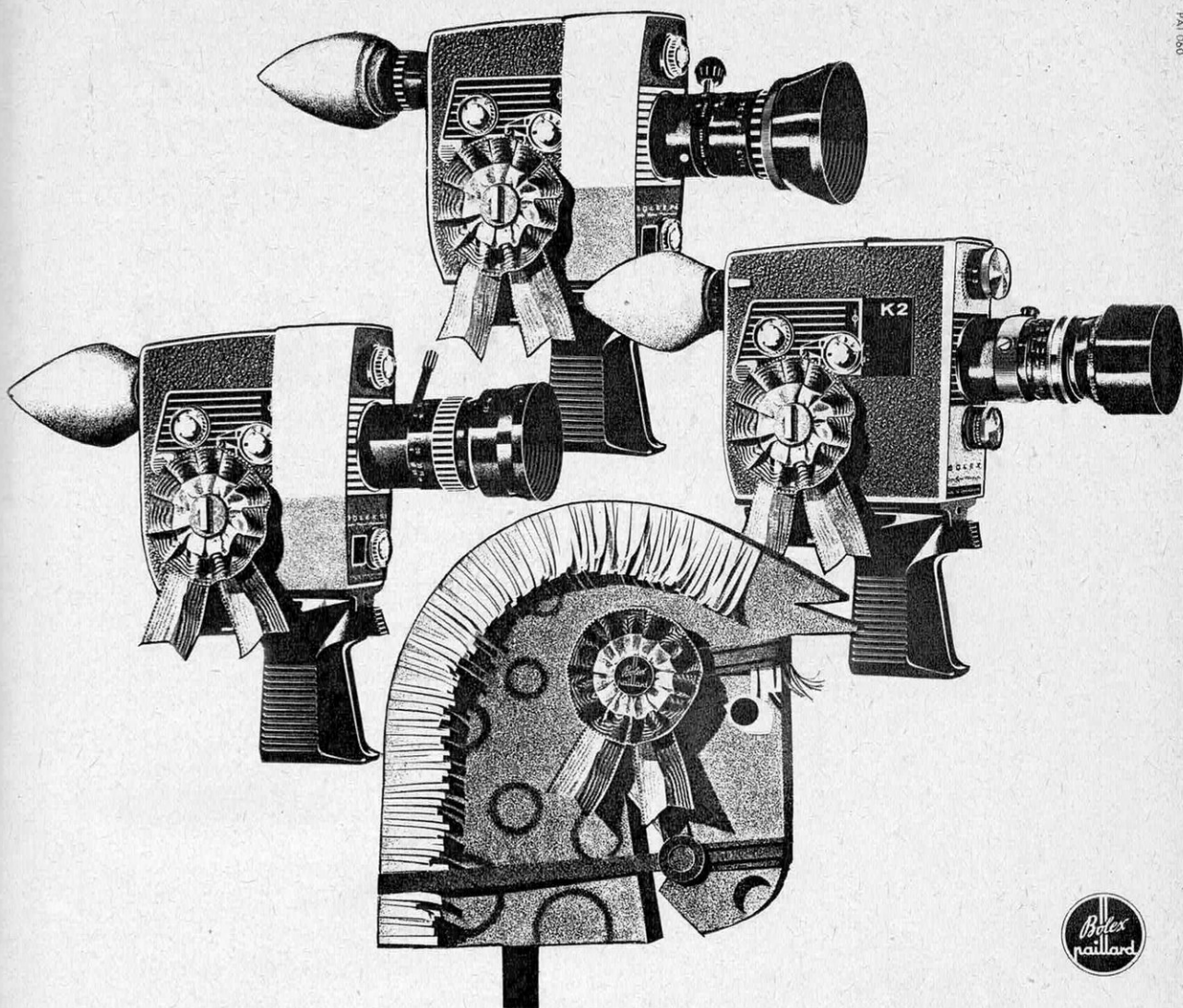
Demandez sans engagement le programme qui vous intéresse en précisant le numéro et en joignant 2 timbres pour frais d'envoi.

## INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

École des Cadres de l'Industrie  
Bâtiment A

69, rue de Chabrol - PARIS (X<sup>e</sup>)  
PRO 81-14 et 71-05

POUR LA BELGIQUE : I.T.P. Centre administratif  
5, Bellevue, WEPION



## Le tiercé Paillard Bolex

**Bolex S1.** Objectif Zoom Schneider-Variogon  $f = 9-30 \text{ mm } 1 : 1,8$ , réglage automatique du diaphragme et viseur Réflex. Une caméra 8 mm à la fois simple et riche de possibilités.

**Bolex P4.** Objectif Zoom SOM-Berthiot Pan Cinor  $f = 9-36 \text{ mm } 1 : 1,9$ , réglage automatique du diaphragme et viseur Réflex avec nouveau système téléométrique "à champs mélangés".

**Bolex K2.** Objectif Power Zoom Kern-Paillard Vario-Switar  $f = 8-36 \text{ mm } 1 : 1,9$ , réglage automatique du diaphragme, viseur Réflex avec mise au point sur dépoli, mesure de la lumière à travers l'objectif.

EN MISANT SUR PAILLARD BOLEX VOUS JOUEZ GAGNANT !

BOLEX vous propose une gamme de 3 caméras 8 mm Zoom Reflex Automatic de grande classe, à réglage automatique du diaphragme, pourvues d'un objectif Zoom et d'un viseur Réflex, dont vous apprécierez la remarquable commodité d'emploi et les hautes performances. Réussissez très vite et très simplement vos premières prises de vue. Grâce à l'obturateur variable, au rebobinage, aux diverses cadences, au déclenchement image par image, vous aurez la possibilité de réaliser rapidement des effets techniques originaux. Les caméras PAILLARD BOLEX sont connues dans le monde entier pour l'extrême précision de leur mécanisme et la haute qualité de leur optique.

Complément indispensable de votre caméra, le projecteur PAILLARD BOLEX 18-5 Automatic vous garantit une projection impeccable.

Demandez à votre détaillant spécialiste une documentation technique et une démonstration.

Documentation V 65 sur demande :

# PAILLARD BOLEX

Vente chez les Concessionnaires

22, avenue Hoche, Paris 8<sup>e</sup>

# DOUBLEZ votre CONFORT PROJECTION

## avec l'écran **ORAY/COLOR**

PROMOTECHNIC



Examinez à la loupe la toile d'un écran ORAY. Vous verrez la surface divisée par de multiples éléments de miroirs concaves recouverts de perles microscopiques. **C'est une exclusivité ORAY.** Le secret de la super luminosité ORAY.

# ORAY

Ajoutez à vos films, à vos diapositives couleur, la qualité professionnelle.

La supériorité technique de l'écran ORAY COLOR vous apporte :

- **Super Luminosité** : aucune surface au monde ne peut rivaliser avec la toile R 7 à la fois perlée et multicellulaire. C'est un véritable instrument d'optique donnant un grand angle de réflexion.
  - **Facilité d'installation** : un véritable écran ORAY se monte en 3 secondes, instantanément si vous choisissez un modèle automatique.
  - **Présentation grand luxe**, alliant l'esthétique à la robustesse.
  - **Prix imbattable** : ORAY vous fait bénéficier de sa production de masse et vous offre entre autres :
    - OR 115, sur trépied F 115
    - OR 115, sur trépied, automatique, F 129
- Soyez vigilants, soyez difficiles, exigez les écrans ORAY garantis 5 ans.*

Documentation chez  
les Concessionnaires ORAY

Liste sur demande à :

**ORAY**  
**DOURDAN (S.-&-O.)**  
Tél. 292 à Dourdan  
(par le 11)

**REPLISSEZ LE BON CI-DESSOUS**  
BON VALABLE JUSQU'AU 31 MAI 1965

Votre négociant photo-cinéma vous offrira gratuitement un écran **TOM POUCE** perlé pour l'achat d'un **OR 115**.

**BON** pour un écran **TOM POUCE** perlé gratuit pour l'achat d'un **OR 115**. SV 55

NOM : .....

PRENOM : .....

ADRESSE : .....

VOUS AUREZ VOTRE

# *situation assurée*

QUELLE QUE SOIT  
VOTRE INSTRUCTION  
préparez un

## **DIPLOME D'ETAT**

C.A.P. B.E.I. - B.P. - B.T.  
INGENIEUR

avec l'aide du  
**PLUS IMPORTANT  
CENTRE EUROPEEN  
DE FORMATION  
TECHNIQUE**

### ***PAR CORRESPONDANCE***

Méthode  
révolutionnaire (brevetée)  
Facilités : Alloc. familiales,  
Stages pratiques gratuits  
dans des Laboratoires  
ultra-modernes, etc...

NOMBREUSES REFERENCES  
d'anciens élèves et des  
plus importantes entrepri-  
ses nationales et privées

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE A. 1 à :

en devenant  
**TECHNICIEN**

dans l'une de ces

*branches  
d'avenir*

lucratives et  
sans chômage

ELECTRONIQUE - ELECTRICITE -  
RADIO - TELEVISION - CHIMIE -  
MECANIQUE-AUTOMATION-AU-  
TOMOBILE-AVIATION-ENERGIE  
NUCLEAIRE-FROID-BETON AR-  
ME-TRAVAUX PUBLICS-CONS-  
TRUCTIONS METALLIQUES, ETC.



**ECOLE TECHNIQUE  
MOYENNE ET SUPERIEURE**

**36, rue Etienne-Marcel - Paris 2°**

Pour nos élèves belges :

BRUXELLES : 22, Av. Huart-Hamoir - CHARLEROI : 64, Bd. Joseph II

## comparez la gamme PETRI 1965

C'est, parce qu'elle produit 800 appareils par jour que la firme PETRI CAMERA C<sup>o</sup> peut vous offrir 4 modèles de 24 x 36 aux caractéristiques techniques très complètes à des prix très étudiés.

pub. j.p. boisseau



### PETRI FLEX 7

#### A RÉGLAGE DE CELLULE DANS LE VISEUR

24 x 36 Reflex mono-objectif à objectif interchangeable. Objectif PETRI F 1,8 de 55 mm, 6 lentilles traitées. Présélection automatique du diaphragme - Miroir à retour instantané. Viseur très clair - sensationnelle mise au point par micro-prismes et sur dépoli - obturateur à rideaux - vitesses : 1 s au 1/1000<sup>e</sup>, pose B, retard. Cellule CdS, photo-résistante, 10 à 800 ASA, couplée au diaphragme et aux vitesses, avec réglage par aiguille visible dans le viseur. Nombreux objectifs et accessoires pour la macro-photographie. Prix détail max 1500 F T.L.C.



### PETRI FLEX V3

24 x 36. Reflex mono-objectif interchangeable. Objectif PETRI F 1,8, 55 mm, 6 lentilles traitées. Présélection automatique du diaphragme. Miroir à retour INSTANTANÉ ; viseur très clair. Sensationnelle mise au point par micro-prismes et sur dépoli. Obturateur à rideaux. Vitesses : Demi-sec. au 1/500<sup>e</sup>, pose B, retard. Cellule CdS, photo résistante 6 à 3.200 ASA, double sensibilité. Amovible et couplée au bouton des vitesses. Nombreux objectifs interchangeables et accessoires pour la macro-photographie. PRIX maxi. avec cellule : 1.300 F T.L.C.

et, complétant la gamme :

PETRI "PRO 7" 24 x 36, semi-auto, objectif F 1,8, Télémètre et cellule couplés. PRIX maxi 670 F T.L.C.

PETRI SEVEN S 24 x 36, semi-auto, Obj PETRI F 2,8, 45 mm, 4 lentilles traitées. Grand viseur collimaté-Télémètre couplé boîtier. Vitesses : 1" au 1/500<sup>e</sup> PRIX maxi : 570 F T.L.C.

**IMPORTATEUR  
EXCLUSIF**

**PHOT'IMPORT**  
4, RUE MONCEY, PARIS 9<sup>e</sup>  
TÉL. 874.80.42

# En 30 soirées vous pouvez apprendre (et comprendre) l'électricité

Par la méthode d'instruction semi-programmée Common-Core, vous apprendrez l'électricité sans effort et sans aucune formation mathématique. Facile et amusant comme un jeu. Cette forme d'enseignement semi-programmé a été mise au point aux Etats-Unis pour la formation rapide et efficace des techniciens de la Marine américaine. Méthode révolutionnaire d'instruction, elle est appliquée par les plus grandes firmes mondiales et par les armées de plusieurs nations.

**Améliorez votre situation  
(de beaucoup) en  
comprenant l'électricité  
sans maths.**

Quel que soit votre niveau, le cours semi-programmé Common-Core vous passionnera. Débutant, il sera pour vous un enseignement plaisant, sans rien de rébarbatif : cela se lit comme une bande dessinée (et se retient). Pas de devoirs à faire ni de copies à rendre. Voici l'occasion pour vous d'acquérir une fois pour toutes des données qui n'étaient jusqu'alors présentées que par des formules abstraites, hermétiques et rebutantes. Le cours d'électricité Common-Core (formule originale inédite en France), vous apporte le plaisir de savoir davantage, de gagner plus, de vivre mieux.

(1) Une très intéressante documentation gratuite, vous expliquant la méthode Common-Core, vous sera adressée sur simple demande à : Editions Gamma (Service AR), 1, rue Garancière, Paris-6<sup>e</sup>. (Joindre 2 timbres à 0,30 pour frais d'envoi.)

# POLLUX

## Signature

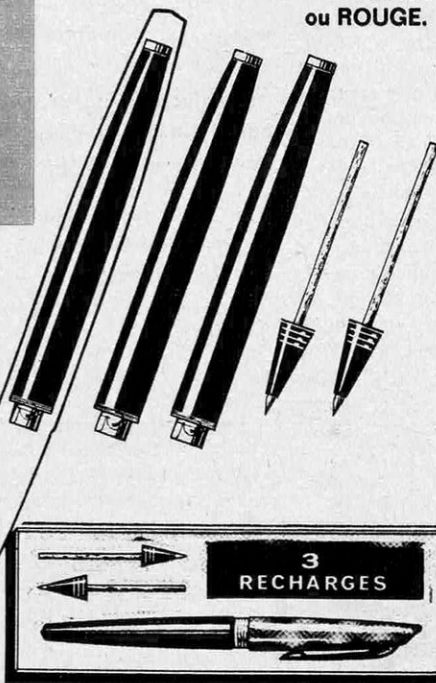
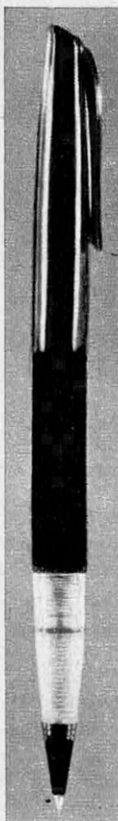
stylo-marqueur  
à cartouches

POLLUX signature est un instrument qui réunit les qualités du stylo à plume et du marqueur à feutre.

Il est rechargeable par cartouches et la pointe d'écriture très fine et interchangeable règle automatiquement le débit d'encre.

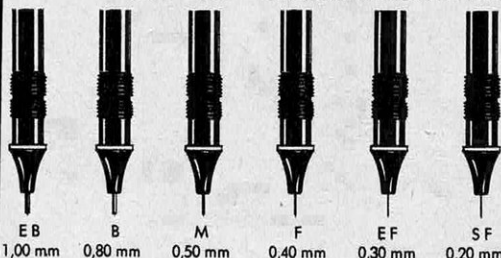
Présenté en boîte-écriin contenant deux pointes d'écriture de rechange et trois cartouches le POLLUX-signature est en vente dans toutes les bonnes papeteries et envoyé franco sur simple demande accompagnée de 12,00 F aux Etablissements A.MARTIN et Cie, 14 rue du Bourg-Tibourg, PARIS (4<sup>e</sup>).

Disponible en NOIR,  
BLEU,  
ou ROUGE.



# FedraGRAPH

le stylo-encre de chine  
pour le technicien  
et le dessinateur

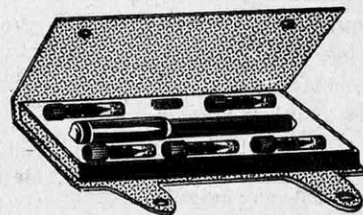


Le stylo-encre de chine FEDRAGRAPH à pointes interchangeables est l'outil indispensable et rationnel pour tous les techniciens du dessin.

Sans vider le stylo, les 6 pointes peuvent être échangées rapidement et facilement, permettant ainsi le dessin des traits de 0,20 mm à 1,00 mm d'épaisseur.

La forme, le diamètre et la longueur des pointes conviennent à tous les gabarits standardisés.

Une lettre et une couleur différente, placées aux extrémités de la pointe et du capuchon, indiquent l'épaisseur du trait.



FEDRAGRAPH, en étui semi-rigide, matière plastique contenant : 1 stylo muni d'une pointe, 5 pointes différentes et un tire-pointes en caoutchouc, est vendu 30,00 F dans toutes les bonnes papeteries et envoyé franco, contre toute demande accompagnée du règlement aux Ets A.MARTIN et Cie, 14 rue du Bourg-Tibourg, PARIS (4<sup>e</sup>).

NOM : .....

ADRESSE : .....

Commande: POLLUX-signature ☐

FEDRAGRAPH ☐

Règlement joint : ..... Frs.

à découper ou à recopier

Ets A MARTIN et Cie, 14 rue du Bourg-Tibourg, PARIS (4<sup>e</sup>).

# VOUS POUVEZ GAGNER BEAUCOUP PLUS EN APPRENANT L'ÉLECTRONIQUE



## Nous vous offrons un véritable laboratoire

**1 200 pièces et composants électroniques** formant un magnifique ensemble expérimental sur châssis fonctionnels brevetés, spécialement conçus pour l'étude.

Tous les appareils construits par vous restent votre propriété : récepteurs AM-FM et stéréophonique, contrôleur universel, générateurs HF et BF, oscilloscope, etc.

### MÉTHODE PROGRESSIVE

Votre valeur technique dépendra du cours que vous aurez suivi, or, depuis plus de 20 ans, l'**Institut Electroradio** a formé de nombreux spécialistes dans le monde entier. Faites comme eux : choisissez la **Méthode Progressive**, elle a fait ses preuves.

Vous recevrez une série d'envois de composants électroniques accompagnés de manuels clairs sur les expériences à réaliser et, de plus, 80 leçons (1 200 pages) envoyés à la cadence que vous choisirez.

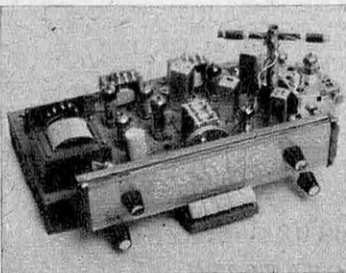
Notre service technique est toujours à votre disposition gratuitement

### ÉLECTRONICIEN N° 1

L'électronique est la clef du futur. Elle prend la première place dans toutes les activités humaines et de plus en plus le travail du technicien compétent est recherché.

Sans vous engager, nous vous offrons un cours facile et attrayant que vous suivrez chez vous.

Découpez (ou recopiez) et postez le bon ci-dessous pour recevoir GRATUITEMENT notre manuel de 32 pages en couleur sur la **MÉTHODE PROGRESSIVE**.



Veuillez m'envoyer votre manuel sur la **Méthode Progressive** pour apprendre l'électronique.

Nom.....

Adresse.....

Ville.....

Département.....

V

**INSTITUT ELECTRORADIO**  
- 26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI) -

ce que  
vous  
ne verrez  
**jamais**



## l'intérieur d'une caméra



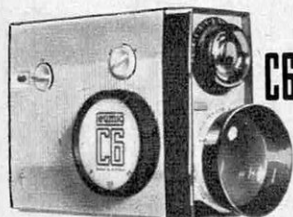
**S2**

Objectif 1,8-12,5 mm  
**498 F**



**S3**

ZOOM 1,8-9/18 mm  
**657 F**



**C6**

ZOOM REFLEX 1,8-8/25 mm  
**977 F**

Certains propriétaires de voitures modernes se flattent de n'avoir jamais à en soulever le capot.

C'est le cas des possesseurs de caméras EUMIG : aussi leur offrons-nous ici l'occasion - unique ! - de découvrir ce que renferme l'élégant carénage d'une EUMIG électrique automatique.

Pour l'amateur c'est un spectacle fascinant...

Pour le connaisseur, c'est un chef-d'œuvre d'agencement et de miniaturisation électronique... même la force motrice électrique trouve place dans ces quelques centimètres-cubes !

Et tout cela si compact, si robuste !

Plus de problèmes, plus d'aléas : **sécurité, simplicité.**  
**Avec EUMIG, tout est possible !**



**C5**

ZOOM REFLEX 8 mm x 2.  
Objectif 1,8 focale variable  
10/40 mm. Vitesses variables.  
Moteur électrique puissant.  
Prise synchro-son. **1380 F**

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

# SITUATIONS EXALTANTES !

## CARRIÈRES BRILLANTES

## GAINS SUPÉRIEURS

dans

**l'INDUSTRIE, le TOURISME et les TRANSPORTS**  
**le COMMERCE EXTÉRIEUR, les ORGANISMES**  
**OFFICIELS INTERNATIONAUX, etc... etc...**



Minimum 1.000 F.  
par mois  
maximum... illimité

Secrétaire, chef de service, attachée de presse étrangère, correspondante-export, traductrice O.N.U., Hôtesse de l'Air, Steward, Hôtesse de tourisme, voyages, vendeuse en magasin de luxe, etc...



Minimum 2.500 F.  
par mois  
maximum... illimité

Agent commercial, Agent export, Courtier, chef de service, Transports, transits, assurances internationales, Représentant itinérant de Cie aérienne ou maritime, etc...

Pour vous rendre exactement compte des nombreux débouchés, que vous ne soupçonnez peut-être même pas pour vous dans ces 4 secteurs-clés de l'économie mondiale, demandez la **DOCUMENTATION I. L. C.** inédite que nous mettons à votre disposition **GRATUITEMENT** et sans engagement (sur simple retour du BON ci-dessous).

**VOUS SEREZ ÉTONNÉ (E)** de la variété des Situations qui s'offrent à vous, **homme ou femme**, bachelier ou non, autodidacte, technicien (ne) de quelque spécialité que ce soit, **de tout âge** (à partir de 17 ans), à la seule condition d'avoir les **quelques connaissances** - même sommaires - de l'une de ces langues (en plus du français) : allemand - anglais - **qui vous permettent de suivre facilement les cours par correspondance de l'Institut Linguistique & Commercial** (en abrégé : l'I.L.C.).

**SEULE LA PRÉPARATION SÉRIEUSE DE l'I.L.C. GARANTIT VOTRE PLEIN SUCCÈS.** Depuis plus de 13 ans, les élèves de l'I.L.C. remportent les plus hauts pourcentages de succès aux examens officiels en vue de l'attribution des Diplômes "les plus cotés" sur le Marché International des Situations Supérieures :

**Diplôme de la Chambre de Commerce britannique (British Chamber of Commerce)** - section anglais commercial ou section touristique et hôtelière.

**Diplôme de la Chambre Officielle de Commerce franco-allemande** - le Diplôme "qui rapporte le plus" dans le cadre du Marché Commun,

et bien entendu par le **Certificat I.L.C.** de compétence en Commerce Extérieur ou en Tourisme (option Anglais ou Allemand).

**Nouveau !**  
Cours de rattrapage  
Anglais  
ou  
Allemand  
pour débutants

**CES DIPLOMES QUI VOUS OUVRENT L'ACCÈS AUX SITUATIONS INTERNATIONALES** vous les préparerez en **SIX MOIS** maximum, par correspondance avec l'I.L.C. aux moindres frais, sans contrainte d'horaires fixes d'études, tout en continuant vos occupations actuelles. Quelles facilités pour vous avec l'I.L.C. !

**LA CERTITUDE D'OBTENIR LA SITUATION EN RAPPORT AVEC VOS APTITUDES.** Seul l'I. L. C. peut vous la donner **dès maintenant**, en raison de sa longue expérience comme trait d'union entre les centaines de Firmes qui lui communiquent leurs offres de Situations et ses anciens Elèves disponibles. Il y a actuellement cinq fois plus d'offres de postes divers que de candidats pour les occuper... **CES OFFRES VOUS ATTENDENT.**

**ET SI VOUS PRÉFÉREZ VOUS ÉTABLIR A VOTRE COMPTE**, sans capitaux, l'I.L.C. vous apportera le précieux concours de sa formation et de ses conseils éclairés pour vous lancer à n'importe quel échelon de l'**EXPORTATION.**

**NE PERDEZ PAS DE TEMPS !**

retournez après l'avoir soigneusement rempli (en lettres d'imprimerie) ou recopiez le BON ci-contre

à **L'INSTITUT LINGUISTIQUE & COMMERCIAL**

45, rue Boissy d'Anglas - Paris-8<sup>e</sup>

L'ancienne adresse : 6, rue Léon-Cogniet, Paris 17<sup>e</sup> n'étant plus valable et l'I.L.C. n'ayant aucune filiale ni succursale.

**BON N° 654** 45, rue Boissy d'Anglas  
PARIS 8<sup>e</sup> - ANJ. 47-58

Veuillez m'adresser GRATUITEMENT la plus complète documentation existant sur les Situations supérieures et leur préparation par correspondance (Méthode exclusive I. L. C.) avec langue : anglaise - allemande (rayer la mention inutile).

Nom, prénom .....

profession ou niveau études (facultatif) .....

N° ..... rue .....

à ..... dépt. ....

**HALL d'INFORMATION**

présentation des cours, disques, épreuves d'examens, etc... tous les jours  
10 h. à 19 h., samedi : 10 h. à 12 h., 45, rue Boissy d'Anglas (Rez-de-ch.).

# Comment tirer 2 kms de plus par litre d'essence sans toucher à votre moteur

**GRATUITEMENT : Economisez plus de 40 %, chaque année sur vos réparations !**

Permettez moi d'être d'une franchise brutale ! Le conducteur normal - comme vous - gaspille chaque année entre 500 et 750 francs ! Et pour économiser chaque centime de cette somme, vous n'avez nullement besoin d'être mécanicien, ni même un bricoleur adroit ! Il vous suffit d'apprendre quelques "trucs" ! Des secrets découverts par les meilleurs mécaniciens de toute l'Amérique... par les coureurs d'Indianapolis... par des constructeurs d'automobiles... par des savants qui travaillent pour l'armée ou l'administration... Des secrets comme ceux-ci...

**Comment économiser plus de 250 F par an, rien que sur vos notes d'essence, sans même vous salir les mains !**

Apprenez par exemple la MANIÈRE EXACTE de dépasser une autre voiture sur une route à grande circulation et vous pourrez économiser jusqu'à 50 % de l'essence que vous brûlez maintenant chaque fois que vous accélérerez ! Apprenez la MANIÈRE EXACTE de vous arrêter et de repartir aux signaux de circulation et vous pourrez économiser jusqu'à 75 % de l'essence que vous dépensez maintenant chaque fois que vous démarrez au feu vert ! Apprenez la MANIÈRE EXACTE de réchauffer rapidement le matin votre moteur, et vous pourrez économiser jusqu'à 90 % de l'essence que vous utilisez... maintenant chaque fois que vous partez de chez vous ! Si vous pouvez apprendre ces quelques "trucs" très simples, vous pourrez augmenter immédiatement de près de 10 % les kilomètres que vous tirez de votre essence, sans toucher le moindre outil, sans lever votre capot, sans même regarder votre moteur !

**Si vous êtes capable de changer une ampoule d'éclairage vous pouvez faire ronfler votre moteur de toute sa puissance !**

Et cela n'est encore qu'un début ! Si vous êtes décidé à consacrer cinq petites minutes à votre moteur pendant chaque week-end... à en tirer le plaisir le plus excitant que vous ayez jamais connu dans votre vie... et cela sans avoir beaucoup plus à faire qu'à promener par ci par là un tourneur dans ce moteur - alors voici le genre de performances, de gains de puissance et d'économies d'essence que je puis vous promettre IMMEDIATEMENT, dès que vous aurez pris le volant et que vous aurez démarré ! Apprenez à faire, en moins de deux minutes, une simple mise au point de vos bougies d'allumage, et vous pourrez gagner un ou deux kilomètres par litre d'essence. Faites simplement tourner votre moteur au ralenti D'UNE FAÇON NOUVELLE et vous le nettoierez automatiquement de toute la calamine, des résidus et de la poussière de charbon qui l'encrassent - vous prolongerez sa vie de trois ou cinq ans - sans même lever votre capot. Déplacez un seul fil par un simple mouvement de votre main, et vous augmenterez de 180 litres vos réserves d'essence pendant vos trajets d'hiver.

Fairez un peu d'air avec votre nez - prenez un chiffon - et vous augmenterez d'au moins 15.000 kilomètres la vie de vos pneus ! Chuchotez quelques mots à l'oreille de votre pompiste et roulez un kilomètre DE PLUS pour chaque litre d'essence qu'il met dans votre réservoir ! Empruntez la houpette à poudre de votre femme et repassez votre voiture pour moins de 25 francs et faites cela si parfaitement que vous pouvez ajouter jusqu'à 750 francs à la valeur de reprise de cette voiture ? Et des douzaines d'autres "trucs", si simples que tout le monde peut en user ! Si efficaces que vos amis feront des yeux ronds quand vous les distancerez après un feu de signalisation ! Oui, ce ne sont là que quelques unes des 250 améliorations réunies pour vous dans la nouvelle édition du livre intitulé "COMMENT DOUBLER LES PERFORMANCES DE VOTRE VOITURE" !

**Six précieux livres sur votre voiture en un seul**

Les cinq premières éditions de ce livre ont appris à des dizaines de milliers d'automobilistes, hommes et femmes, les règles d'économie dans leur façon de conduire. Elles ont été distribuées dans les cours du soir des plus importantes Universités du monde. Ce livre a été admis SANS DROIT DE DOUANE au Canada, en raison de sa haute valeur éducative... Pendant près d'un an, il a fait l'objet d'émissions nationales dans les programmes de radio... et ses éditions précédentes ont été achetées jusqu'à ce jour par près de 250.000 conducteurs. Maintenant ce Cours d'économie pour les propriétaires de voiture vous est offert en un volume - complètement révisé, remanié et mis à jour - COMPLET POUR SEULEMENT 29,50 F. Voilà des douzaines de procédés pour économiser l'essence, qui peuvent vous permettre d'épargner 500 ou 750 francs, rien qu'en utilisant mieux ce qui est dans votre réservoir ! Au cours d'une seule année ! Vous saurez comment économiser 50 % au démarrage... comment gagner 2 kilomètres par litre sur votre consommation d'hiver... comment obtenir des accélérations foudroyantes, et plus de kilométrage pour la même quantité d'essence... comment monter les côtes sans gaspiller de carburant... et vous trouverez même dans un chapitre spécial des conseils de mise au point si efficaces que vous obtiendrez de votre voiture des performances de compétition en utilisant de l'essence ordinaire ! Voici comment augmenter la puissance de votre voiture de 20 %... 25 %... 30 %, sans dépenser un centime - la puissance dont vous avez besoin pour vous lancer sans ennui sur les grandes routes... et pour distancer les autres voitures par un arraché sensationnel après les feux de signalisation.

**Economisez jusqu'à 500 francs sur vos réparations - cette saison !**

Voici le moyen facile et rapide de faire disparaître les cabossages et les égratignures - pour de bon - Voici comment enlever les taches de rouille sur les chromes... et garder ces chromes éblouissants pendant des années. Comment faire disparaître des garnitures intérieures les traces de sang, de

boissons, de sucreries, de crèmes glacées, de cambouis et cent autres taches... comment aménager vous-même une couchette dans votre voiture - Comment "personnaliser" votre voiture... modifier votre calendrier... comment monter votre roue de secours à l'arrière, pour 50 francs, comme sur une voiture de luxe !...

Voici votre chapitre complet d'instructions pour "arranger cela vous-même" qui peut vous économiser de 500 à 750 francs cette seule saison ! Voici comment prévenir les pannes les plus coûteuses - avant qu'elles se produisent ! Comment éviter le décalaminage, les rodages de soupapes - les grands ennuis d'embrayage - les révisions du carburateur, des freins et du démarreur. Des planches d'illustrations vous montreront, image par image, comment régler vous-même vos freins, en économisant 25 F. Comment donner une nouvelle vie à votre batterie en économisant pas moins de 90 F. ! Colmater un radiateur qui fuit en économisant 100 F. Voici exactement ce que vous devez faire quand votre moteur refuse de partir - quand il a des ratés - s'il cogne, au ralenti - si une fumée noire sort de votre échappement - si l'accélération est faible - si le moteur peine - chauffe - produit des détonations - cliquette, provoque du shimmy dans les roues avant !

Voici un moyen rapide de libérer, en 3 minutes, une soupape collée, sans toucher un outil ! Un moyen d'empêcher, en 20 secondes, une perte d'huile... Comment obtenir en hiver un chauffage plus rapide. Voici, en cas d'accident un signal de protection lumineux qui ne vous coûtera pas un sou. Comment savoir si oui ou non vous avez besoin de changer les segments, et peut-être économiserez-vous ainsi jusqu'à 1.250 F. ! Et bien d'autres choses encore, beaucoup plus.

**Comment je vous le prouve GRATUITEMENT**

Envoyez le bon ci-dessous et un exemplaire de "COMMENT DOUBLER LES PERFORMANCES DE VOTRE VOITURE" vous sera immédiatement envoyé : lisez, essayez le système expliqué pendant 10 jours. Voyez par vous-même les résultats sur votre propre voiture. Envoyez seulement alors le prix modique de ce véritable cours qui vous permet de conduire et d'entretenir votre voiture mieux qu'un expert. Mais si ce livre ne vous apporte pas tout ce que vous en attendez, retournez-le simplement avant les 10 jours et ne payez rien.



**Un mécanicien expert révèle le secret des économies d'essence**

**QUI EST VINCENT LOMBARDI ?**

Pendant 35 ans, un des meilleurs mécaniciens de la General Motors et de Ford - Ancien Président de l'Association américaine des Propriétaires de garages - un homme qui a personnellement amélioré les performances de plus de 50.000 voitures ! Dans cet article, M. Lombardi vous montre comment vous pouvez gagner un ou deux kilomètres de plus pour CHAQUE litre d'essence, sans toucher le moindre outil, sans ouvrir votre capot, sans même regarder votre moteur !

**POSTEZ IMMEDIATEMENT CE BON D'EXAMEN ENTIEREMENT GRATUIT**

**à S.I.P. (dépt AN R 31)**

**2 Boulevard de France - MONTE-CARLO**

Oui, je désire examiner la toute dernière édition du livre de VINCENT LOMBARDI "COMMENT DOUBLER LES PERFORMANCES DE VOTRE VOITURE", GRATUITEMENT, pendant 10 jours. Si je ne suis pas enthousiasmé à tous points de vue je vous retournerai le livre et ne vous devrai rien. Dans le cas contraire je le conserverai et vous ferai parvenir la somme de 29,50 au plus tard 10 jours après la réception du livre.

Signature .....

Nom .....

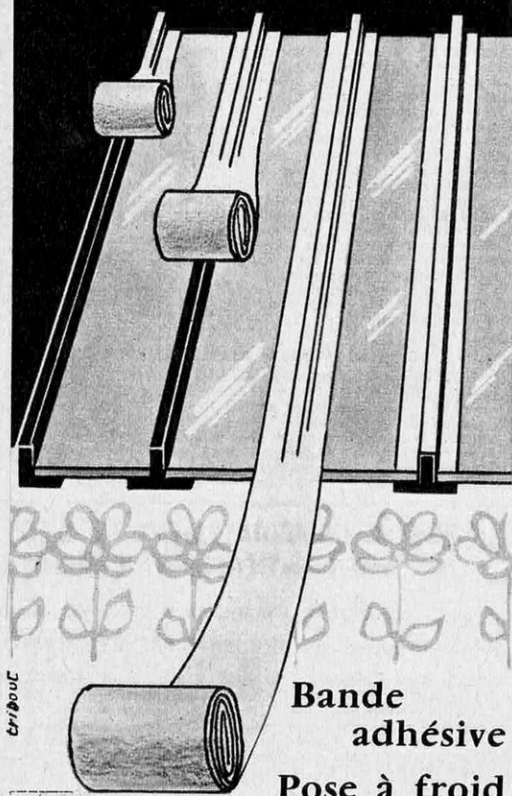
Adresse .....

Ville ..... Dépt .....

# SIRAL

ÉTANCHÉITÉ  
INSTANTANÉE  
ET  
DURABLE

de vos verrières,  
de vos châssis,  
de vos serres



**Bande  
adhésive**  
**Pose à froid**



SIPLAST - 49, RUE DE LISBONNE PARIS  
WAG 19-60

## Apprenez l'Anglais (ou l'Allemand) en lisant 3 romans

Ni grammaire, ni dictionnaire. Rien à apprendre. Vous lisez 3 passionnants romans d'aventures en anglais. Dès la première ligne, vous comprenez sans effort (chaque mot est traduit en bas de page, chaque difficulté expliquée) et, empoigné par le récit, vous avancez irrésistiblement dans la connaissance de l'anglais. Judicieusement répétés, les mots se gravent définitivement dans votre mémoire. Les difficultés de la langue sont graduées au fil du récit, si bien que vous les assimilez progressivement, le plus facilement du monde. Sans effort et sans mémoire, rien qu'en lisant, l'anglais « entre » tout seul. Après le 3<sup>e</sup> roman, vous êtes initié à toutes les subtilités de la langue et vous possédez un vocabulaire complet de 8 000 mots (l'Anglais moyen n'en utilise que 3 000 dans sa conversation courante). Approuvée par des membres éminents du Corps Enseignant, cette méthode a déjà appris les langues à des dizaines de milliers de personnes, comme en témoignent leurs lettres enthousiastes. Vous aussi, profitez du prix incroyablement bas de cette nouvelle méthode ; les 3 romans anglais (971 pages illustrées) 59 F seulement ; les 3 romans allemands 45 F seulement. Dès aujourd'hui retournez le bon ci-dessous aux **Éditions « Mentor »** (Bureau SC 20), avenue Odette n° 6, Nogent-sur-Marne (Seine) qui vous garantissent pleine satisfaction ou remboursement.

### BON A DÉCOUPER

Je désire recevoir par retour du courrier :

- ☐ Les 3 romans Mentor d'Anglais, pour 59 F seulement.
- ☐ Les 3 romans Mentor d'Allemand, pour 45 F seulement.

Nom .....

Rue ..... N° .....

Ville ..... Dépt .....

☐ Envoi contre remboursement (France seulement).

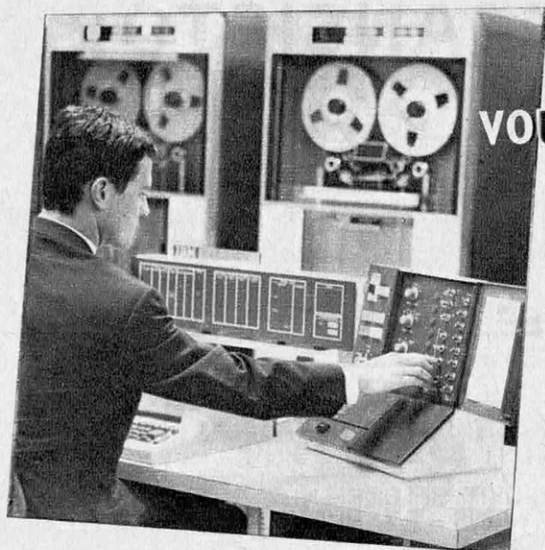
☐ Règlement à la commande par mandat, chèque bancaire ou virement postal au C.C.P. Paris 54.74.35 (faire une croix dans les cases choisies).

**ÉDITIONS « MENTOR »**

Bureau SC 20

Av. Odette n° 6, Nogent-s-Marne (Seine)

# REGARDEZ-LE



EN QUELQUES MOIS  
DEVENEZ COMME LUI.

**VOUS DÉBUTEREZ A 1300<sup>F</sup> PAR MOIS**  
COMME **TECHNICIEN SUR**  
**MACHINES ÉLECTRONIQUES**  
**AUCUN DIPLOME NÉCESSAIRE**

DÈS A PRÉSENT DEMANDEZ  
LA DOCUMENTATION GRATUITE  
SUR NOTRE

**FORMATION PAR CORRESPONDANCE**

**CENTRE DE DIFFUSION TECHNIQUE**

**FREJEAN 72, Bd Sébastopol (S.V.) PARIS 3<sup>e</sup>**

## intégralement télécommandé

### auto**MALIK**

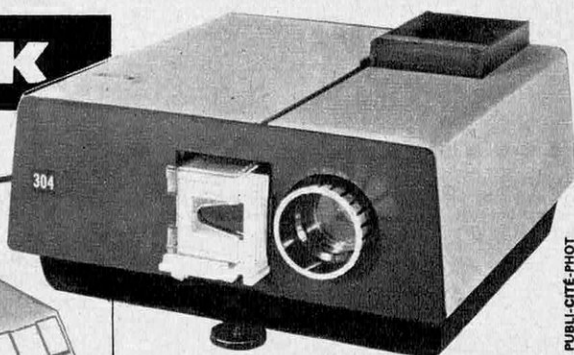
## 304

- Ambisecteur 110x220 V
- Objectif **VARIMALIK** 85/135
- Ventilation par turbine jusqu'à lampe 500 W
- Prise de synchronisation magnétique
- Editor pour repositionnement d'une vue en cours de projection
- Utilise plusieurs types de paniers-classeurs

**480<sup>F</sup> + lampe**

**CLAVIER  
DE TÉLÉ  
COMMANDE**

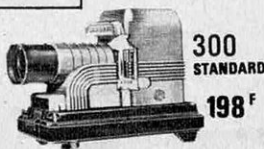
- Changement de vue
- Marche avant ou arrière
- Mise au point
- Allumage lampe de salle



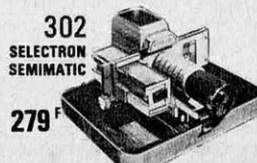
PUBLI-CITÉ-PHOT

# MALIK

CONSTRUIT PAR L'USINE **MALIK** DE LIBOURNE  
(LA PLUS FORTE PRODUCTION DANS LA SPÉCIA-  
LITÉ) L'**AUTOMALIK 304** BÉNÉFICIE DE L'**EXPE-  
RIENCE TOTALE MALIK**. IL EST, EN TOUS POINTS,  
DIGNE DE SES AÎNÉS QUI POURSUIVENT LEUR  
TRIOMPHALE CARRIÈRE.



**300  
STANDARD  
198<sup>F</sup>**



**302  
SELECTRON  
SEMIMATIC  
279<sup>F</sup>**

**CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS**

# L'ECRITURE NE MENT PAS



Signifie  
volonté  
très forte

Signifie  
volonté  
autoritaire

Signifie  
esprit  
d'initiative

Signifie  
volonté  
combative

Signifie  
entêtement,  
ténacité

Ce ne sont là que quelques exemples... car dans l'écriture tout a une signification, même le moindre détail.



Un visage peut mentir, une voix peut tromper, L'ECRITURE NE MENT PAS ! Les sentiments les plus cachés, les dons les plus ignorés apparaissent NOIR sur BLANC à celui qui sait analyser scientifiquement l'écriture. L'I.P.S. qui réunit la meilleure équipe de graphologues vous offre une DEMONSTRATION GRATUITE. Il suffit pour cela que vous écriviez quelques lignes à l'encre dans l'espace ci-dessous. Par retour, vous recevrez un "diagnostic" dont l'exactitude vous stupéfiera. Profitez de cette offre exceptionnelle en postant aujourd'hui même ce BON à découper à : I.P.S., 277, rue Saint-Honoré, PARIS-8°

## ● ● ● ● ● DIAGNOSTIC GRATUIT ● ● ● ● ●

Recopiez cette phrase : " Je désire recevoir (sans engagement de ma part) un diagnostic de mon écriture". Signez. Joignez une enveloppe à votre adresse et 4 timbres pour frais.

**INTERNATIONAL PSYCHO-SERVICE**

277, RUE SAINT-HONORÉ - PARIS-8

# CONSTRUISEZ VOTRE TRANSISTOR EN " KIT "



124, Bd MAGENTA - PARIS 10°  
TEL. : 878-53-11

**EUROKIT BELGIQUE :**  
M. IVENS - 27, RUE DU VAL BENOIT -  
LIEGE

RÈGLEMENT A VOTRE CHOIX : A LA COMMANDE,  
MANDAT, CHEQUE, C.C.P. PARIS 13 898 80 OU  
CONTRE REMBOURSEMENT.

## le spécialiste du nautisme depuis 35 ans



YOYU PLIANT BARDIAUX  
2 m et  
2.50 m



BATEAUX PNEUMATIQUES  
agent exclusif "ZODIAC"  
NAUTISPORT HUTCHINSON  
L'ANGEVINIERE



SKIS NAUTIQUES  
"REFLEX"

PÊCHE SOUS-MARINE  
TOUS LES  
ACCESSOIRES  
DANS TOUTES LES  
GRANDES  
MARQUES  
Spirotechnique  
Champion - Torzan etc.



DINGHY PLIANT  
2,80 m

**ENGINS DE SAUVETAGE**

LE SPÉCIALISTE  
DU MOTEUR  
HORS-BORD  
"EVINRUDE"  
ET AUTRES  
GRANDES MARQUES



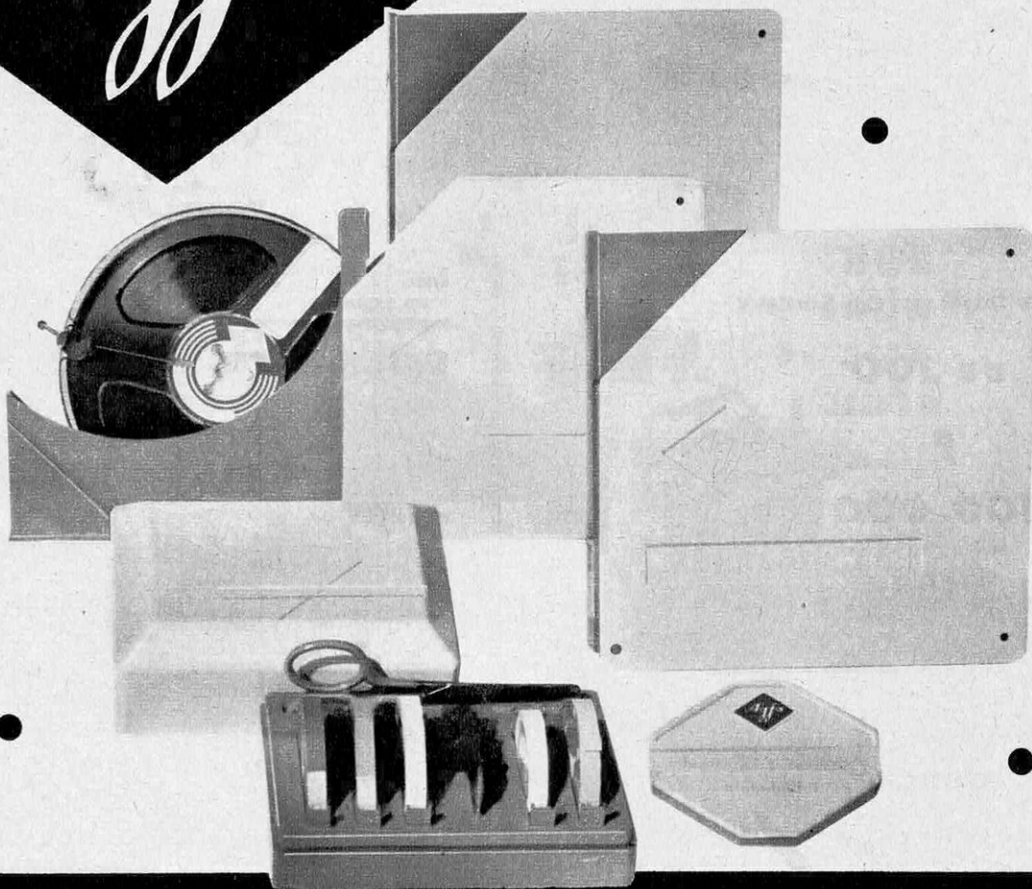
ATELIER DE RÉPARATION

**NAUTICAMP**  
Salon nautique et du camping

29, AV. G<sup>de</sup> ARMÉE PARIS (16°) - FRANCE

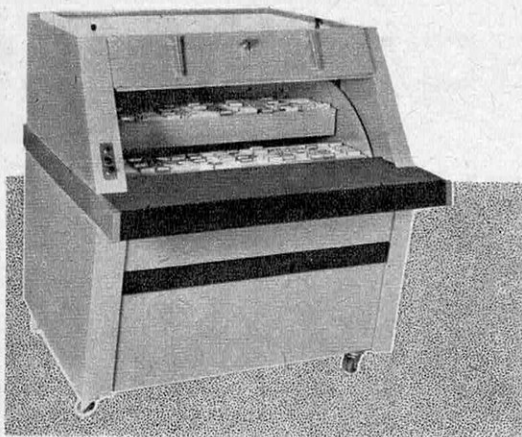
AGFA GEVAERT

# bandes magnétiques



- **PE 31** longue durée, **PE 41** double durée, **PE 65** triple durée, en coffret plastique, basculant, pour la facilité et l'élégance de votre archivage.
- Coffret de montage, avec bandes amorces de couleurs, ciseaux et index de repérage. Guide et angle de coupe sur le couvercle.
- Rouleau de collage en dévidoir plastique avec guide de montage incorporé.

**UN CLASSEMENT  
PLUS RAPIDE  
UNE RECHERCHE  
PLUS FACILE**



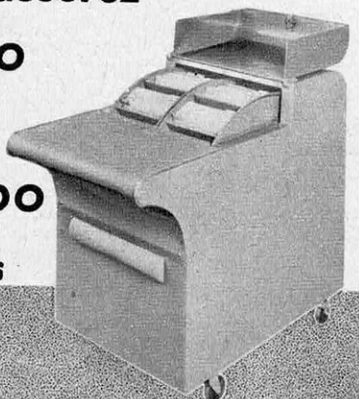
**vous classerez**

**de 300**

**a**

**100.000**

**fiches**



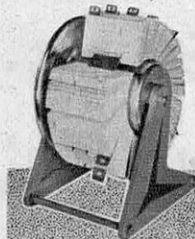
**dans un fichier rotatif**

**Columbia**

**56 avenue Marceau**

**PARIS 8<sup>e</sup>**

**225 29 76**



**de l'équipement industriel  
des grands immeubles...**

**à l'installation  
particulière**



protection des  
appareils sanitaires  
augmentation de  
leur rendement

**résolu par**

élimination des  
dépôts calcaires  
assainissement des  
canalisations d'eau

**PROTECTION EFFICACE  
CONTRE LE TARTRE  
ET LA CORROSION**

LE VÉRITABLE

**SOLA**

BREVETÉ

à cellules catalytiques

3.000.000 D'APPAREILS EN  
SERVICE DANS LE MONDE  
notice gratuite

**SOLAVITE**

90, RUE LAUGIER - PARIS 17<sup>e</sup>  
tél. : GAL. 62.47 & 86.93 - Pilsola - Paris

45, Rue MALESHERBES, LYON 6<sup>e</sup> - Tél. : 24-12-31 et 32



**20.000 Ω  
PAR  
VOLT**



**nouveau  
CONTROLEUR**

**LE MOINS ENCOMBRANT...**

85x127x30 mm • 300 gr.

**45 GAMMES DE MESURE**

• Anti-chocs • Anti-surcharges

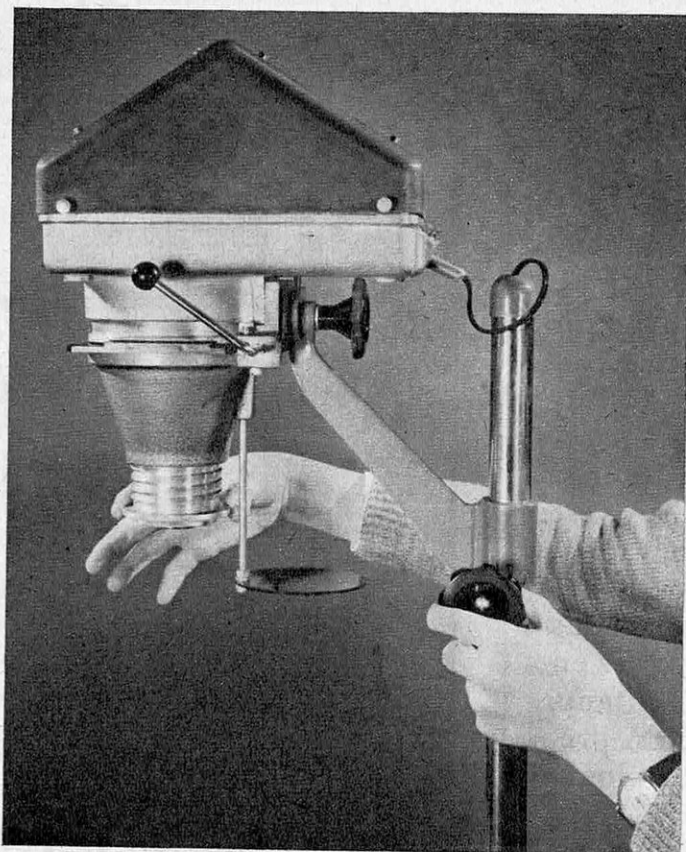
**MODÈLE  
517**

**PRIX :**  
**170 F ttc Franco**  
**ETUI A PART 8,50**

Agence PUBLIMEDITE-COENENACH 802

**CENTRAD**

4, RUE DE LA POTERIE  
ANNECY-FRANCE  
Tél. : (79)-45-08-88  
C.C.P. LYON 891-14



**réalisez  
vous-même  
tous  
vos  
travaux  
photos !**

"EUROTECHNIQUE-PHOTO", premier cours de photographie par correspondance, vous offre en plus de son cours clair et détaillé, tout un matériel de très

grande qualité, avec lequel vous pourrez désormais réaliser chez vous (et avec quelle économie!) tous vos travaux photos.

**Vient de paraître : Nouveau cours très complet de photo-couleurs : prise de vue-développement-projection (avec, sans supplément de prix, tout le matériel nécessaire au traitement des films couleurs et un magnifique projecteur)**

Pour devenir ce photographe " complet ", demandez dès aujourd'hui notre brochure illustrée en postant ce bon.

# Eurotechnique - photo



**COURS PERSONNALISÉ PAR CORRESPONDANCE**

Toute correspondance à : Eurotechnique-Photo  
DIJON - (Côte-d'Or) - (cette adresse suffit)

Centre d'information : 3, rue La Boétie, Paris 8<sup>e</sup>

**BON**

Veuillez m'adresser gratuitement votre  
brochure illustrée SC 2 - 465

NOM .....

ADRESSE .....

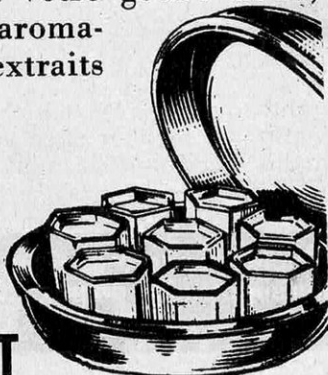
(ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi)

# Préparez vous-même UN DESSERT"BONNE SANTÉ"

*apprécié des Gourmets  
vite fait, économique*

En quelques secondes, avec du lait chaud (entier, écrémé, en poudre ou condensé) et du ferment YALACTA, vous préparerez le plus délicieux des yaourts. Votre yaourt YALACTA est meilleur marché qu'un yaourt fabriqué en usine, vous êtes assuré de sa fraîcheur et vous savez ce qu'il contient. Soyez en bonne santé, vous et vos enfants grâce au yaourt YALACTA préparé selon votre goût : doux, acide ou aromatisé aux extraits de fruits.

En vente  
partout,  
toutes  
pharmacies



## GRATUIT

Découpez ou recopiez le bon ci-dessous pour recevoir gratuitement une documentation complète YALACTA

BON C. 4

pour une documentation  
à envoyer à YALACTA  
51, rue Lepic, PARIS

Nom \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ rue \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_

Dépt \_\_\_\_\_

**Tout le monde le sait chez RADIO J. S.  
c'est TOUJOURS MIEUX ET MOINS CHER**



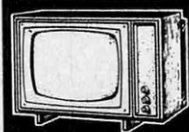
TELEVISION, PHOTO-CINÉMA et accessoires, RADIO-TRANSISTORS, ELECTROPHONES, MAGNÉTOPHONES, Machines à écrire, MONTRES, RASOIRS, TOUT L'ELECTRO-MÉNAGER : Réfrigérateurs, Chauffage, etc...

TOUTES LES MEILLEURES MARQUES et uniquement les TOUTS DERNIERS MODÈLES de l'année

jusqu'à

avec MAXIMUM **30%**  
de GARANTIES et  
d'ÉCONOMIES sur les PRIX OFFICIELS

LES PLUS IMPORTANTES REMISES  
SUR DES PRIX TTC



DOCUMENTATION GRATUITE sur demande

**RADIO J. S.**

Maison de confiance fondée en 1933

107-109, rue des HAIES  
PARIS XX<sup>e</sup> tél : PYR. 27-10  
(4 lignes groupées)

Métro : Mairie - Autobus 26 : arrêt Orteaux

MAGASINS OUVERTS du LUNDI au SAMEDI inclus

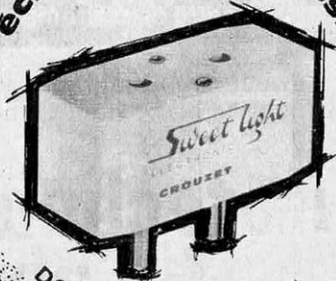
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

SERVICE après-vente

FOURNISSEUR Officiel des Administrations et Coopératives

Ménagez vos yeux, ménagez vos nerfs,  
Supprimez l'agression lumineuse au réveil en utilisant  
Sweet-Light qui reconstitue chez vous, en quelques  
instants, le processus naturel d'une aurore.

éclairage progressif



DOUCEUR DU RÉVEIL

SWEET-LIGHT

branché sur votre lampe de chevet, réalise automatiquement l'éclairage progressif de celle-ci.

EN VENTE CHEZ VOTRE ÉLECTRICIEN

# Lascaux... sauvée?



CASPARI GENEVE

## La grotte que vous ne verrez plus ?

... Pourtant, grâce aux investigations électroniques, biologiques et photographiques conduites d'urgence par les médecins traitants de «la Chapelle Sixtine de la Préhistoire» il sera possible de sauver Lascaux!

L'appareil photographique ALPA a très activement participé à ce rude combat contre la montre!

En effet, pour mesurer en «haute fidélité» les variations infimes des couleurs et des structures cristallines des fresques de Lascaux, comme pour décèler l'algue verte qui les menaçait, il a fallu concevoir de nouveaux principes d'analyse et sélectionner les meilleurs appareillages techniques.

L'ALPA, «la photo-caméra des horlogers suisses» est fière de contribuer par sa perfection mécanique et optique à l'étude microphotographique d'un des plus lancinants

problèmes que la science photographique ait été appelée à résoudre: le sauvetage et la résurrection d'un des plus grands chefs-d'œuvre de la peinture de la Préhistoire.

Ainsi donc, dans le silence d'une grotte rendue à son secret, le formidable troupeau de cerfs, bisons, taureaux fabuleux et chevaux chinois pourra poursuivre sa prodigieuse cavalcade — tandis qu'un autre Lascaux, artificiel et photographiquement reconstitué connaîtra chaque année l'innombrable défilé d'un public en extase.

L'ALPA 9d est le seul appareil photo à compensateur électronique pour la mesure automatiquement juste de la lumière derrière l'objectif. Il est donc l'appareil de l'amateur passionné de la haute fidélité en photographie. Ses caractéristiques sont trop remarquables pour qu'en puisse ici les résumer utilement. Notre catalogue vous renseignera à fond. Demandez-le, sans aucun engagement.

Veuillez m'envoyer la documentation relative à l'appareil Alpa 9d.

Nom

Prénom

Profession

Adresse

Ville

Département

Démonstration et vente chez les concessionnaires

# PAILLARD BOLEX

Paillard Bolex 22, avenue Hoche Paris (8°)

Puisque l'électronique vous intéresse...

Rien d'aussi complet, d'aussi clair  
et précis n'avait été fait jusqu'à ce jour

Connaissez-vous ce NOUVEAU COURS

## SEMI-CONDUCTEURS et TRANSISTORS

La documentation sur cette étude par correspondance est adressée sur demande, sans engagement.  
**INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL**  
Service A 1, 69, Rue de Chabrol, PARIS (10°)  
PRO. 81.14 Joindre 2 timbres

RB



## LA TIMIDITÉ VAINCUE

Il ne tient qu'à vous de supprimer votre trac et les complexes dont vous êtes affligé, de remédier à l'absence d'ambition qui annihile toutes vos initiatives et de vaincre cette paralysie indéfinissable qui écarte de vous les meilleures chances de succès et souvent les joies de l'amour.

### DÉVELOPPEZ VOS FACULTÉS LES PLUS UTILES

L'autorité, l'assurance, l'éloquence, la mémoire, la puissance de travail, la persuasion, le pouvoir de conquérir la sympathie de votre entourage ; en un mot, choisissez le chemin de la réussite, grâce à une méthode simple et agréable, facile à suivre, véritable "gymnastique" de l'esprit.

### NOUS VOUS OFFRONS GRATUITEMENT UN PASSIONNANT PETIT LIVRE

"PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE"

ainsi qu'une documentation complète et illustrée.

Envoyez simplement votre adresse au

**C.E.P.** (Service (K-13))

29, AVENUE SAINT-LAURENT - NICE

Joindre 3 timbres pour envoi sous pli fermé sans marque extérieure

## LES MATH SANS PEINE



Les mathématiques sont la clef du succès pour tous ceux qui préparent ou exercent une profession moderne.

Initiez-vous, chez vous, par une méthode absolument neuve et attrayante d'assimilation facile, recommandée aux réfractaires des mathématiques.

**Résultats rapides  
garantis**

**COURS SPÉCIAL DE MATHÉMATIQUES  
APPLIQUÉES A L'ÉLECTRONIQUE**

AUTRES PRÉPARATIONS

Cours spéciaux accélérés de 4<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 2<sup>e</sup>  
Mathématique des Ensembles (seconde)

**ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES**

20, RUE DE L'ESPERANCE, PARIS (13<sup>e</sup>)

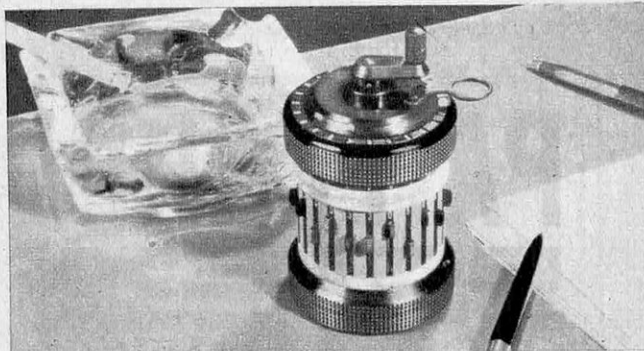
Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le

Veillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi, votre notice explicative n° 106 concernant les mathématiques.

Nom : \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_

Rue : \_\_\_\_\_ N° : \_\_\_\_\_ Dépt : \_\_\_\_\_

COUPON



## CURTA

la machine à calculer des cadres

Sa vitesse est surprenante en douze secondes, cette multiplication :

$899.569.659 \times 129.878 = 116.834.308.171.602$

en quinze secondes, cette division :

$0,4847 : 0,0085.998 = 56,361,775$

Documentation et démonstration sans engagement :

**INNOVA**

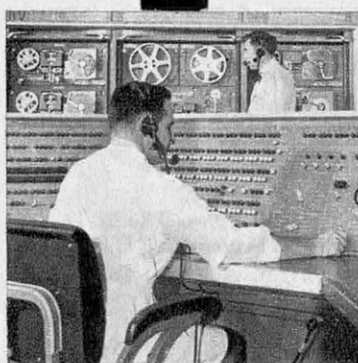
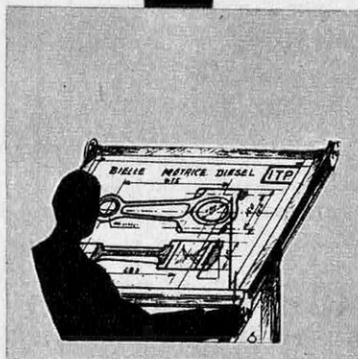
10, rue aux Ours - PARIS 3<sup>e</sup> - Tél. 887-46-80

CHAMPSAUR 10014

# jeunes gens

# TECHNICIENS

PUBLICITE



## NOS RÉFÉRENCES :

- Électricité de France
- Ministère des Forces Armées
- Cie Thomson-Houston
- Commissariat à l'Énergie Atomique
- Alsthom
- La Radiotechnique
- Lorraine-Escout
- Burroughs
- B.N.C.I.
- S.N.C.F.

etc...

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

**Maurice DENIS-PAPIN** \* O. I.

Ingenieur-expert I.E.G. Officier de l'Instruction Publique;  
Directeur des Études de l'Institut Technique Professionnel.

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

- N° 00 TECHNICIEN FRIGORISTE**  
Étude théorique et pratique de tous les appareils ménagers et industriels (systèmes à compresseur et à absorption), électriques, à gaz et dérivés.
- N° 01 DESSIN INDUSTRIEL**  
Préparation à tous les C.A.P. et au Brevet Professionnel des Industries Mécaniques. Cours de tous degrés de Dessinateur-Calqueur à Chef d'Études. Préparation au Baccalauréat Technique.
- N° 0EA ÉNERGIE ATOMIQUE**  
Cours d'Ingénieur en Énergie atomique.
- N° 0ELN ÉLECTRONIQUE**  
Cours d'Agent Technique et d'Ingénieur spécialisé.
- N° 02 SEMI-CONDUCTEURS ET TRANSISTORS**  
Détection, Amplification et Applications industrielles.
- N° 03 ÉLECTRICITÉ**  
Préparation au C.A.P. de Monteur-Électricien. Formation de Chef Monteur-Électricien et d'Agent Technique Électricien.
- N° 04 AUTOMOBILE**  
Cours de Chef Electro-Mécanicien et d'Agent Technique, Préparation à toutes les carrières de l'Automobile (S.N.C.F.-P.T.T.-Armée).
- N° 05 DIESEL**  
Cours de Technicien et d'Agent Technique spécialisé en moteurs Diesel. Étude des particularités techniques et de fonctionnement des moteurs Diesel de tous types (Stationnaires-Traction-Marine-Utilisation aux Colonies).
- N° 06 CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES**  
Étude de la Statique Graphique et de la Résistance des Matériaux appliquée aux constructions métalliques. Calculs et tracés des fermes, charpentes, ponts, pylônes, etc. Préparation de Dessinateur spécialisé en Constructions Métalliques.
- N° 07 CHAUFFAGE ET VENTILATION**  
Cours de Technicien spécialisé et Dessinateur d'Études. Cours s'adressant aussi aux Industriels et Artisans désirant mener eux-mêmes à bien les études des installations qui leur sont confiées.
- N° 08 BÉTON ARMÉ**  
Préparation technique de Dessinateur et Calculateur en Béton Armé. — Formation de Dessinateur d'Étude (Brevet Professionnel de dessinateur en Béton Armé). — Formation d'Ingénieurs en B.A.
- N° 09 INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS** (Enseignement supérieur)  
a) Mécanique Générale — b) Constructions Métalliques — c) Automobile — d) Moteurs Diesel — e) Chauffage Ventilation — f) Électricité — g) Froid — h) Béton Armé — i) Énergie Atomique — j) Électronique. Préciser la spécialité choisie.

Vous trouverez page 10 de cette revue les programmes détaillés des cours « d'ELECTRONIQUE et d'ENERGIE ATOMIQUE ».

**INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL**  
Ecole des Cadres de l'Industrie  
69, rue de Chabrol, Bâtim. A - PARIS X<sup>e</sup>

pour la Belgique: I.T.P. Centre Administratif, 5, Bellevue, WEPION

Université de Paris

# LE PALAIS DE LA DÉCOUVERTE

présente une Exposition de l'INSTITUT GÉOGRAPHIQUE NATIONAL

## L'ÉTABLISSEMENT DES CARTES TOPOGRAPHIQUES

Géodésie — Nivellement — Projections — Prises de vues aériennes — Restitution —  
Topographie — Complètement — Cartographie — Lecture des Cartes —  
Cartes en relief — Cartes anciennes — Activités de l'I.G.N.

Les visiteurs pourront réaliser eux-mêmes quelques opérations de mesure

Ouvert tous les jours — Vendredi excepté —  
de 10 h à 12 h et de 14 h à 18 h.

Avenue Franklin-D.-Roosevelt  
PARIS (8<sup>e</sup>) — Tél. 225-172-4



## comment réussir vos peintures

C'est le titre de la brochure que  
viennent de publier les Ets  
JARDIN, créateurs du REBOU-  
CHEUR 57 et de l'ENDUIT

TOUPRET, produits bien connus de ceux qui savent peindre.  
Spécialement rédigée à l'intention des particuliers, ce guide  
donne, en 48 pages et près de 100 illustrations, tous les conseils  
et "trucs" qu'il faut connaître pour réussir de belles peintures.  
Il souligne notamment l'importance d'une bonne préparation  
des surfaces à peindre, travail maintenant à la portée du parti-  
culier grâce à REBOUCHEUR 57 (pour reboucher trous et  
fentes) et à TOUPRET (pour lisser l'ensemble des surfaces).  
Ces deux produits, faciles d'emploi et d'une adhérence excep-  
tionnelle sur tous les fonds, sont en vente chez votre droguiste.  
Hâtez-vous de retenir votre exemplaire de cette nouvelle et  
utile brochure, en renvoyant le bon ci-dessous, accompagné  
de 6 timbres à 0,30 F.

BON N° 1 SV à retourner à

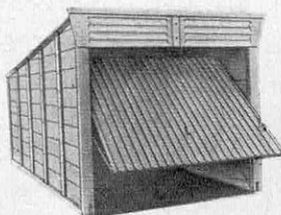
ETs JARDIN - B. P. 14, CORBEIL-ESSONNES (S.-et-O.)

avec vos nom et adresse + 6 timbres à 0,30 pour recevoir  
1 exemplaire du guide "Comment Réussir vos Peintures"



## UN GARAGE POUR 2.000 F

RENDU MONTÉ T. T. C. DANS UN RAYON DE 100 KM  
DE PARIS



MONTAGE AVEC ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS  
EN CIMENT ARME VIBRE

RÉUTILISABLE - TRANSFORMABLE  
INCOMBUSTIBLE - INALTÉRABLE

PORTE MÉTALLIQUE BASCULANTE ÉQUILIBRÉE

ABRIS DE JARDIN - CASIERS  
CLAPIERS - POULAILLERS  
GARANTIE TOTALE - ÉCONOMIE 50 %

DOCUMENTATION, RÉFÉRENCES, DEVIS A  
SOCIÉTÉ NOUVELLE  
**THEVENOT ET HOCHET**  
69 QUAI GEORGE SAND - MONTESSON  
SEINE-ET-OISE TÉL. : 962 17-22

## FORMATION PROFESSIONNELLE

Par correspondance, sans quitter votre emploi

DEVENEZ

## MÉTREUR-VÉRIFICATEUR

ou  
ou

Spécialiste en Maçonnerie  
Conducteur de Travaux  
Dessinateur de Travaux Publics

Écrire : **Service P. ÉCOLE B.T.P.**  
18, rue de Belfort - VINCENNES

choisir

# YASHICA

c'est choisir  
le meilleur

ヤ

シ  
カ

Objectif  
extraordinaire

## J/5

Dépoli  
micropoints



PROMOTECHNIC

# YASHICA

la grande marque japonaise.

parmi  
la gamme  
YASHICA

LYNX 1000  
CAMPUS  
REFLEX J.P  
TELEZOOM  
EDITOR

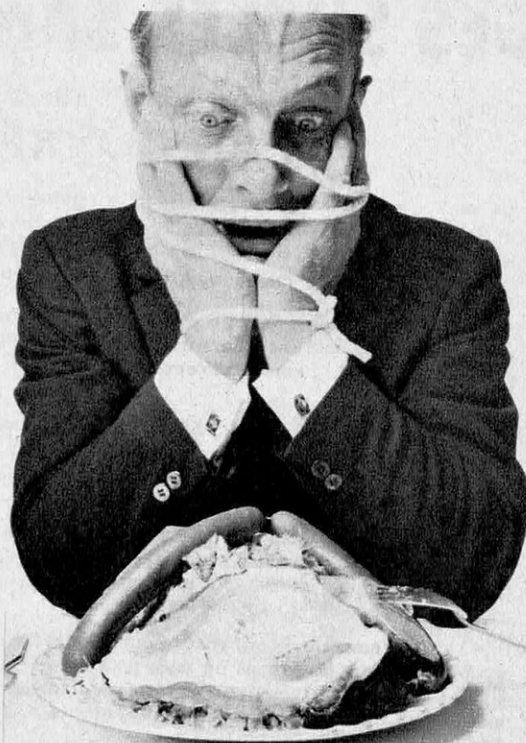
nombreux  
accessoires

#### Fiche technique J5

- Reflex mono-objectif 24-36 à obturateur à rideau.
- Objectif AUTO-YASHINON f: 1.8 extraordinaire, allant de 0,50 m à l'infini.
- Présélection automatique débrayable.
- Obturateur à vitesses progressives de 1/2 à 1/1000 sec. - plus B. Retardement incorporé. Synchronisation FP/X.
- Cellule CdS à haute sensibilité, couplée aux vitesses et aux degrés ASA.
- Mise au point par dépoli "MICROPOINTS" d'une précision extrême.
- Miroir à retour éclair.
- Compteur à remise à zéro automatique.
- Objectifs interchangeables, d'une qualité extraordinaire, dont le Télézoom de 90 à 190 mm.
- Nombreux accessoires de classe. etc... etc...

et le YASHICA SERVICE IN THE WORLD  
Documentation sur demande à

**S.I.T.O.** 12, rue de l'Avenir  
Fontenay-sous-Bois (Seine) 873-38-60



le plat défendu  
ça n'existe plus!

pour mieux digérer...  
pastilles  
**Magnésie Bismurée!**

Aussi agréable qu'un bonbon et si facile à prendre, la pastille Magnésie Bismurée! Pas besoin de verre d'eau, elle se suce discrètement à la fin des repas. Si, après un excès de table, vos digestions sont pénibles, essayez les pastilles Magnésie Bismurée. Magnésie Bismurée en agissant sur l'excès d'acidité gastrique facilite votre digestion. Magnésie Bismurée en vente dans toutes les Pharmacies, en pastilles (boîte normale ou boîte familiale encore plus économique) ou en poudre.

Visa 1463 - GP - 1096



SYNERGIE 170-10

# DES SUCCÈS SANS PRÉCÉDENTS...

## ... Pour les élèves de la plus moderne des Écoles PAR CORRESPONDANCE

Sous la direction des professeurs les plus éminents, vous ferez vos études chez vous, à votre convenance. **Quelle que soit votre résidence**, quel que soit votre âge, l'**ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS** vous aidera avec le maximum de chances, à choisir, améliorer votre situation, dans toutes les branches d'activité.

**Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse.**

- T.C. 43 900. Enseignement du premier et second degré ; Enseignement Technique :** Toutes les classes et tous les examens. Préparation rapide au Baccalauréat.
- D.S. 43 906. Enseignement Supérieur :** Lettres (Propédeutique, Licence). Sciences (M.G.P., M.P.C., S.P.C.N.). Droit et Sciences Économiques. Examen d'admission des non-bacheliers dans les Facultés.
- O.T. 43 912. Orthographe :** Une technique infaillible et attrayante, des méthodes adaptées (3 degrés de cours), vous permettront d'acquérir rapidement une orthographe irréprochable.
- R.E. 43 901. Rédaction courante :** Pour apprendre à composer et à rédiger dans un style correct et élégant. **Technique littéraire :** les règles fondamentales de l'art du roman, du théâtre, de la nouvelle, du scénario, etc. **Cours de poésie.**
- E.Q. 43 915. Cours d'Éloquence :** L'art de composer ou d'improviser, discours, allocutions, conférences.
- C.V. 43 907. Cours de Conversation :** Comment s'exprimer dans la vie professionnelle, sociale ou privée.
- F.S. 43 918. Formation Scientifique :** Les principes essentiels des Mathématiques, de la Physique, de la Chimie moderne.
- I.P. 43 921. Initiation à la Philosophie :** Les grands problèmes et les grandes doctrines philosophiques.
- D.U. 43 902. Dunamis :** La méthode française de culture mentale.
- A.R. 43 917. Comptabilité et Commerce (Banque-Secrétariats, Sténo-Dactylo. Préparation aux C.A.P. et B.P.).** Méthode Argos. Comptabilité vivante, attrayante, concrète.
- P.U. 43 908. Publicité :** Carrières de publicitaire. Brevet de Technicien supérieur.
- I.N. 43 911. Industrie :** Toutes les carrières, tous les C.A.P. et B.P.
- D.L. 43 914. Dessin Industriel :** Préparations aux examens officiels dans les diverses spécialités de ce métier d'avenir.
- C.R. 43 903. Radio :** Carrières techniques, administratives et militaires des télécommunications et de la radiodiffusion. Certificats internationaux des P.T.T.
- C.P. 43 920. Carrières Publiques :** P.T.T., Météorologie, Ponts et Chaussées, Gendarmerie, etc.
- M.I. 43 909. École Spéciale militaire :** Division Saint-Cyr. Options Sciences, langues, histoire et géographie.
- E.V. 43 923. École Vétérinaire :** (Concours d'entrée aux écoles nationales vétérinaires).
- I.A. 43 913. Carrières Sociales :** Pour devenir infirmier ou infirmière, sage-femme, assistante sociale. Kinésithérapeute.
- P.H. 43 919. Phonopolyglotte :** L'Enseignement par le disque de l'Anglais (2 degrés) et de l'Espagnol.
- C.L. 43 910. Cours de Couture et de Lingerie :** C.A.P. B. P. Professorats.
- D.A. 43 904. Dessin Artistique et Peinture :** Croquis, paysages, marines, portraits, fleurs.
- F.M. 43 916. Formation Musicale, analyse et esthétique musicale :** Deux cours qui formeront votre goût et votre jugement de mélomane. Cours de guitare.
- E.N. 43 925. Encyclopédia :** Culture Générale.
- P.A. 43 922. Prostudia :** Préparation aux études supérieures.

Cette énumération est incomplète. L'École dispense tous Enseignements, prépare à toutes carrières. Écrivez à l'École des Sciences et Arts, vous obtiendrez, sans engagement de votre part, tous les renseignements nécessaires.

**PLUS DE 2 600 SUCCÈS  
AU BACCALAURÉAT  
EN UNE SESSION !**

à découper ou à recopier

**ENVOI  
GRATUIT**

**ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS**

16, rue du Général-Malletterre, Paris (16<sup>e</sup>)

brochure n° : .....

NOM : .....

ADRESSE : .....

# Vos finances familiales...? tout devient simple avec la **SOCIÉTÉ GÉNÉRALE**



Quel que soit votre âge, quelle que soit votre situation, vous avez besoin d'une banque.

La SOCIÉTÉ GÉNÉRALE vous offre, pour la gestion de vos disponibilités, des formules souples et variées, toujours adaptées aux dimensions de votre budget.

Utilisez à la fois :



## **Pour votre trésorerie quotidienne**

le compte à vue et le chéquier SOCIÉTÉ GÉNÉRALE, si pratiques en toutes circonstances (encaissements, règlements, domiciliation des quittances de ménage, possibilité de retraits dans n'importe quel guichet) ;



## **Pour vos économies**

le compte spécial et le bon de caisse SOCIÉTÉ GÉNÉRALE destinés à recevoir celles de vos épargnes, momentanément

sans emploi, que vous désirez faire fructifier à des taux intéressants ;

## **Pour vos placements**

les conseils de nos spécialistes et les services de deux sociétés d'investissement réputées, SOGEVAR et SOGINTER, grâce auxquelles vous vous constituerez progressivement un portefeuille d'avenir dans les meilleures conditions de sécurité et de rentabilité.



Vous apporterez ainsi votre contribution au financement des grandes affaires françaises tout en vous réservant la possibilité d'obtenir, en cas de besoin, les facilités de crédit et de prêt personnel qui vous seraient nécessaires.

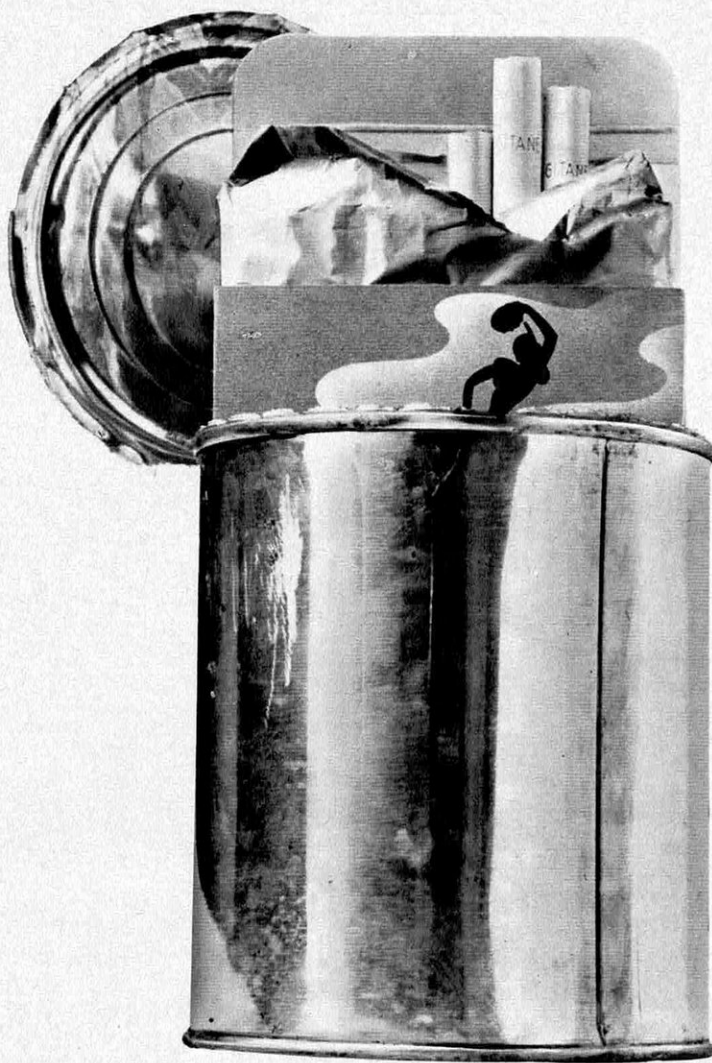


N'hésitez pas à nous consulter, soit en vous adressant à l'Agence de la SOCIÉTÉ GÉNÉRALE la plus proche de votre domicile ou de votre lieu de travail, soit en écrivant au Service des Relations Clientèle, 29, boulevard Haussmann, PARIS.

Votre conseil  
en  
"finances familiales"  
**SOCIÉTÉ  
GÉNÉRALE**

---

# bien conservées



# ***GITANES***

---

maintenant bien conservées avec un papier argent (toujours 1,80 F)

---

régie française des tabacs

---



## Qui prétend que les petits Mercury ne servent qu'aux pêcheurs ?

Ce petit 6 cv Mercury a sorti de l'eau un skieur adulte. Le 10 cv l'a fait encore plus facilement et le 20 cv en a tiré deux.

Ce sont tous des Mercury deux cylindres à profil anti-herbes : le 6 cv - le 10 cv - le 20 cv - on pense que ce sont des moteurs pour la pêche, mais quand vous les aurez essayés, vous reconnaîtrez qu'ils sont beaucoup plus que cela.

Les Mercury 1965 ont des avantages que vous ne trouverez sur aucun autre moteur de puissance égale. Comme tous les autres Mercury ils ont un inverseur de marche : marche avant - point mort - marche arrière. Vous pouvez démarrer au point mort et reculer sans faire demi-tour. Ils sont équipés de carburateurs à gicleurs fixes évitant des réglages constants en marche. La tête motrice relevable et le système de circulation interne éliminent les ratés et les encrassements de bougies causés par les engorgements d'essence.

Le profil anti-herbe de l'embase monobloc permet de passer partout sans inconvénient pour l'hélice.

Comme tous les Mercury ils sont équipés de l'hélice « jet » (avec amortisseur sans clavette) qui évacue à travers le moyeu les gaz sous l'eau loin derrière le bateau. Ce système diminue le bruit et permet un meilleur rendement du moteur. Les petits Mercury sont parfaits pour la pêche, la promenade et toutes les joies nautiques.

Renseignez-vous chez votre agent Mercury.

100 cv - 90 cv - 65 cv - 50 cv - 35 cv - 20 cv - 10 cv - 6 cv - 4 cv

# MERCURY



Service assuré dans le monde entier.  
International Mercury Outboards Limited,  
Subsidiary of Kiekhaefer Corporation,  
Fond du Lac, Wisconsin, U.S.A.

Importateur exclusif : **U.M.M.** 35, rue Félicien David - Paris 16<sup>e</sup> - BAG. 13-65+ - Parking privé

# Gibbs velours

1<sup>er</sup> rasage 2<sup>e</sup> 3<sup>e</sup> 4<sup>e</sup> 5<sup>e</sup> 6<sup>e</sup> 7<sup>e</sup> 8<sup>e</sup> 9<sup>e</sup> 10<sup>e</sup> rasage

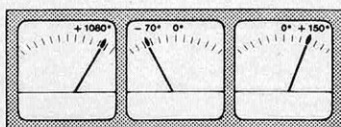


**1 seule  
Gibbs velours  
vous apporte  
10 jours  
de "rasage velours"**



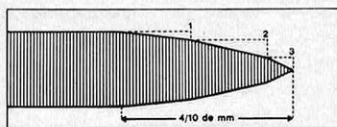
**3 avantages techniques**

**vous expliquent la douceur et la durée de cette lame inoxydable**



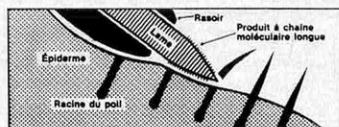
**1 - Acier suédois au chrome inoxydable, extraordinairement dur (3 traitements thermiques). Il acquiert ainsi une résistance qui permet de vous raser au moins 10 fois. Laissez la lame dans votre rasoir, elle ne rouille pas.**

**Voilà ce qui explique la durée...**



**2 - Affûtage sous 3 angles différents et polissage au cuir. Imaginez la finesse du tranchant ainsi obtenu. Jamais aucune lame n'a été mieux affûtée que la Gibbs Velours : vous êtes rasé de plus près que jamais!**

**le rasage de près...**



**3 - Produit à chaîne moléculaire longue sur le tranchant : avec ce revêtement protecteur, votre peau n'est plus en contact direct avec l'acier. Plus la moindre irritation : vous avez découvert le nouveau rasage velours...**

**et la douceur du rasage velours.**



## TOUTE LA COULEUR ENFIN DÉCOUVERTE

*avec la pellicule "Haute Limpidité" Ferraniacolor Dia 28*

Dans le projecteur, dans la visionneuse, quelque chose **couvre** les couleurs de vos photos. C'est le support transparent de la pellicule - qui n'est pas toujours totalement transparent.

Découvrez vos couleurs en essayant la Ferraniacolor Dia 28.

C'est une pellicule "Haute Limpidité". Son support est totalement transparent. Elle vous rend totalement vos couleurs, telles que vous les avez prises. Exactes. Naturelles. Vivantes.

**ferraniacolor** DIA 28



s'enrichir... en dormant... avec



Iris Publicité

## MEMOMATIC

Le MÉMOMATIC est un magnétophone de grande classe qui a fait ses preuves.

Conçu tout d'abord pour l'enseignement, il sera, de jour et de nuit, le répéteur inlassable qui facilitera vos études.

Il sera, de plus, aux heures de détente, l'instrument de votre plaisir : montages sonores, enregistrements de musique etc. Vous découvrirez avec satisfaction toutes ses possibilités en nous demandant notre luxueuse brochure.



Le Mémomatic POLY'SON LUXE est vendu complet , avec micro, bobines, bandes magnétiques 499 F + T. L. Longues facilités de paiement sur demande :  
**215 F et 5 versements de 66 F**

Sur demande programmeur pour application de la mémoire dans la sommeil (bas-parleur et montre coupures modèle A.. 100 + T. L.)

Tout MÉMOMATIC POLY'SON LUXE retourné dans les 8 jours pour non satisfaction sera remboursé immédiatement.

## CENTRALE du MAGNETOPHONE

35, r. Brunel Paris-17<sup>e</sup> Tél. : ETO. 36-41 (M<sup>o</sup> Pte Maillot)  
distributeur de GRUNDIG, PHILIPS, TELETRONIC, TELEFUNKEN

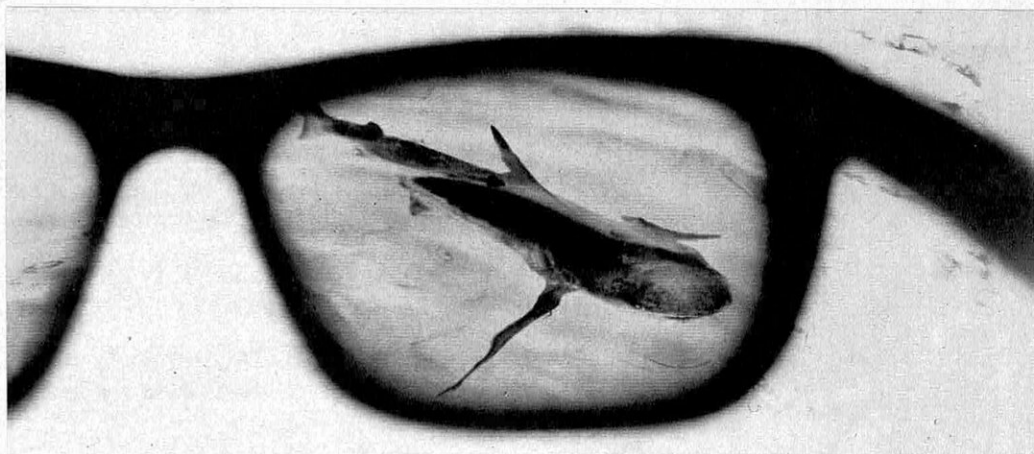
**BON GRATUIT :** Veuillez m'adresser sans engagement et sans frais une documentation complète sur la gamme des appareils MEMOMATIC SV

NOM : .....

ADRESSE : .....



Voyez vous-même. Aucune paire de lunettes de soleil ordinaires n'élimine la réverbération comme les lunettes de soleil Polaroid.



"POLAROID" Marque déposée de Polaroid Corporation USA

Ces photos ont été prises à travers deux paires de lunettes de soleil, par une journée bien ensoleillée.

Vous voyez le résultat.

A travers les lunettes de soleil Polaroid, l'appareil a vraiment pu voir le requin, sous la surface de l'eau.

Ce que les lentilles de Polaroid ont fait... ce que les lentilles ordinaires n'ont pu faire : effacer la réverbération. Comment ?

Par l'application d'un principe optique exceptionnel : la polarisation.

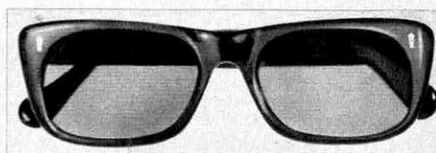
Les lentilles polarisantes contiennent une grille verticale invisible. Puisque les rayons réfléchis vibrent horizontalement, ils ne peuvent traverser cette grille.

Débarrassés de la réverbération, vos yeux

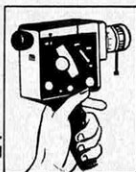
ne reçoivent que la lumière utile ; ils voient mieux, plus loin, sans risques.

Pas besoin d'un appareil photo pour s'en apercevoir.

Il vous suffit de demander à votre opticien des lunettes de soleil Polaroid. Elles existent dans une gamme complète de style moderne, toutes incassables, impossibles à rayer... et si légères que vous oublierez sans doute leur présence.



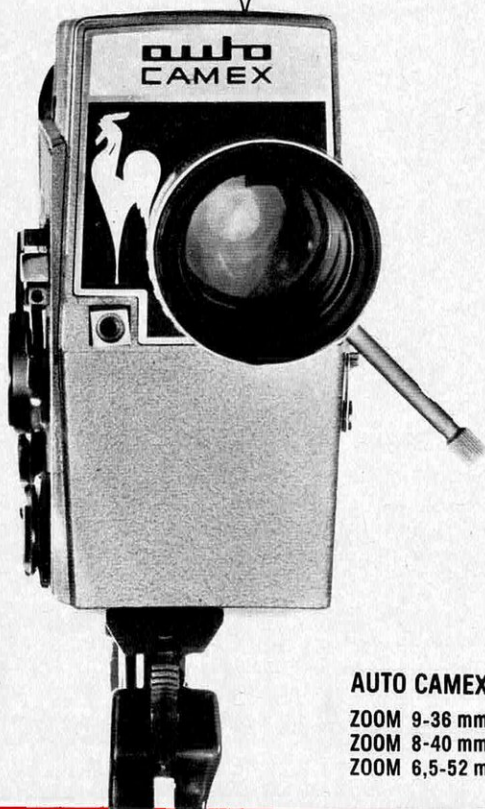
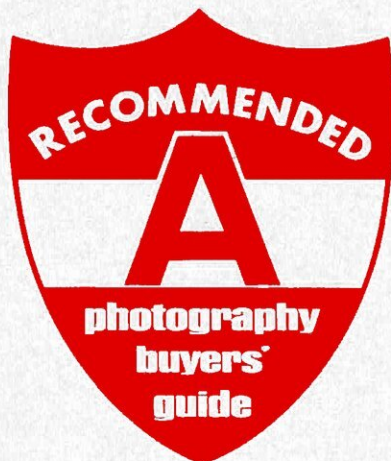
# VISA INTERNATIONAL DE QUALITÉ



Décerné le 4 janvier 1965  
aux nouvelles caméras

**auto CAMEX REFLEX**  
"à contrôle lumineux"

8



- Pour la fidélité de la cellule "REFLEX" derrière l'objectif, posant juste à toutes les focales.
- Pour le diaphragme "AUTOMATIQUE" à double galvanomètre compensé.
- Pour l'emploi manuel "RATIONNEL" avec diaphragmes indiqués dans le viseur.
- Pour le "VARIATEUR DE FONDU" permettant des effets de cinéma professionnel.
- Pour le PIQUÉ DES OBJECTIFS FRANÇAIS les meilleurs du monde en focale variable.
- Pour un ensemble de QUALITÉS MÉCANIQUES qui en font la caméra 8 mm automatique la plus complète du marché.

**AUTO CAMEX- 3 modèles :**

ZOOM 9-36 mm  
ZOOM 8-40 mm  
ZOOM 6,5-52 mm

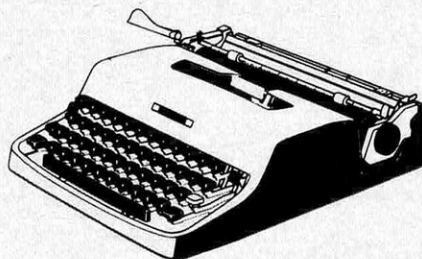
DEMONSTRATION CHEZ VOTRE REVENDUEUR - FICHE TECHNIQUE  
ERCSAM-PATHÉ-CINÉRIC (EPC) 221, RUE LAFAYETTE - PARIS 10\*



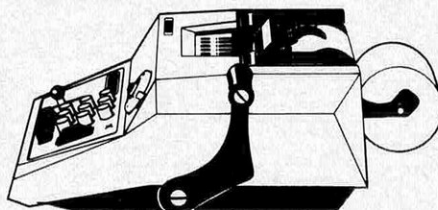
# olivetti



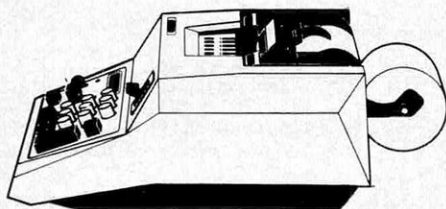
**Studio 44**  
machine à écrire semi-standard



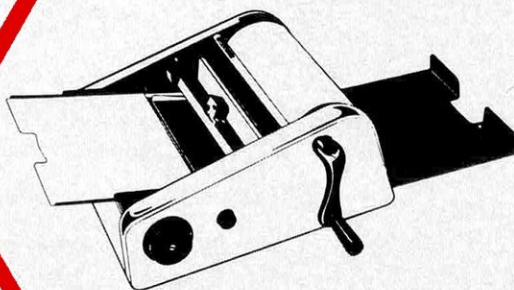
**Lettera 32**  
machine portable avec tabulateur



**Prima 20**  
additionneuse imprimante à main  
capacité 10 - 11, solde négatif



**Quanta**  
additionneuse imprimante électrique  
capacité 10 - 11, solde négatif



**Sada Sprint**  
duplicateur à alcool

## **S.A.M.P.O. OLIVETTI**

Direction Générale  
91, rue du Fg Saint-Honoré  
PARIS 8<sup>e</sup> - BAL. 35-58

**En vente dans toute la France**

S.P.1.04 - 601 A

# Du nouveau pour les Amateurs Photo-Ciné-Son :

L'Édition 1965 du célèbre

## *Cinéphotoguide*

**Grenier Natkin**

vient de paraître

300 pages

de conseils, de documentation passionnante, d'illustrations,  
de prix, sous la signature du

**1<sup>er</sup> SPÉCIALISTE DE FRANCE**

En vente 3,50 F chez GRENIER-NATKIN ou le SPÉCIA-  
LISTE AGRÉÉ de votre ville (liste sur demande), 27, rue du  
Cherche-Midi, PARIS-VI<sup>e</sup>

---

**BON à découper ou à recopier :**

**SV 465**

1<sup>o</sup> Veuillez m'adresser gratuitement la liste des Spécialistes Agréés GRENIER-NATKIN.

2<sup>o</sup> Veuillez m'adresser votre prestigieux Cinéphotoguide.

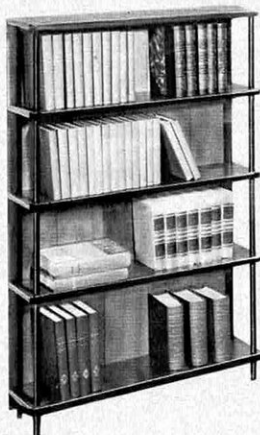
Ci-joint 3,50 F en timbres pour frais d'envoi

NOM .....

ADRESSE .....

*(Prière de rayer la mention inutile)*

# VRAIS MEUBLES-BIBLIOTHÈQUE de luxe à des prix EXCEPTIONNELS



## N° 1

**Démontable, réglable, s'harmonise avec tous les styles.** Très pratique, de faible encombrement, d'aspect très moderne, en bois façon acajou, bordé de noir et tubes noirs, elle contient plus de 100 volumes. Haut. : 1 m ; larg. : 0,67 m ; prof. : 0,17 m ; fond en contreplaqué de 5 mm d'épaisseur, peut être transformée en éléments suspendus, mis derrière une porte, sur un radiateur, etc. Si vous possédez beaucoup de volumes, mettez deux éléments l'un sur l'autre ou côte à côte.

**Prix 140 F + 8 F de port, soit 148 F.**



## N° 6 petit modèle

**Démontable, entièrement vitrée, teinte acajou.** Hauteur : 118 cm, largeur 63 cm, prof. : 18 cm. Hauteur entre les rayons 25 cm. Qualité. Montants et rayons en multiplis, placage Okoumé. Fonds : contreplaqué Okoumé. Portes coulissantes : glaces claires avec onglets. Finition : vernis cellulosique satiné acajou moyen. Contient 100 vol. format club.

**Prix : 200 F + 8 F de port, soit 208 F.**

## N° 3 grand modèle

Même bois et qualité. Haut. : 118 cm, largeur : 78 cm, prof. : 20 cm. Hauteur entre les rayons 25 cm. Contient 120 vol. format club.

**Prix : 260 F + 8 F de port, soit 268 F**



## N° 4

**Démontable, entièrement vitrée,** Côtés et rayons en latté acajou déroulé. Piétements métalliques laqués noir. Vernis cellulosique satiné. Glaces doubles bords doux, avec onglets. Haut. totale : 95 cm ; largeur totale : 78 cm ; profondeur totale : 30 cm ; haut. des rayons : 34 cm et 25 cm ; prof. des rayons : 26 cm. Contient 15 encyclopédies et 30 vol. grand format. Se monte avec un simple tournevis.

**Prix : 210 F + 8 F de port, soit 218 F**



## Secrétaire biblio avec abattant.

Haut. : 115 cm, larg. : 78 cm, prof. : 30 cm. Montants : placage acajou d'ébénisterie, champs bordés stratifiés ton sur ton verni mat naturel. Tablettes : placage acajou d'ébénisterie vernis mat naturel. Fonds : Okoumé, vernis mat acajou naturel. PARTIE HAUTE. - Secrétaire avec abattant, tablette intérieure, serrure encastrée. Dimensions intérieures : 75 x 25 x 35. Dimensions de l'abattant : 74 x 34. PARTIE CENTRALE. - Caster bibliothèque entièrement fermé par deux portes coulissantes, glaces claires. Dimensions intérieures : 75 x 26 x 26. PARTIE BASSE : Fourre-tout, permettant le rangement de multiples objets, dictionnaires, jouets, bouteilles, etc. Barre de cuivre pouvant servir de repose-pieds pour enfants. Dimens. intér. 75 x 26 x 36.

**Prix : 320 F + 8 F de port, soit 328 F**



## N° 8

**Démontable, entièrement vitrée,** Description : Hauteur totale : 1,20 m - largeur totale 0,69 m - Prof. totale, partie haute : 0,20 m - partie basse : 0,30 m. Partie haute : 2 rayons entièrement vitrés, (hauteur intérieure : 0,24 m - profondeur intérieure 0,16 m.) 1 rayon étagère, non vitré, permettant le rangement de livres, transistors, électrophones, etc. (haut. intérieure 0,21 m - prof. intérieure : 0,28 m). Partie basse : 1 rayon, entièrement vitré, pour le rangement des volumes grand format, encyclopédies, etc. (hauteur intérieure : 0,31 m - prof. intérieure 0,26 m). Qualité : Montants et tablettes en Okoumé sélectionné, fond en contreplaqué Okoumé. Portes coulissantes : glaces doubles avec onglets. Finition : vernis cellulosique brillant, teinte acajou moyen. Contient environ 75 volumes format Club et 15 encyclopédies. Se monte avec un simple tournevis.

**Prix : 270 F + 8 F de port, soit 278 F**

## BON DE COMMANDE :

à retourner à  
l'OFFICE TECHNIQUE DU LIVRE,  
61, rue Froidevaux - Paris-14<sup>e</sup> -  
C.C.P. Paris 5318-64.

Veuillez m'expédier..... MEUBLE  
BIBLIOTHÈQUE O.T.L. N°.....  
au prix de : .....

Je joins à ma commande la somme  
de : .....  
par chèque, chèque-postal, mandat.

M.....  
Rue..... Ville.....  
SV

**LIVRAISON IMMÉDIATE**

**Magasin ouvert toute la journée et le samedi après-midi**

# toutes les carrières, toutes les études à votre portée



<b>TOUTES LES CLASSES TOUS LES EXAMENS</b> C. E. G. - B. E. P. C. B. E. - E. N. - Baccalauréats - B. E. I - B. E. C <b>TC : 21.230</b>	<b>ÉTUDES DE DROIT</b> Capacité - Licences Carrières juridiques <b>ED : 21.232</b>	<b>ÉTUDES SUPÉRIEURES DE SCIENCES</b> M. G. P. - M. P. C. S. P. C. N. - CAPES Agr. - Math. - C. P. E. M. <b>ES : 21.244</b>	<b>ÉTUDES SUPÉRIEURES DE LETTRES</b> Propéd. - Licences CAPES - Agrégation <b>EL : 21.253</b>
<b>GRANDES ÉCOLES ET ÉCOLES SPÉCIALES</b> E. N. S. I. - Enseig. Commer. - Adm. - Agri. (Pécisez l'Ecole) <b>GE : 21.257</b>	<b>AGRICULTURE</b> Industries agricoles Radiesthésie Topographie <b>AG : 21.240</b>	<b>INDUSTRIE ET TRAVAUX PUBLICS</b> Toutes spécialités C. A. P. - B. P. - Brevet de Technicien - F. P. A. <b>CT : 21.233</b>	<b>DESSIN INDUSTRIEL</b> Bâtiment et toutes spécialités <b>DI : 21.246</b>
<b>CARRIÈRES DU MÈTRE</b> Mètreur Mètreur - Vérificateur <b>MV : 21.237</b>	<b>COMPTABILITÉ</b> C. A. P. - B. P. Expertise comptable <b>EC : 21.249</b>	<b>COMMERCE</b> Banque - Sténo Publicité - C. A. P. - B. P. Hôtellerie <b>CC : 21.236</b>	<b>FONCTION PUBLIQUE</b> Toutes Administrations H. ou D. - E. N. A. <b>FP : 21.234</b>
<b>TOUS LES EMPLOIS RÉSÉRÉS</b> aux anciens combattants et victimes de guerre <b>ER : 21.245</b>	<b>ORTHOGRAPHE</b> Calcul - Rédaction Ecriture - Graphologie <b>OR : 21.254</b>	<b>CALCUL EXTRA RAPIDE ET MENTAL</b> <b>CM : 21.248</b>	<b>MARINE MARCHANDE</b> Ecoles Nation. Pêche Certificat Radio (P. T. T.) <b>MM : 21.238</b>
<b>MARINE NATIONALE</b> Ecole navale - Génie maritime - Commissariat et Administration <b>MN : 21.256</b>	<b>AVIATION</b> Ecoles et Carrières militaires - Aéronautique Administ. - Hôtesse <b>CA : 21.250</b>	<b>RADIO TÉLÉVISION ÉLECTRONIQUE PROGRAMMATION</b> <b>RT : 21.255</b>	<b>LANGUES VIVANTES</b> Anglais Allemand - Espagnol Russe - Arabe TOURISME <b>LV : 21.231</b>
<b>ÉTUDES MUSICALES</b> Solfège - Harmonie Professorats - Guitare <b>EM : 21.251</b>	<b>ARTS DU DESSIN</b> Illustration - Gravure Peinture - Pastel Professorats <b>DP : 21.241</b>	<b>COUTURE MODE LINGERIE</b> C. A. P. - B. P. <b>CO : 21.258</b>	<b>SECRÉTARIAT de Direction. Technique JOURNALISME</b> <b>CS : 21.242</b>
<b>CINÉMA</b> Technique générale Décoration - Photo I. D. H. E. C. <b>CI : 21.239</b>	<b>COIFFURE ET SOINS DE BEAUTÉ</b> <b>CB : 21.252</b>	<b>TOUTES LES CARRIÈRES FÉMININES</b> <b>CF : 21.243</b>	<b>CULTURA</b> Perfect. Culturel UNIVERSA enseign. prép. aux études supérieures <b>PC : 21.259</b>

ENVOI  
GRATUIT

**ÉCOLE UNIVERSELLE**

59 Bd EXELMANS - PARIS XVI<sup>e</sup>

Brochure n°

Nom

Adresse

**ÉCOLE UNIVERSELLE**

PAR CORRESPONDANCE

59 à 67, Bd Exelmans, PARIS-16<sup>e</sup>. Tél. JAS 08-70 +


# ZEISS IKON

## pour vous aussi !



Exigez ce sceau de garantie

PUBLICIS S 629 8

**Contessamat SBE**  
**937,00 F**  
 (prix catalogue T.T.C.)

### Quatre modèles dans la série Contessamat :

■ Le Contessamat, objectif Color-Pantar 2,8/45 mm, obturateur Prontor-Matic allant jusqu'à 1/125e de seconde, levier d'armement rapide, manivelle de rebobinage et prise de flash ■ Le Contessamat SE dispose en outre d'un télémètre couplé, d'un obturateur Prontor-Matic allant jusqu'à 1/500e de seconde et d'une prise de flash pour raccordement d'une torche Ikoblitz 6 sans câble ■ Le Contessamat SBE à télémètre couplé, le modèle le plus perfectionné de cette série possède, en plus de l'automatisme d'exposition sélectif débrayable, l'automatisme flash, pour la photo flash sans aucun calcul. Le Contessamat SBE est équipé de l'objectif Zeiss Tessar 2,8/50 mm de réputation mondiale, de l'obturateur Prontor-Matic allant de la seconde au 1/500e. De plus, déclencheur automatique, viseur à cadre lumineux avec «centrale de contrôle», prise de flash pour Ikoblitz 6 sans câble, manivelle de rebobinage à cran d'arrêt ■ Contessamat STE, même modèle, sans automatisme de flash.

Photo flash sans aucun calcul avec l'automatisme d'exposition flash.

Dans le monde entier, nos revendeurs autorisés appliquent la garantie Zeiss Ikon.

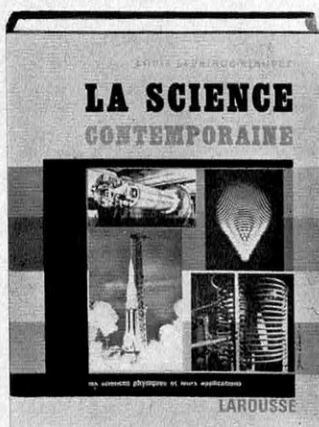
# ZEISS IKON



la plus rigoureuse  
 précision jusque dans le plus  
 petit détail.

Documentation sur demande: ZEISS IKON FRANCE, 38 rue du Colisée, Paris 8e - Tél. 225-83-10/11/12

**l'ouvrage est  
maintenant complet**



# LA SCIENCE CONTEMPORAINE

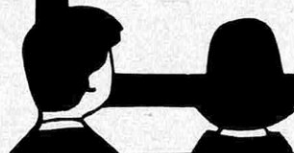
**les sciences physiques et leurs applications**

2 volumes, sous la direction de Louis Leprince-Ringuet, de l'Académie des Sciences; des grandioses réalisations expérimentales aux plus audacieuses théories, un ouvrage qui met à la portée du grand public toutes ces connaissances réservées jusqu'ici aux seuls spécialistes. 2 volumes reliés (23 x 30 cm), sous jaquette, 736 pages imprimées en 2 tons, 28 hors-texte en couleurs, 1300 illustrations en noir, index.

**facilités de paiement**

**COLLECTION IN-QUARTO  
LAROUSSE** CHEZ TOUS LES LIBRAIRES

**TOUT VOIR TOUT SAVOIR**  
par L'AUDIO-VISION



# diacours

**UN  
ENSEIGNEMENT  
"SUR MESURES"**

Le Centre de Documentation Moderne offre à **TOUS** le moyen d'**apprendre VITE et MIEUX**.

**Vivante et attractive**, la méthode DIACOURS, conçue par des professeurs, comporte une importante collection de **diapositives en couleurs** et de **cours enregistrés**.

**Nombreux sujets** didactiques, pratiques, récréatifs, **intéressant petits et grands**: Fables, histoire, géographie, sciences, langues, code de la route, électronique, conquête de l'espace et bien d'autres sujets.

Le Centre de Documentation Moderne diffuse tout ce qui concerne **l'enseignement** par **l'IMAGE** et par le **SON**.

## CENTRE DE DOCUMENTATION MODERNE

29, rue Brunel - PARIS 17<sup>e</sup> - ETO. 45-20  
(métro Porte Maillot)

Ouvert tous les jours  
de 10 h à 19 h 30 - Lundi de 15 h à 19 h 30

# BON

Veuillez m'adresser sans engagement  
la documentation gratuite n° 465 SV

NOM en majuscules.....

Adresse .....

DIA 465 SV Iris Publicité

# La 418 Bell & Howell ...une petite merveille d'automatisme et de simplicité

La 418 BELL & HOWELL, héritière d'une des plus prestigieuses marques mondiales, est vraiment ce que l'on convient d'appeler "une petite merveille": la caméra que tout amateur rêve de posséder un jour !

*En effet, non seulement elle représente techniquement un véritable chef-d'œuvre d'automatisme et de simplicité, mais encore elle s'offre le plaisir d'être belle.* Luxueuse mais sobre, compacte et merveilleusement proportionnée, elle ajoute encore à la classe de celui qui la possède.

**Chargez, visez, filmez...** tranquillement ! La 418 et son œil optronique font tout le reste. Votre rôle ? *Vous emboîtez (facilement !)* un de vos chargeurs Bell & Howell (à bobines standard) dans l'appareil ...n'importe quand, n'importe où, même en plein soleil ! sans perdre une seconde, sans gâcher une image... Ensuite vous appuyez sur le déclencheur (plus ou moins fort suivant la vitesse que vous avez choisie !) et vous laissez libre cours à vos dons de metteur en scène...

L'œil optronique Bell & Howell mesure pour vous, calcule pour vous et règle pour vous l'ouverture de l'objectif à l'aide de la cellule reflex, et cela même pendant que vous vous servez de votre ZOOM automatique pour obtenir un effet de travelling avant ou arrière.

VISEE REFLEX

CELLULE REFLEX

ZOOM AUTOMATIQUE

RALENTI

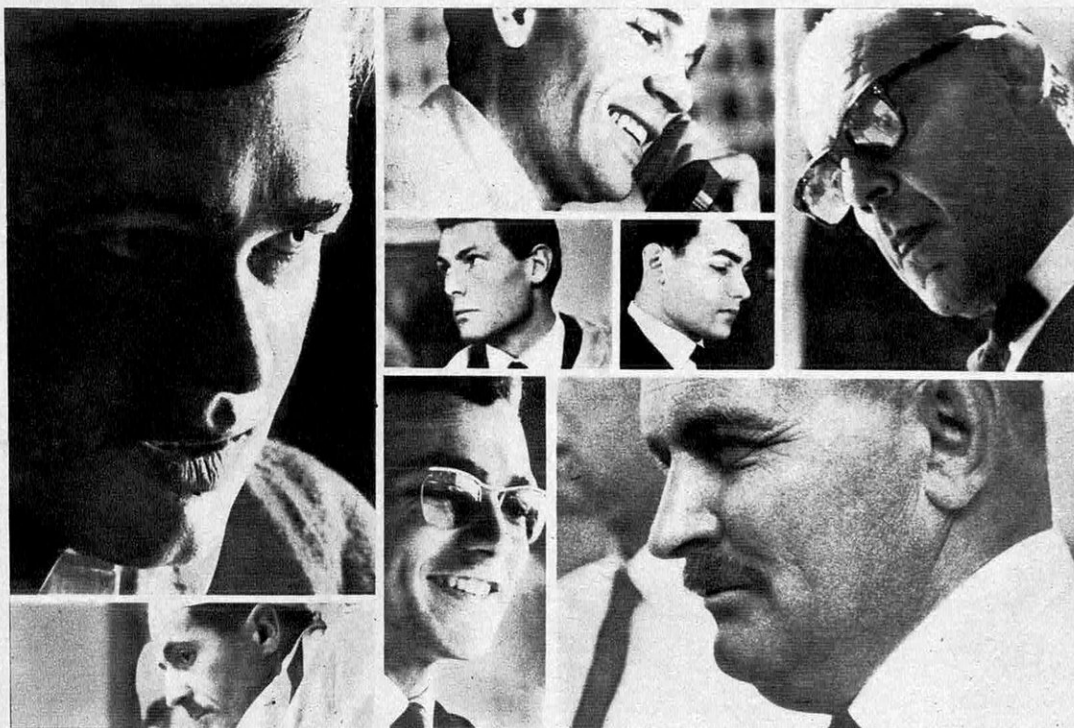
AUTOMATISME INTEGRAL

CHARGEURS

**Bell & Howell**

41-43, r. St-Ferdinand Paris 17<sup>e</sup> 380-08-57





Nul ne peut promettre à ces hommes un nombre précis de rasages par lame, car ils ont chacun une barbe différente, pourtant

**... tous sont formels :  
Silver Gillette est plus douce que la plus douce  
 plus longtemps**



Chaque homme a son visage, ses empreintes et... sa barbe bien à lui. C'est pourquoi Gillette ne veut pas vous garantir un nombre de barbes déterminé avec votre lame Silver Gillette longue durée : 10, 15 ou plus ? C'est votre barbe qui décide. Mais Gillette vous garantit qu'aucune autre lame ne vous rasera avec autant de douceur et ne restera douce aussi longtemps que Silver Gillette.

Les raisons ? L'expérience de Gillette, unique au monde (50 milliards de lames déjà fabri-

quées); ses laboratoires à l'origine de tous les perfectionnements dans le domaine des lames; le « contrôle qualité » Gillette : 74 contrôles tous éliminatoires. Voilà pourquoi, partout dans le monde, les hommes pour qui la qualité prime, se rasent avec Silver Gillette. Sous emballage blanc et argent, 3 F le distributeur de 5 lames.

**SILVER Gillette**  
 lame longue durée

# mon ami l'autodidacte

par André Labarthe

**A** la suite de quelques manquements à la discipline, je fus désigné durant mon service militaire comme professeur à la section des illettrés. Contrairement à ce qu'avait pu imaginer l'adjudant-chef, la sanction ne fut qu'apparence puisqu'elle devait se transformer bien vite en mandat fraternel. Mes écoliers camarades, en majorité mineurs de fond du Nord et de la Lorraine, avaient acquis déjà la carrure morale des hommes. Une précoce éducation dans la mine leur avait enseigné, bien avant l'armée, ce qu'était l'attention et le courage. Aussi les avoir conduits à la lecture, l'écriture et le calcul, montrant du doigt les mots et les chiffres, constatant chaque jour leurs progrès, restera l'un des bons souvenirs de ma vie. Ah ! les belles heures de récitation avec l'accent « chtimi » et la table de multiplication chantée sur l'air du « p'tit quinquin »... Le soir, dans la chambrée, entre deux airs d'harmonica, ils s'approchaient de mon lit pour me confier à voix basse ce qu'ils auraient aimé dire à leur promis. Et sur un beau papier à lettre orné de bouquets colorés je calligraphiais leurs sentiments en phrases à fleurettes qu'ils admiraient sans réserve. Puis je leur lisais les lettres de retour. Ainsi, à force d'enseigner, et surtout d'écouter, vivant d'échanges en échanges, j'étais devenu un peu de leur famille et je m'étais mis à déchiffrer leur cœur. Malgré toute leur confiance et leur amitié, je sentais bien qu'ils éprouvaient parfois quelque gêne à me confier toutes leurs offrandes. La terrible muraille d'ignorance qui cerne tout homme prenait chez eux la couleur d'une prison ; la condamnation de rester en soi durant toute une vie et même leurs maladroites de parole devenaient déroutantes, démoralisantes. Aussi s'acharnaient-ils au travail... Ils s'instruisaient plus pour se libérer que pour arriver.

Des années passèrent... Puis un jour, au cours d'un voyage de routine, je fus invité à l'inauguration de la Foire de Lille. Après le grand banquet et les discours, comme nous allions nous séparer, un convive, dont le regard avait souvent croisé le mien durant le repas, se dirigea

dans ma direction d'un pas rapide, la mine réjouie... Que voulait donc ce Monsieur que mon voisin de table m'avait désigné comme étant un ingénieur de haut rang aux Houillères du Nord et du Pas-de-Calais ? Saisissant ma main, l'homme me serra très fort les doigts : « Tu ne te souviens pas ? Le II<sup>e</sup>, à Metz, la 4<sup>e</sup> section, les illettrés... j'y étais ! » Et me présentant à sa femme, il ajouta avec un bon rire : « C'est à elle que tu écrivais »...

J'eus bien du mal à lui arracher mot à mot les épisodes de sa carrière d'autodidacte. Une grimpée silencieuse comme à la mine : l'effort continu sans à-coup pendant des années, en secret dans le noir « au cas ou un mauvais gars lui aurait lancé des plaisanteries ». Cramponné à ses livres, s'accrochant à ses problèmes il était parvenu à coups de privations et de cours par correspondance à atteindre le niveau du primaire. « C'est le plus dur, me dit-il, quand on part de rien ». Puis il aborda le secondaire. « Ici je me mis à mieux aller, après le décollage je voyais déjà de l'horizon. Ce qu'on apprend ressemble déjà aux choses de la vie. Le ventre des motrices traînant les bennes le long des galeries, les bras de levier, les poulies et même les coups de nerfs de mon pic pneumatique, l'échauffement des freins, la réaction chimique du grisou et la lampe Davy auraient pu être des sujets de devoir. » Quand le temps fut venu, après des milliers d'heures de veille, il demanda dix jours de pose au chef porion, dix jours pour tenter secrètement un bachot sur lequel il avait misé pendant dix ans.

« Ensuite ce fut plus simple, la Direction s'intéressa à mon cas et l'on m'accorda des facilités pour faire ma licence. » Et comme je lui disais toute mon admiration, il se contenta de conclure : « Dans une histoire comme celle-là, c'est la femme qui a le plus de mérite : c'est elle qui soutient chaque jour la carcasse du bonhomme ».

Combien sont-ils comme mon ami le mineur de fond à vouloir apprendre ? Des centaines de milliers, des millions à travers le monde. Dans une société où le savoir peut rivaliser avec la

fortune, dominer le privilège et réduire les défaveurs de la naissance, il est angoissant d'ignorer. Apprendre permet de comprendre, et comprendre c'est pouvoir. Mais la connaissance pure sans autre but que celui de découvrir à sa noblesse et ses joies. Et nombreux sont les autodidactes qui s'instruisent simplement pour flâner dans les grands jardins de l'intelligence et y découvrir de nouveaux horizons.

**M**ais d'où vient et comment peut apparaître la petite étincelle de départ qui, un jour différent des autres, a conduit un être que rien ne paraissait désigner à entreprendre un immense effort pour changer son paysage humain ? Pour qu'un homme en arrive à ressentir l'isolement de sa condition, il faut qu'il se découvre. Il faut aussi qu'il se croie condamné à jamais aux pénibles servitudes d'un travail non médité, à la prédominance de la main sur le cerveau, à la répétition indéfinie du geste, au contrôle d'un quelconque cadran sur une machine imaginée par d'autres que lui. Un puissant désir d'évasion peut alors le saisir, une volonté invincible d'en sortir. Certains êtres acceptent leur condition en vivant d'espérance, de chimères, d'un bout à l'autre de l'existence, mais d'autres refusent. C'est parmi ces réfractaires que se recruteront les plus brillants autodidactes. Pour conquérir le respect d'autrui et, mieux encore pour se respecter soi-même, passer les obstacles de la vie, mieux faire pour mieux être et affiner les outils de sa pensée, peu importent les heures de veillée, les années de tâtonnement, la petite voiture dont on se prive et les beaux films... On est étonné de voir apparaître dans les jeux intelligents de la télévision des candidats qui ont parfois des métiers ordinaires et qui se sont construits dans l'intimité de l'étude des univers qu'envieraient bien des érudits. Tous sont des autodidactes.

Le jour de chance où naissent de telles vocations ne se lève pas comme les autres. Il est quelquefois un aboutissement après bien des amertumes et des humiliations : un besoin de remplir un vide après le bilan malheureux d'un passé, de prouver ce que l'on peut faire, relever un défi, narguer une injustice. Mais les plus belles réussites de l'autodidacte se bâtissent sur l'espérance, l'avenir que l'homme veut saisir.

Quand de gré ou de force il mesure le décalage intellectuel qui le sépare des autres et s'il constate la pauvreté de son outillage mental contrastant avec les pouvoirs d'une intelligence qu'il sent tourner en lui, à vide, sans raison ni prétexte, sa décision devient alors irréversible. Il doit à tout prix s'attaquer aux études. Dans un cas limité il atteint l'âge adulte en demeurant illettré, ou plus souvent, s'il ne dispose que d'un certificat d'études

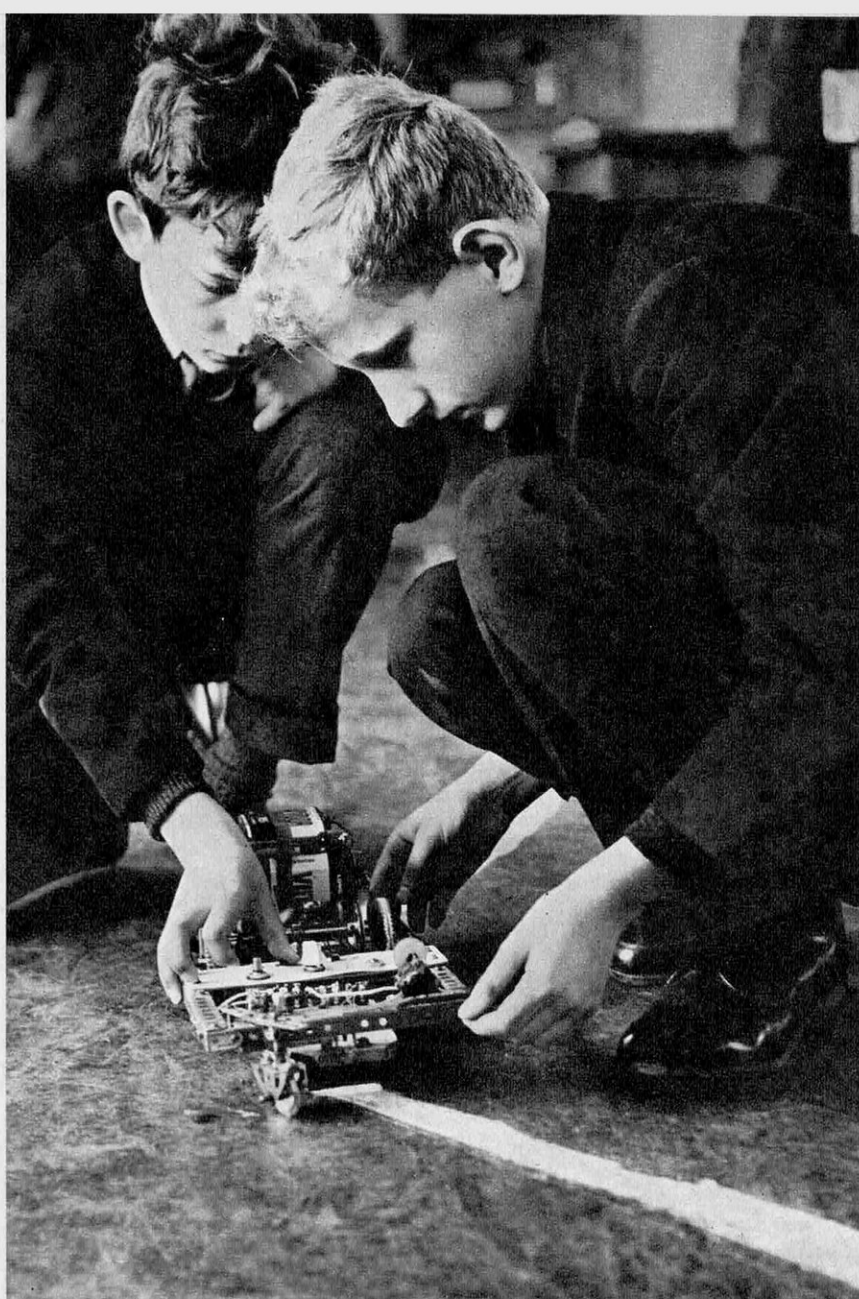
primaires, une bribe de diplôme à l'époque où la qualité du titre scolaire décide généralement d'un destin, il lui faut d'urgence faire un retour sur lui-même et repartir, quel que soit l'échelon qu'il occupe. Très nombreux sont ceux qui rattrapent le train alors qu'on les croyait abattus sans recours. Mais souvent pour atteindre le niveau que l'on convoite, il n'est pas trop de toute une vie. Certains dont les charges familiales sont très lourdes mettent des années à découvrir ce que les lycéens privilégiés ont assimilé parfois à contrecœur. Mais quel mérite ! Quelle fierté peut éprouver cet amoureux des livres, ce passionné de la connaissance !

Il arrive aussi qu'un autodidacte ou un homme qui s'est repris alors que sa vie était engagée, révèle une étonnante personnalité. Gaston Bachelard, l'un des plus puissants philosophes de ce temps, celui qui écrivit tant d'ouvrages décisifs aussi bien sur les sciences que sur leur histoire, de la mathématique relativiste à la psychanalyse, était un ancien postier.

Le palmarès des très grandes découvertes démontre la place immense qu'y occupent les autodidactes. Le physicien et chimiste Davy, aide-pharmacien, qui inventa entre autres choses la lampe des mineurs ; Gramme, ouvrier modèleur qui imagina la dynamo, l'illustre Faraday, garçon de courses chez un libraire-papetier de Londres, qui fut aussi grand chimiste que génial physicien... Dans le petit bureau d'Einstein à Princeton, il n'y avait que deux gravures accrochées au mur, l'une était le portrait de Maxwell, l'autre celui de Faraday.

**L'**improvisation d'une méthode est souvent la partie la plus difficile du travail des autodidactes. Commencer ingénument par le plus complexe, observer d'abord par le petit bout de la lorgnette sans savoir aussitôt comment se reprendre, aborder des conclusions avant de formuler les prémisses sont les fautes les plus courantes. Dans un monde en éclosion perpétuelle, dans un océan d'idées, dont l'apprenti étudiant ou le candidat à la culture essaie de suivre tout d'abord les contours, il est difficile de fixer un premier itinéraire.

Ce sont de tels efforts et de si nombreuses et fréquentes victoires sur soi qui donnent au beau titre d'autodidacte sa signification de rigueur et de fierté. Il en faut de l'orgueil, un bel orgueil de conquérant, pour affronter un enseignement que l'on se donne à soi chaque soir, le dimanche et les jours de fête, sans professeur ni camarade, avec des livres qui ne se suivent pas toujours en ordre logique, et des heures passées à effeuiller les dictionnaires, ou à méditer. Une telle confrontation avec des choses accumulées depuis des siècles et parmi lesquelles il faut choisir avant de savoir les reconnaître impose un effort qui n'a rien de



## A Londres : le premier " club " des autodidactes

Ce n'est pas une école, mais un « club » fondé en Angleterre et dénommé V.I.S.T.A. Il signifie, en clair : « Voluntary and Independant Scientific and Technical Activities » (activités scientifiques indépendantes et volontaires). C'est une expérience prometteuse, entreprise depuis plus d'un an à Sevenoaks, à 40 km de Londres. Comme la plupart des idées stimulantes, celle qui

est à l'origine de Vista est simple : « la Science est un moyen d'expression au même titre que l'Art ». Dans ce « centre d'autodidactes », réservé aux jeunes lycéens, la règle veut que ses membres entreprennent les seuls travaux de bricolage scientifique qu'ils désirent. La seule condition : n'envisager la construction d'une machine que lorsqu'ils ont assimilé les

principes de physique, de mécanique, d'aérodynamique ou d'électronique qui entrent en jeu. En un an, 80 % des membres de Vista ont amélioré leurs classements scolaires dans les matières scientifiques, sans d'ailleurs que ce résultat ait été l'objectif de l'entreprise. Ci-dessus : un « tram » électronique, guidé par cellule photoélectrique sur un chemin de craie...

comparable à celui d'une scolarité régulière.

Il convient maintenant de dépasser la définition de l'autodidacte qui bâtit sa pensée pour atteindre de nouvelles altitudes. Le jugement que l'on peut lui accorder dépasse le cadre de son destin isolé.

Ce volontaire devient une nécessité impérative de notre temps. Le décalage entre l'homme qui sait et celui qui ne sait pas, question préalable à toute politique, discordance annonciatrice de guerre, prend actuellement une tournure dramatique. Dans le monde entier, plus de 700 millions d'hommes ne savent ni lire ni écrire, soit près de 44 % de la population âgée de 15 ans et plus, les 2/5<sup>e</sup> des adultes du globe. Une récente enquête de l'UNESCO a montré que dans 198 pays et territoires du monde, la moitié comptait 50 % d'illettrés : 75 % en Asie, 15 % en Afrique, 6,5 % en Amérique, 5 % dans le reste du monde (1). Déséquilibre qui tôt ou tard, si l'on n'y prenait garde, ferait basculer la planète.

**L**a France, les États-Unis, l'Allemagne et l'Angleterre détiennent les taux les plus bas, situés entre 3 et 4 %. C'est grâce à cette avance que se maintiennent nos structures.

Certes, la Déclaration Universelle des Droits de l'Homme, élaborée sous les auspices des Nations Unies a pu dire que « tout homme a droit à l'éducation élémentaire et fondamentale gratuite, que celle-ci est obligatoire, que l'enseignement technique et professionnel doit être généralisé et les études supérieures ouvertes à tous en fonction de leur mérite... et cela pour le plein épanouissement de la personnalité humaine... », mais en pratique, que reste-t-il en 1965 de cette Charte ?

Qu'ils soient de haut niveau technique ou sous-développés, il est courant de voir des États imposer pour les besoins de leurs causes quelques distorsions à cette généreuse déclaration. La formation des cadres impose aux nations pauvres une priorité de résignation : le maximum d'instruction pour quelques-uns pouvant être rapidement plus efficace que des bribes de savoir accordées à des multitudes qui, parfois, vivent encore comme au Néolithique. Au contraire, les nations de pointe, celles de l'occident, riches en savants et techniciens, appliquent leur effort sur les deux fronts, ceux de l'élite et de la masse. La Charte paraît respectée. Le culte du savant, celui que l'on consacrerait à un véritable conducteur social de l'époque, est devenu un principe de base.

C'est du savant et du technicien que dépend en fin de compte toute la défense nationale, c'est-à-dire la liberté des peuples. On essaie



MICHAEL FARADAY

de tout leur offrir, des milliards et plus encore. Tout est fait pour que professeurs et savants recrutent d'autres savants. Mais pour que ces initiatives ne soient pas réduites à néant, il faut que l'ignorance des populations qui encadrent les hommes d'avant-garde soit abaissée au maximum. Sinon, nul ne les suivrait. Il n'est pas de bons officiers sans bons soldats et les évolutions et les bonnes résolutions qui font avancer les choses se perdraient sans bénéfice si les masses ignoraient tout. Mais un phénomène nouveau est apparu dans la société moderne. La complexité du machinisme et de la technologie nous habitue peu à peu à de graves paresseuses intellectuelles. Le citoyen moderne devenu passif tourne des boutons sans comprendre ce qui se passe dans le corps de telle ou telle boîte noire faiseuse de miracles électriques, mécaniques ou chimiques. Il devient lui aussi un instrument fidèle et non pas une personnalité originale, inventive, créatrice.

A un niveau plus haut que dans les pays sous-développés, le décalage est identique entre celui qui détient le plus grand savoir et l'homme moyen formant les multitudes d'encadrement. De telles notations quelque peu pessimistes ne font que rehausser l'éclat de l'autodidacte, l'utilité de son refus d'accepter des frontières au savoir dans la belle cité des hommes.

Le défavorisé de la naissance qui ne veut pas passer sa vie sans s'être façonné une culture, même avec des moyens médiocres, apparaît donc comme un élément très important dans nos sociétés. Dès qu'il est connu, son exemple devient un précieux stimulant.

Mais à force de dénoncer les périls de l'analphabétisme des solutions apparaissent. Une enquête récente de l'UNESCO a démontré que la méthode la plus efficace pour éliminer l'ignorance absolue était de développer l'enseignement primaire puisque l'ignorance de l'adulte date généralement de son plus jeune âge. L'instituteur devient donc le grand bâtisseur d'avenir, il forge peu à peu dans sa classe

(1) Afghanistan, Pays de l'ancienne A.O.F., Brésil, Chine, Corée, Egypte, Ethiopie, Inde, Indonésie, Iran, Nigéria, Pakistan, Turquie, Vietnam, comptent 500 millions d'illettrés complets, les 3/4 de l'effectif mondial.

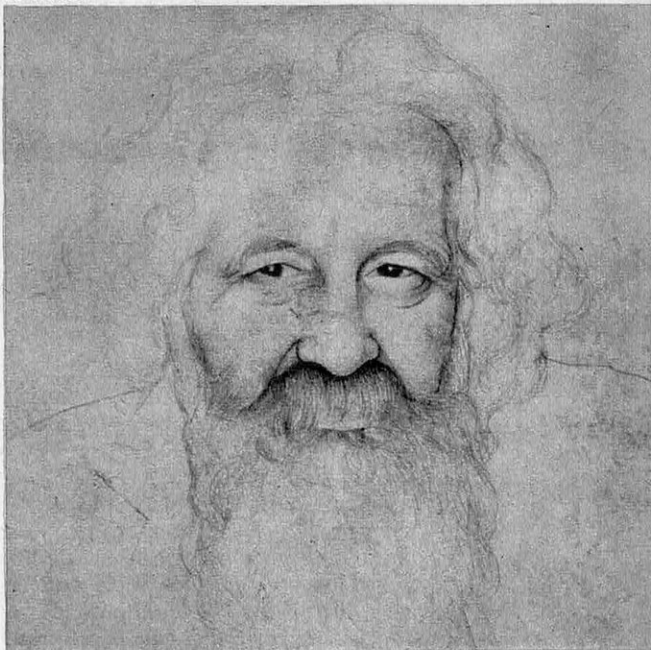
la seule arme absolue que l'on ait jamais trouvée.

Déjà les méthodes s'améliorent, pour réduire les tragiques dénivellations sociales qui menacent notre avenir. L'appui massif qu'on accorde peu à peu à la scolarisation primaire est en train de faire pencher la balance dans le bon sens. Si le nombre des enfants de 5 à 14 ans s'élève à 600 millions environ sur lesquels près de 350 millions vont à l'école, on voit que la proportion des jeunes écoliers dépasse 55 %. L'équipement scolaire se développe donc plus vite que n'augmente la population scolarisable. La roue a tourné. Dans quelques générations le nombre des illettrés commencera à descendre. Si l'on constate en même temps que le développement de l'éducation s'accompagne toujours d'une élévation du niveau économique, le phénomène ne pourra que s'accélérer puisque les pauvres bâtiront plus d'écoles.

**S**i l'analphabétisme a pratiquement disparu des pays riches, hautement équipés, il convient de noter qu'il existe deux formes d'analphabétisme : celle de la connaissance générale, celle de la connaissance scientifique. Nombreuses encore sont les célébrités de notre temps qui donnent la préférence à l'humanisme sur les sciences et les techniques que l'on considère à tort comme moins enrichissantes pour l'esprit. Et il en est résulté une disproportion désastreuse, un manque de connaissances préjudiciable à l'équipement intellectuel de la nation. L'analphabétisme scientifique des masses et presque toujours des élites bourgeoises, est encore une des tares majeures de certaines nations d'occident qui possèdent par contre de si belles équipes de savants et techniciens. Il a suffi de buter sur les mathématiques au lycée pour qu'il en soit ainsi. Il s'agit là d'une persistance datant du Moyen Age. Jadis peu de gens savaient lire et écrire. Au Moyen Age, les élites savaient additionner, soustraire et parfois multiplier. De rares individus savaient diviser. On les engageait comme spécialistes et l'on se méfiait d'eux. Aujourd'hui, grâce à l'école, la connaissance des quatre règles est devenue un bien commun à tous les citoyens d'une nation industrielle. Seul demeure l'analphabétisme scientifique. Si les universités et les grandes écoles sont submergées, la masse du public demeure à un niveau très bas. Des privilégiés et des snobs qui avaient loisir de tout apprendre affichent même, à l'égard de la science, un certain dédain admiratif souvent dissimulé sous une admiration d'apparence. C'est donc là que l'autodidacte joue son rôle essentiel. Celui qui se passionne chez lui, le soir, pour les mathématiques, la physique, la chimie est un être d'élite. Celui qui, la tête bourrée de livres et de revues de vulgarisation, marche au rythme du temps, a plus de mérite qu'un étudiant à qui toutes les facilités sont accordées.

Nous sommes d'ailleurs tous contraints à devenir des autodidactes, plus ou moins, selon les besoins de notre esprit et la cadence des découvertes qui transfigurent notre environnement. Tout technicien, tout ouvrier spécialisé sait déjà que durant sa vie il sera obligé d'apprendre successivement plusieurs métiers. L'électricien d'hier est souvent devenu l'électronicien d'aujourd'hui. Il sera demain un « micronicien », un spécialiste en modules. Peut-il en être autrement ? Certes non. Les choses vont si vite que seule la « mentalité autodidacte » permet de se tenir au courant, d'être dans la vie qui change d'instant en instant. Les ouvrages de science, simples ou

A. Viollet



GASTON BACHELARD

complexes, ont pris le commandement. En ce domaine, on ne revient pas en arrière.

Et le savant ? Le spécialiste parmi les spécialistes, celui qui occupe la pointe des grandes équipes mondiales, ne doit-il pas être à son tour un autodidacte pour continuer à progresser ? C'est par association d'idées, révélées par d'autres disciplines que la sienne, par des choses et des méthodes de pensée apprises tout seul qu'il peut découvrir. Ni Pasteur, ni Einstein ne pouvaient trouver de maître d'école. Pour apprendre, il fallait qu'ils mesurent d'abord les dimensions de leur ignorance, s'inquiètent et s'animent pour en sortir à tout prix, acceptent l'angoisse permanente d'une marche solitaire nuit et jour, dimanches et fêtes. N'est-ce pas là le plus solennel des gestes que l'homme puisse accomplir ? Dans la classe des illettrés ou près de la cible d'un cyclotron, il y a toujours un être qui pense en autodidacte.

A. L.

# Qui sera l'Einstein français ?

**Nous avons besoin de chercheurs...  
... mais surtout de trouveurs !**

**Une grande enquête de Georges Dupont sur la recherche scientifique en France**

**L**a recherche scientifique, une affaire de savants ? On dirait plutôt, de nos jours : une affaire d'État.

Le Président de la République la prend, depuis quelque temps, très au sérieux. Autant dire que la Haute Politique a suivi, qu'elle s'est emparé de ce problème qui agite aujourd'hui les ministères autant, plus même, que les laboratoires.

L'Élysée est mécontent. Un fait est incontestable : depuis son instauration, le Régime a été incomparablement plus généreux pour la science que ne fut la IV<sup>e</sup> République. Mais la science française déçoit le Général. Les ministres se souviennent encore de son mot glacé : « Vous me demandez toujours plus d'argent pour engager des chercheurs, ne pourrait-on, au prix de tant de millions, se payer aussi quelques *trouveurs* ! »

Au moment du différend franco-anglais sur l'affaire Concorde, de Gaulle aurait lancé, sur le ton du mépris : « Alors ! Notre belle industrie aéronautique, avec tous ses subsides, est incapable de nous donner un moteur, et nous dépendons pour cela des Anglais ! »

A quoi bon tant d'efforts de trésorerie, s'ils ne servent pas la cause du prestige français ? Sait-on assez, au dehors comme au-dedans, a demandé de Gaulle à ses ministres, que la France actuelle, en reprenant les rênes de son destin politique, entend redevenir maîtresse de son avenir scientifique ? Le Gouvernement a bien dû admettre que nos « relations publiques » sont ici moins efficaces que pour la Force de Frappe ou certaines autres activités diploma-

tiques. Le monde, pas plus que l'opinion publique nationale, n'a encore été suffisamment impressionné par notre renaissance scientifique.

Où sont nos prix Nobel de science ? Il faut revenir deux Républiques en arrière pour trouver un Français couronné par l'Académie suédoise : depuis 1935, depuis Frédéric et Irène Joliot-Curie, nous ne figurons plus au palmarès, alors que dans un seul institut américain, sur un *campus* guère plus grand que la place de la Concorde, celui de Caltech (California Technological Institute), on compte 17 prix Nobel parmi les enseignants. « Au moins, aurait dit de Gaulle, le déplacement de nos savants à Stockholm nous aura-t-il coûté moins cher que celui de nos athlètes à Tokyo ! »

On eut beau représenter à de Gaulle que le prix Nobel est « pipé », que c'est encore un de ces « machins » étrangers, l'enjeu d'une vaste conspiration du monde anglo-saxon contre la France, le Général exigea quand même qu'on aille faire de ce côté-là quelques petites démarches scientifico-diplomatiques. Indubitablement, les savants suédois ont des rapports plus étroits avec le monde scientifique anglo-saxon, et même soviétique, qu'avec le nôtre.

Qu'à cela ne tienne, a dit le Gouvernement français, nous allons améliorer nos relations scientifiques avec la Suède et lever le préalable politique. Le Quai d'Orsay s'en est mêlé. On a vu alors un échange tout à fait inaccoutumé, entre les deux pays, de délégations scientifiques et une série de visites guidées dans nos laboratoires. Malgré cette campagne, le prix Nobel, cette année encore, nous a échappé. « Quoi,



**Le Président et Madame Kennedy, entourés des Prix Nobel américains actuellement en vie. Pour la science française, à quand la photo de famille ?**

aurait lancé de Gaulle, Sartre refuse le prix de littérature, alors que nous en allons mendier vainement pour notre science ! » (La science française est assez désunie, et l'on raconte que lors des enquêtes préliminaires à l'attribution du Prix, certains « chers collègues » communiquent des renseignements défavorables sur leurs compatriotes candidats.)

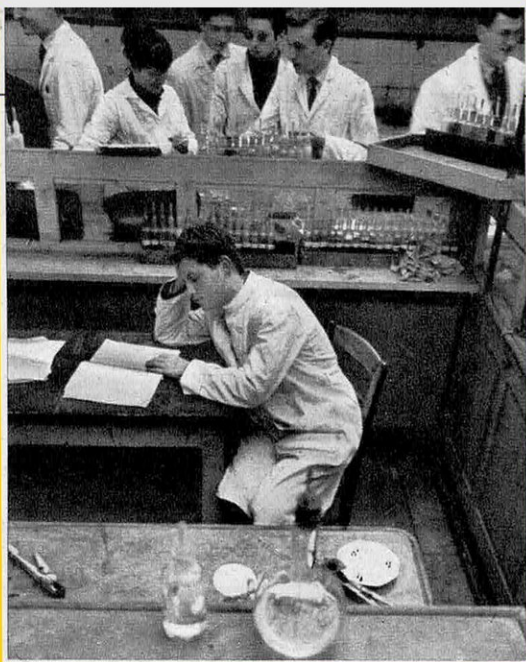
La consigne est donnée : il faut qu'on parle des efforts de la recherche française. Dans ce but, on est même allé déranger dans sa tour d'ivoire notre vieille Académie des Sciences, si confortable dans son rôle de reposoir pour savants couronnés. Cette institution a cessé depuis des années de jouer un rôle efficace (son activité, par exemple, n'a rien à voir avec celle de l'Académie soviétique, qui dirige effectivement tout le travail scientifique de la Russie). Les directeurs de journaux, qui connaissent bien l'inviolabilité de ce sanctuaire et l'ésotérisme de ses rites, ont été très étonnés récemment de recevoir une lettre de l'auguste Compagnie, les suppliant, en substance, d'accorder un peu de publicité à son existence. Pour comble de surprise, elle était signée par un Secrétaire perpétuel notoirement jaloux des arcanes de la science et allergique au contact avec la presse.

Au Conseil des Ministres, de Gaulle a posé une question : quel est le domaine le plus spectaculaire où puisse s'exercer une campagne de propagande, apte à créer aux yeux du monde l'image d'une France championne du progrès scientifique ? Notre Ministre de la Santé s'est empressé de lui répondre : le cancer. Les Amé-

ricains touchent au but, ou presque, c'est donc le moment de cueillir la victoire de leurs mains et faire une entrée symbolique autant que triomphale sur le terrain. Notre Gouvernement décide donc de réunir une conférence internationale pour annoncer solennellement que la France va organiser l'effort mondial contre le cancer (1).

Geste de suprême humanité : on y propose, pour le financement, de distraire quelques centimes du budget militaire de chaque pays. Personne, parmi les délégations étrangères réunies à Paris, n'ose dire ouvertement ce qu'il pense du projet. Comme dans le conte sur les habits neufs du grand duc, on n'avoue pas officiellement ce qui crève les yeux : le projet, drapé de grandes intentions, est politiquement nu. Les Américains, en particulier, sont secrètement mais suprêmement agacés : « Nous consacrons à la recherche sur le cancer, par tête d'habitant, plusieurs centaines de fois ce que vous dépensez. Vous feriez mieux d'équiper d'abord vos propres laboratoires, qui en ont bien besoin, avant de vous charger d'organisation internationale. » Au demeurant, il existe déjà une Union internationale du Cancer, parfaitement active et efficace, qui est une véritable tribune d'hommes de science, pas un « machin » politique. Les Américains estiment que leur participation au projet français est sans importance pour eux : un petit sacrifice financier pour le maintien d'un accord de façade, alors qu'en

(1) Le récent remue-ménage autour de nos découvertes cancérologiques s'explique en partie par ce nouveau besoin de publicité.



Réalités

refusant ils seraient taxés d'égoïsme. Quant à la dotation française, elle est dérisoire. De quoi payer le secrétariat et les déplacements des membres du cabinet du Ministre de la Santé.

La propagande scientifique, pour la consommation locale, n'a pas toujours le succès escompté. Une récente émission télévisée d'Étienne Lalou sur notre recherche médicale apportait le témoignage de plusieurs très grands « patrons » de la médecine française. Leur position était délicate : d'une part ils ont recours, pour travailler convenablement, à une fondation privée d'aide à la recherche médicale (pratiquement le seul exemple de mécénat scientifique en France), d'autre part, ils bénéficient de subsides de l'État. Alors comment, sans être ingrat, et surtout sans risque de perdre le peu qu'on vous donne, dire ouvertement à 5 millions de téléspectateurs, parmi lesquels le Ministre de la Santé, que les crédits publics sont insuffisants ? Le Ministre avait d'ailleurs planté là son homme, un chef de cabinet dont l'embaras, heureusement, recouvrit celui des médecins. Dans tout ça, finalement, le public ne retint qu'un mot, celui du grand spécialiste de l'hypertension artérielle qui, à la question : « Où travaillez-vous ? », répondit simplement : « Dans un grenier ».

Si le prestige était seul en cause ! Mais il y a l'avenir, ce millénaire fantastique dans lequel nous aspirons, d'une façon vertigineuse, non seulement la redoutable concurrence des pays évolués, mais l'irrésistible appel du progrès. Nous sommes à l'ère du « futur dirigé », de la planification : jamais *gouverner* n'a tant signifié *prévoir*, et bien prévoir, aujourd'hui, c'est peser l'avenir en termes de science et de technique. Peut-on imaginer cela : dans le premier Plan d'équipement que la France dressa au lende-

main de la guerre, elle oublia de faire figurer la recherche scientifique, autour de laquelle se cristallise aujourd'hui une bonne part du destin français !

Cette année, pour la première fois, la science devient une affaire électorale (1). L'opposition l'a annexée sous sa bannière, dans son programme d'Horizon 80. Il est loin, le temps du tribunal conventionnel de 1794, dont le président jetait à la figure de Lavoisier cette phrase inoubliable de stupidité : « La République n'a pas besoin de savants ». Et pourtant, il en reste encore des échos...

La recherche, est-ce si nécessaire ? On entend dire qu'elle est un mythe, le grand mythe du siècle. Un savant américain, le Dr Weinberg, prétend que nos états modernes font de la recherche comme les Égyptiens faisaient des pyramides : pour élever des monuments symboliques à leur grandeur. Pour dépenser leur surplus de puissance. Ce ne serait pas la recherche qui crée la richesse d'un pays, mais au contraire sa richesse de production qui lui permet de faire de la recherche. Bref, une activité de pur luxe. Les économistes se sont penchés sur ce paradoxe. Ils ont étudié la relation de cause à effet entre la richesse d'un peuple et son ardeur scientifique. Conclusion : c'est la poule et l'œuf, deux principes dorénavant inséparables et nécessaires pour la croissance, la puissance, l'indépendance, le bien-être d'une nation. Ainsi pour l'Amérique, le pays le plus riche du monde, dont le taux de croissance économique est foudroyant, la recherche, si elle est un mythe, est en tout cas un mythe très officiel. On ignore généralement qu'au pays de la libre entreprise, la recherche scientifique est pratiquement nationalisée. L'État, principal client des industries hautement « scientifiques » et des laboratoires universitaires, contrôle l'activité des chercheurs et des savants, et par là même commande et accélère la machine du progrès.

En Europe, beaucoup se sont fait illusion : nous allions rattraper notre retard sur les U.S.A. ! Leur optimisme se fondait sur notre richesse productive, selon la théorie classique de production qui repose sur le capital, la main-d'œuvre, les matières premières. Mais la science a complètement renversé ces données. Toute notre puissance industrielle, c'est maintenant évident, ne peut combler le « science gap » qui nous sépare de l'Amérique : le retard scientifique.

Ici s'inscrit le fameux « scandale des brevets ». On rapporte que de Gaulle a frémi en appre-

(1) De Gaulle n'a pas caché son mécontentement devant le retard de notre fusée Diamant, qui n'aura pas été lancée pour les élections présidentielles !

nant le bilan de notre balance « licences ». Son déficit est passé en dix ans de 50 à 380 millions de francs. Au train où vont les choses, il atteindra bientôt, annuellement, 500 millions. Plus qu'une affaire de gros sous, ces chiffres traduisent la faillite de notre vitalité créatrice. Nous vivons à l'ombre des découvertes et des inventions étrangères. L'indépendance nationale, qu'on entend sauvegarder à grands frais par la Force de Frappe, nous échappe sur un terrain autrement important : la France est tributaire de la technique des autres. Elle n'exporte plus d'idées, elle les achète. Nous sommes tombés au 8<sup>e</sup> rang des pays inventifs. Les trois quarts des brevets actuellement exploités par les fabricants français appartiennent à des entreprises étrangères. Notre « Institut national de la propriété industrielle » enregistre, jusqu'en 1955, une majorité de brevets d'origine française : depuis, la proportion s'est inversée. Les brevets étrangers déposés en France ont augmenté de 50 % en dix ans, contre une augmentation de 10,9 % seulement des brevets français, dont on estime en outre que la moitié à peine ont une valeur, les autres étant insuffisamment préparés et dénués d'intérêt pratique. Et il y a de moins en moins d'inventions françaises brevetées à l'étranger.

C'est à l'Amérique que nous payons la part du lion en redevances de fabrication, pour le droit d'exploiter ses inventions. Notre déficit, vis-à-vis d'elle, est de 5 licences achetées pour une licence vendue; l'écart, il y a seulement deux ans, n'était que de trois contre un — nous perdons de plus en plus pied. C'est fatal, logiquement le décalage ne peut que s'accroître, on est pris dans un vertige exponentiel, car ces brevets et ces licences intéressent les techniques de pointe, celles qui précisément attisent le feu de l'invention. Nous abandonnons aux autres l'initiative du progrès. Nous finissons par n'être plus que des exécutants. Nous fabriquons des postes de radio et de télévision dont les éléments électroniques appartiennent, par leur conception, à des firmes étrangères; des Caravelle dont la majeure partie des systèmes sont américains; des bas dont le nylon, des pantalons dont le Tergal sont des inventions « importées ». Pas un de nos procédés industriels, pas une de nos fabrications modernes qui ne dépende lourdement de brevets venus d'ailleurs. Une enquête récente montre que de tous les grands secteurs de l'industrie française, aucun n'équilibre plus sa balance « licences ». De l'aciérie à l'optique, du pétrole au bâtiment, de l'automobile au jouet, de l'agriculture à la mécanique, du produit alimentaire à la spécialité pharmaceutique, partout, ce qui est marqué « made in France » paie son ruineux tribut aux recherches menées par d'autres pays. Au rythme actuel, si les industries françaises ne se donnent

pas la peine de découvrir elles-mêmes les techniques nouvelles, elles ne seront bientôt plus que les succursales des firmes étrangères.

Un point plus irritant encore : quand un laboratoire français découvre quelque chose, la distance entre la recherche et l'industrie est si grande, le temps que nous mettons à l'exploiter est si long, que les Américains nous devancent presque chaque fois dans la mise au point et l'application industrielle. Ainsi, ironiquement, les inventions françaises nous reviennent sous licence étrangère. Dans le domaine de l'exploitation systématique des découvertes, notre sous-développement est un fait criant.

« L'industrie française ignore la recherche », nous a dit un universitaire chargé des relations avec l'industrie. Il ajoutait : « Ce n'est pas seulement l'industrie, c'est tout le pays ». A quoi cela tient-il ? D'abord au manque de dynamisme, d'esprit d'entreprise. Un membre du Gouvernement n'a pas hésité à parler, à propos de nos industriels, de « démissionnaires de l'avenir ». On fuit les risques. On considère que la recherche coûte cher pour des résultats hypothétiques. On dit : « A quoi bon, nous serons toujours battus par les Américains ; gardons au moins le seul avantage qui nous reste sur eux, celui d'économiser les frais de recherche ! » (1). On préfère travailler sous licence, ou bien on fait de la recherche « originale » qui consiste, dans les bureaux d'études, à mettre des plans américains aux cotes françaises, ou, comme en pharmacie, à camoufler les formules chimiques trouvées à l'étranger, à les assaisonner de papavérine et à les sortir comme des produits nouveaux.

Voici l'avis d'un grand ingénieur polytechnicien : « Je suis effrayé de l'impossibilité de sensibiliser nos industriels à des idées neuves. Ils semblent inconscients des bouleversements profonds que la recherche apporte à l'industrie. Tout reste grippé chez eux par un service de ventes et un service financier soucieux uniquement d'amortir les frais de fabrications en cours, ou bien encore par la susceptibilité de techniciens qui se vexent qu'on leur fasse une concurrence de recherche. » Nous avons même recueilli, de la bouche d'un chef d'entreprise, cette parole ahurissante : « Les industriels américains font de la recherche par snobisme ! »

(1) Comparez cet état d'esprit à l'autre : aux plus noirs moments de la Dépression économique des années 30, les industriels américains ont eu comme grand réflexe de survie celui d'investir leurs derniers capitaux dans la recherche !



J. Marquis

Sur 619 entreprises françaises interrogées par le Gouvernement sur leur activité de recherches, 263 n'ont pas daigné répondre, 5 ont refusé de participer à l'enquête, 106 ont déclaré n'en avoir aucune.

Une des causes : la petite taille de la plupart de nos entreprises, incapables d'investir dans la recherche mais pas désireuses pour autant d'envisager une concentration. 530 sociétés seulement occupent plus de 1 000 salariés. Finalement, les 2/3 des dépenses de recherches techniques en France se répartissent entre 50 grandes industries. Même pour les plus grosses, l'effort n'est pas toujours « à la hauteur » : le responsable d'une de nos premières firmes d'électronique constatait récemment qu'une entreprise américaine de taille comparable dépense 25 fois plus pour la recherche que lui. Mais il ajoutait que l'aide de Washington, sous forme de contrats spécialisés, comparée à celle dont le gratifie le gouvernement français, est 90 fois plus élevée !

Pour combler le vide, on a par exemple fondé des « organismes de recherche professionnelle », alimentés plus ou moins par les cotisations de l'ensemble d'une branche d'industrie. Ces coopératives de recherche, pour des clients qui vivent de concurrence, n'ont pas toujours un rôle facile. Certains de ces centres ont élaboré des techniques d'avant-garde, comme le CERCHAR pour les houillères : devant l'inertie technique des constructeurs de matériel minier, il a pris l'initiative de concevoir de nouveaux appareils et de les faire réaliser, ici ou à l'étranger. Malgré tout, l'inventaire de nos moyens de recherches industrielles n'est pas impressionnant : les entreprises françaises utilisent en tout 16 000 chercheurs recensés. Cela représente le double à peine du personnel de recherche qu'emploie à elle seule la Bell Telephone américaine, et 24 fois moins que l'ensemble

des États-Unis (dont la population est seulement quatre fois plus grande que celle de notre pays).

La pauvreté de notre recherche appliquée permet aux pouvoirs publics d'affirmer que la France consacre à la recherche fondamentale une plus grosse part de ses dépenses scientifiques (10%) que les États-Unis (8%) (1). La recherche fondamentale, c'est la branche noble : la Science pour la Science. Elle n'a de comptes à rendre qu'à elle-même. On ne lui demande pas d'être directement rentable, mais c'est elle seule qui assure l'épanouissement à long terme de la science et l'accroissement du savoir humain. Or, sur ce point aussi, la France a glissé à une place de second ordre au tableau d'honneur des nations. Et pourtant, nous avons des chercheurs brillants, des résultats remarquables. Nos mathématiciens font autorité dans le monde. Nous sommes parmi les grands en astronomie, en radio-astronomie. En magnétisme, avec Grenoble et Bellevue. En physique atomique, dans le domaine de l'énergie interne des atomes, les travaux de Kastler ont conduit, en 1950, à l'invention du pompage optique, une des techniques utilisées dans la création de cet engin fabuleux : le laser. Nous sommes en excellente position pour la physique du solide. La biologie, la chimie macro-moléculaire occupent en France des équipes de haute valeur. Pourtant, dans l'ensemble, nous ne faisons plus figure de très grande nation scientifique. Pourquoi ?

La science française revient de loin. Souvenez-vous du XIX<sup>e</sup> siècle naissant et de notre extraordinaire floraison de savants, de génies. Cauchy et Galois, en mathématiques. Poncelet, en géométrie. Fourier, Poisson et les plus grands physiciens de l'époque : Fresnel, Ampère, Carnot. A noter : Fresnel réalisa son expérience sur la nature ondulatoire de la lumière grâce à un appareil bricolé avec l'aide d'un serrurier de village. A noter également : Ampère, à l'âge de 45 ans, se « reconvertissait » (on parle beaucoup aujourd'hui de la nécessité de « reconversion ») de l'étude des mathématiques et de la chimie des gaz à celle de l'électromagnétisme. Et toujours au milieu de conditions matérielles déplorables.

Les grandes lois de la nature, à mesure qu'on les découvrait, s'énonçaient alors en français.

(1) Bien sûr, pour comparer valablement les 8 % du budget américain aux 10 % du nôtre, il faut se rappeler que les États-Unis dépensent à eux seuls trois fois ce que dépensent l'Allemagne, la Grande-Bretagne, la France et le Japon réunis. Le budget de recherche américain est de l'ordre du budget total de l'État français !

A notre firmament scientifique, les étoiles (aujourd'hui on dit des « stars ») n'arrêtaient pas de s'allumer. Elles apparaissaient par constellations entières. Dans celle de la chimie brillaient, autour de Proust, de Berthollet, de Gay-Lussac, une pléiade entière de lumières créatrices. Celle de la Biologie était particulièrement étincelante, dominée par l'éclat de Lamarck, Geoffroy Saint-Hilaire, Cuvier, Laënnec. Mais la science française va s'assombrir. Les guerres de la Révolution et de l'Empire ont entamé les rangs de la génération d'avenir. En même temps, la natalité française s'effondre. Les faits donnent raison à Bertillon : pour avoir la qualité, il faut la quantité. La société française s'installe dans l'indifférence scientifique. Claude Bernard et Pasteur connaissent, dans ce nouveau climat, ce qu'est l'aliénation du savant. L'Université ? Elle les regarde, sans les aider ni les comprendre : son rôle, telle qu'elle le conçoit, est de faire passer des examens, non d'encourager la recherche. Il y a bien des établissements qui offrent un refuge aux chercheurs : le Muséum, Polytechnique, l'École Normale. Mais ils sont insuffisants pour contenir cette science en croissance qui déborde de partout.

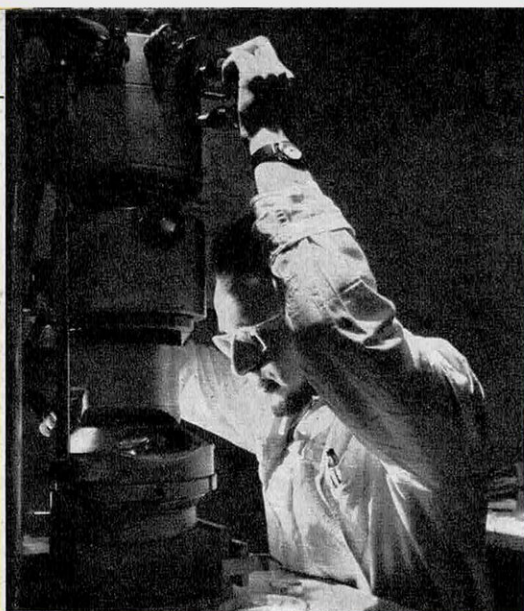
Pour beaucoup d'historiens de la science, la « Philosophie positive » d'Auguste Comte, parue de 1830 à 1842, fausse à partir de cette époque l'esprit de la recherche française. Sa hiérarchie des sciences, par ordre de complexité, son culte de l'observation positive et de la connaissance certaine paralysent des générations de nos savants formés dans le moule de sa logique. La science moderne ne s'accommode plus de sa méthode trop cartésienne. Les Allemands, eux, ne craignent pas de laisser parler leur imagination scientifique et de lancer des hypothèses de travail audacieuses, dont beaucoup deviendront les grandes réalités de la science d'aujourd'hui. A la fin du siècle, la spéculation théorique (en physique atomique, par exemple) se révèle désormais comme le plus puissant ferment de la pensée scientifique. Mais elle est étrangère à nos habitudes mentales. La France ne voit se lever, au coucher du siècle, que deux grands astres : Berthelot et Poincaré.

Notre Université n'assumait pas sa responsabilité dans la recherche. L'École Polytechnique elle-même se détachait de la science pour s'orienter vers la technique. Au même moment, à l'étranger, en Allemagne, en Angleterre, aux États-Unis, les Universités embrassaient au contraire avec ferveur cette vocation nouvelle de la découverte, se dotaient de laboratoires, d'équipements modernes. Il faut lire les cris d'indignation et de désespoir de Pasteur, de Claude Bernard devant l'extrême misère de la recherche en France et le mépris incroyable dans lequel elle était tenue par l'Éducation Nationale.

Un autre fait a joué contre nous : l'individualisme traditionnel de notre science. L'effort coordonné, organisé, le travail d'équipe, cela n'était pas dans nos mœurs. Mais l'ère du chercheur solitaire était révolue. La France du  $xx^e$  siècle, malgré les grandes figures savantes qu'elle pouvait avancer, tombait au 4<sup>e</sup> rang des pays scientifiques. En physique, de 1901 à 1915, nous décrochions encore 4 Prix Nobel sur 20. De 1917 à 1939, plus que 2 sur 26. A partir de 1943, plus aucun (sur 27). En chimie, 4 Prix Nobel sur 16 de 1901 à 1915 ; 2 sur 23 de 1918 à 1939 ; à partir de là, rien. En physiologie et médecine, 3 sur 16 (de 1901 à 1915), 2 sur 26 (de 1919 à 1939) et puis de nouveau, néant. Le destin avait tourné. Le siècle était devenu américain.

**Que s'est-il passé entre temps ? Pour la France, une autre guerre, un autre « trou » démographique. Deux générations de chercheurs manquent à l'appel. Plus que tout, il y a l'inconscience nationale : le pays, les gouvernements, l'Université même sont restés indifférents aux besoins de la recherche. Une monstruosité : jusqu'en 1936, le chercheur français ne bénéficiait d'aucun statut, ne touchait aucun salaire en tant que chercheur. Officiellement, la recherche n'existait pas. S'il y avait des chercheurs en France, c'était grâce à une fiction administrative qui les confondait avec le corps enseignant. Pour travailler dans un laboratoire, il fallait se déguiser en professeur.**

1936 fut enfin une année bien inspirée : celle de la création du Centre National de la Recherche Scientifique. La grande idée d'un grand savant, Jean Perrin, qui s'épuisa à la réaliser. Le C.N.R.S., c'était finalement, dans le cadre d'une structure moderne, la reconnaissance officielle du rôle de la recherche et du chercheur. Ses buts : coordonner et orienter tous les efforts d'avancement de la science, inaugurer la recherche par équipes, former notre nouvelle armée de chercheurs, fournir des cadres aux laboratoires universitaires, créer au besoin ses propres instituts en marge des Facultés. Il offrait enfin un milieu homogène où tous les domaines de la connaissance pouvaient cohabiter, s'interpénétrer, se féconder. Il permettait le développement sur un large front de toutes les sciences d'avant-garde. Certes, la recherche en France est aujourd'hui menée dans une quantité d'organismes différents, plus ou moins publics ou privés, mais le C.N.R.S. reste l'épine dorsale du système. Avant tout, il est le garant de notre recherche fondamentale, sa protection contre les empiètements économiques et militaires. Si la France n'a pas déclaré forfait dans



Réalités

la compétition scientifique mondiale, si notre recherche universitaire, pour ainsi dire inexistante auparavant, a pu reprendre de l'âme, c'est bien grâce à cet organisme, actuellement menacé dans son indépendance et sa croissance.

Récemment, les chercheurs du C.N.R.S. ont fait grève contre la « politique de paralysie et d'étouffement de la recherche fondamentale ». Et pourtant, la situation de notre recherche est brillante par rapport à ce qu'elle était il y a quelques années. Les cas de laboratoires plongés dans la « misère noire », s'il en reste, sont rares et isolés. Dans l'ensemble, les « patrons » obtiennent tout le matériel qu'ils demandent. Il faut le reconnaître : le régime actuel a fait de grands efforts pour reconstituer notre potentiel scientifique, combler notre retard vis-à-vis de l'étranger, retard qui nous laisse encore, pour les dépenses de recherche (qu'elles soient exprimées en pourcentage du produit national brut ou par tête d'habitant), au 7<sup>e</sup> rang des nations, derrière les U.S.A., l'U.R.S.S., l'Angleterre, la Suède, le Canada, l'Allemagne fédérale. Il est peut-être impudique de parler d'« explosion scientifique » comme on parle d'« explosion démographique », cela n'empêche que depuis 1958 les fonds publics consacrés à la recherche ont quadruplé.

Alors, de quel « étouffement » veut-on parler ? Ce qui inquiète les chercheurs, c'est que ce nouvel essor (qui cependant a été loin de répondre aux besoins exprimés, puisque les objectifs du IV<sup>e</sup> Plan n'ont été réalisés qu'à 66%), cette impulsion récente, donc, vient d'être soudainement freinée. Le budget de recherche pour 1965 est décevant : il a buté sur le plan de stabilisation. C'est cela qui est grave, ce palier (« momentané », dit le Gouvernement) dans l'expansion scientifique. La science ne peut pas piétiner en attendant des budgets meilleurs.

Des programmes ont été lancés, qu'il faut conduire à terme au risque d'en perdre tous les fruits. On n'arrête pas l'élan de la recherche à mi-course. Le Gouvernement crée plus facilement qu'il ne développe : or, un service de recherche ne doit pas stagner.

Il y a beaucoup plus grave : le dangereux tournant pris par le nouveau budget. On mise de plus en plus sur l'expansion de la recherche appliquée et de la recherche militaire. Le vrai coup de frein est donné à la recherche fondamentale, il touche le C.N.R.S. et l'Université, il mine notre avenir scientifique. Un exemple : une nouvelle Faculté vient de s'ouvrir à Reims. Les crédits sont subitement amputés de 30 % (à opposer à une augmentation de 20 % des étudiants). Dans les nouveaux locaux, on n'aura pas les moyens de faire fonctionner les labos.

Plus grave encore que le problème de la recherche, il y a celui des chercheurs. Pas question, d'abord, de revaloriser leurs salaires qui, à qualification égale ou même supérieure, sont déclassés de 50 à 100 %, parfois même de 150 %, par rapport aux salaires du secteur privé. Un jeune médecin touche moins de 90 000 AF par mois dans un laboratoire ; en faisant de la clientèle, il gagne facilement, au bout de peu de temps, 400 000 AF. Chaque année, on constate une migration massive vers l'industrie de nombreux Docteurs ès sciences, arrivés à l'âge des responsabilités familiales. Les « patrons » voient l'enthousiasme des jeunes chercheurs s'user sur la médiocrité de leur situation d'avenir. Le recrutement d'aujourd'hui et de demain est mis en péril. La « stabilisation » actuelle, c'est la porte fermée aux vocations, le tarissement de la prochaine génération de chercheurs. La France, déjà pauvre en personnel scientifique, paiera cela en 1970, puisqu'il faut 5 ans pour former un chercheur. Récemment, le Conseil économique et social recommandait, comme mesure d'urgence, un doublement des effectifs en 5 ans, par un accroissement annuel de 800 à 1 000 chercheurs. C'était presque un vœu pieux ; vu le rythme de production de l'Enseignement, où donc les trouverait-on ? Seule, l'agitation inquiétante du C.N.R.S. a décidé le gouvernement à créer cette année quelques postes nouveaux, en nombre tout à fait insuffisant. Des dizaines de jeunes très doués, attirés par la soif de la découverte, sont refoulés, faute de postes budgétaires. Pour la première fois, la promotion au grade de « Chargé de recherche » a été refusée à 42 Docteurs ès sciences. La « stabilisation » verrouille les voies de l'avancement.

Laissons parler un professeur de Faculté : « Le jeune licencié qui veut faire de la recherche, rien que de la recherche, essaie d'entrer comme stagiaire au C.N.R.S. C'est le

chameau qu'on veut faire passer par le trou d'une aiguille : l'accès est pratiquement bloqué. Le candidat se retourne vers l'Université, relativement plus ouverte au recrutement. Seulement, que cela plaise ou non, l'Université est avant tout un établissement d'enseignement. Notre jeune scientifique, au lieu de consacrer sa vie entière à la recherche, se trouvera accaparé par ses cours et une quantité d'obligations administratives. Il sera perdu pour la recherche, du moins pour la recherche plein temps. On dira ce qu'on voudra, l'enseignement et la recherche ne se confondent pas. Je connais d'innombrables scientifiques dont la vocation exclusive est de chercher, dont la vraie place est au laboratoire, non à l'amphithéâtre, et qui font à l'Université une fausse carrière. Je connais pire : les transfuges de la recherche qui, à un moment donné de leur carrière, passent à l'Université pour le prestige (et d'autres avantages accessoires) comme d'autres passent à l'industrie pour l'argent. Ils y feront peut-être de la recherche, mais secondairement. Aussi, quelle tradition absurde chez nous que cette vénération pour le titre de Professeur ! En Amérique, on ne considère pas comme plus méprisable celui de Chercheur ! »

Sur la qualité du recrutement, voici le témoignage d'un autre universitaire :  
**« Les Grandes Ecoles ne laissent en général aux Facultés des sciences que les intelligences moyennes. Elles raflent les plus brillants éléments pour en faire des super-administrateurs et des directeurs de grands magasins. »**

Notre recherche fondamentale couve depuis longtemps une petite querelle de famille, celle de l'Université et du C.N.R.S. Ces deux grandes institutions vivent ensemble sous la coupe de l'Éducation Nationale, elles s'interpénètrent, s'articulent l'une sur l'autre, et leurs membres se côtoient indistinctement dans des laboratoires communs. Pourtant, on a ici, quand on prend un peu de recul, la confrontation entre une institution ancienne et vénérable, dont les structures sont sur bien des points inadaptées au monde moderne, et une institution jeune, souple, agitée, mais encore sous la tutelle de l'autre. Le problème qui les tiraille est typiquement français : un conflit de prérogatives, de privilèges, d'autorité. La recherche scientifique appartient-elle ou non à l'Enseignement supérieur ? A cela se greffent des questions de revendications. On s'envie les avantages de part et d'autre. Les jeunes turcs du C.N.R.S. se plaignent volontiers d'être colonisés par la Sorbonne. Les universitaires s'accrochent jalousement à leur monopole de collation des titres, emblèmes sacro-saints.

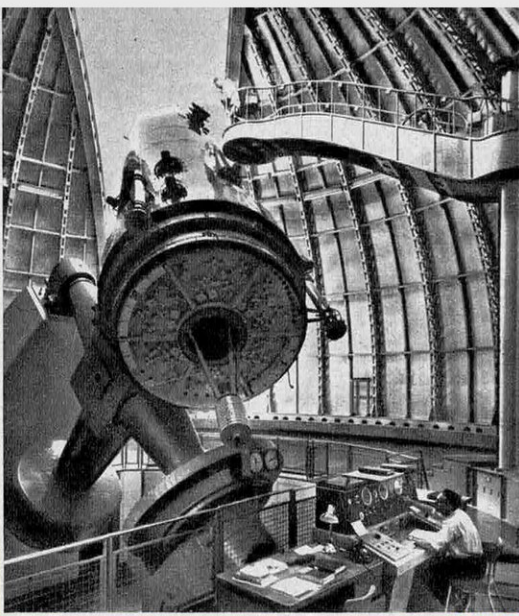
« Si on avait donné à la Faculté tout l'argent qu'on a donné au C.N.R.S., elle aurait fait mieux », disent certains vieux universitaires. « Le C.N.R.S. a sauvé la recherche scientifique et régénéré l'Enseignement supérieur », déclare au contraire le Professeur Leprince-Ringuet. On entend les « patrons » du C.N.R.S. dire que l'Université est mal adaptée pour diriger la recherche fondamentale : l'esprit académique est individualiste, la recherche est un travail d'équipe. L'Université refuse par exemple qu'une thèse soit faite en équipe, sous prétexte que l'œuvre commune ne permet pas de déterminer la valeur des contributions personnelles (cela n'empêche pas les Professeurs eux-mêmes de signer des travaux auxquels ils n'ont pris parfois qu'une part symbolique !)

Ce qui compte, c'est de pouvoir attribuer une note à l'étudiant. Au contraire, en recherche, le résultat collectif compte plus que l'apport individuel. L'Enseignement supérieur français est en outre strictement compartimenté en Facultés, en Grandes Écoles, en institutions jalouses les unes des autres. Les « scientifiques » ne fraient pas avec les « littéraires », les « juristes » ne connaissent pas les « médecins ». Le cloisonnement des Grandes Écoles est encore pire. Or, la science moderne répond à une toute autre conception : celle des « carrefours », selon le terme de Louis Armand, qui se substituent aux branches traditionnelles de la science, s'entrecroisent et se fécondent. Le C.N.R.S. offre pour cela un cadre privilégié, car il applique le principe de l'interdépendance des sciences (1).

**« L'Enseignement supérieur, nous a dit un grand « patron » de médecine, tient pour un dogme absolu que tout enseignant est de facto un chercheur. C'est une prétention monstrueuse. J'aimerais bien voir une enquête approfondie sur l'activité de recherche des universitaires, surtout pendant les mois de vacances. »**

En ce qui concerne la recherche médicale universitaire, le Doyen reçoit une dotation de matériel pour ses Facultés et, par respect du principe selon lequel un professeur est un chercheur par droit divin, il distribue cet argent également entre tous les titulaires de chaires. Il importe peu que les uns bouillonnent d'idées, aient le virus de la recherche et manquent de crédits pour les réaliser, alors que d'autres courent à la clientèle dès la sortie

(1) Dans l'idéal, du moins. Un projet « intégré » d'étude ethnographique dans un village breton, auquel devaient collaborer des statisticiens, des sociologues, des linguistes, des historiens, des économistes, etc., a tourné à la débâcle, tous ces gens n'ayant pas réussi à dresser un rapport commun !



C.N.R.S.

du cours, ne mettent jamais les pieds dans un laboratoire, et s'achèteront avec les crédits une belle machine à écrire électrique. Il y a beaucoup d'universitaires qui cherchent, il y en a beaucoup qui ne cherchent pas. L'enseignant ne se double pas automatiquement d'un chercheur. C'est une ambiguïté dont souffre toute notre organisation de la recherche. La carence de l'Université est confirmée par la nécessité qu'on a éprouvée de fonder des organismes spécifiquement voués à la recherche. La recherche médicale en France a démarré le jour où l'on a créé des structures parallèles, pour relayer les Facultés ».

Un Doyen : « En effet, on discute beaucoup aujourd'hui pour savoir si la mission pilote de l'Enseignement supérieur, dans notre société moderne, est de faire de la recherche, de former des chercheurs, ou s'il faut laisser l'enseignement à l'enseignant, la recherche au chercheur. Je pense qu'un divorce entre les deux serait désastreux. La recherche nourrit l'enseignement, qui doit être continuellement remis en cause par les nouvelles découvertes. En France, le conflit se résorbera spontanément dans quelques années, quand notre vieille culture et nos vieilles institutions auront rajeuni et que la recherche apparaîtra comme un fait naturel, non plus comme une activité « parvenue » dont on se méfie et qu'on jalouse ».

Le rajeunissement de l'Université : de l'avis général, voilà le grand facteur d'avenir et de promesse de la recherche française. On constate déjà un « raccourcissement » formidable des générations dans la carrière universitaire.

On peut aujourd'hui être Maître de Conférence à 30 ans, un grade pour lequel, il n'y a pas si longtemps, il fallait patienter jusqu'à la cinquantaine. Les vieux professeurs, qui ont cheminé le long du lent calvaire des promotions,

en conçoivent une immense amertume. Hier, on piétinait dans l'attente. Les meilleures années étaient gaspillées : la recherche est affaire de jeunesse. L'Université, véritable gérontocratie, réservait ses titres et ses honneurs aux vieillards. On n'était consacré qu'après sa retraite intellectuelle. La pyramide des âges est maintenant bouleversée et un vent de jeunesse commence à balayer le formalisme, le conservatisme, l'esprit de hiérarchie, la souveraineté absolue du « patron », le culte de l'autorité, tout ce qui si longtemps a réprimé les intelligences neuves et fraîches.

**Le nouveau chercheur français respire l'air du monde. Il voyage, fait des stages à l'étranger, participe aux congrès internationaux, se frotte à la science universelle. Il n'a pas peur d'admettre que la langue scientifique de notre époque est l'anglais. Une de nos Facultés de province possède un vieux « patron » aujourd'hui légendaire par son refus de reconnaître l'existence de l'anglais (qu'il appelle, avec mépris, l'« américain »). Ses assistants en parlent comme d'une curieuse pièce de musée.**

Pour beaucoup, le contact avec l'Amérique a été une révélation. Un physicien qui a passé deux ans à l'Université Columbia, de New York, nous a dit : « Je suis parti avec l'idée d'y trouver beaucoup de matériel et peu d'intelligence. J'ai découvert le contraire. A la base, les Américains ont un Enseignement Supérieur très... supérieur au nôtre, moins contraint, plus ouvert, plus direct, plus dynamique. Moi, à Lille, j'avais un « patron » importé de Paris, qui passait en coup de vent, deux jours par semaine, sans jamais nous regarder. Il se faisait escorter dans la vie par 30 thésards, qu'il ne connaissait pas, pour le prestige. En Amérique, ce serait impensable. Là-bas, dans les laboratoires où j'ai travaillé, la densité de matière grise était phénoménale. Ce qui m'a aussi frappé, c'est la compétence technique des chercheurs américains ».

A Grenoble, un chercheur nous a dit : « Notre point faible, c'est notre inadaptation au rythme de la recherche moderne. Le Prix Nobel, à notre époque, récompense un travail encore chaud, fait la veille. L'application suit presque immédiatement la découverte. Nous sommes un vieux pays qui redevient jeune; nous devons apprendre à aller vite. Nous ne savons pas prendre des décisions rapides. En plus, la lenteur administrative ralentit notre recherche. Entre la demande d'autorisation d'un projet et la livraison de l'équipement, il se passe une éternité, que l'étranger aura déjà mis à profit ».

Un autre point maintes fois soulevé : la politisation de la science. La politique tout court tient souvent lieu de politique scientifique. Assurément, dans un pays où les gens en place sont aussi opportunistes que dans le nôtre, la science a peu de chance d'échapper aux pressions « d'en haut ». L'Université est « complice » des pouvoirs publics. Ses membres siègent dans des commissions officielles. Il y a des arrangements, des promotions, des honneurs qui tiennent à des faveurs politiques. « Chaque fois qu'il s'agit de résoudre un problème important en matière d'organisation de recherche, on voit apparaître à l'horizon un problème politique », nous a confié un chercheur. Le chercheur a peur du « patron », le « patron » du Doyen, le Doyen du Recteur, le Recteur du Ministre, le Ministre du Premier ministre, le Premier ministre du Président (1). De qui a peur le Président ? nous a dit ironiquement un professeur de Strasbourg. Sans doute du chercheur ? »

La plaisanterie n'est pas gratuite. Il est certain que le Gouvernement n'aime pas le C.N.R.S. et qu'il fait tout pour limiter ses ressources, contrarier son avenir, le doubler par d'autres organismes plus « féaux ». Le fait que, lors d'un récent sondage, 70 % du personnel de cet organisme se soient déclarés hostiles à la Force de Frappe, malgré le désir du Gouvernement de prouver que celle-ci est un stimulant majeur de la recherche, n'a pas rehaussé la cote politique du C.N.R.S.

Cette suspicion a frappé en particulier les sciences humaines, terrain trouble et subversif. Le dernier budget n'a pas été tendre à leur égard. Or nous vivons dans un monde en évolution rapide, aux conditions changeantes, où l'adaptation de l'homme aux situations nouvelles pose des problèmes aigus (ne serait-ce que celui de la vie dans les grands ensembles). La France sera-t-elle en retard dans ce domaine comme dans d'autres ? Nous aurons fait, pour la galerie, de grands gestes de bravoure politique, mais aurons-nous préparé notre entrée dans le millénaire étrange et inhumain qui va nous accueillir, avec son décor insolite, ses techniques inconnues, son urbanisation effrayante, sa démographie monstrueuse, ses maladies de la civilisation, ses loisirs et ses névroses ? Il s'agit de former, dès à présent, les spécialistes du bonheur social, car le bonheur devra être organisé scientifiquement. « Nous admettons, m'a dit un ethnologue, que le psycho-physiologiste s'intéresse à l'instinct social des abeilles, mais nous nous méfions du

chercheur qui étudie le comportement social de l'homme. Est-ce par le nombre de pattes qu'on estime l'intérêt du sujet ? »

**Ceci dit, quelques « fumistes » ont pu se faufiler dans certaines disciplines humaines... Et est-il vraiment nécessaire d'entretenir une recherche sur l'héraldique ?**

« Le mépris pour les sciences humaines, nous a déclaré un physicien atomiste, est une tradition française. Nous faisons grand cas des « humanités » dans notre culture, mais les recherches qui ressortent de la Faculté des Lettres ne sont pas prises au sérieux. Sans doute, les structures de ces Facultés sont rétrogrades... En France, il y a des sciences nobles et ignobles. Notre enseignement secondaire est fait uniquement pour nos forts en maths. L'ambition suprême est Polytechnique. Pour la bourgeoisie française, qui se considère comme l'élite, tout non-polytechnicien est un raté. Dans l'opuscule d'orientation de la Faculté d'Orsay, les sciences naturelles sont presque officiellement présentées comme une matière pour les moins doués. La biologie est honorable seulement parce qu'elle se cache derrière la chimie. On entend encore des vieux physiciens dire que la physique est plus « noble », parce que plus « difficile ». Or qu'y a-t-il de plus complexe que la vie ? Si ces dernières années les découvertes ont été plus nombreuses en physique qu'en biologie, est-ce parce que la première attire les meilleurs esprits, ou parce que les processus vivants sont entourés d'insondables mystères ? D'ailleurs, la période glorieuse de la physique est passée. La biologie est aujourd'hui la science qui éclate, elle nous prépare des surprises spectaculaires, et ce sont les biologistes qui demain vont faire parler d'eux. »

Pour un Directeur de la Recherche agronomique, le problème de notre recherche est un problème d'atmosphère humaine : « J'ai travaillé dans un laboratoire américain et je n'ai jamais su ce que gagnaient mes collègues. Le salaire des autres n'intéressait personne, pas plus qu'on ne se préoccupait de leur position hiérarchique. Chez nous, si quelqu'un gagne 25 centimes de plus que le voisin, c'est le drame, et les gens affichent leur titre sur leur figure, tout en vivant dans l'obsession de l'avancement. Le « complexe » hiérarchique est ici quelque chose de monstrueux. Un professeur titulaire se déconsidérerait en faisant un cours de propédeutique. Aux U.S.A., un Oppenheimer ou un Pauling ne jugent pas du tout qu'il est au-dessous de leur dignité d'enseigner une classe de première année. »

Ailleurs, nous avons entendu : « Nos chercheurs ont l'esprit de fonctionnaires. Notre

(1) Il est significatif que toutes les personnalités que nous avons interrogées pour cette enquête nous ont confié leurs opinions sous le sceau le plus strict de l'anonymat. « En aucun cas, ne citez mon nom ! ». Nos interviews dans d'autres pays ne nous avaient pas habitué au secret de l'expression personnelle.



Réalités

système d'avancement à l'ancienneté est, dans un domaine comme la recherche, aberrant. Et puis, le virus administratif contamine toute la recherche. Un de nos grands savants médicaux, récemment mis à l'honneur par la presse, passe son temps à dresser des rapports, et tout le long de l'échelle administrative, des gens sont occupés à faire des rapports sur ses rapports, qui arrivent finalement à la Commission où lui-même siège ! »

Les mots les plus durs viennent du Directeur d'un de nos plus grands centres d'étude et de recherche fondamentale et appliquée : « On parle beaucoup chez nous de *chercheurs confirmés*, jamais de *trouveurs confirmés*. Or le chercheur est sans intérêt, c'est le trouveur qui compte. La recherche en France est une sinécure, un privilège à vie. Nos chercheurs sont pratiquement inamovibles. Ils ont un sens beaucoup plus développé de la sécurité de l'emploi que de son rendement. La recherche doit apprendre la notion de productivité. Les philosophes n'ont jamais rien trouvé, mais au moins ils ne coûtaient pas cher à l'économie. A partir du moment où le chercheur moderne exige une part importante du revenu national, il doit rendre des comptes et prouver son mérite. Je pense qu'il faut éliminer impitoyablement les non-trouveurs qui peuplent nos laboratoires. Je propose pour cela le système suivant : à la base, un recrutement massif, très élargi par rapport à l'actuel recrutement au compte-gouttes. Six mille recrues par an, disons. Ces licenciés et ces ingénieurs, nous les mettrions un ou deux ans dans les labos, au contact de la réalité, pour bien leur apprendre que toutes ces recettes, ces lois, ces classifications qu'on leur a enseignées ne collent pas si facilement à l'expérience. Au bout de ces deux ans, on décante. On verra bien lesquels d'entre eux ont la vocation. Les mordus. Un sur dix. Cette promotion de 600 chercheurs sélectionnés

passent alors au deuxième étage de mon édifice de la recherche, pour dix ans. Dix ans pour trouver. Au bout de ce terme, encore une sélection : le chercheur doit avoir fait la preuve qu'il est un trouveur. Aussi qu'il est capable de se renouveler. Actuellement, le vieux chercheur est un super-spécialiste qui domine complètement un champ de connaissances nul. Il sait tout sur rien. Il est en sécurité dans sa forteresse et derrière les honneurs. Le renouvellement intellectuel est une règle essentielle. Aux États-Unis, j'ai constaté que 50 % du personnel scientifique des labos sont des gens de passage, des chercheurs « migrants » qui y brassent les idées et les techniques. Les professeurs passent leurs étés dans un labo, par exemple à l'Atomic Energy ou à General Electric, et expérimentent les idées qu'ils ont agitées pendant leurs 9 mois d'enseignement. Les Américains estiment que 30 % de leurs découvertes sortent de ces stages d'été. Leur système de l'année sabbatique (l'année de « vacances-recherche », une fois tous les sept ans, dont bénéficient les universitaires U.S.) assure aussi l'alternance du rythme dans la vie intellectuelle. »

« On a calculé les âges de productivité maximale en recherche : avant 25 ans pour les maths, avant 30 ans pour la physique, avant 35 pour la chimie. Aux U.S.A., les firmes privées donnent, à 45 ans, une deuxième vie à leurs chercheurs, la possibilité de se renouveler en retournant à l'Université ».

Un de nos plus illustres savants nous a dit : « Le drame, c'est notre manque de responsabilité sociale. Beaucoup de nos chercheurs ne se sentent pas obligés vis-à-vis de la communauté qui les paie. Dites leur : « Si la société vous confie d'énormes moyens, ce n'est pas pour votre plaisir », ils en resteront suffoqués. La société française, elle aussi, a des torts : elle laisse la recherche sans contrôle. Aux U.S.A., des organismes d'inspections extérieurs aux laboratoires rendent compte au Congrès. Le Parlement français s'est-il jamais intéressé de savoir si notre recherche portait des fruits ? La nation non plus. Au fond, c'est un problème d'esprit civique. Constatez, chez nous, l'absence de mécénat privé en faveur des sciences. Les Anglo-Saxons considèrent comme un devoir indiscuté de consacrer une partie de leur fortune à aider la recherche médicale, par exemple. Il ne faut pas s'étonner de notre carence publique, elle reflète simplement notre carence privée ».

La recherche : une affaire d'État, disions-nous. Ajoutons qu'elle est, peut-être avant tout, une affaire de conscience sociale, une affaire de citoyens du monde moderne. Depuis 1935, bien des savants français auraient mérité le Prix Nobel : c'est nous, le pays, qui sans doute ne l'avons pas mérité !

G. D.

# science flash

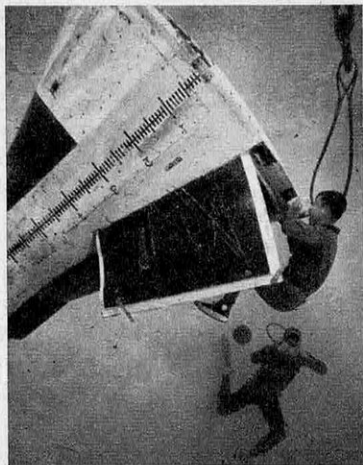
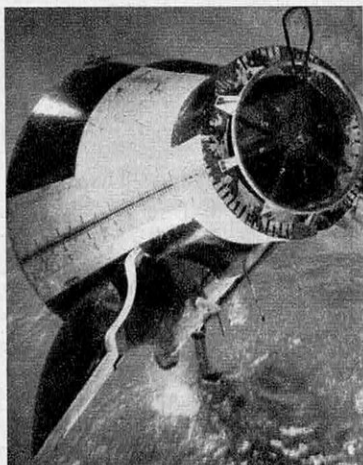
par Georges Dupont

## Pour le « dégel » international, humour à froid

Neuf membres de l'expédition polaire américaine, après un long parcours à travers une banquise inexplorée, viennent d'atteindre le pôle de l'Inaccessibilité, le point le plus à l'intérieur du continent antarctique. Ce pôle a été « créé » par les Russes, déçus de s'être fait devancer par les Américains dans la conquête du pôle géographique. L'équipe U.S. a cependant été bien étonnée de trouver sur place une tour de 7 mètres surmontée d'une statue de Lénine, ainsi qu'une hutte dressée il y a sept ans par l'expédition soviétique. Les Russes avaient laissé un mot en anglais pour indiquer à leurs tardifs invités où ils trouveraient la nourriture, le combustible et les cigarettes. « Ne tardez pas trop, disait la note, le dîner se refroidit ! » Et un post-scriptum : « N'oubliez pas de refermer la porte à clef. »

## Cinquante professeurs aveugles enseignent dans les lycées et les écoles

Cinquante professeurs aveugles enseignent dans des classes normales de diverses écoles françaises. Jusqu'à cette année, les seules disciplines qu'ils étaient autorisés à enseigner étaient la philosophie, les lettres, les langues vivantes et la musique. Vingt aveugles sont professeurs de musique et une trentaine enseignent les autres disciplines dans les établissements publics et privés du second degré. Un arrêté du ministre de l'Éducation nationale, promulgué en juillet dernier, les habilite à enseigner aussi l'histoire et la géographie, les sciences expérimentales et les mathématiques. Il y a actuellement sept aveugles agrégés de l'Université.

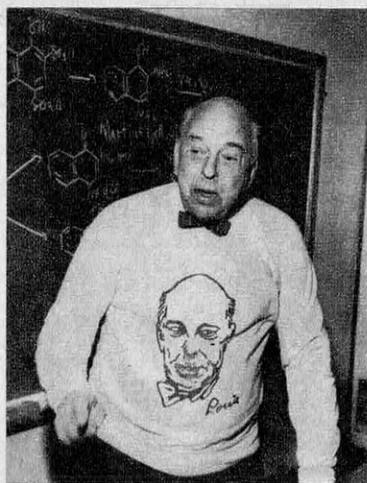


## L'ESPACE, C'EST QUELQUES FOIS MOUILLÉ

En prévision du vol jumelé dans l'Espace que les Américains préparent pour avril (projet Gemini), les deux astronautes désignés pour ce voyage, Virgil Grissom et John Young, subissent un entraînement intensif comportant des exercices de sauvetage sous-marin. Dans un bassin spécialement aménagé à

Houston (Texas), ils viennent de se sortir de leur capsule de 3,5 tonnes et attendent patiemment, à côté de leur véhicule, l'arrivée des équipes de récupération. La capsule Gemini, qui doit faire trois fois le tour de la Terre, sera portée par une fusée Titan 2 à deux étages.





## Le temps des idoles

On sait que la jeunesse américaine a adopté la grande mode des chemises « tatouées » à l'image de leurs idoles. Jusqu'ici, c'étaient les chanteurs de charme et autres Beatles qu'on mettait ainsi à l'honneur. C'est maintenant le tour des hommes de sciences d'être célébrés par l'affichage vestimentaire. On voit ici un des plus grands universitaires américains, le professeur Louis Fieser, en train de donner son cours de chimie organique à l'Université Harvard, et portant un chandail à sa propre effigie. La science n'est pas toujours collet monté.

## Repas chaud, casserole propre

Une firme écossaise a mis au point un procédé de préparation des aliments qui présente tous les avantages de la conservation en boîtes sans recourir à ce mode de conditionnement, et qui évite en outre de salir les ustensiles pendant la cuisson. Le repas est contenu dans un sac de plastique que l'on plonge directement dans l'eau bouillante. Au menu de la firme : spaghetti, paella, poulet et bœuf au curry. Les repas préparés peuvent être stockés, sans risque d'avarie et sans installations frigorifiques, pendant un an.

## Lance-flammes chirurgical

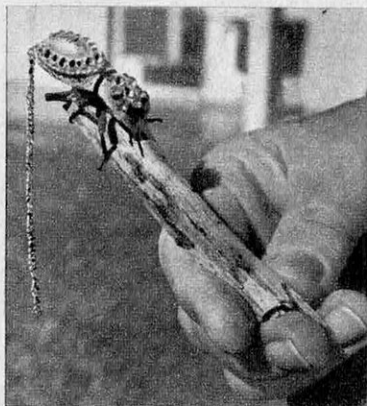
La Faculté de Médecine de l'Université Columbia (New York) met actuellement au point un instrument chirurgical dont la « lame » est un jet de gaz brûlant. Ce scalpel, appelé « plasma-arc », est l'adaptation d'un générateur récemment inventé par les laboratoires d'électronique de la même université. Il produit un jet continu de gaz qui vaporise instantanément les tissus, coagule le sang, et permet au chirurgien d'opérer « à sec », sans épanchement sanguin, avec rapidité et sécurité. La partie la plus chaude du jet atteint

36 000 degrés, deux fois la température de la surface solaire. Il est aussi brillant que les régions les plus lumineuses du Soleil, et trois fois plus brillant que toute autre source de lumière continue jamais réalisée sur Terre. Pour confiner le jet et lui assurer la finesse d'une aiguille, on l'entoure d'une gaine de gaz refroidi jusqu'aux approches du zéro absolu. Le « plasma-arc » rejoint le laser comme nouvelle arme dans l'arsenal chirurgical.

Le « plasma-arc » a été mis au point à l'origine comme chalumeau pour le découpage de pièces métalliques très épaisses.

## UN BIJOU QUI MARCHE

Comme le scarabée de l'antique Égypte, le maqueche des Mayas jouait chez les indiens précolombiens un rôle symbolique et sacré. Les anciens l'utilisaient comme parure vivante, et cette tradition (rajeunie pour l'adapter à l'esthétique du jour) se perpétue chez les populations du Yucatan (Mexique). Le maqueche est porté comme amulette, sur un collier, par les enfants. Cet aimable coléoptère est l'hôte familier des foyers indiens et donne lieu dans les marchés publics à un très vivace commerce de « joaillerie animale ». Maqueche signifie en langue maya : celui qui refuse de manger. Les enfants qui restent rétifs devant leur soupe sont traités de maqueche. En fait, l'insecte trouve sa nourriture dans l'humidité du bois moisi, comme celui des vieilles souches d'arbres. Il est absolument « propre » et ne touche pas aux aliments humains. Sous sa forme de bijouterie, il se pare des décorations les plus inattendues. On lui passe une chaînette dorée pour l'accrocher au corsage d'une belle. Ainsi maquillé, il en oublie son nom scientifique : le *megazopherus*, de la famille des *ténébrionides*.



## Icebergs en technicolor

Cette année, la mode de printemps, pour les icebergs, est à la couleur. En effet, au large du Groenland, les glaciologues vont « teinter » ces énormes morceaux de glace flottante en vert, rouge et plusieurs nuances de bleu, pour étudier leurs migrations, tout comme les ornithologues marquent les oiseaux. Ces montagnes glaciaires présentent toujours un grand risque pour la navigation, et c'est en vain qu'on a essayé de les exterminer à coups de canon, avec des charges explosives, ou en les enduisant de noir de carbone dans l'espoir de les faire fondre par le soleil. Le seul moyen est encore de connaître leurs déplacements et d'en avertir les bateaux. Les icebergs naissent des glaciers terrestres qui poussent vers la mer.

Quelque 20 000 icebergs sont ainsi formés chaque année par les îles de l'océan Arctique, mais ce sont surtout les 20 glaciers de la côte occidentale du Groenland qui en fabriquent et les mettent à flot. Une fois formés (les spécialistes disent « vélés »), ces glaçons géants, charriés par les courants du Nord, font un voyage de plusieurs années et de quelques milliers de kilomètres, entrecoupé d'étapes d'hibernation de plusieurs mois pendant lesquels ils sont immobilisés par le gel. Ils aboutissent enfin dans le Gulf-Stream et sur les grandes voies de circulation maritime. Là, ils fondent en moins de 15 jours. Mais la quarantaine de très gros icebergs, avec les 8 ou 9/10 de leur masse immergée, qui chaque année avant de fondre encombrant le nord de l'Atlantique, représentent des obstacles menaçants pour les navires, surtout dans la région embrumée de Terre-Neuve. Déjà on a installé des bouées-radar pour suivre leur mouvement. Le marquage à la couleur permettra de les identifier à travers leurs continus changements de configuration.



## Faites chauffer la colle !

Cet avion tranché en deux n'est pas un truquage pour numéro de prestidigitation aérienne, ni l'effet d'un sabotage à la James Bond, mais un Stratocruiser Boeing spécialement modifié pour assurer le transport des grosses fusées porteuses américaines, depuis l'atelier jusqu'à leur base de lancement. Ici, à l'usine Martin de Baltimore, on se prépare à charger un étage du Titan qui servira, au cap Kennedy, à lancer la capsule habitée Gemini.

## David avait une hernie

Dans un diagnostic tardif (il s'est fait attendre 464 ans), un médecin de Johannesburg vient de révéler que la célèbre statue de Michel-Ange, et donc son modèle, souffrait d'une hernie, visible dans le muscle abdominal au-dessus du nombril.

## État de la circulation spatiale

Plus de mille objets d'origine terrestre : satellites, engins, capsules et débris divers, ont été mis en orbite depuis l'inauguration de l'ère spatiale, le 4 octobre 1957. Actuellement 337 de ces objets gravitent autour de notre globe : 243 d'entre eux sont américains, 16 sont russes. Cent trois satellites américains et 94 satellites soviétiques sont encore en circulation. D'autre part, 140 satellites lancés par les U.S. et 78 lancés par l'U.R.S.S. sont retombés depuis leur mise en orbite. Bon nombre

de ces satellites se sont désintégrés dans l'Espace, par dessein ou par accident, et ont donné naissance à des débris. Il faut y ajouter les quelque 400 aiguilles métalliques lancées par les Américains en mai 1962, pour leur expérience de télécommunications par ondes courtes, et qui continuent à graviter au large du Monde.

Autour du Soleil tournent encore 7 satellites américains (Pionnier 4 et 5, Ranger 3 et 5, Mariner 2, 3 et 4) et six fusées vides ayant servi à des lancements cosmiques. Pour leur part, les Russes ont encore six engins en orbite autour du Soleil : Lunik 1 et 4, deux fusées d'exploration de Vénus et de Mars, Zond 1 et 2.

À l'actif de l'U.R.S.S. jusqu'à ce jour : cinq lancements de satellites habités. Les U.S.A. en ont quatre. La Russie a touché la Lune deux fois, l'Amérique trois.

Les vétérans parmi les satellites américains toujours en orbite sont Explorer 1 et Vanguard 1 (ce dernier émet toujours) lancés en 1958. Plus de vingt satellites américains sont toujours « actifs ». Le plus vieux satellite russe encore en activité date de 1960. Le plus gros satellite présentement « en l'air » est américain : Echo I. Le plus lourd aussi : l'engin Saturn 5 (19 tonnes, 26 mètres) lancé en janvier 1964.

Les seuls satellites « étrangers » sont deux Ariel britanniques, une Alouette canadienne et le San Marco italien, tous lancés par des fusées américaines.

## Vers le centre de la Terre

Nous avons annoncé (Science et Vie n° 537) la préparation du fameux projet Mohole, destiné à percer l'écorce terrestre et atteindre pour la première fois cette couche géologique encore jamais touchée par l'homme: le manteau terrestre. Après quelques contre-temps techniques, les Américains ont finalement arrêté l'emplacement du forage: un point à 150 km au nord-est de l'île hawaïenne de Maui. Les travaux commenceront au plus tôt en 1968. Il faudra percer 5 à 6 km de sol sous 5 km d'eau. On a également déterminé l'équipement qui sera utilisé: une

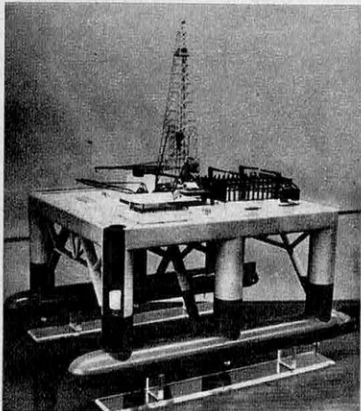


plate-forme géante, haute de 125 mètres, dressée sur six piliers qui reposent sur deux gigantesques flotteurs. Elle déplacera 21 500 t.

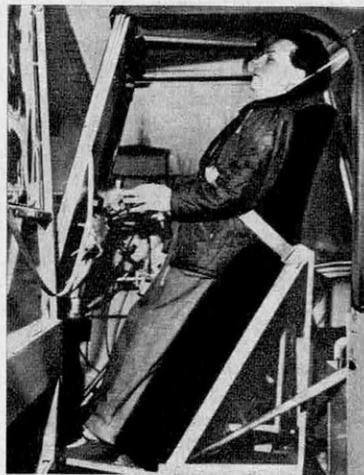
## Les explosions silencieuses

Les ingénieurs du trust « Soiuzvzryvprom », à Novosibirsk, se sont heurtés à une tâche difficile. Sur une des futures places de Novosibirsk, à la place des maisonnettes de bois vétustes, on construit la bibliothèque scientifique-technique de la filiale sibérienne de l'Académie des sciences de l'U.R.S.S. Le grand immeuble, d'une blancheur éclatante, en béton et en verre, est presque prêt. Mais la construction est entravée par une vieille fondation de béton armé sur laquelle, dans le temps,

se dressait le support d'une ligne de haute tension: plus de vingt tonnes de matériau extrêmement résistant. Il n'y avait qu'une seule issue: le faire sauter! Mais autour s'étendaient les rues avec de grandes maisons habitées, une usine et à 15 m de là, la bibliothèque avec sa façade qui venait d'être vitrée. Que faire? L'ingénieur Vladimir Ostrikov décida de faire sauter le bloc sans utiliser d'explosif. On forait dans le béton cinq trous, que l'on remplit d'eau. Puis l'on introduisit dans chacun des trous un cordon détonnant. On alluma d'abord le premier cordon, puis en même temps les autres. L'eau affaiblit la force de l'explosion mais sous sa pression, la fondation fut instantanément et silencieusement détruite.

## Motocyclette à vapeur

Un bricoleur californien, M. Washburn, s'est construit un deux-roues à vapeur, qui lui a coûté 3 000 F et 14 mois de travail. Il s'est servi d'un moteur trouvé sur une automobile à vapeur de 1902. Son engin est beaucoup plus lourd (420 kg) qu'un modèle ordinaire, mais bénéficie d'une puissance très supérieure. La chaudière est chauffée au butane, et il n'y a naturellement pas besoin de changement de vitesses et d'embrayage. Sa plus grande originalité: un sifflet à vapeur, qui fait croire aux autres automobilistes qu'ils sont poursuivis par un train!



## Place debout seulement, même pour le chauffeur

Les Anglais viennent d'essayer la première voiture spécialement conçue pour les paralysés. Les commandes sont entièrement manuelles et un jeu de sept miroirs permet au conducteur, incapable de bouger la tête, de voir tout ce qui lui est nécessaire. La démonstration est faite ici par M. Harry Speakes, qui depuis 23 ans est condamné à vivre à la position quasi verticale.

## Cancer: les Américains votent pour l'espoir

Un Gallup de l'opinion publique U.S. a révélé que huit Américains sur dix estiment que le cancer sera vaincu d'ici 1985. Le même sondage montre un optimisme beaucoup plus modéré en ce qui concerne le rhume ordinaire: 48 % seulement des gens interrogés prévoient qu'on trouvera, dans les vingt ans à venir, le moyen de le guérir! Quant à l'espérance de vie, 29 % seulement pensent qu'elle atteindra 100 ans.

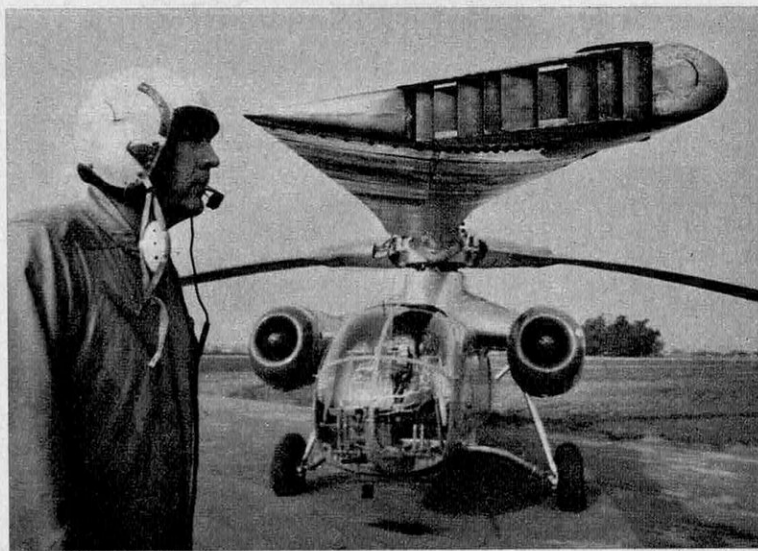
## Il vole, le voleur!

Une escadrille américaine de chasseurs supersoniques, de retour d'une mission en Arctique, a déclenché le signal d'alarme anti-vol d'une douzaine de magasins montréalais.

## AILES A RÉACTION POUR HÉLICOPTÈRES

On vient de faire voler, en Californie, un hélicoptère propulsé par des gaz d'éjection qui sortent de l'extrémité de ses pales. Cet appareil expérimental militaire est le prototype d'un futur transporteur commercial pour 50 passagers. C'est le premier hélicoptère à utiliser le principe du cycle à gaz chaud. Le Djinn français utilisait sa turbine pour entraîner un compresseur: l'air comprimé jaillissait en bout des pales du rotor, qui tournait à la manière d'un tourniquet d'arrosage. Ce système ne se révéla pas très rentable. Dans l'appareil américain, on a éliminé l'étape du compresseur. Ce sont les gaz chauds de deux turbines

qui sont envoyés aux trois pales et provoquent leur rotation. Avantages: simplicité dans les transmissions mécaniques et élimination de l'hélice de queue, qui ordinairement empêche l'hélicoptère de tourner avec son rotor. L'appareil est capable de porter deux fois son poids, alors qu'un hélicoptère classique ne porte que l'équivalent de son propre poids. Les ingénieurs rappellent que le prototype de ce système fut créé trois siècles avant notre ère par Héron d'Alexandrie, avec son éolipyle: une sphère de cuivre munie de deux robinets de part et d'autre, que l'on remplissait d'eau, et qui tournait lorsqu'on portait son contenu à ébullition.



### Planification russe et cybernétique

L'académicien soviétique Fiodorenko estime que le système russe de planification économique exigera, d'ici à 1980, cent millions de personnes si on ne fait pas appel à une armée de calculatrices électroniques. Il propose de mettre en place à travers tout le pays des centres de calcul automatique,

pour traiter les informations économiques et élaborer les décisions qui s'imposent. Son idée est combattue par les économistes libéraux, qui préféreraient réduire la part du contrôle central et laisser plus d'initiative, à l'échelon local, aux directeurs d'usines et d'entreprises. M. Fiodorenko, un « conservateur », défend le principe de la planification centrale,

modernisée toutefois par l'introduction de la cybernétique. « Nous ne devons pas oublier, écrit-il dans la Pravda, qu'une planification centralisée et unifiée constitue l'une des bases du socialisme. Elle ne doit pas être affaiblie, mais améliorée par la technique, par un large emploi des méthodes mathématiques et la mobilisation massive de calculatrices électroniques ». Fiodorenko cite en exemple l'Amérique, où fonctionnent aujourd'hui 18 000 ordinateurs, dont 80 % remplissent des tâches de prospective économique. « Bien sûr, ajoute-t-il, la concurrence qui oppose les entreprises américaines empêche l'utilisation rationnelle de ces machines. La Russie en ferait un bien meilleur emploi. Dans une économie planifiée, on peut créer un réseau unifié de centres de calcul, fonctionnant comme un organisme intégré et gigantesque ». Mais pour cela, il faudra que l'U.R.S.S. fonde une nouvelle industrie de la cybernétique et développe de nouvelles disciplines scientifiques. Dans la bataille contre les « libéraux » (qui semblent avoir actuellement l'oreille du Kremlin), les économistes « conservateurs » veulent s'allier les cerveaux mécaniques. Ils entendent prouver qu'ils sont plus « modernes » que les libéraux et que la technologie, en plus de la théorie marxiste-léniniste, est de leur côté.

### Technique accélérée pour l'impression en Braille

Le Massachusetts Institute of Technology (mieux connu sous le sigle M.I.T.) vient de mettre au point une machine qui permet d'imprimer en Braille dix fois plus vite que n'importe quelle technique actuellement connue. Elle produit 200 lettres à la minute et fait intervenir un calculateur électronique qui traduit les textes, tapés sur une machine à écrire électrique, en symboles de Braille et qui commande une imprimante en relief.

**Au delà  
du monde  
connu : plus  
éblouissants  
qu'un million  
de soleils :  
les**

# QUASARS

**L'**ordre était venu du radio-observatoire de Parkes en Australie, et ce soir le grand télescope du Mont Palomar creusait le ciel jusqu'au fond de la nuit. Dans le silence léger qu'agaçait seulement le friselis des moteurs, un homme au regard maintenant fatigué, l'astronome Maarten Schmidt, tentait de déchiffrer les plaques photo poudrées d'étoiles. Quand tous les films furent développés, il fut certain qu'il n'y avait pas d'erreur possible : les limites du monde connu venaient d'être reculées une fois encore. Dehors l'aube se levait.

La découverte était si prodigieuse que les termes scientifiques manquaient et on fit appel à la poésie. Un homme aussi sévère que le Pr. Oppenheimer parlait « d'une incroyable beauté », « d'un événement spectaculaire d'une grandeur sans précédent ». L'incroyable beauté c'était une « quasi-stellar radiosource », une quasar. En français : une radiosource quasi stellaire, une semi-étoile.

L'excitation produite sur l'ensemble du monde savant est pleinement justifiée. Les quasars sont des objets fantastiques dont la masse vaut celle d'un million de soleils. Elles éblouissent le ciel d'une lumière telle qu'elle éclipserait cent fois notre galaxie entière et ses cent milliards d'étoiles. Elles semblent minuscules, mais parce qu'elles sont au delà même des plus lointaines nébuleuses. A quelques dix milliards d'années-lumière, ce sont les corps

célestes les plus reculés, à la limite même de l'univers.

Il n'y a qu'une ombre au tableau : les quasars, personne ne sait très bien ce que c'est. A l'heure actuelle, aucune théorie, aussi avancée soit-elle, ne permet de les expliquer et ces mystérieuses quasi étoiles sont capables de remettre toute la science en question. Ce point d'interrogation dont les dimensions pourraient se compter en années-lumière, c'est à la radio-astronomie qu'on le doit. C'est pourtant une science jeune : elle a tout juste trente ans.

Dans les années 30, la radio était suffisamment au point pour qu'on entreprenne couramment des liaisons à grande distance. Mais si les pionniers acceptaient sans trop rechigner les innombrables craquements, sifflements et fritures qui accompagnaient toute communication un peu éloignée, il n'en était pas de même des ingénieurs de cette époque qui travaillaient sans relâche à les éliminer ; en pure perte d'ailleurs, car ils n'aboutirent jamais, et pour cause : le monde des ondes radio est bruyant, très bruyant même, et l'on n'y trouve jamais le silence d'une nuit d'été, car du ciel tombent sans arrêt des flots d'émission. Du Soleil d'abord, puis des étoiles, de la galaxie, des nébuleuses extra-galactiques, etc. Les astronomes s'emparèrent de cette découverte et mirent au point les premières antennes destinées à capter ces bruits, les amplifier considérablement, les séparer des émissions d'origine terrestre

et enfin les localiser dans le ciel. Si la guerre interrompit prématurément ces travaux, elle allait fournir aux radio-astronomes l'outil qui leur manquait jusqu'alors. Les radars, ces antennes immenses dont la forme est celle d'un bol en grillage métallique et qui servaient à détecter les avions, furent tout simplement pointés vers les étoiles et devinrent les premiers radio-télescopes.

Grâce à eux on découvrit d'innombrables radio-sources, c'est-à-dire des points du ciel d'où proviennent les émissions radio. Les plus puissantes sont assez faciles à localiser et on a déjà dressé une carte en comprenant plus de 1 000. Fait curieux, les radio-sources ne correspondent que rarement à une étoile visible ; en général, les plus puissants émetteurs sont des nuages obscurs de particules électrisées, donc invisibles au télescope. Dans les exceptions, quelques nébuleuses, quelques étoiles de notre galaxie, en général les plus proches, et bien sûr, la plus proche de toutes, le Soleil. Quant aux plus puissants émetteurs célestes, il avait été jusqu'alors impossible de les faire coïncider avec précision avec quelque objet que ce soit.

C'était agaçant pour les astronomes et ils mirent au point un programme de recherches extrêmement précis : les plus grands radio-télescopes (Parkes en Australie, Jodrell Bank en Angleterre, Owen River aux USA) allaient déterminer avec précision la position des radio-sources sur une carte transparente, tandis qu'au Mont Palomar seraient exécutées les plus puissantes photographies des mêmes régions du ciel. En superposant les deux cartes, on verrait alors à quelle étoile faire correspondre les radio-sources. La localisation était enfin précise.

Les premiers résultats semèrent le doute : les émetteurs les plus puissants correspondaient à des étoiles faibles, invisibles à l'œil nu et auxquelles les astronomes n'avaient encore jamais accordé beaucoup d'attention. La première identifiée fut une étoile de seizième magnitude, dans le Triangle. Elle reçut le numéro 3C48 (n° 48 du Third Cambridge Catalog of Radio Source), s'avéra posséder un spectre assez particulier et tomba dans l'oubli quelques jours plus tard. Le Pr. Sandage qui l'avait identifié en découvrit encore trois autres, 3C 147, 3C 196 et enfin 3C 273. Et c'est là que commence l'événement.

Car l'étoile 3C 273 était déjà vieille pour les astronomes ; le 18 avril 1887, un groupe d'astronomes de l'observatoire de Harvard, sous la direction du Dr Pickering, venait de découvrir sur une plaque photographique (technique qui n'avait guère plus de deux ans) une étoile nouvelle dans la Voie Lactée. Une telle découverte étant loin d'être rare à cette époque où

la photographie permettait d'enregistrer toujours plus d'étoiles, le Dr Pickering se contenta de noter qu'elle était faible, un peu voilée, et qu'elle était située dans la constellation de la Vierge. Ceci fait, l'étoile sombra dans l'oubli des classeurs.

Mais elle fut, comme des milliers d'autres, rephotographiée régulièrement chaque fois qu'était étudiée sa région du ciel. Et quand le Pr. Schmidt reprit l'étude de la radio-source 3C 273, il avait en mains plus de 2 000 photographies étalées sur près de 80 ans. Ce qui lui permit une conclusion surprenante : l'étoile n'appartenait pas à notre galaxie ; la Voie Lactée, avec ses 100 milliards d'étoiles, tourne autour de son axe en 250 000 000 d'années, mais 3C 273 ne suivait pas ce mouvement.

Elle était donc hors de la Galaxie, ce qui paraissait impossible, car aucune étoile prise seule n'est visible au delà. Une telle contradiction demandait une étude plus poussée. Le Pr. Maarten Schmidt analysa le spectre de l'étoile et il eut la surprise d'y découvrir un très net décalage vers le rouge, c'est-à-dire un déplacement des raies plus prononcé vers le rouge que vers le bleu.

## Ni étoile, ni nébuleuse

Ce décalage des raies vers le rouge, dû à l'effet Doppler-Fizeau, est utilisé depuis plus de 35 ans pour connaître la distance des galaxies et mesurer la vitesse à laquelle elles s'éloignent de nous, la fameuse vitesse de récession. Appliquée à l'étoile 3C 273, la mesure du décalage permit de savoir qu'elle était à plus de deux milliards d'années-lumière, donc au delà, bien au delà de notre Galaxie. Il n'y avait pas eu d'erreur dans la vieille photo du Dr. Pickering.

Le fait que 3C 273 ait eu l'apparence d'une étoile de 13<sup>e</sup> magnitude malgré cet immense éloignement en faisait de très loin l'objet le plus lumineux jamais découvert dans le ciel. Pouvait-il alors s'agir d'une galaxie ? Les photographies montrèrent qu'il ne s'agissait pas d'une collection de milliards d'étoiles distinctes, mais d'un ensemble double : un noyau central accompagné d'une traînée allongée qui semblait en avoir été éjectée. L'un dans l'autre, elle avait l'apparence d'un gigantesque point d'exclamation dans le ciel.

En fait, le corps principal de 3C 273 était infiniment trop petit pour une galaxie, et infiniment trop grand pour une étoile. Son spectre caractéristique n'était pas non plus celui d'une étoile, même d'une hypothétique super-étoile ; et comment expliquer qu'avec un diamètre mille fois plus petit que celui de notre galaxie, elle soit des centaines de fois plus brillante tout en ayant encore assez d'éner-

gie rayonnante pour envoyer un flux extraordinairement puissant d'ondes radio ? Au lieu de résoudre le vieux problème de la création d'énergie, 3C 273 ne fait qu'en poser d'autres.

Mais il y a mieux encore, et la quasi-étoile 3C 273 rassemble tous les caractères les plus bizarres : car elle est variable et même pulsante, c'est-à-dire que sa luminosité croît et décroît suivant un cycle bien régulier, dans le même temps qu'elle se contracte, puis se dilate. A l'échelle des astres standard, il n'y a pas là grand problème, mais il est impossible d'admettre qu'un corps dont le diamètre vaut 4 000 années-lumière puisse se gonfler et se dégonfler en 13 ans.

Car en admettant que les particules voyagent à la vitesse de la lumière, il leur faudrait des années pour partir de la surface, s'en éloigner d'une fraction appréciable de diamètre et revenir. Mais si une hypothétique particule atteignait la vitesse de la lumière, sa masse deviendrait infinie et aucune force au monde ne pourrait la faire revenir sur l'étoile. Voir un corps céleste de ces dimensions s'ébrouer ainsi est aussi invraisemblable que de voir un enfant secouer une locomotive.

Les astronomes commençaient à se frotter les yeux : ni étoile, ni nébuleuse, le nouvel objet devenait une quasi-étoile. Bien entendu, on s'aperçut vite qu'il était loin d'être unique : les trois premiers corps découverts par le Pr. Sandage (3C 48, 3C 147, 3C 196) étaient aussi des quasars et on a pu en ajouter encore une trentaine d'autres. La 3C 273 n'était en fait que la plus proche de nous. La plus distante semble être maintenant la 3C 286, étudiée par l'astro-physicien russe Chklovsky et dont la distance est évaluée à 10 milliards d'années-lumière, soit bien au delà des plus lointaines galaxies. Quand à sa vitesse de récession, elle s'élève à 165 000 km/s, soit 55 % de la vitesse de la lumière.

La découverte ayant été faite, restait à lui trouver une explication. Car si on savait depuis longtemps déjà que certains points du ciel émettent des ondes radio avec une force exceptionnelle, on n'avait encore rien trouvé à leur faire correspondre, ce qui laissait place à toutes les hypothèses. Maintenant on a des renseignements, mais tous négatifs : les quasars ne sont pas des étoiles : diamètre des millions de fois plus grand que celui des plus grosses étoiles (Antarès et Bételgeuse), émission lumineuse ultra-puissante dans le bleu et l'ultra-violet, émission radio du même ordre, éloignement quasi-infini ; ce ne sont pas non plus des galaxies : leur diamètre est cette fois trop faible ; quant aux rayonnements, lumière et radio, ils sont par leur débit effrayant sans comparaison avec ceux d'une galaxie ; enfin la photo montre qu'il ne s'agit plus d'un ensemble d'étoiles. Alors ?

La première idée qui vint fut celle d'événements d'une violence catastrophique ; à l'échelle

cosmique les plus effarants cataclysmes seraient des collisions de galaxies. Mais les calculs montrèrent vite que même le choc, pourtant titanesque, de deux ou même plusieurs galaxies ne produirait qu'une fraction infime de l'énergie émise par ces radio-sources quasi stellaires. Le cerveau le plus délirant ne pouvant imaginer pire que cet écrasement de deux univers d'étoiles fonçant l'un vers l'autre à des vitesses qui se comptent par milliers de kilomètres à la seconde, on tenta des explications séparées pour chacune des anomalies : diamètre excessif, distance infinie, etc.

Ainsi les pressions énormes qui règnent au sein de masses de cette taille peuvent briser les atomes en particules simples que de gigantesques cyclones de champ magnétique font gicler dans l'espace avec une force terrifiante. Les ondes radio qui nous parviennent seraient alors des électrons de très haute vitesse provenant des atomes éclatés.

## La mort des galaxies

Une autre hypothèse a été avancée par deux des plus célèbres cosmologistes, Fred Hoyle et William Fowler. Pour eux, l'énergie des quasars viendrait d'un effondrement gravitationnel. Plus la masse d'un objet est grande, plus le champ de pesanteur à sa surface augmente. Si une étoile peut atteindre une certaine masse — environ 100 millions de fois celle du Soleil — le champ gravitationnel en surface devient 100 fois plus puissant que les forces engendrées par les plus intenses réactions nucléaires. Une telle ultra-étoile, dans le cours normal de son évolution, va se contracter jusqu'à un certain volume critique au delà duquel elle va s'effondrer sur elle-même. Tout se passe comme si l'on empilait des œufs les uns sur les autres : un moment vient où le poids des couches supérieures écrase les œufs qui sont en dessous et tout le tas s'effondre.

A l'échelle atomique, on peut comparer le phénomène à l'implosion des bombes H, c'est-à-dire une série d'explosions dirigées vers l'intérieur pour précipiter brusquement les matériaux fissiles les uns contre les autres. Dans la théorie de Hoyle, l'effondrement gravitationnel serait une implosion d'ordre cosmique, donc colossale. Une telle implosion rendrait compte des prodigieuses quantités d'énergie débitées par les quasars.

Mais la thèse de Hoyle-Fowler a ses lacunes. La plus grave critique est qu'on n'a jamais rencontré d'étoiles dont la masse soit plus de 65 fois celle du Soleil ; or il faudrait qu'elle soit des millions de fois plus lourde pour que se produise un effondrement gravitationnel. Et qui plus est, tous les calculs (y compris ceux de Hoyle !) prouvent que si une étoile tendait

vers cette grosseur, elle deviendrait instable et éclaterait en morceaux. Il est vrai que si elle arrivait à franchir sans ennui ce cap, elle pourrait atteindre les dimensions imaginées par Hoyle; le hic est précisément d'imaginer qu'elle puisse franchir sans encombre ce stade intermédiaire instable.

Et, dernière objection, l'hypothèse va à l'encontre de la relativité générale. La gravité, nous le savons, est la force qui fait tomber la pomme et la maintient au sol. Pour lui échapper et quitter la Terre, il faut acquérir une certaine vitesse, dite vitesse de libération, qui vaut 11 km/s. Pour s'envoler de Jupiter, planète beaucoup plus lourde, il faut une vitesse plus grande. Maintenant, la théorie d'Einstein prévoit que si une étoile s'écroulait sur son centre, le champ de pesanteur à sa surface deviendrait de plus en plus fort jusqu'au moment où il se refermerait sur lui-même; à ce moment, la vitesse de libération serait celle de la lumière, qui est la vitesse limite de l'univers. Dans ce cas rien ne peut s'échapper de l'étoile, pas même la lumière. De ce fait, le résultat d'un effondrement gravitationnel serait non un corps lumineux, mais un trou noir dans l'univers. Précisons que pour atteindre ce stade, la Terre devrait être réduite à une boule de billard.

Hoyle et Fowler ayant ainsi été écartés, l'hypothèse qui retint le plus l'attention à la conférence de Dallas, conférence réunie il y a peu pour étudier les quasars, fut celle du physicien Burbidge. De temps à autre, à raison d'une fois par siècle, se produit dans le ciel une explosion titanesque, visible à l'œil nu le plus souvent, celle d'une étoile qui devient alors une supernova. G. Burbidge suggère alors que les quasars pourraient être la réaction en chaîne d'une série de supernova, l'une faisant sauter l'autre, tout comme les obus dans un dépôt de munitions. Cette hypothèse n'est pas non plus exempte de points faibles; en particulier, il semble peu probable qu'il existe une galaxie où tant d'étoiles soient sur le point de se transformer en supernova, et soient si groupées qu'elles puissent détoner à raison de 10 pour 1 000. Il n'en reste pas moins que l'hypothèse de Burbidge a rallié de nombreux suffrages à la conférence de Dallas, en particulier celui d'Ira Bowman, de l'observatoire du Mt Wilson, qui pense aussi que seule l'explosion d'une galaxie entière serait visible à cette distance.

On s'était posé jusqu'ici la question de savoir où fuyaient les galaxies. On vient peut-être de trouver la réponse: elles courent à leur perte, puisqu'au delà des galaxies visibles il semble ne plus exister que des galaxies en explosion. Quant aux lois qui régissent cette explosion, mystère. Comme le faisait remarquer le physicien Oppenheimer à la conférence de Dallas,

nous ne savons encore rien des règles qui gouvernent une telle masse de matière aussi concentrée.

Ce qui est en tout cas certain, c'est que nos lois les plus sûres ne s'appliquent plus. Entre autres, le célèbre principe de Carnot, formulé en 1824 et qui, depuis, n'a jamais pu être mis en défaut. Il énonce que, dans sa totalité, l'énergie passe toujours d'une forme supérieure à une forme inférieure, donc que l'univers entier se dégrade, phénomène qui peut évidemment durer des milliards d'années, mais qui est irréversible. Dans ce cas, les rayonnements doivent se transformer en chaleur, ce qui n'est nullement le fait des quasars qui émettent fort peu d'ondes calorifiques.

Enfin, c'est toute la théorie de l'univers, sa formation et son âge, que les mystérieuses quasi-étoiles remettent en question. On admettait jusqu'ici que le monde a commencé à se former il y a 15 milliards d'années. Mais s'il nous est possible de voir la lumière qui fut émise il y a 10 milliards d'années, venant d'objets qui s'enfoncent dans la nuit à une vitesse sans cesse plus grande, il nous faut ajouter encore des milliards d'années supplémentaires pour obtenir ces distances impensables. Et encore ne savons-nous rien de ce qui peut se trouver encore au delà, objets silencieux et noirs que ni lunettes ni radio-télescopes ne peuvent détecter.

Car au Mt Palomar on vient de découvrir des quasi-quasars, et dans des circonstances si fortuites qu'il semble que le ciel en soit entièrement saupoudré. Il s'agit d'une forme particulière de quasi-étoiles puisqu'elles sont jusqu'ici irrepérables par les radio-télescopes. Un peu de lumière, mais plus d'ondes radio, ou alors très faibles. Peut-être la fin d'une quasar, et donc peut-être la mort d'une galaxie.

Il est probable, ont conclu les astronomes réunis à Dallas, que les quasi-étoiles sont une étape dans l'évolution normale des galaxies. En ce cas, la nôtre suivrait la règle un jour. Les physiciens restent optimistes: la probabilité pour que la Voie Lactée explose bientôt est faible. Ce feu de brousse qui ravage l'infini et consume les galaxies est heureusement loin, très loin; ce n'est pas demain que les étoiles tomberont du ciel. Mais, peut-être, après-demain.

**Renaud de La TAILLE**

## Les Editions Rencontre

4, rue Madame, Paris VI<sup>e</sup>

sont fières d'annoncer la parution de la grandiose réalisation à laquelle travaillent, depuis des années, les meilleurs spécialistes de la peinture mondiale, sous la direction de Claude Schaeffner (conseiller artistique: Jean-Clarence Lambert — directeur de l'image: André Held)

## Votre budget aussi a le droit de bénéficier des progrès techniques de l'impression d'art

Il nous est impossible — dans le cadre restreint de cette annonce — d'exposer pourquoi nous pourrions et devrions vendre ces ouvrages à un prix au moins double si nous n'étions une coopérative de lecteurs et d'artistes du livre!

## Seul un examen - sans engagement - à domicile - vous en convaincra

# Histoire générale de la peinture



en une édition de haut luxe, en 27 volumes (grand format 17×27 cm.), imprimés en offset couleurs sur papier couché et reliés solidement sous couverture laminée.

Témoins de l'histoire, témoins de la vie, les peintres du monde — de l'Age de la pierre à Picasso — vous racontent les grandes heures du génie de l'Homme.

- près de 6000 pages
- plus de 1600 reproductions en couleurs
- plus de 1300 reproductions en noir
- une centaine de cartes
- des chronologies pour toutes les époques
- des milliers de documents et témoignages
- un texte vivant et encyclopédique

## Un prodigieux instrument de connaissance

En souscription  
à prix réduit  
jusqu'au 30 avril

**12<sup>80</sup>** le volume  
port compris  
(Il paraît un  
volume par mois.)  
**F**

Dès le 1<sup>er</sup> mai: 15 F le volume, port compris.

**Vous pouvez donc économiser 59<sup>40</sup> F**

(27 × 12.80 F au lieu de 27 × 15 F)

en demandant aujourd'hui un volume à l'examen chez vous sans engagement ni frais

**BON** pour un examen  
sans engagement ni frais

Veuillez m'envoyer à l'examen — sans engagement, ni frais — le tome I de votre « Histoire générale de la peinture », avec votre bulletin de présentation. Si je me décide à souscrire la collection, je recevrai un volume par mois au prix de 12.80 F port compris. Sinon, je vous retournerai ce premier tome après 8 jours.

Nom: \_\_\_\_\_ Prénom: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_ Dpt: \_\_\_\_\_

Ce bon est à envoyer aux Editions Rencontre, 4, rue Madame, Paris VI<sup>e</sup>



## BALDESSA RF/LK

Viseur collimaté - Flash incorporé -  
Télémetre couplé - Posemètre à  
cellule couplé - Color Isconar  
2,8/45 avec parasoleil in-  
corporé - Pron-  
tor 500 LK 1/15 à  
1/500 x synchro,  
retardement



**F 499 + T. L.**  
**balda**

GAMME COMPLÈTE DE F 149,50 à F 1.200

## ALDIS XT 434

projecteur semi-automatique  
à commande manuelle

300 watts - Double voltage - Ventilateur à  
double action - Magasins standards - 30 ou 50  
vues : AGFA, BRAUN, LEITZ, ROLLEI, ZEISS...  
retour en arrière du magasin



**F. 399**  
+ T.L.

Objectif  
85 ou 100 %  
avec un ma-  
gasin et une  
lampe

qui pense posemètre...

**SIXON 86,00**

**SIXTINO 91,00**

**SIXTOMAT 136,00**

**330,00 LUNASIX**

**186,50 SIXTAR**

avec étui + t.l.

...dit **GOSSEN**

## TRIOblitz

le coffret X-15 comporte :

- le flash POWER-KOMPAKT X-15
- le boîtier transformateur (flashing sur secteur et recharge de la batterie)
- le câble de synchronisation (raccordement du photoflash à l'appareil photographique)
- le « bounce » support pour le flashing « indirect »
- le mode d'emploi



**F. 290 + T.L.**

6x9

9x12



pour professionnels  
et amateurs avisés

13x18

18x24

## KOWA SE 24 x 36

Reflex mono-objectif 1:1,9  
Obturbateur réglable 1 sec. à 1/500  
à réglage semi-automatique du diaphragme, avec cellule au  
sulfure de cadmium. Stigmomètre pour mise au point.  
Avancement rapide. Télé 86 %. Grand angle 36°.



**F 970**  
+ T.L.

Made  
in  
Japan

Modèle H à calculateur incorporé  
automatique objectif 2,8 **F 670 + t.l.**

## Nizo FA 3 8 m/m

Reflex Vario-Diaphragme  
automatique. Viseur téléométrique.  
Obturbateur à secteur variable.



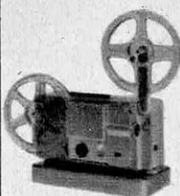
Avec Variogon  
Schneider 1:1,8/9 à  
30 mm 1.590 F + T.L.

Avec Variogon  
Schneider 1:1,8/8 à  
48 mm 1.990 F + T.L.

Avec Zoom  
Angénieux 1:1,8/7,5  
à 35 mm 1.760 F + T.L.

### Nouveauté

Marche AV-AR. Arrêt image, rebobi-  
nage rapide, remise en marche AV.  
automatique. Bob. 120 m. Charge-  
ment automatique. Lampe pilote.  
Faible encombrement. Lampe quartz-  
iodine 12 v. 100 w.



Mise automati-  
que de la lampe  
en position d'allu-  
mage à la fin du  
chargement.

110/220 volts

**Nizo FPI 8%**

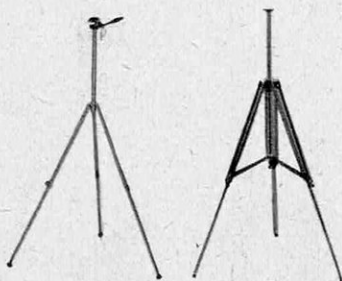
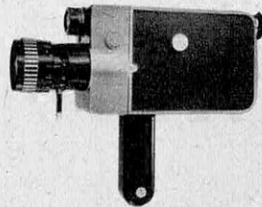
## Nizo Electric 8 m/m

Reflex-Vario - Moteur électrique  
Diaphragme automatique  
avec Variogon-Schneider

1:1,8  
9 à 30 %

**F 1.340**  
+ T.L.

Coffret cuir  
**F 75**  
+ T.L.



pour tous les appareils  
il y a un pied

*Linhof*



un peu plus cher... mais tellement mieux

Distribué par les **E<sup>TS</sup> J. CHOTARD** Boite Postale 36 - Paris 13<sup>e</sup>  
VENTE ET DÉMONSTRATION CHEZ LES REVENDEURS SPÉCIALISÉS

Flottant entre deux eaux dans une piscine de la U.S. Air Force, ce cobaye humain fait passer le temps en lisant un rapport technique. Ce genre d'expérience cherche à imiter les conditions physiques de l'apesanteur pendant de longues durées.



L'ESPACE: INTERI



Pourrons-nous vivre et travailler pendant de longues périodes, privés de la pesanteur terrestre, isolés dans une petite capsule voguant dans le vide interplanétaire? Les accidents advenus récem-

ment à certains astronautes, quelque temps après leurs vols, sont-ils les premières manifestations d'une barrière biologique infranchissable? Jacques Ohanessian et Georges Sourine font ici le point.

# RDIT AUX HOMMES ?

# A Houston (Texas) : le

**A** la fin de ce mois, du 22 au 24 avril, une centaine de délégués de 24 pays se réuniront à Houston (Texas) pour le plus important congrès de médecine spatiale qui ait jamais eu lieu depuis la naissance de l'astronautique. Réunion capitale à plus d'un titre qui influera d'une manière décisive sur les prochains développements de la conquête de l'espace.

Les médecins devront donner une réponse quant à la possibilité pour l'homme de faire un long séjour dans le cosmos. A l'heure où les techniciens soviétiques disposent d'un « cargo cosmique », le Voskhod; où les Américains sont capables de satelliser une capsule Gemini pouvant placer sur orbite deux hommes pendant huit jours, tous les regards se tournent vers le feu rouge ou vert des biologistes. Tout est suspendu à leur décision. L'athlète surentraîné ou Monsieur Tout le Monde peuvent-ils sans conséquence grave pour leur organisme partir explorer les solitudes glaciales ou brûlantes du système solaire? Telle est la question à laquelle biologistes et médecins n'ont pas encore répondu.

L'un des phénomènes qui risque de rendre difficile sinon impossible le séjour de l'homme dans le cosmos, est la réaction de son organisme à l'état d'apesanteur. L'attraction terrestre à laquelle l'homme est habitué exerce sur tout le corps humain son action; mais elle agit principalement sur les canaux semi-circulaires de l'oreille interne, organe qui par la pression d'osselets indique perpétuellement au cerveau la position verticale. Placé sur orbite, l'homme flotte dans sa capsule et devient incapable de se situer dans l'espace, toutes les positions étant pour lui neutres.

On parvient sur terre à reproduire pendant quelques secondes ce phénomène grâce à des cabines lâchées en chute libre; ou pendant des dizaines de secondes à bord d'avions pendant un vol parabolique. Au cours de diverses expériences, les physiologistes avaient ainsi pu déterminer quelques-unes des conséquences de l'apesanteur sur le corps humain. On notait peu ou pas d'incidences pathologiques sur l'organisme. En revanche, les sensations éprouvées par l'homme étaient différentes suivant les sujets. Un quart des cobayes volontaires ressentait des impressions désagréables : nausées, étourdissements. La moitié trouvait l'état d'apesanteur ni plaisant ni déplaisant; un quart était euphorique.

Les médecins attribuaient ces différences dans les sensations ressenties à une plus ou moins grande sensibilité de l'oreille interne, le cerveau étant responsable des impressions subies. Ainsi les Soviétiques savaient avant le

départ de Guerman Titov que celui-ci aurait à supporter des malaises passagers. Toutefois, le don extraordinaire que possède Guerman Titov de s'endormir à volonté, présentait un intérêt considérable pour les médecins de l'espace. En 1962, les soviétiques ignoraient toujours si les cosmonautes avaient la possibilité de dormir en état d'apesanteur. On considérait donc les nausées de Titov comme un inconvenient mineur, sans conséquence physiologique.

## L'étrange maladie des astronautes

Puis une étrange série d'incidents apparut. Le colonel John Glenn fait une chute inexplicable dans sa salle de bains. Gagarine s'ouvre le front contre une pierre, sur un chemin de Crimée. Scott Carpenter a un accident stupide de motocyclette. Plus récemment, Walter Schirra et Alan Shepard sont victimes de pertes d'équilibre du même genre. S'il y a coïncidence, elle est troublante et mérite d'être examinée. Peut-on imputer ces pertes soudaines d'équilibre à une lésion de l'oreille interne? Les faits sont d'autant plus curieux que les victimes, lors de leur vol orbital, ne se sont absolument pas plaints de nausées ou de vertiges. Pour le moment les médecins sont plongés dans une complète incertitude.

Pour certains, les feux de l'actualité continuellement braqués sur les cosmonautes ont laissé apparaître une coïncidence fortuite. Pour d'autres médecins, il s'agit bien d'accidents. Toutefois, les opinions divergent sur leurs causes. Les mésaventures de Glenn, Gagarine et Carpenter pourraient être provoquées par le surentraînement que les cosmonautes subissent avant leur départ. On les habitue systématiquement à négliger la pesanteur terrestre. Il ne serait également pas impossible que les fortes accélérations que supportent les astronautes avant leur mise en orbite, puis la décélération après une longue période passée en apesanteur, engendrent des lésions de l'oreille interne. On s'est rendu compte, en effet, qu'après une longue période d'apesanteur, les cosmonautes réagissaient moins bien aux décélérations. Enfin, bien sûr, le corps humain et principalement l'oreille interne pourraient souffrir plus que prévu d'un long passage en état d'apesanteur. On ignore toujours, faute d'expérience, comment l'organisme humain réagirait à un séjour d'une semaine et plus dans le cosmos.

Si l'état d'apesanteur s'avère néfaste à l'homme, c'est toute la technologie spatiale qui devra être modifiée. Les ingénieurs de l'espace

# e verdict des médecins

seront contraints de créer des pesanteurs « artificielles ». Une solution a déjà été envisagée : elle consiste à relier deux cabines spatiales par un câble et à imprimer à cet ensemble un mouvement de rotation. Selon la vitesse plus ou moins grande, une pseudo-gravité est ainsi produite dans les deux vaisseaux cosmiques. Deux cabines fixées à un câble de 100 mètres de longueur, tournant à une vitesse d'un tour à la minute, engendreraient une pesanteur équivalente à un dixième de la gravité terrestre ; ce qui, estiment les spécialistes, suffirait à l'homme pour retrouver son équilibre. Plusieurs années, toutefois, seraient nécessaires pour parvenir à la mise au point de telles techniques. On est malgré tout en droit de penser que les médecins de l'espace n'arriveront pas à des conclusions aussi pessimistes. En effet, plusieurs cosmonautes ont effectué un vol orbital sans manifester de troubles d'aucune sorte. Peut-être estimera-t-on à ce congrès que les normes de sélection des candidats astronautes n'ont pas été assez sévères, une infime proportion d'humains étant seuls capables d'accéder aux vols cosmiques. C'est dans le cas où l'accélération serait la cause des accidents survenus à Glenn, Gagarine et Carpenter que les conséquences devraient être les moins fâcheuses : les techniciens de la fuséonautique seraient en effet capables de construire des engins dont la poussée régulière limiterait à trois ou quatre G l'accélération, ce qui est très en dessous de ce que peut supporter l'homme.

## Attention aux colères du Soleil

Les médecins de l'espace aborderont également à Houston une menace très grave pour les futurs voyages de l'espace : celle des radiations cosmiques. Si l'homme n'est jamais sorti complètement de l'atmosphère terrestre — selon la définition des géophysiciens, elle s'étale jusqu'à mille kilomètres d'altitude — la faute en incombe exclusivement aux champs de particules à haute énergie qui encerclent totalement la Terre à l'exception des pôles. Immanquablement, toute cabine spatiale qui entrerait dans les ceintures Van Allen serait soumise à un mitraillage intense de projectiles de toutes sortes : protons, électrons, noyaux d'atome, d'hélium, de fer, etc. Certes, il semble bien que les premières estimations sur les ceintures Van Allen aient péché par excès de pessimisme. Les radiations y seraient moins fortes que prévu. Mais elles ont une intensité suffisante pour frapper mortellement un homme en quelques dizaines de minutes. Aussi, au cours de l'expérience Voskhod, si l'apogée du

vaisseau cosmique s'éloignait à plus de 480 kilomètres de la surface terrestre, les médecins soviétiques ont conseillé un voyage particulièrement court. La brièveté de l'excursion cosmique des trois astronautes soviétiques a, en effet, déconcerté le monde entier. Et, précaution supplémentaire, les techniciens soviétiques avaient choisi une période d'activité solaire exceptionnellement réduite appelée par les météorologistes du Soleil : « l'Année du Soleil calme ».

Il est certain que le congrès d'Houston n'apportera que peu de réponses aux mystères des radiations cosmiques. L'espace semble se complaire à multiplier les surprises en ce domaine. Il y eut tout d'abord la révélation de ces explosions solaires dont les éclats atteignent la basse atmosphère terrestre. Les biologistes de l'espace savent depuis peu que les occupants d'un avion volant à haute altitude (jusqu'à vingt kilomètres) peuvent être les victimes d'une « colère du Soleil ». Aussi c'est aux stations de radioastronomie, comme celle de Nançay, en France, ou de Poulkovo, en U.R.S.S., qui épient les caprices du Soleil, que les ingénieurs de l'espace demandent le feu vert avant la mise sur orbite d'une capsule. Il est, bien entendu, exclu pour le moment de construire des blindages capables de protéger les cosmonautes contre les particules à haute énergie. Leur poids serait prohibitif : plusieurs centaines de tonnes.

Aussi les médecins manifestent-ils une prudence extrême pour éviter les routes et les périodes dangereuses ; d'autant qu'on ignore toujours quelle est la dose limite précise de radiations qu'un organisme humain peut supporter sans dommage. Comme pour augmenter l'embarras des médecins de l'espace, le cosmos vient de révéler aux géophysiciens des phénomènes étranges. Des fleuves d'électrons parcourent l'espace selon des tracés qui défient la compréhension.

En fait, on pourrait désespérer devant les obstacles que soulève la conquête de l'espace, si on ne savait que l'entêtement de l'homme est à la taille des difficultés rencontrées.

L'une des plus importantes aujourd'hui est la grande peine qu'a l'esprit humain à supporter les solitudes du cosmos et à rester enfermé dans un habitacle étroit. Tous les sujets se trouvent dans un état de « famine sensorielle ». Rien dans le cosmos ne vient, comme sur Terre, attirer l'attention, provoquer l'intérêt de la conscience humaine. Cela, ajouté à la sensation d'être entouré d'un univers hostile, achève d'ébranler les systèmes nerveux les plus solides.

Les innombrables dispositifs que néces-

site la survie de l'homme dans l'espace représentent un volume et un poids considérable. Sans doute, après le congrès d'Houston, qui mettra en relief tout le chemin à parcourir pour ouvrir la route du cosmos, on se demandera quand l'homme pourra-t-il envoyer à des centaines de milliers de kilomètres, voire des millions, les mastodontes qu'exige l'homme pour faire quelques pas sur la Lune, Vénus ou Mars ; on en viendra peut-être à douter que ce jour arrive, au moment même où les médecins de l'espace révèlent tous les dangers du

cosmos. Pourtant un cri du cœur d'un spécialiste de la biologie cosmonautique américain me fait oublier tous les obstacles. J'interrogeai ce professeur de l'université de Californie sur ce qu'il pensait d'un vol de huit jours sur orbite. Sa réponse fut sans appel : « Aucun intérêt, cela ne pose aucun problème. »

Tant que l'humanité disposera de chercheurs de cette trempe, aussi grandes que soient les difficultés de la conquête astronautique, la passion de l'homme pour l'inconnu sera à leurs mesures.

J. O.

## Près de Moscou : les épreuves du village stellaire

**L**e problème posé par l'absence de gravité ne doit pas nous faire oublier que les vols spatiaux de longue durée se heurtent à d'autres difficultés, parmi lesquelles le séjour prolongé en cabine étanche est à citer en premier lieu. Les Soviétiques sont certes parvenus à créer à bord des « Vostok » des conditions satisfaisantes de survie pendant quatre ou cinq jours, mais qu'advient-il lorsque les futurs cosmonautes auront à subir un confinement de plusieurs semaines ou même de plusieurs mois ?

On se souvient que l'expérience organisée par une grande firme américaine et dont le but était d'étudier le comportement d'un équipage humain enfermé pendant trente jours dans une cabine étanche, a dû être interrompue avant terme pour des raisons élémentaires d'hygiène.

Nous sommes aujourd'hui en possession des premiers résultats d'une série d'expériences menées en Union soviétique l'an dernier par le professeur A. Lebedinski avec l'assistance de plusieurs médecins, notamment les docteurs S. Levinski et Y. Nefedov, et qui peuvent être tenues pour assez remarquables si l'on considère que des volontaires, choisis parmi des hommes jeunes et en bonne condition physique, sont demeurés en milieu clos jusqu'à soixante jours, et que cinq d'entre eux se sont même soumis à une réclusion de cent vingt jours.

Il s'agissait certes d'étudier l'influence exercée sur l'organisme humain par la vie en système clos, les sujets ayant été soustraits à l'action du rayonnement ultra-violet et relativement limités dans leurs mouvements ; les expérimentateurs avaient en plus simulé un certain nombre de facteurs inhérents aux vols dans l'espace tels que bruits, élévations de la température ambiante, radiations ionisantes.

Mais il s'agissait également de faire ressortir les interactions entre l'homme et le milieu environnant. Si, dans les conditions normales,

l'homme subit essentiellement l'influence des facteurs extérieurs, en système clos il modifie sensiblement à son tour le « micromonde » dans lequel il vit.

Deux phénomènes importants ont été constatés à cet égard par les spécialistes soviétiques. D'une part, le nombre des microbes augmente considérablement dans l'air ambiant, par suite de la prolifération importante des microorganismes vivant sur le corps humain, due elle-même à l'affaiblissement des propriétés bactéricides de la peau. On a décelé, d'autre part, la présence d'oxyde de carbone produit par l'organisme humain et résultant de transformations bio-chimiques sur lesquelles les savants hésitent encore à se faire une opinion précise. Toujours est-il que l'accumulation d'oxyde de carbone dans la microatmosphère conduit chez le sujet à un début d'auto-intoxication caractéristique.

### Fléchissement en fin d'épreuve

Il nous faut essayer maintenant de retracer la pénible épreuve que quelques-uns ont accepté de subir pendant de longs mois pour ouvrir peut-être demain la voie à la grande aventure spatiale.

Ce n'est pas sans mal que le sujet s'adapte aux nouvelles conditions d'existence. Durant les dix ou quinze premiers jours, son organisme réagit vivement, et les médecins, invisibles mais qui suivent le déroulement de l'expérience minute par minute, notent les troubles qui se manifestent au cours de cette phase initiale, modifications circulatoires et respiratoires, diminution de la sensibilité visuelle, ralentissement des réflexes.

On assiste ensuite à une normalisation des fonctions essentielles, les gestes retrouvent leur rapidité et leur précision habituelles, les



Soumis au rugissement  
de ces haut-parleurs  
géants, le futur  
astronaute  
s'entraîne à piloter  
malgré l'assaut  
du bruit, qui imite  
celui des  
moteurs-fusées.

Life Magazine copyright 1965 Time inc.

erreurs qu'on trouvait dans l'exécution des tests deviennent moins fréquentes. Le volontaire est-il maintenant à l'abri de tout nouveau trouble? Il s'en faut, car une grande fatigabilité subsiste, rendant l'adaptation fort précaire. Les jours passent, en effet, et l'action des facteurs négatifs pesant d'un poids de plus en plus lourd détermine finalement chez le cobaye humain un état d'asthénie ou d'affaiblissement général. De nouveau, des modifications circulatoires apparaissent, le sommeil devient agité et irrégulier,

la capacité de travail fléchit. Fait qui ne surprendra pas les psychologues, cet état survient toujours dans les derniers jours précédant la fin de l'épreuve, que la durée de celle-ci soit de trente, de soixante ou de cent vingt jours.

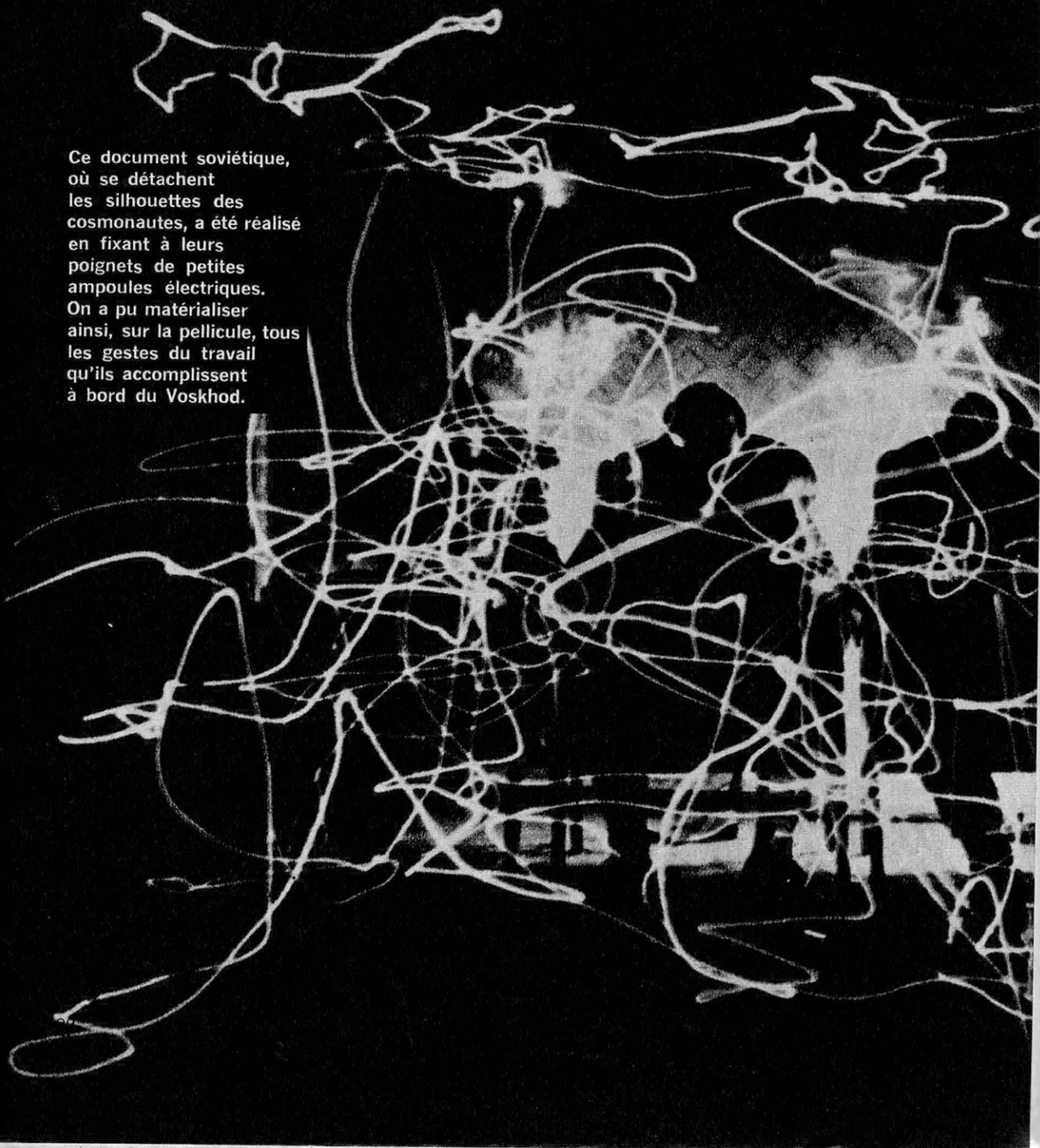
Lorsque le sujet est enfin rendu à la liberté, la réadaptation aux conditions normales d'existence est plus pénible que ne l'a été l'accoutumance à la vie en système clos. L'état d'asthénie s'accroît et, après une réclusion de soixante

jours, le retour à la vie normale demande un temps à peu près équivalent, l'action prolongée d'un ensemble de facteurs négatifs ayant émoussé les possibilités d'adaptation de l'organisme. Cette « réaction de sortie » peut être atténuée cependant par un ensemble de mesures appliquées dans la phase finale de l'expérience : filtrage complémentaire de la microatmosphère, emploi de rayons ultra-violet, administration de vitamines et de certains médicaments,

pratique par le sujet d'exercices physiques spéciaux.

Quel est le rôle des différentes influences subies par l'organisme en milieu clos ? Certains facteurs ont des effets spécifiques ; c'est ainsi que l'apparition dans le sang de carboxy-hémoglobine est liée à la pollution de l'air par l'oxyde de carbone, et que les radiations ionisantes peuvent avoir des répercussions sur la formations des leucocytes, surtout lorsque leur

Ce document soviétique, où se détachent les silhouettes des cosmonautes, a été réalisé en fixant à leurs poignets de petites ampoules électriques. On a pu matérialiser ainsi, sur la pellicule, tous les gestes du travail qu'ils accomplissent à bord du Voskhod.



action s'accompagne de celle du bruit et de la chaleur (il s'ensuit, notons-le en passant, que le cosmonaute pourra supporter des doses de radiations d'autant plus importantes qu'il aura été placé dans des conditions générales plus favorables).

En faisant varier les conditions de l'expérience, les spécialistes soviétiques sont cependant parvenus à la conclusion que les modifications des fonctions principales, qu'il s'agisse

de l'activité nerveuse supérieure, de la circulation, de la respiration ou du métabolisme, expriment avant tout la réaction générale de l'organisme aux conditions inhabituelles et défavorables dans lesquelles il se trouve transporté. En d'autres termes, les troubles sont suscités par l'action conjuguée et simultanée des divers facteurs mis en jeu, et cette action peut être déterminante même si l'intensité de chacun d'entre eux, considéré isolément, ne dépasse pas le seuil critique généralement admis par les praticiens.

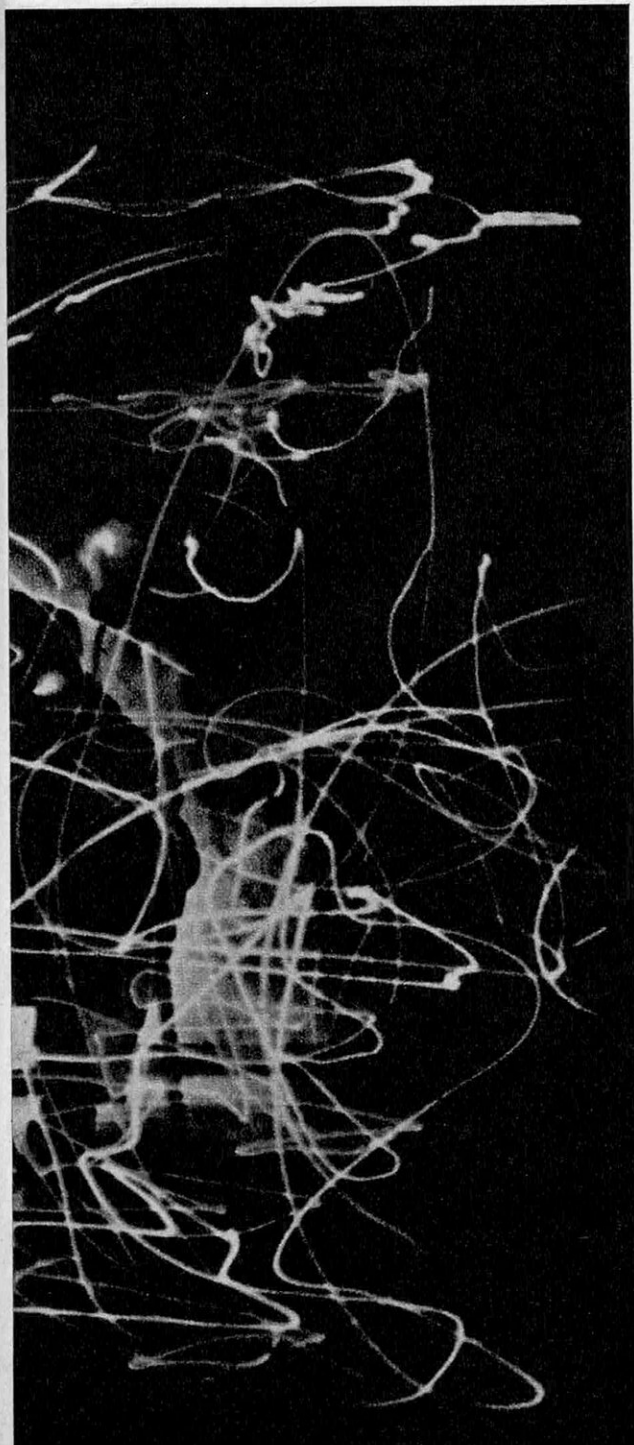
Il n'en reste pas moins que la microatmosphère, et en premier lieu la composition chimique de l'air, semblent jouer en l'occurrence un rôle essentiel. Il suffisait en effet d'établir dans la cabine une circulation d'air extérieur pour obtenir l'atténuation sensible et même la disparition totale de certains effets produits sur le système nerveux central, la composition du sang et le système cardio-vasculaire par l'élévation de la température ambiante, par le bruit et par les radiations ionisantes. Le problème N° 1 qui s'impose à l'attention des spécialistes est donc celui de l'air respirable.

### **Pour former un équipage, choisir les métabolismes**

La situation se complique davantage encore lorsque tout un équipage se trouve réuni en système clos pendant un temps assez long. Les spécialistes se trouvent devant un nouveau problème, celui de la compatibilité biologique.

Comme on l'a déjà vu, en système clos, le milieu est profondément modifié par l'activité vitale de l'homme. Le métabolisme présente des particularités (produits gazeux éliminés par l'organisme, transpiration) qui varient d'un individu à l'autre. Puisque « chacun crée son propre milieu », comment préjuger des effets que celui-ci pourrait produire sur les autres membres de l'équipage, la réciproque étant d'ailleurs tout aussi vraie ? Les spécialistes en sont à se demander si, pour former l'équipage d'un vaisseau cosmique, il est préférable de porter leur choix sur des candidats ayant des métabolismes similaires ou au contraire des métabolismes de types extrêmes et en quelque sorte compensateurs l'un de l'autre. Pour l'heure, il leur faut bien reconnaître que les études n'en sont qu'à leur début et que de nouvelles et patientes recherches seront nécessaires pour nous permettre d'y voir un peu plus clair. Pour ce qui est de la « microflore individuelle », une certitude est acquise : quantitativement et qualitativement, elle présente des différences notables selon le sujet.

Le problème de la compatibilité psychologique est en quelque sorte plus « classique »,



ne serait-ce qu'en raison de l'attention que l'on a de tous temps portée aux qualités individuelles des futurs pilotes de l'espace. Mais même si l'on connaît les traits individuels de chaque membre de l'équipage, ses penchants, ses sympathies et ses répulsions, il est difficile de prévoir ce que sera son comportement au sein d'une équipe. On ne doit pas oublier d'ailleurs que celle-ci aura à travailler dans des conditions bien différentes des conditions terrestres et qui seront caractérisées notamment par un isolement forcé du monde extérieur, une ambiance inhabituelle et une certaine monotonie de l'existence menée à bord.

Dans les expériences de longue durée en système clos dont nous venons de parler, l'on a constaté chez les sujets une irritabilité accrue ayant donné lieu à des conflits plus fréquents qu'en temps ordinaire, sans que ces conflits aient exercé pour autant une influence sérieuse sur le déroulement de l'épreuve.

## Une installation de douches pour dépister les égoïstes

On sait que les Russes ont toujours tenu à développer chez leurs cosmonautes l'esprit collectif. C'est ainsi qu'un « village stellaire » fut créé dans les environs de Moscou pour abriter les pilotes de l'espace et leurs familles. Ainsi se trouvent favorisés les contacts personnels, le travail en commun et la pratique des sports d'équipe, en bref, un ensemble de mesures destinées à établir entre les cosmonautes la meilleure harmonie possible.

Depuis quelque temps, les spécialistes disposent aussi d'un appareil capable de « déceler objectivement chez les candidats des tendances égoïstes et anti-coopératives ».

L'idée de cet appareil, réalisé sous le nom de « homéostat », leur vint de l'observation d'une installation de douches assez archaïque qui fonctionne encore dans un des hôpitaux de Moscou et qui dessert simultanément quatre cabines. Si l'on a affaire à des personnes raisonnables et sans prétentions excessives, tout va pour le mieux. Mais il suffit que l'une d'entre elles essaie d'obtenir un jet plus abondant et plus chaud, pour que les trois autres se ressentent aussitôt de cette « tactique égocentrique » et se mettent à actionner, en guise de représailles, leurs propres robinets avec la dernière énergie. Sollicité de toutes parts, le système se charge alors de mettre fin aux hostilités en distribuant à tout le monde de l'eau froide.

L'« homéostat » permet aux spécialistes, dit-on, de faire des comparaisons entre différents groupes au travail et de déceler au sein de chacun

d'entre eux ceux qui par leur attitude compromettent l'effort collectif.

Comment opérer la sélection au départ parmi les nombreux candidats aux vols dans l'espace, et y a-t-il lieu de modifier les critères auxquels on s'est jusqu'à présent conformé? Certains journaux soviétiques et occidentaux n'hésitent pas à proclamer en effet depuis quelque temps que désormais « n'importe qui peut aller dans l'espace ». Après l'exemple de Terechkova qui n'avait pas été choisie parmi les pilotes professionnels, on cite maintenant celui du docteur Egorov et du physicien Feoktistov, lesquels n'avaient suivi qu'un entraînement préalable de quatre mois.

Comme chaque fois qu'on tente en Union soviétique s'accréditer dans le grand public des idées inexactes, les savants russes ont tenu récemment à mettre les choses bien au point.

En ce qui concerne le commandant du bord, estiment-ils, il ne saurait être question d'adoucir les normes actuelles, en raison de la très lourde responsabilité qu'assume le pilote d'un vaisseau cosmique.

Pour nous en tenir aux programmes « civils », il est évident, d'autre part, que la véritable exploration de l'espace et des corps célestes les plus proches ne pourra être menée avec quelque succès que par des groupes de spécialistes. Le travail d'équipe devra se substituer à la performance d'un seul homme cumulant les rôles de pilote, d'expérimentateur et de cobaye.

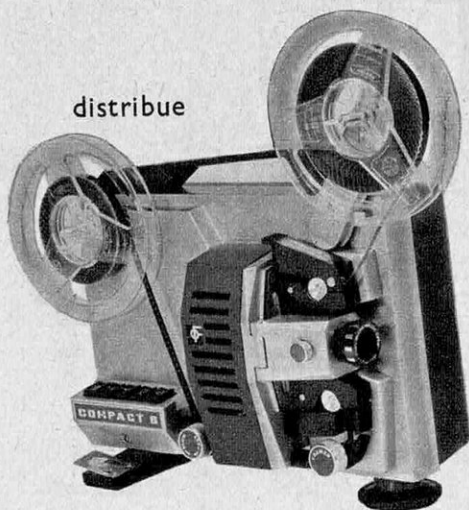
Pour ces membres de l'équipage, — et la question prend un caractère d'actualité indiscutable puisqu'il s'agit maintenant, comme nous l'avons dit, d'envoyer dans l'espace des spécialistes de tout ordre, — on pourrait se montrer plus « coulant ». Un premier pas a déjà été fait dans ce sens puisqu'en formant l'équipage de « Voskhod », on a quelque peu relevé la limite d'âge.

Il n'est pas exclu qu'après l'étude détaillée des résultats de ce vol, les médecins feront aux candidats quelques nouvelles concessions. Il reste toutefois entendu que ceux-ci devront bénéficier d'un état de santé et d'une résistance physique suffisantes ou du moins susceptibles d'être améliorés par un entraînement approprié. Le psychisme continuera de jouer un grand rôle, et la préférence des médecins ira au « type fort » défini par Pavlov et caractérisé par l'équilibre nerveux, le sang-froid, la capacité de fournir pendant un temps assez long un travail régulier et efficace.

Voilà qui élargit certes le nombre des postulants. Mais la conquête de l'espace n'en demeure pas moins l'apanage d'une élite.

G. S.

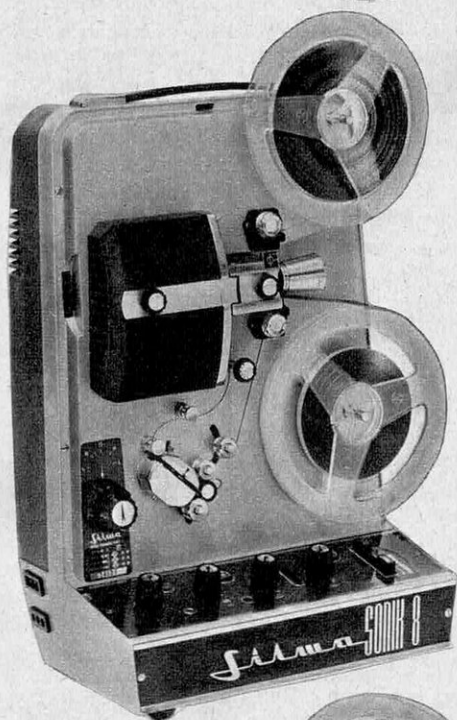
distribuée



## SILMA COMPACT 8

PROJECTEUR MUET 8 mm

Chargement automatique.  
Commande par clavier.  
Arrêt sur image.  
Marche AV/AR - vitesse réglable.  
Mécanisme particulièrement silencieux.  
Lampe de 8 V 50 W.  
Entièrement métallique.  
Dimensions réduites : 25 x 18 x 14.  
Vitesse variable à réglage progressif.  
Projection brillante et silencieuse.  
Préchauffage de la lampe.  
Capacité de bobines jusqu'à 120 m.  
Réglage micrométrique de l'objectif.  
Ventilation centrifuge, même pendant l'arrêt sur image.  
Rebobinage rapide et mécanique du film sans inversion de bobine.



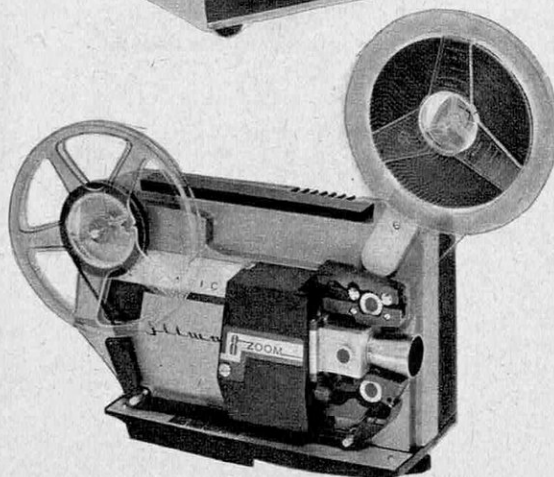
## SILMA SONIK 8

PROJECTEUR CINÉ-SONORE MAGNÉTIQUE 8 mm  
CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES :

Trois moteurs : un pour l'entraînement du film, un pour la régulation du son, un pour le refroidissement.  
Deux vitesses : 18 et 24 images-seconde.  
Marche arrière du film en projection.  
Préalumage de la lampe.  
Arrêt sur image.  
Lampe Trufllector de 21,5 V 150 W de haute luminosité.  
Objectif 1 : 1,3 - F 20 mm ou Zoom sur demande.

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRONIQUES :

Contrôle de l'enregistrement par casque ou haut-parleur et œil magique.  
Haut-parleur haute fidélité incorporé dans le couvercle de la valise.  
Mélangeur incorporé.  
Commandes : enregistrement, lecture, amplification directe par clavier à touches.  
Réglage indépendant des canaux micro et pick-up - magnétophone.



## SILMA TELEMATIC 8 ZOOM

PROJECTEUR AUTOMATIQUE MUET 8 mm AVEC COMMANDE A DISTANCE

CARACTÉRISTIQUES :

Objectif Zoom 15-25 mm.  
Lampe 21 V 150 W de très grande luminosité.  
Moteur asynchrone.  
Vitesse réglable en marche de 15 à 25 images.  
Refroidissement par dépression.  
Marche AV/AR en cours de projection.  
Rebobinage rapide.  
Arrêt sur image.  
Lumière de salle.  
Voltage de 110 à 240 V.

AUTOMATISMES :

Chargement avec préallumage de la lampe.  
Allumage total de la lampe.  
Passage du film jusqu'à la bobine réceptrice.  
Accrochage du film dans la bobine réceptrice.  
Allumage et extinction de la lampe de salle.  
Protection des commandes électriques.

# LE LATIN sur la sellette



**N**ous en sommes au laser et des dizaines de milliers d'écoliers français s'échinent quatre heures ou plus par semaine à retrouver le rythme des « Églogues » de Virgile : « *Tityre tu patulae recubans sub tegmine fagi...* » en respectant la musique des longues et des brèves. Il y a vingt ans que la France n'a pas obtenu un prix Nobel de sciences et ces mêmes écoliers sont forcés d'appliquer leur intelligence au déchiffrement de Tacite, à moins que ce soit de Tite-Live, de Suétone ou de Cicéron. Est-ce ainsi que l'on veut former des générations de savants et de techniciens et redonner à la France la place qui devrait lui revenir dans le monde scientifique ? A quoi peut bien servir l'enseignement d'une langue morte telle que le latin, si ce n'est à entretenir une fraction importante de nos jeunes intelligences dans l'illusion humaniste et la nostalgie d'une civilisation disparue ? Croit-on vraiment que l'admiration pour la Rome antique soit le fin mot de la pédagogie contemporaine ? Oublie-t-on que la civilisation de ces législateurs qui furent aussi de grands guerriers et de grands colonisateurs n'a pas résisté au choc des glaives que les Barbares forgeaient outre-Rhin avec une science métallurgique dont le secret nous échappe, et qui produisit des lames exceptionnelles à l'âme de fer extra-doux sertie entre deux tranchants d'acier durci à l'azote ? Ne vaut-il pas mieux enseigner à nos jeunes gens à s'exprimer correctement en français, ce qui est moins aisé qu'on le pense ? Croyez-vous que Frédéric Joliot-Curie savait le latin ? Non, il n'a pas eu besoin de Pline l'Ancien pour déceler l'existence du neutron, découvrir la radioactivité artificielle et nous valoir le dernier prix Nobel de Physique que nous ayons eu... La vertu formatrice du latin ? Et celle de l'algèbre ? Ne la vaut-elle pas ? C'est à vingt ans qu'Evariste Galois a conçu la théorie des groupes : ne croyez-vous pas qu'un professeur intelligent pourrait, de nos jours, la faire comprendre à des cerveaux de seize ans ? Et qu'il vaudrait mieux que les jeunes Français cessent de s'encombrer des lexiques latin-français et français-latin de Quicherat et de Sommer pour les remplacer par des dictionnaires russe-français ou allemand-français, pour ne pas parler de l'anglais,

et qu'ils puissent enfin accéder directement à un matériel scientifique écrit de premier ordre ! Que nous retrouvions enfin la place que nous avaient donnée des Pasteur, des Roux, des Broglie... »

## Le matériel ! Le matériel !

Cette philippique serrée contre le latin nous a été tenue, dans nos bureaux, coup sur coup dans la même semaine, dans des termes à peu près semblables, par deux pères de famille, excédés de voir leurs enfants veiller sur des versions latines et friser le délire à force de remuer dans tous les sens des cinq déclinaisons et des six cas les éléments mystérieux d'une phrase de Tacite, alors qu'ils ne savaient pas comment fonctionne un poste de télévision, et que les journaux affichaient de grosses manchettes sur le laser.

— Qu'est-ce qu'un laser ? Et la lumière cohérente ? Est-ce qu'on vous l'a dit en classe de physique ? demanda cette semaine-là un père à son latiniste de fils.

— Non, répondit le fils.

Et le père d'entrer dans une fureur. Il n'entend faire de son fils ni un archéologue, ni un chartiste et ni un « littéraire ». Mais un homme adapté à une société où la science et la technique occupent une place grandissante et où, par exemple, l'invention d'une technique nouvelle en électronique assure plus de puissance sur ses contemporains qu'une découverte archéologique.

Il ne s'agit pas, en ce qui concerne ces deux pères en colère, de cas isolés, mais d'une attitude de plus en plus répandue, exacerbée par les controverses qui se sont élevées il y a plusieurs mois sur une réforme du bac et de l'enseignement secondaire, et qui se résume aussi simplement que ceci : à quoi peut servir le latin aux portes du  $xx^e$  siècle ?

Avant d'exposer les points de vue des scientifiques et des latinistes que nous avons consultés, il est nécessaire de rappeler ceci : ce n'est pas faute de savoir théorique que la France a perdu sa place prépondérante dans le monde des sciences, mais, tout simplement, faute de la « manip », faute de travaux pratiques, faute de matériel.

**Les partisans: « C'est un remarquable instrument intellectuel... »**

**Les détracteurs: « Un bon technicien vaut mieux qu'un mauvais latiniste. »**

En voici une preuve : dans le seul domaine où, en 1965, il ne soit pas nécessaire de disposer d'un matériel coûteux, le domaine des mathématiques pures, la France occupe toujours une des toutes premières places et les mathématiciens français jouissent de l'estime des savants du monde entier.

Que l'on donne aux physiciens, aux biologistes, aux chimistes et à leurs collègues des autres disciplines le matériel qu'ils sont obligés d'aller trouver aux États-Unis pour se familiariser avec et poursuivre leurs recherches, et nul doute que d'ici quelques années la science et la technique françaises retrouvent la vitesse perdue.

Mais là n'est pas le problème du latin.

### **"Le retour de la panthère"**

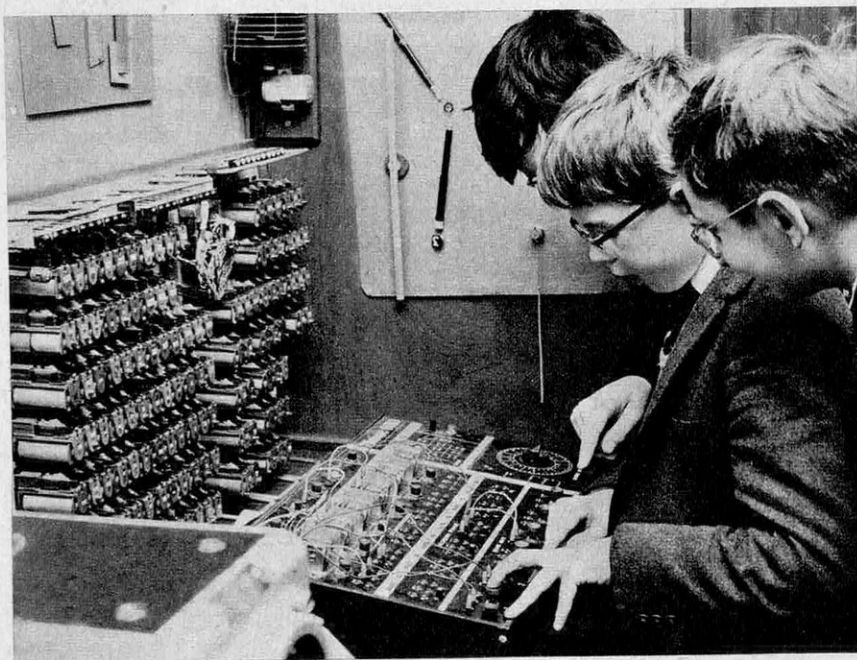
Nous avons interrogé plusieurs latinistes, appartenant à l'enseignement supérieur aussi bien qu'au secondaire. La plupart d'entre eux nous ont demandé de ne rapporter leurs déclara-

tions que de façon anonyme; appartenant, en effet, à des établissements qu'ils auraient paru engager par leurs déclarations, ils n'ont pas voulu ressusciter la « querelle du latin » qui a sévi il y a quelque deux ans avec une certaine vivacité.

L'un d'entre eux, cependant, et le plus éminent, le professeur Jean Bayet, membre de l'Institut, ancien directeur général de l'Enseignement, nous a permis de rapporter nommément ses déclarations, son autorité l'élevant au-dessus des factions possibles.

Le latin est loin d'être, selon M. Bayet, une langue morte, assimilable, par exemple, à l'aradien ou à l'araméen. Ce n'est pas seulement la mère des langues romanes, intérêt historiquement immense mais qui n'entre pas ici en ligne de compte, puisque notre point de vue est scientifique; ce n'est pas non plus parce qu'il est la langue de l'une des deux civilisations qui ont le plus profondément marqué l'esprit de l'Occident, ses grands penseurs, ses légistes et ses hommes politiques, qu'il faut selon M. Bayet étudier le latin; ces raisons, majeures d'un point de vue général, cèdent le pas à une considération qui intéresse aussi le scientifique : le latin est une langue logique.

C'est l'une des langues les plus précises du monde, mais sa structure particulière, où le complément direct, comme en allemand, peut précéder le verbe (« *Barbam capellae cum impetrassent ab Jove* », c'est-à-dire textuellement : « De la barbe les chèvres comme elles avaient obtenu de Jupiter », ou en français : « Comme les chèvres avaient obtenu de la barbe



**Convient-il à l'époque du laser et des ordinateurs de s'échiner sur Virgile ? Au-dessus du débat : l'urgent et profond besoin de techniciens.**

de Jupiter »...) selon les nécessités logiques de la phrase, peut en faire l'une des langues les plus énigmatiques pour qui n'en a pas pénétré les lois et l'esprit.

Par certains aspects, une phrase latine peut donc s'apparenter à une équation algébrique. Prenons, par exemple, celle-ci, tirée des fables de Phèdre qui fut un de nos innombrables cauchemars de latin et par laquelle débute la fable intitulée « Le retour de la panthère » :

« *Solet a despectis par referri gratia.* »

La structure en est, à l'abord, ténébreuse pour le potache de cinquième : maintes combinaisons gratuites s'offrent à son cerveau pour réorganiser ces termes mystérieux : « *solet* » (il a coutume) « *referri* » (d'être rapporté) « *gratia* » (par grâce, par bonne grâce, quoi !) « *a despectis* » (par ceux qu'il a méprisés). Qu'il essaie de mettre cela en clair et le voilà perdu : pas l'ombre de sens possible en cela ! Et, par-dessus le marché, il ne parvient pas à assigner une place logique à cet adjectif « *par* », qui signifie « égal » et qui a certainement une fonction essentielle dans la phrase, comme tout mot dans toute phrase latine. Il décide donc de passer outre : le contexte lui apportera sans doute quelque éclaircissement sur ce début obscur.

Quand il a traduit toute la fable, qui traite de la reconnaissance d'une panthère prise au piège et nourrie par quelques paysans compatisants, il a une intuition plus précise du sens de la première phrase. S'il a beaucoup fréquenté les auteurs latins, notre Champollion en herbe, qui aura bien passé trois heures sur dix-huit vers, pourra peut-être, avec quelque chance, assigner enfin leur place logique à ces mots ensorcelés ; il parviendra à l'arrangement suivant : « *Gratia par solet referri a despectis* », ce qui, en mot-à-mot, est abscons : « Une reconnaissance pareille a coutume d'être rapportée par les gens méprisés ». Donc, grammaticalement, « *par* » se rapportait à « *gratia* », « *solet* » est intransitif et impersonnel. Mais encore ? Que veut dire ce beau langage ?

S'il a le don de la clarté — et de la philosophie — notre traducteur en herbe, sur le coup de minuit sans doute, aboutira à ceci : « Les gens que l'on méprise rendent habituellement leur mépris à ceux qui le leur témoignent ».

En fin de compte, cette traduction aura mis en œuvre chez son auteur les trois facultés essentielles d'une tête bien faite : analyse, synthèse, imagination ; elle aura, en outre, fait appel à son sens esthétique.

## ...Et les Russes s'y mettent !

Nos élèves de l'enseignement secondaire passent ainsi quatre heures par semaine en moyenne (ce qui fait 160 heures par an et 640 heures de la 6<sup>e</sup> à la 3<sup>e</sup>) à analyser pour les syn-

thétiser ensuite des textes vieux d'une vingtaine de siècles. De hauts fonctionnaires du ministère jusqu'au professeur de sixième du petit lycée de province, leurs maîtres ont la conviction de leur permettre ainsi de forger l'instrument intellectuel grâce auquel ils pourront, au seuil de l'enseignement supérieur ou de leur apprentissage de la vie, aborder les disciplines les plus diverses, et non seulement les lettres, avec d'égales chances d'y réussir.

Tous les latinistes que nous avons vus sur ce point sont formels : le latin prépare aux mathématiques aussi bien qu'à l'École des Chartes ; c'est un outil universel. Une preuve : pour la première fois depuis la révolution bolchévique les Russes prennent sous contrats des professeurs de latin, des Français, bien sûr, qui sont parmi les meilleurs latinistes. Le culte du spoutnik n'annule pas l'intérêt de Cicéron. Ces professeurs seraient, paraît-il, destinés à certaines écoles de cadets d'élite. Quant à la vertu formatrice des mathématiques, nos latinistes la reconnaissent bien volontiers ; mais ils font remarquer que les mathématiques ne sont pas accessibles à tous les jeunes cerveaux ; qu'elles leur paraissent parfois rebutantes ; qu'elles exigeraient, pour séduire des têtes de treize ou quatorze ans, des professeurs d'élite, plutôt rares.

D'ailleurs, un quart seulement environ des jeunes Français du secondaire étudient le latin ; il leur sert, pour ainsi dire, de « maths de compensation », un ersatz de luxe.

Tout semble donc en ordre. Il n'y avait pas lieu de mettre le latin en cause. Eh non !

## L'imagination de l'infini

Un mathématicien d'une grande école, astreint lui aussi à l'anonymat, et auquel nous avons soumis ces arguments, a commencé par souligner le point suivant : les mathématiques ne peuvent pas, ne doivent pas être mises en équivalence avec le latin du point de vue de la formation de l'intelligence.

« Certes, a-t-il déclaré, le latin a une vertu formatrice. Mais votre potache qui « sèche » sur sa version n'a devant lui, éternellement, et s'il faisait du latin jusqu'à cent ans, qu'un nombre limité de termes : chaque phrase n'offre qu'un seul jeu de possibilités. Sans diminuer la valeur du latin, on pourrait assimiler sa traduction à ces jeux de puzzles que, paradoxalement, les jeunes gens essaient de reconstituer pour se délasser, qu'ils soient latinistes ou mathématiciens. Or les maths, par contre, offrent une foule de possibilités intellectuelles... »

« Et chaque degré du programme, du classique programme du secondaire, instaure une discipline nouvelle, depuis les équations à une

inconnue jusqu'à la trigonométrie, jusqu'aux champs infinis de l'analyse. Impossible de se laisser enliser dans cette routine que devient toute méthode de traduction. A chaque palier nouveau, l'élève reçoit, au figuré bien sûr, une sorte de poussée brutale qui l'oblige à se réadapter à un univers nouveau, de l'extraction des racines carrées et cubiques jusqu'au calcul des intégrales, jusqu'à la théorie des nombres et l'algèbre supérieure. Pas de limites pour les esprits doués : s'ils ont assimilé sans peine Riemann et Lobachevski, ils auront tout le loisir de se casser les dents sur la théorie des quanta, la relativité et leurs conséquences incommensurables. »

« Bon, nous manquons, paraît-il, de professeurs doués ; c'est en partie vrai. Mais nous ne nous sommes pas encore réellement intéressés, en France, aux nouvelles méthodes d'enseignement des maths qui permettent en Amérique (oui, toujours ! En Amérique !) d'inculquer à des garçons de quatorze ans ce qu'on réserve en France à des cerveaux de dix-huit ans. Prenons, par exemple, la trigonométrie ; on croit trop souvent, de ce côté-ci de l'Atlantique, de ce côté-ci du Rhin, que c'est le fin du fin des casse-tête, un « truc » réservé à de « grosses têtes ». Pas du tout : j'ai fait comprendre la « trigo » à des garçonnetts de treize et quatorze ans qui n'étaient pas des monstres. Ne croyez-vous pas qu'il existe en France dix mille garçonnetts à qui l'on puisse enseigner une bonne partie du programme de maths réservé aux dernières années du bac sciences ? Et ne croyez-vous pas qu'ils y formeraient leur esprit bien mieux que dans le déchiffrement des « Annales » ou des « Catilinaires » ? Quelle promotion ce serait là ! »

« C'est vrai, conclut notre mathématicien, la France est riche d'une grande tradition humaniste, dont l'enseignement du latin est une des chevilles principales. Mais est-ce qu'il n'est pas urgent de modifier notre conception de l'humanisme ? Est-ce qu'il n'est pas vital de rattraper notre retard sur l'Amérique et l'URSS, qui sont de grandes puissances parce qu'elles sont aussi de grandes puissances scientifiques et techniques ? Il y a un fait qui devrait primer toutes les considérations humanistes classiques qui nous enchaînent encore au XIX<sup>e</sup> siècle alors que trente-cinq ans seulement nous séparent de l'an 2 000 ; c'est un fait vital : pour rester un grand pays, il nous faut beaucoup plus d'ingénieurs, beaucoup plus de techniciens, beaucoup plus de savants. Même s'il n'y a qu'un quart des élèves du secondaire qui apprennent le latin, c'est encore trop ! »

Notre mathématicien, comme les collègues scientifiques que nous avons également consultés et qui nous ont répondu dans des termes à peu près semblables, appellent donc une réforme

de l'enseignement, mais non pas de façon vague : ils demandent de façon précise que l'on renforce l'enseignement des maths, considérées comme instrument formateur, dans le secondaire ; mère de toutes les sciences, y compris de la philosophie et des sciences humaines, les maths ont le double avantage de développer les facultés intellectuelles et de constituer un savoir immédiatement disponible, ce qui n'est pas le cas du latin : celui-ci ne peut, en effet, servir de façon immédiate qu'à l'élève qui se prépare à être latiniste dans l'enseignement supérieur.

## L'exemple d'un berger conscrit

Le but de cette réforme proposée n'est pas de former une génération d'Einsteins (et pourquoi pas, d'ailleurs !) : mais les nombreux élèves qui se trouvent dans l'impossibilité de passer le cap des « maths élem », bac des « grands matheux », pourraient néanmoins grâce à elle se préparer en deux ou trois années d'apprentissage technique à des carrières dans l'industrie, qui vaudront toujours mieux pour eux et le pays que de grossir l'audience des cours de Droit dans les Facultés à la seule fin de « faire quelque chose ». De futurs instituts techniques actuellement en préparation, d'une capacité de 25 000 élèves par an, se disposent d'ailleurs à prendre en charge, d'ici deux ou trois ans, les bacheliers incapables d'accéder aux grandes écoles.

Mieux vaudra, certes, un bon technicien qu'un recalé de grande école ou qu'un latiniste médiocre. Mais il y a mieux : il y a la possibilité de créer des classes d'enseignement accéléré, dès la sixième, pour les sujets particulièrement doués. Voici quelques mois, la France entière s'émerveillait d'un berger enrôlé dans l'armée et qui, parfaitement ignorant jusque-là, avait en quelques mois appris à lire et à écrire et avait même obtenu son certificat d'études. Croit-on qu'il n'existe pas en France assez de jeunes gens doués, tel ce simple pâtre, pour remplir ces classes accélérées ? Lesquelles, d'ailleurs, existent depuis près d'un siècle dans les écoles d'Allemagne, sans que personne songe à s'en émerveiller.

L'affaire, on le voit, dépasse le latin. Ce qui ne signifie pas que l'affaire du latin ne soit pas importante ni urgente. Comme on le dit dans les pages roses du dictionnaire Larousse, « *grammatici certant, sed fugit irreparabile tempus* », les grammairiens discutent, mais le temps s'envole irréparablement. Ce n'est pas le latin qui nous mènera dans la Lune ou qui permettra de trouver le secret du cancer.

D'ailleurs, les Romains, eux, n'étudiaient pas le latin ; ils parlaient leur langue, tout simplement.

**Gérald MESSADIÉ**

# Clé de voûte de l'Europe

# L'HYDROTRADE

## STRASBOURG-MARSEILLE

**N**'allez surtout pas chercher midi à quatorze heures...

S'il vous arrive de découvrir dans le port de Dôle (Franche-Comté) une douzaine de péniches bloquées depuis des jours sur le canal du Rhône au Rhin, ce n'est pas forcément une grève ou un embouteillage : il y a des chances pour que ce soit l'usine de produits chimiques du coin qui ait coupé l'eau sous le ventre des mariniers, en pompant dans le bief d'une écluse voisine.

S'il vous arrive à la canicule de déguster une bière d'Alsace sur une terrasse du Vieux-Port et de vous féliciter de la qualité des approvisionnements marseillais, ce n'est nullement la preuve que le réseau français (eau, rail ou route) soit à même d'affronter toutes les pointes de consommation : c'est qu'un transporteur strasbourgeois, qui sait compter son temps et son argent, a préféré embarquer ses canettes sur un chaland du Rhin, les a fait transborder sur un cargo dans le port de Rotterdam et, de là, roulé-roulant, navi-naviguant, leur a offert une partie de cabotage en mer du Nord, Pas de Calais, Manche et Atlantique, avant de les inviter à prendre les colonnes d'Hercule et de terminer leur périple par une petite croisière en Méditerranée.

S'il vous arrive enfin de lire dans de très sérieuses revues belges, hollandaises ou allemandes que la « frontière » française passe par Mulhouse, Nancy et Givet, et qu'une nouvelle « Alsace-Lorraine » se trouve ainsi isolée, ce n'est absolument pas qu'on ait oublié d'effacer une des conséquences infamantes de la guerre de 70 : c'est qu'en matière de voies navigables, nous en sommes toujours, nous autres Français, aux bons vieux canaux conçus il y a 80 ans par le ministre Freyssinet, et que les gros convois européens, prévus pour des *hydrotrades*, n'éprouvent que répugnance à mettre leur nez à radar dans nos petites rigoles nationales.

Tout le monde est d'accord : il faudrait faire sauter le « bouchon » qui sépare les réseaux navigables Rhin/Moselle et Rhône/Saône : ce bouchon, c'est l'ensemble de canaux trop étroits et d'écluses trop nombreuses qui traverse la zone des seuils meusiens et vosgiens. Mais cet aménagement, que l'Europe attend, se heurte à un problème purement français : la lutte entre l'eau et le rail.

Voilà. Midi en France, ce sont des canaux d'un autre âge. Pas étonnant qu'ils « fuient ». Pas étonnant qu'ils soient trop étroits et trop lents et que pour descendre de Strasbourg sur la Canebière, certains transporteurs européens, le plus froidement du monde, envisagent de faire le tour par Gibraltar. Pas étonnant aussi qu'on n'ait que mépris pour eux dans les petits cafés de Brême ou de Wilhemshafen où, entre deux chargements de produits pondéreux, sable, pétrole, bois ou laitier, les mariniers rhénans viennent trinquer au bar.

### Une écluse par kilomètre

Des hommes de 1965, ces mariniers ! Champions des poids lourds, des gros gabarits, ils ont l'habitude de naviguer en convois de trois à six mille tonnes. Au radar. De nuit comme de jour. Et poussés plutôt que tractés... Et voilà qu'on les oblige parfois à aller mariner, c'est le cas de le dire, dans un pays où l'on continue de penser en termes de péniches automotrices de 250 tonnes et de bassins de 5,2 mètres.

— *Moi, dit l'un, j'ai failli m'éventrer en Bourgogne : je n'avais pas plus de dix centimètres pour me glisser dans l'écluse, et le vent soufflait...*

— *Et moi, dit l'autre, j'ai dû me faire écluser 113 fois entre St-Symphorien, sur la Saône, à l'embranchement du canal du Rhône au Rhin, et Kembs Niffer, près d'Ottmarsheim, sur le grand Canal d'Alsace...*

— *Et moi, dit un troisième, j'ai mis trois semaines à faire Lyon—Strasbourg... j'ai mis un mois à descendre de Thionville à Port-St-Louis-du-Rhône... Qui dit mieux?...*

Mais on dit toujours « mieux » dès qu'il s'agit de canaux français.

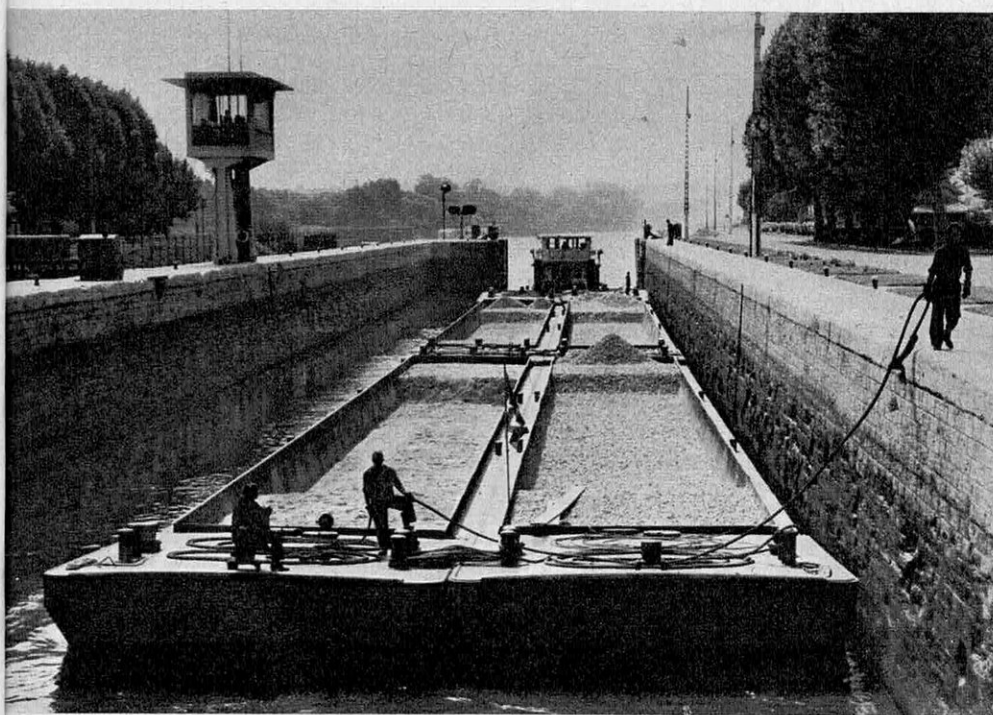
— Vous vous rendez compte de l'état d'infériorité où nous nous trouvons par rapport à

nos voisins de l'Est et du Nord-Est? m'a demandé d'un ton inquiet un jeune économiste parisien attaché aux services d'aménagement du territoire. Nous venons tout juste de canaliser la Moselle jusqu'à Thionville. Les premiers convois poussés de 3 000 tonnes n'atteindront Frouard, près de Nancy, qu'aux environs de 1968. Certaines portions de nos canaux de l'Est (les plus importants, qui nous raccordent à l'Europe) comptent encore une écluse par kilomètre... Bref, tandis que nous possédions au XVII<sup>e</sup> siècle, cent ans avant l'Angleterre, un réseau de navigation intérieure

60 % en 10 ans, nous n'avons progressé que de 25 %.

... Et alors que le monde entier, avec à sa tête la Russie qui a parachevé la liaison de Moscou avec cinq mers, et les États-Unis qui ont consacré 1 milliard de dollars à l'aménagement du St-Laurent, investit de plus en plus dans ses voies navigables intérieures (où d'habiles plans inclinés remplacent les écluses) nous en sommes toujours, en France, à discuter...

De quoi s'agit-il? De la liaison Nord-Sud, autrement dit Rotterdam-Marseille ou Rhin-Méditerranée. Une liaison dont un humoriste



A l'heure des convois poussés, tous les canaux de l'axe nord-sud doivent se remettre à « marcher ».

parfaitement coordonné, nous sommes aujourd'hui distancés par la plupart de nos grands concurrents européens et voyons les 4/5 du trafic continental se faire sous d'autres pavillons.

... Alors que la Belgique dispose de 6 kilomètres de voies d'eau navigables par 100 km<sup>2</sup> et les Pays-Bas de 20 km, nous n'en avons que 1,9.

... Alors que l'Allemagne, qui vient de décider de raccorder ses ports de la Baltique à la Ruhr par une ligne de canaux ultra-modernes, a vu son trafic d'eau douce s'accroître de

a pu dire que si elle ne charriait pas encore beaucoup d'eau, elle faisait couler beaucoup de mots et beaucoup d'encre.

Son importance? Son urgence?

Trois déclarations en témoignent.

Le ministre Marc Jacquet, responsable des travaux publics et des transports : « En ce qui concerne les liaisons entre le Nord et la Méditerranée, l'état d'avancement des projets est tel qu'il permettrait d'ores et déjà une mise à l'enquête d'utilité publique. » 2 mars 1964.

Le président Georges Pompidou, Premier ministre : « Nous avons inscrit dans nos plans

la réalisation du canal Rhin-Rhône, c'est-à-dire la grande voie fluviale du Nord au Sud de l'Europe. » 15 mars 1964.

Le général de Gaulle, président de la République : « La communication Rhin-Rhône est la clé de voûte d'une grande réorganisation nécessaire du point de vue national et européen. » 10 novembre 1961.

Voilà donc pour le principe : le projet est possible. Il est immédiatement réalisable. Il est de la première importance nationale et européenne. Comme on l'a dit : *c'est une clé de voûte*.

Alors, le problème qui se pose est de savoir pourquoi on nous refuse encore cette clé et pourquoi, en avril 1965, à quelque six mois du vote définitif du V<sup>e</sup> plan par l'Assemblée Nationale, on en est toujours à se demander, en France, si *oui* ou *non*, on le fera, ce surprenant, ce grandiose, cet indispensable canal.

Les autres l'auraient fait déjà : mais nous ?

Il est pourtant relativement simple d'y voir clair dans ce genre de problème géographico-économico-politique : il suffit de regarder une carte et de rêver !

## Une voie presque trop belle

La carte, bien entendu, c'est l'Europe, l'Europe des premiers commerçants grecs comme l'Europe d'aujourd'hui. Ce que l'on y aperçoit, en bas, c'est une ville providentielle, un port merveilleux ouvert sur la bagatelle de sept mers : Marseille, la phocéenne. Marseille et son delta tout proche qui ressemble à une main ouverte, prête à se crispier, à se saisir de la Méditerranée... Et en haut, qu'est-ce que l'on voit ? Une autre ville marquée par la providence, un autre port, dont le rythme et l'orientation des échanges modernes ont fait un super-port, le plus gros du monde : Rotterdam.

Donc, deux villes, deux fleuves, le Rhône et le Rhin ; et entre les deux ports des deux villes, l'un ouvert sur les grands marchés de l'histoire méditerranéenne (l'Afrique, le Moyen-Orient, l'Extrême-Orient) et l'autre sur les fabuleux trafics de l'ouverture économique contemporaine (l'Angleterre, le monde russe, l'univers américain), un immense sillon naturel presque entièrement creusé, une route de voie royale presque trop belle pour être absolument réelle, presque trop évidente pour ne pas être sortie toute aménagée des cerveaux d'un technocrate moderne hanté par l'an 2000 : le sillon Rhône-Rhin, la voie méridienne de l'Europe Occidentale que le géographe Elisée Reclus appelait déjà au siècle passé « Le chemin des Nations ».

Or ce sillon, cette trouée, au fond de laquelle, tout au long des siècles, les soldats et les marchands ne cessèrent de marcher, de fonder des

villes, des casernes et des entreprises, cet axe de transport naturel n'a pu réaliser jusqu'à nos jours sa complète vocation.

Pourquoi ? A cause des guerres, sans doute. A cause de ce Rhin qui était surtout un Rhin allemand. Mais à cause aussi de ces rivalités commerciales qui, jusqu'au Marché Commun, n'ont cessé de paralyser l'Europe. A cause de ces histoires de houille, par exemple, qui était blanche sur le Rhône et noire sur le Rhin. L'indépendance énergétique écartelait le Nord et le Sud.

Mais il y avait encore — il y a toujours — une raison supplémentaire à ce divorce contre nature.

Et cette raison, ce sont les canaux : ces voies d'eau qu'on appelait naguère des « chemins qui marchent » et qui, à un certain endroit de la géographie européenne s'arrêtent pour ainsi dire de marcher et se mettent à piétiner.

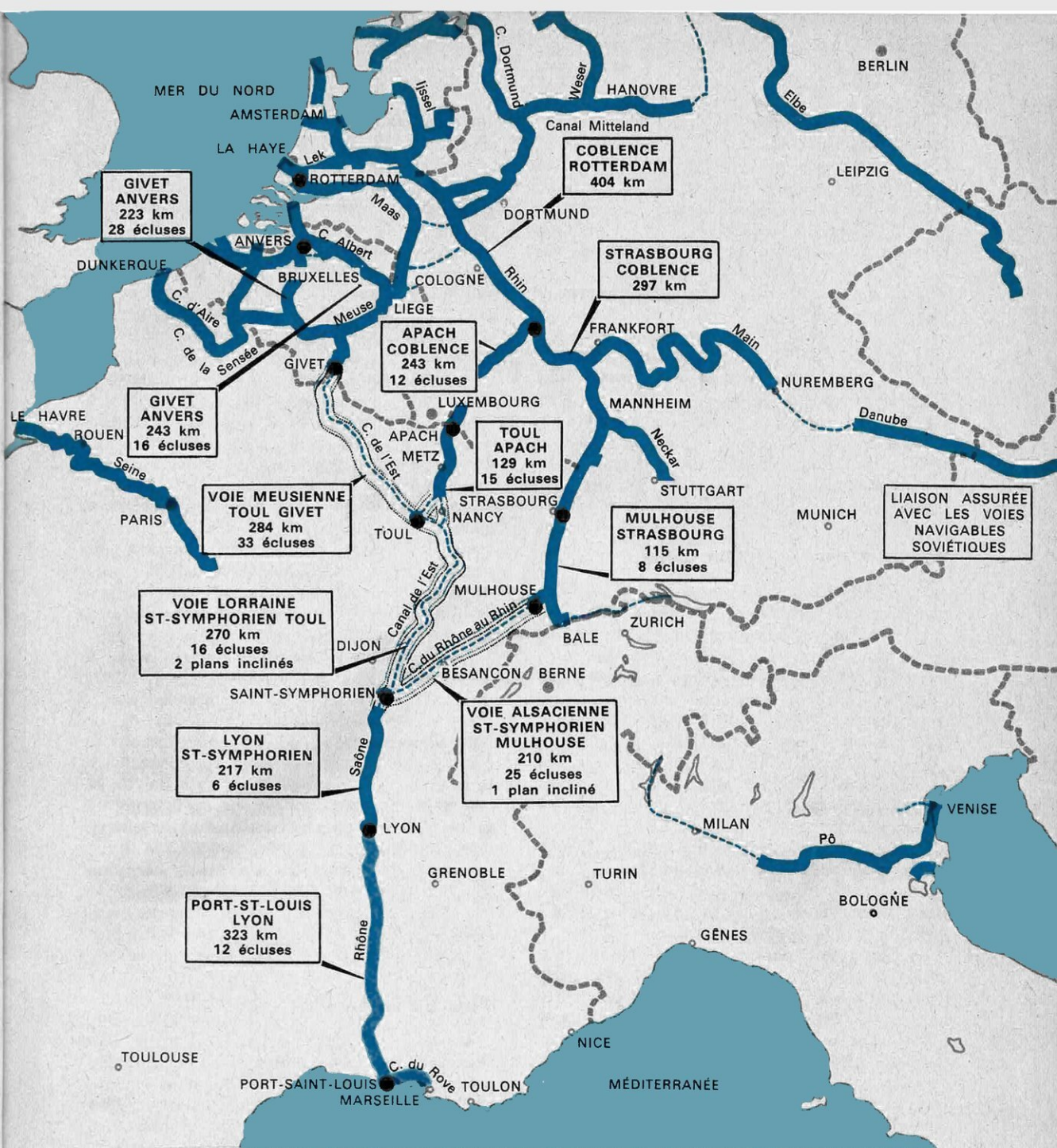
Cet endroit critique ? La zone des « seuils » meusiens et vosgiens, séparant les vallées du Rhône et de la Saône des vallées du Rhin et de la Moselle.

Jusqu'aux portes de cette zone, tout va bien, tout file doux, sous le ventre des chaldans. La Moselle canalisée est célébrée conjointement par la Grande Duchesse du Luxembourg et le général de Gaulle ; le canal d'Alsace, en voie de prolongement jusqu'à Bâle ; le canal Albert et la Meuse, parfaitement aménagés jusqu'à notre poste frontière de Givet ; le Rhône, enfin, dont les travaux de « correction » accélérés depuis 1962 devraient aboutir à la mise en service en 1972 d'une portion de voies à grand gabarit de près de 500 km, tout cet ensemble ne pose pas de grands problèmes aux marins internationaux.

C'est au delà des portes que cela se gâte et que les fameux chemins qui marchent se mettent à tituber ou à sauter à cloche pied. Les écluses !

## Une querelle vénérable

— C'est le monde de l'anachronisme qui commence en matière de transports fluviaux, résume pour nous M. de Grandpierre, Président de la Société Industrielle de l'Est... A partir de ces portes, la Moselle n'est plus reliée à la Saône que par un vétuste canal de l'Est où ne peuvent circuler que des bateaux de 280 tonnes (alors qu'il faut maintenant parler d'automoteurs de 1 500 tonnes et de convois poussés de 3 000 !) ; 102 écluses s'y échelonnent sur 170 kilomètres... Mais cette Saône elle-même ne peut joindre le canal d'Alsace que par le vieux « Rhône-Rhin » et c'est sur son parcours de 220 km qu'on rencontre ces 115 écluses que nous avons citées plus haut. Et enfin, de Toul à Givet, c'est le vieux canal de



l'Est qui s'étire, avec tous les inconvénients d'éclusement et de gabarit que nous avons évoqués.

Mais, objectera-t-on peut-être, si ces canaux ne veulent plus marcher, qu'on les réforme ! Si les transporteurs en ont assez de sauter des écluses, qu'ils prennent le train ! Plutôt que d'élargir des canaux périmés et de remplacer leurs anciens ouvrages par des systèmes de plans inclinés et d'élévateurs, qu'on redonne

la priorité au « rail » qui, lui, dispose déjà de tous les tunnels et de tous les ponts requis pour franchir ces fameux seuils.

Et nous y voilà...

Car ce qui reste en discussion au fond de ce grand projet de liaison Nord-Sud, ce n'est pas, on s'en doute, l'opportunité géo-politique d'aménager la grande voie méridienne de l'Europe, de vertébrer ainsi le Marché Commun et de créer le long de cette épine dorsale

les centres commerciaux, les zones industrielles, les complexes urbains.

Ce qui reste en débat dans cette affaire, c'est une des plus vieilles options de la politique nationale. Presque aussi vénérable que la querelle de l'école libre et de l'école laïque, presque aussi folklorique que la bagarre du rail et de la route. L'option rail ou eau.

Oui, comment va se faire cette jonction Rhin-Rhône ? Une autoroute, des autoroutes, ne seraient pas suffisantes, comme le reconnaît lui-même Paul Berliet, le constructeur de camions de la région lyonnaise. Les marchandises à transporter le long de cette voie sont en effet éminemment pondéreuses. Il s'agit de matériaux de construction. Il s'agit de minerais. Il ne peut donc être question que de faire rouler des wagons ou de faire glisser des chalds. Lesquels ?

## Pas plus cher que Concorde

La controverse est vive même si on n'en recueille pas d'échos sur la place publique.

— Vos canaux sont tout juste bons pour la pêche à la ligne... Le rail, lui, a de l'avenir !

— Le rail ? Parlons-en... Vos tarifs sont tels que les Houillères Nationales elles-mêmes entretiennent des flottes de chalds et que la sidérurgie préfère prendre la mer.

— Peut-être... Mais qui parlera encore de houille, demain ? Nous allons vers des matériaux de plus en plus légers et économiques à transporter.

— Ce n'est pas ce que pensent les Américains. Leur *petit* port fluvial de Duluth, dans le Minnesota, affiche aujourd'hui un trafic égal aux trois quarts de celui de Rotterdam : 70 millions de tonnes contre 95 millions.

— Justement, parlons aussi de Rotterdam, voilà un port qui n'en peut plus. Son gonflement l'a asphyxié. Son trafic est devenu si intense que les experts ont calculé qu'en 1970 (dans 5 ans) sa liaison avec les grandes métropoles du Rhin sera embouteillée : 125 millions de tonnes de marchandises seront bloquées sur ses voies d'eau.

— Raison de plus pour drainer vers le Sud une partie notable de cet excédent de marchandises... L'Europe ne se fera que par un échange de privilèges.

— Vous avez réponse à tout... Mais je garantis que vous ne trouverez rien à rétorquer à cet argument : les chemins de fer, eux, existent. Pour moderniser la liaison Rhône-Rhin, il suffira qu'un jour nous accélérions la rotation de nos convois... Tandis que vous, vous devrez tout faire. Creuser, bétonner. Cela coûtera un prix fou.

— Nouvelle erreur, Messieurs. D'abord nous n'aurons pas à tout faire, comme vous le

dites, puisque l'aménagement de la Moselle et du Rhône est déjà sérieusement avancé... Et, ensuite, nous l'avons scrupuleusement calculé, nos plans d'équipement de ce que nous appelons la voie alsacienne (Lyon-Niffer, 444 km), la voie lorraine (Lyon-Frouard : 517 km) et la voie meusienne (Toul à Givet : 280 km) ne reviendront pas à plus de 4 000 millions de francs, soit à 40 % de ce qu'ont coûté à ce jour les travaux mosellans et rhodaniens... Disons que notre budget ne dépassera pas celui du « Concorde ». Alors ?

— Peut-être, mais à qui cela profitera-t-il ? Vous évoquez constamment Lyon, Strasbourg, Nancy, Mulhouse... Et le reste de la France ?

— Je voudrais surtout évoquer le destin de Marseille qui, depuis l'indépendance africaine, a perdu certains monopoles de pavillon... L'avenir de Marseille dépend étroitement du succès de la liaison Nord-Sud... Tête portuaire de l'Europe du Sud, Marseille doit pouvoir créer avec Fos-sur-Mer, Port-St-Louis-du-Rhône, Martigues et Lavera un complexe commercial et industriel qui dominera le marché en 1980, etc.

Et les partisans du Canal — qui sera, en vérité, si les pouvoirs publics lui prêtent vie, une suite de canaux — de faire état de l'accord unanime des responsables économiques des six régions traversées : l'Alsace qui a besoin de l'hinterland rhodanien pour se désenclaver ; la Lorraine qui voudrait bien, à l'instar de ses concurrents, mettre à l'eau son bassin sidérurgique ; la Bourgogne-Franche-Comté qui réclame qu'on vienne épauler sa tradition industrielle (Le Creusot) et son boom démographique (Besançon) ; le secteur Rhône-Alpes, dont la métropole Lyon-St-Étienne, peut devenir le relais n° 1 du grand axe Nord-Sud ; et enfin la région Provence-Languedoc.

## Plus de saucisses !

La controverse purement française du rail et des canaux a toutes chances de se prolonger tout le printemps, puis tout l'été, et le début de l'automne, jusqu'à l'ouverture du dernier débat parlementaire sur l'adoption du V<sup>e</sup> plan.

A ce moment là, un député se lèvera peut-être pour reprendre les fortes paroles d'un des plus pittoresques détracteurs de la canalisation de la Moselle, le général Kœnig, qui en 1947, s'écriait à l'intention des Alsaciens :

— Ce canal ! C'est une saucisse que les Lorrains veulent nous accrocher dans le dos !

Mais aujourd'hui, il ne s'agit plus de rivalités de « bourgades », de querelles de clochers, de rivalités provinciales.

Il ne s'agit même pas de saucisse de Strasbourg ou de Francfort.

Il s'agit de l'Europe.

Louis CARO



Devant le tableau noir, les deux chercheurs français, Constant Wippler (à gauche) et Pierre Douzou (à droite), confrontent les résultats de leurs dernières recherches sur les photochromes.

# LES PHOTOCHROMES

**De nouvelles qualités pour le verre  
Une voie nouvelle pour la recherche en biologie**

**U**n soir de 1881, M. Phipson, un chimiste anglais, recevait de son ami Thomas Griffith une lettre contenant une bien étrange nouvelle. Griffith avait observé avec étonnement que la porte de la grande poste d'où il envoyait son courrier changeait de teinte selon la lumière du jour. En fait, cette porte « fonçait » lorsque le soleil atteignait le zénith, puis s'éclaircissait au fur et à mesure que décroissait la lumière.

Phipson eut beau soumettre à plusieurs analyses le « lithopone », c'est-à-dire le pigment utilisé dans la peinture de la porte, il ne put qu'émettre une hypothèse sur le mécanisme chimique en cause. Il ne devait jamais parvenir à une conclusion définitive.

Mais dès 1900, plusieurs chercheurs analysaient cette réaction réversible et réalisaient la synthèse de différentes substances qu'ils devaient appeler « photochromes ». Celles-ci n'existent pratiquement pas dans la nature. En dehors de rares minéraux, tels l'hackmanite, la plupart d'entre elles sont des composés organiques assemblés par les chimistes. Pourtant, à en croire la légende, Alexandre le Grand habillait déjà ses soldats d'étoffes dont la teinte variait selon la croissance ou la décroissance de la lumière. C'est ainsi, dit-on, qu'il parvenait à connaître l'heure... approximative.

Ce qui est certain, c'est qu'après quelques

lustres passés dans l'oubli, les substances photochromes ont fait depuis quelques années leur rentrée dans les laboratoires scientifiques mondiaux. Rentrée discrète, il est vrai, car certaines des applications mises au point intéressent fort les divers ministères des Armées. D'autres cependant échappent au « top secret », puisqu'elles ont déjà fait leur apparition sur le marché : cet hiver, les skieurs français ont pu faire l'acquisition de lunettes photochromes, dont les verres se teintent au soleil et retrouvent spontanément leur transparence incolore dans l'ombre.

Ce sont là les premiers résultats de recherches menées depuis plusieurs années dans divers laboratoires américains ou français. Depuis Phipson, les chercheurs en ont appris long sur le phénomène du photochromisme.

D'abord, ils ont découvert que c'est au niveau de la molécule que se situe le processus qui permet aux substances photochromes d'adopter momentanément une couleur. On savait depuis 1868 que la coloration de substances organiques est fonction du nombre de doubles liaisons conjuguées que comportent les molécules. Or, dans le cas des substances photochromes, le rayonnement ultraviolet a justement pour effet de modifier la structure de la molécule en créant provisoirement des doubles liaisons : la substance devient alors temporaire-

ment un colorant. Lorsqu'elle ne reçoit plus de photons ultraviolets, sa structure moléculaire retrouve sa configuration antérieure qui correspond à un état incolore. Notons que la décoloration est toujours plus lente : selon la substance, elle peut s'opérer en plusieurs dizaines de seconde... ou en plusieurs jours. Par contre, le temps de coloration est toujours extrêmement rapide. Il est de l'ordre de quelques microsecondes sous l'effet d'un flash puissant, il dépasse rarement une minute à la lumière solaire.

## Des vitres persiennes

Ce schéma simplifié du cycle photochromique ne constitue que la trame des connaissances actuelles. Car, dès qu'ils ont envisagé les possibilités d'application industrielle des photochromes, les chercheurs ont dû étudier dans le détail tous les facteurs intervenant dans ce processus. La température en est un : la décoloration est accélérée lorsqu'on chauffe le verre photochrome. De plus, certaines substances adoptent des colorations différentes aux très basses températures. C'est que nombre de photochromes sont également thermochromes : en l'absence de tout rayonnement, ils se colorent provisoirement lorsqu'ils sont soumis à des températures données.

Ces recherches ont surtout été le fait des laboratoires de l'industrie du verre, notamment de ceux de la Corning Glass Works aux U.S.A., dirigés par M. W. H. Armistead, et de ceux de Saint-Gobain en France, sous l'autorité de M. I. Peyches, Directeur des Recherches.

Les résultats auxquels elles ont conduit sont assez différents dans l'une et l'autre entreprise. Les chercheurs de la Corning réalisent, eux, des verres photochromes moins esthétiques que ceux de leurs concurrents français. Ils ont découvert que des microcristaux d'halogénure d'argent (le sel utilisé dans l'émulsion photographique classique) précipités dans la masse du verre, se comportent en photochromes. En effet, alors que leur décomposition sous l'effet de la lumière est permanente lorsqu'ils sont dans la gélatine de la pellicule, elle est réversible lorsqu'ils sont figés, isolés les uns des autres, dans la masse du verre. Sous l'effet d'un rayonnement ultraviolet, le verre prend alors une couleur brune opaque qui disparaît lorsque cesse l'irradiation.

L'avantage de ce procédé, c'est que le verre photochrome ainsi obtenu est virtuellement inusable : ses performances demeurent inchangées après 10 000 cycles coloration-décoloration. Mais son gros inconvénient, c'est qu'il exige des techniques de préparation du verre extrêmement délicates entraînant un prix de revient

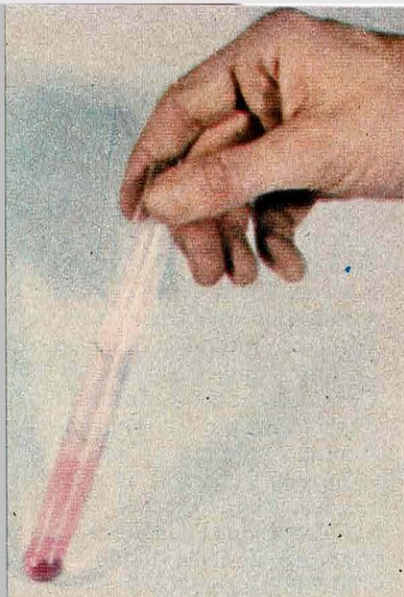
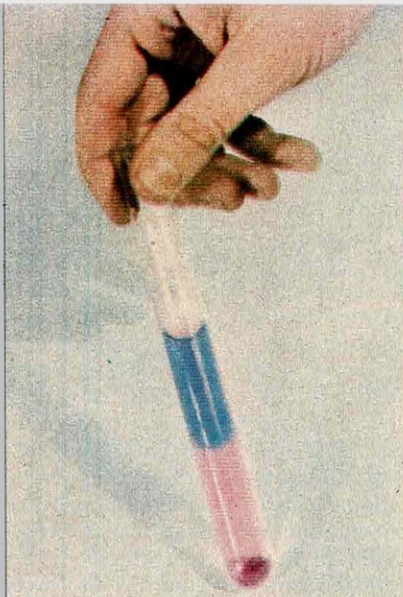
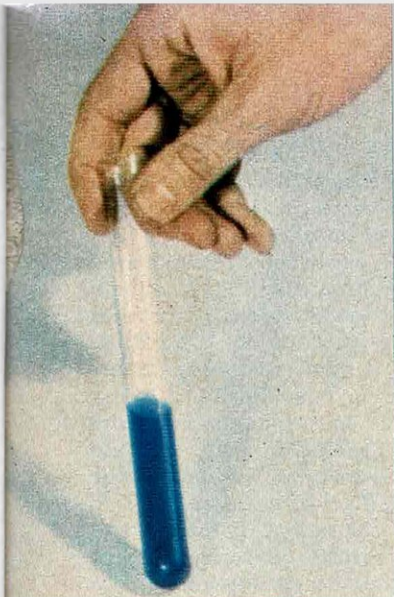
qui retarde actuellement l'utilisation de ce procédé à l'échelon industriel.

Par contre, les verres photochromes réalisés par Saint-Gobain sont, eux, d'un prix de revient tout à fait compatible avec l'industrialisation, mais, inversement, ils s'usent encore trop rapidement. Les divers échantillons que nous avons vus au laboratoire consacré à cette recherche prennent des colorations variées et séduisantes, car ce laboratoire utilise plusieurs substances dont il a réalisé la synthèse. Seule, celle-ci est délicate. Mais, la substance obtenue, la fabrication du verre ne pose pas de problèmes particuliers. La substance photochrome est considérée comme un colorant ordinaire et intégrée comme telle, soit à un vernis dont on enduit le verre, soit à une feuille de matière plastique insérée en sandwich dans un verre feuilleté.

L'utilisation de plusieurs substances, outre les jeux de couleurs qu'elle permet, rend également possible une plus parfaite adaptation aux diverses utilisations, car ces substances, différentes par leur coloration, ont également des vitesses de décoloration différentes.

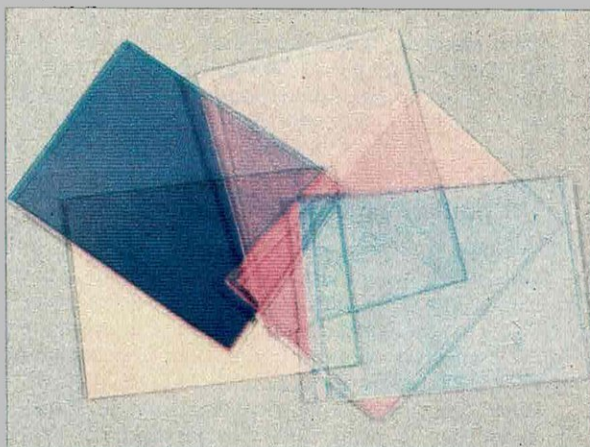
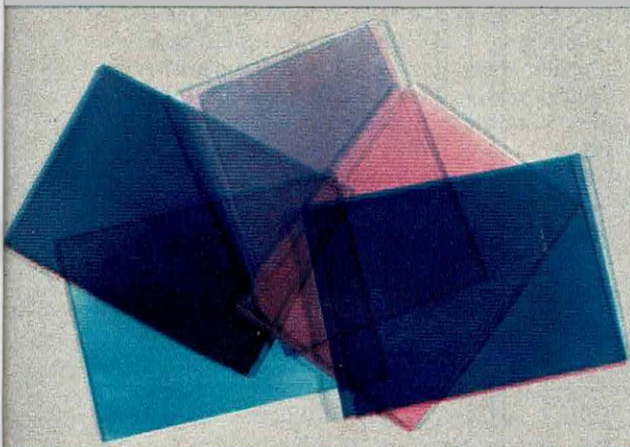
## Des bombardiers à l'électronique

Parmi ces applications envisagées, les plus importantes concernent évidemment les vitrages d'immeubles. Avec les verres photochromes, plus besoin de persiennes : ils s'obscurcissent automatiquement lorsque le soleil brille, et retrouvent leur transparence au fur et à mesure que la luminosité décroît. On conçoit aisément l'utilité de tels vitrages — dits « à transmission variable » — pour les bureaux et les usines. Leur utilisation est également prévue pour les pare-brise, les diaphragmes d'appareils photo et... les lunettes de soleil. Ces dernières ont déjà fait leur apparition sur le marché au début de la saison de sports d'hiver ; elles sont d'origine américaine et d'un intérêt limité car elles perdent rapidement leurs propriétés photochromes. Tel est d'ailleurs, nous l'avons vu, le point noir des verres réalisés par Saint-Gobain : à la différence des halogénures d'argent, les substances photochromes utilisées chez nous se fatiguent assez rapidement, c'est-à-dire qu'elles perdent leurs propriétés au bout d'un certain nombre de cycles. Tel est donc le thème actuel des recherches de Saint-Gobain : supprimer la fatigabilité pour pouvoir passer du stade expérimental à la production industrielle. M. Acloque, Directeur des Laboratoires Scientifiques de Saint-Gobain, et M. Wippler qui préside plus spécialement aux destinées du laboratoire consacré aux photochromes, ont bon espoir de résoudre ce dernier problème... mais gardent évidemment le secret sur les voies par lesquelles ils comptent y parvenir.



Sous l'action d'un rayonnement ultra-violet, la solution de spiro-pyrane dans le benzène se colore en bleu. Dans cet état transitoire, le spiro-pyrane devient également soluble dans l'eau qu'il colore en rose. L'expérience permet de comprendre comment une même substance peut être alternativement hydrophile et hydrophobe.

En l'absence de tout rayonnement ultra-violet, cet échantillon de plaques de verre de Saint-Gobain est incolore. Sous l'action d'un flash, toutes se colorent instantanément (photo de gauche), en prenant des teintes variées selon la nature du photochrome incorporé. Le temps de décoloration est également variable (photo de droite).

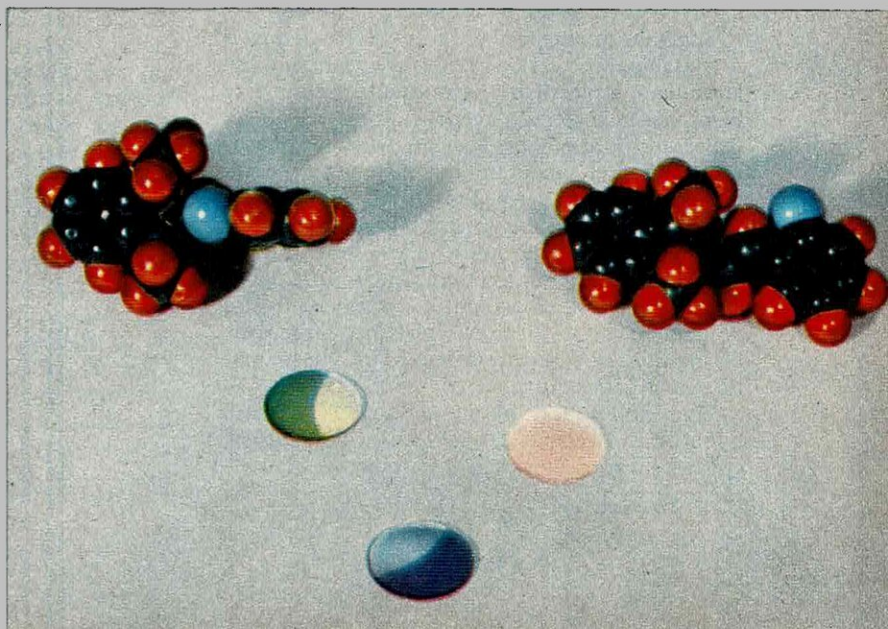


Ces modèles de molécule symbolisent les états du spiro-pyrane : à gauche, l'état incolore ; à droite, des doubles liaisons se sont créées correspondant à l'état coloré.

Sur ces montures de lunettes, Saint-Gobain a fixé des verres photochromes. Seul celui de gauche a été soumis au rayonnement solaire et se colore, tandis que celui de droite, protégé par un cache, demeure incolore.



J. Marquis



Pour être les plus évidentes, et les premières envisagées, les applications des photochromes dans l'industrie du verre ne seront pas forcément les plus importantes dans un proche avenir.

Aux États-Unis, elles ont déjà trouvé une utilisation précieuse dans le domaine de la Défense Nationale. Les bombardiers nucléaires seront équipés de hublots photochromes qui protégeront les yeux de l'équipage de l'éclair aveuglant qui accompagne l'explosion d'une bombe atomique. Devant la difficulté de la Corning à passer au stade de la production industrielle, c'est à la N.C.R. (National Cash Register) que l'Air Force a passé contrat pour la fabrication de ces hublots. Il est d'ailleurs permis de penser que la Défense Nationale française s'intéresse, elle aussi, à cette application possible des substances photochromes; mais sur ce point le secret est évidemment de rigueur.

C'est également à la N.C.R. qu'est amorcée une autre recherche prometteuse: celle de mémoires optiques (1). En attendant la réalisation de cet objectif, les chercheurs N.C.R. ont réussi à « fixer » à volonté les substances photochromes dans leur état coloré, ce qui permet d'envisager la fabrication de pellicules photo pratiquement dépourvues de « grain » et permettant de ce fait une extrême miniaturisation.

## De nouveaux modèles biologiques

Parce que son ami Constant Wippler travaillait sur les photochromes à Saint-Gobain, Pierre Douzou, biophysicien, s'y est intéressé à son tour. C'est ainsi qu'il eut l'idée originale de les utiliser comme modèles dans les recherches de biologie qu'il poursuivait au Laboratoire de Biophysique du Muséum de Paris, dirigé par le professeur Charles Sadron. Son équipe est actuellement la seule au monde à suivre cette ingénieuse voie de recherche.

Schématiquement, l'idée de Pierre Douzou fut la suivante: les méthodes de recherche de la biologie moléculaire permettent de connaître l'état d'une molécule avant et après tel ou tel processus dont elle est le siège. Mais les phases intermédiaires, hautement instables — ou métastables, — c'est-à-dire en fait le processus lui-même, échappent à l'observation. Or les substances photochromes, elles, sont observables justement dans cette phase intermédiaire pendant laquelle elles sont colorées; peut-être pourraient-elles éclairer certains processus biologiques encore mystérieux dont elles constitueraient un équivalent ?

Une expérience, notamment, illustre cette hypothèse. Il existe des molécules biologiques appelées à travailler dans des structures lamel-

lares alternativement hydrophiles et hydrophobes. Or ces molécules, telles qu'on a pu les observer, ont été cataloguées hydrophobes. Comment donc peuvent-elles agir dans un milieu mixte ? Une expérience réalisée avec une substance photochrome, le spiro-pyranne, en donne une explication plausible. Comme les molécules biologiques en question, la molécule de spiro-pyranne est normalement hydrophobe. Dissous dans le benzène et soumis à des radiations ultraviolettes, le spiro-pyranne se colore en bleu. A ce moment-là, si on ajoute de l'eau et que l'on agite le tube à essai, le photochrome émigre dans l'eau qu'il colore en rose. Dans cet état transitoire de coloration, il est devenu hydrophile. Il est permis de supposer que, comme les molécules de spiro-pyranne, les molécules biologiques passent par des états transitoires qui échappent à nos moyens actuels d'investigation, et qui leur permettent d'adopter alternativement des structures hydrophiles et des structures hydrophobes.

Un autre point rend intéressant le rapprochement du photochromisme et des mécanismes biologiques. L'un des grands mystères de la biologie, c'est que les multiples réactions physico-chimiques dont notre organisme est le siège mettent en jeu des quantités d'énergie dont la faiblesse stupéfie les physiciens. Or, les photochromes sont généralement thermo-chromes, c'est-à-dire que l'on peut, par des variations définies de température, les colorer et les décolorer comme le fait la présence ou l'absence de radiations ultraviolettes. Ainsi, comme les molécules biologiques, les molécules de photochromes changent de structure sous l'action de faibles quanta d'énergie thermique.

On peut donc considérer que le mécanisme du photochromisme constitue, tant par les faibles quanta d'énergie qu'il met en jeu que par son instabilité et sa réversibilité, un bon équivalent de nombreux processus biologiques dont le mécanisme de la vision — coloration et décoloration du pourpre rétinien — constitue un exemple frappant.

Plus passionnantes encore sont les hypothèses que les photochromes suggèrent à Pierre Douzou sur les mécanismes de la mémoire physiologique.

N'envisage-t-on pas, justement, de réaliser de nouvelles mémoires d'ordinateur avec ces substances ? Ainsi se rejoignent, par des voies différentes, avec des objectifs différents, les chercheurs américains de la N.C.R. et le chercheur français du Laboratoire de Biophysique. C'est à partir des mêmes substances photochromes que les uns cherchent à doter les machines de nouvelles mémoires plus rapides et plus vastes, et que l'autre tend à élucider le mystère de la mémoire humaine.

Jacqueline GIRAUD

(1) Cf. Science et Vie n° 569, février 1965.

## Nouvelles émulsions couleur

# Plus rapides et cependant encore plus fines !

**A**nscocolor était déjà célèbre pour ses films Anscochrome 32 ASA et super-Anscochrome 100 ASA dont la sensibilité pouvait être doublée par traitement spécial (1). Aujourd'hui ces émulsions ont été remplacées par 4 nouvelles pellicules qui ont surtout l'avantage de traduire les couleurs avec plus de nuances et de pureté, et de posséder une finesse de grain supérieure. Les caractéristiques de ces émulsions données par le fabricant sont les suivantes :

**Anscochrome 50** — Type lumière du jour ; sensibilité de 50 ASA. Il est possible de porter cette sensibilité à 200 ASA par traitement spécial décrit dans une notice Ansco ; pouvoir résolvant de 80 à 100 lignes au mm ; conditionné pour les amateurs en 35 mm (12, 20 et 36 vues), bobines et cinéma 16 mm.

**Anscochrome 100** — Type lumière du jour ; sensibilité de 100 ASA ; le fabricant recommande de ne pas modifier la sensibilité par développement spécial, sous peine de voir les couleurs faussées ; pouvoir résolvant de 100 à 125 lignes au mm ; conditionné en 35 mm (12 et 20 vues) et en cinéma 16 mm.

**Anscochrome 100 T** — Type lumière artificielle, pour lampe de 3 200° K : les autres caractéristiques sont identiques à celles du 100 lumière du jour.

**Anscochrome 200** — Type lumière du jour ; sensibilité 200 ASA, qu'il n'est pas recommandé de modifier ; pouvoir résolvant de 90 à 110 lignes au millimètre ; conditionné en 35 mm (20 poses) et cinéma 16 mm.

Toutes ces pellicules peuvent être développées par l'utilisateur au moyen des doses de produits livrées à cet effet dans le commerce. Signalons, pour les gens pressés, que les laboratoires Ansco peuvent développer les photographies en « urgence » — du jour au lendemain — moyennant un très léger supplément.

Nous avons procédé aux essais de ces émulsions en opérant dans diverses conditions

de prises de vues : lumière du jour avec des sujets peu contrastés et très contrastés ; lumière des lampes flood pour la 100 T ; flash électronique ; éclairage ambiant de rues la nuit pour les 100 T et 200 ; enfin, lumière grise des jours pluvieux pour l'Anscochrome 200.

L'impression générale est que ces émulsions sont bonnes, meilleures que les anciennes par leur finesse et leurs rendus des teintes. La tonalité dominante (que possède toute émulsion polychrome, quelle que soit sa marque) reste voisine de celle des anciens films Ansco ; chaude, légèrement rosée. Elle est agréable, à peine perceptible.

La granulation est plus fine que celle des Anscochrome 32 ASA et Super-Anscochrome. En particulier le grain de l'Anscochrome 200 est remarquablement fin pour la sensibilité, invisible à la projection. L'Anscochrome 100, malgré sa rapidité supérieure à la 50, possède un meilleur pouvoir résolvant et reproduit avec plus de précision les détails, les contours et les nuances des teintes. La différence est sensible et nous fait nettement préférer cette 100 ASA.

La latitude de pose est accrue, ce qui autorise un rendu fidèle des ombres et des lumières. Une erreur d'exposition d'un diaphragme en plus ou en moins est généralement bien acceptée par la pellicule.

Les images obtenues au flash électronique se sont avérées excellentes avec tous les films. L'Anscochrome 100 T a été utilisé la nuit, sur des boulevards bien éclairés. Nous avons ainsi réalisé d'étonnantes diapositives au 1/25 de seconde à f/2. De même, l'Anscochrome 200 a donné de très belles photos en nocturne (en particulier une série de vues de monuments de Paris illuminés, avec scènes de rues aux premiers plans, faites au 1/25 de seconde à f/2,8).

Incontestablement, les nouvelles Anscochrome marquent un progrès qui les classe parmi les meilleures émulsions en couleur modernes.

**Roger BELLONE**

(1) Voir notre banc d'essai de ces émulsions dans Science et Vie d'avril 1963.

# Notre banc d'essais: pour un sujet moyennement contrasté

ÉMULSIONS	SOUS-EXPOSITION DE DEUX DIAPHRAGMES	SOUS-EXPOSITION D'UN DIAPHRAGME	EXPOSITION CORRECTE	SUREXPOSITION D'UN DIAPHRAGME	SUREXPOSITION DE DEUX DIAPHRAGMES	NOTRE POINT DE VUE
ANSCOCHROME 50 (50 ASA)	<p><b>1/100 à 1:16</b></p> <p>Image très opaque ; ombres et lumières bouchées. La diapositive n'est plus valable.</p>	<p><b>1/100 à 1:11</b></p> <p>Par rapport à l'image correcte, assombrissement général sans dominer ; tous les détails restent visibles et les couleurs exactes ; la diapositive est très bonne.</p>	<p><b>1/100 à 1:8</b></p> <p>Belle image, en tonalités chaudes rosées ; couleurs brillantes avec très bon rendu des ombres et des lumières ; couleurs justes ; grain fin. Résultats un peu améliorés par rapport à l'ancienne Anscochrome de 32 ASA.</p>	<p><b>1/100 à 1:5,6</b></p> <p>Toutes les couleurs sont éclaircies, sans formation de dominante ; les hautes lumières sont un peu lavées. Photo encore acceptable.</p>	<p><b>1/100 à 1:4</b></p> <p>Image lavée, même dans les ombres. La diapositive n'est plus valable.</p>	<p><b>Bonne émulsion à grain fin ; tolère une erreur d'exposition d'un diaphragme en plus ou en moins de l'ouverture correcte. Couleurs agréables.</b></p>
						
ANSCOCHROME 100 (100 ASA)	<p><b>1/200 à 1:16</b></p> <p>Photo excessivement sombre, sans dominante ; ombres et lumières bouchées. La diapositive n'est plus valable.</p>	<p><b>1/200 à 1:11</b></p> <p>Par rapport à l'image correcte, assombrissement général, sans dominer. Les couleurs restent très pures, les ombres et les lumières détaillées. Image excellente.</p>	<p><b>1/200 à 1:8</b></p> <p>Très belle image en tons chauds ; couleurs brillantes (nettement plus que sur l'Anscochrome 50) ; ombres et lumières très bien traduites ; grain aussi fin que celui de l'Anscochrome 50, mais avec plus grande finesse de détails.</p>	<p><b>1/200 à 1:5,6</b></p> <p>Couleurs éclaircies, mais encore brillantes ; seules les hautes lumières sont lavées. Photo encore acceptable.</p>	<p><b>1/200 à 1:4</b></p> <p>Image lavée ; les ombres et les lumières sont trop claires. La diapositive n'est plus valable.</p>	<p><b>Excellente émulsion à grain fin, assurant une meilleure définition des détails et des contours que la 50 ASA. Les couleurs sont également plus pures que celles de l'Ansochrome 50. Tolère une erreur de diaphragme en plus ou moins de l'exposition correcte.</b></p>
						

### 1/50 à 1:16

Image très sombre ; seuls les couleurs claires dans les lumières restent acceptables. La photo n'est plus valable.

### 1/50 à 1:11

Image plus foncée que la vue correcte, aux coloris exacts et saturés ; ombres assez denses, mais sans dominante. Bonne photo.

### 1/50 à 1:8

Diapositive parfaite, en tonalités chaudes. Toutes les couleurs sont exactes et pures ; ombres et lumières bien traduites ; grain fin et neteté des contours comparables à ceux de l'Ansochrome 100, lumière du jour.

### 1/50 à 1:5,6

Image plus claire que la photo correcte ; couleurs brillantes, sans dominante ; les hautes lumières sont un peu lavées. Photo encore acceptable.

### 1/50 à 1:4

Image claire ; les teintes sont encore valables dans les ombres ; lumières très lavées. Photo difficilement acceptable.

**Excellente pellicule donnant des couleurs saturées ; pose, de plus ou moins un diaphragme ; couleurs, grain et netté des contours comparables à l'Ansochrome 100 type lumière du jour.**

### 1/200 à 1:22

Image très foncée ; les couleurs claires des lumières restent seules acceptables. La photo n'est plus valable.

### 1/200 à 1:16

Photo plus foncée que la vue correcte ; mais les couleurs restent pures et les ombres bien rendues. Aucune dominante. Diapositive excellente.

### 1/200 à 1:11

Belle photo aux couleurs brillantes, avec des ombres et des lumières correctes. Tonalité chaude ; grain presque aussi fin que celui des émulsions 50 et 100 ; excellente netté des contours.

### 1/200 à 1:8

Photo plus claire que la diapositive correcte ; mais toutes les couleurs restent belles, avec des ombres bien traduites ; les lumières sont seules un peu lavées. Photo encore acceptable.

### 1/200 à 1:5,6

Diapositive excessivement claire, aux lumières très lavées. Seules les ombres restent acceptables. Photo sans valeur.

**Très bonne pellicule le haute sensibilité ; on peut compter sur la rapidité de 200 ASA qui n'est pas exagérée. Le rendu des couleurs est excellent et le grain fin. Tolère environ un diaphragme d'erreur en plus ou en moins de l'ouverture correcte. Cette émulsion est nettement meilleure que l'ancienne Super-Ansochrome 100 ASA.**

**Un peu plus d'humidité,  
une légère différence  
dans la nature du sol : aussitôt,  
la végétation change d'aspect,  
et révèle à l'archéologue volant  
des vestiges  
invisibles pour ses confrères  
restés à terre.**

# Une radio g

**C'**est surtout depuis que nous savons que les civilisations sont mortelles, que nous nous acharnons à en détruire les derniers vestiges. Autoroutes, pipe-lines, carrières de toutes sortes, défoncent inexorablement un sol qui abritait, depuis des millénaires, l'empreinte de notre passé. Aménager le territoire, cela signifie aussi que l'on fait table rase des cultures proto-historiques, gauloises, romaines et gallo-romaines qui, à quelques pieds sous terre, ont laissé des ombres de routes, des squelettes de temples, des forteresses en négatif. Ceci, en toute bonne foi, puisqu'en lâchant des bulldozers dans un champ de luzerne, on détruit, sans s'en apercevoir. Au niveau du sol, en effet, rien n'apparaît puisque tout est recouvert d'humus et de végétation.

Avec l'avion, tout change, et les découvertes archéologiques que l'on doit à la reconnaissance aérienne ne se comptent plus. Seulement, jusqu'à ces dernières années, l'effort français dans ce domaine ne s'exerçait qu'à l'extérieur de la métropole : surtout en Syrie et en Afrique du Nord. Aujourd'hui encore, l'inventaire aérien des ressources archéologiques de notre territoire reste à faire et, par rapport à l'Italie, à l'Allemagne et à l'Angleterre, nous faisons, dans ce domaine, figure de parents pauvres. Restent quelques amateurs de bonne volonté qui se sont juré de « reconnaître » ce qui existe : si l'on continue à détruire, ce ne sera plus, du moins, en méconnaissance de cause.

Parmi ces amateurs, René Goguet, professeur d'histoire au lycée technique de Dijon, ancien officier de l'Armée de l'Air, photographie systématiquement les sites archéologiques recensés de la Côte-d'Or pour indiquer d'une part aux archéologues, les endroits intéressants que l'on aurait négligé de fouiller, et découvrir, d'autre part, des traces d'habitat absolument « inédites ».

Sur ces photographies prises à basse altitude à toutes les heures du jour et tout au long de l'année, apparaissent fossés, fondations, chemins qui constituent les empreintes, les cicatrices, les indices de ces enquêtes policières d'un nouveau genre.

Quitte à contrister les agriculteurs de la Côte-d'Or, il faut bien remarquer ici que la sécheresse est la meilleure alliée de l'archéologue-aviateur. Comblés par les alluvions que les eaux ont drainés au cours des siècles, les

fossés gallo-romains conservent en effet plus longtemps l'humidité que les terrains adjacents. Au cours de l'été dernier qui fut particulièrement sec, René Goguet a pu ainsi repérer quelques sites qu'il avait survolés à plusieurs reprises, sans rien voir : à l'emplacement des fossés, la luzerne était plus verte que dans le reste du champ.

A Alésia, il put vérifier la qualité des fouilles entreprises sous Napoléon III. Les archéologues modernes soupçonnaient en effet leurs collègues du Second Empire, d'avoir quelque peu exagéré l'importance de leurs trouvailles, pour complaire à l'Empereur qui s'intéressait de fort près à leurs travaux. La photographie aérienne prouve qu'il n'en est rien. Les fondations signalées existent réellement. On en a d'ailleurs au passage découvert quelques-unes de plus, sur lesquelles on était passé à l'époque, sans s'en douter.

A Longvic-lès-Dijon, d'autres relevés photographiques permettent de déceler la présence de fossés profonds de 3,70 m et larges de 8,80 m, alors que ceux d'Alésia, creusés par le Divin



# graphie de l'histoire

Jules César, qui avaient tant impressionné nos ancêtres les Gaulois, ne faisaient que 2,40 m de profondeur et 4,40 m de largeur maximum. Pourquoi ces fortifications démesurées ? On l'ignore encore. Le travail de René Goguey consiste à signaler des pistes. Aux archéologues professionnels de se rendre ensuite sur les lieux et de fouiller, s'ils jugent les documents assez probants.

A Nuits-Saint-Georges, les traces d'un quadrillage de rues antiques, découvertes d'avion, alertent ainsi les spécialistes. Et ce sont trois villes superposées que le Dr Planson découvre.

Au-dessus de Rouvres-en-Plaine, Goguey photographie les substructions d'une villa gallo-romaine qui s'étendent sous six champs différents. Dimensions de la villa : 180 m de long sur 70 m de large, soit 13 000 m<sup>2</sup> !

A Vix, célèbre dans le monde entier, depuis qu'on y découvrit, en 1953, le fameux trésor, R. Joffroy avait conclu à la présence probable, dans les environs, d'une construction : les photos de Goguey révélèrent en effet

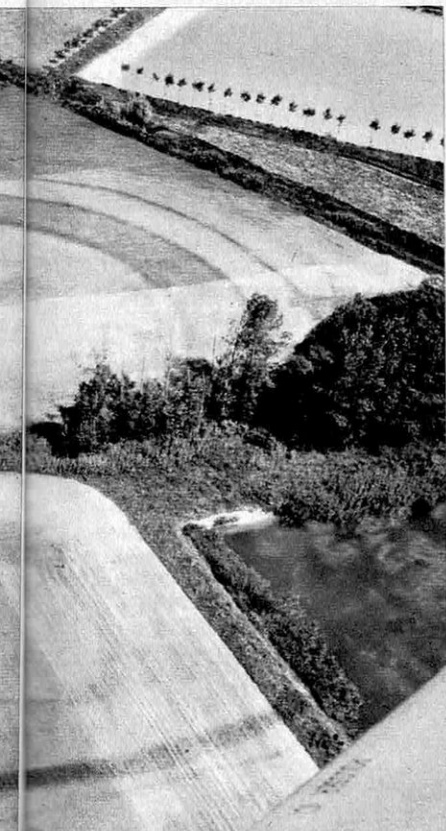
une villa gallo-romaine à moins de 10 m du tumulus princier.

Dans la vallée qui s'étend de Beaune à Langres, la photographie aérienne révèle d'extraordinaires « cratères » qui semblent appartenir à on ne sait quel paysage lunaire. Ce sont des fossés qui entouraient les sépultures pour bien marquer la séparation entre le royaume des morts et celui des vivants. Ils sont si nettement dessinés que l'on a peine à croire qu'au niveau du sol, ils restent invisibles. C'est pourtant effectivement le cas, et le moindre mérite de ces documents n'est pas de nous enseigner un peu de modestie quand nous parlons des choses que nous côtoyons chaque jour. Plaqués contre notre petite couche de terre arable, nous ne sommes que des aveugles.

Sans le savoir, nous continuons d'ailleurs à nous organiser selon des « plans » dont certains remontent à l'âge du bronze. Dans le périmètre d'expansion industrielle de Dijon, telle rue se raccorde exactement à la voie gallo-romaine dont on avait depuis longtemps oublié l'existence. Ailleurs, ce sont des champs de betteraves disposés en couronne autour d'un champ parfaitement circulaire où poussent des céréales. Cette disposition particulière est fidèlement reportée sur le plan cadastral. Les photos permirent de révéler que ces champs se trouvaient sur l'emplacement d'une « motte féodale », c'est-à-dire d'un camp retranché, bordé d'un fossé circulaire, tel qu'on en construisait au IX<sup>e</sup> siècle avant l'apparition des châteaux forts, pour résister aux incursions normandes.

Mais en général, les traces sont loin d'être aussi « parlantes », et il faut une certaine éducation de l'œil avant de pouvoir lire convenablement ces radiographies de l'histoire. Ce que l'on prend pour un arbre, vu à vol d'oiseau, c'est une tache plus verte dans la luzerne qui marque l'emplacement d'un piquet, la base d'une colonne, le socle d'une statue... Plusieurs points de ce genre à la file : c'est un temple disparu ou l'emplacement d'un camp romain en bordure de la grand route construite par Agrippa entre Lyon et Trèves.

Dans le seul département de la Côte-d'Or, René Goguey a déjà fait d'innombrables découvertes. Par rapport à ce qu'il trouve d'une saison à l'autre, ce qui est officiellement classé, fouillé, étiqueté, paraît dérisoire. Il



**Magny-sur-Tille:**  
la trace des  
fossés concen-  
triques qui  
marquent l'em-  
placement  
d'une motte  
féodale  
apparaît très  
nettement sur  
la photo  
aérienne.

Devant la villa aux toits rouges de la campagne bourguignonne subsiste le plan d'une autre villa médiévale sur lequel on peut encore «lire» l'emplacement et les dimensions des différentes pièces. Mais il faut voir cela à vol d'oiseau : au ras du sol, rien n'apparaît.

Ce document témoigne un fois de plus de la fidélité séculaire des hommes à certains sites. Aujourd'hui, comme au temps de César, il doit faire bon vivre près d'Argilly.



La rue en bas à gauche de notre document se termine aujourd'hui en impasse puisqu'elle vient buter contre un champ. A l'époque médiévale une double enceinte fortifiée passait exactement par le tracé de l'axe actuel. Qu'il s'agisse de maisons, de fortifications ou de voies de communication, il est assez satisfaisant pour l'esprit de constater qu'urbanistes et architectes raisonnent toujours de la même manière quand ils sont confrontés aux mêmes données.



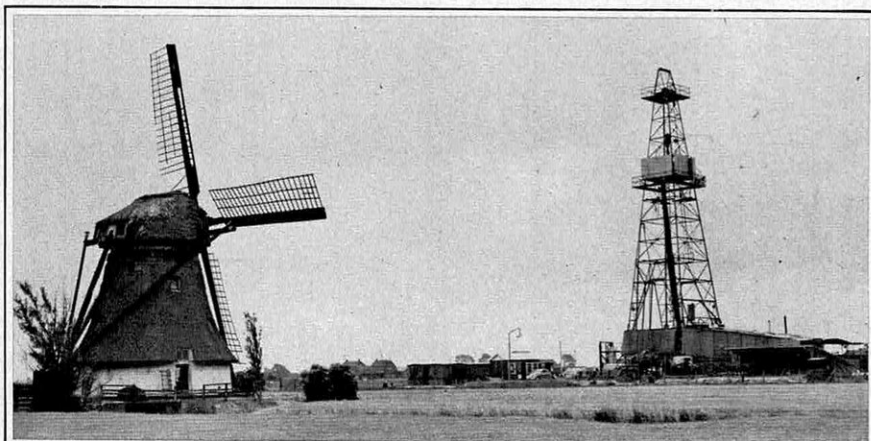
faudrait des années à des équipes d'archéologues pour exploiter convenablement ce que l'on découvre en une seule sortie aérienne. Alors, pour ne pas trop freiner les entreprises contemporaines, pour ne pas trop ennuyer les ingénieurs des Travaux Publics qui pourraient avoir à modifier le tracé de l'autoroute du Sud s'il passait sur des sites de première importance, pour ne pas trop irriter les entrepreneurs qui, craignant de voir leurs travaux arrêtés par les archéologues, ne signalent pas leurs trouvailles et démolissent les vestiges contre lesquels il arrive à leurs bulldozers de buter, on procède à des « fouilles d'urgence ». Ici et là, on fait quelques sondages dans l'espoir de

découvrir un objet quelconque qui permettrait de dater le site avec précision. Mais, faute de crédits et faute de temps, les trouvailles de ce genre restent rares.

Nous ne sommes plus au Moyen Âge et nous ne pouvons plus nous permettre le luxe de séparer par des fossés le terrain des morts de celui des vivants. L'histoire, dont l'accélération prend de plus en plus des allures d'emballement, oblige ceux-ci à tuer ceux-là une seconde fois. Les photos de René Goguet ne serviront sans doute en fin de compte qu'à laisser sur la pellicule des traces que nous n'avons plus le loisir de laisser dans la terre.

**Jean-Erik LINNEMANN**

# Les géants du pétrole se ruent



Le passé, le présent... mais que réserve l'avenir ?

## La plus colossale entreprise du siècle a démarré !

**A** la veille de Noël, un navire d'aspect insolite, et qui portait le nom tout aussi insolite de « Mister Cap » (Monsieur Casquette), quittait pour une destination inconnue le petit port anglais de Lowestoft. Aussitôt, la mer du Nord refermait sur lui ses brumes, et il aurait sans doute emporté son secret si d'autres navires du même type, plats comme des péniches et hérissés d'agrès métalliques, n'avaient peu après fait leur apparition à Yarmouth, Sunderland et Hartlepool : c'étaient des plates-formes de forage. Parti en éclaireur, leur chef de file, le « Mister Cap », a déjà planté son derrick quelque part au large de l'Angleterre. Avant la fin de l'année, elles seront toutes, comme lui, à pied d'œuvre. Alors s'ouvrira, dans l'histoire du pétrole, un chapitre nouveau et passionnant : le conquête des fabuleuses richesses pétrolières qui dorment, on en est à peu près certain, à 2 000 ou 3 000 m, sous les fonds rocheux de la mer du Nord.

Le départ du « Mister Cap » a donné le signal du branle-bas. Maintenant, de l'estuaire de la Tamise au nord de l'Écosse, des flottilles de

péniches se rassemblent dans chaque port, et dans chaque port, on embauche des équipages. Jamais depuis le débarquement de juin 1944, la côte Est anglaise n'a vécu d'heures aussi fébriles. La plus grande bataille économique de l'après-guerre, la bataille du pétrole européen, se prépare. Un milliard de francs, et ce n'est qu'un commencement, y ont déjà été engagés. Au jour J qu'on annonce pour le début de cet été, tous les géants mondiaux du pétrole, groupés en 23 consortiums, seront présents à l'appel. Et dès ce jour-là, en mer du Nord, 14 derricks au moins, répartis sur 85 000 km<sup>2</sup>, se dresseront à 50 m au-dessus des vagues.

La fièvre a gagné l'Europe entière. 300 000 km<sup>2</sup> de fonds marins sont ouverts à la prospection, et chaque pays riverain compte bien tirer tout le parti possible de la part qui lui revient. A Paris, on ne se plaint pas trop de ce que la France ait été réduite à la portion congrue, car 6 sociétés françaises ont obtenu de l'Angleterre un permis de prospection sur 1 500 km<sup>2</sup>. A Oslo, 8 sociétés se sont groupées pour entreprendre des recherches en commun.

# **sur la Mer du Nord**

**1959**

**Les Hollandais  
découvrent  
à Slochteren  
le gisement de gaz  
naturel  
le plus important  
du monde**

**1965**

**Cent compagnies  
pétrolières  
réunissent une armada  
ultra-moderne  
qui s'apprête à conquérir,  
en mer du  
Nord, des richesses  
peut-être encore  
plus fabuleuses**



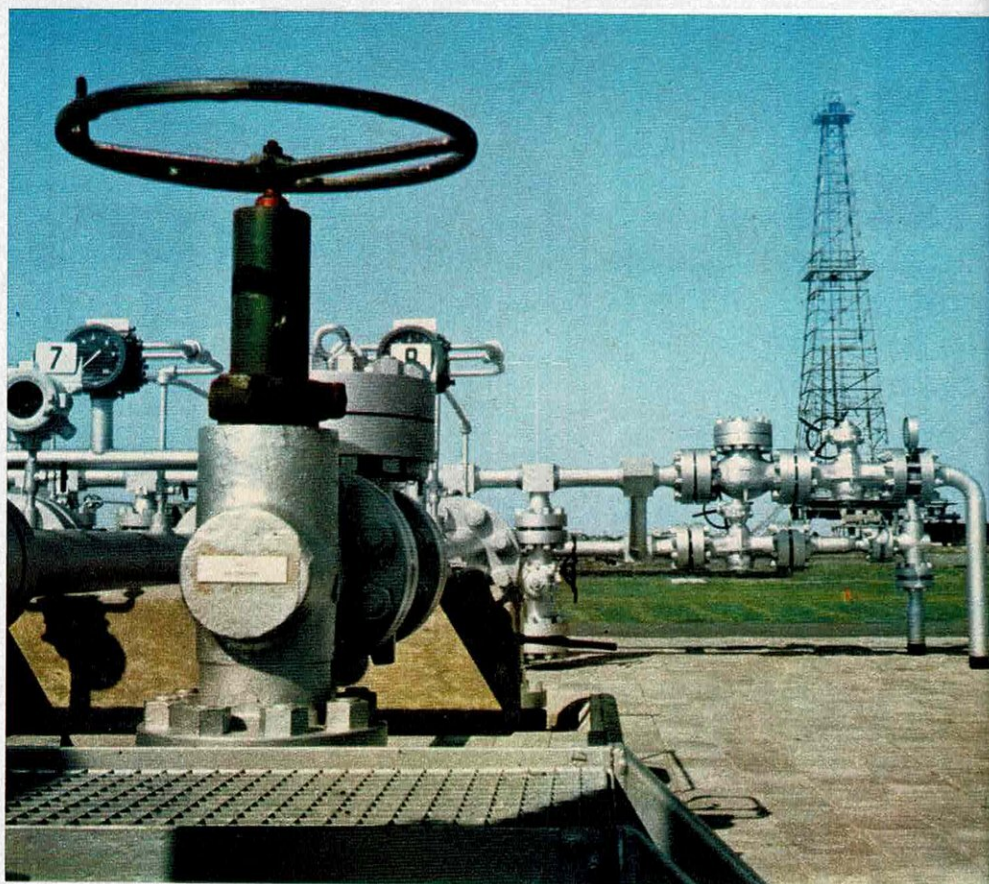
A Copenhague, l'armateur A.P. Moller vient d'obtenir une concession exclusive de 50 ans sur l'ensemble du plateau continental danois. A Hambourg, le président d'un consortium réunissant 11 compagnies pétrolières proclame : « Nous rattrapons les Anglais ». A La Haye enfin, on rappelle que dès 1962, les Hollandais ont pratiqué à titre d'essai quatre forages en mer du Nord et que bien auparavant, ils avaient été les premiers à attirer l'attention générale sur les pétroles sous-marins.

A l'origine de cette colossale mobilisation d'efforts et de capitaux, il y a en effet la découverte aux Pays-Bas d'un gisement de gaz naturel qu'on reconnaît actuellement comme

le premier du monde. Il a fallu dix heures, le 29 juillet 1959, pour maîtriser le geyser jailli à l'improviste d'un puits creusé sans trop d'espoir à Slochteren, près de Groningue, dans le champ de betteraves d'un fermier nommé Peter Boon (1). Et il a fallu quatre ans, par la suite,

(1) Si le gisement de Slochteren avait été découvert dans la propriété d'un Américain, celui-ci aurait eu droit à 12,5 % du revenu net de l'exploitation, c'est-à-dire dès maintenant, grosso modo, à 300 millions d'anciens francs par mois ! La législation hollandaise est moins généreuse : Peter Boon ne percevra que les 2,5 % de la récolte qu'il aurait produite si son champ de betteraves n'avait pas été utilisé par la compagnie pétrolière. Cela lui fera bon an mal an 12.000 anciens francs par mois !!

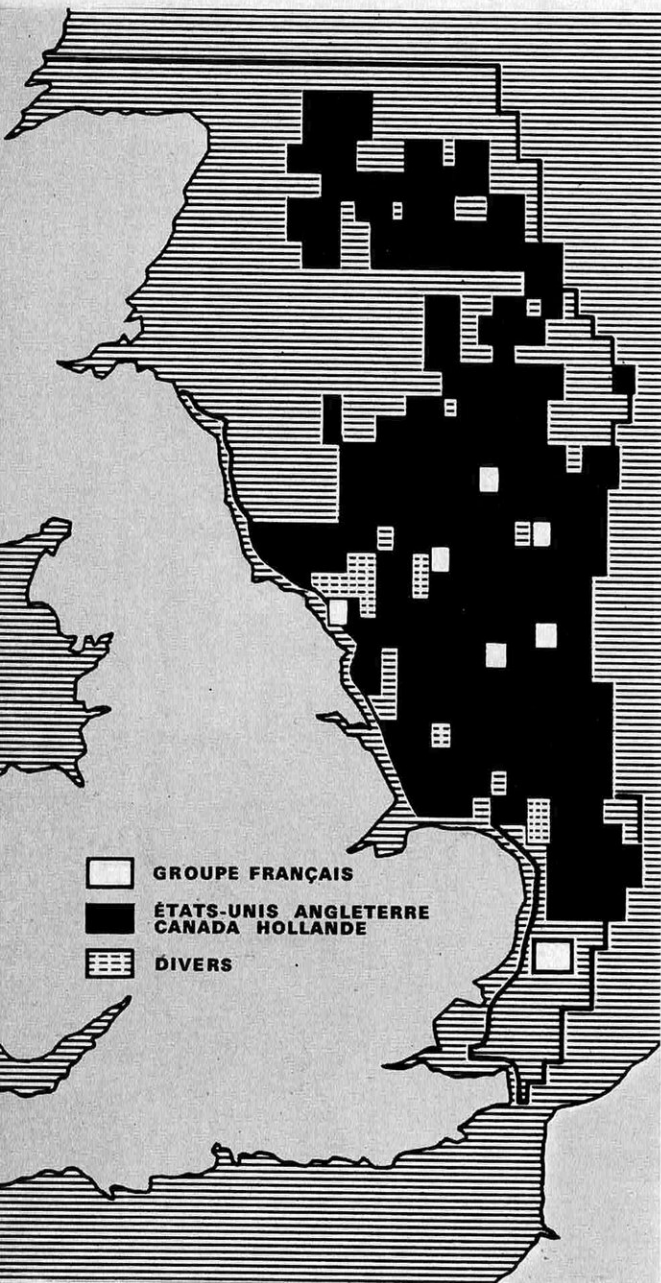
A Slochteren, près de Groningue : ci-contre, un derrick et une partie de l'installation qui sert au séchage du gaz. En bas, le conduit d'où il part pour être distribué à toute la Hollande.



Une plate-forme auto-élevatrice sur piliers. On s'en sert pour forer les fonds de moins de 50 m. En plus du derrick, elle comprend un entrepôt et une aire d'appontage pour hélicoptère. Mises à l'épreuve au large de la Louisiane et dans le golfe Persique, les péniches de ce genre servent maintenant en mer du Nord.



pour recenser les richesses inespérées découvertes ce jour-là : des réserves de 1 100 milliards de m<sup>3</sup>, presque dix fois plus importantes que celles de Lacq estimées à 180 milliards et plus importantes aussi que celles de Hassi R'Mel, au Sahara, évaluées approximativement à 950 milliards. Même le légendaire champ de Panhandle, au Texas, qui, en 1919 quand on le découvrit, contenait plus de 2 000 milliards de m<sup>3</sup>, n'en contient plus aujourd'hui que 900



Les recherches en mer du Nord : à chaque nation ses concessions d'exploitation.

milliards. En 1963, le monde stupéfait dut se rendre à l'évidence que, parmi les producteurs de gaz naturel, ni l'immense Sahara, ni l'immense Texas n'étaient plus de taille à disputer la première place à la petite Hollande. Sous le choc de cette révélation, les compagnies pétrolières prenaient la décision sans précédent de concentrer leurs efforts sur l'Europe. Or, toutes les études gravimétriques et sismiques entreprises depuis lors ont abouti à des résultats concordants : c'est au fond de la mer du Nord, sous le plateau continental où se prolongent les structures géologiques de la Hollande, que le pétrole et le gaz européens ont le plus de chances d'être enfouis.

« Nous avons prospecté aux quatre coins de la Terre, nous dit le directeur d'une grande compagnie pétrolière hollandaise, de l'Indonésie au Vénézuéla et du Sahara au golfe Persique ; puis nous nous sommes aperçus qu'il y avait du pétrole à La Haye même, sous les sièges de notre Conseil d'administration... » Les Européens, tous les Européens, pourraient bien reprendre un jour les réflexions désabusées de ce Hollandais. 90 % du pétrole que nous consommons viennent de l'autre bout du monde, alors que nous avons, peut-être, d'immenses gisements à portée de la main. Qu'on découvre un tel gisement en mer du Nord, à deux pas de l'Angleterre et de notre région du Nord, à moins de 500 km des concentrations industrielles de la Ruhr, cela suffirait à modifier de fond en comble toutes les perspectives de l'économie européenne. Le pétrole cesserait d'être un produit exotique au transport onéreux et sa distribution, qui ne dépendrait plus du bon vouloir de puissances lointaines, échapperait enfin aux vicissitudes de la politique. L'indépendance de l'Europe, voilà le véritable enjeu de la ruée vers la mer du Nord.

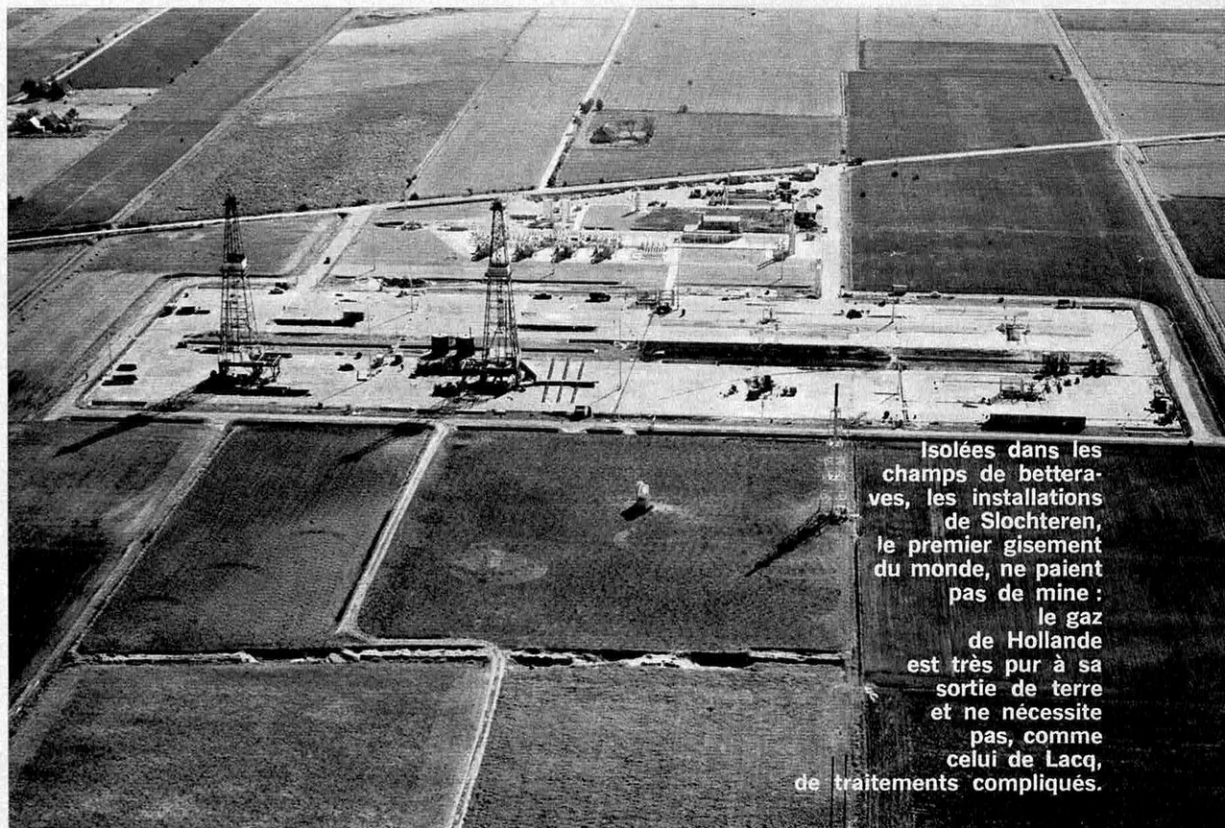
### Les derricks côtoient les HLM et remplacent les moulins

La partie vient à peine de s'engager. On ne saura pas avant quatre ou cinq ans si elle est définitivement gagnée. Il en a fallu bien davantage à la Hollande pour tirer profit de ses richesses pétrolières. Alors qu'on en soupçonnait l'existence dès 1934, elles n'ont commencé d'être exploitées qu'en 1945, et c'est de 1959 seulement que date la première découverte vraiment importante. Dans les compagnies pétrolières, on s'efforce de tirer la leçon de cet exemple. La Hollande tend d'ailleurs à devenir l'« école » des techniciens du pétrole sous-marin. Au point que les futurs équipages des péniches anglaises y font eux-mêmes des stages. Rien de plus naturel : l'aventure vécue par la Hollande au cours des vingt dernières

années préfigure l'entreprise plus vaste qui commence en mer du Nord.

Vers la fin de la dernière guerre, l'Allemagne nazie, qui cherchait désespérément de nouvelles sources d'énergie, avait bien failli mettre la main sur l'un des plus beaux gisements de Hollande. Cela s'est passé en 1943, à 60 km de l'actuel champ de Slochteren et à moins de 3 km de la frontière allemande. Du troisième puits creusé dans cette région, à proximité du

New Jersey qui a donné l'impulsion décisive aux recherches. Aujourd'hui, autour de Schonebeek qui compte parmi les premiers champs de pétrole d'Europe, toute une région s'est transformée. D'un bout à l'autre de ce plat pays, au bord des routes, des chemins creux et des canaux, dans les champs de seigle et l'enclos des fermes aux toits en pente, entre les vaches et les lourds chariots à bœufs, partout les pompes à bascule ont remplacé les moulins,



Isolées dans les champs de betteraves, les installations de Slochteren, le premier gisement du monde, ne paient pas de mine : le gaz de Hollande est très pur à sa sortie de terre et ne nécessite pas, comme celui de Lacq, de traitements compliqués.

hameau de Schonebeek, une équipe hollandaise ramenait, au cours du mois d'avril, quelques carottes imprégnées de « brut ». Ordre est aussitôt donné par les Allemands d'accélérer les recherches. La roche était-elle particulièrement dure ? Le fait est, en tout cas, qu'aucun trépan n'y résistait : les molettes s'élimaient, les dents des tricônes s'ébréchaient et toujours, au dernier moment, il manquait une pièce essentielle. Cela porte un nom : sabotage.

L'exploitation a commencé dès le départ de l'occupant. C'est une société privée créée en 1947, la NAM, une filiale commune du groupe Royal Dutch-Shell et de la Standard Oil de

et l'on en voit encore en Allemagne, au delà de l'étroit canal qui marque la frontière. Du seul côté hollandais, on en compte 300 dont chacune, en moyenne, ramène 10 m<sup>3</sup> de pétrole par jour. Jamais, ni nuit ni jour, ne s'interrompt leur mouvement lent, régulier, monotone, qui fait penser à un hochement de tête et d'où leur vient le surnom de *Yaknickkers*, les hommes qui disent oui.

Schonebeek ne vit plus au rythme lent de ses bouviers ; 120 km de routes ont été construits en dix ans ; 500 paysans sont employés sur place par la NAM et plus de 1 000, promus « spécialistes » ont émigré dans l'ouest du pays où, à partir de 1950, on a trouvé aussi du gaz et



A Schonebeek (Hollande) : plus qu'un symbole, la pompe à pétrole sur la place du village

M. Tosco

du pétrole. A Ysselmonde, sorte de Sarcelles hollandais dans la banlieue de Rotterdam, les derricks côtoient les HLM. 15 kilomètres plus loin, à De Lier, ils se dressent au-dessus des serres où les Hollandais cultivent en toute saison des légumes et des fruits frais. Le Ranstadt hollandais — ce quadrilatère où d'Amsterdam à Gouda, 15 grandes villes se touchent — a accru de 20 % sa consommation de gaz naturel : il est capable d'en produire 400 millions de m<sup>3</sup> par an. Quantités non négligeables quand on pense aux besoins limités de la Hollande, mais néanmoins minimes. Jusqu'en 1959, malgré le pétrole de Schonebeek et le gaz du Ranstadt, la Hollande ne retenait pas outre mesure l'attention des pétroliers.

Tout a changé le jour où la NAM, qui seule s'entêtait dans ses recherches, a découvert le prodigieux gisement de Slochteren. Pour en

arriver là, elle a dû investir 50 millions de francs et faire forer sans résultats une trentaine de puits dans la région. Et pourtant, les indices favorables ne manquaient pas : le sel, par exemple, qui souvent recouvre les poches de gaz, en est un. Or, non loin de Slochteren, on avait découvert à 800 mètres de profondeur assez de sel pour satisfaire les besoins de la Hollande pendant 37 000 ans.

8 derricks groupés sur une centaine de mètres, une installation d'apparence modeste qui sert au séchage du gaz... Perdu dans l'immensité plate, le premier gisement du monde ne paie pas de mine. Rien qui rappelle le paysage industriel de Lacq dominé par ses torchères, ses cheminées et ses cuves en forme de mappemondes. Ici, le gaz ne nécessite pas de traitements compliqués comme dans le Sud-Ouest : aussitôt jailli de terre, aussitôt

livré au consommateur. Et c'est un gaz d'une excellente qualité dont le pouvoir calorifique, légèrement inférieur à celui du gaz de Lacq (8 000 calories contre 9 200 calories), reste près de deux fois supérieur à celui du gaz de houille (4 200 calories). Mais ce qui fait surtout son intérêt, c'est qu'il existe en quantités quasi illimitées. En 1975, lorsque Slochteren aura atteint son plein rendement, 30 milliards de m<sup>3</sup> s'écouleront chaque année dans 3 000 km de canalisations. En tonnes d'équivalent charbon, cela représente autant que la totalité de la consommation actuelle d'énergie aux Pays-Bas. Il en fallait moins pour attirer les grandes compagnies pétrolières.

## **La guerre du pétrole bat son plein dans une île**

Les 7 et 8 décembre dernier, une compagnie française, la RAP, découvrait coup sur coup deux poches de gaz, l'une à Harlingen, l'autre à Slootdorp. La NAM n'est plus seule à prospecter en Hollande, 20 compagnies au moins l'ont rejointe. L'hôtel Hofker, à Ameland, est presque entièrement occupé par des techniciens de Caltex et de Mobil Oil. Au bar, c'est l'accent du Texas qui domine et presque tous les visages sont tannés par le soleil de Koweït ou de Libye. On nous a raconté que lorsqu'une équipe de Socony Mobil s'est installée à deux pas, à l'hôtel De Jong, des éclaireurs du Hofker y sont allés spécialement plusieurs soirs de suite pour tenter de glaner des confidences au bar. La légende veut même qu'avant de s'endormir, les pétroliers poussent leur lit contre leur porte pour protéger cartes et relevés. Ainsi la guerre du pétrole bat son plein à Ameland. Il est vrai qu'en l'occurrence, le pétrole et le gaz de Hollande ne sont pas seuls en cause; l'enjeu est bien plus important encore: Ameland est une île, une île en mer du Nord...

On se trouve ici à la charnière de deux éléments. Qui dira si le gaz d'Ameland appartient à la terre ferme ou à la mer? Ce gaz, en tout cas, apporte un nouvel indice encourageant, confirmant au moins en partie le résultat des explorations géologiques qui, entre la côte anglaise et la côte hollandaise, se poursuivent sans relâche depuis trois ans. Il est de règle que des études de ce genre précèdent les forages, mais nulle part, pas même au Sahara, elles n'ont été conduites avec autant de rigueur et n'ont pris autant d'ampleur qu'en mer du Nord. Très vite, on s'est aperçu que la méthode classique des prélèvements ne servait pas à grand-chose. Les fonds de la mer du Nord sont recouverts d'une couche épaisse de sédiments récents et non consolidés, de peu d'intérêt pour le géologue. Aussi ne ramenait-on à la surface que des échantillons sans valeur. Pour

surmonter la difficulté, la NAM a eu recours à la prospection sismique. Des navires spécialisés font exploser des charges qui soulèvent la mer en gerbes d'écume blanche, souvent hautes de 60 m. Les ondes de choc se propagent à l'intérieur de la Terre et sont réfléchies par les différentes couches souterraines, avant d'être enregistrées par un géophone immergé. Chacune de ces couches est ainsi repérée, on en découvre la forme et la profondeur, on la suit à la trace au fond de la mer. Les navires d'exploration de la NAM quadrillent jour après jour la mer du Nord et dans les zones encore infestées de mines allemandes, des hélicoptères les remplacent. Le résultat, ce sont ces « profils sismiques » qu'on peut dérouler sur des centaines de kilomètres et qui constitueront le plus grand atout de la NAM quand commenceront les forages en mer du Nord.

Mais l'exploration sismique n'est qu'une première phase. Elle donne des présomptions sérieuses, et non des certitudes. Les compagnies pétrolières rappellent sans cesse que le seul moyen de savoir s'il existe un gisement en un point donné, s'il est important et s'il est exploitable, c'est le forage. Or, mises à part les quatre tentatives hollandaises de 1962 (qui n'ont pas donné de résultats, ce qui d'ailleurs ne prouve rien), on n'a pas encore foré sur une grande échelle en mer du Nord. Évidemment, on ne pouvait le faire à l'aveuglette, des études préliminaires étaient nécessaires; mais surtout, on se heurtait à des obstacles d'ordre juridique qui n'ont été levés que très récemment: exactement, le 10 juin dernier, lorsque après ratification par 22 États, la Convention des Nations Unies sur le plateau continental est entrée en vigueur.

## **Le partage des eaux n'a pas fait de mécontents**

Sur toutes les mers du globe, la convention de Genève attribue aux pays riverains, non seulement des eaux territoriales, mais encore tous les fonds inférieurs à 200 m « jusqu'à mi-distance du pays opposé ou à équidistance du pays voisin ». La mer du Nord est une des rares mers dont pas un mètre carré n'échappe au plateau continental. Tous les riverains n'ont pas été également bien partagés. Ainsi la Hollande et l'Angleterre sont plus favorisées que la France ou l'Allemagne dont les côtes n'ont qu'un faible développement le long de la mer du Nord. Personne pourtant ne s'est plaint, à l'exception de la Norvège qu'un malencontreux fossé de plus de 200 m de profondeur, situé à proximité immédiate de ses côtes, privait en principe de tout droit sur le plateau continental. Dans un élan de générosité, les autres pays ont refusé d'admettre qu'un fossé

puisse borner la justice; une dérogation spéciale a été faite en faveur de la Norvège, et le partage des eaux n'a plus par la suite soulevé de récriminations.

Les études préliminaires achevées, les problèmes juridiques réglés, rien ne s'oppose plus maintenant à la mise en route des forages. Dans la compétition qui s'ouvre, c'est l'Angleterre qui est la mieux placée. Les Hollandais, pionniers du pétrole européen, n'interviendront en force que lorsqu'ils auront réussi à rajeunir le Code Napoléon, encore en usage chez eux. En Hollande, prospecte qui veut, mais le fait d'avoir découvert un gisement ne donne aucun droit à l'exploiter. Pendant des années, cette étrange législation n'a pas trop gêné la NAM qui était à peu près seule à explorer le sous-sol hollandais. Mais les choses se présentent autrement en mer du Nord où la concurrence promet d'être rude. Aucune compagnie au monde ne peut accepter le risque d'être privée au dernier moment du bénéfice de ses recherches ou de voir une compagnie adverse entreprendre des forages à deux pas du gisement qu'elle vient d'« inventer ». Le gouvernement de La Haye l'a finalement compris et il a soumis au Parlement un projet de loi, actuellement à l'étude, qui en matière de prospection et d'exploitation pétrolières, alignera la législation néerlandaise sur celle de l'Angleterre.

## **Les Anglais ouvrent la course aux concessions**

Les Anglais n'ont rien laissé au hasard. Leur part de mer du Nord, ils l'ont découpée en carrés qu'ils appellent des « blocs » et dont chacun recouvre une surface de 250 km<sup>2</sup>. Pour le moment, des concessions d'exploitation ont été accordées sur 348 blocs. Loyer annuel : 100 000 Francs par bloc, mais ce loyer augmentera en progression géométrique au fur et à mesure des découvertes. Toutes les grandes compagnies pétrolières du monde et deux entreprises d'État — le Gaz Council anglais et l'ENI du célèbre Mattei — étaient parties prenantes. Les départager n'a pas été chose facile. Il y a eu des mécontents. Ainsi le groupe français (six sociétés parmi lesquelles la Compagnie Française des Pétroles, le bureau des Recherches Pétrolières, la Régie Autonome des Pétroles) n'a obtenu que 7 emplacements, soit 1 500 km<sup>2</sup>, noyés dans les zones anglaises et américaines qui représentent 85 % des concessions accordées. On a eu beau dire aux sociétés françaises que leurs sept petites zones n'étaient pas mal placées du point de vue géologique, on ne les a pas convaincus : leur champ de recherches est tellement exigu que les nappes qu'elles pourraient éventuellement découvrir

déborderaient fatalement sur les territoires anglais ou américains. En fait, ce qu'il y a de plus consolant pour les sociétés françaises, c'est que les compagnies rivales se plaignent aussi amèrement qu'elles. Un haut fonctionnaire du ministère anglais de l'Énergie s'en réjouit avec humour : « Tous les grands groupes sont mécontents de notre répartition : c'est la preuve que nous avons fait du bon travail. Si certains étaient très heureux et d'autres très malheureux, alors nous aurions fait du mauvais travail... »

Mais la recherche du pétrole en mer du Nord n'est pas seulement la plus grande entreprise financière de tous les temps, c'est aussi la plus exaltante des aventures techniques. Les problèmes à résoudre n'étaient pas simples. Dans le golfe Persique et au large de la Californie, on a déjà réussi des forages sur des fonds de 180 m, mais les « barges » n'avaient pas à affronter là-bas une mer aussi furieuse que la mer du Nord. Les plates-formes de forage réunies en Angleterre ont donc dû être spécialement aménagées pour pouvoir résister à des vagues de 10 m et à des vents de 100 km/h. Dès sa première sortie, le « Mister Cap » a été pris dans l'une des plus terribles tempêtes de l'année. Dix jours de suite, le cargo chargé de son ravitaillement a essayé de le rejoindre; les dix fois, il a été forcé de rebrousser chemin. Et pourtant, le « Mister Cap » a tenu bon : « les constructeurs de cette « barge » sont partis du principe, nous a expliqué un technicien, que la flottabilité doit être assurée par la partie submergée de la coque, située hors de portée de la houle. De plus, le pont de forage est placé sur une infrastructure qui peut être balayée sans danger par les vagues ».

## **Des scaphandriers-robots sur des îles d'acier**

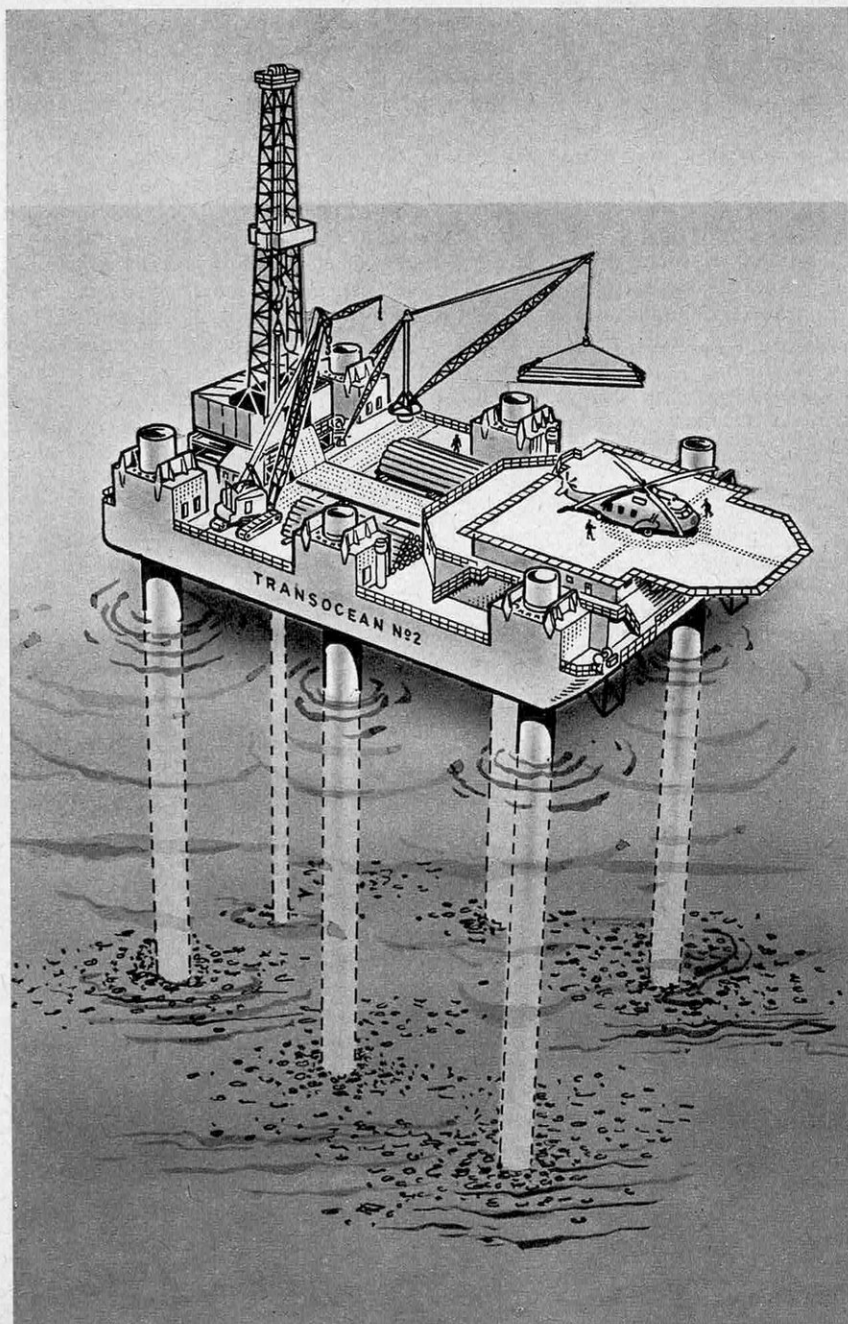
La plate-forme de forage moderne est mobile et autonome. En dehors du derrick habituel, elle comprend un vaste entrepôt destiné au matériel et même une aire d'appontage pour hélicoptères. Dans les parties les moins profondes de la mer du Nord, on utilisera ces fameuses installations auto-élevatrices sur piliers qui ont fait leurs preuves dans le golfe Persique. Les piliers restent remontés tant que la péniche est en remorque. A l'arrivée, des vérins hydrauliques les font descendre. Quand sous le poids du navire, chaque pilier s'enfonce au maximum dans le fond marin, les mêmes vérins aident à remonter la coque jusqu'à la hauteur désirée. Dans les eaux plus profondes, on recourra à des plates-formes flottantes. La plus perfectionnée d'entre elles, le « Blue Water N° 2 » — plateau de 30 m, hélicopt, 40 hommes d'équipage, 8 ancres de 12 tonnes

et 12 mètres de structures immergées pour résister aux vagues — a déjà effectué des forages sur des fonds de 200 m, au large de la Louisiane, et l'on affirme qu'elle pourra aller jusqu'à 300 m.

A de telles profondeurs, aucune équipe de scaphandriers ne serait capable d'assembler les éléments de la « tête de puits » sur le lit même de la mer. Aussi est-il indispensable d'employer un système hydraulique ou électronique de télécommandes. A bord du « Blue Water 2 », on envoie au fond un robot-plongeur équipé d'une caméra de télévision et d'une clef à douille à entraînement électronique. Le robot nage jusqu'à la tête de puits et là, avec une

précision et une rapidité extraordinaires, exécutant les ordres qu'il reçoit et transmettant à la surface les images qu'il enregistre, il insert la tige de forage, contrôle le tubage, installe des vannes d'éruption, raccorde les conduites d'écoulement; bref, abat à lui seul le travail qui requiert ordinairement une équipe de huit hommes. Puis il remonte à la nage...

L'Angleterre n'a aucun mal à recruter le personnel hautement qualifié, seul capable de manier des instruments aussi perfectionnés. La vie sera dure à bord des « barges » constamment balayées par les vagues et où les nécessités du rendement exigeront qu'on travaille sept jours pour se reposer cinq jours ensuite (« seven days



Quand cette plate-forme, construite par la Shell anglaise, n'est pas au travail, des vérins hydrauliques remontent les piliers sous la coque, ce qui permet de la remorquer.

on, five days off »). Et pourtant, les demandes d'emploi ne cessent d'affluer dans les compagnies. En 1953, l'embauche se faisant difficile dans le Fife-shire, des centaines de mineurs anglais se sont fait engager par les sociétés qui prospectent les fonds marins dans le golfe Persique. Ces hommes, devenus des spécialistes, rentrent maintenant au pays. Pourquoi vivre en exil ? Quelques années en mer du Nord leur suffiront à amasser assez d'argent pour construire la maison de leurs rêves. A bord des péniches, le moindre homme d'équipage non spécialisé touchera 1 500 francs par mois. Quant aux commandants, le plus souvent d'anciens commandants de pétroliers, leur salaire pourra atteindre 150 000 francs par an.

## **La minute de vérité est maintenant toute proche...**

Les hommes et le matériel sont fin prêts. La minute de vérité approche. Comme toujours en pareil cas, certains techniciens tentent de refréner l'optimisme général : il serait trop tôt pour évaluer les chances de succès, rien ne serait encore dit. En fait, personne ne croira que les meilleurs spécialistes mondiaux se soient tous sans exception trompés, que les cent premières compagnies du monde se soient donné le mot pour s'engager dans une aventure sans issue et que, dans cette aventure, elles aient englouti des milliards. Non, l'idée même d'un fiasco est inconcevable : il y a certainement des hydrocarbures en mer du Nord, du pétrole et plus probablement du gaz.

L'entreprise, on doit pourtant le reconnaître, comporte des aléas. Le cas hollandais montre bien que plusieurs années peuvent s'écouler avant une découverte importante et que même à partir de ce moment, il faut encore de nouveaux délais prolongés pour en arriver à l'exploitation. Mais, surtout, il y a la question du prix. Une installation de forage mobile revient à 30 ou 40 millions de francs. Le forage d'un puits en mer coûte entre 7 et 14 millions, le double ou le triple de son prix sur terre. Qu'une journée de travail soit perdue à cause du mauvais temps, et la perte subie par la compagnie s'élève à 70 000 ou 80 000 francs. Sans compter qu'il faudra transporter le gaz jusqu'à la côte et qu'un oléoduc sous-marin de 20 pouces de diamètre coûte 770 000 francs par kilomètre. Aucun des champs de pétrole actuellement exploités en Europe ne serait rentable s'il avait été découvert en mer. Et pour qu'un champ de gaz le soit, il faut qu'il ait l'importance de celui de Slochteren.

Mais encore une fois, on ne peut croire que les géants du pétrole se soient engagés à la légère et sur un simple pari. Une fois le coût de l'installation amorti, les progrès de la tech-

nique permettront certainement de réduire les prix de l'exploitation. Et d'ailleurs, l'accroissement constant de la demande énergétique en Europe exige qu'on entreprenne ces recherches, quel que soit leur prix. Actuellement, l'augmentation annuelle de la consommation d'énergie en Europe est de 40 millions de tonnes d'équivalent charbon; elle sera de 50 millions de tonnes en 1975. Or, ni la houille ni les ressources hydrauliques ne sont capables de fournir un tel appoint. Pour assurer la soudure avec l'âge atomique, c'est sur les hydrocarbures, et sur eux seuls, qu'il faut compter.

L'exemple de Slochteren montre bien tout le profit que la découverte d'un gisement important peut apporter à l'Europe. Grâce à Slochteren en effet, la part du gaz dans la consommation énergétique de notre continent doit passer en dix ans de 2 % à 8 %. Sur les 30 milliards de m<sup>3</sup> qui seront disponibles chaque année, à partir de 1975, les Hollandais s'en réserveront 15 milliards. Cet apport massif d'énergie bouleversera des horizons et bousculera des coutumes, fera surgir des usines dans les campagnes et drainera vers l'industrie des populations paysannes. Les 15 milliards de m<sup>3</sup> restant seront réservés à l'exportation. Déjà, un accord conclu entre Distrigaz et la NAM Gaz Export, prévoit la fourniture à la Belgique de 5 milliards de m<sup>3</sup> par an. Gaz de France négocie en ce moment un accord portant sur des quantités du même ordre : il se peut bien que d'ici quelques années le gaz de Hollande fuse dans les réchauds des ménagères du Nord.

## **...Et c'est l'avenir de toute l'Europe qui se décide...**

Même lorsqu'elle disposera chaque année de 15 milliards de m<sup>3</sup> supplémentaires, il restera encore à l'Europe bien du chemin à parcourir pour rattraper les grands consommateurs de gaz naturel : aux États-Unis, le méthane constitue 40 % de la consommation énergétique et 25 % en U.R.S.S. Pour atteindre ce niveau il nous faudrait un Slochteren à l'échelle européenne, et un tel gisement qui donnerait une impulsion décisive à l'économie européenne, qui en rénoverait radicalement toutes les perspectives, qui permettrait peut-être aux Européens de rejoindre le niveau de vie des Américains, ce n'est guère qu'en mer du Nord qu'on peut espérer le trouver.

L'enjeu est donc à la mesure des moyens colossaux mis en œuvre. C'est l'espoir d'un avenir meilleur pour toute l'Europe que le « Mister Cap » emportait le 29 décembre dernier quand à la sortie du goulet de Lowerstoft, la mer du Nord le happa dans ses brumes.

**Roland HARARI**

# "épatés... mes amis les routiers !"

Pour mes affaires je voyage beaucoup. L'un dans l'autre 40 000 km par an. Les routiers, je les connais bien : des types en or. On se retrouve souvent dans les mêmes restaurants.

Quand j'ai changé ma voiture pour la Ford Cortina, j'ai dû l'arroser, bien sûr. Ils voulaient tout savoir sur la Cortina. " - Combien ça consomme ? - 7,5 litres. - Et ça marche bien ? - Je pense bien... 130... Et quelles reprises !... Souvenez-vous, c'est une Cortina qui a fait 100 000 km à 116 de moyenne..."

A un moment, ils étaient à cinq dans ma Cortina, pour voir comme c'était confortable. J'ai dû tout passer en revue : 4 vitesses synchronisées, freins à disque, tableau de bord. " - Là, qu'est-ce que c'est ? - Le système de ventilation automatique Air-Contrôle avec expulsion à l'arrière... Il renouvelle l'air... règle la

température... Jamais de fumée ni de buée toutes les vitres fermées. - Et là ? - L'allume-cigarettes". Ils étaient épatés, mes routiers. L'un d'eux a eu le mot de la fin : " - On ne peut pas dire, c'est figolé... Et les moteurs Ford, nous les routiers, on sait ce que ça vaut... increvables !"

Et puis, dans mon métier, la présentation, ça compte. Depuis que j'ai ma Cortina, je me sens plus à l'aise sur la route, bien sûr, et puis aussi dans mes affaires...

Faites comme moi : demandez à essayer la Cortina chez l'un des 600 Concessionnaires et Agents Ford. Renseignez-vous aussi sur les conditions exceptionnelles de crédit COFICA et sur l'Assurance FORD PROTECTION ET SÉCURITÉ.

**FORD, GARANTIE DE LÉGENDAIRE ROBUSTESSE**



## Ford Cortina

à partir de

## 7933 F

(+ t. I). 7 cv. 1 200 cm<sup>3</sup>. Moteur super-carré 4 cyl. à 5 paliers. 4 vitesses toutes synchronisées. Freins à disque. 130 à l'heure. 7,5 litres aux 100. Existe en Berline 5 places, 2 et 4 portes, et Break 5 portes. FORD (FRANCE) S.A. 127, RUE DE SAUSSURE, PARIS 17<sup>e</sup> - CAR 49-98

# Des microbes

**L**a prochaine ruée vers l'or sera sans doute vécue par des microbes. Et au service de l'homme. Telle est du moins la perspective bizarre que vient d'offrir un organisme peu porté sur la spéculation poétique, le B.R.G.M. ou Bureau de Recherches Géologiques et Minières, organisme français de réputation internationale.

L'intérêt de cette perspective ? Immense. Il existe dans le monde de formidables gisements d'or dont la teneur est trop faible pour qu'on puisse les exploiter par les procédés classiques. L'eau des océans est également une mine d'or. Dans une époque où le métal jaune reprend de l'importance en économie, on devine que les brevets d'exploitation microbienne de l'or ne vont pas traîner dans les dossiers.

Mais quelle est cette aventure ?

Certaines bactéries, on le sait depuis de nombreuses années, jouent un rôle déterminant dans la concentration des métaux dans telle ou telle région. Le plus grand gisement de fer du monde, celui du Lac Supérieur, aux États-Unis, qui fournit le sixième de la production mondiale, et, à une moindre échelle, ceux de Normandie et du Maine en France, sont dus à l'action de microbes fixateurs.

Le rôle de la bactérie *Leptotrix* dans ce processus a été bien étudié : elle s'enveloppe de fer pour ainsi dire, et, dans ce but, elle fait la chasse aux molécules de ce métal qui se trouvent en abondance dans les océans. Quand elle meurt et qu'elle tombe sur le sol marin, le fer de cette enveloppe et celui des milliards de *Leptotrix* également mortes crée une zone ferrugineuse favorable au développement de la race : la génération suivante se développe, en effet, bien mieux et plus vite. Et la suivante encore mieux. En quelques dizaines de siècles se forment alors les formidables gisements que nous exploitons aujourd'hui, après le retrait des mers, au début du quaternaire.

Il en va de même pour bien d'autres métaux. Pour le manganèse, par exemple, certaines espèces de bactéries et de champignons bien identifiées peuvent soit l'oxyder, soit le réduire. Pour le cuivre, ce seraient encore des bactéries marines, comme l'a indiqué l'Américain Waksman en 1943, qui jouent le rôle fixateur. Et les « violets », ces animaux marins que l'on mange en vacances au bord de la Méditerranée, appartiennent à une famille remarquable,

celle des ascidies, qui fixent un métal rare, le vanadium : un kilo d'extrait sec d'ascidies contient 6 g de vanadium.

Ne nous émerveillons pas trop facilement : il y a plusieurs années que des bactéries travaillent pour le gouvernement américain, par exemple, dans le traitement de minerais sulfurés tels que ceux de cuivre et de zinc. Le nom de ces fonctionnaires infimes est *Thiobacillus*.

### Le mystère de la colline d'Ity

Pour l'or, hélas ! les choses sont moins faciles. C'est un des éléments chimiques les plus inertes. Sauf l'« eau régale », les acides ne l'attaquent pas. On concevait mal, jusqu'il y a un demi-siècle, que de simples micro-organismes puissent l'oxyder ou le réduire.

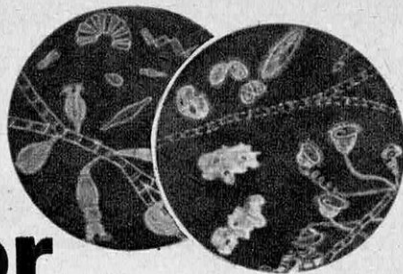
En 1900, cependant, l'Allemand Lungwitz eut l'idée de mélanger de la poudre d'or avec des végétaux en décomposition dans l'eau : c'était une sorte d'alchimie à l'envers, car il semble, selon le récit de son expérience, que le métal se soit dissous en partie. Mais Lungwitz étant géologue et non biologiste, se lança dans une laborieuse théorie où seraient intervenus les acides sulfurique et nitrique produits par l'oxydation des végétaux. Ce n'était pas du tout la bonne voie.

Il y a cinq ou six ans seulement, un chercheur, M. Raoul Martinet, aujourd'hui directeur du B.R.G.M. de Dakar, reprit le problème en mains. Ou, plus exactement, ce fut une énigme qui le lui indiqua.

Il existe en Côte d'Ivoire une colline de latérite, qui constitue un gisement aurifère où l'or natif ne se trouve que sous forme de grains de l'ordre du micron, donc, sous une densité trop faible pour être exploitable industriellement. Seuls s'y intéressent les indigènes, qui viennent laver la terre avec des procédés d'orpailleurs rudimentaires et astucieux à la fois, afin de recueillir quelques centigrammes du fabuleux métal. Encore ne viennent-ils qu'au bas des pentes de cette colline, la colline d'Ity ; en effet, l'effritement supposé de cette colline accumulerait, pensait-on, la poussière d'or à son pied.

Jusque là, rien que de très normal. A ce détail près que les orpailleurs reviennent depuis de très nombreuses années dans la même zone, sans paraître en épuiser la richesse.

# s chercheurs d'or



Tout comme si l'or se reconstituait constamment.

M. Martinet, qui connaissait l'expérience de Lungwitz, se demanda s'il n'y avait pas quelque microbe là-dessous. Il savait aussi qu'il y a trente ans environ, l'Américain Freise avait émis l'hypothèse d'une « mobilisation » de l'or par certains acides se trouvant dans le sol. Il y avait là une piste à suivre.

Dès 1960, Mlle Yvette Parès, maître de conférences à la Faculté des Sciences de Dakar, se lança dessus. Étant donnée la difficulté qu'il y avait à transporter depuis Ity des échantillons de microbes du sol en les maintenant vivants, elle chercha à vérifier le bien-fondé de l'hypothèse de départ sur la micro-flore des environs de Dakar. Oui ou non y avait-il des microbes qui, s'ils proliféraient suffisamment, pouvaient agir sur de la poudre d'or ?

Les premiers résultats furent encourageants : des microbes prélevés dans la terre et dans l'eau des environs de Dakar et « nourris », au bouillon de viande notamment, parvenaient à « dissoudre » 10 milligrammes d'or au litre. L'hypothèse de Raoul Martinet valait la peine d'être soumise à de sérieux travaux.

Pour l'expérience suivante, on travailla sur des échantillons ramenés de la colline mystérieuse d'Ity, prélevés dans les eaux au bas du gisement.

Là, le mystère s'épaissit : le taux de solubilisation tomba à 1 milligramme ! Peut-être ces microbes n'avaient-ils pas été nourris de façon convenable... Peut-être le bouillon de viande ne les incitait-il pas au travail...

On essaya plus de 40 milieux nutritifs différents que l'on sema de plusieurs souches bactériennes différentes. Et l'on parvint enfin au résultat surprenant d'un taux de solubilisation de 43 milligrammes au litre dans certains cas !

## Travail et fatigue

Et l'on comprit alors que la mise en solution de l'or est un phénomène plus complexe qu'on ne l'avait pensé. Pourquoi, en effet, la solubilisation, après avoir démarré lentement, s'accélérait-elle après quelques jours ? Et pourquoi, après avoir atteint un maximum, décroît-elle brusquement, sans raison apparente, pour reprendre, parfois sans plus de raison ?

Sans doute ces changements de rythme sont dus au processus suivant : d'abord, certaines substances, actuellement en cours d'analyse, se combinent à l'or. Ce sont elles qui sont attaquées par les microbes. Alors se produisent des précipitations brutales ; le rythme baisse, les microbes ne « travaillent » plus, « fatigués ». Peu après, ils recommencent à produire ces substances chimiques inconnues qui, de nouveau, se combinent à l'or, et tout recommence.

Les microbes seraient donc uniquement des agents producteurs de substances organiques capables d'agir sur l'or et cela semble prouvé par le fait que des microbes « tués » continuent d'agir sur l'or, ces substances conservant leur efficacité, en dépit de la disparition des bactéries.

Dans les cultures vivantes, par contre, « la solubilisation serait essentiellement un phénomène chimique, déclare Mlle Parès, mais catalysé sans doute par la présence de certains enzymes. »

## Farine de poisson pour micro-alchimistes

Les résultats ont largement dépassé les espoirs de laboratoire : certains essais à échelle réduite ont abouti à un taux d'extraction de 82 %, ce qui est extraordinaire. Des brevets ont été pris. Car si ce taux peut être approché dans des conditions industrielles, il ne sera pas nécessaire d'attendre que l'on comprenne exactement le phénomène pour s'en servir.

Que cherche-t-on à comprendre encore ? La nature des substances produites par les bactéries et qui fixent et précipitent l'or auquel elles se sont combinées.

Mais déjà des ingénieurs rêvent de débiter des collines entières au bulldozer pour en réduire les roches en bouillie et verser celle-ci dans des bouillons de culture au sang animal ou à la farine de poisson — tout comme on nourrit les cochons dans les fermes modèles... ; tout serait mis à fermenter dans des cuves closes, comme le vin. Il n'y aura plus qu'à laisser faire les bactéries pour recueillir un liquide d'où l'or mobilisé pourra être facilement extrait.

Même les alchimistes écarquilleraient les yeux !

**Pierre de LATIL**

## La tortue, Achille et l'infini

**A**chille, le héros rapide comme la flèche, poursuit une tortue. Il va dix fois plus vite qu'elle. La doublera-t-il? Non, bien sûr, il ne l'atteindra jamais.

Supposez, en effet, que la tortue soit à dix mètres d'Achille lorsque celui-ci prend son départ. Pendant qu'Achille s'élance et parcourt les dix mètres, la tortue, allant dix fois moins vite, parcourt un mètre. Lorsque Achille a atteint le point où elle était au départ, elle a donc un mètre d'avance. Achille parcourt ce mètre. La tortue en est déjà à un décimètre. Achille parcourt ce décimètre. La tortue en est déjà à un centimètre... etc. La tortue conservera toujours une certaine avance sur l'athlète. Elle restera hors d'atteinte.



Zénon d'Élée, qui avait imaginé ce paradoxe pour perturber les esprits de ses contemporains de la Grèce antique, allait plus loin. Utilisant le même raisonnement, il montrait que tout mouvement est impossible. Supposez, en effet, qu'un archer lance une flèche contre un mur. Avant d'atteindre le mur, la flèche doit atteindre le milieu du chemin à parcourir. Mais avant d'atteindre ce milieu, elle doit atteindre le milieu du chemin pour l'atteindre. Et avant d'atteindre ce milieu, elle doit aussi passer par le milieu du chemin pour atteindre le second milieu, etc. La flèche n'atteindra jamais le mur. Aucun mouvement n'est possible.

Il y a plusieurs façons de répondre à

ces paradoxes. La première est de se lever, de partir, et, prouvant ainsi la réalité du mouvement, de laisser le sophiste disserter tout seul. Mais c'est de loin la réponse la plus plate et la moins ingénieuse. Le développement des mathématiques a su nous rendre plus savants.

Essayons de calculer combien de temps va durer la course. Supposons que le rusé Achille, ayant eu vent du paradoxe, ménage ses forces et adopte une allure de 1 mètre par seconde (3,6 km à l'heure). Il parcourt les dix premiers mètres en 10 secondes, le mètre suivant en 1 seconde, le décimètre en 1/10, ... etc. Soit, en secondes :  $10 + 1 + 1/10 + 1/100 + 1/1000 + \dots$  etc. C'est une addition d'une infinité de termes, appelée série. Or, il se trouve que cette somme, bien qu'infinie, a une valeur finie facilement calculable : 11 secondes + 1/9, soit environ 11,11 secondes. En 12 secondes la tortue est largement dépassée !

Le paradoxe de la flèche est semblable. En dépit des innombrables milieux à franchir, la flèche atteint le mur. Zénon avait cependant démontré en passant une proposition importante : la flèche doit parcourir une infinité de milieux, c'est-à-dire une infinité de points avant d'atteindre le mur.

Le philosophe William James proposait au début du siècle un paradoxe analogue. Une minute ne peut pas s'écouler, car auparavant il doit s'écouler une demi-minute, et, avant cette demi-minute, un quart de minute, etc.

La réponse précédente est toujours possible. James n'a pas prouvé qu'une minute ne peut pas s'écouler. Il n'a fait que prouver que la minute se compose d'une infinité d'instants. Or, pour parcourir l'infinité d'instants qui composent une minute, il faut exactement... une minute.

Hélas, et c'est peut-être là le problème, il faut un temps infini à James pour parler d'une minute, de même qu'il fallait un temps infini à Zénon pour décrire une compétition de 12 secondes.

**BERLOQUIN**

Cinéastes, avant de vous décider à un achat, visitez la Maison du Cinéaste Amateur. Un magasin comme les autres penserez-vous? Mieux que cela, une organisation uniquement réservée aux seuls cinéastes. Acheter un matériel au meilleur prix n'est pas tout, encore faut-il faire un choix judicieux, parfaitement adapté à l'usage recherché et à son équipe. C'est pour

## la Maison du Cinéaste Amateur®

à la Maison du Cinéaste Amateur, on traite du cinéma, mais rien que du cinéma 8-9,5-16 mm. Vous pouvez aussi bien acquérir une caméra très simple ou très complexe, un projecteur muet ou sonore, un matériel de sonorisation, un synchronisateur, un magnétophone, une platine, un accessoire ou un gadget astucieux, que souscrire un abonnement à une revue spécialisée, projeter vos films en salle, recevoir des conseils de cinéastes chevronnés, assister aux séances "Club", etc. Un stand librairie technique important, des rayons location-réparation-travaux-couchage de piste magnétique-filmathèque, compléteront les services que la Maison du Cinéaste Amateur met à votre disposition. La Maison du Cinéaste Amateur: une sélection des meilleures productions mondiales, bien entendu, au meilleur prix !!!!

ADHÉRENT  
club 9,5

Si vous ne pouvez vous déplacer, questionnez le service Province-Export, il vous répondra personnellement et vous adressera la documentation et les tarifs utiles à votre choix.

### NOUVEAU 8 mm

**PAILLARD P 4.** — Caméra reflex. Réglage automatique par cellule (10 à 400 ASA). Lecture du diaphragme dans le viseur. Signal pour lumière insuffisante ou excessive. Cellule débrayable. Obturateur variable. Trois vitesses couplées à la cellule. Marche arrière. Vue par vue. Mise au point par viseur à champs mélangés. Objectif Pan Cinor 1,9/9 à 36 mm avec poignée plus porte filtre parasoleil. .... **1 320 F**

### NOUVEAU 8 mm

**ELMO 8 TL 6.** — Caméra automatique à visée reflexe avec cellule située derrière l'objectif, moteur électrique donnant 12-16-24-32 im./sec. et 64 avec poignée, 2 vitesses de Zoom, marche arrière intégrale au moteur, 2 filtres incorporés gris neutre et wratten 85, télécommande à distance, double contrôle des piles moteur et cellule, possibilité de magasins 30 m. 2x8. Avec objectif Zoom 1,8/7,5 à 45 mm ..... **2 660 F**

### QUALITÉ LEITZ 8 mm

**LEICINA 8 SV.** — Caméra automatique à cellule placée sous l'objectif, graduée de 9 à 27 DIN. Viseur reflex à mise au point très précise avec lecture du diaphragme et du métrage. Moteur électrique alimenté par piles ou accus. Deux vitesses 16-24 im./sec. Marche arrière électrique. Automatisme débrayable ... **1 642 F**

### Notre conseiller technique :



Guy FOURNIE réalisateur amateur chevronné: La Sal, 1<sup>er</sup> prix documentaire, Coupe de l'Education nationale, Coupe Avenir au Concours général; Coupe du Festival international de Mulhouse; Coupe d'argent Rapallo; Coupe de Paris; Challenge Paillard. Au delà du désert, 1<sup>er</sup> prix d'Ile-de-France. Médaille d'argent Cannes. Arasas; Printemps sur la vallée, etc., se tient à votre disposition pour vous conseiller, vous documenter et parler cinéma à bâtons rompus... tous les jours sauf dimanche et lundi de 17 à 19 heures.

### NOUVEAU 16 mm

**WEBO M 16 AT.** — Visée reflexe très lumineuse avec mise au point sur pastille dépolie, viseur clair complémentaire, obturateur variable avec indicateur sonore de fermeture totale, vitesses de 8 à 80 im./sec. par variation continue, compteur d'images, compteur métrique mécanique avec remise à 0 automatique, indicateur de présence de film même pour les bobines de 15 m, chargement automatique amovible, marche arrière par manivelle à demeure, tourelle 3 objectifs, poignée métallique et courroie de transport sur mousqueton. Nue ..... **1 710 F**

### NOUVEAU 8 mm

**AUTO-CAMEX CL.** — Caméra automatique à visée reflexe, cellule photo-résistante située derrière l'objectif, graduée de 10 à 400 ASA et couplée aux 6 vitesses étalonnées de 8 à 64 im./sec. contrôle constant de diaphragme dans le viseur — commande électrique de fond — contrôle lumineux des piles — départ magnétophone — vue par vue — marche arrière, compteurs métrique et d'images mécaniques — mise au point précise sur pastille dépolie. Obj. Zoom Angénieux 1,8/6,5 à 52 poignée et œilleton ..... **1 756 F**

### NOUVEAU 9,5 mm

**AUTOREFLEX 9,5.** — Caméra automatique ultra-moderne de forme agréable et compacte, utilise le chargeur magazine de 15 m, 2 moteurs électriques et 1 servodiaphragme alimentés par batterie au cadmium nickel assurant une autonomie de 20 films, exposition entièrement automatique par cellule située derrière l'objectif avec feu vert dans le viseur, visée reflexe à mise au point par champs mélangés, vitesses 8-16-24 im./sec., vue par vue, voyant lumineux de fin de film dans le viseur. Objectif Zoom 3,8/17 à 85 mm ..... **2 622 F**

### NOUVEAU 8 mm

**BAUER 88 ELECTRIQUE S.** — Caméra automatique à cellule placée derrière l'objectif, forme particulièrement compacte, grand viseur reflex à mise au point très précise, moteur électrique d'entraînement du film alimenté par piles 1,5 V placées dans la poignée repliable, 2 vitesses 16-24 im./sec., contrôle constant de la charge par voyant lumineux dans le viseur, objectif Zoom 1,8/7,5 à 30 ..... **945 F**

### INTÉRESSANT 8 mm

**BELL & HOWELL 266.** — Projecteur formant valise, entièrement métallique, modèle particulièrement robuste aux caractéristiques suivantes: très grande luminosité grâce à la lampe tru-flector 21,5 V-150 W, chargement automatique, projection en marche avant et en marche arrière, arrêt sur image, cadence ralentie, bras 120 m. Avec objectif Zoom 17 à 27 mm .. **700 F**

### NOUVEAU 8 mm

**EUMIG SONORE 8 MARK S.** — Projecteur sonore magnétique à chargement automatique, lampe quartz iode 12 V-100 W, 2 cadences 16 et 24 im./sec., donnant respectivement 75 à 5 500 Hz et 75 à 8 000 Hz (courbe de réponse), mixage et modulation automatiques. Avec obj. Zoom 1,3/13 à 25 mm, haut-parleur incorporé et micro ..... **1 280 F**

ADHÉRENT  
club

9,5

DEMANDEZ LES TARIFS GRATUITS  
PRISE DE VUES ET PROJECTION

la Maison  
du Cinéaste  
Amateur

67

rue La Fayette ■ Paris 9<sup>e</sup> ■ Tél. 878-62-60  
Métro Cadet

OUVERT TOUTS LES JOURS, SAUF DIMANCHE, DE 10 H. A 19 H. LE LUNDI DE 13 H. A 19 H.



# DOUGLAS

## Enfant illégitime de "Caravelle"

**I**l est encore trop tôt pour écrire le livre de la « Caravelle ». Les dernières pages ne seront pas tournées de sitôt... Saura-t-on jamais sa fin ?

Ce que l'on sait, aujourd'hui, c'est que les vertus de cette merveilleuse machine n'ont pas milité en faveur de sa propre vertu. Des rejets, elle en compte d'innombrables à travers le monde qu'elle a parcouru et son arbre généalogique, adultérin ou non, étend ses ramifications partout où l'on sait construire des avions modernes.

Si la branche soviétique est encore mal connue, en raison de la discrétion propre à la race, et de son caractère renfermé quoique bien ouvert à tout profit venant de vagues parentés, les cousins d'Amérique, eux, sont nombreux et plus tapageurs. Tous se réclament de qualités, alors qu'ils veulent ignorer jusqu'au nom de la mère qui les leur a données. Ils évitent même de le prononcer...

Sud-Aviation, constructeur de la « Caravelle », souhaitait atteindre le marché américain. Les débouchés européens seuls ne pouvaient suffire à éponger les énormes investissements de l'opération.

Une première commande de la grande compagnie intérieure américaine United Airlines (20 unités) était un encouragement, sans plus. D'autre part, les constructeurs US voyaient d'un mauvais œil cet oiseau venu de France. Sud-Aviation continua ses efforts, ses démarches. Mais que pouvait faire l'industrie aéronautique française et ses 80 000 personnes face au million de techniciens américains ?

« Caravelle » dut se retourner ailleurs.

Deux firmes des USA peuvent affirmer qu'elles connaissent la « Caravelle » aussi bien que son créateur. D'une part Republic Aviation, dont les liens avec Sud-Aviation s'étendent du domaine des hélicoptères (l'Alouette y est représentée par Republic) jusqu'aux amitiés solides unissant les deux présidents : Georges Hérel, à l'époque, et Mundy Peale. Mais les amitiés et les communautés d'intérêt ne peuvent rien contre les traditions établies. Republic n'a jamais su construire un avion de transport. Sa vocation n'est pas là et ne le sera sans doute jamais.

Aussi, reconnaissant cette incompatibilité déterminante, Sud-Aviation se tourna-t-elle vers un grand constructeur commercial. Douglas est de ceux-ci.

Mais Douglas n'est pas seul sur le marché américain. Le marché américain, cela veut dire aussi le marché mondial, celui du monde libre.

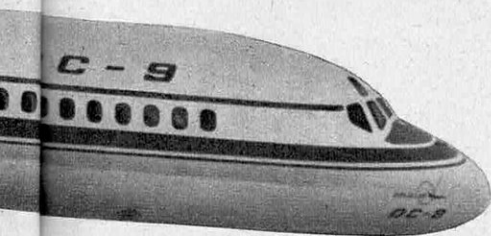
Or, la « Caravelle » arrivait menaçait, pour les constructeurs américains, de renverser dans une certaine mesure le courant des devises. De transfusion, ce courant devenait hémorragie. Il fallait arrêter cela.

Aussi, Douglas reçut-il fort courtoisement la « Caravelle ».

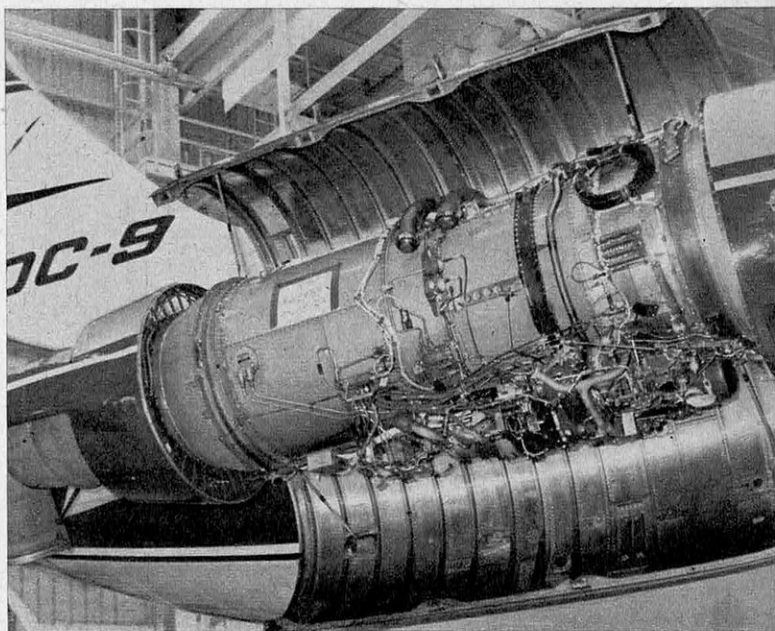
### Du projet 2086 au DC-9

Le 10 février 1960, un accord liait Douglas et Sud-Aviation. Aux termes de cet accord, la vente, la maintenance et surtout le service après-vente des « Caravelle » étaient confiés au

# SDC-9



En s'ouvrant en deux demi-coquilles, les nacelles-réacteurs du DC-9 découvrent les moteurs et leurs viscères. Les deux réacteurs à double flux ont une poussée de 5.440 kg, autorisant une vitesse de croisière de 860 km/heure.



grand constructeur californien dans toutes les Amériques. Les énormes moyens de Douglas étaient mis à la disposition de Sud-Aviation qui reconnaissait, de plus, à son nouveau partenaire le droit de fabrication de l'appareil aux États-Unis. On sait maintenant qu'il n'en fut jamais rien.

Seize jours après l'annonce de cet accord, Sud-Aviation enregistrait la vente de 20 « Caravelle » à la compagnie United Airlines.

Et nous voilà devant la situation suivante : Douglas dispose depuis toujours d'un prestige universel auprès des compagnies de transport. Celles-ci, notamment à l'intérieur des États-Unis, commencent à se lasser des avions à hélices vieillissants qui sont chargés de drainer de la province vers les grands aéroports les passagers des grands quadriréacteurs intercontinentaux. Douglas, qui maintient un constant rapport avec les utilisateurs de ses avions, présents ou potentiels, sait cela. Il pense à un « jet » pour courtes distances, qui redonnerait l'harmonie au transport aérien dans son ensemble. Il est en effet anormal de commencer un voyage en char à bœufs avant d'atteindre la gare où nous attend une micheline diesel-électrique...

Or, à ce moment, la « Caravelle » est littéralement offerte à Douglas. Bien sûr, on va essayer de la vendre, mais on va surtout connaître un avion révolutionnaire qui fait le plein depuis un an sur les lignes européennes.

Ce qui devait arriver arriva. En avril 1962, Douglas annonçait officiellement son projet « 2086 » pour courtes et moyennes distances.

En deux années d'accord, aucune « Caravelle » n'avait été vendue.

Pour faire son appareil, Douglas avait, approximativement, pris un morceau du fuselage de son grand transport DC-8 à quatre réacteurs. Le « 2086 » n'en demandait que deux. Ils furent tout naturellement placés à l'arrière du fuselage. 10 ans après les ingénieurs français, la formule tant dénigrée devenait la panacée universelle.

Finalement, le 8 avril 1963, le « 2086 » prenait officiellement la désignation DC-9, ce qui signifiait que sa fabrication n'était plus éloignée. Le 25 avril, une première compagnie, les Delta Airlines, commandait 15 exemplaires fermes et prenait option pour 15 autres. Le mouvement était lancé, alors que l'avion n'existait que sous la forme d'une maquette en bois. Aujourd'hui, nous en sommes à 120 exemplaires commandés.

La fabrication commença en juillet 1963. Le 12 janvier 1964, le premier DC-9 quittait son hall de montage de Long Beach, dans sa belle robe rouge et blanche inondée de soleil californien. Dans l'ombre de la porte, on discernait trois autres DC-9 en cours de finition.

## D'énormes moyens

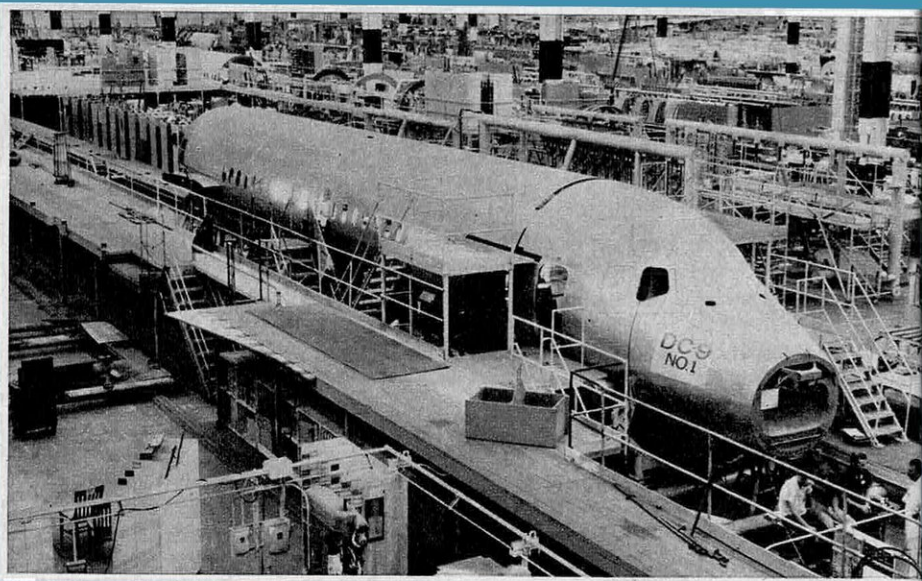
60 % des voyages aériens n'excèdent pas la distance de 800 km. 20 %, soit le cinquième, se cantonnent même aux alentours de 300 km. C'est cette clientèle qui était visée, la plus importante, celle des petites lignes qui, en une dense toile d'araignée, couvrent les États et

## Le roman- photo du Douglas DC-9

**Juin 1964 : La partie supérieure du poste de pilotage est posée sur son plancher.**



**Septembre 1964 : Le poste de pilotage est venu rejoindre la cabine des passagers.**



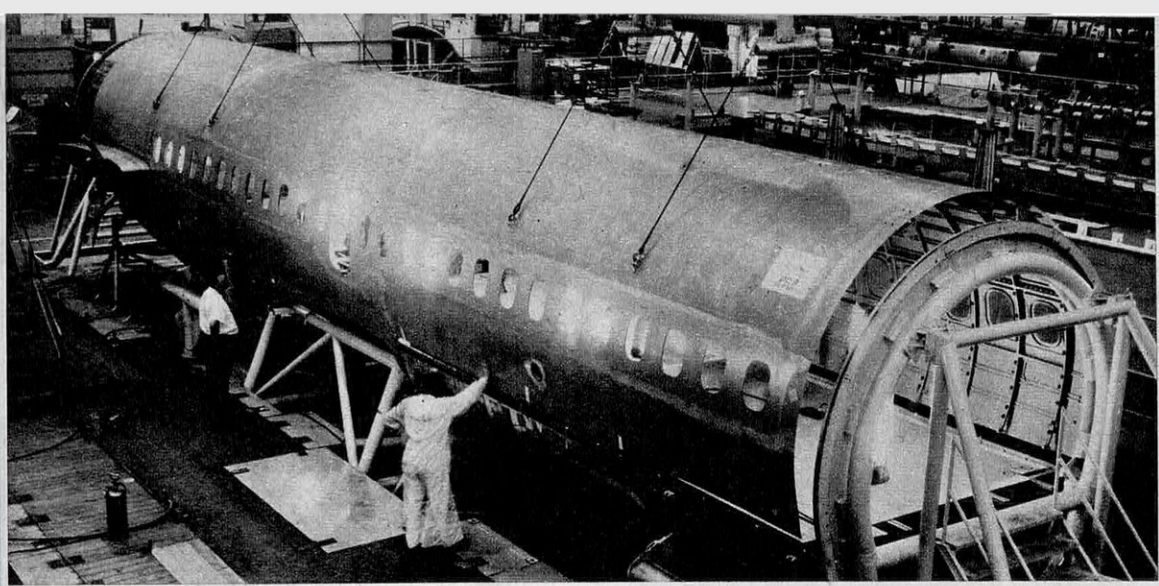
Venu dix ans après la « Caravelle », le Douglas DC-9 a logiquement bénéficié des progrès de la technique aéronautique. En fait, il représente la dernière et la plus moderne génération d'avions à réaction pour courtes et moyennes distances. De concurrents, il ne connaît pratiquement que le BAC-1.11 anglais dont la percée en Amérique a été stoppée, elle aussi, tant en raison des positions de défense de l'industrie américaine qu'à cause de la politique du gouvernement anglais actuel. Les Fokker F-28 hollandais et « Mystère 30 » français sont de dimensions plus modestes, ne sont pas encore en production et, de toute façon, ne sont pas américains.

Le DC-9 est conçu pour recevoir de 56 à 90 passagers selon l'aménagement et la longueur des étapes, toutes choses laissées à la discrétion des compagnies aériennes qui disposent ainsi d'un large éventail de possibilités. L'envergure est de 26,60 m et la longueur de 31,80 m. Poids total maximal au décollage : 35 240 kg. Poids autorisé à l'atterrissage : 33 480 kg.

Les deux réacteurs, disposés à l'arrière du fuselage, sont des Pratt and Whitney JT8D-5 de 5 440 kg de poussée, à double flux. Ce type de réacteur à dilution, qui équipe d'ailleurs également les derniers modèles de « Caravelle », affiche une consommation très faible participant à la rentabilité générale de l'avion.

La vitesse maximale de l'appareil, au niveau du sol, est de 896 km/h et la vitesse ascensionnelle de 14 m/s. La longueur de piste FAA est de 1 650 m. Rappelons que cette longueur de piste permet à l'avion de poursuivre son décollage en cas de panne d'un réacteur à partir d'une certaine vitesse de roulement, ou encore d'interrompre ce décollage et de stopper avant le bout de piste si cette vitesse n'est pas atteinte.

Volant à 7 620 m d'altitude (pressurisation équivalente à 2 400 mètres) avec 50 passagers et à la vitesse de croisière de 860 km/h, le DC-9 peut franchir une distance de 1 750 km. Sur des étapes plus courtes, la capacité totale de 90 passagers est autorisée.



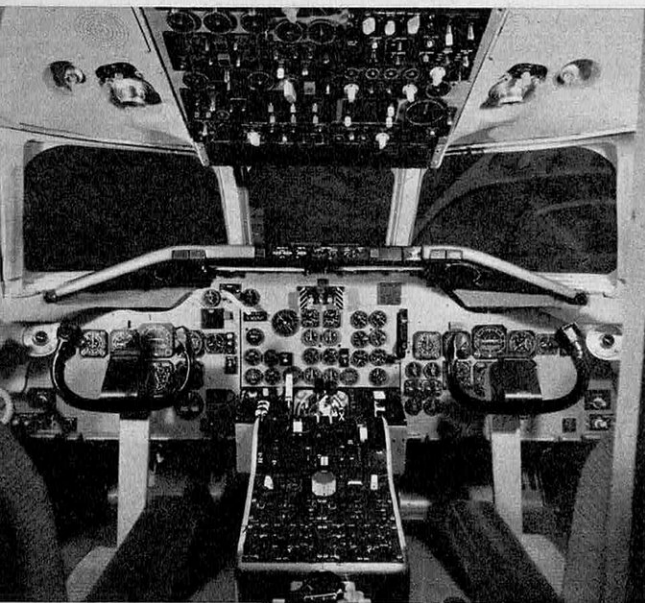
**Juin 1964 :** Dans un autre hall, les longs cigares de la cabine sont assemblés.



**Octobre 1964 :** Le fuselage terminé, fraîchement peint, est délicatement posé sur la voilure.



**Novembre 1964 :** On raccorde tuyauteries, câbles et commandes de vol sur l'avion entier.



**Pendant des centaines d'heures, les pilotes ont fait et refait les gestes permettant d'agencer le poste de pilotage de façon rationnelle.**

happent le passager vers les grands centres.

La partie était d'importance. Il fallait à la fois faire vite et bien. Douglas affecta à l'étude du DC-9 plus de mille ingénieurs et techniciens. L'équivalent de trois promotions de nos polytechniciens n'aurait pas suffi à former l'état-major de cette équipe gigantesque.

Six grandes maquettes furent construites, essayées mille fois dans quatre souffleries, modifiées, améliorées, essayées à nouveau.

Et puis, il y avait un noyau d'hommes spécialement attachés à une tâche bien précise, essentielle même. En effet, rien ne sert de construire un avion si l'on ne sait pas avec certitude à quoi il va bien pouvoir être utile. Les ingénieurs ont naturellement tendance à concevoir un avion pour eux. L'optique de l'utilisateur futur leur est constamment rappelée, alors, par une quarantaine de spécialistes qui ne sont là que pour cela. Peu leur importe que tel système apparaisse idéal pour l'ingénieur, si son entretien pose des problèmes pour les équipes d'entretien des compagnies appelées à utiliser l'avion. Telle disposition de structure est sans doute la plus rationnelle, techniquement parlant, mais elle n'est pas pratique. Il faut la changer, trouver une solution plus simple.

Ces spécialistes ont toujours raison et sont toujours écoutés, obéis. Ce sont eux qui préparent la vente de l'avion. Ils ont à leur disposition des machines électroniques qui calculent, quatre ans avant l'heure, comment l'avion sera entretenu dans les compagnies, com-

bien cet entretien coûtera d'heures de travail, de dollars. Il faut trouver des solutions pour que cet entretien soit le plus faible possible. Alors l'avion sera rentable et on le vendra. Et les ingénieurs s'inclinent...

Des exemples? En voici. Sur le DC-8 quadriréacteur on compte huit réservoirs d'aile et 18 pompes à combustible chargées d'alimenter les moteurs. Sur le DC-9 biréacteur, on ne trouve plus que deux réservoirs et deux pompes. D'autre part, le DC-9 ne comporte pas de système de vidange rapide des réservoirs. Pourquoi? Parce qu'il a été décidé que le poids autorisé à l'atterrissage serait égal à 95 % du poids maximal au décollage. L'avion pourra donc toujours se poser avec son plein de carburant. D'où une simplicité de la machine, et, pour les compagnies, la disparition du risque de perte de tonnes de pétrole gaspillées à cause d'un ennui mineur survenu en vol et interrompant le voyage.

Partout on a cherché l'économie et la simplicité. Le DC-9 doit être le moderne omnibus espéré. En fait, sa rentabilité sera assurée avec un coefficient de remplissage moyen sur des distances allant de 180 à 1 800 kilomètres.

## **Douze risques privés**

Un aspect remarquable du développement du DC-9 est pratiquement inconnu. En fait, ce n'est pas Douglas seul qui a pris le risque de lancer l'étude et la construction de l'avion. Onze autres firmes ont lié leur destin à celui du constructeur de Long Beach. Elles ont accepté d'investir, de produire, bref de participer à l'opération sans avoir l'absolue certitude de « rentrer dans leur argent ».

Douglas a engagé une centaine de milliards de nos anciens francs dans ces sous-traités à destination de ses partenaires. Ceux-ci ont accepté d'investir le reste des frais, le remboursement intervenant à chaque vente d'avion.

Au Canada, De Havilland s'est vu chargé de construire les ailes et les empennages et deux mille nouveaux emplois ont été ainsi créés dans la région de Toronto, pour une durée d'environ huit ans. Aux États-Unis, dix autres firmes ont accepté le contrat Douglas, qui pour le train d'atterrissage, qui pour le système de dégivrage, qui pour l'électronique de bord, etc. Tous sont dans la même barque et on imagine que tous tirent gaillardement sur les avirons. Ce moyen galvanise les chefs d'entreprise, accélère les travaux, améliore le rendement général de l'opération.

Si bien que l'on peut être assuré que Douglas et ses satellites construiront et vendront effectivement les 400 exemplaires espérés pour que soit rentable, elle aussi, l'opération DC-9.

**J. GAMBU**

# 3 MILLIONS

3 millions cent soixante mille anciens francs exactement

**l'appartement  
avec terrasse  
Grand standing**

**de 85 m<sup>2</sup>**



**les pieds dans l'eau... et du soleil  
pendant TOUTES vos vacances**

**REB**  
CAR. 77-88

**"CONSTRUCTORES IBERICOS",** le plus important groupe immobilier de la **Côte Méditerranéenne Espagnole**, édifie actuellement à **SALOU** sur la plus belle plage de sable fin de la **COSTA DORADA**, à deux heures de voiture de la frontière française, un ensemble de grand standing avec piscine intérieure privée. Grand hall d'entrée, sols et escaliers en marbre. Cinq étages sur rez-de-chaussée. Ascenseur-descenseur.



## LA PINEDA

En bordure immédiate de la plage, "les pieds dans l'eau" si l'on peut dire, cet ensemble est édifié près d'une belle pinède qui lui procurera tranquillité, fraîcheur et ombrage. Autour, des criques profondes et calmes, riches en poisson, vous permettront de pratiquer vos sports nautiques favoris.

**APPARTEMENTS** de 62 à 115 m<sup>2</sup>, avec terrasses, vue sur mer, comprenant

- un living-room et 2, 3 ou 4 chambres.
- une cuisine entièrement équipée (dont cuisinière, réfrigérateur, éléments, etc.)
- une salle de bains entièrement aménagée, ainsi qu'un cabinet de toilette.

**Parkings - Amarrage pour bateaux de plaisance. Livrables en Juillet 1965.**

### PRIX EXCEPTIONNELS DE SOUSCRIPTION

368 F le m<sup>2</sup> (4 425 pesetas) dans l'Immeuble II, à rez-de-chaussée.  
410 F le m<sup>2</sup> (4 950 pesetas) dans l'Immeuble I, à rez-de-chaussée.

### DEFINITIFS GARANTIS

415 F de plus par étage supérieur (5000 pesetas au cours actuel)



### PLACEMENT SÛR, GARANTI

Plus-value minimale **garantie par contrat de 15%** net l'an, à la livraison. Revenu locatif de **12%** net l'an.

**FACILITÉS DE CRÉDIT** et paiement en francs français auprès de la BANCO ESPANOL de Paris.

### AUTRES RÉALISATIONS EN COURS

SUR LA COSTA BRAVA : Calella (livraison Mars 1965) - Palamos - Blanès, etc.

SUR LA COSTA DORADA : Bara - Salou - Cambrils, etc.

RENSEIGNEMENTS ET VISITE SUR PLACE **CONSTRUCTORES IBERICOS** 290 Calle Aragon, BARCELONE

**BON**

A DECOUPER  
OU  
A RECOPIER

Veuillez m'adresser, sans engagement de ma part, votre documentation illustrée N° 320

NOM .....

ADRESSE .....

ou **"IMMO"** service 32

14, rue Duphot - PARIS 1<sup>er</sup>

RIC. 57-12 - RIC. 34-60 - M<sup>o</sup> Madeleine

# "Le crime se prévoit"



**affirment deux savants U.S. :  
les époux Glueck**

Les noms de " futurs " criminels (âgés aujourd'hui de 6 ans) ont été mis sous scellés. On saura dans 15 ans si la " prédiction " des criminologues était vraie... Des lois ont été formulées, des tables élaborées et l'on songe déjà à utiliser ces dernières à des fins préventives.

A 6 ans, le profil psychologique de l'enfant est déjà dessiné. Dès cet âge, la vigilance s'impose.



**D**epuis la fin février, des centaines de couples ont écrit, téléphoné ou rendu visite au directeur de l'Assistance Publique pour lui confier leur désarroi : « Nous étions décidés à adopter un enfant, mais après ce qui s'est passé... » Que s'est-il donc passé ? Le 25 février dernier, dans une allée déserte en forêt de Saint-Germain, Jean-Gabriel Bary (26 ans) fracassait avec une brique le crâne d'une adolescente qui lui avait refusé un baiser. Rien qu'un fait divers comme les journaux en rapportent tous les jours, mais cette fois, l'assassin était un enfant adopté et cela a suffi pour que des centaines de ménages se posent la même question angoissante : « Pouvons-nous prendre le risque de faire entrer chez nous un futur criminel ? »

Un couple américain est aujourd'hui particulièrement bien placé pour répondre à ces couples français. Non qu'Eleanor et Sheldon Glueck aient jamais songé à adopter un enfant, mais ce sont des criminologues et depuis 25 ans, à la *Harvard Law School* de Boston où ils professent, tous leurs efforts tendent vers un seul but : savoir pourquoi et comment on devient criminel.

## Des "tables de prédiction"

Et par « criminel », les Glueck n'entendent pas seulement « assassin ». Le blouson noir qui vole une voiture et le comptable qui fausse des écritures les intéressent au même titre qu'un meurtrier comme Jean-Gabriel Bary. Pour eux comme du reste pour tous les criminologues, est crime « toute infraction punie d'une peine ». Quelles sont les causes de la délinquance sous toutes ses formes ? Voilà le problème qu'ils s'attachent depuis un quart de siècle à élucider.

— « C'est le problème fondamental de la criminologie », nous dit M. Jacques Léauté, professeur à la Faculté de Droit de Strasbourg et l'un des hommes qui ont le plus contribué à faire connaître en France les travaux des Glueck. Il précise : « La criminologie est l'étude scientifique du phénomène criminel. Or expliquer un phénomène, cela veut dire d'abord en rechercher les causes. Et cette recherche offre de plus un intérêt pratique : comme les médecins, nous ne pouvons proposer de remèdes que si nous connaissons l'origine du mal ».

Les Glueck ne se contentent pas de reconstituer après coup l'enchaînement des causes qui ont conduit tel ou tel individu à devenir un hors-la-loi. Leur méthode permet de dépister

les futurs délinquants avant même qu'ils se manifestent comme tels. Mieux encore, en l'appliquant à un homme, n'importe lequel, on peut dire s'il est ou non prédisposé au crime, et dans quelle mesure.

Il y a deux ans, les Glueck ont examiné un groupe de garçons de 6 ans sur le point de commencer leur vie scolaire et ils ont désigné ceux qui, à leur avis, étaient des délinquants en puissance. Leurs noms ont été consignés dans des dossiers mis sous scellés, qu'on n'ouvrira que dans quinze ans. « Mais dès maintenant, écrit Sheldon Glueck, 72 % de ces suspects manifestent à l'école des difficultés visibles de comportement »...

Comment des résultats aussi surprenants ont-ils été obtenus ? Les Glueck avaient une « hypothèse de départ » : ils pensaient qu'un certain nombre de symptômes rendent la délinquance probable. Pour les isoler, ils ont comparé pendant cinq ans un groupe de *persistant délinquants* (délinquants chroniques) à un groupe de non délinquants, et ils ont recherché les traits caractéristiques qui les distinguaient l'un de l'autre. Leur choix final s'est porté sur 15 facteurs, dont 5 sont d'ordre social, 5 concernent la structure du caractère et 5 les traits de la personnalité. Ils ont ainsi dressé trois « tables de pronostic » qu'on pourrait aussi bien appeler « tables de prédiction ». Laissons de côté pour le moment les procédés employés pour la « pondération » et l'« étalonnage ». Imaginez seulement trois tests dont chacun comporte cinq questions. Vos réponses sont affectées d'un coefficient pondéré, autrement dit, notées et le total obtenu dans chaque test permet de vous ranger dans une catégorie où les criminels sont plus ou moins probables.

— « Le principal mérite de la méthode, nous dit M. Léauté, est de ne pas isoler arbitrairement un facteur comme, par exemple, l'hérédité, la constitution physique ou le milieu, mais de tenir compte, au contraire, des constellations de facteurs qui, seules, peuvent expliquer le crime ».

## Les "constellations" du crime

Pourquoi Jean-Gabriel Bary a-t-il tué ? En répondant que son hérédité même le vouait au crime, on se rallie à la thèse du criminel-né (Lombroso). Mais d'autres explications sont possibles. Jean-Gabriel Bary a quitté l'Assistance Publique à l'âge de trois ans. Nous savons que ses parents adoptifs sont d'honnêtes commerçants ; mais savons-nous au juste

quelle place lui était réservée dans sa nouvelle famille ? Savons-nous dans quel milieu il vivait, quelles influences il a reçues ? Savons-nous même si ce garçon réformé pour insuffisance cardiaque, et que tous ses camarades dépeignent comme « bourré de complexes », ne souffrait pas de désordres psychologiques graves ?

— « La criminalité, dit encore M. Léauté, est une mer où se jettent plusieurs fleuves. Tous en grossissent le flot, mais aucun n'en est la source unique »...

Parfois, le développement des impulsions criminelles est surtout lié à la constitution et à la personnalité et parfois, surtout au milieu. Mais le plus souvent, plusieurs facteurs se combinent. Aucun cheval ne s'emballe, mais c'est l'attelage qui est mauvais. Le but des Glueck est de désigner celles de ces combinaisons — de ces « constellations » — qui sont le plus propres à provoquer le crime.

On n'imagine pas la difficulté de l'entreprise. La constitution des deux groupes, déjà, a posé d'innombrables problèmes. Pour recruter 500 jeunes délinquants, Eleanor et Sheldon Glueck ont fait le tour des maisons de redressement du Massachusetts et ils ont interrogé personnellement quelques milliers de garçons entre 13 et 16 ans. Ils écartaient les auteurs de fautes mineures comme la fugue ou le bris de vitrine. Seuls les grands coupables étaient retenus, ceux qui avaient commis des vols et

des agressions : le nombre de leurs condamnations s'élevait en moyenne à 3,46. Adultes, ils auraient fait de la prison. A ce premier groupe, il fallait encore associer un groupe symétrique de non-délinquants. Même milieu social : les quartiers pauvres de Boston, même gamme d'âges, même niveau moyen d'intelligence, même répartition des origines ethniques, ce qui est important aux États-Unis où les taux de criminalité varient sensiblement d'un groupe racial à l'autre. Finalement, les Glueck ont réussi ce tour de force : apairer chaque délinquant avec un non-délinquant qui lui correspondait trait pour trait.

« L'enquête, signale M. Léauté, a été menée à l'échelle américaine ». Plus d'un million de questions ont été posées et autant de réponses enregistrées, analysées, classées. Les subventions se chiffraient en milliers de dollars. Eleanor et Sheldon Glueck avaient 32 collaborateurs : des sociologues, des médecins, des psychologues, des psychiatres, des psychanalystes, des statisticiens...

## Constance de la délinquance

Tout de suite, des différences sont apparues entre les deux groupes, mais les Glueck, qui se méfient des conclusions hâtives, ont appliqué à la lettre les lois de la probabilité. Un écart n'était retenu comme « significatif » que lorsqu'il n'avait que 5 chances sur 100 d'être dû au hasard et comme « très significatif » que lorsque cette proportion n'était plus que d'une chance sur 100... Jamais enquête criminologique n'a été menée à la fois avec un tel luxe de moyens et un tel souci de rigueur.

Ce n'était pourtant pas la première fois qu'un effort était fait pour étudier scientifiquement le phénomène criminel. Les statistiques, qui permettent de mesurer la criminalité et d'en suivre les variations, sont depuis plus de cinquante ans l'instrument classique du criminologue. On leur doit la plus grande partie des connaissances actuelles ; malheureusement, les chiffres qu'elles offrent sont, sinon faux, du moins incomplets.

Nulle part, on n'a jamais réussi à préciser le nombre exact des délits qui se commettent, et cela pour une raison très simple : contrairement à l'opinion générale, le crime parfait existe. L'auteur du *hold-up* le plus audacieux du siècle, le gangster qui a organisé l'attaque à main armée du train Glasgow-Londres et s'est emparé sans coup férir des milliards de la Banque d'Écosse n'a pas encore été inquiété par Scotland Yard et ne le sera probablement jamais. Comme celui-là, des milliers de délits restent impunis : la criminalité réelle est l'une des grandes inconnues de la criminologie. Seules figurent dans les statistiques la crimina-

**Jean-Gabriel Bary : il est né de parents inconnus. Cela suffit-il à expliquer le drame de Saint-Germain-en-Laye ?**



Facteurs sociaux	Coefficients pondérés
1. <i>Discipline de l'enfant par le père :</i>	
Trop sévère ou irrégulière . . . . .	72,5
Molle . . . . .	59,8
Ferme mais bienveillante . . . . .	9,3
2. <i>Surveillance de l'enfant par la mère :</i>	
Impropre . . . . .	83,2
Moyenne . . . . .	57,5
Appropriée . . . . .	9,9
3. <i>Affection du père envers l'enfant :</i>	
Indifférente ou hostile . . . . .	75,9
Vive et trop protectrice . . . . .	33,8
4. <i>Affection de la mère envers l'enfant :</i>	
Indifférente ou hostile . . . . .	86,2
Vive et trop protectrice . . . . .	43,1
5. <i>Cohésion de la famille :</i>	
Pas d'unité . . . . .	96,9
Quelques éléments de cohésion . . . . .	61,3
Cohésion . . . . .	20,6

lité apparente (le nombre des infractions connues de la police) et la criminalité légale (le nombre des condamnations prononcées par les tribunaux). Entre ces criminalités là et la criminalité réelle, il y a toujours un écart plus ou moins grand que les spécialistes appellent chiffre obscur, dark number, Dunkelziffer ou cifra oscura et qui, dans toutes les langues, est le chiffre des criminels qui courent encore... Souvent, ce chiffre est énorme : alors que tous les gynécologues l'affirment, il y a en France presque autant d'avortements que de naissances, le nombre des délinquantes condamnées chaque année ne dépasse pas quelques centaines.

Ainsi les criminologues sont condamnés à raisonner sur des données fragmentaires. Mais il y a plus grave : ils fondent des lois générales

sur l'observation d'une seule catégorie de criminels, ceux qui se font prendre. On peut supposer que les autres, ceux qui forment le chiffre obscur, présentent des caractéristiques toutes différentes, par exemple, qu'ils sont nettement plus intelligents. « Les filets de la police, remarque M. Léauté, laissent échapper les criminels qu'il serait peut-être le plus intéressant d'étudier »... D'où l'intérêt d'une méthode, comme celle des Glueck, qui ne confine plus la criminologie dans les prisons et les pénitenciers, et lui permet de saisir le criminel dans les premières phases de son devenir, avant même qu'il n'ait commis de crime.

Depuis 25 ans au moins, les criminologues s'efforcent de découvrir un lien entre l'évolution de la criminalité et tel ou tel facteur social pris isolément. Mais les résultats sont rarement concluants : ici encore, ce sont les « constellations » de facteurs qui seules importent.

De 1851 à 1965, la France est passée de 20 millions à 48 millions d'habitants; elle a traversé trois guerres, vu s'effondrer le troisième empire et se succéder trois républiques; la science a changé les assises techniques de la société, les mœurs mêmes ont évolué jusqu'à devenir méconnaissables. Et pourtant, tout au long de ce siècle de transformations, la criminalité a été d'une étonnante stabilité : elle est toujours restée comprise entre 550 et 650 délinquants pour 100 000 habitants et l'on retrouve aux deux extrémités de la courbe des chiffres à peine différents : 686/100 000 en 1852 et 592/100 000 en 1951. Cette constance s'explique par le fait que les différents facteurs s'exerçant depuis un siècle sur la criminalité ont le plus souvent joué en sens inverse. Les uns étaient criminogènes, les autres servaient de freins. Ainsi, l'exode vers les villes, le travail féminin d'où naît la dissociation des familles et le recul de l'influence religieuse ont favorisé le développement de la délinquance. Mais ces facteurs ont été compensés par l'élévation générale du niveau de vie, l'apparition de l'assistance sociale et le développement de

Total des coefficients pondérés	Pourcentage de délinquants dans chacune des catégories choisies		Pourcentage de non-délinquants dans chacune des catégories choisies		Total de la population
	Nombre	%	Nombre	%	
Au-dessous de 200 . . . . .	24	8,2	269	91,8	293
De 200 à 249 . . . . .	40	37,0	68	63,0	108
De 250 à 299 . . . . .	122	63,5	70	36,5	192
A partir de 300 et au-dessus . . . . .	265	89,2	32	10,8	297
TOTAL . . . . .	451		439		890

(D'après E. et S. GLUECK, *Unraveling Juvenile Delinquency*, tables, XX, 3, p. 362).

l'instruction. La criminalité est la résultante de ces actions contradictoires.

A quoi bon dès lors étudier ses fluctuations en fonction d'une seule variable? Un rapport ne peut être dégagé que lorsque cette variable recouvre en fait une constellation de facteurs non identifiés. C'est le cas par exemple des guerres. On enregistre toujours au début d'une guerre une baisse de la délinquance qui est bientôt suivie par une hausse spectaculaire. Ainsi le nombre des délits jugés par les tribunaux correctionnels est passé de 214 345 en 1938 à 174 210 en 1940 pour dépasser 300 000 à partir de 1942. Cette courbe en V est facile à interpréter : le déclenchement des hostilités entraîne la désorganisation de la police, les délinquants en puissance sont pour la plupart sous les drapeaux, enfin un mouvement de solidarité s'affirme dans le pays. Mais il suffit en général d'un an pour que la police se réorganise. En même temps l'écartèlement des familles crée un milieu propice à la délinquance juvénile et féminine; les hommes eux-mêmes, quand ils reviennent du front où l'on fait bon marché de la vie humaine, sont dans un état d'esprit qui les conduit aux pires excès.

## Urbanisation et alcoolisme

Les statistiques ont fait ressortir d'autres corrélations entre l'évolution de la criminalité et celle des facteurs sociaux. Nous savons par exemple que l'urbanisation est criminogène. En France, les paysans représentent un quart de la population totale et moins d'un quart de la population pénitentiaire. Mais ce facteur général, le degré d'urbanisation, dissimule en fait un grand nombre de facteurs dont on ne discerne pas l'action : les tentations sont rares à la campagne, les familles y sont plus unies, on se sent moins libre dans un village où tout le monde se connaît que dans l'anonymat des grandes villes. Quelle est l'importance relative de ces différents éléments ? Les criminologues sont incapables de le dire. Ils n'ont établi, en somme, qu'une relation vague qu'ils ne sont pas en mesure d'interpréter.

Tout change quand on applique la méthode des Glueck. Chaque facteur est analysé et prend place dans une « constellation ». Les statistiques ne permettent pas, par exemple, d'établir un lien direct entre délinquance et niveau de vie. C'est ainsi que les courbes de criminalité ont enregistré une augmentation des délits au moment de la crise de 1929, mais que de 1929 à 1938, le nombre des prévenus de vols simples a diminué quand le chômage augmentait. L'enquête des Glueck au contraire fait apparaître une relation claire. Tous les adolescents qu'ils ont étudiés sont de famille pauvres. Délinquants et non délinquants, ils

ont tous vécu dans les *slums*, les taudis de Boston. Et pourtant, on a mis en évidence des différences assez sensibles entre le niveau de vie des deux groupes. Le revenu moyen des familles de délinquants est de 7,60 dollars par semaine, celui des autres familles de 9,88 dollars. 5 % des premières et 12 % des secondes sont « aisées ». Encore s'agit-il d'une aisance toute relative : d'après les critères choisis, était considérée comme aisée toute famille capable de traverser sans secours quatre mois de chômage. Aucun de ces écarts n'est assez important pour être significatif. Il est significatif par contre que 28,6 % des foyers de délinquants, contre 12 % dans le groupe témoin, doivent faire appel à une aide extérieure. Selon les Glueck, la misère n'est pas en soi un facteur de délinquance; elle le devient par contrecoup parce qu'elle condamne à vivre dans la promiscuité des taudis et que l'unité des foyers sombre dans la perpétuelle incertitude du lendemain...

Les statistiques ne mettent pas clairement en évidence le rôle de l'alcoolisme dans le développement de la criminalité. C'est ainsi que le compte général de la justice criminelle ne relève en 1951 que 78 alcooliques invétérés sur les 1858 accusés de l'année. Les Glueck, eux, ont réussi à dégager une relation précise entre alcoolisme et criminalité. 62,8 % des délinquants et 39 % seulement des non-délinquants étaient de père alcoolique. Différence encore plus marquée en ce qui concerne les mères : 23 % d'alcooliques d'un côté, 7 % de l'autre. Selon les Glueck, l'alcoolisme est criminogène dans la mesure où il contribue à la dissociation des familles. Il a sa place dans une « constellation ».

## Dix pour cent... d'incertitude

Deux criminologues, l'Allemand Gustav Aschaffburg et le Hollandais W. H. Bongers, ont affirmé, au terme d'une longue étude statistique, que les taux de criminalité sont moins élevés chez les protestants que chez les catholiques et que les juifs fournissent en général le plus faible contingent de criminels. Or, les trois religions condamnent aussi formellement le crime. Ce n'est donc pas parce qu'on pratique la religion israélite qu'on est moins disposé au crime, mais peut-être parce que la famille juive est plus unie que les autres ou pour d'autres raisons que révélerait une enquête plus serrée. Les Glueck, eux, ne se sont pas préoccupés de savoir à quelle religion appartenaient les adolescents qu'ils étudiaient. Ils ont retenu comme seul critère le degré de fréquentation du sanctuaire. L'absentéisme total était aussi rare dans les deux groupes, mais la fréquentation régulière apparaissait nette-



**L'affection  
et l'autorité  
du père  
sont, pour  
l'enfant,  
les meilleurs  
garants d'une  
bonne  
adaptation  
à la société.**

ment plus importante chez les non-délinquants : 67,1 % contre 39,4 %.

49,9 % des délinquants et 11 % des autres garçons vont plus de trois fois par semaine au cinéma. Eleanor et Sheldon Glueck voient dans ce fait une nouvelle preuve de la soif d'aventure qui mine les délinquants, dont 44,9 % (9 % dans le groupe témoin) préfèrent les sports violents et reconnaissent avoir l'habitude de s'aggriper à des camions en marche.

Fait surprenant : les névrosés sont plus nombreux dans le groupe des non-délinquants que dans celui des délinquants : 35,8 % contre 24,6 %. Explication des Glueck : « Les conflits s'intériorisent en névroses ou s'extériorisent en

délits ». En fait, 28,2 % des criminels et 13,6 % des non-criminels ont souffert dans leur enfance de troubles névrotiques comme l'énurésie (le fait de souiller ses draps jusqu'à un âge avancé). Donc, les névroses enfantines, plus nombreuses chez les délinquants, se sont résorbées dans le crime.

Chacun des adolescents étudiés a eu un entretien d'une heure avec un psychiatre. Quand il s'agissait d'un délinquant, la conversation portait sur les circonstances et les mobiles de son délit. Au non-délinquant on demandait s'il n'avait pas à se reprocher des fautes ou des indécidatesses. C'est sur la base de ces entretiens que les psychiatres ont dressé la table de personnalité.

Pour établir la table de caractère, les Glueck ont soumis les 1 000 adolescents à un test classique en criminologie, celui de Rorschach. On présente au sujet des images ambiguës qui se prêtent à diverses interprétations. Selon qu'il distingue dans les taches qu'on lui présente un personnage féminin, un animal ailé ou une gueule de chat, il montre des traits de caractère différents. Les psychiatres chargés de l'interprétation des résultats ne savaient pas quelles étaient les épreuves émanant des délinquants : ils les ont rapidement retrouvées.

Mais c'est à la table sociale que les Glueck attachent le plus d'importance. Or cette table se borne en fait à faire le bilan des conditions de la vie familiale. Êtes-vous fils unique ? Êtes-vous l'aîné ou le cadet ? Vos parents faisaient-ils bon accueil à vos camarades ? Des centaines de questions ont été posées afin d'isoler les 5 facteurs indiqués sur notre tableau. S'il ne fallait tenir compte que d'une seule table, les Glueck recommanderaient de choisir celle-là, car elle permet à elle seule des prédictions à peu de chose près aussi exactes que les trois tables réunies. Les facteurs familiaux de la criminalité sont, en effet, les plus importants. L'enquête des Glueck a révélé qu'il y avait deux fois plus de familles dissociées chez les délinquants que chez les non-délinquants (1,8 contre 1) et cinq fois plus de familles corrompues ou défaillantes. C'est dans les familles que se forment les rebelles : Eleanor et Sheldon Glueck rejoignent ici Sigmund Freud.

Bien entendu, les facteurs désignés par chaque table ne sont pas tous des signes également graves de délinquance chronique. Aussi faut-il les pondérer, les facteurs, les uns par rapport aux autres, de manière à affecter chacun d'eux d'un coefficient correspondant à son importance relative. Les Glueck déterminaient le coefficient de chaque symptôme en tenant compte de sa fréquence chez les délinquants. Ils prennent en considération également les différences d'intensité du mal et chaque facteur est pondéré de trois coefficients (voir nos tableaux).

Les tables prédisent juste dans 90 pour cent des cas. Résultat bien supérieur à ceux qu'on

obtient par intuition. Trois criminologues allemands ont mis en évidence les lourdes erreurs d'appréciation commises par différents psychiatres spécialisés au sujet des chances de reclassement d'un certain nombre de délinquants dans les quatre ou cinq années qui suivent leur libération : 26,9 % des pronostics défavorables ne se sont pas vérifiés et 40 % des pronostics favorables ont été démentis par les faits.

Mais en raison même de la grande marge d'exactitude de leurs pronostics, les tables ne peuvent-elles pas donner lieu à des abus ? On voit l'usage que pourrait en faire un régime totalitaire où tous ceux qui dépasseraient un certain coefficient seraient suspects. Jusqu'ici pourtant, les tables ont été employées avec prudence et à bon escient. Depuis peu aux États-Unis, on songe à les utiliser pour aider les commissions de libération conditionnelle à statuer sur les demandes de mise en liberté avant l'expiration de la peine. L'une de ces commissions, celle de l'Illinois, les a déjà adoptées. Mais c'est surtout à des fins préventives que l'on recourt aux tables. Les enfants de 6 ans en qui les Glueck ont reconnu des criminels en puissance sont maintenant soignés par une équipe de psychiatres et l'on réussira presque sûrement à dévier le cours de leur destin.

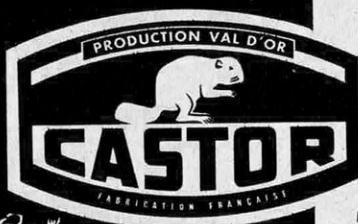
« Oui, ces enfants seront soignés au mieux, nous dit M. Léauté, mais tout de même, le réalisme de cette expérience qui permet d'observer à vif l'action du déterminisme sur la vie de jeunes êtres à quelque chose de bouleversant pour ceux qui restent fidèles à l'idée du libre arbitre. »

Les Glueck ne prétendent pas dégager des lois aussi infaillibles que celles de la physique. Ici, la cause n'engendre pas implacablement l'effet. A vrai dire, la notion même de cause est remplacée par celle de corrélation. On peut imaginer un homme qui réunirait tous les symptômes isolés par les Glueck et qui pourtant ne deviendrait pas un criminel. Cette marge de 10 % d'erreur qui subsiste dans les tables de prédiction traduit peut-être, bien plus que l'imperfection de l'outil, ce qu'il y a en nous de plus inaliénable : une parcelle de libre arbitre.

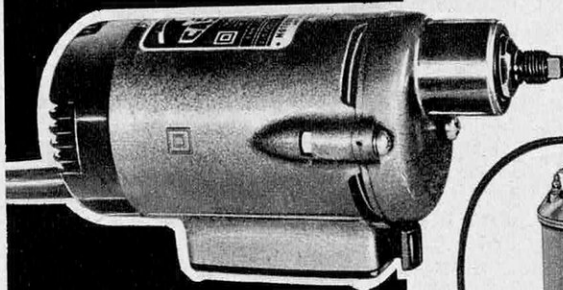
**Roland HARARI**



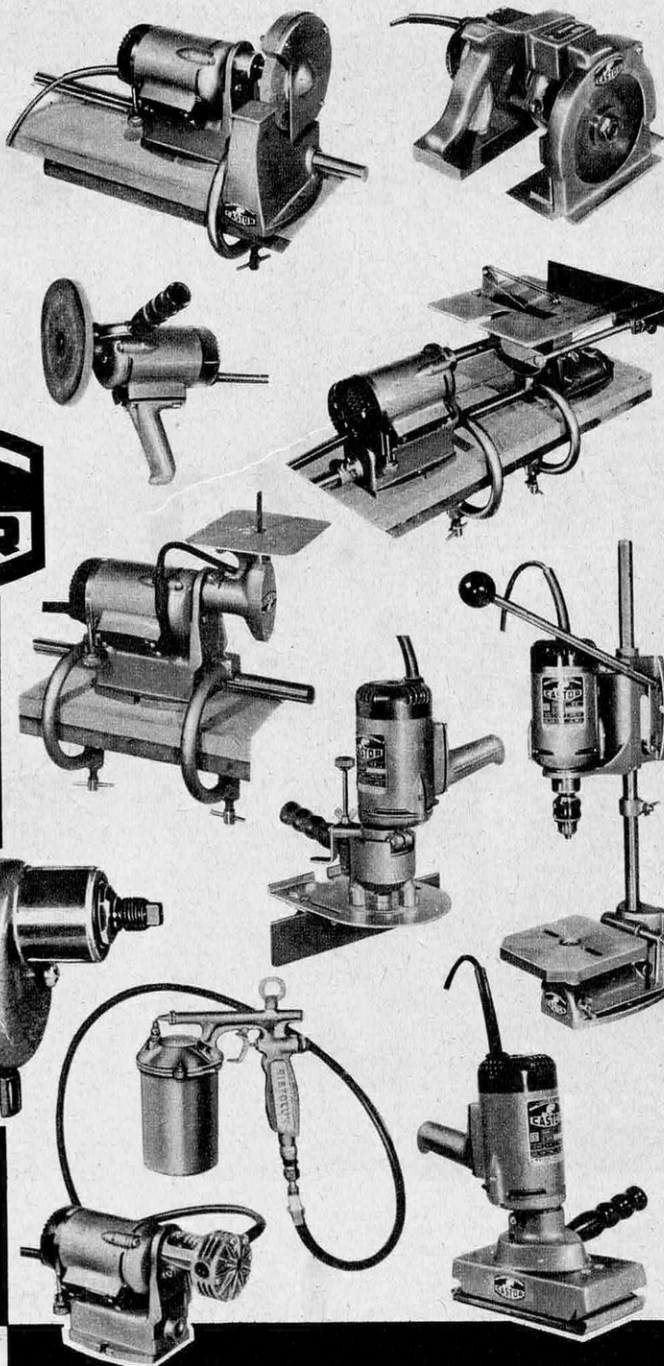
je peux  
faire  
**tous**  
les métiers  
avec



un seul  
moteur...



..et de nombreuses  
adaptations



Documentation gratuite  
sur demande :

STÉ NOUVELLE  
OUTILLAGE  
VAL D'OR  
47 rue Cambon, Paris 1<sup>er</sup>



scie d'établi  
scie portative  
scie sauteuse  
perceuse portative  
perceuse d'établi  
mortaiseuse

ponceuse à disque  
ponceuse vibrante  
lustreuse-ponceuse  
surfaçage au lapidaire  
polissage et brossage  
flexible

touret d'établi  
tour à bois  
affûte-couteaux  
mélangeur de peinture  
compresseur pour peinture  
tondeuse à gazon

CONTESSE & Cie F. 3936



# Les aimants permanents

**En France,  
on en fabrique  
40 millions par an.**

**Ils sont capables de  
soulever 500 fois leur poids.**

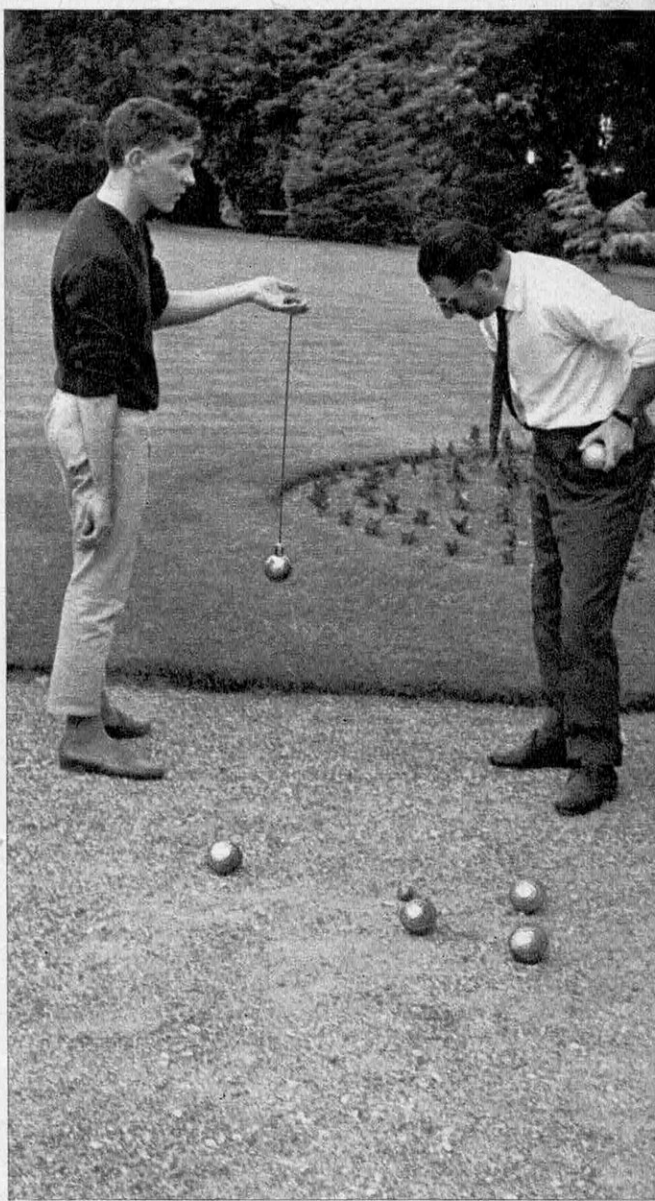
**Demain, ils servi-  
ront la chirurgie cardiaque.**

**D**ouze millions de téléspectateurs français ont récemment pu voir sur le petit écran un homme marchant au plafond : retenu par les semelles aimantées de ses chaussures, il réalisait enfin le vieux rêve mis en images par Jean Cocteau, il y a plus de trente ans dans *Le Sang d'un Poète*. Mais si Cocteau avait dû avoir recours à des truquages pour montrer son poète marchant la tête en bas, la Télévision, elle, ne trichait pas.

Depuis le lancement du paquebot *France*, les téléspectateurs savaient d'ailleurs que l'aimant permanent allait dorénavant tenir une place grandissante dans leur vie quotidienne. Avec ses 53 000 aimants, le *France* a bien mérité en effet son surnom de « paquebot magnétique » ou de « paquebot gadget ». A son bord, les porte-verres, porte-bouteilles, téléphones, vases adhèrent magnétiquement aux tables d'acier gainées d'un film plastique ; dans les cabines, ce sont des aimants qui ferment les portes ou les arrêtent, maintiennent en permanence dans la position désirée les glaces de la psyché, immobilisent l'échelle de cabine contre son rail métallique : la mer peut se déchaîner, rien ne bouge, rien ne se brise.

Probablement mis en confiance par cette démonstration, nous équipons de plus en plus nos meubles, nos placards et nos portes de fermetures magnétiques. Sur 50 millions d'aimants permanents produits en France chaque année (soit une augmentation de 600 % en 10 ans), 18 millions sont uniquement consacrés à cette destination. Certes, les utilisateurs continuent à poser la question : « Combien de temps cet aimant va-t-il durer ? », mais les expositions de prestige et les stands de propagande aidant, les fabricants parviennent aujourd'hui assez facilement à les convaincre de la permanence réelle de « l'aimant permanent ». Utilisé de manière convenable, c'est-à-dire en fonction de l'usage pour lequel il a été prévu, un aimant permanent ne perd que 0,3 % de sa force d'attraction en dix ans, ce qui est parfaitement négligeable. Pour témoigner de cette stabilité, les fabricants citent en général le cas des compteurs électriques pour lesquels on utilise un système à suspension magnétique permettant le pivotement vertical sans frottement axial d'arbres, or on admettrait mal que les compteurs électriques se dérèglent au bout d'un certain temps.

Aujourd'hui, un aimant brut qui sort de la fonderie est aussi précis qu'un aimant « usiné » de 1950, et le service qu'il rend revient entre 3 et 6 fois moins cher. On fabrique en grande série des aimants capables de soulever 500 fois leur propre poids et, lorsque pratiquement, M. Dupont voit le démonstrateur soulever un poids de 6 kg avec un aimant de 12 mm de diamètre, il sent plus ou moins consciemment



« qu'il y a là quelque chose de révolutionnaire ». Sur ce point, les spécialistes sont d'accord avec lui, qui parlent d'une « ère de l'aimant permanent » qui marquera dans les annales de la technologie une ère aussi importante que celle des transistors.

Alors que cette ère s'ouvre à peine, l'appareil de M. Dupont est déjà, qu'il le sache ou non, envahi par les aimants permanents. Outre les fermetures magnétiques et le compteur électrique déjà cités, les haut-parleurs de son poste de télé et de sa radio, le moteur de son électrophone, l'écouteur et la sonnerie de son téléphone, le posemètre de son appareil

photographique, le moteur de sa machine à laver, le thermostat de sa couverture chauffante où l'aimant remplace avantageusement un ressort pour assurer un système de mouvement rapide entre deux positions stables, en comportent un certain nombre. Il y a aussi des brosses à dents magnétiques, des rasoirs électriques magnétiques à pile, sans compter les innombrables articles de Paris : fixe-crayons, calendriers, thermomètres, briquets, boutons de manchettes, boucles d'oreilles, porte-clés, poignées à plats chauds, etc. Quant à son réfrigérateur, il ferme grâce à un joint étanche constitué par une gaine dans laquelle est enfilé un ruban de caoutchouc magnétique « Ferriflex » : c'est le matériau à aimant permanent le plus récent, constitué par une poudre ferrite agglomérée par une matière plastique souple.

## Un aimant de 12 tonnes

Dans le domaine du gadget aimanté, la France pour une fois a battu les Américains sur leur propre terrain, et peut se targuer de détenir ici tous les records d'imagination et de fantaisie. Témoin par exemple, ce « ramasse-pétanque » constitué par un aimant suspendu à une ficelle, qui épargne au joueur l'effort de se baisser pour ramasser sa boule ! C'est très amusant bien entendu, mais c'est également fort ingénieux : pour résoudre ce petit problème, il a fallu donner à l'aimant une forme « en rotule », capable d'épouser très exactement la courbe de la boule. De graves industriels n'ont pas hésité à s'attarder longuement sur la question : ils savent que le succès des arrêteurs de porte n'est venu que le jour où l'on a fabriqué les aimants nécessaires, avec le même soin que ceux qui devaient équiper la « Caravelle ».

Que la France soit ici à la pointe du progrès (la Faculté des Sciences possède à Orsay le plus grand aimant du monde : 12 tonnes) n'a rien qui puisse étonner : si les effets magnétiques sont connus depuis 3 000 ans, il fallut attendre 1780 pour que le Français Coulomb énonçât la loi que nous apprenons toujours à l'école. Pierre Curie commença sa carrière par des travaux sur le magnétisme et montra que la susceptibilité des corps paramagnétiques était inversement proportionnelle à la température absolue (Loi de Curie). En 1905, Paul Langevin établit la théorie atomique du diamagnétisme et la théorie statistique du paramagnétisme qui permettait d'interpréter l'existence de la loi de Curie. Dès 1906, Pierre Weiss étudia les propriétés essentielles des corps ferromagnétiques, leur aimantation à basse température, la variation de cette aimantation avec la température et l'existence d'un point de disparition du ferro-magnétisme qu'on

appelle aujourd'hui point de Curie. Il crée le laboratoire de Strasbourg qui, jusqu'en 1940, accumule les données sur les propriétés magnétiques des métaux. Après la guerre, les équipes de Strasbourg forment le laboratoire de Bellevue et celui de Grenoble qui groupe actuellement 150 personnes. A Saclay, un laboratoire de diffraction neutronique, à Orsay, un centre de recherche sur la théorie des alliages magnétiques continuent à rechercher l'explication définitive du magnétisme.

Il y a 30 ans, le seul aimant que l'on pût trouver dans une maison, était celui de la couturière. Les enfants le trouvaient magique et s'émerveillaient de voir les ciseaux de leur mère attirer à distance les épingles. En 1965, alors que l'on envoie des satellites vers Mars et que la technique multiplie chaque jour ses miracles, nous sommes restés des enfants en face de « ces morceaux de fer qui tiennent tout seuls » et qui continuent bel et bien à nous fasciner. Les spécialistes ne sont pas plus raisonnables : pour eux aussi, l'aimant a conservé son rôle magique. Cela vient peut-être tout simplement de ce qu'ils ne savent pas encore très bien de quoi il s'agit. De la dernière théorie en vigueur, ils disent qu'elle est « plausible ». Ce qui signifie qu'elle est suffisamment vérifiée par l'expérience pour être utilisable. Mais il n'est pas douteux que les connaissances actuelles demeurent insuffisantes.

En attendant qu'un futur Prix Nobel (il est raisonnable d'espérer qu'il puisse être Français) nous donne une théorie définitive, on se contente de celle dite « des domaines magnétiques ». Les atomes sont, on le sait, constitués par un noyau entouré d'électrons qui tournent sur eux-mêmes et se déplacent le long d'une trajectoire « planétaire » autour du noyau. Dans l'atome d'une substance ferromagnétique, les orbites électroniques ne sont pas réparties symétriquement dans l'espace : il en résulte que cet atome possède un moment magnétique.

Par suite de leurs actions mutuelles, les molécules douées de moments magnétiques se trouvent groupées en paquets où les moments de toutes les molécules sont parallèles et s'ajoutent. Un tel paquet, appelé « domaine élémentaire », constitue un aimant très fortement aimanté, dont les dimensions sont de l'ordre du micron. Dans chaque domaine, la direction de l'aimantation est l'une des directions déterminées par la structure cristalline de la substance. Tant que celle-ci n'a pas été soumise à un champ, les cristaux ont toutes les orientations les uns par rapport aux autres : dans un volume donné, l'aimantation est nulle. Si l'on soumet la substance à un champ extérieur, la direction de l'aimantation, dans les différents domaines, va progressivement pren-

dre la direction du champ extérieur. Quand la rotation est terminée, le matériau est magnétiquement saturé.

Dans le cas de matériaux magnétiques « doux » comme le fer, il faut, pour orienter les domaines, appliquer un champ magnétique peu important; ces matériaux par contre voient leurs domaines reprendre leur orientation primitive dès qu'ils ne sont plus soumis au champ magnétique extérieur. Les matériaux magnétiques « durs » comme l'alnico nécessitent pour leur magnétisation l'application d'un champ très important. Lorsque l'alnico n'est plus soumis à cette action, il se stabilise à une induction légèrement inférieure au point de saturation et conserve indéfiniment cette induction. D'où la dénomination d'« aimant permanent ».

Avantages de l'alnico (alliage nickel-alu-cobalt) : énergie spécifique importante qui permet d'obtenir des appareils au volume restreint; qualités mécaniques suffisantes, surtout si on l'associe à des masses polaires facilement usinables; bonne résistance à la désaimantation. On l'utilise dans les instruments de mesure, la plupart des appareils scientifiques, les alternateurs.

## Les ferrites de baryum

Seconde grande famille d'aimants : les ferrites de baryum qui sont des céramiques préparées à partir d'un mélange d'oxyde de fer et de carbonate de baryum. Très différents de l'alnico, ils n'ont pas une aussi forte intensité magnétique de saturation, mais présentent une exceptionnelle résistance à la désaimantation. Leur faible prix de revient les rend particulièrement intéressants pour certains petits moteurs, rotors de dynamos de bicyclette, gadgets de grande série, etc.

La répartition de ces deux matériaux dans la production d'aimants des différents pays varie dans de très grandes proportions. Les États-Unis, l'Angleterre et le Japon donnent la préférence aux aimants moulés, alors que l'Allemagne et les pays qui se trouvent dans sa sphère d'influence technique (Autriche, Suède, Suisse Allemande) consacrent tous leurs efforts au perfectionnement des ferrites de baryum. En Allemagne, une très grande proportion des haut-parleurs utilise les ferrites, tandis qu'en Grande-Bretagne, U.S.A. et Japon on n'en trouve pratiquement pas. En France, les fabricants refusent de choisir définitivement l'un ou l'autre matériau : impossible de parler d'une lutte entre ferrite et alnico. En libérant l'aimant des formes classiques et en multipliant par trois ses qualités magnétiques, les progrès techniques ont suffisamment élargi le marché pour qu'il y ait place pour toutes les formules. Il se passe ici

actuellement un phénomène un peu comparable à celui du laser pour lequel on découvre chaque jour de nouvelles utilisations.

On connaissait par exemple depuis longtemps le principe des transmissions magnétiques qui consiste à transmettre une force d'un élément à l'autre d'une machine sans qu'aucun contact mécanique soit établi entre ces deux éléments. Encore fallait-il disposer d'aimants assez puissants. L'emploi des accouplements magnétiques permet aujourd'hui à la centrale atomique E.D.F. 1 de mettre en mouvement, à travers d'épaisses parois, des éléments placés dans une enceinte remplie de gaz carbonique. Ce sont aussi des dispositifs magnétiques qui transmettent des mouvements complexes à des pinces de manipulation à travers les parois destinées à arrêter les radiations nucléaires. Quant au sous-marin atomique français actuellement en chantier, il utilisera une quantité d'aimants dont le chiffre est couvert par le secret militaire.

## Les essuie-glaces de la R. 16

Dans les industries plus « classiques », la grande nouveauté vient de ce que l'on commence à substituer progressivement les aimants permanents aux électro-aimants. Employés dans les engins de levage, ceux-ci sont lourds, encombrants et se détériorent s'ils sont soumis à des températures élevées. En outre, ils peuvent comporter un risque dans le domaine de la sécurité : si, pour une raison ou une autre, le courant qui les alimente se trouve coupé, la charge tombe. Pour l'aimant permanent, le problème se posait de manière inverse : comment interrompre le flux ? Ou, si l'on préfère, comment faire « lâcher prise » à l'aimant, une fois son travail terminé ? On y est parvenu en envoyant un courant d'induction sous forme d'impulsion dans les bobines entourant les aimants qui fonctionnent par paires. Suivant le sens d'aimantation d'un aimant par rapport à l'autre, on dispose d'une attraction extérieure (cas de deux aimants débiteurs en parallèle sur la masse polaire) ou d'une attraction nulle (cas de deux aimants en série shuntés par la même masse polaire). Le courant électrique n'intervient donc ainsi que pour couper le flux, c'est-à-dire pendant une fraction de seconde ; aucun courant d'entretien n'étant nécessaire pour maintenir la force portante, il n'y a aucun échauffage des bobinages de commande. On peut également manutentionner des charges chaudes jusque vers 500°, ce qui rendra de grands services dans les ateliers et les laminiers.

Actuellement, les appareils de levage équipés de « ventouses », qui avec 30 kg d'aimants soulèvent une charge de 5 tonnes, ont dépassé le stade du prototype. La Société Lorraine de

Laminage Continu vient de commander à la CEFILAC un rail magnétique à commutation de flux qui permettra de soulever et de transporter des tôles de 7 m de long et de 2 m de large. La sécurité des ouvriers en sera améliorée de deux manières : la charge ne risque plus de tomber, et ils n'auront plus à manipuler de tôles coupantes.

Dans le domaine de la construction automobile, l'aimant est également en train de prendre une place toute nouvelle. On sait que, dès les origines, il fut étroitement associé à ses progrès, puisque le principe de la dynamo et de la magnéto fut découvert lorsqu'on remarqua que le déplacement d'un bobinage à proximité du pôle d'un aimant faisait naître un courant électrique dans le conducteur.

Mais pour les voitures contemporaines, les besoins croissants de puissance électrique rendent inéluctable, à moyen terme, le remplacement des dynamos par des alternateurs-redresseurs. Comme inducteurs de ces alternateurs, les aimants offrent une solution de choix : sécurité, robustesse, disparition des contacts mobiles. Le seul obstacle résidait dans le prix de revient. Il faut croire qu'il a été levé, puisque la R. 16, dernière-née de la Régie Renault, est équipée d'un ventilateur mû non par une courroie, mais par un moteur à aimants.

Sans même parler des innombrables gadgets aimantés que tout conducteur peut poser sur son tableau de bord, signalons-lui que l'aimant a bien d'autres titres à sa reconnaissance : c'est un bouchon magnétique qui, en fixant les particules ferreuses en suspension, lui permet d'espacer ses vidanges d'huile. C'est un aimant qui ferme un nombre croissant de ceintures de sécurité. Et c'est un aimant qui équipe les voitures de la préfecture chargées de dégager la chaussée des clous qu'y sèment les manifestants politiques !

## Faux bois magnétisés

Dans les « moteurs électriques plats » à circuits imprimés, les bobinages sont remplacés par des conducteurs imprimés sur un disque plat en matière isolante qui tourne dans un champ magnétique. Ce système permettrait de supprimer dans une voiture tous les organes mécaniques de transmission tels que comes, vis sans fin, boîte de vitesse, réducteurs, différentiels, etc., en montant les moteurs plats directement sur les roues. Le rendement, l'encombrement, le poids, la souplesse inégalable et la faible inertie de ces moteurs en font des outils irremplaçables dans les domaines de l'industrie atomique et de l'astronomie. Un moteur de ce genre peut se permettre — pour diriger un télescope par exemple — de tourner à la vitesse incroyablement faible d'un tour par

jour. Il peut fonctionner aussi bien dans le vide cosmique que sous une énorme pression, comme ce fut le cas pour le Bathyscaphe du Professeur Piccard où il était maintenu dans un bain d'huile, sous une pression de 1 200 kg.

A mesure que l'on apprend à mieux disséminer une « poussière » magnétique dans les matériaux les plus divers, l'aimant qui a déjà perdu depuis longtemps son aspect en « U » traditionnel, devient invisible. Mélangé au caoutchouc, à la matière plastique, il donne des feuilles adhérentes que rien ne distingue à première vue du matériau « normal ». Après les tables métalliques du *France*, le comble de la coquetterie consiste à offrir aux passagers des navires les plus récents des surfaces qui, pour avoir l'aspect du bois, n'en sont pas moins magnétisées.

## Chirurgie inter-cardiaque

Se dissimulant lui-même, l'aimant permanent sert également à dissimuler tout ce qu'il peut y avoir d'inesthétique dans un appartement. Les architectes « dans le vent » commencent à utiliser de manière régulière les plafonds magnétiques composés de plaques que l'on pose instantanément et sous lesquelles on dissimule toutes les canalisations et toutes les tuyauteries qui resteront facilement accessibles pour l'entretien et les réparations. Le record actuel est un plafond de 3 000 m<sup>2</sup> maintenu par 50 000 aimants pesant chacun 3 g. Le coût moins élevé de la main-d'œuvre de pose a plus que largement compensé le prix des aimants.

Même principe pour les cache-radiateurs, les trappes de visite des appareillages électriques et les plinthes sous lesquelles on fait passer les fils électriques. En cas de panne, la plinthe est enlevée d'un geste. Notre ultra-moderne Maison de la Radio est entièrement équipée de cette manière.

Enfin, les bâtiments modernes comportant pour la plupart des « carcasses » métalliques, il est probable que, dans un avenir proche, clous et punaises seront remplacés par des aimants qui, entre autres avantages, présentent celui de ne laisser aucune trace. Déjà, les punaises magnétiques font leur apparition dans les bureaux équipés de mobilier métallique. Quant aux ingénieurs chargés du planning de leur usine, aux chefs de service en proie à leurs organigrammes, ils trouvent fort commodes ces petits aimants que l'on pose et que l'on déplace avec une grande facilité.

Pour être complet, il faut encore mentionner les trieurs magnétiques en usage partout où il y a des éléments ferreux à éliminer : dans l'alimentation, les céramiques, l'industrie chimique, le plâtre, le ciment, toutes les industries extractives, la préparation des minerais, la

récupération du verre et du plastique « contaminés » par des déchets métalliques qui risquent d'abîmer les broyeurs. Et ne pas oublier le domaine de l'électronique où l'action du champ magnétique d'un aimant sur un courant est à la base de la domestication des particules chargées dans les tubes à hyperfréquences. Parmi ces tubes, le magnétron fut le premier à être équipé d'aimants permanents par la C.S.F. Par ailleurs, dans les spectrographes de masse, on trouve concurremment des bobinages électriques et des aimants. Mais il s'agit là d'utilisations déjà classiques et dont il a été beaucoup parlé.

Il est beaucoup plus excitant pour l'esprit de s'interroger sur les applications futures de l'aimant permanent. Déjà capable de faire tourner un moteur électrique, de maintenir des tôles et de les trier, d'entraîner un ruban perforé sur une machine mécanographique au rythme de 300 arrêts-départs par seconde, de domestiquer les protons dans les tubes électroniques ou de disloquer des noyaux atomiques, l'aimant permanent commence à peine à nous dévoiler ses possibilités. Pour l'instant, les chercheurs s'intéressent de plus en plus à sa faculté d'envoyer de l'énergie à travers des parois étanches et isolantes, et l'on s'attend à des développements spectaculaires à cet égard dans le domaine de la chirurgie cardiaque.

Des chirurgiens d'avant-garde sont déjà parvenus à faire vivre des animaux dont le cœur était remplacé par une pompe artificielle. Mais la grande difficulté consiste à envoyer à cette pompe l'énergie électrique nécessaire (elle serait de l'ordre de 15 watts pour un être humain) : la peau, qui constitue la plus efficace des parois étanches et isolantes, ne peut supporter d'être traversée par des fils électriques qui, à la longue, finissent par déterminer de graves lésions. Au cours de la 2<sup>e</sup> Journée des Aimants Permanents qui vient de se tenir à Paris, on a longuement parlé de la mise au point d'une pompe en acier inoxydable remplaçant le cœur, implantée chirurgicalement et animée de l'extérieur par un moteur à couronne d'aimants permanents. Durée théorique de la vie d'un individu muni d'un tel « cœur » : 130 ans !

L'engrenage magnétique de demain, qui ne s'utilisera pas puisque les pièces intéressées n'entreront pas en contact et ne nécessitera, pour les mêmes raisons, aucune lubrification, tiendra une place de choix dans l'équipement des laboratoires interplanétaires prévus pour fonctionner pendant des années sans intervention humaine. Fonctionnant aussi bien sous vide que sous l'eau, l'aimant permanent représente un atout majeur dans la conquête de l'espace et de notre « cinquième continent » : la mer.

**Jean-Erik LINNEMANN**



Miltos Toscas

**Le comble de la coquetterie : des surfaces ayant l'aspect du bois et qui n'en sont pas moins magnétisées.**

**La psychiatrie découvre  
un nouveau domaine**

# Les étranges aberrations du monde animal



Science-Service

Ce rat de laboratoire travaille pour une récompense. Si les expérimentateurs accélèrent trop le rythme, il succombera à une dépression, due au surmenage...

**S**i votre chien, malade et vieux, mais toujours intelligent, sautait inexplicablement par la fenêtre, que diriez-vous ? Qu'il s'est « suicidé » ? Mais la notion de suicide semble réservée pour l'homme, car elle fait intervenir des notions de psychose et de représentation de la mort qu'il serait aventureux de supposer chez le chien. Et si votre chatte, pourtant douce et charmante, refusait les faveurs des chats, quelle que soit la saison,

diriez-vous qu'elle est « frigide » ? Mais la frigidité est également une notion qui n'existait jusqu'ici qu'en psychanalyse... humaine. Et pourtant ces animaux agissent par une motivation profonde, car ils ne connaissent pas, en principe, d'actes gratuits.

On dira peut-être que les chiens et les chats domestiques, à force de vivre en compagnie humaine, finissent par avoir un psychisme détraqué. Ce n'est pas faux. Une trentaine de

zoologistes de disciplines différentes, de vétérinaires, de psychiatres, et même un dompteur, le confirment dans un imposant ouvrage qui vient de paraître (1) sous la responsabilité de M. Abel Brion, professeur de clinique à l'École Vétérinaire d'Alfort, et Henri Ey, médecin des Hôpitaux Psychiatriques. Il n'en demeure pas moins que, même perturbé par la société humaine, ce psychisme reste animal, qu'il reflète les réactions d'animaux à des situations particulières et non un reflet de l'homme sur l'animal.

Mais on ne peut plus accuser l'influence de l'homme dans des cas aussi étranges que l'« alcoolisme » des fourmis, les rêves des macaques, les aberrations sexuelles des marsouins, des tourterelles et des gorilles, l'épilepsie collective des chiens de meute, les tics et la folie du lion et autres anomalies psychiques observées chez des animaux en liberté et selon cette méthode appelée « éthologie », qui tente d'éviter dans l'observation des animaux et dans l'interprétation de leur comportement toute référence déformante à l'homme.

## Le mythe de la "pureté" animale

Il y a bien longtemps que les spécialistes de la psychologie animale n'accordent plus aucun crédit au mythe romantique de la « pureté » animale, hérité de Jean-Jacques Rousseau et de Bernardin de Saint-Pierre, mythe selon lequel l'animal n'accomplit que les actes nécessaires à son existence et se comporte d'une façon absolument naturelle (mais qu'est-ce donc que le « naturel » ?) et imperméable aux égarements dont les humains se rendent coupables, sans doute par quelque malédiction réservée à leur race.

Quelle est, d'ailleurs, la limite de la nécessité dans le comportement animal ? Le Fou de Bassan, palmipède des côtes rocheuses du Nord, se comporte avant de s'envoler comme certains humains particulièrement anxieux qui se tiennent des discours pour se donner du courage avant un exploit difficile : il effectue tout un cérémonial d'envol destiné à le stimuler et aussi à éviter que d'autres oiseaux compromettent cet envol en se tenant trop près de lui. Aussi, justement, les autres oiseaux s'écartent-ils.

Il s'agit là déjà d'un acte élaboré indiquant une tension intérieure. Par ailleurs, le même

oiseau, après l'accouplement, continue ses danses de parade sexuelle. Pourquoi ? Fonctionnellement ces danses n'ont plus d'objet, puisque l'accouplement qui les motive est accompli. Mais cette parade maintient la femelle dans un état de fascination et de tension psychologique qui l'attache au mâle et raffermir le couple jusqu'à la naissance du rejeton. Comportement certes émouvant, mais rare chez les animaux et déjà anormal, statistiquement.

Encore s'agit-il là d'actes justifiés. Mais J. Lecomte rapporte le cas de la mouette qui, s'arrêtant de menacer un adversaire pour telle ou telle raison, effectue alors des actes absolument hors de propos : elle se met à « terrasser » le sol avec son bec, tout comme si elle allait installer son nid. L'adversaire, se disant peut-être alors qu'il a affaire à un « père de famille » décidé à défendre son territoire, se laisse intimider et prend son envol.

## L'« alcoolisme » chez les fourmis

On pourrait ne voir là que des manifestations d'un instinct très évolué ne mettant nullement en doute l'équilibre psychique des animaux, en dépit des états évidents de tension et d'anxiété qu'elles manifestent. Mais il y a beaucoup mieux, beaucoup plus clair ; il y a l'« alcoolisme » chez les fourmis.

Pour beaucoup de gens, l'alcoolisme et les autres formes d'intoxication destinées à créer un état d'euphorie passagère constituent un des aspects les plus évidents de l'incapacité des humains à suivre l'ordre naturel. Il existe cependant chez les fourmis une forme d'intoxication volontaire passablement surprenante. C'est le professeur Chauvin qui nous l'apprend.

« Dans les nids d'une grande fourmi de nos régions, écrit-il, la fourmi sanguine, on peut trouver assez souvent une bestiole qui ressemble beaucoup à une fourmi et qui en est cependant fort éloignée dans la classification. C'est en effet un coléoptère de la famille des staphylyns, qui vit pourtant au milieu des fourmis sans qu'elles le maltraitent. Il est vivipare : la mère dépose ses jeunes larves au milieu du couvain des fourmis qui les soigneront comme leur propre progéniture. A vrai dire, la larve ne se gêne pas pour dévorer à l'occasion la larve de ses hôtes, sans que ces dernières paraissent le remarquer ni s'y opposer. »

Premier échec apparent de l'instinct : c'est que ce dangereux parasite est accepté « pour le plaisir ».

(1) Psychiatrie animale, chez Desdée de Brouwer.

« Au bout d'une dizaine de jours, la larve de loméchuse est dix fois plus grosse que celle des fourmis du même âge. Ses pattes inutiles repliées contre le corps, elle mange et mange sans cesse tout ce qu'on lui donne, et aussi ce qu'elle prend, jusqu'à ce qu'elle passe à la nymphose, toujours aidée par son hôtesse, comme si elle appartenait à la famille » (Raignier). Quand l'adulte éclôt, on constate qu'il s'approche sans peur des fourmis pour quémander une régurgitation de nourriture... »

Cette régurgitation, le Loméchuse, qui a aussi appris à maîtriser le code des battements antennaires des fourmis, l'obtient sans plus de peine qu'auparavant. Pourquoi ? Parce qu'il offre en échange aux fourmis des touffes de poils jaunes qui poussent à l'extrémité de son abdomen et dont la sécrétion, selon les termes du professeur Chauvin, « semble affoler littéralement » les fourmis. Elles semblent tituber, comme enivrées par la liqueur. Elles, si belliqueuses d'habitude, deviennent lentes et paresseuses ; comme le dit Raignier, elles paraissent à moitié endormies. Mais surtout, phénomène vraiment incroyable, elles négligent de plus en plus leurs propres larves pour s'occuper surtout des larves de loméchuses. Les larves de fourmis, mal nourries, donnent alors naissance à des adultes bossus, incapables de travailler. Si bien que, finalement, une fourmière de sanguinea qui héberge les dangereux staphylyns est condamnée à mort. »

Ce n'est pas là un cas de perversion individuelle, mais un exemple qui intéresse toute l'espèce. Outre le loméchuse, les atémèles, les lycènes, petits papillons bleus qu'on voit dans nos prairies au printemps, les ptilocerus sont également courtisés par les fourmis avec l'assiduité des ivrognes qui couraient les faiseurs d'alcools clandestins, au temps de la Prohibition américaine : pour s'ivrognier, et souvent au péril de la vie.

## Les déraisons de l'amour

Il est convenu, en psychiatrie et en psychanalyse humaines, de considérer comme pathologiques certaines aberrations sexuelles, encore que la normale apparaisse comme passablement difficile à définir. Et certains psychanalystes attribuent, en gros, ces aberrations à des représentations intellectuelles faussées, « bloquant » à un stade ou un autre le développement de l'affectivité.

Sans qu'il faille, pour le moment, en tirer aucune prétendue leçon, le travail des spécialistes qui viennent de poser par leur ouvrage le problème de la psychiatrie animale démontre clairement que ces aberrations ne sont nullement réservées aux humains. Le mythe de la « pureté » animale ne tient pas ici plus qu'ail-

leurs. Épinoche ou canard, marsouin ou gorille, l'animal est doté d'un instinct sexuel tout aussi sujet à des troubles que celui des humains, troubles apparemment provoqués par une affectivité déréglée et par des représentations intellectuelles « faussées ».

Pourquoi parler ici de la sexualité, surtout chez les animaux, sujet scabreux et difficile ? C'est qu'elle constitue un des pôles essentiels de leur existence et qu'il est impossible d'évoquer le comportement animal sans aborder tôt ou tard le chapitre de leur comportement sexuel.

Le zoologue H. Räber a rapporté en 1948 l'observation, « spectaculaire », juge R.A. Hinde, d'un dindon élevé par des mains humaines et qui ne s'éprenait amoureusement que des humains. Ce dindon, nullement exceptionnel, soit dit en passant, ne courtisait cependant les êtres humains que s'ils portaient des vêtements serrés : dans le cas où ils portaient des vêtements flottants, il les considérait comme des mâles rivaux, assimilant sans doute ces vêtements flottants aux barbes pendantes et aux ailes tombantes des dindons mâles en parade nuptiale. Et le célèbre Konrad Lorenz fait également état de l'affection... encombrante de volatiles divers qui s'étaient habitués à lui...

Aucun zoologue sérieux ne prétendra qu'il ne s'agit là que d'un malentendu sans signification sexuelle intrinsèque, un malentendu comparable à celui du poussin de goéland argenté qui préfère quémander sa nourriture à un crochet en fer peint en rouge avec trois bandes blanches plutôt qu'à un vrai goéland adulte. Laissons certains amateurs sentimentaux croire que, dans pareils cas, c'est l'influence humaine qui a « contaminé » l'animal. Retournons à la méthode éthologique, observons les animaux dans leur milieu propre, parmi leurs congénères.

Là ce ne sont pas les exemples qui manquent pour démontrer que les aberrations les plus diverses existent chez l'animal, porc-épic ou lapin, ours ou éléphant, avec la même variété que chez l'homme. Non, ce qui nous manque, c'est plutôt ... le latin, langue de la pudeur ! Ne citons que brièvement les liaisons d'un chien et d'une guenon et de deux marsouins mâles, liaisons poussées jusqu'au point extrême de la confusion des sentiments.

Au reste, ceux qui ont quelque expérience des élevages de chevaux ou bien de la campagne savent les précautions imposées aux palefreniers pour que les chevaux ne s'éprennent pas d'eux, avec tous les risques que cela comporterait ; ils ont aussi entendu les cas, confirmés par des vétérinaires et des zoologues, des « coups de foudre » de vaches et de taureaux pour des cultivateurs...

« J'ai connu, rapporte Junack, un perroquet

mâle qui, cramponné aux barreaux de sa cage par le bec et par les griffes... poussait des cris... quand sa vieille et corpulente maîtresse se déshabillait. »

Mais ceci dépasse le problème de la représentation intellectuelle faussée pour toucher à un domaine tout aussi troublant : celui du sens social des animaux.

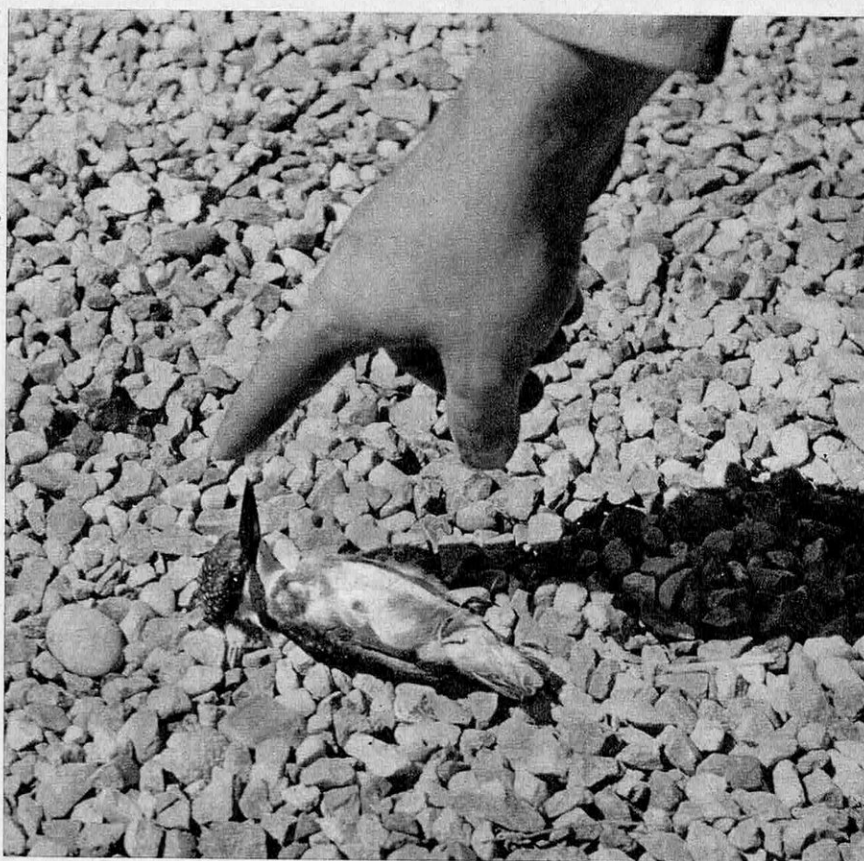
## La révolte de l'esclave

Si l'animal peut s'éprendre amoureuxment de l'humain, ce n'est pas seulement par perversion sexuelle : c'est par un sens social beaucoup moins erroné, celui-là. Il tombe amoureux

dans la classification. Il lui obéit plus ou moins aisément, il s'attache également à lui avec une passion qui peut aller jusqu'à la mort.

Mais il peut aussi se révolter. Cette révolte ne nous surprend pas quand elle est le fait d'un fauve. Le lion qui attaque son dompteur ne nous surprend pas, parce que nous le tenons pour un animal habituellement libre et enclin à se révolter contre l'animal humain, incertain supérieur. Mais nous nous écrions « Sale bête ! » lorsqu'un chien ordinairement affectueux nous mord à l'improviste. Et pourtant la révolte du chien et celle du lion sont dues à des raisons identiques. Ce qui est surprenant, c'est que les chiens ne se révoltent pas plus souvent !

Dragesco/Atlas-Photo



Le martin-pêcheur, immobile, étendu sur le dos, le bec pointé vers le ciel, dans une position que n'adopte qu'un oiseau mort, est tout simplement hypnotisé.

d'un être dont il sent la supériorité, tout comme la midinette s'éprend du héros sportif ou de la vedette de cinéma.

Étudiant l'agressivité chez les animaux, Mme Monika Meyer-Holzappel, directrice du zoo de Berne, conclut par l'existence d'un sens et d'un langage sociaux plus ou moins développés selon les espèces animales. Ce sens social fait que l'animal, chien ou lion, en présence de l'humain, en reconnaît la supériorité

Pourquoi un chien ordinairement doux mord-il (et parfois tue-t-il) ? Mme Meyer-Holzappel estime qu'« il est fort possible... que ce soit pour... changer le rang social en sa propre faveur ». Un moment de faiblesse chez l'homme, une cause d'irritation personnelle (crise d'arthritisme ou douleur dentaire) chez l'animal peuvent déclencher une révolte toujours latente.

Et qu'on ne croie pas que le sens social est

limité aux animaux qui vivent en groupe : le chat d'appartement banal, même s'il n'a pas vu trois congénères dans sa vie, possède une technique sociale héréditaire pour déterminer son territoire vis-à-vis des matous qui pourraient s'y aventurer : cela consiste à poser des traces odorantes pour les chats seuls, tout le long d'un périmètre donné. C'est l'enclos du campagnard. Tout franchissement déclenche inmanquablement la bagarre.

C'est là un exemple éloquent de sens social, mais il y en a des infinités d'autres. Selon Lorenz, « un chien attaqué qui est socialement inférieur exprime sa soumission en se jetant par terre et en exposant à son adversaire sa gorge, c'est-à-dire sa partie la plus vulnérable. L'agresseur semble tout à coup dans l'impossibilité de mordre ». Exemple de langage social. Et les fourmis se livrent à de surprenantes cérémonies sociales pour l'enterrement de leurs congénères, organisant pour la circonstance de véritables convois funéraires ! Mais il faudrait plusieurs ouvrages pour exposer le sens social des animaux...

## Comment hypnotiser une poule ?

On voit à quel point il serait erroné de se représenter le psychisme animal comme dépendant d'un jeu étroit et presque automatique de réflexes et d'instincts. Si la diversité du comportement psychique animal est particulièrement visible dans le domaine sexuel et social, elle n'est pas moins intéressante dans le domaine de l'émotivité pure, et ses exemples ne sont pas moins spectaculaires.

Peu de gens soupçonnent qu'on puisse hypnotiser des animaux et les induire en catalepsie, état singulier où le corps perd sa tonicité musculaire et demeure dans la position qu'on lui fait prendre. Hypnose et catalepsie sont, en effet, chez l'homme, des états induits par la suggestion et donc exigeant apparemment un stade élevé de représentation intellectuelle. Il n'en est rien : on peut hypnotiser n'importe quel animal ; des expérimentateurs ont hypnotisé des écrevisses, des coqs (même irascibles), des lapins, des crocodiles, des poissons, des oiseaux, etc. Au siècle dernier, Wilson aurait même réussi, rapporte L. Chertok, à « endormir » un éléphant en cinq minutes, mais l'expérience n'a pas été reprise.

Comment s'y prend-on ? Les techniques semblent diverses. Pour hypnotiser une poule, par exemple, le neurophysiologiste allemand Czermak prétendait, toujours au siècle dernier, qu'il suffit de la renverser délicatement sur le dos et de la maintenir quelque temps dans cette position. Après quoi, l'animal reste immobile de lui seul. Mais Czermak rapporte avoir réussi à hypnotiser bien d'autres volatiles,

canards, oies, dindons, cygnes, en se servant de boules de verre et d'objets brillants, comme pour les hommes. Un autre chercheur, Preyer, hypnotisait les animaux en les saisissant brusquement et en les relâchant progressivement ; au bout de trois ou quatre fois, l'animal se laisse imposer les positions les plus extravagantes : la grenouille reste dressée sur ses pattes arrière, pourvu qu'on lui offre un support, et la poule, à plat dos sur une table, garde pendant des heures la tête tordue sous la table.

Les techniques sont donc variables. Un point demeure constant : l'hypnotiseur doit avoir une grande sûreté de gestes et certains chercheurs recommandent un regard clair et perçant, avec beaucoup de douceur. Le regard seul, en effet, pourrait suffire à hypnotiser un animal.

Les résultats sont parfois extraordinaires : un cheval en état d'hypnose n'entend pas un coup de fusil qu'on tire près de son oreille, et le chien ne reconnaît pas son maître. En somme, et ceci est très important, il ne s'agit pas d'une simple immobilité ou inhibition de l'animal : celui-ci ne peut pas mouvoir ses muscles et sa perception est paralysée.

L'hypnose animale est-elle semblable à l'hypnose humaine ? Les spécialistes en discutent encore. Un fait est certain : elles sont toutes deux des états régressifs isolant l'individu du monde extérieur. Signalons que l'hypnose n'est pas seulement provoquée par l'homme sur l'animal, mais aussi par l'animal sur l'animal : dans une espèce d'araignée de grandes dimensions, le solifuge de la Caspienne, le mâle parvient à immobiliser la femelle, qui veut le dévorer pendant qu'il lui fait la cour, en lui plantant ses crochets dans l'abdomen.

## Et l'âme ? ...

Ne confondons pas psychiatrie et psychanalyse : ce n'est pas demain qu'on verra, sans rire, comme aux États-Unis, des chiens se faire délivrer de leurs « complexes » chez des psychanalystes vétérinaires. La psychiatrie animale ne tend pas à cela ; elle veut d'abord poser un problème et démontrer que le psychisme animal n'est pas mécanique. Ainsi fait-elle faire, il nous semble, un pas immense à la psychologie animale, parfois embarrassée par l'étude de certains comportements atypiques.

Mais peut-être certains propriétaires de bêtes seront-ils moins surpris que les autres, eux qui, par exemple, doivent parfois réveiller un chien qui pleure dans son sommeil parce qu'il a un cauchemar (comme cela nous est arrivé). Mais peut-être même ceux-là seront-ils surpris en apprenant que la fourmi du Texas tremble des pattes et des antennes, dans son sommeil, comme si elle aussi avait un cauchemar...

**Gérald MESSADIÉ**

# Celui qui gagne le plus... après le patron

## c'est le REPRÉSENTANT

Profitez des immenses possibilités qu'offre à tout homme (ou femme) dynamique, ambitieux et courageux, le métier de Représentant (Représentante). C'est un métier bien considéré, agréable, indépendant et très bien payé, dont le travail consiste à visiter pour le compte d'une ou plusieurs entreprises une clientèle de Commerçants, d'industriels ou de particuliers... **Gains mensuels très importants** : fixe + pourcentage sur affaires ; accès aux cadres : Inspecteur de Vente, Chef des Ventes, s/Ingénieur

commercial, Directeur commercial, etc... Ce métier convient parfaitement aux hommes et aux femmes ambiteux, qui aiment le commerce, les contacts humains et les voyages. Et cette situation importante n'exige pourtant ni diplôme ni concours à passer ni limite d'âge, mais **seulement la formation professionnelle maintenant facile à acquérir chez soi** grâce aux "cours personnalisés par correspondance" de l'Ecole Polytechnique de Vente.

### Hier, il fallait plus de 10 ans pour apprendre ce métier AUJOURD'HUI IL SUFFIT DE QUELQUES MOIS

Oui, avec l'Ecole Polytechnique de vente, il suffit de quelques mois d'études agréables chez soi pour apprendre tout ce que l'on doit savoir pour réussir dans ce beau métier : **Epanouissement de la personnalité**, affermissement de la volonté, complexés et timidité vaincus, art de la présentation, etc...

**Méthodes commerciales modernes**, techniques d'argumentation, étude des motivations, marketing, publicité, organisation, Droit, etc...

### Mieux qu'aux U.S.A. !

Voici la révélation que vous fait M. KRAFT de CLEVELAND (Ohio), ancien Elève E.P.V. :

*"Il n'existe à l'heure actuelle dans toute la nation (les U.S.A.) aucun Institut d'enseignement offrant un programme pareil au vôtre. Sur ce point, l'Amérique est "arriérée" tandis que l'on peut vous qualifier de "révolutionnaire"..."*

Rien d'étonnant à cela puisque la formation professionnelle E.P.V. est double : elle vous assure non seulement les connaissances techniques commerciales les plus avancées, mais aussi la formation psychologique qui vous forgera une personnalité de choc capable de vous imposer partout, en un mot : **une personnalité qui force le succès.**

### RENSEIGNEZ-VOUS VITE c'est gratuit et sans engagement pour vous !

Envoyez aujourd'hui-même vos nom et adresse à l'Ecole Polytechnique de Vente - Serv.134-60, rue de Provence, Paris 9<sup>e</sup>. Par retour vous recevrez sous pli fermé, gratuitement et sans engagement pour vous, le fameux **"GUIDE DES SITUATIONS DU COMMERCE"**

avec les témoignages et les conseils de ceux et celles qui ont magnifiquement réussi dans les situations du Commerce. Ce sera pour vous la révélation décisive de votre vie...



### Profitez immédiatement de ces chances :

**Débutants**, la Méthode E.P.V. vous fera gagner mieux que 10 ans d'expériences à vos dépens et vous permettra d'atteindre rapidement les plus gros gains.

**Si vous êtes déjà dans le métier**, vous seriez impardonnable de laisser aux autres, concurrents ou collègues plus avisés, le profit exclusif des armes nouvelles que met à votre disposition la Méthode E.P.V. Il est en effet pratiquement impossible que sur les 730 idées-choc révélées dans la Méthode E.P.V. il ne se trouve dans ce capital d'idées nouvelles une seule idée qui ne vous rapporte mille fois le peu de temps et d'argent consacrés aux Cours E.P.V. (vous pouvez choisir la formule "Cours sans devoirs") !

### Et encore pour hâter votre réussite

L'Ecole Polytechnique de Vente, patronnée par de nombreux syndicats professionnels, vous offre de multiples avantages tels que :

- **place assurée** (car c'est à l'E.P.V. que s'adressent les grandes Entreprises pour le recrutement de leurs cadres commerciaux) ;
- **paiement des cours par petites mensualités sans formalités** ;
- **soutien-conseil jusqu'à votre pleine réussite**, etc.
- **GARANTIE TOTALE.**

**BON** N° 134 ...pour une documentation  
**"GUIDE DES SITUATIONS DU COMMERCE"**  
GRATUITE et sans engagement

M.....

Profession (facultatif) .....

N° ..... rue .....

à ..... dépt.....

ECOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE, 60, r. de Provence, PARIS 9<sup>e</sup>

# Ampère savant et homme

par G. DARRIEUS

Membre de l'Institut, président de la Société des Amis d'A.M. Ampère



L'électrotechnique moderne est dominée par deux lois fondamentales qui, trouvant leur expression la plus générale et la plus condensée dans les célèbres équations de Maxwell, sont respectivement l'œuvre d'Ampère et de Faraday. La première condense les découvertes qu'en un rythme exceptionnellement rapide dans l'histoire des sciences, Ampère a, en quelques semaines consécutives, accumulées et aussitôt communiquées à l'Académie des sciences, dès l'annonce par Arago, le 11 septembre 1820, de l'expérience fondamentale d'Ersted (action sur la boussole d'un courant électrique).

Toutes les lois, globales ou élémentaires, d'action des courants sur eux-mêmes ou sur les aimants, leur expression mathématique la plus générale, la découverte de l'équivalence des bobines parcourues par des courants, ou solénoïdes, et des aimants, l'hypothèse géniale des courants particuliers préfigurant les courants orbitaux et l'électron tournant (spin) de l'atomisme moderne, s'y trouvent rassemblées sous une forme magnifique et définitive, dont Maxwell, en donnant libre cours à son admiration enthousiaste pour l'œuvre du grand savant français, a pu dire qu'elle faisait de son auteur, le Newton de l'électricité.

Ce témoignage doit avoir d'autant plus de valeur auprès des physiciens modernes, parfois enclins à sous-estimer la contribution capitale d'Ampère à la constitution de l'Électrodynamique, qu'il était certes naturel que Maxwell portât d'emblée plus d'attention à l'œuvre également fondamentale de son compatriote Faraday dont il déclare avoir tenu à étudier en détail les « Recherches expérimentales », pour prendre avant tout connaissance des faits, avant d'aborder les travaux théoriques français et allemands sur l'électricité, déjà nombreux à cette époque.

Peu s'en est fallu d'ailleurs qu'Ampère ne devançât Faraday par l'apport de ce qui manquait encore à l'édifice de l'électromagnétisme, et n'ajoutât ainsi à sa gloire la découverte de l'induction électromagnétique, qu'en collaboration avec de la Rive, à Genève, il avait effectivement observée dès 1822, dans l'action d'un solénoïde sur un anneau de cuivre en présence d'un aimant, mais sans malheureusement poursuivre l'examen détaillé de ce nouveau phénomène; de sorte que, de son propre et généreux aveu (1), il doit partager avec l'illustre physicien anglais le mérite de l'édification du magnifique monument dont est sortie, avec les génératrices, les

moteurs, le transport d'énergie, les télécommunications, etc., toute l'électrotechnique moderne.

Savant et chercheur éminemment original et fécond qui, par ses travaux en mathématiques, ses intuitions en chimie, etc., eût laissé un homme dans la science, même s'il n'avait pas à plus de quarante-cinq ans, couronné son œuvre par l'électrodynamique, Ampère se révèle, en outre, dans son existence sans cesse souffrante et tourmentée, comme une personnalité au plus haut point sympathique et attachante. Tout dans sa vie, depuis sa formation première exclusivement autodidacte, jusqu'à ses démêlés avec une administration aveugle et inhumaine, sans cesse appliquée, pourrait-on croire, à le faire souffrir, concourt à désavouer d'avance les prétentions naïves et chimériques des faiseurs de programmes et de plans, qui, croyant sans cesse révolue l'ère du chercheur individuel, ne sauraient prévoir ni un Ampère, ni un Einstein, oubliant toujours que l'esprit souffle où il veut.

C'est à entretenir le souvenir du grand physicien lyonnais, l'une des gloires les plus pures de la France, que se consacre la Société des Amis d'A.M. Ampère (2), qui a reçu de la Société Française des Électriciens la charge de maintenir la maison de Poleymieux où Ampère a grandi et formé son génie, et dont elle a fait un musée (à 15 km au nord de Lyon) où se trouvent rassemblés d'une part les souvenirs de trois générations, d'autre part les appareils originaux ou reconstitués qui ont servi au grand physicien, enfin une série de témoins du développement ultérieur de l'électrotechnique.

A ceux qui souhaiteraient mieux connaître une intelligence exceptionnelle, doublée d'une âme d'élite, nous recommandons vivement une visite à Poleymieux « lieu de pèlerinage (comme écrivait Paul Janet, principal et dévoué promoteur du musée) pour tous ceux qui, sous la Science et la Philosophie, cherchent à découvrir une âme humaine et une vie passionnée pour la recherche du vrai et du juste, pour tous ceux qui savent sentir et apprécier l'absolu désintéressement et la sincérité sans ombre dans la recherche de la vérité ».

(1) Lettre d'avril 1833 à Auguste de la Rive : ... « C'est à Faraday qu'appartient la découverte de toute les lois des courants produits par influence... »

(2) 170, avenue Jean-Jaurès (Lyon).  
L. Domenach. Le génie et l'âme d'Ampère. Bull. de la SFE, févr. 62, p. 151.

G. Darrieus. Parallèle entre Ampère et Maxwell. Bull. de la Soc. des Amis d'A.M. Ampère n° 17, mai 1958, p. 8.

« Perfectionner  
moi-même  
et les hommes,  
voilà l'idée  
que j'ai toujours  
devant les yeux  
et fixée  
dans mon esprit.  
Je ne veux  
ni travailler,  
ni sentir,  
ni composer rien  
qui ne vise là ! »



André-Marie

**AMPÈRE**

ou l'innocence du génie

**U**n jour de l'été 1794, dans l'Ile Barbe que baigne la Saône, à quelques kilomètres de Lyon, un jeune homme de haute taille, un peu lourd, à la figure poupine encadrée d'une barbe blonde, fait une découverte éblouissante : il a 19 ans et, pour la première fois, il voit les arbres et les fleurs dont il connaît pourtant le nom depuis sa première enfance. Il voit, ce qui s'appelle *voir*. Un ami, simplement, lui a prêté ses lunettes. Et devant ses yeux gris et ronds de myope, c'est comme un voile qui se déchire, un brouillard qui se dissipe : d'un seul coup, se révèle à lui le spectacle du monde. Cet innocent qui herborisait aimablement dans la banlieue lyonnaise avec les yeux de l'intelligence, prêt à un émerveillement qu'il ne soupçonnait pas, c'était André-Marie Ampère.

Sa vie est à l'image de cet instant : une série d'intuitions fulgurantes, inattendues, dans un désordre apparent qui n'est que le revers d'une curiosité universelle. Car Ampère, aujourd'hui, c'est un nom qui a fini par éclipser l'homme. Tout au plus se souvient-on que ses découvertes ont bouleversé la vie moderne. Sans lui, sans l'éclair de génie qui lui fit brusquement comprendre l'identité de l'action de l'aimant et celle du courant électrique, qui lui permit de construire en huit jours, sous la forme de fils enroulés en bobines, le premier électro-aimant, nous aurions probablement attendu encore ces machines désormais familières : le télégraphe, le téléphone, les chemins de fer électriques... etc. Et cela suffirait, sans doute, à la gloire de quiconque. Lui, on a parfois l'impression que cela le limite, le masque, comme si cette magnifique construction de l'électrodynamique n'était que l'un des pans d'un édifice inachevé. C'est qu'aucun homme, peut-être, depuis Léonard de Vinci, ne donne à ce point le sentiment du génie à l'état sauvage : ouvert à tout, merveilleusement disponible, avec tout ce que cela comporte de naïveté, de dispersion, d'amateurisme inspiré, mais aussi de passion pour l'expérience. Capable de s'enthousiasmer subitement pour la zoologie, la botanique, les mathématiques, aussi bien que pour la physique et la chimie, en passant par la littérature et la philosophie. Ampère est, à la lettre, l'esprit le plus « désintéressé » qui soit.

C'est sa grandeur, et ce sera son drame. Homme de la Renaissance, il eût pu s'épanouir. Égaré au seuil du XIX<sup>e</sup> siècle, on le verra sans cesse déchiré entre la passion scientifique et son aspiration à une vie bourgeoise, pris entre les curiosités de l'intelligence et un besoin jamais assouvi de tendresse, perpétuellement saisi par des rêves que viennent briser les exigences matérielles. Et son génie paraîtra s'épuiser à dérober quelques instants de grâce à l'implacable nécessité de gagner de l'argent.

## De l'*Émile* à la Révolution

Cette aisance insolite, cette audace songeuse, les doit-il à son père ? Ici se place le chapitre le plus étrange, l'un des plus douloureux aussi, d'une vie qui en comptera tant. Ce père, qui se nommait Jean-Jacques, n'avait pas seulement de Rousseau le prénom. Fervent admirateur de l'*Émile*, il voulut en mettre les leçons en pratique. Son fils était né à Lyon en 1775. Dès 1782, il allait se fixer avec sa famille à 15 kilomètres de là, dans une maison de campagne isolée, près du village de Poleymieux. Et il entreprit aussitôt d'élever le petit André-Marie selon les principes de l'éducation naturelle. Le matin, il le prenait par la main pour l'emmener à travers les forêts et les champs. Il lui nommait les animaux, les plantes, les cailloux. Il lui parlait des hommes et de la nature.

D'une grande vivacité d'esprit, d'une mémoire étonnante, l'enfant manifesta ainsi très tôt pour tout ce qui l'entourait une curiosité exceptionnelle. En marge de tout enseignement régulier, son père constituant son seul professeur, il n'étudiait que ce qui lui plaisait, lorsque cela lui plaisait. Mais loin de l'inciter à la paresse, cette liberté lui donnait une véritable voracité de savoir. Parlant de

« Le vrai but  
de la politique  
ne doit pas être  
de rendre  
les hommes  
plus heureux,  
mais de les rendre  
meilleurs »  
(Lettre à  
Ballanche)

lui à la troisième personne, il écrira plus tard :

« Avant de pouvoir lire, le plus grand plaisir du jeune Ampère était d'entendre des morceaux de l'*Histoire Naturelle* de Buffon ».

Bientôt il apprit par cœur les tragédies de Racine, les textes de Voltaire et les articles de l'Encyclopédie. Puis, en 1788, à 13 ans, il découvrit l'algèbre. Jean-Jacques, cette fois, fit une entorse à ses principes. Conscient de sa propre insuffisance en ce domaine, il le conduisit à Lyon, au Collège de la Trinité, où l'abbé Dahuron, séduit par sa précocité, ne tarda pas à l'initier au calcul différentiel et intégral.

On possède de cette époque un mémoire adressé par l'adolescent à l'Académie de Lyon. Il n'ajoute rien à sa gloire, mais il est révélateur de ses ambitions ; il croyait avoir résolu la quadrature du cercle...

Presque rien ne semble avoir troublé cette enfance studieuse qu'Ampère évoquera souvent, plus tard, avec la nostalgie des paradis perdus. Un seul événement le frappe : la prise de la Bastille qui l'émut, raconta-t-il, « autant que sa première communion ». Mais des autres bouleversements qui agitaient la France, de la Révolution qui transformait le pays, aucun écho ne lui parvenait.

C'est dire le coup de tonnerre que fut pour lui, en 1793, la brusque annonce de la mort de son père. Jean-Jacques, qui avait imprudemment accepté la charge de juge de paix pendant le soulèvement de Lyon contre la Convention allait être victime de l'impitoyable répression décidée par Fouché et Collot d'Herbois. Et le jour de son exécution, au moment de partir pour la guillotine, cet homme qui ne nourrissait pour son fils aucune ambition sociale précise, mais qu'il devinait prêt aux plus grandes choses, écrivait à sa femme :

« Quant à mon fils, André-Marie, il n'est rien que je n'attende de lui... »

Pour ce fils, cependant, le choc fut trop grand. Le monde dans lequel il avait vécu jusqu'à présent s'écroulait : première et brutale irruption de la réalité dans cet univers idyllique d'une enfance à la Rousseau. André-Marie tombe dans une prostration qui, dira-t-il lui-même, « frisait l'imbécillité ». Pendant plus d'un an il resta incapable de travailler : il passait son temps à faire des tas de sable dans le jardin de Poleymieux, tandis que sa mère tentait de sauver une partie du patrimoine familial confisqué par la Convention.

## Un roman d'amour

D'autres se fussent durcis ou révoltés : ouverts, en tout cas, aux résistances d'une réalité qui venait ainsi briser les enchantements. Sans doute est-il caractéristique du génie d'Ampère que rien de tel n'arriva. Rousseau avait présidé à son enfance, à son adolescence. Il présidera à sa jeunesse. Aussi soudainement qu'il y était tombé, André-Marie, un beau jour, sort de sa torpeur : il vient de redécouvrir la botanique en lisant les lettres de Jean-Jacques. Et c'est un second rêve qui commence. Pendant des mois, ce ne sont que promenades à travers la campagne montueuse de Poleymieux, en déclamant Horace et Virgile. Comme dans un roman de Bernardin de Saint-Pierre, le jeune homme pleure d'émotion devant le pistil d'une fleur, reste le souffle coupé en face d'un tilleul centenaire. Ressuscité, il se lance à nouveau dans toutes les directions. Il écrit des poèmes. Exalté par l'aventure de Christophe Colomb, il compose une vaste épopée, l'*Américide*. Il rêve de créer une langue universelle tout en construisant des cerfs-volants à plans multiples, pour étudier les gaz à haute altitude. Enfin, il devient amoureux.

Il le devient comme dans les livres, comme en un rêve. Elle se nomme Julie Carron. Elle est de 15 mois seulement son aînée (il a 21 ans) et il l'a rencontrée un dimanche d'avril chez une sœur de sa mère, à St-Germain au Mont-d'Or, à 2 km seulement de Poleymieux. Gaie, rieuse, coiffée de cheveux d'or, elle l'éblouit comme un collégien.

**« Tout ce qui peut contribuer à l'amélioration de l'état social réclame à chaque instant l'attention d'un gouvernement. Je nomme cette science « Cybernétique » qui, prise d'abord dans une acception restreinte pour l'art de gouverner un vaisseau, reçut de l'usage, chez les Grecs même, la signification tout autrement étendue de l'art de gouverner en général. »**

Une écriture bouleversée, des traits lourds et désespérés écorchant le papier, c'est la dernière page du journal d'André Ampère (12 et 13 juillet 1803). Sa femme, Julie Carron, est morte...

petetin sans savoir ce retour.  
il ordonna les emplâtres, et  
le vin de bugone de 2 en 2 heures.  
on n'en fit rien ce soir là.  
12. mardi. julie prit le matin de ma  
main une cuillerée de vin  
de bugone, et me reprocha de  
l'y avoir engagée. on n'appliqua  
point la paille.  
m. petetin vint le matin  
et appliqua un ~~de~~ emplâtre.  
à 3 heures je fus chez lui pour  
faire les scarifications.  
à 5 heures il revint avec m.  
martin.

13. mercredi. à neuf heures du matin.

*multa flagella peccatrix; sperantem autem  
in dominum misericordia circumdabit.*

*D. firmato super te oculos meos et instruam  
te in via hac quæ gratia est.  
amen.*

« Dimanche 10 avril, note-t-il dans son journal : je l'ai vue pour la première fois ».

Il en oublie tout : la botanique, l'algèbre, les cerfs-volants. Il ne songe qu'à trouver des prétextes pour rendre visite aux Carron. C'est Paul et Virginie — ou les « Veillées des chaumières ». Il rapporte des livres empruntés, ou va récupérer le parapluie qu'il a oublié à sa visite précédente. Entre deux regards éperdus, deux pressions de mains où il exprime sa flamme, il dédie à Julie des poèmes d'amour romantiques. Après trois ans de cour, il l'épouse enfin, le 2 août 1799, et touche au comble du bonheur.

Court moment, on va le voir. Mais ce mariage marque sans doute un tournant décisif, non seulement dans la vie, mais aussi dans la carrière scientifique d'Ampère. L'enfance, l'adolescence vagabondes ont pris fin. Il doit renoncer à la fantaisie, aux flâneries intellectuelles, pour approfondir sa pensée, la systématiser. Pour préparer ses cours aussi, plus prosaïquement. Car pour faire vivre sa femme, puis le fils qu'il va bientôt avoir, il doit, pour la première fois, cesser d'apprendre pour enseigner : il va à Lyon donner des cours de mathématiques.

Dès avant son mariage, pressé par Julie, il y avait passé un an, installé chez des cousins, rue Mercière, où il recevait ses élèves. Mais il supportait mal cette séparation et, chaque samedi, retournait à Saint-Germain au Mont-d'Or. Puis,

comme il s'ennuyait à professer l'algèbre quand il ne rêvait que de chimie, il ne put résister à la tentation d'installer un laboratoire chez ses amis Lenoir, place des Cordeliers. Chaque jour, de 4 à 6 heures du matin, il venait y travailler. Et cela le passionna tant qu'il le transporta dans l'appartement où ils vinrent s'installer après leur mariage, 6, rue du Bât d'Argent. Au désespoir de Julie, d'ailleurs. Car, bonne ménagère, elle ne voyait dans la chimie qu'une cuisine dangereuse et malodorante, aggravée encore par l'insouciance de son mari. Un jour, Ampère renversait sur ses vêtements un flacon d'acide chlorhydrique, le lendemain, il se brûlait le visage avec un briquet au phosphore.

« Pense à ta femme, lui écrivait-elle, inquiète lorsqu'ils étaient séparés : ne goûte point de tes drogues en faisant de tes expériences et pense que tu me fais du chagrin quand tu te fais mal. »

Cette période est pourtant l'une des plus heureuses, des plus fécondes aussi, de sa vie. Non qu'il y conçoive déjà la théorie qui fera sa gloire. Mais il en assure la possibilité par son passage incessant d'une discipline à l'autre. S'il enseigne l'algèbre et fait des expériences de chimie, c'est sur « l'égalité des polyèdres symétriques » qu'il présente, cet hiver-là, à l'Académie de Lyon son premier mémoire scientifique.

Tout irait bien si la lancinante question d'argent n'allait pas commencer à empoisonner son existence. Car un fils lui est né le 12 août 1800, un fils auquel il donne le nom de son père, Jean-Jacques. Et si c'est pour lui une grande joie, c'est aussi, rapidement, la source d'un double drame. Julie, en effet, sitôt après l'accouchement, est tombée malade d'une tumeur abdominale dont elle ne se relèvera pas. Sa dizaine d'élèves, d'autre part, ne suffit plus à les faire vivre : André-Marie doit se mettre en quête d'un poste fixe, plus rémunérateur, dans l'Université qui est en voie d'organisation. Par chance, il n'est pas nécessaire alors, pour professer, d'avoir franchi les multiples guichets des examens universitaires. Grâce à quelques amis, Ampère, qui n'a aucun diplôme, est nommé professeur de physique et de chimie à l'École centrale de Bourg. Solution financière, peut-être, mais déchirement personnel : une fois de plus le bonheur entrevu se dérobe. André-Marie doit quitter Lyon, sa femme, son fils. Le 17 février 1802 il prend la diligence pour Bourg. Soixante kilomètres seulement : mais à l'époque cela fait un jour et demi de voyage. Tout au long de la route, il songe à la manière d'installer sa nouvelle demeure où, espère-t-il, sa femme et son fils ne tarderont pas à le rejoindre.

**« Comparez  
l'Europe au temps  
de Jacques Cœur  
et l'Europe  
moderne  
et jugez  
par ce qui s'est fait  
dans cet intervalle  
de ce qui  
résultera  
aujourd'hui  
d'un intervalle  
égal... »**

*(mars 1817)*

## Apprentissage du malheur

Ils ne le rejoindront pas. Et dans cette période fiévreuse, le voici partagé entre l'inquiétude que lui donne l'état de sa femme, le souci de trouver l'argent pour la soigner, et un désir de recherche qui ne lui laisse pas un instant de repos. Les journées sont trop courtes : chaque jour il écrit à Julie de longues lettres, tout en préparant l'inauguration de son cours. En même temps, il poursuit des travaux sur le calcul des probabilités et aménage un laboratoire dans sa petite chambre du lycée. Il est tout heureux de pouvoir annoncer à sa femme qu'il a réussi à y loger des « machines de physique » ; quant aux instruments de chimie, il les installe sous un grand manteau de cheminée « par où, ajoute-t-il pour la rassurer, doivent s'exhaler toutes les vapeurs nuisibles ».

S'il ne sait pas encore ce qu'il trouvera, il pressent du moins dans quelle direction il faut chercher. Les grandes synthèses qu'il formulera vingt ans plus tard, il les annonce le 12 mars 1802, en conclusion de son discours inaugural à l'École centrale de Bourg :

« Quelle gloire attend celui qui mettra la dernière pièce à l'édifice de la physique moderne ; quelle utilité ne doivent pas en espérer les arts les plus nécessaires à l'humanité ! »

Les lois de la physique, celles de la chimie devaient, il en était certain, pouvoir se mettre en formules, cette formulation algébrique devant conduire alors à des analogies et des découvertes imprévisibles que l'expérience aurait à confirmer. Ces sciences, il le devine, sont inséparables des mathématiques. Professeur de physique le jour, André-Marie Ampère passe ses nuits à rédiger son premier grand mémoire : « *Considérations sur la théorie mathématique du jeu* ». Pressé, comme toujours, par la nécessité, il le fait éditer à Lyon au printemps 1802 : mais il travaille tout l'été à le parfaire, apportant sans cesse de nouvelles corrections, refaisant ses calculs, découvrant de nouvelles perspectives.

C'est qu'il nourrit, en secret, un nouvel espoir : celui de trouver à Lyon un poste universitaire qui le rapprocherait de Julie. Les écoles centrales, en effet, doivent être remplacées par des lycées dont les chaires seraient attribuées, après examen, par des Commissaires membres de l'Institut. Son mémoire, qu'il présente en janvier, doit, pense-t-il, lui ouvrir les portes de celui de Lyon.

« Depuis quelques jours, écrit-il à sa femme, cette idée (de la théorie mathématique du jeu) me suivait partout. Enfin je viens de la trouver avec une foule de considérations curieuses et nouvelles sur la théorie des probabilités... Je crois qu'il y a peu de mathématiciens en France qui puissent résoudre ce problème en moins de temps. »

Le premier état de son travail, il l'a rédigé, en effet, dans une sorte d'illumination, en moins d'une semaine. Il n'attend pas longtemps, hélas, le résultat. Par une lettre d'un obscur secrétaire, on l'informe que Laplace a rejeté le mémoire : l'auteur, observe-t-il, a commis une erreur.

C'est vrai : une erreur élémentaire, une faute de calcul banale, due à la précipitation, et qui n'affectait en rien la valeur de son travail. N'importe : c'est désespéré qu'il prend, ce samedi-là, la diligence pour informer Julie de la triste nouvelle.

Il sait quelle déception cela va être pour la jeune femme. Mais, assis au fond de la voiture, il ne peut s'empêcher, en même temps, de refaire de tête ses maudits calculs. En cours de route, l'attelage s'arrête un instant et les voyageurs descendent pour soulager les chevaux. La tête pleine de chiffres, Ampère fait quelques pas, perdu dans ses pensées. Il oublie où il est, la diligence, les voyageurs, Julie... Le véhicule repart sans lui.

Bouleversante période où, pour la seconde fois, dans des conditions plus terribles encore, Ampère fait l'apprentissage du malheur. Il avait perdu son père au moment où il découvrait le monde. Il va voir s'achever son amour alors qu'il entrevoit la réussite. Car il a des amis fidèles qui ne se résignent pas à un échec aussi immérité. Après le rejet de son mémoire, l'astronome Delambre fait un tel éloge de lui aux deux membres de l'Institut chargés de choisir les professeurs des nouveaux lycées, qu'il arrache sa nomination officielle à Lyon. Mais c'est à ce moment même où il atteint une certaine notoriété, où sa situation matérielle s'améliore, où il entrevoit à nouveau cette vie paisible dont il n'a cessé de rêver, que le nouveau coup le frappe. En vain a-t-il consulté tous les médecins, frappé à toutes les portes, essayé tous les remèdes, en vain s'est-il ruiné pour entreprendre les traitements les plus contradictoires. Il n'arrive à Lyon que pour assister, impuissant, à la longue agonie de Julie. Elle meurt le 13 juillet, huit jours après cette inauguration du lycée de Lyon qui devait lui rendre son mari.

## La solitude et la gloire

Il est des hommes qui sacrifient, comme on dit, leur vie à leur carrière. Ampère, c'est l'inverse. S'il n'a pas sacrifié sa carrière, c'est parce que des amis dévoués se sont souciés de l'assurer à sa place. Lui était toujours prêt à la remettre en question, à la jouer, sinon sur un coup de dés, du moins sur un espoir de bonheur. Comme s'il y avait en lui une exigence que même la passion

**« Je posséderais  
tout ce  
qu'on peut désirer  
pour être  
heureux,  
il me manquerait  
tout :  
le bonheur  
d'autrui. »**

scientifique ne pouvait combler, il ne cessera de rêver, à travers ses travaux, à l'on ne sait quelle harmonie impossible.

L'exécution de son père l'avait plongé dans la stupeur. La mort de Julie le jette dans le mysticisme. C'est Delambre, ici encore, qui intervient pour le sauver de la crise où il sombre, en l'éloignant de Lyon où trop de souvenirs le hantent. Le 20 octobre 1804 Ampère part pour Paris où il vient d'être nommé répétiteur d'analyse à l'École Polytechnique. Il se remet alors aux mathématiques, à la physique, entreprend des recherches sur le calcul intégral et sur la théorie moléculaire des gaz. Mais il supporte mal les soirées solitaires sans sa petite chambre à l'École.

« M'ennuyer en travaillant, m'ennuyer lorsque j'ai un moment de repos, voilà à peu près toute mon existence », écrit-il à sa belle-sœur.

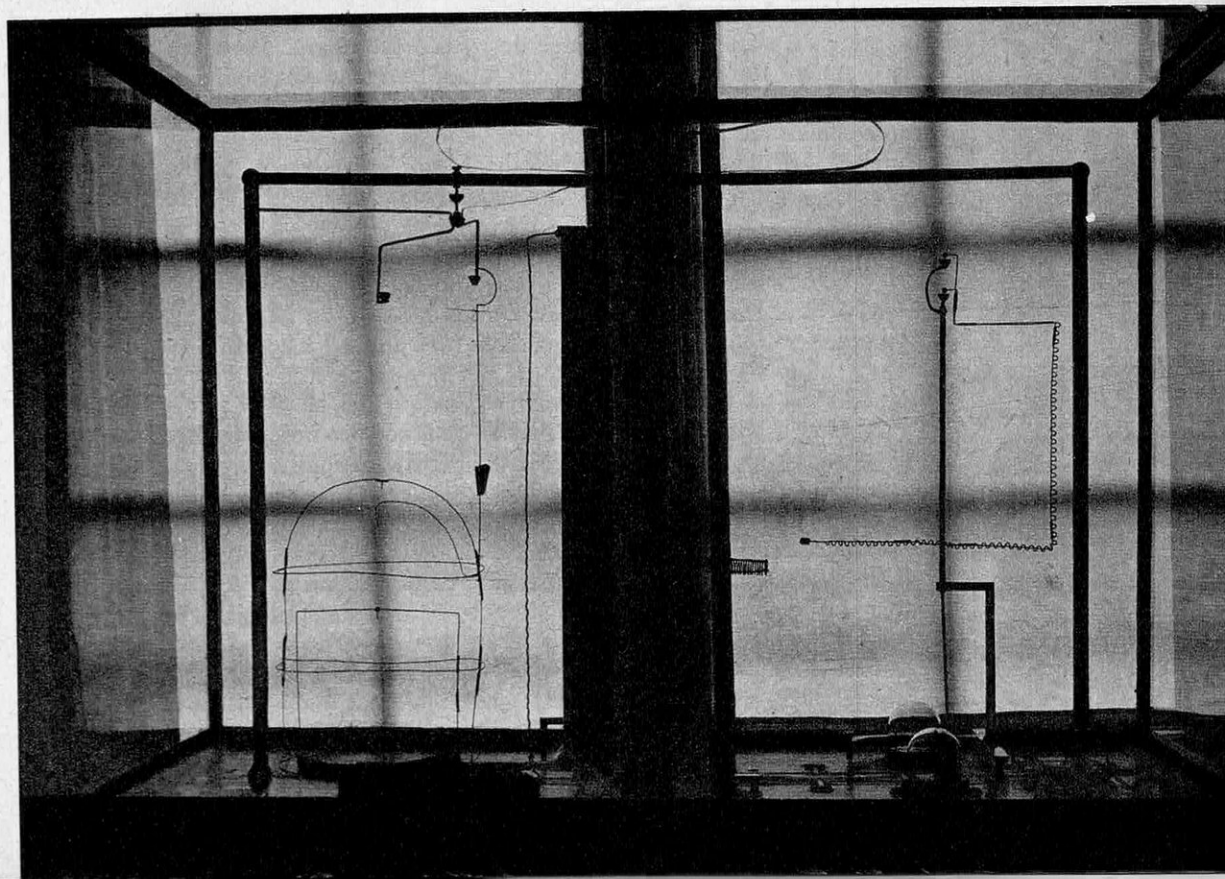
Abandonnant l'algèbre, il cherche dans la philosophie la connaissance suprême, capable d'unifier toutes les autres. Puis il se laisse séduire par une femme intrigante, Jenny Potot, qu'il épouse en 1806. Extravagante aventure où l'on voit les Potot, petits bourgeois sordides qu'on dirait sortis d'un roman de Balzac, mettre littéralement la main sur le malheureux, lui soutirer ses économies, le contraindre à habiter chez eux, lui interdire même leur table et, finalement, le jeter à la porte huit jours avant la naissance de sa fille, Albine.

Le voilà qui, pendant trois jours, erre dans Paris, incapable de rien faire. Malgré l'évidence, il ne peut se résoudre à accabler Jenny et pendant des années tentera de la reconquérir.

Sur l'insistance de ses amis qui s'inquiètent, il reprend néanmoins ses travaux. On le nomme tout à la fois professeur d'analyse et de mathématiques à Polytechnique et professeur de philosophie à la Sorbonne. La célébrité est là, bientôt la gloire. Mais la gloire dans une solitude dont il souffre et qui se traduit par des distractions devenues légendaires.

Un jour, traversant la Seine pour se rendre à l'École, il se baisse pour

C'est sur cette table d'expérience qu'Ampère donna libre cours à son génie, en réduisant tous les phénomènes magnétiques à des effets purement électriques. Le premier mémoire à l'Académie date du 18 sept. 1820.



**On croit  
Ampère  
occupé  
d'intégrales,  
et il imagine  
une théorie  
chimique,  
prend feu sur  
une question  
de psychologie  
ou de  
métaphysique et,  
quand on va  
au fond  
de son âme,  
on s'aperçoit  
qu'elle est,  
à ce moment,  
tout entière  
dominée  
par une image  
féminine  
ou par une crise  
religieuse... »**  
*De Launay*

ramasser un caillou dont les contours l'ont séduit. Il l'admire longement, tout en marchant. Puis, se souvenant qu'il a un cours, tire sa montre de sa poche pour regarder l'heure. Il n'a plus que quelques minutes : soudain pressé, il glisse le caillou dans sa poche et jette la montre à la Seine.

Lors de ses leçons, d'ailleurs, nul ne s'étonnait qu'il se mette à essuyer le tableau noir avec son écharpe. Plus gênant était de le voir suivre son rêve intérieur sans trop se soucier de son auditoire. Il lui arrivait de recommencer deux ou trois fois une expérience assez simple, mais qui l'amusait, tandis qu'il expédiait en quelques minutes, sans se préoccuper de les expliquer, des calculs difficiles, qu'il effaçait aussitôt : si bien que la direction de l'École le pria de bien vouloir rédiger ses cours à l'avance.

Quant à son insouciance des contingences politiques, elle était telle qu'assistant un matin à une séance solennelle de l'Académie des Sciences, il s'étonna de voir un individu qui avait osé s'installer à sa place, et se mit à l'apostropher vigoureusement. Il ne l'avait pas reconnu : c'était Napoléon.

N'évoquons pas trop vite le savant Cosinus. La vérité est qu'Ampère *n'a pas le temps*. Ses cours à Polytechnique, à la Sorbonne, les voyages qu'il doit faire en province comme inspecteur général de l'Université, les besognes administratives, les examens, la paperasserie des services publics lui mangent des heures, des jours irremplaçables.

« Je ne fais jamais que ce qui m'ennuie, se plaint-il à l'un de ses amis. Comme il est triste de voir sa vie ainsi absorbée par des occupations tout opposées à celles que je choisirais si j'étais libre ! »

Condamné à l'algèbre, il continue à se passionner pour la chimie, la physique. Il démontre que le fluor et le chlore sont des corps simples. Puis il dresse un tableau de classification naturelle de ces corps, selon leurs affinités. En même temps, il poursuit les travaux de Mariotte sur les gaz et ceux de Hany sur la cristallographie. Il a l'idée révolutionnaire que « la connaissance de l'agencement des atomes dans les molécules permettrait d'annoncer a priori les rapports selon lesquels ils se combinent ».

Sa table de travail, son laboratoire constituent alors tout son univers. C'est à peine s'il s'aperçoit de l'entrée des Alliés dans Paris. La chute de l'Empire, la première Restauration, les Cent-Jours, le retour des Bourbons : il assiste à tout cela de sa fenêtre, comme un spectacle qui ne le concerne pas. Et par une nouvelle ironie du sort il voit, sans comprendre, son traitement diminué au moment où l'administration royale épure le personnel de Polytechnique, suspect, à ses yeux, de fidélité napoléonienne.

## La voie triomphale

Ici il faut s'arrêter un instant, car tout cela n'est presque qu'un prélude. Ampère serait mort à 45 ans, il laisserait sans doute l'image d'un grand universitaire, auteur de travaux importants, un peu dispersés, et dont les recherches ont souffert de cette dispersion non moins que des aléas de sa vie personnelle.

De fait, installé dans sa petite maison de la rue des Fossés St-Victor, il semble avoir trouvé enfin une certaine paix. Sa préoccupation principale est l'avenir de ses enfants : il rêve pour son fils, Jean-Jacques, d'une brillante carrière dramatique ; il veille avec tendresse sur l'éducation d'Albine.

Mais ce calme est en réalité celui qui précède l'éclair. Comme s'il avait fallu précisément cette apparente dispersion, ce feint désordre, ces élans multiples, pour lui donner la base indispensable. Ampère est devenu sans le savoir *disponible* pour un nouveau départ. Vers quoi ? Nul ne le pressent encore. Mais tout est là : la physique, la chimie, les mathématiques, la mécanique. Maîtrisant également ces diverses disciplines, il ne lui manque que l'ultime coup de pouce, l'étincelle finale pour opérer la cristallisation décisive.



L'événement survient le 11 septembre 1820. Ce jour-là, devant l'Académie des Sciences, Arago rend compte d'une découverte du physicien danois Ørsted. Celui-ci a observé que le voisinage d'un « conflit électrique » dévie l'aiguille aimantée et, devant la docte assemblée, Arago répète l'expérience d'Ørsted.

Ce fait bizarre, Ørsted n'avait su l'expliquer; et les membres de l'Académie des Sciences le constatent, à leur tour, le trouvent curieux et ne comprennent point.

Ampère, lui, est frappé d'une illumination. Il rentre chez lui, rue des Fossés Saint-Victor et se met au travail. Avec une intuition infailible, il vient de saisir qu'on pouvait identifier un aimant à un courant électrique. En une semaine exactement, lui qui était absorbé la veille par l'algèbre, la chimie, la psychologie, il conçoit et formule l'idée fondamentale de l'électromagnétisme. Montrant que l'action réciproque de deux courants est semblable à celle de deux aimants, il construit, de ses grosses mains si habiles, le premier électro-aimant de l'histoire. Il apprend à l'aimer, à le désaimer. Il donne enfin la théorie mathématique du phénomène.

Le 18 septembre, sept jours seulement après l'exposé d'Arago, il donne à l'Académie lecture de ce premier mémoire rédigé dans la fièvre. Ce n'est encore qu'une ébauche, un brouillon de génie qu'il complètera par la suite et ne cessera de remanier pendant six ans. Mais tout y est :

▲ Pendant les heures sombres de la Révolution grandissait à Po-leymieux, dans le Rhône, un jeune homme rêveur, timide et gauche. Dans le silence de cette maison, Ampère formait son génie en préparant sa pensée aux grandes synthèses métaphysiques et aux découvertes scientifiques.

« Je découvris, explique-t-il, les expériences par lesquelles j'avais constaté l'attraction ou la répulsion de la totalité d'une aiguille aimantée par un fil conjonctif, je décris les instruments que je me proposais de faire construire et, entre autres, des spirales et des hélices galvaniques. J'annonçais que ces dernières produisaient, dans tous les cas, les mêmes effets que les aimants. »

Sans désespérer, il poursuit ses calculs, ses expériences. Une voie triomphale s'est ouverte devant lui, dans laquelle il s'engage avec ivresse. Semaine après semaine il apporte à l'Académie une nouvelle « note » sensationnelle, jusqu'à ce qu'il puisse enfin énoncer la loi célèbre.

« Lorsqu'une aiguille aimantée subit l'action d'un courant, elle tend à se placer perpendiculairement à la direction du courant, et de telle façon que son pôle austral soit placé à la gauche d'un observateur placé dans le courant... »

Au passage, il a imaginé (sur une proposition de Laplace) un dispositif permettant le déplacement d'une aiguille aimantée à grande distance, au moyen d'un courant : d'où le projet d'un télégraphe électrique.

Il a surtout, avec une clarté décisive, opéré la révolution conceptuelle dont sortira toute la théorie moderne de l'électricité. Alors qu'on rattachait jusque-là les phénomènes électriques au magnétisme, « Je réduisis, dit-il, tout les phénomènes magnétiques à des effets purement électriques ».

Il faut la maladie, au printemps 1824, pour ralentir un peu cette exploration enthousiaste. Atteint sans doute d'une maladie de cœur, il se voit, à son grand désespoir, interdire la pipe, ce qui, déplore-t-il, l'empêche de travailler.

N'imaginons pas non plus qu'il peut donner libre cours à son génie. Malgré la gloire les ennuis d'argent n'ont pas cessé. Il lui faut acheter sans cesse des instruments de physique tandis que sa sœur fait des prodiges pour entretenir la maison. Membre de l'Institut, professeur à l'X, inspecteur général de l'Université, correspondant de toutes les Académies savantes, André-Marie Ampère doit un jour emprunter 50 francs à Fresnel pour payer les frais du ménage.

Jusqu'au bout, il en aura été obsédé. A peine est-il nommé au Collège de France, dont le traitement aurait pu le sauver, qu'on lui extorque sa démission d'inspecteur général. Ses amis lui procurent une indemnité compensatrice. Mais il s'essouffle. Il rage de n'avoir pas le temps de poursuivre ses expériences. Un ultime effort pourtant, une série de veilles épuisantes et il peut donner à l'imprimerie le texte définitif de sa « *Théorie des phénomènes électro-dynamiques uniquement déduite de l'expérience* ».

Désormais l'œuvre est achevée même si, rêveur encyclopédique, il entreprend maintenant un grand ouvrage sur la classification des sciences : une somme universelle qui organiserait et systématiserait toutes les connaissances.

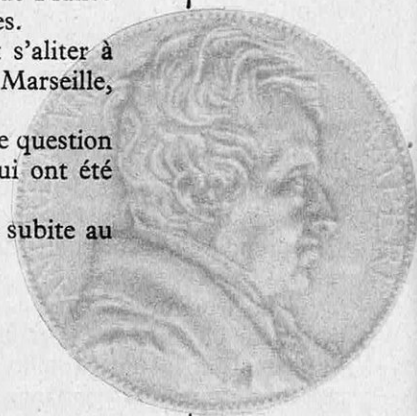
Il n'aura pas le temps de l'achever. Miné par la maladie, tourmenté à nouveau par des problèmes familiaux (sa fille, Albine, a épousé un officier alcoolique et endetté), il a pourtant la fierté de pouvoir écouter au même Collège de France où il professe les cours de littérature étrangère de son fils Jean-Jacques.

Un jour qu'il part en tournée d'inspection dans le Midi, il doit s'aliter à Roanne. On le presse d'interrompre ses voyages. Il refuse et gagne Marseille, où ses amis s'affolent.

« Ma santé ? s'exclame-t-il : il s'agit bien de ma santé ! Il ne doit être question entre nous que des vérités éternelles, des choses et des hommes qui ont été utiles ou funestes à l'humanité. »

Quelques jours plus tard, le 11 juin 1836, il meurt « d'une fièvre subite au cerveau ».

**Pierre ARVIER** (Illustrations Roger Viollet)



# UN CHOIX ET DES PRIX



## MINOLTA SR 7 Reflex 24 x 36

Visée prismatique; mise au point sur dépoli ultra-fin; miroir à retour instantané; cellule au sulfure de cadmium à double sensibilité et couplée aux vitesses; présélection automatique débrayable.  
Objectif 1,4/58 ..... 1 583 F



## EXAKTA II B Reflex 24 x 36

Système de visée interchangeable; obturateur à rideaux de 12 sec. à 1/1 000. Retardement. Avec objectif Tessar 2,8 présélection auto.  
Visée capuchon uni ..... 1 136 F  
Visée prisme uni ..... 1 255 F  
Supplément téléométrique ..... 80 F  
Tarif spécial EXAKTA, EXA sur demande.



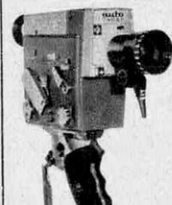
## CANON RM Reflex 24 x 36

Visée prismatique à mise au point sur dépoli téléométrique; cellule sélénium couplée aux vitesses de l'obturateur à rideaux de 1 sec. à 1/1 000; retardement; miroir à retour instantané.  
Objectif 1,8/50 avec sac T.P. ... 1 390 F



## YASHICA-MAT EM Reflex 6 x 6 2 objectifs

Mise au point dépoli Fresnel. Obturateur 1 sec. à 1/500. Retardement. Synchronisation M-X. Viseur sportif. Cellule à lecture rapide ..... 690 F  
Même modèle sans cellule ..... 590 F



## AUTO CAMEX CL

Caméra 8 mm nouveau modèle à contrôle lumineux des piles. Visée Reflex en vraie grandeur; commande automatique du diaphragme, par cell. placée derr. l'obj.; lecture du diaphragme dans le viseur; marche arr.; variateur de fond; automatisme débrayable; vue par vue, 6 vitesses; mise au point sur dépoli. Avec œilleton et poignée, objectif Zoom Angenieux 1,8/6,5 à 52... 1 756 F



## YASHICA J 5 Reflex 24 x 36

Visée par prisme; mise au point sur trame et sur dépoli; miroir à retour instantané; cellule au sulfure de cadmium à double sensibilité et couplée aux vit. 1/2 sec. à 1/1 000; retardement. Obj. Yashinon 1,8/55 à présélection auto. avec sac T.P. ... 1 458 F  
Télé Zoom. Ouv. 5,8 var. de 90 à 190 mm, adaptable aux principaux Reflex à rideaux. Avec étui et parasoleil ..... 780 F

## SPÉCIAL OCCASIONS — SOLDE FIN DE SÉRIE

APPAREILS	
* Super Technica 6 x 9 avec 3 obj. et accessoires	3 800
* Tessina - enrouleuse	550
* Leica M 3 Summicron 2	1 700
* Contarex Planar 1,4	2 150
* Contaflex Prima	450
* Yashica J 3	900
* Vito Automatic II	350
* Focastop II F	270
* Yashica Campus	330
* Focastop C	300
* Savoy 3 B	135
* Focastop 1 B	170

CAMÉRAS	
Zeiss Movikon 8	500
Camex reflex 8 obj. 1,9 + Polyloc	400
* Cardia II 8 obj. 1,9	200
* Paillard C 8 Pan Cinor reflex	450
* Leica 8 Varioagon + batterie + chargeur	1 500
* Pathé Rio 9,5 obj. 1,9	290
* Movikon 16, 3 objectifs + viseur universel	700
* Bell Howell 16 200 EE	1 500
* Téléobjectif 200 EE + viseur	400
* Grand angle 200 EE + viseur	300

PROJECTEURS	
Ciniric 8, 500 W	200
Zeiss Movilux 8 + synchro.	550
Bell Howell 8 bas voltage	400
Bell Howell Lumina II	800
Ciniric 9,5 + synchro.	500

LANTERNES	
* Zetomat auto	300
* Diamator M auto	300
Braun D 21	390
Braun D 40	440
* Rollei obj. Zoom + 250	1 350

MAGNÉTOPHONES	
Optacord 409 (sans micro)	300
Grundig TK 19	500
Base Sonectophon II	700

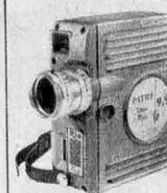
OBJECTIFS	
90 Foca universel	290
135 »	290
28 »	220
21 Contarex	700
85 »	650
Planar 1,4 Contarex	700
135 Bronica	750
50 »	900
28 Exakta	300
35 »	280
90 »	300

FILM	
Galette Ferrania 37°, 9,5, 120 m	55
* Avec sac étui ou valise suivant le modèle.	



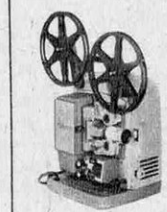
## BRONICA 6 x 6 Reflex mono-objectif

Objectif, magasin, capuchon interchangeables; mise au point par déplacement du bloc optique; miroir à retour instantané; obturateur à rideaux de 1 sec. à 1/1 000; utilisation d'un véritable grand angle.  
Objectif Nikkor 2,8/75 à présélection automatique ..... 2 080 F



## PATHÉ RIOPHOT Caméra 9,5 mm

Cellule couplée placée derrière l'objectif. Vue par vue. Marche continue. Magazine 15 m.  
Objectif Cinor 1,9/20 interchangeable ..... 485 F



## BELL HOWELL 266 Projecteur 8 mm

Chargement automatique. Arrêt sur image. Ralenti instantané. Marche AV-AR. Lampe 21,5 V - 150 W.  
Avec Zoom de 17 à 27 ..... 700 F



## EXCLUSIF LANTERNE BRAUN D 20

monovoltage 12 V - 100 W ventilée - automatisme par télécommande; couplage à magnétophone; objectif corrigé couleur; 110 ou 220 V à spécifier; complète avec lampe et housse ..... 350 F  
Attention ! plus que quelques pièces.

## CRÉDIT SANS FORMALITÉ

Reprises - Échanges - Occasions

# CMG

## PHOTO-CINÉ

**3, RUE DE METZ**  
PARIS 10° - TÉL. : TAI. 54-61  
Métro : Strasbourg-St-Denis

COMPTE COURANT POSTAL : 4705-22

Magasin ouvert de 9 à 12 heures 30 et de 14 à 19 heures. Le lundi de 14 à 19 heures. Le mercredi soir jusqu'à 20 heures.

AVANT TOUT ACHAT, DEMANDEZ LE TARIF COMPLET PHOTO-CINÉ AVEC SES PRIX CHOC.

## LES LIVRES DU MOIS

**Escrime. Fleuret. Épée. Sabre. Maître Raoul Cléry.** — Histoire de l'escrime. *Le fleuret*: L'arme. La tenue de l'arme. La garde. Le développement. La feinte. La reprise de la garde. La flèche. La mesure; les déplacements. Assouplissement. Surfaces valables; lignes; positions d'escrime. L'engagement. Les parades. L'absence de fer; l'invite. L'appel. L'attaque. Les feintes. Préparations d'attaques. Le coulé. La fausse attaque. Attaques sur la préparation. Les contre-attaques. Variétés d'attaques. Ripostes et contre-ripostes. Le jeu de jambes dans l'escrime moderne. Assaut contre les gauchers. Armes d'entraînement. La relaxation. Conseils pour l'enseignement et pour l'entraînement au fleuret électrique. — *L'épée*: La tenue de



l'arme à l'épée. La garde à l'épée. La mesure; les déplacements. Le coup d'épée. L'offensive à l'épée. La défensive à l'épée. Les contre-attaques. Les attaques au fer. Prises de fer composées, prises de fer doubles. Les redoublements. Les dérolements. La remise. Le corps à corps. Conseils pour l'enseignement. *Le sabre*: Tenue de l'arme. La position de la garde. Le développement. La reprise de la garde. Les positions d'escrime au sabre. Surfaces valables, propriétés, cibles. Attaques simples. Etude pratique des attaques simples. Progression à appliquer dans l'étude des attaques simples. La défensive au sabre. Les ripostes. Les feintes. Les attaques au fer. Les attaques à la manchette. Les contre-attaques. Les remises. La tactique de deuxième intention; le contre-temps. 384 p. 16 x 24. 140 fig. 1965 ..... **F 24,00**

**Radiocommande pratique.** *Péricane L.* — Qu'est-ce que la radiocommande? Émission et réception. Les pièces détachées utilisées en radio. Le matériel utilisé en radiocommande. Ce qui nous intéresse en électronique et en électricité. Technologie des montages de radio. Des schémas de radio. Servomécanismes et échappements. Des exemples pratiques de montages de radio. L'antiparasitage. Des exemples pratiques d'installations électromécaniques. Réalisation complète: d'une vedette

radiocommandée, d'un avion télécommandé, d'une voiture télécommandée. De la radiocommande simple et progressive. Quelques appareils pouvant être utiles. D'autres systèmes de commande à distance. Annexes. 348 p. 15,5 x 24. 335 fig. 6 planches photos hors texte. 1965 ..... **F 21,00**

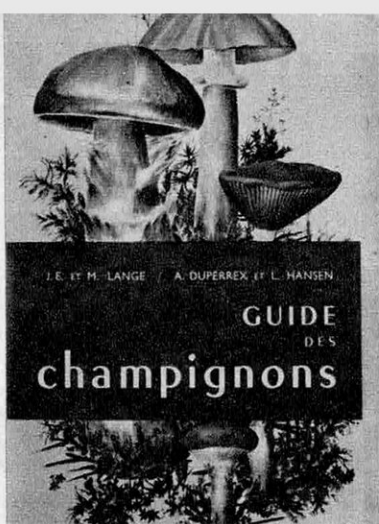
**Cours d'électronique.** *Milsant F.* — *Tome II: Tubes et semi-conducteurs.* — *Physique électronique*: Constitution de la matière. Métaux et semi-conducteurs. Mouvement des électrons. *Tubes à vide*: Diodes. Tubes à grilles. Circuits équivalents. *Tubes à gaz*: Diodes. Diodes contrôlées. *Semi-conducteurs*: Diodes. Transistors. Circuits équivalents. Applications des semi-conducteurs. 300 p. 16 x 25. 146 fig. Cart. 1965 **F 36,00**

*Rappel Tome I: Circuits à régime variable*: Courant alternatif. Réseaux linéaires. Dipôles passifs. Quadripôles passifs. Couplage magnétique. Calcul matriciel. Calcul opérationnel. 144 p. 16 x 25. 120 fig. Cart. 1964 ..... **F 15,00**

**Récepteurs de télévision.** *Tubes et transistors.* (V.H.F.-U.H.F.). *Varlin M.* — Problèmes généraux. Les traducteurs lumière-courant et courant-lumière. La partie amplificatrice du récepteur. Les bases de temps: Les oscillateurs (ou relaxateurs), les étages de synchronisation, la base de temps image, la base de temps horizontale. — Les dispositifs annexes: La C.A.G., l'alimentation, les lignes et antennes. — Trois téléviseurs modernes: Le récepteur 819-625 lignes, le récepteur quadristandard «Belgique», le récepteur 625 lignes CCIR. — Applications des transistors en télévision. 296 p. 16 x 24, fig. et schémas. 1964 **F 30,00**

**Les techniques ultra-sonores.** *Générateurs d'ultra-sons. Applications pratiques, techniques et industrielles.* *Hémardinier P.* — Les générateurs ultra-sonores à magnéto et électrostriction. Les applications des ultra-sons. Le contrôle ultrasonore des matériaux. Le sondage sous-marin et la détection des obstacles. Décapage, nettoyage et lavage ultra-sonores. La soudure, l'étamage et le façonnage par ultra-sons. Les applications des ultra-sons en métallurgie et en chimie. 264 p. 13,5 x 21. 130 fig., schémas et photos. 11 tabl. 1964 ..... **F 30,00**

**Prévention électrique.** *Denis-Papin M. et Barois A.* *Les courants électriques.* Les effets du courant électrique sur le corps humain. Les circonstances d'électrocution. Rôle de l'isolement. Mesures préventives contre les accidents. Mesures à prendre en cas d'accident. Exemples d'électrocution et commentaires divers à propos des précautions à prendre. Les accidents calorifiques et mécaniques causés par l'électricité. — *La foudre.* L'électricité atmosphérique. La foudre et les habitations; les paratonnerres. La propagation de la foudre par les conducteurs électriques; les protecteurs de ligne et de branchements. La foudre globulaire. — *Les radiations et le danger nucléaires.* 300 p. 11,5 x 17,5. 25 fig. 1965 ..... **F 10,00**



**Guide des champignons.** Lange J. E. et M., Duperex A. et Hansen L. — Caractères généraux des champignons: Ascomycètes, Basidiomycètes. Biologie des champignons: l'habitat. Époque de fructification des champignons. Champignons comestibles ou vénéneux. Explication des descriptions. Usage de la clé de détermination. Clé pour la détermination des genres. Description et illustrations. 600 espèces reproduites en couleurs. Apprêt culinaire. Supplément pour l'Europe occidentale. Index des noms latins et des noms français. 244 p. 12,5 × 19. Relié toile. 1964. F 33,00

**Guide des plantes à fleurs de l'Europe occidentale, comprenant aussi les fougères, les prêles et les lycopodes.** — McClintock D., Fitter R.S.R., Favre S. et C. — Comment utiliser le guide: Ordre des plantes. Nomenclature. Descriptions. Distribution géographique. Période de floraison. Espèces décrites. Dicotylédones et Monocotylédones Pour trouver le nom d'une plante. Signes et abréviations, indications géographiques et lexic des termes techniques. Nombreuses clés permettant de reconnaître les plantes sur la base de caractères aisément vérifiables: pétales, feuilles, fruits, pistils, habitat et période de floraison. Description de 1 700 plantes à fleurs. Reproduction en noir et en couleurs de 1 306 espèces. 266 croquis de détails botaniques. Index des noms français et latins. 370 p. 12,5 × 19. Relié. 1964. F 36,00

**Traité de comptabilité industrielle, avec application des prix de revient standard.** Bourquin M. Le plan comptable: Développement organique du plan comptable. Répartition périodique des charges et des produits. Répartition des charges par centres d'activité. Répartition des charges industrielles par travaux et produits. Répartition des charges commerciales par travaux et produits. Calcul du prix de revient: Principes du calcul. Calcul du prix des matières premières. Calcul du rendement des matières premières. Calcul du salaire. Amortissement et intérêt du capital investi. Calcul des frais généraux. Exemples d'application: Comptabilité d'une fabrique de produits alimentaires, d'une fabrique d'appareils, d'une entreprise de constructions mécaniques, d'une imprimerie, d'une entreprise de l'industrie textile. Organisation comptable de l'atelier. 434 p. 16 × 25. 56 fig. Relié toile. 4<sup>e</sup> édit. 1965 F 58,00

**Je réussis dans mon commerce. Guide pratique de rentabilité du détaillant.** Duval C. — Redécouvrir son affaire. D'abord faire le point. Sur quelles bases s'appuyer? La comptabilité, une mine inexploitée. Combien ai-je réellement gagné? « Repenser » la structure de l'entreprise. Le rayon, cellule de base. Contrôler les marges par rayon. Le bulletin de santé des stocks est dans leur rotation. Le flair et l'assortiment. Le bilan peut vous dire bien des choses. De la théorie à la pratique. Faites votre auto-diagnostic. Savoir, pour prévoir, afin de pourvoir: les ventes de l'année prochaine. Deux amis inséparables: objectifs et prévisions. Où trouver des informations. Un détaillant fait l'étude de son marché. Demain n'est pas un inconnu. Savoir dépenser moins. Plus de nuits blanches avec la trésorerie. Pour conduire, il faut un tableau de bord. Un problème d'équilibre: la modernisation. Comment établir un dossier de prêt. Vivre à côté des grands. L'union peut faire la force. Quatre commerçants tirent les conclusions. Conclusion. 208 p. 17 × 12. Nombr. illustr. 60 graphiques et tabl. 1965 ..... F 18,00

**Pour agrémenter votre jardin.** Roghiero L. — Jardins. Terrasses. Portail. Escaliers. Clôtures. Murets. Bancs. Pergolas. Vérandas. Pièces d'eau. Puits. Cadres solaires. 80 p. 22 × 28. 131 photos en noir, 9 en couleurs. Cart. 1964 .... F 27,00

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

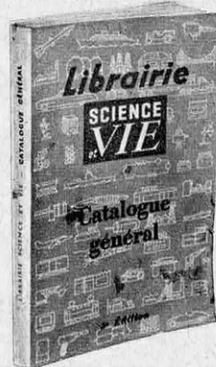
Ajouter 10% pour frais d'expédition.

Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

**UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE ►**

**CATALOGUE GÉNÉRAL**

(9<sup>e</sup> édition 1964), 5 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés et classés par sujets en 35 chapitres et 145 rubriques. 470 pages, 13,5 × 21. (Poids: 500 g) Prix ..... Franco F 5,00



La librairie est ouverte de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30. Fermeture de samedi 12 h 30 au lundi 14 h.

# Suggestions du mois

## ENCORE UNE NOUVEAUTÉ DES RÉFRIGÉRATEURS

LE « FRIGIRA »

**HELVETIA**



La grande firme de réfrigérateurs **HELVETIA** lançait il y a deux ans au Salon des Arts Ménagers le « FRIGIMEUBLE ». Poursuivant son effort et toujours à l'avant-garde du progrès, cette firme présente cette année une grande nouveauté : un réfrigérateur qui, pour un encombrement au sol normal, double sa contenance, car il est équipé de « plateaux tournants ». Modèle 270 et 400 litres.

Avec les plateaux tournants aucune place de perdue. Autre avantage et non des moindres, ce plateau pivote et permet d'avoir accès immédiatement à la denrée choisie.

Enfin, le « plateau tournant » breveté S.G.D.G. peut être placé à n'importe quelle hauteur, grâce à un jeu de crémaillères et sans axe central ; cela permet de mettre les plus grands plats.

Les réfrigérateurs **HELVETIA** sont fabriqués par la Société de Constructions Métallurgiques de Châtelleraut, 74, avenue de Lattre de Tassigny à Châtelleraut (Vienne) et distribués par la Société **ADAM**, 2, bd St-Martin, PARIS X<sup>e</sup>.

## NOUVEAU ET FORMIDABLE

**STRONG**

La révélation  
de l'Année

Un appareil de 500 grammes résout scientifiquement tous les problèmes de :

- CROISSANCE (et allongement de la taille)
- DÉVELOPPEMENT DE LA MUSCULATURE
- ENTRAÎNEMENT (sportif - athlétique - culturiste)
- ENTRETIEN (santé et pleine forme)
- CORRECTION (colonne vertébrale - attitudes vicieuses)
- RÉÉDUCATION (après accident, opération, maladie)

« **STRONG** », basé sur un principe nouveau — L'AUTO-OPPOSITION MUSCULAIRE —, est d'une efficacité jamais atteinte par aucun appareil. C'EST VRAIMENT TOUT NOUVEAU ; C'EST VRAIMENT RÉVOLUTIONNAIRE, C'EST VRAIMENT UN BOND EN AVANT DANS LA TECHNIQUE DE L'ENTRAÎNEMENT PHYSIQUE.

**Renseignez-vous gratuitement :** Sur simple demande, vous recevrez une copieuse et passionnante documentation. Vous y verrez LE **STRONG** GRAND-DEUR NATURE et un Technicien vous expliquera pourquoi « **STRONG** » révolutionne l'entraînement physique. Enfin vous recevrez UNE OFFRE POUR UN ESSAI GRATUIT DU **STRONG** CHEZ VOUS PENDANT TROIS JOURS.

(à détacher ou à recopier)

**Bon Gratuit :** pour la documentation « **STRONG** » et l'offre d'essai gratuit N° SG

NOM .....

Adresse .....

(joindre 2 timbres pour frais d'envoi)  
**STRONG**, 10, r. Jean-Mermoz, Paris (8<sup>e</sup>).

En vente dans les Magasins La Hutte.

## L'APPAREIL QUI FAIT LES PHOTOS EN COULEURS LES MOINS CHÈRES DU MONDE



0,07 F la vue  
format 10 x 16  
sur film de 16 mm  
qualité égale au  
24 x 36

APRÈS 400  
PHOTOS LE  
PRIX DE VOTRE  
APPAREIL EST  
AMORTI

bobines de 45 à 300 vues

Montage en bande ou sur carton 5 x 5.

**INDISPENSABLE, ÉCONOMIQUE**  
pour : tourisme, microfilm, macrophoto. Documents scientifiques, éducatifs, commerciaux, industriels, etc.

Documentation illustrée PK 1 c. 1 F

Démonstration tous les jours

**MUNDUS COLOR**

71, bd Voltaire, Paris (11<sup>e</sup>)

Métro-autobus : St-Ambroise

## NOUVEAUTÉ ORGUE ÉLECTRONIQUE POLYPHONIQUE



890 x 380 x 180 mm

4 octaves sur le clavier + 1 couplée en accompagnement.

16 timbres variés par commutation « **VARIÉTÉS** » : 3 octaves + accompagnement sur 2 octaves graves couplées. « **CLASSIQUE** » : 4 octaves avec possibilité d'unité de timbre sur le clavier. Incorporés : vibrato réglable en fréquences et en amplitude. Pédale d'expression. Réglage de puissance. Écoute sur casque. Balance entre graves et aigus.

**PRIX EXCEPTIONNEL : 2 500 F**

**FRANCE 88**  
*compact*

**EXTRA-PLAT : 350 x 200 x 80 mm**

2 x 8 watts

16 transistors 8 diodes, 2 VU-MÈTRES

Courbe de réponse : 10 à 50 000 Hz ± 1 dB.

Distorsion inférieure à 1% à 8 watts.

Corrections : ± 14 dB à 40 Hz.

± 15 dB à 10 KHz.

Entrées : PU tête magnétophonique - 5 mV - Tuner 500 mV. Micro 0,5 mV.

Prise monitoring. Sortie HP de 2,5 à 15 Ω. Sortie 3<sup>e</sup> canal : 15 Ω.

Peut s'alimenter sur batterie 28 V.

**EN ORDRE DE MARCHÉ, 560 F**

**MFHIFI DIGEST.** Tout ce que vous devez savoir avant de choisir 200 p. : 7,00



175, rue du Temple, Paris (3<sup>e</sup>)  
ARC 10-74 - C.C.P. 1875-41 Paris

Métro : Temple-République.

Ouvert de 10 à 12 h et de 14 à 19 h.

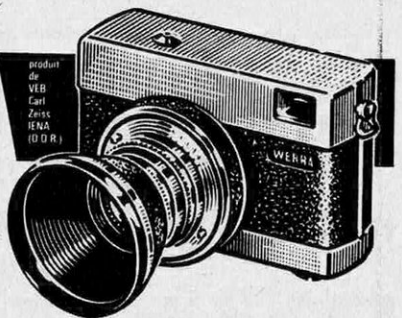
Fermé : Dimanche et lundi.

*Avec votre*  
**WERRA**

*Vous ferez de très belles  
photos noires ou en couleurs*

• l'obturateur central (1 sec. au 1/750<sup>ème</sup>)  
est l'un des plus rapides du monde

• l'objectif Tessar 1: 2,8/50 mm  
est extraordinaire



PAYSAGES - PORTRAITS - SPORTS

Liste des dépositaires et documentation gratuite :

**SCOP**

27, RUE DU FG ST-ANTOINE - PARIS XI<sup>e</sup>

# Suggestions du mois

## EXAKTA VAREX 24x36



### LE VRAI REFLEX du BON AMATEUR

Visée interchangeable : prisme, capuchon, amplifiée. Lentilles de champ à usages divers. Vitesses : 12 sec. au 1/1000°. Gamme d'objectifs de 20 mm à 2 m. Accessoires peu onéreux pour amateurs et techniciens.



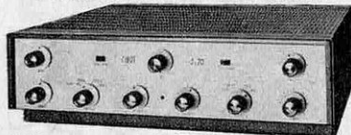
Liste des dépositaires et documentation gratuite  
27, rue du Fg-St-Antoine  
PARIS - XI<sup>e</sup> - 628.92.64

## CIBOT

RADIO

HAUTE FIDÉLITÉ

- Amplificateur stéréophonique •  
2 x 20 Watts. Très haute fidélité.



11 lampes + 4 diodes-double PP. Montage circuit imprimé. Sorties : 3-6-9 et 15 ohms. Transfo à grains orientés. Courbe de réponse : 30 à 40 000 p/s  $\pm$  2 dB. Distorsion harmonique : 0,5%. Coffret verniculé noir. Face avant alu mat. Dim. : 380 x 315 x 120 mm. KIT complet ..... 513,58

En ordre de marche 1080.- F  
Toutes pièces détachées Radio  
Demandez notre Catalogue n° 104 bis.  
CIBOT-RADIO - 1 et 3, rue de Reuilly, PARIS (12<sup>e</sup>) Tél. DID. 66-90

## EXA II REFLEX 24 x 36



Frère cadet de l'EXAKTA Varex, plus simple que ce dernier, il offre des possibilités étendues aux amateurs voulant sortir de l'ordinaire. Obturateur 1/2 sec. au 1/250°. Utilise mêmes objectifs et accessoires que l'Exakta. Prix avantageux.



Liste des dépositaires et documentation gratuite.  
27, rue du Fg-St-Antoine,  
PARIS (11<sup>e</sup>).

## EXCEPTIONNEL !

FILMEZ SANS DIFFICULTÉ avec du matériel à réglage automatique



Caméra familiale automatique  
KEYSTONE K 771  
Cellule photo-électrique couplée.  
Poignée incorporée.



Projecteur COMPACT 8. Mise en place automatique du film — Commandes par touches — Marche AR Arrêt sur image.

L'ensemble avec écran perlé, 1 sac fourre-tout, et 1 film couleur :

825 F comptant ou 235 F + 12 mens. de 56,70 F

Matériel absolument neuf, récent, garantie d'origine 1 an, repris ou échangé en cas de non-satisfaction.

Nombreux autres modèles à des prix « choc ».

Doc. SV 2 contre 1 timbre.

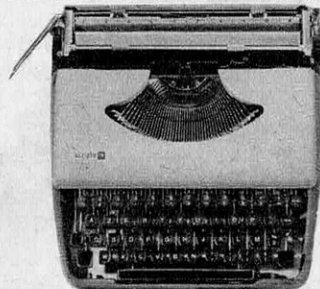
### STUDIO PERET

B.P. 39-10 PARIS

Magasins : 56, Bd de Clichy - 18<sup>e</sup>  
126, Fg St-Martin - 10<sup>e</sup>

## SCRIPTA

une machine à écrire de grande classe diffusée à un prix révolutionnaire.

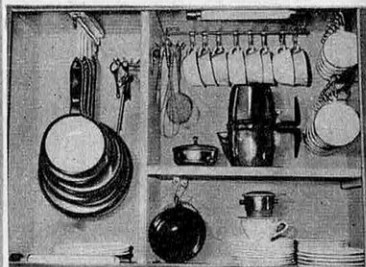


- Ruban bicolore
- Carrosserie métallique
- Coffret gratuit
- Garantie 5 ans ou 38 F par mois

295 F

Éts GIRARD

84, rue de Rennes, PARIS (6<sup>e</sup>)  
Documentation SV sur simple demande



### Rangement de cuisine moderne

Accroche-casseroles et tasses  
Porte-torchons et serviettes  
Support-ustensiles

### KI-PAN-TOU

En vente : grands magasins, bonnes quincailleries et maisons d'articles ménagers

## APPRENDRE

## EN DORMANT

## " L'HYPNOPHONE "

s'adapte sur tous

## MAGNÉTOPHONES

Amateurs et Professionnels



## SÉLECTION RENAUDOT

46, boulevard de la Bastille, PARIS-XII<sup>e</sup> - (1<sup>er</sup> étage) - NATION 91-09

Entretien, réparations toutes marques dans nos ateliers spécialisés

LOCATION — Repiquage de bandes

PRIX DE GROS

s/réf. Revue



**DESSINEZ**  
à la perfection,  
immédiatement.  
Copiez - Réduisez - Agrandissez tout sans effort. Demandez Brochure gratuite « Le miracle du REFLEX » à  
**C.A. FUCHS,**  
Constructeur à THANN (Haut-Rhin).

## COSMOS AN 2000...

10 planètes sans compter les nombreux satellites « aux portes du ciel ».

Un télescope bien conçu et économique vous révélera : Jupiter et 4 de ses lunes Vénus, Mercure et Uranus. Mars aux couleurs étonnantes, Saturne aux anneaux mystérieux. La Lune et ses cratères figés, la nébuleuse d'Andromède, les étoiles doubles, les éruptions solaires, etc.

Documentation Altair contre 2 timb. au

**CERCLE ASTRONOMIQUE  
EUROPÉEN**

47, rue Richer, PARIS (9<sup>e</sup>)



**DANS 5 MOIS  
VOUS AUREZ UNE  
BONNE SITUATION**

comme COMPTABLE,  
ou SECRÉTAIRE,  
grâce à la célèbre  
Méthode de formation  
professionnelle

accélérée de L'ÉCOLE PRATIQUE  
DE COMMERCE PAR CORRESPONDANCE à Lons-le-Saunier (Jura).

● Demandez le Guide n° 961 et la liste des situations offertes cette semaine à Paris, en Province, Outre-Mer, envoyés gratuitement.



## POUR DANSER

en qq. heures, en virtuose, ttes les danses, sensationnelle méthode croquis inédits. Vs apprendrez seul, chez vous, en secret, sans musique mais en mesure. Timidité supprimée. Notice S.C. contre enveloppe timbrée portant votre adresse.

**COURS REFRANO (Sec 6) B.P. n°30  
BORDEAUX-SALINIERES**

Cours dynamique pour jeunesse moderne  
Courrier clos et sans marques extérieures.

## GRATUITEMENT

- le coiffeur demain chez vous pour toute la famille
- plus d'attente, toujours net et propre grâce à **HAIR CLIP**

**vos garanties :**

- trois millions d'Américains l'ont adopté
- mode d'emploi détaillé
- si pas satisfait, retour dans les 5 jours, argent remboursé

Envoi contre remboursement  
Prix de lancement → **11,80 F** + port  
(port gratuit par envoi de 2 appareils)

Achat récupéré en 4 coupes de cheveux

Demandez-le tout de suite à

« **HAIR CLIP** », 16, rue Lepelletier, LILLE — Serv. 66

Cadeau-surprise aux mille premières demandes

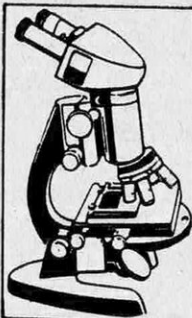
Distributeurs régionaux demandés



## MICROSCOPES D'OCCASION RECONSTRUITS ET GARANTIS SUR FACTURE

Mono - et  
Binoculaires  
(Agriculture,  
Biologie,  
Enseignement,  
Contrôles  
industriels)  
Lampes.  
Objectifs.  
Oculaires.

Tarif franco



## ACHAT - ÉCHANGE - LOCATION

**JOURDAN, 107, r. Lafayette, Paris**  
Maison fondée en 1860

## ÉLARGISSEZ VOS HORIZONS

Effacez l'isolement de votre esprit et de votre cœur en écrivant sans tarder au **CERCLE AMICAL DE CULTURE HUMAINE** - Serv. SV. B.P. 22 à MONTEUX (84) qui vous mettra en relation avec des personnes ayant le goût du perfectionnement.



**VOUS LE POUVEZ ENCORE** de 10 à 20 cm. Procédé d'élongation et appareil ostéopratique breveté. Donne aussi **FORCE** et **MUSCLES** à Monsieur **ELEGANCE** et **SVELTESSE** à Madame. Envoi à l'essai. Notice gratuite (sous pli fermé 4 timb.) Écrire: **INVENTIONS PRATIQUES** Serv. 145 - ANNEMASSE (Hte-Savoie) France.

## ORGANISME CATHOLIQUE DE MARIAGES

Catholiques qui cherchez à vous marier, écrivez à

## PROMESSES CHRÉTIENNES

Service M 2 - Résidence Bellevue,  
**MEUDON** (Seine-et-Oise)

Divorcés s'abstenir

**2 000 à 3 000 F  
PAR MOIS**, salaire normal du Chef-Comptable. Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État demandez le **nouveau 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.  
**NOUVELLE** notice gratuite n° 444  
envoyée par

**L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE  
D'ADMINISTRATION**

PARIS, 4, rue des Petits-Champs.

## GRAND, FORT, SVELTE

Grâce à mon Système breveté vous grandirez encore de 8-16 cm et transformerez embonpoint en muscles puissants. Allong. taille ou jambes seules. Renfort des disques vertébraux.

**PRIX : 16 F.** Succès vite et garanti à tout âge. Hommes, femmes, enfants **GRATIS** 2 descrip. illustr. Écrivez à Inst. International **Dr NANCIE-LIEBERG** S. 10 - Rue V. M. Vins **STRASBOURG**



## DANSEZ...

Loisir de tout âge, la Danse embellira votre vie. **APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES**, chez vous, en quelques heures. Succès garanti. Notice c. 2 timbres.

**S.V. ROYAL DANSE**

35, r. A. Joly, **VERSAILLES** (S.&O.)

## PLUS FORT QUE LE JUDO le JIU-JITSU



**l'arme individuelle à efficacité totale**

Le vrai **JIU-JITSU** est toujours **l'arme individuelle** la plus redoutée et en même temps la technique la plus facile à assimiler par tous.

C'est **l'arme secrète** à efficacité totale, sans réplique, qui permet de mettre hors de combat, en quelques fractions de seconde, n'importe quel agresseur.

Avec le **JIU-JITSU** l'homme le plus timide, le plus timoré, en même temps qu'il se sait invincible, prend confiance en lui, devient sûr de lui, acquiert un sang-froid stupéfiant...

**Demandez la documentation gratuite sur cette arme secrète extraordinaire à :**

**DYNAM-JIU-JITSU** (serv. J-J-1), 25, rue d'Astorg, **PARIS** (8<sup>e</sup>).

Belgique : 6, rue J.-B.-Vandercammen, Auderghem, Bruxelles 16.

## FAITES DU MODÉLISME

et pour en connaître toutes les joies, construisez vous-même ces magnifiques modèles réduits de compétition ou d'exposition avec nos boîtes de constructions préfabriquées.

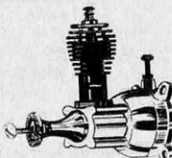
### AVIONS - Modèles volants



#### LE « KIVOLO »

pour moteur à explosions. Il décolle du sol et vole parfaitement. Envergure 650 mm. Poids 240 gr. Pièces imprimées et découpées. Livré sans moteur, avec plan et notice de montage : 15 F  
Hélice en nylon : ..... 2,25 F

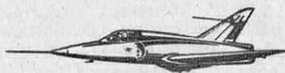
Son moteur  
le « PEE WEE »  
de 0,3 cc.



Le champion des moteurs de modèles réduits. Poids 20 gr.  
Vitesse 17 500 t/mn ..... 35 F

### AUTRES MODÈLES POUR MOTEUR A RÉACTION « JETEX 50 »

- ÉTENDARD IV enverg. 275 mm 7,95 F
- MIRAGE III » 225 mm 7,95 F
- SUPER MYSTÈRE » 325 mm 7,95 F
- REPUBLIC F 84 F » 300 mm 12.— F
- Le moteur JETEX 50 ..... 8,55 F



### BATEAUX - navigants ou d'exposition



du DRAKKAR au sous-marin POLARIS, de la SANTA MARIA au FRANCE.

Paquebots, cargos, vedettes, pétroliers, cuirassés, porte-avions, etc... etc...

Demandez notre Documentation Générale N° 22  
140 pages - 1 000 illustrations. Envoi contre 3 F.  
« LE MODÉLISME EN FRANCE ».

### A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, Bld de Strasbourg - PARIS 10°.

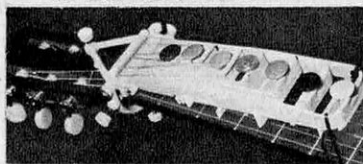
Magasin PILOTE - Conseils techniques - Accessoires.  
Service après-vente.



## ACCOMPAGNEZ-VOUS

immédiatement

### A LA GUITARE !...



claviers accords s'adaptant à toute guitare. Grand choix de guitares.  
LA LICORNE, 6, rue de l'Oratoire,  
PARIS (1<sup>er</sup>). - CEN 79-70.  
Doc. sur demande (2 timbres).

### CONSTRUCTEURS AMATEURS LE STRATIFIÉ POLYESTER A VOTRE PORTÉE



Selon la méthode K.W. VOSS, construisez, BATEAUX, CARAVANES, etc. recouvrant de coque en bois. Demandez notre brochure explicative illustrée, « POLYESTER + TISSU DE VERRE », ainsi que liste et prix des matériaux. F 4,90 + Frais port.  
SOLOPLAST, 11, rue des Brieux, Saint-Egrève-Grenoble.

### SACHEZ DANSER



La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice contre 2 timbres.

Ecole S.V. VRANY

45, rue Claude-Terrasse, Paris (16<sup>e</sup>)



### GRANDIR

RAPIDEMENT de plus. cm ELONGATION de tout le corps avec NOUVEAU MOYEN scientif. (brevet 24 pays). Méthode ou appareil GARANTI, sans risque. Sans engag. Demandez notre AMERICAN SYSTEM avec réf. MONDIALES. Gratis. Pli fermé.

OLYMPIC, 66 - Raynardi, NICE



Électrophones BARTHE,  
6 modèles de grande classe.  
Modèles agréés par le Ministère de l'Éducation Nationale

Éts Jacques S. Barthe - 53, rue de Fécamp - Paris 12<sup>e</sup> - Did. 79-85

### SPÉCIALISTE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

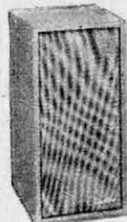
Du plus simple électrophone

à la chaîne Hi-Fi la plus complète,

## BARTHE = QUALITÉ

3 noms :

## LENCO-BARTHE-TANDBERG



4 modèles d'enceinte acoustique.



Tourne-disques suisses LENCO, professionnels, semi-professionnels et amateurs.



Amplis BARTHE, Haute fidélité mono et stéréo.



Magnétophones TANDBERG, réputation mondiale, modèles agréés par le Ministère de l'Éducation Nationale.

# Science et vie Pratique

## CHAMPIGNOIS 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**. Ecrire: Éts CULTUREX, 91, VETRAZ-MONTHOUX (H.-Sav.)

## SAUVEZ VOS CHEVEUX



par le massage électrique **NOUVELLE BROUSSE PEIGNE**

Electricité Brevetée licence suisse PROVOQUE LA REPOUSSE des CHEVEUX et en arrête la CHUTE, TONIFIE et FORTIFIE les cellules génératrices du cuir chevelu. INDISPENSABLE Dames et Messieurs. Notice 4 timb. Ecrire: L.B.P.C. N° 85 ANNEMASSE (France).



## VOUS AUSSI VOUS POUVEZ OBTENIR GARDER RETROUVER UNE EXCELLENTE FORME PHYSIQUE

Une MUSCULATURE PUISSANTE et HARMONIEUSE sur l'ensemble du corps. (BICEPS, pectoraux, dorsaux, abdominaux, jambes) avec l'appareil **VIPODY** (breveté dans 23 pays), facile à utiliser, peu encombrant, léger mais robuste. Un cadran permet de régler l'appareil, un voyant lumineux indique les progrès musculaires - de 1 à 150 kilogrammes réels - **DOCUMENTATION GRATUITE** s. en-

gagement, envoi discret. **VIPODY-X 2**, 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14°).

## VOUS CHOISIREZ UN BATEAU DÉMONTABLE



qui réunit toutes les qualités du bateau rigide. Faciles à monter, garer, entretenir, les kayaks, barques et dinghies pliants

## STA-

## BILAIR,

d'une conception unique, pliés, se casent dans l'auto. Ils sont pratiques, solides et insubmersibles grâce aux flotteurs incorporés dans la coque.

Dinghies: voile (8,50 m<sup>2</sup>) ou moteur 3 à 18 CV et le **SPRINT**, H-B 40 CV. À la mer comme en rivière, pour le sport, la croisière, la promenade ou la pêche, un bateau pliant c'est mieux et moins coûteux.

**JEAN CHAUVÉAU**, créateur-construteur depuis 30 ans. 2<sup>ter</sup>, av. de Longchamp, St-Cloud (S.-et-O.); **MOL 74-54**. Moteurs, voiles, accastillage. Catalogue (préciser l'embarcation) c/2 timbres à 30. Tous crédits.



## DANSER

TOUTES DANSES MODERNES ET EN VOGUE par « Méthode de Paris » très détaillée et illustrée, permettant en qq heures d'apprendre SEUL ou SEULE et d'étonner son entourage. Mise à jour GRAT. pour ttes les danses nouv. Lux. doc. c. 2 t. **UNIVERSAL-DANSE F8**, 6, rue Alfred-Durand-Claye PARIS (14°)

## GRANDIR

**LIGNE, MUSCLES** grâce au nouveau procédé breveté du célèbre Docteur **J. Mac ASTELLS**. Allong. 8-16 cm taille ou jambes seules. Transform. d'embonpoint en muscles parfaits. Prix: 16 F. Résultat rapide, garanti à tout âge.

## GRATIS

2 broch. : « Comment grandir, se fortifier et maigrir ».

**AMERICAN W.B.S. 6**, Bd Moulines, Monte-Carlo.



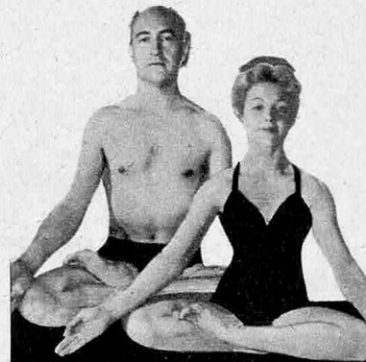
du JAPON

Télescopes - Microscopes - Amplificateurs téléphoniques - Interphones, etc.

Tout le matériel électronique

Catalogue contre 2 timbres-poste **ÉLECTRONIQUE MONTAGE**, 111, bd Richard-Lenoir, PARIS (XI<sup>e</sup>) ROQ. 29.88.

## YOGA CHEZ SOI



## La gymnastique de l'élite

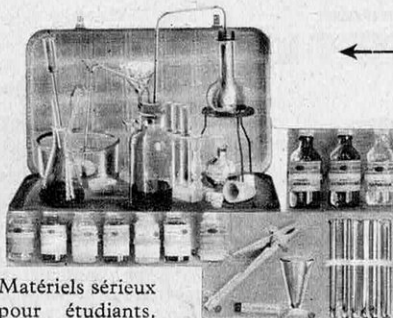
C'est un entraînement immobile du corps et de l'esprit, dosé, progressif, relaxant, qui agit en profondeur sur: **Le corps**: santé, souplesse, beauté, vigueur...

**Les fonctions**: digestion, respiration, circulation, **Système nerveux**...

**La personnalité**: volonté, équilibre, mémoire, dynamisme, caractère viril... Avec le **YOGA** chacun (homme et femme) est assuré d'obtenir, avec le sourire, le maximum de résultats dans le minimum de temps et avec le minimum d'effort.

Documentation illustrée Serv. N° Y 5 sans marque extérieure, contre 2 timb. Centre du Yoga, 25, rue d'Astorg, Paris (8°). Belgique: 6, rue J.-B.-Vandercammen, Auderghem, Bruxelles 16.

## POUR TOUTES VOS EXPÉRIENCES



Matériels sérieux pour étudiants.

Modèle de notre compendium n°1: un vrai matériel de labo. pour classes secondaires et complémentaires. Prix 72 F. (valise offerte gracieusement).

Emballage et port en sus.

Envoi contre remboursement.

Documentation gratuite

sur produits et matériels, envoyée sur demande.

de chimie, physique, bactériologie..., gd choix de compendiums, micros, etc. et tous produits chimiques vendus par très petites quantités par les **Ets BOURRET**, Paris (7°) (fournitures générales pour laboratoires) 6, rue St-Dominique - métro Solferino, tél.: SOL. 98.89 - ouverts le samedi. REMISE 5% (sur prix magasin) sur envoi ou présentation de cette annonce.

## GRATUITE

A l'occasion de votre première commande, Jérôme BERTAGNA vous offre en cadeau la 12<sup>e</sup> bouteille pour tout achat d'une caisse de Bourgogne appellation contrôlée :



• 11 bouteilles de Givry (le vin préféré d'Henri IV) cru 1959... 81,40 F.  
la 12<sup>e</sup> gratuite.

Vous pouvez passer directement commande aux conditions ci-dessus.

Tarif sur demande pour tous autres crus. Vous bénéficierez également d'une bouteille gratuite.

Découpez cette annonce et adressez-la avec votre commande à Service SV 1

**JÉRÔME BERTAGNA**  
VOUGEOT (Côte-d'Or)



## GRANDIR

Augmentation rapide et GARANTIE de la taille à tout âge de PLUSIEURS CENTIMÈTRES par l'exceptionnelle Méthode Scientifique « POUSSÉE VITALE » diffusée depuis 30 ans dans le monde entier (Brevets Internationaux). SUCCÈS, SVELTESSE, ÉLÉGANCE. Élongation même partielle (buste ou

jambes). DOCUMENTATION complète GRATUITE sans eng. Env. sous pli fermé. **UNIVERSAL** (C. 10), 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14<sup>e</sup>)

## Un choix prestigieux.....

### DE DIAPOSITIVES-COULEUR

Les Papillons tropicaux (30 vues) 35 F	Miniatures et tapis persans (12 vues) ..... 16 F
Paris et son histoire (120 vues) 150 F	Digues et barrages (12 vues) .. 15 F
Le Cancer (12 vues) ..... 13 F	Les Peaux-Rouges de la Guyane (12 vues) ..... 15 F
L'Inde et ses Merveilles (84 v.) 100 F	La Peinture Française (100 v.) 142 F
Initiation à l'Astronomie (48 v.) 55 F	

et 100 autres séries couvrant 15 disciplines

Chaque série est divisible en POCHETTE-COMMENTÉE de 6 vues. Prix de la pochette 8,50 F contre 3 timbres. Catalogue détaillé pour la DISCIPLINE qui vous intéresse.

(Arts antiques — Botanique — Sites et Monuments de France — Civilisations anciennes, etc.).

**INFODIA** Service S.V. — Boîte Postale 45 - GISORS (Eure).

### DES APPAREILS NEUFS AU PRIX DE L'OCCASION... ET DES OCCASIONS !...

APPAREILS PHOTO		OG Erksam GS 1,9 ..... 150	
NA Focasport IB ..... 170		OG Erksam DS 1,9 ..... 100	
NA Focasport II F ..... 270		PROJECTEURS	
NA Focasport I ..... 200		NA Movilux 8 R ..... 450	
NA Savoy III B ..... 135		NA Synchro Movilux ..... 100	
ND Yashica Campus ..... 330		OG Armor 8 ..... 180	
OG Savoyflex III E ..... 400		OG Cinéric 8 ..... 200	
OG Contaflex Prima ..... 450		OG Cinéric 9,5 + synchro .. 500	
CAMERAS 8 mm		ND Malex Record 8 ..... 250	
NA Cinégel Comète ..... 250		LANTERNES	
OG Zeiss Movikon ..... 500		NA Diamator H ..... 150	
OG Camex VL Objectif 1,9 ..... 200		ND Braun D 40 ..... 440	
CAMERAS 9,5 mm		ND Foca BV ..... 350	
NA Pathé Rio Obj. 1,9 ..... 240		DIVERS	
OG Beaulieu 2 Objectifs ..... 450		NA 120 m, Ferrania 9,5 37" .. 55	

NA : Neuf absolu. ND : Neuf Démonstration. OG : Occasion garantie.

**PHOTO-CLUB**, 21 bis, av. de Ségur (entrée : 20, av. Duquesne), PARIS 7<sup>e</sup>. Tél. SUF 51.64. CCP. 14.466.25 - Paris; métro: St-François Xavier - École militaire.

## LE VÉHICULE AMPHIBIE A COUSSIN D'AIR QUI FAIT FUREUR AUX ÉTATS-UNIS



Le « Poussin d'Air » est équipé d'un moteur monocylindrique de moins de 250 cm<sup>3</sup> entraînant une hélice multipales spéciale sous protection d'un grillage, qui produit la colonne d'air, sur laquelle l'engin glisse à 17 cm au-dessus du sol.

Vitesse de pointe sur terre 42 km/heure et sur l'eau 30 km/heure. Poids 85 kg.

Vous en serez propriétaire, d'une manière économique, en le construisant vous-même. En effet, contre mandat de 15 F vous recevrez la brochure comprenant : plans, photos, manuel et instructions de montage. Les pièces : moteur, matériaux vous seront fournis à prix coûtant si vous le désirez.



**AVIAIMPEX** 10, rue Jean-Mermoz, PARIS (8<sup>e</sup>)

# 7 MOUVEMENTS complets MINUTES par jour SEMAINES pour devenir

## UN HOMME FORT ET BIEN BATI

libéré de tout complexe, dynamique, au physique puissant, à la prestance jeune et athlétique, au corps sain. Ces 7 mouvements scientifiquement appropriés à votre cas, développent harmonieusement et efficacement: Épaules, Bras, Avant-Bras, Pectoraux, Abdominaux, Cuisses et Mollets. Ces résultats **stupéfiants**, vous les obtiendrez **rapidement** avec **VIPODY** l'appareil électromagnétique aux 23 brevets mondiaux. Pratique, silencieux, discret, économique (un seul appareil dure toute la vie). Léger, distrayant, pas encombrant, peu coûteux, **VIPODY** est utilisable sans danger, **sans aucune installation**, par tout le monde (adolescents, adultes, hommes ou femmes), grâce à une double graduation (de 1 à 160 kg) fixée sur un cadran lumineux sur lequel vous lirez le progrès réalisé après chaque séance d'exercices. **VIPODY** est livré avec une **garantie totale**. **Gagnez du temps**, bannissez les anciennes méthodes; profitez dès à présent de cette extraordinaire **nouveauté**; vous ferez une seule dépense d'un prix modique, mais d'une grande utilité. Une **luxueuse brochure gratuite**, avec nombreuses **photos et références** sportives venant de tous pays, vous parviendra par retour. Écrivez dès aujourd'hui à **VIPODY (DS), 1, rue Raynardi, NICE.**



## Devenez

# INGÉNIEUR RADIO - ÉLECTRONICIEN

PAR  
CORRESPONDANCE

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 Ecole de France

## ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

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

# Apprenez la comptabilité

grâce aux préparations

## par CORRESPONDANCE de L'ÉCOLE UNIVERSELLE DIPLOMES D'ÉTAT

- Certificat d'aptitude professionnelle
- Brevet professionnel
- Brevet de technicien supérieur de la comptabilité et gestion d'entreprise

tous les Diplômes supérieurs de la comptabilité et l'EXPERTISE COMPTABLE.

Les fonctions de comptable agréé et d'expert comptable vous assurent l'indépendance et une situation libérale.

## L'ÉCOLE UNIVERSELLE vous offre aussi ses PRÉPARATIONS LIBRES

POUR DEVENIR sans aucun diplôme :

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Dactylo comptable, | Chef magasinier, |
| Teneur de livres,  | Comptable,       |
| Caissier,          | Chef comptable.  |

Techniciens éminents, méthodes entièrement nouvelles, exercices pratiques, corrections très développées, corrigés clairs et détaillés expliquent les

**MILLIERS DE SUCCÈS** aux C.A.P. et B.P.  
avec  
**LES PLUS BRILLANTES MENTIONS**

**ENVOI  
GRATUIT**

**ÉCOLE UNIVERSELLE**  
59, bd Exelmans, Paris (16<sup>e</sup>)

E.C. : 974

NOM .....  
ADRESSE .....

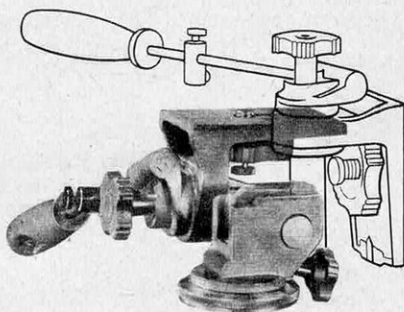


### UN ENSEMBLE « TOTAL »

La nouvelle plate-forme Photo-Ciné « TOTAL » est un modèle universel de conception révolutionnaire recevant tous les types de caméras et appareils photo d'amateur. Le levier de manœuvre orientable permet à l'opérateur d'utiliser la main droite ou la main gauche et de rechercher la position la plus favorable. L'ensemble compact de cette plate-forme lui donne une grande stabilité ainsi qu'une agréable souplesse de manœuvre : son plateau basculant permet de l'utiliser pour la photographie dans tous les cas et dans les meilleures conditions. Cette plate-forme peut équiper tous les pieds GILUX et spécialement le pied « TOTAL » avec lequel elle forme un ensemble qui donnera satisfaction aux photographes comme aux cinéastes exigeants.

Le pied « TOTAL », léger comme un nouveau-né, stable comme ses aînés, possède toutes les qualités de ses devanciers.

Ouvert : 1,41 m.  
Fermé : 0,34 m.



Démonstration chez votre revendeur - Documentation gratuite SV-4.65 sur demande.

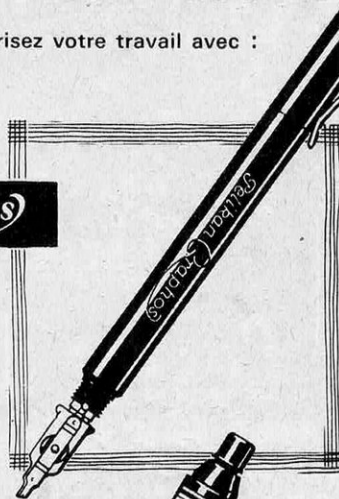
**GITZO S.A. 22 à 28 rue de la Pointe d'Ivry  
Paris 13° - Téléphone: 402.55-59-707.79-27**

## DU BUREAU D'ÉTUDES AU STUDIO DE DESSIN

Facilitez et valorisez votre travail avec :

**Graphos**

le stylo à encre de chine  
60 plumes différentes  
pour le dessin technique,  
l'écriture artistique ou au  
trace lettres, les croquis  
à la plume, etc...



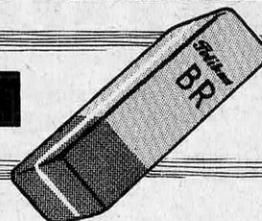
### ENCRES de CHINE

et encres indélébiles 18  
nuances lumineuses en  
flacons ou en cartouches.



### GOMMES

blanches ou vertes très  
souples pour le crayon  
et le nettoyage des  
grandes surfaces et  
gommes à encre.



# Pelikan

documentation sur demande

AGENTS GÉNÉRAUX

**E<sup>ts</sup> NOBLET**

178, rue du Temple - PARIS 3° - TUR. 25-19

GALLIENNA



**Cessez donc  
de fumer !**

**T**ous les médecins le savent : le nombre de morts prématurées parmi les fumeurs est supérieur à celui des victimes de la route. Libérez-vous ! Un moyen facile, d'une efficacité garantie en dix jours et d'une innocuité totale vous est offert avec

**PARAFUMOL**

c'est autre chose :

**PARAFUMOL**  
vous débarrasse  
**VRAIMENT**

du besoin de Fumer

BON POUR DOCUMENTATION GRATUITE

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

**Institut de défense contre  
les méfaits du tabac**

Service SV 4 - 28, rue St-Charles - PARIS (15<sup>e</sup>)

Seul produit agréé par la LIGUE FRANÇAISE ANTI-TABAC

## APPRENEZ L'ANGLAIS

**L'ALLEMAND - L'ITALIEN**

**L'ESPAGNOL - Le RUSSE**

**L'ARABE - L'ESPÉRANTO**

**L'ÉCOLE UNIVERSELLE** vous propose une méthode simple et facile que vous pourrez suivre chez vous

### PAR CORRESPONDANCE

et grâce à laquelle vous posséderez rapidement un vocabulaire usuel. En peu de mois vous serez capable de soutenir une conversation courante, de lire des journaux, d'écrire des lettres correctes.

### LA CONNAISSANCE DES LANGUES ÉTRANGÈRES CHANGERA VOTRE VIE.

- Utiles dans votre travail
- Indispensables pour vos voyages à l'étranger
- Agréables dans vos relations.

Notre méthode de prononciation figurée, originale et simple est la seule grâce à laquelle, dès le début de vos études, vous pourrez parler avec la certitude d'être compris.

**57 ANS DE SUCCÈS  
DANS LE MONDE ENTIER**

**ENVOI  
GRATUIT**

A découper ou à recopier

**ÉCOLE UNIVERSELLE**

59, bd Exelmans, Paris (16<sup>e</sup>)

Veuillez me faire parvenir votre brochure gratuite

**LV. 530**

NOM .....

ADRESSE .....



Photo Leroy-P.G.

## Réussissez de vrais films !..

**A**vant de conduire votre automobile, vous avez appris le code de la route. Pour faire du cinéma d'amateur, les risques sont moins grands, mais les films en couleurs gâchés coûtent cher à votre budget. Vous éviterez les déboires dus à une méconnaissance de la technique cinéma en lisant « le Cinéma Pratique », la seule revue qui traite du cinéma d'amateur avec une rigueur toute professionnelle.

Dans chaque numéro du « Cinéma Pratique » vous trouverez des conseils précieux, rédigés par des professionnels authentiques qui étudient pour vous les techniques audiovisuelles les plus modernes et vous dévoilent les secrets de l'expression cinématographique. Vous apprendrez à mieux vous servir de votre caméra, de votre magnétophone, de votre synchronisateur... et de votre talent. Vous ne serez plus isolé ; les articles et les services exclusifs du « Cinéma Pratique » vous transformeront en un authentique cinéaste.

..... Vous recevrez un spécimen en échange de ce

**BON GRATUIT**

NOM .....

PRÉNOM .....

ADRESSE .....

**LE CINÉMA PRATIQUE**

45, Rue Saint-Roch Paris 1<sup>er</sup>

..... (ci-joint 2,40 F en timbres pour frais d'envoi) .....



## L'ORIENTATION NUPTIALE

est la seule méthode au monde qui permette à l'homme moderne de découvrir scientifiquement la femme de ses rêves, de se marier dans une indépendance et une liberté absolues, de bénéficier d'une sécurité totale en évitant les risques habituels d'incompatibilité d'humeur.

75 articles de Presse en France et à l'Étranger, 12 émissions de Radio dans le monde, 2 de Télévision, 1 Film, 1 Roman ont déjà informé le public depuis 15 ans de cette remarquable application des travaux de C.G. JUNG, qui constitue sans doute le progrès le plus extraordinaire de tous les temps dans le domaine du mariage.

## 1<sup>er</sup> ENVOI GRATUIT

A découper ou recopier

Veuillez me faire parvenir gratuitement, discrètement et sans engagement, votre premier envoi sur L'Orientation Nuptiale.

M. Mme Mlle .....

Prénom : ..... Age : .....

Adresse : .....

joindre trois timbres pour l'envoi.

**L'Institut d'Orientation Nuptiale (SV. 60)**  
94, rue St-Lazare - PARIS



# PETITES ANNONCES 2, rue de la Baume, Paris 8<sup>e</sup> - ELY 78-07

TARIF : La ligne 6,50 F, taxes comprises. Règlement comptant. CCP. PARIS 5601-16.

## PHOTO-CINEMA

Ets **MAILLARD**

PHOTO - CINE - SON  
ACHAT - VENTE - ECHANGE  
46, rue de Provence, Paris 9<sup>e</sup>

## MATERIEL NEUF

APPAREILS 24 × 36	Tarif N/Prix
<b>Werra</b>	
Werra IC Tessar 2,8/1 s.	195
1/750° flash X-M	250
Werramat, même modèle, cellule couplée	410
Werra III Tessar 2,8 Télé-	
mètre couplé, objectif interchangeable	387
Werramatic Tessar 2,8	
télé-mètre, cellule couplée, objectif interchangeable	584
<b>Zeiss Ikon</b>	
Contina L Prontor 2,8 cellule incorporée	332
Contessa LK Tessar 2,8 cellule couplée	559
Contessa LK Tessar 2,8 cellule, télé-mètre couplés	662
Contessamat SBE Tessar 2,8 auto, cellule, télé-mètre	937
Contaflex Super B Tessar 2,8 auto, reflex, cellule, télé-mètre	1 591
<b>Voigtlander</b>	
Vitoret 2,8/1-125°	147
Vitoret D 2,8 cellule incorporée	282
Vitomatic II b Skopar 2,8 télé-mètre, cellule couplés	635
Bessamatic Skopar 2,8 reflex, sans cellule	1 030

<b>Japon</b>	
Firstflex 35. Reflex 1 vitesse 1/125°, objectif interchangeable, auto., Kinon 2,8/45, étui	355
Canon FX. Reflex, objectif 1,8/50 cellule, étui	1 740

<b>CAMERAS</b>	
Bauer 88 R reflex Zoom auto	1 682
Bell-Howell 390 E 1,9/10 mm	480
Ercsam Auto Camex zoom 6,5/52 mm	2 342

<b>PROJECTEURS CINEMA</b>	
Bell-Howell M 256, chargement auto, bas-voltage	742
Bell-Howell 266, même modèle, zoom 17/27 mm, ralenti	955

<b>ECRANS</b>	
100 × 100 perlé, trépied	125
125 × 125 perlé, trépied	155

<b>SPECIALISTE MATERIEL LABORATOIRE</b>	
Agrandisseur Dunco 24 × 36, objectif 3,5/50	320
Agrandisseur Dunco 6 × 6, objectif 4,5/75	430

(demandez notre liste G)

**CATALOGUE PHOTO-CINE-SON** gratuit sur simple demande.

**EXPEDITIONS RAPIDES**

Contre remboursement (pour la France seulement). Règlement par chèque, mandat, virement à notre C.C.P. n° 6218-18, Paris. Nous vous invitons vivement à nous rendre visite pour vous présenter ce matériel et vous guider dans votre choix. Un personnel compétent est à votre disposition tous les jours de 9 h 30 à 19 h sauf dimanche (Métro Chaussée-d'Antin).

## PHOTO-CINEMA

Spécialiste  
de la Vente par Correspondance

## LA MAISON DU FILM

vous propose à Prix imbattables  
une sélection PHOTO - CINE - SON  
Prix Export : Sac Appareil Photo compris  
France Export

Agfa Iso Rapid I	46	—
Agfa Iso Rapid IF	88	—
Focasport 2,8	112	115
Exakta Varex Iib, Domip.	845	645
Exa II Méritat dépoli uni	463	350
Yashica Campus télém.	409	300
Yashica Lynx télém.	554	400
Reflex J3 Yashica	1 160	980
Rétina IF Xenar 2,8	399	390
Nikon F Reflex Nikkor 1,4	1 997	1 500
Polaroid 100 Auto	1 200	965
Adox 800 M télécommandé	400	—
RobD61 s.-auto et Robmatic	330	280
Sfom 430-300 W	200	160
Braun DIO 110 et 220 V	190	142
Braun D6 Visionn.-project.	139	100
Braun D20 auto 300 W	449	—
Beaulieu MAR8 G aut.-Zo.	1 772	1 310
Beaulieu MR 8G Zoom	1 167	950
Beaulieu MCR 8G Z. cel.	1 426	1 140
Gevatic Carena II	733	585
Comète auto 8 mm	348	270
Auto-Camex, cell., zoom	1 347	1 077
Yashica 8 UP Zoom	1 250	965
Cinégel GS 8 10 V 50 W	320	265
Cinégel GS 8 10 V 100 W	360	300
Heurtier P6-24 muet	607	—
Noris Super 200 auto	760	—
Paillard 18/5 auto 20 mm	760	655
Grundig TK 2	460	350
Lœwe Opta 414	730	595

Bandes magnétiques

## OCCASION

360 m s/bobine plastique	13	—
750 m sur galette	24	—

autres dimensions : demandez tarif

Service après-vente

Catalogue n° 27 contre 2 F en Timbres remboursables au 1<sup>er</sup> achat - Devis gratuits.

Ne manquez pas en Avril

Nos Soldes de Printemps

## LA MAISON DU FILM

C.C.P. PARIS 319-26

104, avenue de la République  
MONTGERON (S.-et-O.)

Tél. : 922.55.11. - Succursale :  
10, rue Caumartin, PARIS (9<sup>e</sup>),  
Tél. : OPE. 81-17

## DIAPPOSITIVES - COULEUR

TERRE SAINTE (nouveau)  
AU PAYS DES PHARAONS  
ITALIE  
AU PAYS DES CROISÉS  
GRÈCE

Chaque série comporte 155 diapositives-couleurs 24 × 36, montées 5 × 5, présentées en coffret Jemco et accompagnées d'une brochure-commentaire.

Tirage limité et numéroté.

Prix, franco de port : 85 F

Documentation

et 2 vues-spécimens c. 4 timbres.

## FRANCLAIR-COLOR

TURCKHEIM (Haut-Rhin)

## PHOTO-CINEMA

**ACHÈTE CHER** et au comptant appareils photo-ciné. Exposition permanente de matériel neuf vendu au plus bas prix au comptant ou à crédit et d'occasions sélectionnées et garanties. ACHAT-VENTE - ECHANGE, NEUF - OCCASION. REPORTERS RÉUNIS, 45, rue R.-Giraudineau, VINCENNES. Pas de transactions par correspondance mais à votre service pour tous renseignements à notre magasin (fermé lundi) ou à DAU 67-91.

## VOTRE DEUXIÈME APPAREIL PHOTO

toujours dans la poche, poids 85 gr  
15 JOURS A L'ESSAI. Prix : 54,— F.  
Film couleur, 18 vues : 9,20 F. dev. compr.

## JUMELLES A PRISMES

grande marque allemande

grossissement 8 × 30 : 195 F

Jumelles de théâtre, 3 × 28 : 80 F.

**PROTÉGEZ VOS PRÉCIEUSES DIAPPOSITIVES COULEUR** pour la vie :

Méthode Dr Neubronner.

Doc. contre 2 timbres pour chaque article.

**CHEDEX**, 31, rue Tronchet, PARIS (8<sup>e</sup>)

## IMPRESSION PHOTOMÉCANIQUE

de vos documents comprenant dessins ou photos, texte dactylo ou typographique de 50 à 20 000 exemplaires. C'est l'affaire de :

## HENNEQUIN OFFSET

4, rue Poincaré, Sarreguemines (Mos.)  
Tarif et documentation sur demande

## CINE PHOTO LOEWEN

2 bis, rue Dupin - BAB 57-39  
PARIS (6<sup>e</sup>) Face Bon-Marché

## SPECIALISTE 100% PAILLARD

Agent officiel :

AGFA-BEAILIEU-BELL HOWELL-  
EUMIG - KODAK - LEITZ -  
PAILLARD - ZEISS, etc.

Quelques prix :

<b>PAILLARD Ciné</b>	
Caméra P4 Auto Zoom	1 320
Projecteur 18,5 Auto	760
Projecteur Sonore 16 mm	4 000
<b>EUMIG Ciné</b>	
Caméra S2 Auto	398
Caméra S3 Auto Zoom	525
Caméra C5 Auto Zoom	1 104
Caméra C6 Auto Zoom	781
Projecteur P8 Auto Zoom	606
Projecteur Sonore 8 mm	1 280

<b>AGFA Photo</b>	
Iso Rapid	46
Silette Rapid	116
<b>KODAK Photo</b>	
Instamatic 50	46
Rétina IF	390
Rétinette IB	275

<b>DIVERS</b>	
Tireuse 8 mm magnétique	50
Écran 100 × 100 perlé carter	130
Écran 130 × 130 perlé carter pieds	150
Table de projection réglable	65
Visionneuse 8 mm	150

## L'AFFAIRE DU MOIS

Magnétophone TK 46

1 450

Très exceptionnel

CAMÉRA PAILLARD S1

1 100

DOCUMENTATION GRATUITE

Expédition FRANCO par toute la France

## PHOTO-CINEMA

# PHOTO MARVIL

106, boulevard Sébastopol, Paris 3<sup>e</sup>  
ARC. 64-24, C.C.P. Paris 7586-15  
Métro: Strasbourg-St-Denis

## 20 à 30 %

de réduction sur prix conseillés 1965  
appareils photo, caméras, projecteurs, ac-  
cessoires, films et pellicules noirs ou cou-  
leurs. Détaxe 20 % pour expédition à  
l'étranger, et pour paiement en Travellers  
chèques devises. (En plus de la réduction  
de 20 à 30 %).

### AFFAIRES SÉLECTIONNÉES

(Expédition franco France et étranger)  
Yashica J5 1,8/50 cellule CDS .... 1 300  
Rolleicord VB Xénar 3,5 ..... 600  
Rolleiflex 3,5 F Planar cel. couplée. 1 355  
Asahi Pentax 1,8/55 avec sac ..... 1 250  
Minolta SR7 1,4/58 cellule CDS .. 1 500  
Canonflex RM 1,8/50 cel. couplée. 1 200  
Canonflex FX 1,8/50 cel. couplée. 1 350  
Zénith 3 réflex interch. Prisme 2/58 600  
Nikkorex F Objectif 2/50 ..... 1 000  
Edixa Prisma 2,8/50 prisme stigmat 570  
Konica auto S obj. 1,9/47 avec sac. 566  
Olympus Pen F Reflex 18 x 24 sac 874  
Contaflex Super B cel. oto débray.

flash oto ..... 1 100  
Contaflex Super Tessar 2,8 cel.  
coupl. manuel ..... 1 000  
Canon DIAL 35, 18 x 24 auto, sac 400  
Tous modèles Zeiss 25 % remise/tarif  
Tous modèles Voigtlander 25 % remise  
sur tarif

Tous modèles Eumig 25 % remise/tarif  
Lanterne Flash semi oto panier 72 v. 190  
Lanterne Saturno b. volt. semi-auto 230  
Prestilux II b. volt. oto télécom. .... 443  
Rob D60 semi-oto vrac bas voltage 330  
Bell-Howell 418 zoom 2 chargeurs. 1 300  
Bell-Howell 315 zoom 2 chargeurs. 700  
Bell-Howell 266 oto ralenti AV/AR 700  
Paillard S1 ..... 1 180  
Paillard P4 zoom 9/36 reflex oto 1 250  
Paillard K2 zoom reflex oto poignée 2 300  
Projecteur Paillard 18/5 otomatique. 730  
Caméra Fujica luxe très perfect. .... 1 200  
Caméra Canon 8EEE poignée sac FT 1 200  
Bauer El. Oto zoom poig. incorp. .... 840  
Caméra Bauer 88R poignée sac FT 1 200  
Auto-Camex 9/36 reflex poig. cont.  
lumineux ..... 1 295  
Auto-Camex 6,5/52 reflex poig. .... 1 750  
Beaulieu MCR 8G 1,8/6,5-52 ..... 1 400  
Beaulieu MAR 8G 1,8/6,5-52 ..... 1 650  
Proj. Bauer T 10 R zoom BV oto ..... 700  
Proj. Rex AT complet zoom ..... 700  
Proj. Compact AV/AR, Ar/image BV  
chargement oto, coffret ..... 400  
Yashica UP zoom reflex cel. poig.  
sac ..... 1 250  
Zoomex I Reflex VARIO 9/30 .... 1 210

Reprise de votre ancien matériel à  
valoir sur le montant de vos achats.  
Catalogue 64/65 contre 0,60 F en timbres.

## DÉCORATION MURALE

par  
AGRANDISSEMENTS  
PHOTOGRAPHIQUES  
tous formats

en rouleaux et sur contreplaqué  
Collection à consulter sur place  
Catalogue contre 3 F

## PHOTO-DÉCOR JALIX

TRI. 54-97

52, rue de La Rochefoucauld - PARIS 9<sup>e</sup>

## PHOTO-CINEMA

Les meilleures conditions sur toutes les  
grandes marques d'appareils photo, cinéma,  
et pellicules noir ou couleurs.  
Consultez notre rubrique exception-  
nelle:

Prix courants avec légers bénéfices.

### QUELQUES SPÉCIMENS:

EXCEPTIONNEL	F
Dignette Dacora Prontor, 250 télé	190
Super Dignette LK, cellule	250
Super Dignette E8, cellule, télé	300
Rétinette IA	180
Rétinette IB	275
Kodak Supermatic 24 x 36 (500)	580
Colora Zeiss	125
Colora Zeiss Flash	150
Contina LK Zeiss	300
Contessa LK	390
Contessa LKE	450
Contessamat Zeiss	335
Contessamat Zeiss SE	440
Contessamat Zeiss SBE	680
Contaflex Super B	1 080
Contarex DM Planar 2	2 100
Kodak Ciné Brownie 8 mm	145
Bell-Howell 390	350
Bell-Howell 8 mm Zoom, 315	700
Bell-Howell 315 P Z DM	900
Eumig S2	370
Eumig S3	500
Eumig C5	920
Eumig C6	740
Moviflex Super Zeiss 8 mm	2 500
Rollei-16 en coffret	900
Caméra Bauer 88 R	1 175
Caméra Bauer Electric 88	760
Réalt 24 x 36 Cady semi-auto	250
Prestinox automatique complet	340
Prestilux auto	450
Ikolux Zeiss 12 N, complet, lampe, coffret	370
Ikolux Zeiss H.N., complet, lampe	580
Malik 302	230
Elysée 300 W 6 x 6,24 36	270
Eumig auto, Novo DM, valise	620
Eumig Phonomatic Novo, valise	700
Keystone 8/K 774 Zoom	600
Polaroid 100	1 150
Braun électronique F 65	300

### LES AFFAIRES DU MOIS

Bell-Howell 418 Reflex Zoom, Chargeur et Poignée	1 300
Rolleicord 6 x 6 V B Etui prêt	630
Ercsam Rex Zoom DM	650
Bell-Howell projecteur DM 266	670
Retina Reflex III 2,8	800
Heurtier P.S. 50 Zoom	390
Ciné 8 mm Kodachrome II (par 5)	97,5
Kodachrome II 24 x 36, 36 poses (par 5)	120
Perutz color 24 x 36, 36 poses	20

## FILM QUI PARLE

28, rue Danielle-Casanova, PARIS (2<sup>e</sup>)  
(coin rue de la Paix). RIC. 84-11.

Adresser correspondance: 2, r. de la Paix,  
Paris (2<sup>e</sup>). - Timbre pour réponse.

Nous ne sommes pas une Maison à  
catalogues, mais nous pouvons répon-  
dre à toutes fournitures, marques et  
matériels non annoncés.

## OFFRES D'EMPLOI

Pour connaître les possibilités d'emplois  
à l'étranger: AUSTRALIE, CANADA,  
AFRIQUE, EUROPE, hommes et fem-  
mes, toutes professions, demandez notre  
documentation: FRANCE-VIE (Service  
SC), B.P. 291-09, PARIS. (Joindre enve-  
loppe à votre adresse.)

## BREVETS

Cédèrais brevet 1964. APPAREIL STE-  
RILISATION D'EAU POTABLE.  
FIVEL, 6, Bd Lémenc, CHAMBERY.

Une demande de

## BREVET D'INVENTION

peut être déposée à tout âge. Jeunes comme  
vieux, vous pouvez trouver quelque chose  
de nouveau.

Autour de vous, dans votre profession, par-  
tout il y a une mine inépuisable de choses  
nouvelles à breveter. Vous en avez cer-  
tainement déjà trouvée, et c'est un autre qui en  
profitera si vous ne protégez pas vos idées.  
Pendant VINGT ANS vous pouvez béné-  
ficier de la protection absolue et toucher  
des redevances parfois extraordinaires pour  
une petite invention ou un simple per-  
fectionnement d'un objet usuel.  
Demandez notre notice 41 contre deux  
timbres. Elle vous apportera une foule de  
renseignements intéressants.

**ROPA - BOITE POSTALE 41 - CALAIS**

Préparation et dépôt de

## BREVETS d'INVENTION

(France-Étranger)

Cab. PARRET 1, r. de Prague, PARIS (12<sup>e</sup>)

**UN BREVET D'INVENTION EST UN  
ACTE DE PROPRIÉTÉ**, il doit être  
rédigé par un Ingénieur Conseil pour vous  
assurer toute garantie. Conseils bons à  
suivre. Recherches d'antériorité tous pays.

### LIAISON O. TOURNAY

Ingénieur, L. ès-S.

151, avenue de la République, Montrouge,  
(Seine) France.

Négociation internationale de brevets d'in-  
vention, procédés, tours de main, etc.  
S.I.D.I.C. (fondée en 1928), 33, avenue  
des Champs-Élysées, PARIS (8<sup>e</sup>).

## INVENTION À CÉDER:

(brevets français et étrangers)

Dispositif protecteur anti-corrosion des-  
tiné à la conservation des cercueils. Il  
consiste en une cuve en plastique (avec  
couvercle) d'une étanchéité parfaite, des-  
tinée à recevoir un ou plusieurs cercueils.  
M. Roger TOUYET à ARZACQ (Basses-  
Pyrénées).

PETITES INVENTIONS peuvent pro-  
curer gros gains. Consultez un spécialiste  
de l'utilisation, sur le plan pratique.  
Écrivez:

PLASSE, 11, rue d'Angleterre, NICE

## COURS ET LEÇONS

### UNE SITUATION EXCEPTIONNELLE

vous attend dans la police privée. En six  
mois, quels que soient votre âge et votre  
degré d'instruction, nous vous préparons  
au métier passionnant de DÉTECTIVE  
PRIVÉ et vous délivrons carte profes-  
sionnelle et diplôme. Des renseignements  
gratuits sont donnés par CIDEPOL à  
WEMMEL (Belgique)

TARIF : La ligne 6,50 F, taxes comprises. Règlement comptant. CCP. PARIS 5601-16.

## COURS ET LEÇONS

### L'Etat cherche des fonctionnaires qu'attendez-vous ?

MILLIERS D'EMPLOIS

AVEC ou SANS diplôme (France et Outre-mer) toutes catégories : actifs ou sédentaires, CHANCES ÉGALES de 16 à 40 ANS. Demandez Guide gratuit N° 23 966 donnant conditions d'admission, conseils, traitements, avantages sociaux et LISTE OFFICIELLE de tous les EMPLOIS D'ÉTAT (2 sexes) vacants. Service FONCTION PUBLIQUE de l'E. A. F. 39, rue H.-Barbusse, Paris. VOUS ÊTES SUR D'AVOIR UN EMPLOI.

Pour réussir aux examens

DÉVELOPPEZ VOTRE

## MÉMOIRE

L'effort que l'on demande à la mémoire va en augmentant. Les matières scolaires exigeant de la mémoire sont devenues si nombreuses que l'on peut se demander si le succès dans les études n'est pas avant tout une question de mémoire. Celui qui retient facilement ce qu'il lit ou ce qu'il entend est largement avantagé par rapport à ceux qui doivent peiner de longues heures pour arriver au même résultat.

Or, l'expérience prouve que tout le monde peut améliorer sa mémoire à un degré insoupçonné. Vous pouvez, par exemple, retenir dans leur ordre les 52 cartes d'un jeu que l'on aura effeuillé devant vous. Cela paraît difficile, mais pourtant tout le monde peut y arriver en suivant la bonne méthode. La même méthode permet de retenir facilement les noms, les adresses, les numéros de téléphone, etc. Elle permet également d'assimiler, dans un temps record et de façon définitive, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de sciences, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et surtout ceux qui préparent un examen comportant des matières à base de mémoire.

Dans 6 semaines, votre mémoire peut être transformée. Vous aurez tous les renseignements sur cette méthode en demandant la brochure gratuite « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » au Service 4 P. Centre d'Études, 3, rue Ruhmkorff, Paris (17<sup>e</sup>).

Vous pouvez vous créer, Mademoiselle, une situation enviable ! Par correspondance chez vous, en quelques mois, sans quitter votre emploi, vous deviendrez

### SECRÉTAIRE MÉDICALE

ou ASSISTANTE MÉDICALE

Documentation 581 cont. 3 timbres,

COURS MEDICA ÉCOLE SPÉCIALISÉE  
9, rue Maublan, PARIS (15<sup>e</sup>). Placement des Élèves.

## COURS ET LEÇONS

AMÉLIOREZ VOTRE SITUATION

APPRENEZ UN « VRAI » MÉTIER

## LA COMPTABILITÉ

EN QUELQUES MOIS D'ÉTUDES  
CHEZ VOUS, VOUS POUVEZ DEVENIR COMPTABLE GRÂCE À LA

MÉTHODE

PROGRESSIVE-INTEGRALE

UNE CARRIÈRE PLEINE D'AVENIR

Il suffit de regarder les offres d'emploi des petites annonces pour se rendre compte des nombreux débouchés qui existent pour tous ceux qui connaissent la comptabilité. Profession passionnante, agréable et bien rémunérée, la comptabilité est une carrière idéale pour tous ceux qui veulent faire un nouveau départ.

UNE ÉTUDE PASSIONNANTE  
ET FACILE

Grâce à la nouvelle méthode progressive-intégrale, l'étude de la comptabilité est maintenant à la portée de tous. Aucun diplôme n'est nécessaire; le niveau du certificat d'études est suffisant. Vous étudiez chez vous, aux heures qui vous conviennent, et vous recevez absolument tout ce qu'il vous faut pour réussir (aucun achat de livres, tout est fourni).

VOTRE SUCCÈS EST ASSURÉ

La méthode progressive-intégrale est à la fois plus facile et plus efficace : elle vous apporte la totalité des connaissances nécessaires pour réussir au C.A.P. d'aide-comptable, en même temps qu'une multitude de conseils pratiques que vous utiliserez constamment dans votre vie professionnelle. La méthode progressive-intégrale est en outre la seule qui vous fasse passer, tout au long de vos études, de véritables examens vous permettant de vous rendre compte de vos progrès réels. C'est donc une formation complète et sans lacune que vous aurez.

POUR RÉUSSIR DANS LA VIE

Voulez-vous progresser ? Voulez-vous améliorer rapidement votre niveau de vie et en même temps vous préparer un avenir brillant : votre chance, la voici. Demandez la documentation sur les carrières comptables et sur la méthode progressive-intégrale, mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

Pour recevoir sans aucun engagement la documentation sur la comptabilité ainsi que tous les détails sur l'avantage indiqué, il suffit d'envoyer votre nom et votre adresse à Service 55 K, CENTRE D'ÉTUDES, 3, rue Ruhmkorff, PARIS-17<sup>e</sup>.

## DEVEZ-VOUS CINÉASTE

CHASSEUR D'IMAGES « 3-D »

Initiation rapide assurant gros gains où que vous habitez. Doc. 2 timbres.  
CINECO (S2), 50, rue Châteaudun, Paris.

Cours de calculs

### HYPERSTATIQUES

pour dessinateurs

Renseignements : Cours Complémentaires  
BROCHAR, 77, Boulevard du Midi.  
Fontaine-l'Évêque (Belgique).

## COURS ET LEÇONS

DEVENEZ

## PSYCHOLOGUE CONSEIL

Exercez une

PROFESSION DE PRESTIGE

Vous pouvez, VOUS AUSSI, accéder rapidement aux passionnantes et rémunératrices carrières de la psychologie. Durée d'études - 8 mois à 2 ans

suivant votre formation de base.

2 sessions annuelles d'examen

La profession de psychologue vous offre de

NOMBREUX DÉBOUCHÉS

- Conseil d'enfants et d'adolescents
- Conseil matrimonial et familial
- Grapho/morpho-psychologie
- Sexologie normale et pathologique
- Orientation et sélection professionnelle.

Tous renseignements vous seront communiqués, sans engagement de votre part, sur simple demande manuscrite (J. 2 timbres)

## OFFICE NATIONAL DE PSYCHOLOGIE

26, rue Vernet - PARIS 8<sup>e</sup>

Échec touj. cher... Ms les livres-guides

## DÉPANNÉURS - ENTRAÎNEURS

REMBOURSÉS SI RETOURNÉS

## MATH ANIMÉES

Class. Mod. Techniq. Recettes inédites. Tr. nombr. probl. résol. Entraînem. exam. Depuis 20 ans. Sc. et Vie. Dépanné + de 100 000 élév. pr prix qqes paq. cigaret. Vous auc. risq. puisq. retour garanti. CC Math'Digest 4511.01 Paris. Classes : 6<sup>e</sup> : 13,85 F | 5<sup>e</sup> : bon dép. alg. géo : 15,85 | 4<sup>e</sup> : 16,85 | 3<sup>e</sup> spéc. BEPC : 18,85 2<sup>e</sup> et init. gr. cl. : 17,85 | 1<sup>re</sup> + 300 sol. 2 vol. : 28,85 | Villiers St-Frédéric. S.-et-O.

## COURS PROFESSIONNELS

Enseignement par correspondance.

Section A : Cours photo; Prise de vues; Laboratoire Retouche pos. et nég.

Section B : Mécanicien-Électricien auto; Dieseliste; Mécanicien cycles et motocycles.

Section C : Monteur électricien; Bobineur radio-télévision, électronique; Frigoriste.

Section D : Méc. Génér. Ajusteur, Tourneur, Fraiseur, Chaudronnier.

Section Commerce : Aide-Comptable, Compt. Comm., Finance, Ind., Employé de bureau, de banque, Secrétariat. Rens. grat. (spécifiez section) à

## DOCUMENTS TECHNIQUES

(Serv. 7). B.P. 44 SAINT-QUENTIN (Aisne)

## COURS ET LEÇONS

### Certification et Qualification de RADIOTÉLÉPHONISTE RESTREINT

suivi d'un cours de Radionavigation à l'usage du Pilote Privé. 6,50 F Franco  
**AVIASPORT** — La Revue du Pilote  
B.P. 26-B Livry-Gargan (S.-et-O.)  
C.C.P. 11.469-28 PARIS.

Écrivez considérablement plus vite avec  
**LA PRESTOGRAPHIE**

La sténo française, anglaise, espagnole, allemande et italienne apprise en une journée seulement. La méthode pour les 5 langues 11 F, documentation 1 timbre.  
**Harvest** (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20°).

**EXAMENS COMPTABLES D'ÉTAT**  
Préparation spéciale par correspondance C.A.P., B.P., PROBATOIRE, documentation SV et programmes officiels contre 4 F en timbres sur demande à E.P.C.C. **RODEAU**, 22, r. Treyeran BORDEAUX-CAUDERAN.

## JEUNES GENS !

Assurez aujourd'hui votre situation de demain. Des milliers d'élèves nous ont accordé leur confiance. Faites comme eux, suivez notre enseignement par correspondance. Apprenez un métier d'avenir, un métier qui paye. Après quelques mois d'études faciles et attrayantes, vous pourrez prétendre à l'une des multiples professions qu'offre le domaine de l'Automobile : Mécanicien-Réparateur, Mécanicien-Electricien de garage, Dieseliste, Motociste, Conducteur ou Réparateur de tracteurs, Employé-Magasinier, Vendeur de voitures, etc. Cours suivant temps disponible. Certificat de fin d'études. Grandes facilités de paiement.

Préparation au C.A.P.

Demandez brochure gratuite aux

### COURS TECHNIQUES AUTOS

Serv. 12 SAINT-QUENTIN (Aisne)

Pour la Belgique : 117, avenue Henri-Jaspar - BRUXELLES

Apprenez par correspondance

### LE KARATE

le plus terrible sport de combat et de défense. Prof. ANGLADE c. Noire dipl. internat. Japon. PORT-DE-BOUC (B.-du-R.). Doc. grat. D. contre 3 timbres.

## L'ANGLAIS

SIMPLIFIÉ PAR  
LES NOVIATIONS PÉDAGOGIQUES  
de la CONDENSED ENGLISH GRAMMAR de

**H. MEUGNIER**, ex-professeur à Périgueux. Plus d'épouvantail, tout est CLAIR et SUGGESTIF. Cours de BASE tous niveaux adoptés par C.E.G., Écoles Secondaires, Cours Commerciaux, Autodidactes et Cours de RATTRAPAGE et de VACANCES pour déficients.

Ouvrage de 100 p. 21 x 27 et 200 exercices d'application, F. 10. Du même auteur : Corrigés préventifs pr élève, F. 8, et explicatifs pr répétiteur (parent ou ami) F. 15. Tous envois franco. Document et références sur demande à : **H. MEUGNIER** Rte de Bordeaux, Marsac (Dordogne) C.C.P. 1090-98 Limoges.

## DIVERS

### VOTRE TIERCÉ

Jeu calculé. Le seul valable ! Doc. Passion. 1 F + essai 6 F (Timb. accep.)  
**L. Commermont** — 06 La Turbie (A.M.)

## DACTYLOGRAPHIE

### TOUT DE SUITE FACILE

Application de la psychologie des réflexes, la méthode moderne «INITIA-DACTYL»

#### D'INITIATION A LA FRAPPE

#### DACTYLOGRAPHIQUE

donne à vos 10 doigts la maîtrise immédiate du clavier. Écrivez en joignant 2 t. à : **SOCLARS** (service A 13), 14, rue Albert-Duludet. LA COURNEUVE (Seine).

## FORMULE CHOC

est le petit livre des grands avenir et, à lui seul, vous formera et vous introduira dans le monde passionnant des affaires en vous offrant le poste de représentant, inspecteur des ventes ou ingénieur de commerce. Mieux qu'une école de vente et ayant déjà fait ses preuves, Formule Choc vous sera adressé contre 10 F, prix exceptionnel. Par chèque, mandat-lettre ou carte, à : **A.J. ELBAZ**, Éditeur, B.P. 123, PARIS (17°)

#### FORMULE CHOC ASSURE VOTRE AVENIR.

**CONTREPLAQUÉ.** Expéditions contre remboursement. 48 F 9 m<sup>2</sup> contre-plaqué neuf de 4 mm en 24 panneaux de 129 cm sur 29. **G.R.M.**, SAINT-RÉMY (Bouches-du-Rhône).

### GAGNEZ DE L'ARGENT

sans sortir de chez vous. Tout ce que l'on peut faire chez soi se trouve dans « 400 Travaux à domicile pour tous ». Demandez documentation complète contre 3 timbres NBS SV - 70, rue Aqueduc, PARIS (10°).

#### PLUS DE 100 000

#### CORRESPONDANTS/TES

Toutes régions de France et dans le Monde entier. (Correspondance tous sujets : voyages, vacances, échanges divers, etc...) Documentations avec photos c/2 Timb. à

**ELY-CLUB-International**  
B.P. N° 11 - PARIS 17°

### GAGNEZ DONC BEAUCOUP PLUS !

Échappez aux multiples soucis et vivez plus heureux chez vous en gagnant plus. Notice grat. sur « Cent situations de gros rapport » à Centraffaires Serv. : MS 14, bd Poissonnière, Paris (9°). J. 2 T.

## DIVERS

### GAGNEZ DE L'ARGENT

AVEC

— VOTRE MACHINE A ÉCRIRE

— VOTRE APPAREIL PHOTO

Documentation contre 3 timbres à :  
**BON JOB**, 2, rue Richer, Paris (9°).

#### «NOUVEAU»

Cachet caoutchouc à vos nom et adresse avec illustration. Prix de fabrique. Documentation D gratuite. Joindre 1 timbre.

#### VOTRE NOM EN RELIEF

et votre adresse sur 100 cartes de visite, chic, distinctif. 16 F.

**TIMBROR**, av. Liberté, Golfe-Juan.

### VOUS POUVEZ GAGNER

### BEAUCOUP D'ARGENT

en travaillant chez vous pendant vos loisirs et sans quitter votre emploi, en suivant les directives du « GUIDE PRATIQUE CETAC ». Doc. ctre 4 timbres. **CETAC** Service A-55, avenue de l'Erdre NANTES (L.A.)

### CORRESPONDANTS/TES TOUS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Argentine, Brésil, Mexique, Chili, Australie, Tahiti, etc. Tous âges, tous buts honorables (correspondance amicale, langues, philatélie, etc.). 25° année. Renseignements contre 2 timbres. **C.E.I.** (Sce SV) B.P. 17 bis, MARSEILLE R.P.

## SI VOUS CHERCHEZ

### A VAINCRE LA SOLITUDE A VOUS FAIRE DES AMI (E) S

pour compléter agréablement votre vie, réaliser vos projets ou vos désirs,

Adressez-vous à  
**CIRCUIT**

6, rue de Paris, Boulogne/Seine

Correspondance orientée sur tous sujets, avec Paris, Province et tous pays. Documentation gratuite n° 11 sur demande.

## VOUS GAGNEREZ 3 000 FR PAR MOIS

et plus en devenant

#### AGENT-EXPERT IMMOBILIER

Situation active, passionnante et de très gros rapport. Formation accélérée en 3 mois. Documentation c. 2 timbres. **EFRA**, Service P. 55, av. de l'Erdre NANTES (L.A.)

# PETITES ANNONCES 2, rue de la Baume, Paris 8<sup>e</sup> - ELY 78-07

TARIF : La ligne 6,50 F, taxes comprises. Règlement comptant. CCP. PARIS 5601-16.

## DIVERS

### GAGNEZ BEAUCOUP D'ARGENT

très agréablement chez vous, même pendant vos loisirs. très sérieux. Joindre 3 timbres. U.D.I. (V), 25, passage des Princes, PARIS (2<sup>e</sup>).

### AU SERVICE DES FIANCÉS ET DES ÉPOUX

## Centre d'Information Conjugale

Pour la première fois un Centre d'Information Conjugale, hautement qualifié et libre de toute entrave confessionnelle, explique clairement aux fiancés et aux époux, les lois naturelles de l'Amour Humain, les règles impératives d'une Union Harmonieuse, les conditions d'un foyer heureux.

Le C.I.C. est à la disposition de tous les ménages pour leur apprendre tout ce qu'ils doivent savoir :

- procréation volontaire et régulation des naissances,
- harmonie physique,
- la trop grande émotivité masculine,
- la frigidité féminine,
- l'humanisation de la sexualité,
- l'absence de grossesse pour les femmes présumées stériles.

### Examen par correspondance de tous les cas particuliers.

Réponse rapide sans marque extérieure.

Dans les cas graves on peut prendre rendez-vous par téléphone pour une consultation au centre (Anjou 49-66).

Secret professionnel garanti.

C.I.C. 5, 27, rue d'Astorg - PARIS 8<sup>e</sup>. Belgique - 6, rue J.B. Vendercammen - BRUXELLES 16.

### L'INTERNATIONAL CORRESPONDANCE CLUB

vous offre la possibilité de nouer des relations à travers le monde entier : Europe (du Portugal à l'U.R.S.S.), Afrique (de l'Algérie à Madagascar), Asie (d'Israël au Japon), Amérique (du Canada au Brésil), Océanie (de Tahiti à l'Australie), ainsi qu'en toutes régions de France. Aussi, quel que soit votre but : voyages, émigration, vacances, camping, sorties, langues, collections (timbres, disques, cartes postales, bandes enregistrées, etc.), demandez document gratuit à I.C.C. (serv. Z.Y.), 31, boulevard Rochechouart, PARIS (9<sup>e</sup>), en ajoutant 3 timbres pour frais d'envoi.

### DÉFI AUX MATHÉMATICIENS !

Le secret de l'application EXACTE de la Montagne D'Alembert assurant invariablement, dans la parité, 1 pièce de gain par boule jouée à la Roulette.

RENOVA V, B.P. 116-16, PARIS

## DIVERS

## AVOIR DES AMIS C'EST REUSSIR...

Le Relais International de l'Amitié vous offre la possibilité de correspondre dans le monde entier et de vous faire des amis, des relations, en France comme à l'étranger, pour les vacances, les sorties, les échanges d'idées, de collections, etc.

Écrivez-nous, en nous indiquant votre personnalité, ce que vous recherchez et dans quel but.

Écrivez au : R.I.A. Service C  
17, rue Saint-Florentin - PARIS 8<sup>e</sup>  
qui se mettra à votre disposition et vous donnera la marche à suivre — Joindre 4 timbres pour frais.

### GAGNEZ 1 500 F PAR MOIS

très agréablement, chez vous, même pendant vos loisirs. Documentation gratuite sur : « Les Bonnes Petites affaires Indépendantes pour tous ».

S. D. A. I. (SV-22)

LA MONTAGNE (Loire-Atlantique)  
Joindre 2 timbres

## SOLITUDE ?

### POISON MORTEL...

### IL VOUS FAUT DES AMI(E)S

Dans toutes les régions de France. Dans tous les pays du monde, ILS VOUS ATTENDENT !!!

Ils sont des milliers inscrits au CLUB EUROPÉEN pour combattre leur isolement. Profitez d'une organisation unique. Demandez la nouvelle brochure en couleurs. Joindre 3 timbres pour frais. B.P. 59 AUBERVILLIERS (Seine).

## NOUVEAU

machine à laver, prix extraordinairement bas ainsi que différents articles à des prix défiant toute concurrence (31,50). Utile, pratique, peu encombrante, telle est la machine à laver que nous vous offrons. Tout foyer se doit de la posséder.

### COMPTOIR BAGOT

2, rue Florian, ALÈS (Gard)  
C.C.P. Montpellier 1507-80.

## NAUTISME

CONSTRUISEZ VOUS-MÊME votre bateau, sans aucune difficulté, du bateau de pêche de 2,50 mètres au voilier à 4 couchettes. Tout pour le bateau. Notice S. V. sur demande : NEOBOIS, 11, rue d'Amiens, Aulnay-s.-Bois (S.-et-O.).

## REVUES - LIVRES

LISEZ PLUS : LISEZ « POCHE »  
Expédition rapide — Catalogues 2 Timbres  
DIBIMO, B.P. 50 A - 02 ST-QUENTIN.

## REVUES - LIVRES

### ÉCONOMISEZ 60 à 90 %

sur votre budget lectures.  
Expéditions de toutes revues et grands prix littéraires à domicile (France et Étranger) dès leur parution. Documentation contre 2 timbres à I.C.C. (Serv. 26) 31, boulevard Rochechouart, PARIS (9<sup>e</sup>).

### RECEVEZ TOUS LES PÉRIODIQUES DU MONDE

Les plus courants et les plus difficiles à obtenir dans les conditions les plus plaisantes. Plus de 10 000 titres, ttes langues, ttes spécialités : agrément, ciné, technique, affaires, sports, psychologie, etc. Dem. aujourd'hui document. contre 2 timbres.

MONDIAL-REVUES, Service A  
133, bd Albert-1<sup>er</sup>, Bordeaux (Gironde).

## VINS - ALCOOLS

### COGNAC GRANDE FINE CHAMPAGNE

Depuis 1619, la famille Gourry récolte au domaine. Qualité rare pour connaisseurs. GOURRY Maurice, domaine de Chadeville par SEGONZAC (Charente). Échantillons contre 2 F timbres

## VINS SÉLECTIONNÉS

### VINS DE TABLE — VINS FINS

Expédition en fûts, bonbonnes, bouteilles

### Maurice CHANTROT AUBAIS (Gard)

Documentation gratuite sur demande.

## VOTRE SANTÉ

### VÉRITABLES GRAINS DE KEFIR Pérez, Labarthe/Lèze (Hte-Garonne)

### MUSCLES ÉLÉGANTS

### RELAXATION

### VOLONTÉ DE FER — RÉUSSITE

par nos cours progressifs de

## YOGA

Demandez la notice AZ contre 2 timbres à 0,30 F à G. DORAT B.P. 24 PARIS XV<sup>e</sup>.

### POLLEN et GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documentation et échantillon gratuit. Jean HUSSON, Apiculteur-Récoltant. GÉZONCOURT par DIEULOUARD (M.-et-M.).

## LE YOGA

apporte à tous relaxation, santé parfaite, équilibre nerveux, souplesse et beauté du corps, jeunesse, puissance vitale, volonté, pouvoirs psychiques, réussite dans la vie. Dem. documentation grat. à l'Institut du YOGA, Serv. : V10, 4, rue de Cléry, Paris (2<sup>e</sup>), GUT 53-35. Joindre 3 timb. (2 cours d'essai : 15 francs)



**JEUNES GENS  
JEUNES FILLES  
UN AVENIR  
SPLENDIDE  
VOUS SOURIT**

**E  
C  
C**

**mais pour RÉUSSIR**

**il vous faut un DIPLOME D'ÉTAT**

ou un titre de formation professionnelle équivalent  
**PAR CORRESPONDANCE :**

**L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL ET DES SCIENCES MATHÉMATIQUES**

forte de 50 années d'expérience et de succès, vous préparera  
à tous les examens, concours ou formations de votre choix.

**MATHS ET SCIENCES :** Cours de Mathématiques, Sciences et Techniques à tous les degrés : du débutant en Mathématiques, Sciences et Techniques jusqu'aux Math. Sup. — Cours d'appui pour toutes les classes de Lycées, Collèges Techniques et Bacs. Préparation à l'entrée au C.N.A.M. et à toutes les écoles techniques et commerciales et aux écoles civiles et militaires. Préparations complètes au BAC TECHNIQUE et à M.G.P., M.P.C.

**MINISTÈRE DU TRAVAIL :** F.P.A. Concours d'admission dans les Centres de formation professionnelle pour adultes des deux sexes (18 à 45 ans). Spécialités : Électronique — Radiotechnique — Dessinateurs en Mécanique — Conducteurs et dessinateurs en Bâtiment — Opérateurs géomètres, etc. — Diplôme d'État après stage de dix mois.

**ENSEIGNEMENT TECHNIQUE :** Préparation aux C.A.P., Brevets Professionnels, B.E.I. et Brevets de Techniciens pour tous les examens de l'Industrie, du Bâtiment, du Commerce (Secrétariat, Comptabilité) et des Techniques Agricoles. Cours spécial de Technicien en énergie nucléaire.

**DESSIN INDUSTRIEL :** A tous les degrés, cours pour toutes les Techniques (Mécanique, Électricité, Bâtiment, etc.). — Prép. aux C.A.P., B.P., B.E.I., Techniciens de Bureaux d'Études et P.T.A. ainsi qu'aux différents concours de l'État.

**CHIMIE ET PHYSIQUE :** Préparation intégrale au Brevet d'Enseignement Industriel (B.E.I.), examens probatoires et examens définitifs d'Aide Chimiste et d'Aide Physicien ainsi qu'aux Brevets de Techniciens Chimiste ou Physicien.

**ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE :** Formation de Cadres - Cours d'appoint pour Techniciens des diverses industries.

**MÈTRE :** Préparation aux divers C.A.P. et à la formation professionnelle T.C.E. et de Métreurs-vérificateurs.

**TOPOGRAPHIE :** Préparation au C.A.P. d'opérateur géomètre et à l'examen de Géomètre Expert D.P.L.G.

**ADMINISTRATIONS :** Tous les concours : Ponts et Chaussées — Mines — Génie Rural — P.T.T. — S.N.C.F. — Cadastre — Service N.I. Géographique — Service topographique (A.F.) — Météo — R.T.F. Algérie — F.O.M. — Défense Nationale, Ville de Paris, E.D.F. et Gaz de France, Eaux et Forêts, Police, etc.

**MARINE ET AVIATION MILITAIRES :** Préparation aux armes techniques, écoles de sous-officiers et officiers.

**AVIATION CIVILE :** Préparation aux Brevets de Pilotes professionnels et I.F.R. et à celui de Pilote de Ligne d'Air France — Mécaniciens navigants - Agents qualifiés d'Air France — Techniciens et Ingénieurs de la Navigation aérienne.

**AÉRONAUTIQUE :** Préparation aux Concours d'Agents techn. et Ingén. en Travaux de l'Air et formation des Cadres.

**MARINE MARCHANDE :** Brevets d'Élèves et Officiers Mécaniciens de 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> classe. Motoristes à la Pêche — Préparation au diplôme d'Élève Chef de quart et au Cabotage — Entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont — Machines — T.S.F.). Brevet d'Officier radio.

**MINISTÈRE DES P.T.T. :** Préparation aux certificats spéciaux, 2<sup>e</sup> et 1<sup>re</sup> classe de Radio-Télégraphiste.

**FORMATION PROFESSIONNELLE DE LA PROMOTION DU TRAVAIL :** Mécanique, Moteurs thermiques, Automobile, Machines frigorifiques, Électricité, Électronique, Radiotélévision, Bâtiment, T.P., Topographie, Commerce et Secrétariat, Agriculture et Motoculture. Cours faits avec l'esprit de ceux du C.N.A.M. et des P.S.T. de province.

Cours de formation professionnelle pour tous les Cadres dans toutes les branches : Contremaître, Dessinateur, Conducteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur qualifié. Préparation au titre d'ingénieur diplômé par l'État, ainsi qu'aux Écoles d'Ingénieur ouvertes aux candidats de formation professionnelle. Préparation à l'École d'Électronique de Clichy.

Programmes pour chaque Section et Renseignements, contre deux timbres pour envoi.

**ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL**

152, avenue de Wagram — PARIS (XVII<sup>e</sup>) — Tél. : WAG 27-97.

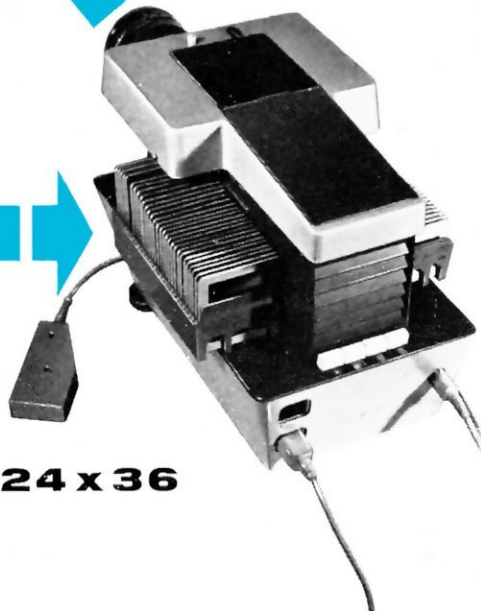


# Rollei

**cycle  
de  
restitution  
intégral**

PRISES DE VUES ROLLEI

PROJECTIONS ROLLEI



Documentation ainsi que  
luxueux dépliant gratui-  
tement sur demande aux  
représentants exclusifs

**télos:**

58, rue de Clichy  
PARIS 9<sup>e</sup> - PIG. 75-51

**6 x 6, 4 x 4, 24 x 36**