

# SCIENCE & VIE

Après Apollo :  
vivre et  
naître dans l'espace

On peut mourir  
d'être  
mal logé

Skis  
et chaussures 73  
au banc d'essais



DEC. 72 / N° 663 / BPLG. 35 FB / SUISSE 3,5 FB / DAVIDSON  
comment la France perd  
LA GUERRE  
DES MOTEURS



R.P.E. - cliché CII

## plus de 50 années d'enseignement au service de l'ELECTRONIQUE et de l'INFORMATIQUE

1919 1972

1921 : "Grande Croisière Jaune" Citroën-Centre Asie • 1932 : Record du monde de distance en avion NEW-YORK-KARACHI • 1950 à 1970 : 19 Expéditions Polaires Françaises en Terre Adélie • 1955 : Record du monde de vitesse sur rails • 1955 : Téléguidage de la motrice BB 9003 • 1962 : Mise en service du paquebot FRANCE • 1962 : Mise sur orbite de la cabine spatiale du Major John GLENN • 1962 : Lancement de MARINER II vers VENUS, du Cap CANAVERAL • 1970 : Lancement de DIAMANT III à la base de KOUROU, etc.

...Un ancien élève a été responsable de chacun de ces évènements ou y a participé.

**Nos différentes préparations sont assurées en COURS du JOUR ou par CORRESPONDANCE avec travaux pratiques chez soi et stage à l'Ecole.**

Enseignement Général de la 6<sup>me</sup> à la 1<sup>re</sup> • Enseignement de l'électronique à tous niveaux (du Technicien de Dépannage à l'Ingénieur) • CAP - BEP - BAC - BTS - Marine Marchande. • CAP-FI et BAC INFORMATIQUE. PROGRAMMEUR. • Dessinateur en Electronique.

### BOURSES D'ÉTAT - INTERNATS ET FOYERS

### COURS DE RECYCLAGE POUR ENTREPRISES

**BUREAU DE PLACEMENT**  
contrôlé par le  
Ministère du Travail

**LA 1<sup>re</sup> DE FRANCE**

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

Cours du jour reconnus par l'État  
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2<sup>e</sup> • TÉL : 236.78.87  
Etablissement privé

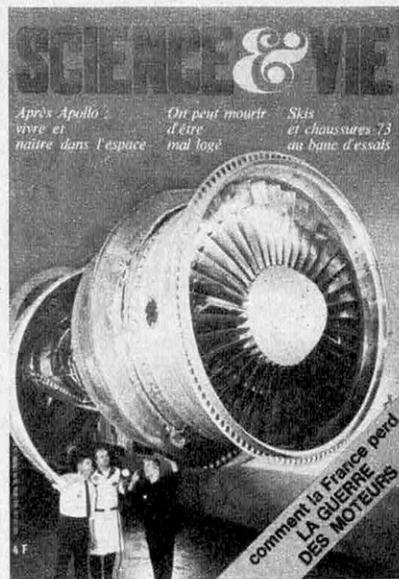
**BON**

à découper ou à recopier 212 SV  
Veuillez me documenter gratuitement sur les  
(cocher la case choisie)  COURS DU JOUR  
 COURS PAR CORRESPONDANCE  
Nom \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerkouni • Casablanca

# SCIENCE & VIE

Sommaire Décembre 72 N° 663 Tome CXXII



**Notre couverture:** Nixon a dit « no » au projet de coopération franco-américain pour la construction d'un moteur de 10 tonnes de poussée. Un épisode de la guerre froide où « l'on s'est fait avoir » plus d'une fois ! (voir p. 92).

## SAVOIR

- 20** ON PEUT MOURIR D'ÊTRE MAL LOGÉ  
PAR ALEXANDRE DOROZYNSKI
- 28** LES MÉTAUX RARES QUI FONT AUSSI LA VIE  
PAR RENAUD DE LA TAILLE
- 34** APRÈS APOLLO, VIVRE ET NAITRE DANS L'ESPACE  
PAR JEAN VIDAL
- 46** APPRENDRE A MARCHER AUX POLIOS SANS PROTHÈSES  
PAR PIERRE ROSSION
- 49** POURQUOI NOUS NE MOURRONS PAS TOUS DU CANCER  
PAR ALEXANDRE DOROZYNSKI
- 59** CHRONIQUE DE LA RECHERCHE

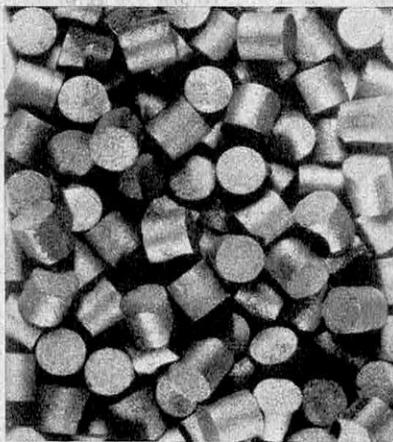
## POUVOIR

- 64** DÉFENSE DU CONSOMMATEUR : DEMI-VÉRITÉS ET DEMI-MESURES  
PAR EDGAR BRENO
- 68** LA TRUFFICULTURE N'EST PLUS UN MYTHE  
PAR PIERRE ROSSION
- 72** UN FRANÇAIS SUR DEUX SEULEMENT ACHÈTE DES LIVRES  
PAR ANDRÉ OBERG
- 78** BALLONS STRATOSPHERIQUES A TOUT FAIRE  
PAR JEAN-RENÉ GERMAIN



Parce qu'un tiers de la population du monde vit dans des taudis, médecins, sociologues, psychologues recherchent aujourd'hui les effets et les conséquences de la surpopulation urbaine.

suite au verso



*Quelle est la meilleure filière pour fabriquer de l'électricité par fission de l'uranium ? (photo ci-dessus). Celle qui procure le meilleur rendement et il se pourrait que ce soit le réacteur à « haute température »...*



*Testés sur le terrain par toute neige et sur toute piste, voici les skis 1973 et les brodequins « monobloc » nouvelle vague.*

## Sommaire (suite)

- 
- 80** LA NOUVELLE GÉNÉRATION DE RÉACTEURS CIVILS ATOMIQUES  
PAR CHARLES-NOËL MARTIN ET DANIEL LEROY
- 88** LA PLUS GRANDE PELLE DU MONDE  
PAR GÉRARD MORICE
- 92** COMMENT LA FRANCE EST EN TRAIN DE PERDRE LA GUERRE DES MOTEURS D'AVIATION  
PAR DOMINIQUE WALTER
- 101** CHRONIQUE DE L'INDUSTRIE
- 

## UTILISER

---

- 107** LES ENFANTS DU MONOPOLY  
PAR HENRI DELAINE
- 112** QUATORZE SKIS ET CHAUSSURES DE SKI AU BANC D'ESSAIS  
PAR FRANTZ SCHNALZGER
- 122** JEUX ET PARADOXES  
PAR PIERRE BERLOQUIN
- 124** SCIENCE ET VIE A LU POUR VOUS
- 127** CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE
- 134** LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE
- 142** FORMATION PERMANENTE : LES DROITS ET LES DEVOIRS QUE VOUS DONNE LA LOI
- 



Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

Copyright by Science et Vie. Décembre 1972.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

---

**Direction, Administration, Rédaction:** 32, Boulevard Henri IV, Paris-4<sup>e</sup>. Tél. 887.35.78. Chèque Postal: 91-07 PARIS.  
Adresse télegr.: SIENVIE PARIS.

**Publicité:** **Excelsior Publicité**, 32, Boulevard Henri IV. Tél. 887.35.78.

# SCIENCE & VIE

Publié par  
EXCELSIOR PUBLICATIONS, S. A.  
32, bd Henri IV — Paris (4<sup>e</sup>)

Président: Jacques Dupuy  
Directeur Général: Paul Dupuy  
Secrétaire Général: François Roubertol  
Directeur Financier: J. P. Beauvalet  
Directeur de la Publicité: André Viala  
Chef de Publicité: Hervé Lacan  
Diffusion ventes: Henri Colney

## Rédaction

Rédacteur en Chef: Philippe Cousin  
Rédacteur en chef adjoint: Gérald Messadié  
Secrétaire général de rédaction: Luc Fellot

## Rédaction Générale:

Renaud de La Taille, Gérard Morice,  
Charles-Noël Martin, Jacques Marsault,  
Pierre Rossion  
Chef des Informations: Jean-René Germain  
Reporters-photographes:  
Jean-Pierre Bonnin, Miltos Toscas  
Maquettiste: Jean-Louis Stouvenel  
Illustration: Suzy Marquis, Jacqueline Huet  
Documentation: Hélène Pequart  
Correspondants:  
New York: Okun — Londres: Bloncourt



## ABONNEMENTS

UN AN France et Etats d'expr. française	Étranger
12 parutions	40 F 49 F
12 parutions (envoi recom.)	58 F 85 F
12 parut. plus 4 numéros hors série	55 F 68 F
12 parut. plus 4 numéros hors série; envoi recom.	79 F 116 F

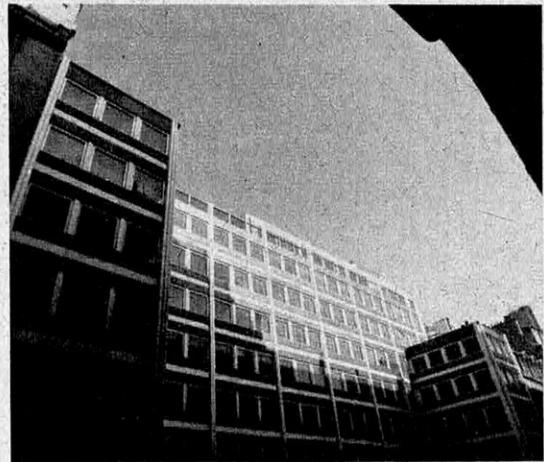
Pour toute correspondance, relative à votre abonnement, indiquer nom, échéance, et joindre votre dernière étiquette d'envoi de « Science et Vie ».

### RÈGLEMENT DES ABONNEMENTS:

SCIENCE ET VIE, 32, bd Henri IV, Paris 4<sup>e</sup>, C.C.P. PARIS 91-07 ou chèque bancaire. Pour l'Étranger par mandat international ou chèque payable à Paris. Changement d'adresse: poster la dernière bande et 1,50 F en timbres-poste.

BELGIQUE, GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG ET PAYS-BAS (1 AN)	
Service ordinaire	FB 350
Service combiné	FB 500
Règlement à P.I.M. Services, Liège, 10, boulevard Sauvenière, C.C.P. 283.76	

MAROC	
Règlement à Socopress, 1, place de Bandoeng, Casablanca, C.C.P. Rabat 199.75.	



## 15 DÉCEMBRE 1972: UN NOUVEAU CADRE POUR SCIENCE ET VIE

A dater du 15 décembre, notre Groupe de Presse (l'ACTION AUTOMOBILE ET TOURISTIQUE, MOTEURS COURSES, SCIENCE & VIE) emménagera dans un immeuble neuf construit sur l'emplacement des locaux que nous occupions avant l'incendie qui les avait détruits en 1969. Nous serons heureux de recevoir les lecteurs de SCIENCE & VIE dans un cadre que nous avons voulu le plus accueillant possible.

### Notre nouvelle adresse:

SCIENCE & VIE  
5, rue de La Baume,  
PARIS 8<sup>e</sup>  
Tél. 266.36.20

# du nouveau en haute-fidélité... le magnétophone Radiola 4418



RA 4418

## NOUVEAU MAGNETOPHONE HI-FI STEREOFONIQUE DE GRANDE PUISSANCE

Ce magnétophone stéréophonique se classe au plus haut niveau de qualité, aussi bien sur le plan de la reproduction sonore que de la précision mécanique et des performances qui répondent à la norme HI-FI DIN 45.500.

- 3 moteurs à courant continu, 3 têtes magnétiques
- Enregistrement et reproduction mono et stéréo, 4 pistes
- Multiplay, Echo, Mixage, Monitoring
- Commandes électro-magnétiques par clavier éclairé
- Stabilisateur de tension de la bande
- Arrêt automatique en fin de bande
- Compteur à 4 chiffres avec pré-sélecteur d'arrêt automatique

- Commande à distance en option
- Commandes de fonction en façade par curseurs avec éclairage
- Enceintes acoustiques incorporées
- Amplificateur HI-FI incorporé, de 2 x 10 watts efficaces. Cet amplificateur peut être utilisé indépendamment de l'ensemble magnétophone qui, dans ce cas, se trouve mis entièrement hors circuit.

Il comporte toutes les entrées nécessaires à un ensemble HI-FI de grande qualité: tuner, magnétophone, monitoring, tourne-disques magnéto-dynamique, tourne-disques à cristal, etc... Sorties pour haut-parleurs supplémentaires, casque, moniteur, etc...

- Dimensions : 515 x 380 x 200 mm

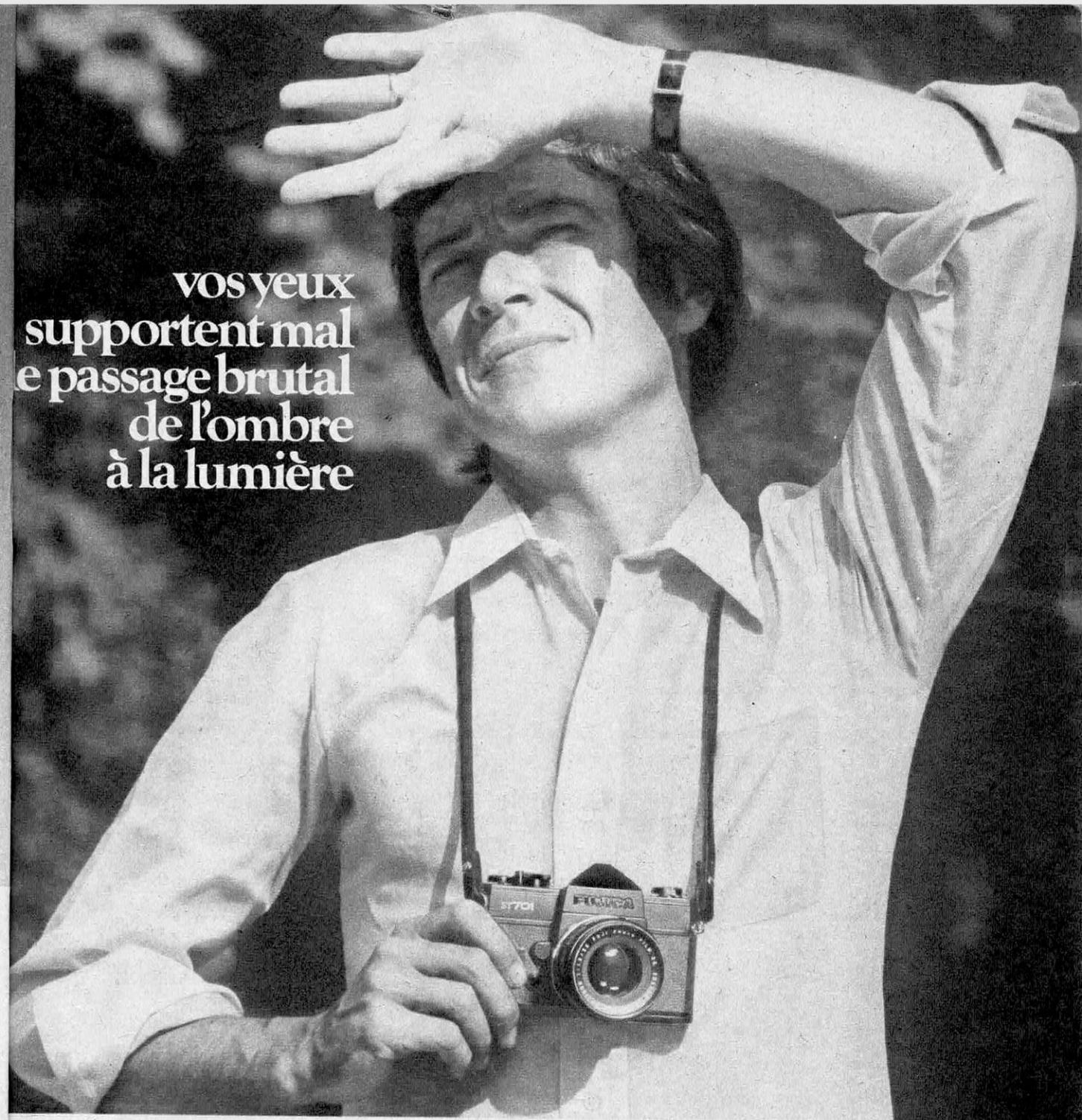
**BON** pour un catalogue SV MA1  
à adresser à Radiola, 47, rue de Monceau 75008 Paris

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

# Radiola

LA RADIOTECHNIQUE



**vos yeux  
supportent mal  
le passage brutal  
de l'ombre  
à la lumière**

# Fujica ST 701: la seule cellule qui ne s'aveugle pas!

Il n'est pas de phénomène plus naturel. Les yeux ont toujours mal supporté le passage sans transition de l'ombre à la lumière.

En matière de photo, il en est exactement de même. Tout comme vous, la cellule d'un appareil classique s'aveugle et ne peut plus évaluer avec exactitude l'intensité de la lumière.

Aujourd'hui, tout est changé. Le plus récent des reflex, FUJICA ST 701, possède en effet une cellule au silicium 1000 fois plus rapide que les autres (le chiffre est réel). Sans mémoire, elle peut, après une mesure à l'ombre, passer instantanément (et précisément) à une mesure en plein soleil.

C'est sans contestation possible, la cellule la plus précise du monde. Mais la cellule n'est qu'un des signes distinctifs du FUJICA ST 701.

FUJICA ST 701 n'est pas un simple reflex. Il est le fruit d'études et d'analyses qui en font un appareil très élaboré où aucun détail n'a été négligé.

Ainsi, on peut remarquer en exclusivité une chambre floquée qui supprime toutes les réflexions parasites de la lumière, des verres optiques fabriqués par FUJI qui assurent une brillance et une nuance des couleurs inégalables, une image piquée sur les bords comme au centre, un viseur 50 % plus lumineux que celui

des reflex classiques.

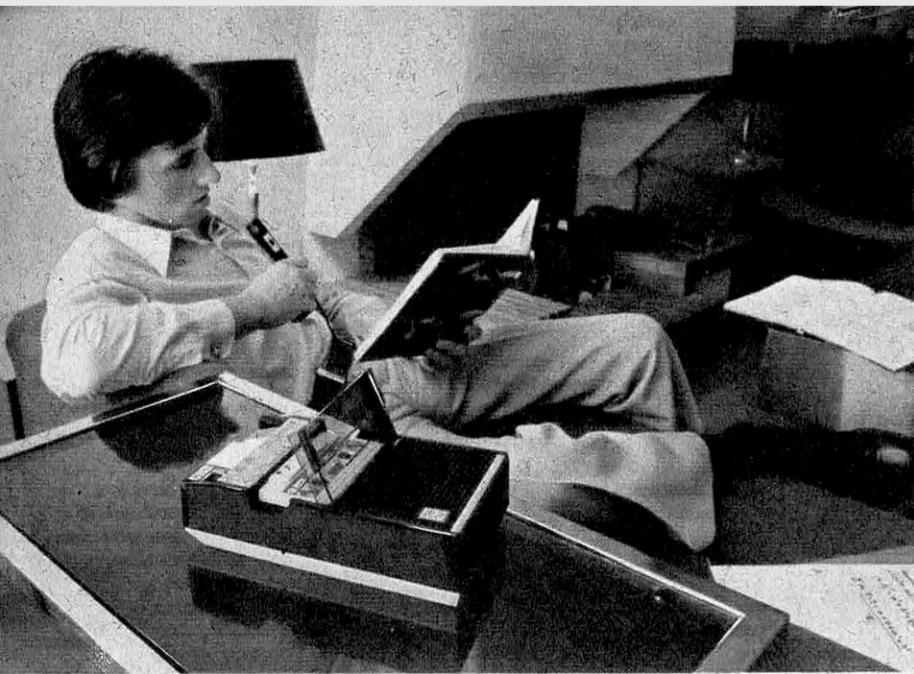
Léger, compact, maniable, FUJICA ST 701 est le seul appareil qui vous mette à l'abri de l'aveuglement de votre cellule.

Consultez votre négociant spécialisé.



**FUJI FILM**

Importateur exclusif : DEVELAY S.A.  
Boîte Postale 310 - 92102 Boulogne.



HOSCH

## Remco 1005 : le magnétophone des études. Pour aider vos enfants, il totalise les 8 points-clés d'une utilisation pratique.

*L'audio chaque jour pousse avant ses conquêtes. Face à ce qui est une nouvelle approche de la culture, différente, mais aussi valable, il est important de ne pas se laisser dépasser.*

*Les éducateurs ne peuvent se contenter de constater le fait. Pour correspondre pleinement à son époque, leur enseignement s'oriente désormais dans cette voie.*

*De nombreux parents en sont conscients et reconnaissent qu'un magnétophone aiderait les jeunes dans leurs activités scolaires et para-scolaires.*

*Mais pour répondre vraiment à cette attente, il faut un certain type de matériel parfaitement adapté.*

*Le Remco 1005, un des nombreux magnétophones de la gamme Remco, un des plus raisonnables aussi, totalise huit raisons pour mériter le titre de magnétophone des études.*

### Format discret, grande solidité : le Remco 1005 se transporte partout sans précautions particulières.

Le Remco 1005 ne mesure que 59 x 210 x 120 mm, aussi se glisse-t-il facilement dans une serviette. La solidité de son mécanisme et de sa « carrosserie » le mettent à l'abri des secousses lors des trajets maison-cours.

De plus, il comprend une housse de protection qui permet de le transporter comme un sac, et d'enregistrer ou d'écouter « en bandoulière ».

### Compact-cassettes : mise en place et classement immédiats.

Bien sûr nous avons choisi le système des compact-cassettes. La rapidité de mise en place ou de classement ont déterminé notre choix. Il s'avère en effet que la compact-cassette plus facile à manipuler que la bande, correspond exactement à l'usage scolaire et étudiant.

### Triple alimentation pile-batterie secteur (bi-tension) : jamais en panne d'énergie.

On peut emporter son Remco 1005 en

week-end, le changer de courant, il est bi-tension. Ou le priver complètement de courant, il marche également sur piles et sur la batterie d'une voiture (câble sur option). Partout le Remco 1005 rendra les mêmes services.

### Système de touches : plus maniable, évite erreurs et perte de temps.

Nous avons préféré les touches aux boutons. Impossible en effleurant une touche de provoquer une fausse manœuvre, il faut l'enclencher. Les touches du Remco 1005 sont larges, aisément repérables, faciles à manipuler.

### La télécommande-micro : la seule façon d'éviter « les blancs ».

Pour enregistrer en continu, la télécommande-micro est un atout supplémentaire. Hésitations, recherche du mot juste (lors d'une traduction par exemple), inutile de laisser tourner le magnétophone, l'arrêt d'un seul geste sur le micro même permet d'éviter tout gaspillage. La fluidité, la bonne qualité technique de l'enregistrement y gagnent.

### Arrêt automatique en fin de bande la sauvegarde des étourdis... et de ceux qui tombent de sommeil!

Une des excellentes applications pratiques de votre Remco 1005 : Tirer parti de l'état de demi-veille au cours duquel notre esprit assimile inconsciemment. Ce moment privilégié sera utilement employé avec le Remco 1005 à des révisions de mémoire.

Une sécurité pour ceux que le sommeil gagnerait avant la fin de la compact-cassette : l'arrêt automatique en fin de bande qui coupe le courant.

### Câble de raccordement : pour enregistrer « en direct » émissions radio, TV, (sur option).

Emission passionnante ce soir à la BBC à capter sur le Remco 1005. Dans la pièce les commentaires peuvent aller bon train, le Remco 1005 prend en direct l'émission seule, les bruits de fonds ne peuvent en aucun cas être enregistrés. A noter que les enregistrements ne peuvent faire l'objet que d'une utilisation strictement privée (loi du 11 mars 1957).

### Double-écouteur d'oreilles : contrôle, autonomie, concentration (sur option).

De nombreux enfants éprouvent des difficultés à apprendre dans une salle d'études, dans une chambre commune. Avec un écouteur d'oreilles les difficultés s'aplanissent d'elles-mêmes. Sans déranger les autres, l'enfant peut s'isoler, se concentrer, gagner ainsi temps et efficacité.

Voilà les huit points-clés qui font du Remco 1005 un mentor très attendu par vos enfants.

Indépendamment de tous les services utiles qu'il est appelé à leur rendre dans le domaine des études, le Remco 1005 donnera aussi une orientation plus intelligente à leurs loisirs. Musique, théâtres, conférences, émissions en langues étrangères, tout ce qui peut et doit les faire entrer de plain-pied dans l'actualité, tout ce qui prépare aussi leur avenir, sera désormais à leur portée.

SV3

### Bon à découper

Veuillez m'envoyer :  
le nom du détaillant Remco  
le plus proche de mon domicile  
et le catalogue en couleur  
des magnétophones Remco

Nom \_\_\_\_\_  
Prénom \_\_\_\_\_  
Rue \_\_\_\_\_  
N° \_\_\_\_\_  
Ville \_\_\_\_\_  
N° Dépt \_\_\_\_\_

Remco France  
Avenue du Point du Jour  
06701 - Saint-Laurent-du-Var

# De l'Algérie française à l'Algérie algérienne

## LE DESTIN TRAGIQUE DE L'ALGÉRIE FRANÇAISE



### POURQUOI UNE OFFRE AUSSI INCROYABLE ?

Parce que nous voulons vous faire connaître et apprécier l'intérêt et la qualité de nos éditions - et ceci sans risque pour vous puisque ces ouvrages vous sont proposés en libre examen, sans engagement et sans envoi d'argent. Grâce à la puissance de notre association et à la suppression d'intermédiaires coûteux, ces éditions particulièrement soignées vous sont offertes à un prix sans rapport avec leur valeur réelle. Il vous suffit de renvoyer le bon à découper pour recevoir chez vous ces 4 magnifiques volumes. Vous pourrez les examiner tranquillement... et nous les renvoyer s'ils ne vous satisfont pas. Vous ne les réglerez que si vous décidez de les garder.

Il n'y a pas si longtemps, les enfants apprenaient encore à l'école que l'Algérie était formée de trois départements français, avec chefs-lieux et sous-préfectorats, tout comme l'Auvergne ou la Bretagne. Un million de "pieds-noirs" s'y sentaient définitivement chez eux. Alors, que s'est-il passé pour qu'en quelques années Français et Algériens musulmans se séparent aussi irrémédiablement ?

### La Toussaint rouge

Le 1<sup>er</sup> novembre 1954, sur une petite route des Aurès, le car qui assure la liaison Arès-M'Chouenche est attaqué par un groupe d'hommes armés. Un couple d'instituteurs européens et un caïd sont abattus. Le même jour, dans toute l'Algérie, attentats et sabotages se multiplient. Plus qu'une simple flambée de terrorisme, c'était bel et bien le début d'une guerre difficile qui allait coûter cher à la France et porter le coup de grâce à la IV<sup>e</sup> République.

### L'impossible "pacification"

Les Français allaient chaque jour retrouver à la "une" de l'actualité l'écho des accrochages meurtriers entre forces de l'ordre et "fellaghs". Paysans le jour, combattants la nuit, embusqués dans des cachettes de montagne connues d'eux seuls ou dans le dédale des médinas, les fellaghs devaient mettre à rude épreuve le moral d'une armée qui se souvenait de l'Indochine... Pouvait-on vraiment croire à la réalité d'une France "de Dunkerque à Tamanrasset" ?

### Le Forum insurgé

"Je n'ai pas crié : Vive de Gaulle !... Ils prétendent que je l'ai dit... Eh bien, tant pis ! J'accepte !". Manches kaki retroussées, la poitrine barrée d'une mosquée de décos, le général Salan vient de s'adresser, du balcon du Gouvernement général, à la foule algéroise survoltée. Phrase stupéfiante dans la bouche d'un homme aux nerfs d'acier qui pourtant, à cette minute, semble dans un véritable état second. Si phrase lourde de conséquences pour le destin de l'Algérie...

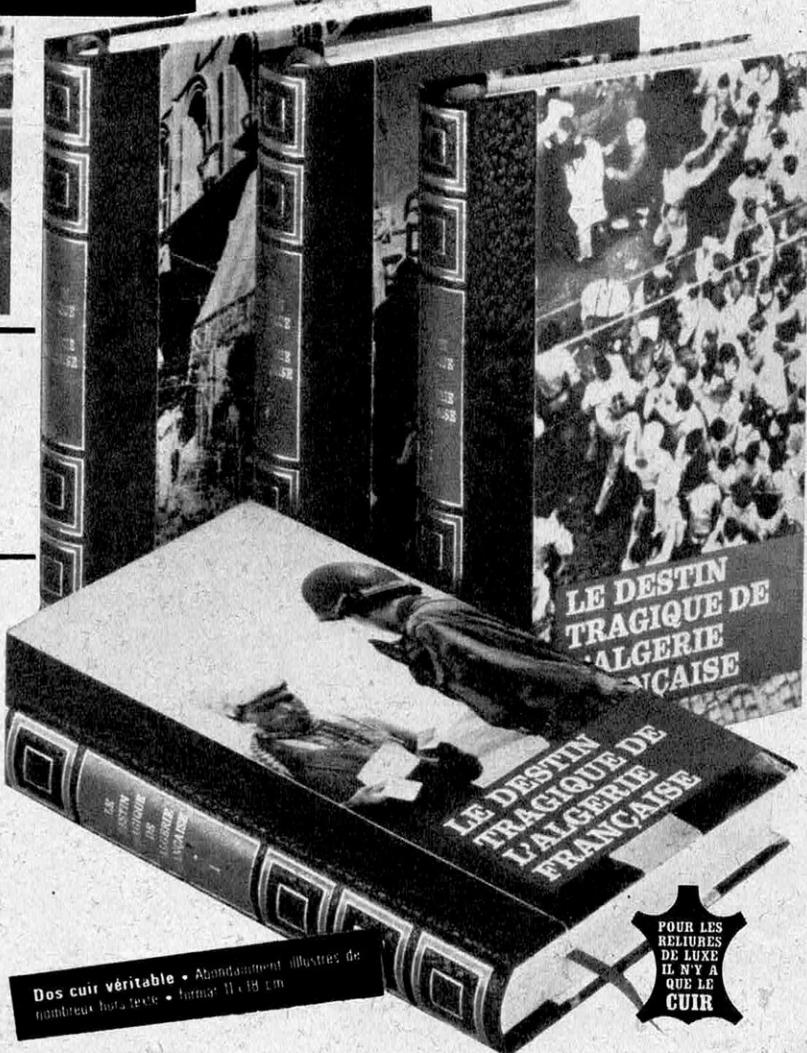
François Beauval

ÉDITEUR

83509 LA SEYNE SUR MER - 1, avenue J.-M. Fritz (F 29.80 + 3.50)  
• MONTREAL 455 P.Q. : 3710, E. boul. Métropolitain (S 5.49 + 0.65) • 1060 BRUXELLES : 368, chaussée de Waterloo (F 8.290 + 3.21) • GENÈVE : 1213 Petit-Lancy 1/GE. Route du Pont-Butin, 70 (Fr. S. 26.80 + 2.50) • VENTE EN MAGASIN : 14, rue Descartes, Paris 5<sup>e</sup>, tél. 633.58.08 et 8, pl. de la Pte-Champerret, Paris 17<sup>e</sup>, tél. 380.14.14.

SANS INSCRIPTION A UN CLUB • SANS RIEN D'AUTRE A ACHETER

**29<sup>F</sup>**  
LES 4 VOLUMES  
80 RELIÉS  
CUIR VÉRITABLE



Dos cuir véritable • Abondamment illustrés de nombreux héliogravures • Format 11 x 18 cm

POUR LES  
RELIURES  
DE LUXE  
IL N'Y A  
QUE LE  
CUIR

DES OUVRAGES PASSIONNANTS QUI VIENDRONT ORNER VOTRE BIBLIOTHÈQUE

Quatre volumes de luxe au prix des séries de poche

BON  
DE LECTURE  
GRATUITE

à renvoyer à FRANÇOIS BEAVAL, éditeur, B.P. 70, 83509 LA SEYNE SUR MER. Adressez-moi vos 4 volumes reliés dos cuir véritable. Je pourrai les examiner sans engagement pendant 5 jours. Si je désire les garder, je vous les réglerai au prix spécial de 29.80 F + 3.50 F de frais d'envoi ; sinon, je vous les retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre.

ALG-121 M

NOM \_\_\_\_\_

(en majuscules)

ADRESSE \_\_\_\_\_

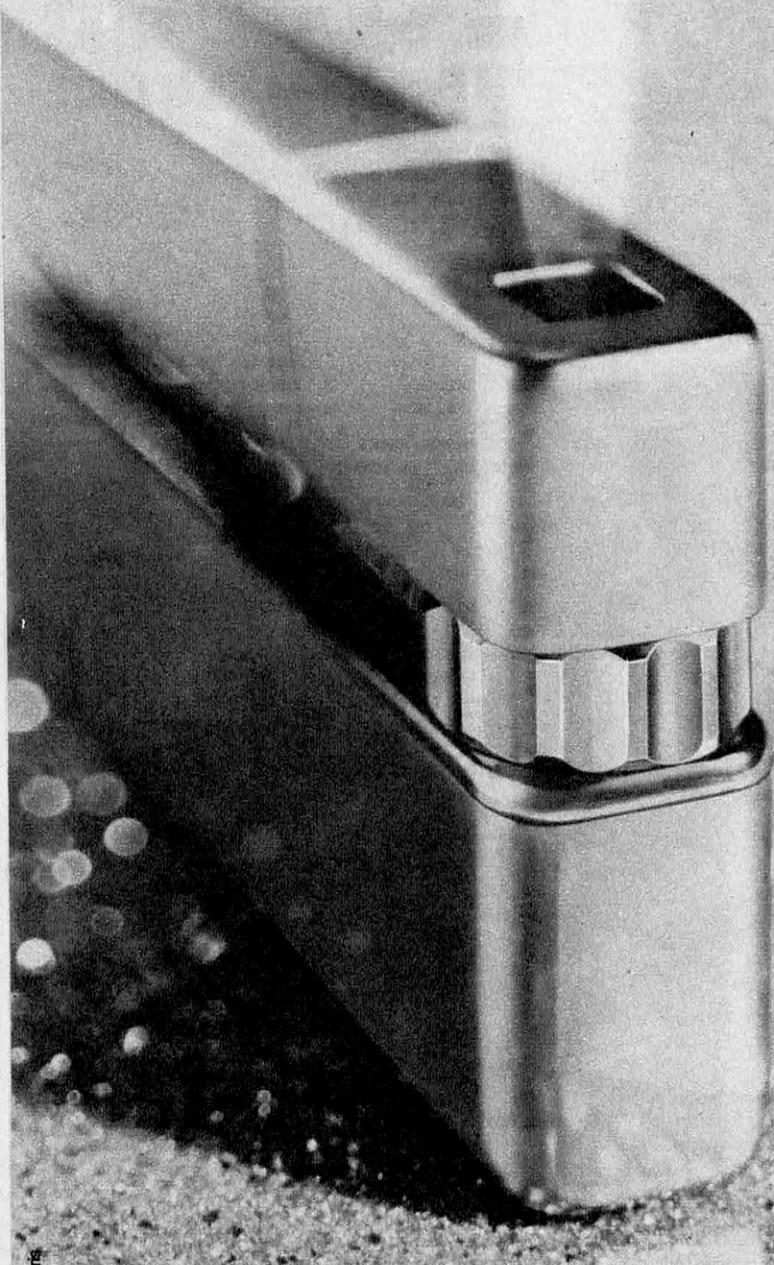
Initials \_\_\_\_\_  
Prénom \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_

Ville (en majuscules) \_\_\_\_\_

SIGNATURE: \_\_\_\_\_

# c'est le briquet de l'année...



design,  
technique,  
service,

**convertible**

nouveau briquet de

**SILVER MATCH**

a garantie illimitée

de 59,50F  
à 125F

# Un beau petit brun de cigare.

Pour vous changer des brunes, rien ne vaut... un petit Sprint.  
A tout moment de la journée, vous apprécierez Panter Sprint,  
le petit cigare léger qui a du caractère.  
Panter Sprint : séduisant par son arôme, son format... et son prix.

6 F les 20  
en boîte métallique



PANTER SIGARENFABRIKEN.  
VEENENDAAL. HOLLANDE

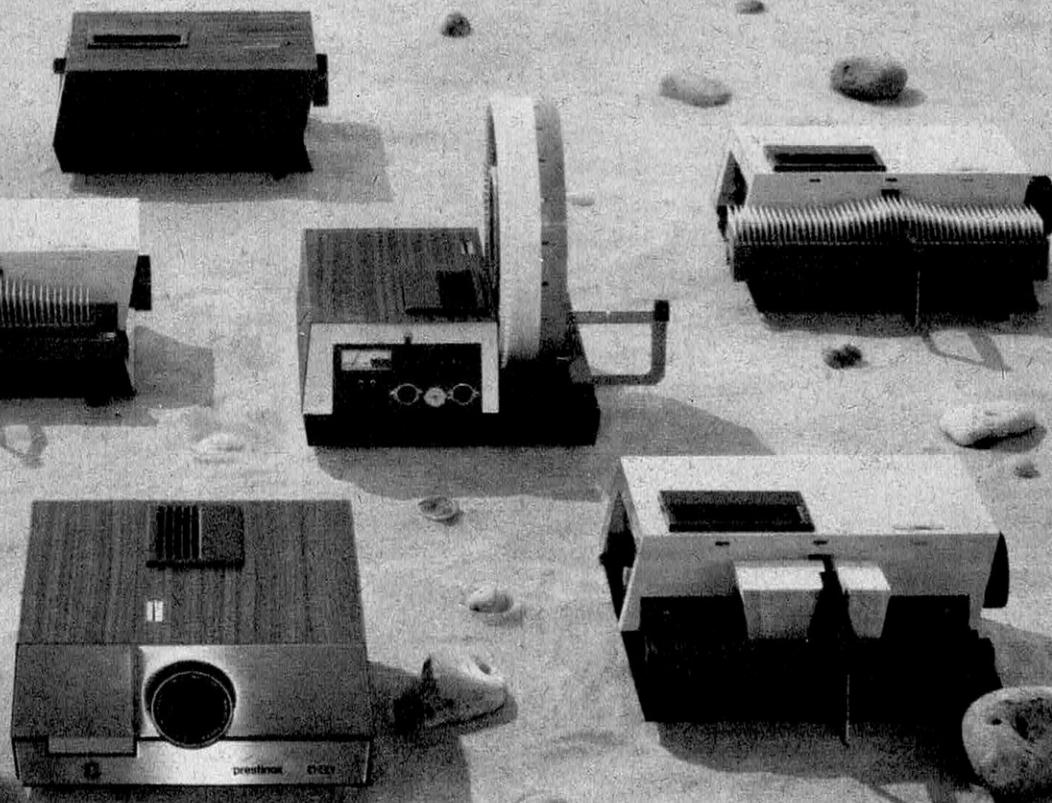
# photoprojecteurs universels prestinox

recevant indifféremment sans transformation le magasin leitz 30/36/50 vues,  
le rotatif paximat 100 vues et le passe-vue sans magasin prestimatic SM 30.

et en plus...

les nouveaux photoprojecteurs universels ont tout : basse tension, ventilation, préchauffage, mise au point télécommandée du passe-vue en marche avant et marche arrière, mise au point automatique de l'objectif, timer incorporé, et en plus... un voltmètre avec contacteur à 6 positions permettant de contrôler et de régler l'intensité lumineuse et d'épargner la vie de votre «chère» lampe.

PUB. BOISSEAU/PH. SEEBERGER



# prestinox®

BON à découper pour recevoir une documentation gratuite. Demande à expédier à PRESTINOX - B.P. 11 - 93-Sevran  
nom \_\_\_\_\_  
adresse \_\_\_\_\_

sv

# Si les livres étaient moins chers, vous liriez certainement plus. Chez France Loisirs tous les livres coûtent 20 à 30% moins cher...

Oui, vous avez bien lu : 20 à 30 % moins cher que le prix public. Et pas sur n'importe quels livres, mais sur ceux des meilleurs auteurs dont on parle, ceux qu'il faut avoir lu, dans les domaines les plus divers.

Chaque trimestre, FRANCE LOISIRS vous envoie un catalogue en couleurs qui ne contient pas moins de 200 titres. Il y en a pour tous les goûts : littérature classique ou contemporaine, histoire, actualité, vulgarisation scientifique, guides pratiques, livres pour la jeunesse, etc.

Vous pouvez librement, soit les commander par la poste, soit les acquérir à la librairie relais FRANCE LOISIRS de votre ville, soit tout simplement attendre chez vous notre sélection trimestrielle, exceptionnelle par sa qualité.

De plus, sachez que FRANCE LOISIRS vous offre aussi à des prix avantageux : disques prestigieux (classiques, jazz, pop), électrophones et même de merveilleux voyages.

Que faut-il faire, vous demandez-vous, pour bénéficier de tous ces avantages ? Bien peu : adhérer à FRANCE LOISIRS qui ne vous demande qu'une chose : acheter un livre de votre choix (aucun montant n'est imposé) chaque trimestre pendant au moins deux ans, en profitant bien entendu de 20 à 30 % de réduction sur le prix public.

Pour vous remercier de votre adhésion, nous vous donnons en cadeau de bienvenue ce best-seller absolument gratuit : « Mourir d'aimer » de Pierre Duchesne, d'une valeur de 16,10 F.

Réfléchissez à toutes les économies que vous fera réaliser FRANCE LOISIRS, et, comme cinq millions de personnes en Europe, choisissez de bénéficier de ces avantages.

## ...et en plus ils vous offrent ce cadeau.

BON D'ADHESION A remplir, découper et retourner à FRANCE LOISIRS  
75 340 PARIS CEDEX 07.

Oui, je désire à l'avenir acheter mes livres 20 à 30 % moins cher que le prix public et devenir, sans cotisation, membre de FRANCE LOISIRS en profitant de votre offre exceptionnelle de bienvenue, c'est-à-dire le best-seller « Mourir d'aimer », de Pierre Duchesne, d'une valeur de 16,10 F, et qui, pour moi, est gratuit. Il est bien entendu qu'il me suffira d'acheter un seul livre par trimestre, même le moins cher, choisi dans le catalogue FRANCE LOISIRS. Je bénéficierai pendant 2 ans au minimum de tous les avantages réservés aux adhérents.

Si je ne suis pas satisfait de votre formule, j'ai le droit, une semaine après réception de votre documentation, d'annuler mon adhésion sans aucune obligation, en vous renvoyant le livre gratuit.

NOM \_\_\_\_\_ Pr. \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_ Code postal \_\_\_\_\_

Signature \_\_\_\_\_

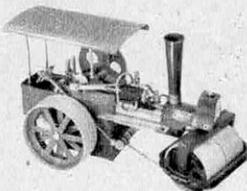
C.S.V. 3

 France Loisirs

Faites fonctionner vous-même

DE VRAIES

MACHINES A VAPEUR

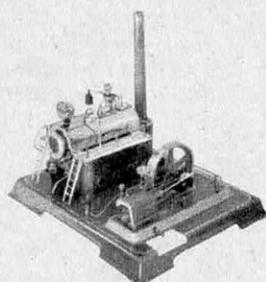


**ROULEAU COMPRESSEUR A VAPEUR**

Très réaliste, de collections. Chaudière laiton 45 x 150 mm, niveau d'eau, cylindre à double effet en laiton, permettant marche avant et arrière et débrayage, soupape de sûreté, sifflet, volant de direction à chaîne, chauffage par combustible solide. Durée de marche 15 minutes. Longueur 320 mm.  
**D 36. ROULEAU A VAPEUR COMPLET F 155,00**

**D 40. TRACTEUR A VAPEUR**

Mêmes caractéristiques que le rouleau compresseur ..... F 155,00



**MACHINES A VAPEUR SUR PLATEAU**

Chaudière en laiton avec niveau d'eau, soupape de sûreté, volant de commande à deux étages, sifflet. Chauffage : par combustible solide.

**D. 12. Cylindre oscillant laiton. Chaudière 55 x 135 mm, socle 260 x 310 mm F 96,00**

**D 16. Cylindre fixe action double. Chaudière 55 x 135 mm, socle 260 x 310 mm F 135,00**

**D 20. Cylindre fixe action double. Chaudière 65 x 160 mm, socle 300 x 350 mm F 200,00**

**D 24. Cylindre fixe action double. Chaudière 80 x 170 mm, socle 340 x 420 mm F 325,00**

**D 32. 2 cylindres fixes action double 100 x 230 mm, socle 420 x 520 mm, 2 manomètres, 2 robinets admission vapeur, 1 régulateur centrifuge, 1 pompe à eau, 1 transmission pour machine-outil, chauffage électrique 220 V. 1 500 W ..... F 922,00**

**Et pour les passionnés du Modèle Réduit, demandez notre DOCUMENTATION GÉNÉRALE n° 22 véritable guide du Modéliste, comportant 156 pages, dont 4 en couleurs, plus de 1 000 illustrations.**

Envoi franco contre 5 F.

## A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg - PARIS (10<sup>e</sup>)

Magasin Pilote - Conseils Techniques  
Service Après-Vente

Pour vos règlements : LA SOURCE SARL  
C.C.P. 33139-91 La Source

PARIS

ANGERS

NANTES

## OPERATION 160

**TRAINS PLUS RAPIDES,  
PLUS NOMBREUX,  
PLUS CONFORTABLES**

**6 trains de jour dans  
chaque sens  
(1<sup>e</sup> et 2<sup>e</sup> classes) dont :**

- un train départ PARIS 6 h 45, ANGERS 9 h 10, arrivée NANTES 9 h 52
- un nouveau train départ PARIS 11 h 15, permettant de passer plusieurs heures dans chaque ville et de rentrer le soir
- des liaisons améliorées avec Le Croisic, La Baule et St-Nazaire

**SNCF**

renseignements et dépliants  
gares, bureaux de tourisme SNCF et agences de voyages

Sous le patronage de la Fédération Française de Gymnastique et de l'Union des Fédérations Régionales des Maisons des Jeunes et de la Culture.



# GRAND CONCOURS

## MENSUEL

# OLYMPUS

hachette publicité

organisé par le nouveau photocinéma, Pilote, Science et Vie

### LA RUBRIQUE DU PRÉSIDENT

Encore un mois fructueux pour le Concours OLYMPUS, qui semble décidément vous passionner - ce dont nous nous réjouissons. Au vu des épreuves reçues, j'ai pu constater avec grand plaisir la jeunesse de la majorité des participants. N'oubliez pas, en effet, que le Concours OLYMPUS est ouvert à tous, sans aucune limite d'âge, et que n'importe quel type de matériel peut être utilisé. Sachez également qu'il n'est en aucun cas nécessaire de rechercher des effets spéciaux, réalisables par les seuls possesseurs d'appareils complexes et coûteux. L'objet du Concours OLYMPUS n'est pas là, mais dans la simplicité, la grâce des attitudes et l'esthétique des gestes. Réalisées dans cette optique, vos photographies seront, n'en doutez pas, jugées favorablement par les membres de notre jury. Ces points étant précisés, je transmets aux gagnants du mois de Septembre mes plus vives félicitations. Quant aux concurrents malheureux, je les engage à ne pas céder au découragement et à nous adresser des envois toujours plus abondants. Bientôt (peut-être), leur tour viendra !

Le Président du Jury,

Michel PETITBARAT.

### VOICI LES LAUREATS DU MOIS DE SEPTEMBRE

#### 1<sup>er</sup> PRIX

C'est une composition étonnante du moto-cross de Sommières qui permet à M. Jean Marc AZEMA - Coubillou 34240 LAMALOU-LES-BAINS de remporter le boîtier OLYMPUS FTL et ses 3 objectifs.

#### 2<sup>e</sup> PRIX

M. Bernard WURTZ - 18 Rue St-Joseph 68000 COLMAR se classe second avec cette image de gymnastique et reçoit un abonnement d'un an au Nouveau PHOTOCINEMA.



**SCOP**

27, rue du  
Fg-St-Antoine  
75540 PARIS  
CEDEX 11

#### ATTENTION NOUVELLE ADRESSE !

pour toute correspondance, écrire à  
SERVICE CONCOURS OLYMPUS  
B.P. 99 - 92504 RUEIL-MALMAISON

**L'esthétique des gestes et la spontanéité de l'effort font des activités sportives une source inépuisable de prises de vues. Le concours OLYMPUS vous offre, chaque mois, l'occasion de partir en reportage à travers le monde du sport.**

#### LE DÉROULEMENT DU CONCOURS OLYMPUS.

Le concours OLYMPUS est limité aux départements français. Organisé par le nouveau photocinéma, Pilote et Science et vie, il est placé sous le patronage de la Fédération Française de Gymnastique - 15, rue Talibout - 75009 PARIS - et de l'Union des Fédérations Régionales des Maisons des Jeunes et de la Culture - 168 bis, rue Cardinet - 75017 PARIS.

#### OUVERT A TOUS.

Si la photo vous intéresse, ce concours vous est ouvert, quels que soient votre âge ou votre sexe. Il vous est permis d'utiliser n'importe quel type de matériel ou de surface sensible.

#### SUR LE THÈME DU SPORT.

Les photographies réalisées doivent obligatoirement illustrer une activité sportive, ou encore montrer des sportifs au repos ou après l'effort.

#### CHAQUE MOIS, LES MEILLEURES PHOTOS RECOMPENSEES.

Chaque mois, les auteurs des photographies jugées dignes d'être retenues par le jury

recevront un Diplôme d'Honneur OLYMPUS. 15 gagnants mensuels se partageront les prix attribués par les organisateurs du concours OLYMPUS :

Abonnements gratuits d'un an à Science et Vie ou au nouveau photocinéma, livres techniques des Editions Paul Montel, albums des Editions Dargaud. Le 1<sup>er</sup> pris recevra chaque mois un magnifique boîtier reflex 24 x 36 OLYMPUS FTL et 3 objectifs de 28, 50 et 135 mm.

#### DEMANDEZ UN BULLETIN DE PARTICIPATION GRATUIT CHEZ TOUS LES REVENDEURS PHOTOGRAPHES.

Votre revendeur photographe vous remettra gracieusement un bulletin de participation à joindre à chacun de vos envois. Ce bulletin comporte tous les renseignements utiles, ainsi que le détail des prix attribués.

#### LE MOIS PROCHAIN, D'AUTRES GAGNANTS.

Le concours OLYMPUS est mensuel. Il est donc toujours temps de concourir. Demandez dès aujourd'hui votre bulletin de participation.

Claude Riffaud

# Demain la mer

La mer est-elle un eldorado ?

Sans doute, mais :

Comment se répartissent les richesses (nourriture, matières premières, énergie...) contenues dans le volume et le sous-sol des océans ?

Comment les découvrir ?

Comment les exploiter ?

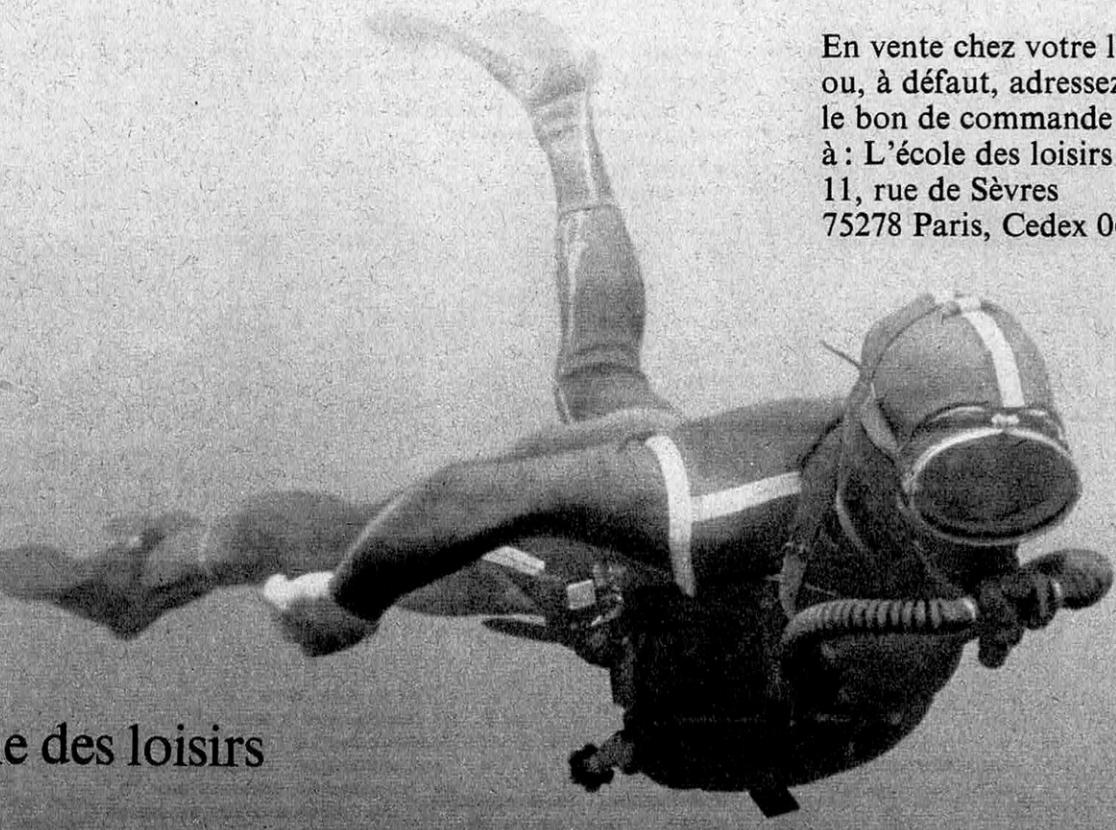
Dans *Demain la mer* le commandant Claude Riffaud, l'un des pionniers de la plongée moderne, actuellement directeur au Centre national pour l'exploitation des océans, apporte des réponses, analyse les difficultés, ouvre largement les portes sur

les perspectives d'avenir par une extrapolation lucide reposant sur des bases scientifiques et techniques de premier ordre.

Un volume de 360 pages, 17 x 24, abondamment illustré de photographies en noir et en couleurs, de croquis, de schémas.

Prix public : 50 F.

En vente chez votre libraire ou, à défaut, adressez le bon de commande ci-dessous à : L'école des loisirs 11, rue de Sèvres 75278 Paris, Cedex 06



l'école des loisirs

Nom

Bon de commande

Adresse

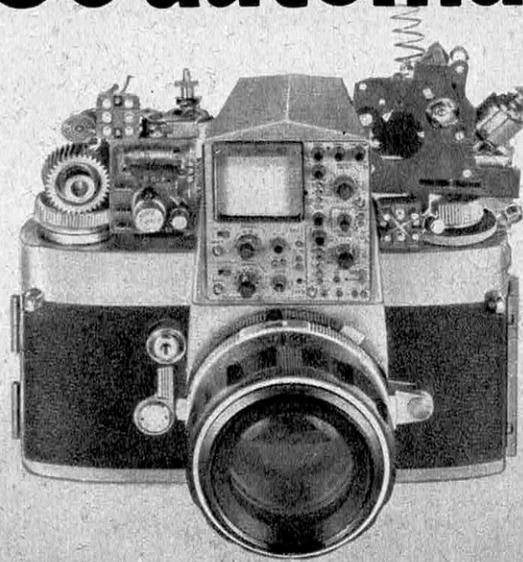
Veuillez m'adresser, par retour du courrier, un exemplaire de *Demain la mer* par le commandant Claude Riffaud.

Ci-joint, la somme de 50 Francs en :  virement postal (3 volets)  chèque bancaire

libellé à l'ordre de L'école des loisirs, CCP Paris 169.56

Date et signature :

# Un 24x36 automatique EE



**Peut ne pas  
être  
automatiquement boursouflé et compliqué**



**MIRANDA**

**a réussi à intégrer toute sa science dans le boîtier**

**en conservant la visée interchangeable**

Pour moins de 1.800 F (TTC), complet avec objectif ultra-lumineux f/1,8 de 50 mm, le Miranda EE vient en tête aussi pour le rapport performances/prix. Le Miranda Sensorex EE est muni de deux cellules distinctes, placées sous le miroir (donc automatisme conservé avec tous les viseurs interchangeables). L'une effec-

tue une mesure «ambiant» sur la quasi totalité de la surface ; l'autre, «spot», assure une mesure ponctuelle dans l'axe optique. Ces deux cellules que l'on peut sélectionner manuellement, permettent de résoudre tous les problèmes de prises de vues.

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

désire recevoir une documentation complète et la liste des concessionnaires Miranda.

**TECHNI CINEPHOT** agent général France - BP 106  
93404 SAINT OUEN.

8 heures du matin à la Défense.



- Monsieur, vous venez de vous raser ?  
- Oui... il y a moins d'une heure.  
- Voulez-vous faire un essai ? Rasez-vous une nouvelle fois avec le rasoir Philips nouvelle tête 90 fentes.  
- Volontiers.

- Voilà... très bien... là, sous le menton... oui... stop...  
Et maintenant, regardons.

- Que voyez-vous ?  
- Hé bien !... de la barbe...  
- Oui Monsieur... vous voyez que même si vous êtes rase de près, le Philips nouvelle tête 90 fentes trouve encore de la barbe...

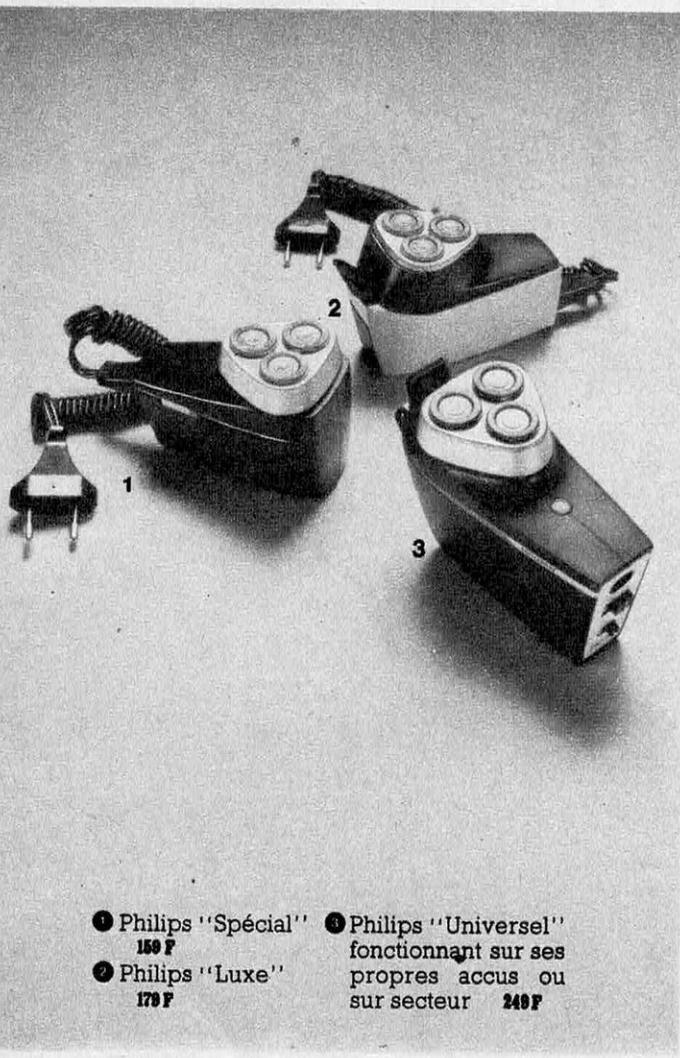
- Oui... Pourtant, j'étais bien rase.

## Nouvelle tête "super 90 fentes"

Nous avons fait cette expérience de nombreuses fois, en présence d'un huissier. Vous pouvez la voir à la télévision. Nous avons arrêté dans la rue, le ma-

tin, des hommes qui venaient de se raser. Nous leur avons demandé de se raser une 2<sup>e</sup> fois avec le rasoir Philips nouvelle tête 90 fentes. Ils ont accepté et

le Philips nouvelle tête 90 fentes a trouvé encore de la barbe. La nouvelle tête 90 fentes est si fine, si douce qu'elle va chercher la barbe à fleur de peau.



● Philips "Spécial" 150 F  
● Philips "Luxe" 170 F

● Philips "Universel" fonctionnant sur ses propres accus ou sur secteur 240 F

Quand  
les autres rasoirs  
abandonnent,  
le nouveau Philips,  
lui, trouve encore  
de la barbe.



**PHILIPS**

# la hi-fi c'est aussi notre métier:

# l'électronique est notre spécialité depuis plus de 50 ans



RA 8540 - TABLE DE LECTURE HIFI STEREO « ELECTRONIC »  
Sélection de vitesses par « toucher digital ». Régulation moteur électronique  
Arrêt automatique par cellule photo-électrique.

RA 9138 - ENREGISTREUR/LECTEUR HIFI STEREC  
3 vitesses - 3 têtes - Monitoring - Duoplay - Multiplay - Echo.

RA 5712 - AMPLI-TUNER HIFI STEREO AM/FM  
Tuner 5 Gammes - 5 stations préréglées en FM - Ampli 2x30 W « Musique »  
Courbe de réponse: 20-20000 hz  $\pm$  1 db - 4 sorties Haut-Parleur  
Commutation Mono/Stéréo/Ambiophonie.

RA 5961 - ENCEINTE ACOUSTIQUE HIFI  
Baffle clos 25 l - 3 Haut-Parleurs (Woofer-Médium-Tweeter)  
Puissance admissible 30 W - Courbe de réponse: 35-20000 hz.

**BON** pour un catalogue SV HF2  
à adresser à Radiola, 47, rue de Monceau 75008 Paris

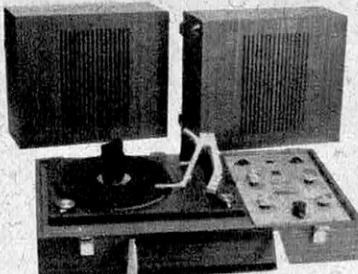
Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

# Radiola

LA RADIOTECHNIQUE

**OFFRE EXCEPTIONNELLE !  
UN SUPERBE  
ELECTROPHONE STEREO**



de classe internationale  
**10 WATTS** - 4 Haut-parleurs  
« PHILIPS HOLLAND »  
Rigoureusement neuf et garanti  
Poignée de transport  
Couvercles dégondables  
VENDU A UN PRIX JAPONAIS : **340 F**  
Le même sans changeur 295 F (Port 17 F)  
Cadeau : 5 disques de belle musique  
CCP Paris 50.19.06

**COGEKIT-ELECTRONIQUE**

49, rue de la Convention - PARIS 15<sup>e</sup>  
M<sup>o</sup> Boucicaut, Javel, Charles Michels

**Jeunes Gens  
Jeunes Filles  
CATHOLIQUES  
de 21 à 75 ans**

Une méthode moderne vous permet de  
**RENCONTRER FACILEMENT VOTRE IDEAL.**

Parmi les 60 000 jeunes gens, jeunes filles,  
veufs et veuves de 21 à 75 ans, de toutes  
situations, de **TOUTES REGIONS**, actuelle-  
ment inscrits, il existe certainement une per-  
sonne « faite pour vous ».

Pour tous renseignements, envoyez seule-  
ment vos nom, âge et adresse à Madame  
S.T. BUICK, 43, rue Laffitte, 75009 Paris. Ce  
sera votre premier pas vers le bonheur.

Vous recevrez gratuitement une captivante  
brochure illustrée de 68 pages qui vous pas-  
sionnera et vous permettra de réaliser un  
mariage d'affinités et d'amour.  
**DISCRETION GARANTIE.**

Plus de 20 000 lettres de remerciements  
constatées officiellement par Huissier.

**LES  
PRODUCTIONS**

**SODIEMA**

PARIS

**ARALDITE**

LE COLLAGE LE PLUS  
SOLIDE QUE L'ON  
PUISSE ACHETER



**SODISTEEL**

POUDRE METALLIQUE  
+ RESINE



LE METAL SYNTHETIQUE

obtuse  
recharge  
moule  
enduit  
protège



**SODIBOIS**

POUDRE DE BOIS  
+ RESINE



LE BOIS SYNTHETIQUE

enduit  
colmate  
assemble  
façonne  
régenère

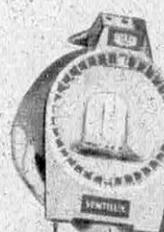
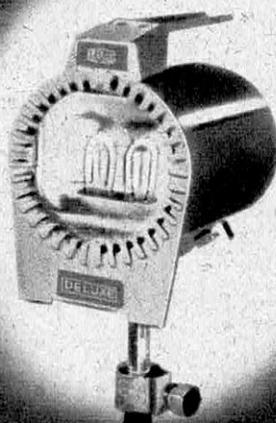
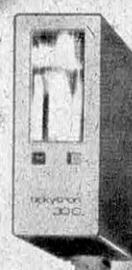
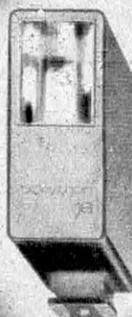


SWEETS

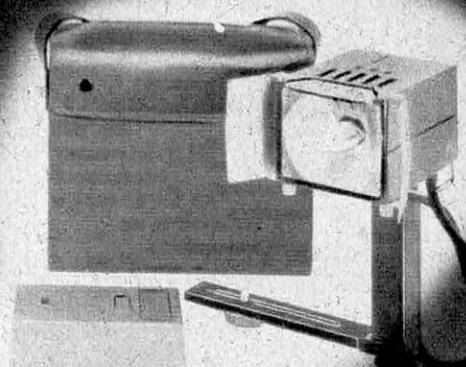
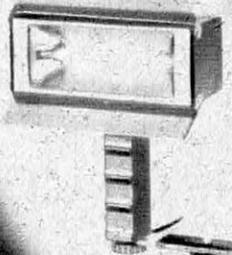
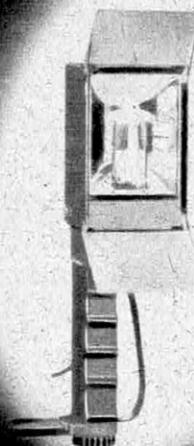
et maintenant aussi ARALDITE-RAPIDE

**EN VENTE CHEZ VOTRE QUINCAILLIER,  
MARCHAND DE COULEUR ET RAYON (BRICOLAGE) DES GRANDS MAGASINS**

## Les flashes électroniques



## Les projecteurs à incandescence



## KAISER

DISTRIBUE par les **ETS J. CHOTARD**  
BOITE POSTALE 36 PARIS 13<sup>e</sup>

VENTE ET DEMONSTRATION  
MAGASINS ET NEGOCIANTS SPECIALISES

SCHMIDT

HEDLER

KAISER

BON (à découper) pour recevoir documentation

M \_\_\_\_\_

Mettre une croix \_\_\_\_\_

RUE \_\_\_\_\_

VILLE \_\_\_\_\_ DEPT \_\_\_\_\_

S & V



# Peut-on vivre heureux dans des villes de plus en plus grandes !

*Ce sont les spécialistes de « l'épidémiologie du logement » qui ont les premiers posé le problème de la vie dans les villes. C'était l'OMS à Genève en octobre...*



**E**n 1900, seule la Grande-Bretagne était urbanisée. En l'an 2000, la plupart des pays du monde le seront. Au cours des années 60, environ 240 millions d'habitants supplémentaires sont venus s'entasser dans les grandes villes. Dans les années 70 il faudra, selon les experts des Nations Unies, y loger encore 450 millions de personnes. « Selon des estimations prudentes, il semble que la population urbaine du monde passera de 1 330 millions en 1970 à 3 090 millions en l'an 2000, augmentation qui représente l'équivalent de 1 760 villes de la taille de Marseille. »

« Les problèmes qui se posent en ce domaine sont bien connus et maintes fois exposés », écrivait il y a deux ans le secrétaire général des Nations Unies. « Cependant, aucune amélioration décisive n'est en vue. » Aujourd'hui, au lendemain d'une réunion d'experts de l'Organisation Mondiale de la Santé à Genève, on se rend compte que la situation ne semble qu'avoir empiré. « Un tiers de la population du monde vit dans des taudis ou des logements temporaires », disait le Dr John R. Goldsmith, épidémiologiste californien, qui a présidé à la réunion. « Il n'est pas réaliste d'essayer d'imposer quoi que ce soit. Nous ne pouvons qu'énoncer des critères, après avoir tenté d'évaluer les problèmes d'une façon scientifique. »

Or, l'épidémiologie du logement est une science nouvelle, et qui se cherche encore. L'urbanisation se fait la plupart du temps sans vraie planification, en suivant un rythme tout à fait particulier et différent de celui de la croissance démographique en général. C'est un cycle de transition par lequel passent les nations agraires qui deviennent industrielles, et un cycle qui n'est jamais total. En Grande-Bretagne, l'urbanisation était terminée en 1925, lorsque la population urbaine avait atteint 78,7 % de la population totale. En 1960, trente-cinq ans plus tard, cette proportion urbaine de la population n'avait pas augmenté — elle avait même légèrement diminué, jusqu'à 78,3 %.

## *Les taudis croissent plus vite que les hommes*

Le rythme d'urbanisation est particulièrement rapide dans les pays en voie de développement, dans lesquels la population en général croît de 2 à 5 % par an. Il s'établit une sorte d'engrenage entre la croissance démographique et la croissance urbaine ; cet engrenage surmultiplicateur fait que la population urbaine augmente alors à un taux supérieur à 6 %. Et l'on constate que la population des taudis et des logements temporaires et non réglementés croît de 12 %, et parfois de 20 % par an.

Or, au taux de 12 %, le chiffre d'une population double en moins de sept ans. On voit ainsi, à Ankara par exemple, la population passer de 979 000 en 1965 à 1 250 000 en 1970 — une

augmentation de 47 % — alors que la partie de cette population vivant dans des taudis ou des zones non réglementées passait de 460 000 à 750 000, soit une augmentation de 60 %. Aux Indes, si la population continue à croître au rythme actuel, Calcutta aura, en l'an 2000, entre 35 et 50 millions d'habitants. On ne peut qu'appréhender la situation à venir quand on songe qu'il y a quelques années, 70 % des familles du district métropolitain vivaient dans une seule pièce ou moins. Au Brésil, toutes les villes de plus de 100 000 habitants verront leur population doubler en moins de douze ans ; mais on prévoit que dans le même espace de temps les *favelas* (bidonvilles brésiliens) verront leur population sextupler.

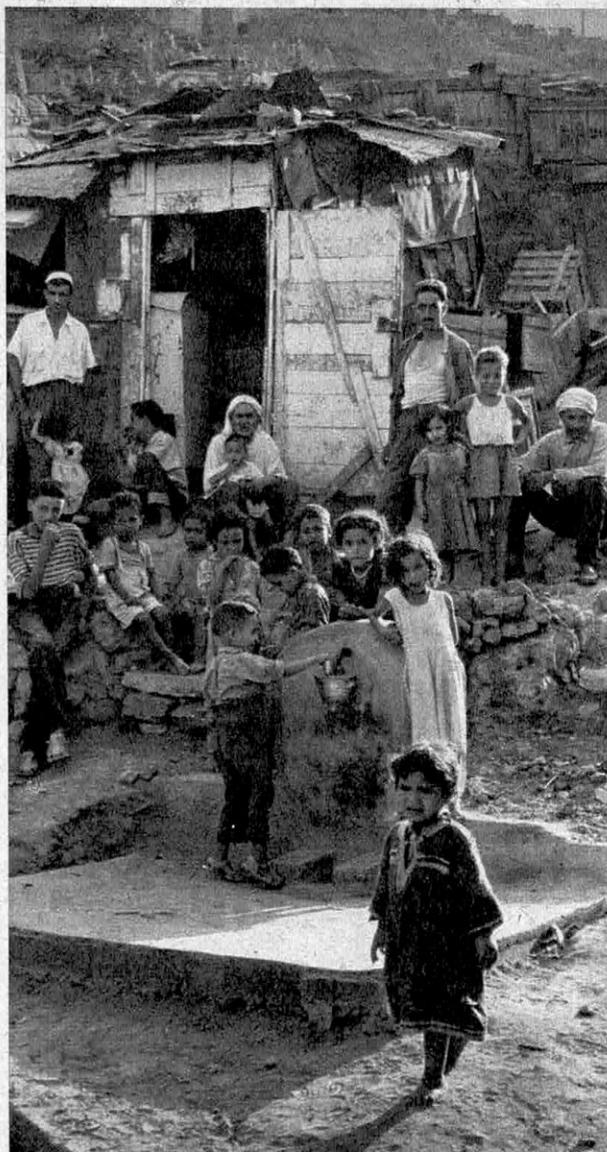
L'inévitable croissance des taudis est illustrée par une autre étude des Nations Unies, dont les experts ont estimé que pour loger la population mondiale croissante, il faudra avoir construit quelque 1 400 000 logements nouveaux d'ici l'an 2000 et que, pour atteindre ce but, il faudrait construire chaque année dix logements par mille personnes. Or, en Asie, en Extrême-Orient et en Amérique latine, on en construit à peine deux ou trois mille.

Cette situation est un aspect souvent ignoré de l'explosion démographique que connaît le monde. Et elle n'est pas une vue de l'esprit. Le déséquilibre ne fait qu'augmenter entre les pays développés et ceux en voie de développement. On compte environ dix ouvriers du bâtiment pour mille personnes dans les premiers, deux seulement dans les seconds. Déséquilibre accentué encore par les méthodes de travail qui requièrent, pour une habitation moyenne de 100 m<sup>2</sup>, 1 800 heures de travail selon les méthodes traditionnelles en Europe, 800 heures de travail avec les méthodes modernes — et entre 4 700 et 12 600 heures avec les méthodes encore employées en Afrique.

Quelle est la solution ?

De nombreux scientifiques qui se penchent sur le problème s'accordent pour reconnaître qu'il n'y en a pas. Qu'il n'y a pas, du moins, de vraie solution, dans l'immédiat, mais peut-être des solutions « bouche-trou », économiquement possibles, qui nécessitent une action collective à partir de données bien précises. Ces données, on commence à peine à les cerner, grâce à une science nouvelle, l'épidémiologie du logement. Car les effets de logements défectueux se manifestent sous forme d'épidémies, que ce soit d'accidents, de maladies infectieuses, respiratoires, nerveuses, mentales ou autres. « L'épidémiologie, disait le Dr Goldsmith, peut permettre de comprendre les phénomènes qui ont un effet sur la santé de la population, et de donner des bases scientifiques aux actions politiques dont le but est de protéger et d'améliorer la santé. »

Depuis quelques années à peine, médecins, psychologues, psychiatres, sociologues, chimistes, architectes, commencent à poser les premiers jalons.



Jean Marquis

## LE PARADOXE DES VILLES

### *Quand la population double, les villes se multiplient par six et les bidonvilles par vingt !*

Il est tentant, mais pas toujours valable, de se reporter à des expériences avec des animaux. On a découvert qu'une forte densité pouvait provoquer chez divers animaux des maladies — hypertension, artériosclérose, ulcères — qui se manifestaient sous forme d'une augmentation de la mortalité. La surpopulation provoque parfois un comportement « psychotique », une agressivité accrue, des aberrations sexuelles, une natalité diminuée. Effets que l'on a tenté et parfois réussi à expliquer par des changements neurologiques et endocriniens, notamment dans les systèmes pituitaire et adrénocortical, une altération dans la sécrétion de corticostéroïdes,adrénaline et autres hormones. On est passé à l'homme, avec d'autant plus de facilité que certains animaux réussissent à éviter les conséquences physiologiques du surnombre en adoptant un comportement compa-

rable au comportement humain, en s'isolant de leur société, ou en formant, à l'intérieur d'une société surpeuplée, une sous-société « hors-la-loi » avec ses propres règles. On a vu, par exemple, chez des rats placés dans des cages à portes ouvertes (où la densité ne permettait pas de conserver la notion de territorialité) se former des « gangs » de jeunes rats qui envahissaient les cages voisines, tuaient, attaquaient les femelles. L'anthropomorphisme est alors inévitable et l'on évoque irrésistiblement les gangs des cités surpeuplées. On a disséqué ces rats, on a dosé leurs sécrétions glandulaires, avec l'espoir peut-être de découvrir par ce moyen la piqûre anti-délinquance juvénile, autre solution bouche-trou s'il en est. Mais l'analogie peut n'être que superficielle. De nombreux chercheurs pensent aujourd'hui que ce n'est pas la densité en soi, mais les rela-

tions entre les animaux qui provoquent chez eux des effets pathologiques. Chez les hommes, la composante psychique est beaucoup plus importante, et peut ou bien accélérer, ou bien freiner les effets physiologiques aussi bien que psychologiques. Ainsi, on peut constater chez l'homme des résultats tout à fait opposés à ceux auxquels on aurait pu s'attendre en se rapportant à des expériences avec des animaux, et différents aussi d'un groupe humain à un autre.

Il y a quelques années le gouvernement vénézuélien a fait construire à Caracas des « super-blocs » résidentiels dans lesquels on a persuadé des occupants de taudis à s'installer. Des rats, transposés dans des cages aérées et suffisamment spacieuses, s'adaptent bien à ce nouvel environnement, mais le résultat avec les hommes à Caracas était tellement désastreux qu'il a fallu évacuer une partie des habitants pour éviter une situation violente, probablement à la suite de la superposition verticale des logements et du nombre restreint des issues, facteurs auxquels les émigrés des *favelas* ne s'adaptent pas facilement. A Hong Kong, au contraire, le relogement de plusieurs groupes dans des H.L.M. avec une densité presque incroyable — quelque 6 000 personnes par hectare, dix fois plus que le minimum préconisé par la plupart des urbanistes — a été un succès. Médecins et psychiatres ayant visité ces nouveaux quar-

## LE POISON N'EST PAS LA OÙ L'ON PENSE

*Une étude portant sur plus de 200 cas d'empoisonnement d'enfants montre que la salle de bains, avec sa traditionnelle armoire à pharmacie, n'est pas la chambre la plus dangereuse. La cuisine et le salon-salle à manger sont les sources du poison dans la moitié des accidents.*

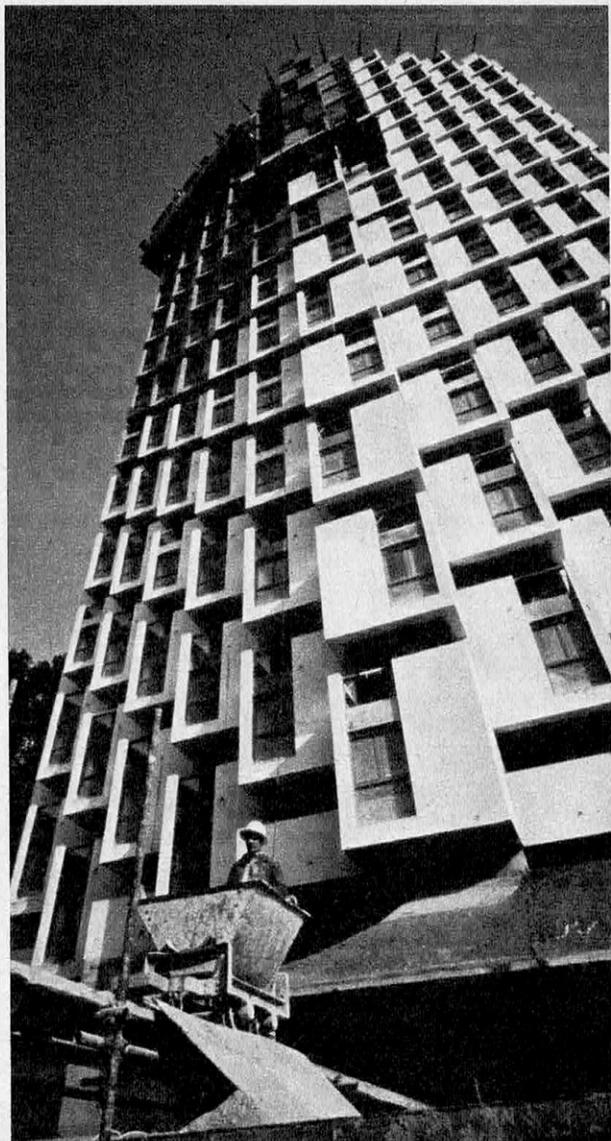
*L'étude, menée aux Etats-Unis par le professeur McKendrick, signale que 12 seulement des 206 enfants ayant absorbé du poison l'avaient trouvé dans un endroit où il avait été laissé par ménage. Dans le reste des cas, l'enfant trouvait la substance toxique là où elle était rangée, et où il allait la chercher. Les poisons étaient entreposés comme suit :*

CHAMBRE	NOMBRE DE FOIS (sur 206 cas)	POUR- CENTAGE
Cuisine	38	26,2
Salon, salle à manger	35	24,1
Chambres à coucher	24	16,5
Salle de bains	8	5,5
Garages, remises	8	5,5
Pièces vides, etc.	8	5,5
Jardin	10	7

tiers ont exprimé leur surprise devant l'excellente adaptation de la population au nouvel environnement. Equilibre délicat que les « épidémiologistes du logement » n'ont analysé qu'à posteriori, en expliquant que l'habitant du taudis de Hong Kong a pu vivre dans son nouveau logement parce que le même code de vie ou à peu près pouvait y être respecté. A Caracas, on construit aujourd'hui des H.L.M. à l'horizontale plutôt qu'à la verticale. En attendant que le Vénézuélien démunie ne s'adapte, petit à petit, aux étages supérieurs.

Car l'homme est le plus adaptable des animaux, même si l'adaptation est lente. On fait état, à l'O.M.S., de l'exemple des Zoulous qui, en s'installant dans un centre urbain, souffrent d'une nette augmentation de tension artérielle, par rapport aux Zoulous qui restent dans la brousse tribale, par rapport aussi à ceux qui ont déjà vécu dans l'environnement urbain depuis 10 ans. Plus surprenant encore, cette adaptabilité semble se rencontrer même lorsqu'il s'agit de maladies dans lesquelles le facteur psychologique jouera un rôle beaucoup moins important sinon nul : si l'on choisit des échantillons de population de la même région et qui fument à peu près la même quantité de cigarettes, on s'aperçoit que la mortalité par cancer du poumon est plus élevée chez le fermier qui s'est installé en ville, que chez le citadin né de deuxième génération, quoiqu'il soit évident que ce dernier a été exposé pendant beaucoup plus longtemps et de façon permanente à la pollution atmosphérique urbaine aussi bien qu'à la cigarette.

On remarque même que la surpopulation provoque, chez l'homme et chez l'animal, des conséquences tout à fait opposées sur la surpopulation même : feedback positif chez le premier, négatif chez le second. Ainsi, pour la plupart des espèces animales étudiées, du poisson à l'éléphant en passant par la musaraigne, la surpopulation entraîne une baisse de la natalité, à la suite de manifestations d'agressivité et d'homosexualité ou autres aberrations sexuelles. Or, chez l'homme surpeuplé, la natalité augmente, ce qui contribue, dans le contexte de la pénurie de logements adéquats, à ce que non seulement le nombre absolu, mais la proportion de personnes vivant dans des taudis augmente. Cette observation, réalisée de façon systématique dans les quartiers pauvres de Chicago par l'équipe du sociologue Omer R. Galle, semble s'expliquer par le fait que chez l'homme comme chez l'animal, certaines conditions de surpopulation provoquent une hyperactivité ainsi que des aberrations sexuelles — mais que chez l'animal, c'est le comportement sexuel normal qui correspond à une natalité maximale, alors que chez l'homme, la natalité n'est qu'exceptionnellement maximale : une femme peut être fécondée à n'importe quel mois de l'année, et recommencer sitôt après l'accouchement — ce qui n'est pas le cas de la plupart des animaux. La même cause — hypersexua-



Jean Marquis

## *LE PARADOXE DE L'HABITAT*

*Il faut aux uns une chaumière et un toit... mais la surpopulation verticale sourit parfois aux autres.*

lité, elle-même conséquence de la surpopulation — provoquerait donc chez l'homme et chez l'animal des effets opposés, et ceci d'autant plus, selon le professeur Galle, que dans des conditions de surpopulation, l'homme est moins susceptible de planifier les naissances et de s'inquiéter des conséquences à long terme d'une famille en perpétuelle expansion.

Des contradictions se retrouvent même lorsque l'on tente de démontrer des relations beaucoup plus simples entre les conditions de l'environnement urbain et la santé. Alors que certains chercheurs ont trouvé une relation directe entre le « mauvais logement » et la tuberculose, les maladies digestives et coronaires, les accidents, l'anémie, les maladies infectieuses, les troubles psychiques et notamment des psychoses graves, d'autres n'ont pu démontrer aucune relation de ce genre, et certains ont même constaté une

morbilité et une mortalité accrue à la suite du transfert d'une population de taudis dans un logement municipal considéré comme salubre. Selon le Dr John Cassel, de l'université de Caroline du Nord, ces résultats contradictoires proviennent d'un manque de méthodologie, de contrôle, de sélection, de définition même quant à la qualité d'un logement. « C'est beaucoup plus compliqué qu'on ne le pensait », écrit-il dans un rapport à l'O.M.S. « Certains aspects sont simples : les dangers de la peinture au plomb, l'absence de sanitaires, la présence d'insectes et de rats, la stagnation d'eau dans les caves. D'autres sont moins évidents. » L'une des notions les plus tenaces en médecine, par exemple, est que les maladies infectieuses se répandent plus facilement dans des conditions de forte densité. C'est parfois le cas, mais parfois aussi c'est le contraire. Le fameux

microbiologiste américain, René Dubos, remarque : « Les sciences s'intéressant aux maladies microbienues se sont développées presque exclusivement à partir de l'étude d'infections aiguës ou semi-aiguës provoquées par des micro-organismes virulents acquis par exposition à une source extérieure au corps. Par contraste, les maladies microbienues les plus fréquentes dans nos communautés d'aujourd'hui viennent des activités de micro-organismes présents dans l'environnement, et qui existent dans le corps sans être nocifs dans des conditions normales, n'exerçant leur effet pathologique que lorsque la personne infectée est dans des conditions de stress physiologique. Dans ce genre de maladie microbienne, l'infection est moins importante que la manifestation cachée du processus infectieux latent, et que les perturbations physiologiques qui transforment l'infection latente en maladie. »

Le taux élevé de tuberculose, et d'autres mala-

dies dites contagieuses (dont certaines sont infectieuses plutôt que contagieuses), chez des personnes solitaires, recluses, vivant presque sans contact avec leurs semblables mais souffrant de leur isolement, tend à confirmer cette explication.

On en vient donc à la constatation que la sous-population, comme la surpopulation, peut avoir des effets néfastes — constatation confirmée par plusieurs observations, dont celles de deux épidémiologistes américains, les docteurs Hyde et Kingsley, qui ont passé en revue les fichiers de plusieurs centaines de conscrits américains qui avaient été réformés pour des raisons psychiatriques. Cette étude a mis en lumière une curieuse corrélation entre la maladie mentale et la densité de la population : la plupart des réformés viennent ou bien de zones urbaines surpeuplées, ou bien de zones rurales très peu peuplées.

Les sociologues, psychologues, médecins et autres spécialistes qui s'intéressent aux problèmes du logement commencent donc à se rendre compte qu'il y a non seulement un « espace vital minimum » (la résolution de Cologne, en 1957, avait préconisé un minimum de 12 m<sup>2</sup> par personne) mais aussi un espace maximum, au-delà duquel il peut y avoir des effets nocifs. Le sociologue français P.H. Chambard de Lauwe est cité dans les rapports de l'O.N.U. comme l'un des premiers à avoir tenté de préciser cette notion d'espace maximum.

Malgré la difficulté de mener à bout des études précises et d'isoler les divers facteurs intervenant dans l'épidémiologie du logement, certains pays commencent à appliquer des méthodes scientifiques pour s'attaquer systématiquement à une partie au moins du problème. En Pologne, remarquait le Dr Z.J. Brzezinski, directeur de l'Institut de médecine sociale de Varsovie et conseiller temporaire à l'O.M.S., la pratique est de consulter les autorités médicales avant d'entreprendre la construction de logements. C'est le cas également de la Suède et de l'Union Soviétique où se trouve l'unique institut au monde consacré à l'étude des effets sur la santé des matériaux de construction. L'Institut médical de Rostov sur le Don est dirigé par le Dr A.H. Bokov, considéré à l'O.M.S. comme l'expert numéro un des problèmes d'hygiène et de toxicologie des matériaux de construction. Les matériaux, synthétiques en particulier, sont examinés systématiquement en chambres expérimentales, où l'on tente de reproduire leurs conditions d'utilisation. Et dès qu'un matériau nouveau est utilisé en construction, on fait une étude épidémiologique du groupe utilisateur.

On a ainsi découvert que certains produits chimiques, même s'ils ne sont utilisés que temporairement lors de la construction, pénètrent dans les murs ou les planchers et ne se volatilisent que lentement, parfois avec des effets nocifs (un polymère qui avait été utilisé pour la fabrication de planchers dans des jardins

## MORTALITÉ PAR MALADIES PULMONAIRES CHRONIQUES

MORTALITÉ PAR  
100 000 HAB. PAR AN,  
ENTRE 55 ET 64 ANS  
D'ÂGE

PAYS	FEMMES	HOMMES
Suède	16	6
Norvège	20	8
Suisse	49	9
France	60	14
Canada	61	15
Danemark	69	16
U.S.A.	77	15
Finlande	99	10
Pays-Bas	101	13
Angleterre et Pays de Galles	202	37
Ecosse	205	40
Irlande du Nord	222	49

*Les maladies respiratoires chroniques non spécifiques, c'est-à-dire les maladies respiratoires en général, ont une distribution géographique qui laisse les épidémiologistes perplexes. Le seul facteur responsable précisément connu est la cigarette, qui ne suffit pas à expliquer les énormes différences entre un pays et un autre, même entre pays voisins, Suède et Finlande par exemple. Il n'y a pas de doute que des causes multiples interviennent, mais elles sont loin d'être identifiées. Cet exemple, cité par le Dr Z.J. Brzezinski de Varsovie, consultant à l'O.M.S., illustre les difficultés de l'épidémiologie de l'habitat et de l'environnement.*



Jean Marquis

## *LE PARADOXE PSYCHIQUE*

*Chez l'animal le surpeuplement entraîne une baisse de la natalité. C'est le contraire chez l'homme.*

d'enfant, par exemple, dégageait du formaldéhyde). L'institut de Rostov élabore également des produits non toxiques et non combustibles, en collaboration avec le ministère de la Santé. Celui-ci a adopté, pour l'extension urbaine, le système dit du *microrayon* (ou microquartier) conçu pour 25 000 personnes environ, et séparé des autres microquartiers par des espaces verts sans bâtiments, les logements étant disposés de sorte à être protégés autant que possible du bruit et des effets nocifs du transport urbain. (Les microquartiers soviétiques sont conçus essentiellement pour une population de piétons, des garages étant prévus seulement pour une centaine d'automobiles.) L'automobile elle-même, remarque le Dr Goldsmith, est une sorte de logement secondaire, qui pose ses propres problèmes, non seulement de bruit et de pollution atmosphérique, mais de planification urbaine, laquelle doit être modifiée radicalement pour tenir compte de ce moyen

de transport. A Genève, lors de la réunion d'un comité sur la rénovation urbaine, Robert Shaw, planificateur urbain britannique, signalait qu'une analyse, avec l'appui de l'ordinateur, avait montré qu'en Angleterre et en Ecosse, le coût de la reconstruction de villes de plus de 70 000 habitants réadaptées à l'automobile serait plus élevé que celui de la construction de villes entièrement nouvelles.

Un autre aspect important de l'étude de l'habitat est l'épidémiologie de l'accident domestique, fonction de la conception, de la disposition, des matériaux de construction, aussi bien que de la négligence de l'occupant. Mais l'on constate que les efforts de l'O.M.S., ainsi que ceux de nombreux pays individuels, en vue de réduire le nombre d'accidents domestiques, ont été jusqu'à présent peu fructueux.

Les statistiques rassemblées par l'O.M.S. ne sont guère précises : selon les pays (dont cer-



L'être vivant  
et la métallurgie fine ont  
besoin des mêmes éléments

**VANA-LION**

*Santé de fer ou santé de vanadium ?  
99% de la matière vivante, hommes ou panthères,  
est constitué uniquement de 4 éléments (C.H.O.N.)  
mais le 1% restant est fait des mêmes éléments  
rares qui servent à la métallurgie fine.*



**A**vec ces trois petites briques universelles et fondamentales que sont le proton, le neutron et l'électron, la nature a fait sensiblement 90 éléments stables. Et il en va ici comme des médicaments : la plupart d'entre eux ne servent pratiquement à rien. Ou du moins ne nous servent pas à nous, êtres vivants. Même au niveau du minéral, on voit peu d'usage important au scandium, au palladium, au tellure ou même au tantale. La métallurgie se contenterait facilement du fer avec quelques additifs comme le nickel ou le chrome, et la chimie a déjà fait à faire avec les seuls composés du carbone. Ce qui est surprenant, c'est que la matière vivante, qui repose à plus de 99 % sur la seule chaîne CHON — carbone, hydrogène, oxygène, azote — ne peut se passer d'une vingtaine d'autres éléments qui n'apparaissent pourtant qu'à l'état de traces infinitésimales.

Disons tout de suite que ces éléments ne sont pas même des métaux nobles ou précieux : si l'or semble indispensable à la vie économique, il reste par ailleurs tout à fait inutile à la vie animale. Mais le cuivre, le cobalt, le manganèse ou même le vanadium nous sont finalement aussi nécessaires que la pomme de terre ou l'entre-côte : sans eux l'animal dépérira irrémédiablement. Le hic, c'est qu'on ne sait pas encore très bien pourquoi, et il est même des éléments pourtant indispensables dont on ignore totalement le rôle exact dans la machine vivante. La chose est assez ennuyeuse à une époque où la biosphère est de plus en plus contaminée par des produits chimiques nouveaux et soumise à une redistribution sans doute dangereuse des sels ou des ions métalliques. Or, comme nous le verrons, ces ions jouent un rôle fondamental dans tous les cycles biologiques, sans que celui-ci soit forcément bien expliqué à l'heure actuelle. Il en découle fatalement ceci, qui va à l'encontre de bien des assertions : nous ignorons en majeure partie la manière dont notre environnement chimique peut affecter notre destin biologique.

Cette lacune, des chercheurs veulent maintenant la combler, car il est essentiel de savoir, parmi les nouveaux composés métalliques créés chaque jour et libérés de même au hasard par l'industrie, quels sont ceux qui sont nuisibles. A la base, les recherches ne sont pas nouvelles : depuis longtemps, les biologistes et les chimistes ont cherché à comprendre pourquoi la matière vivante avait choisi certains éléments et laissé de côté la plupart des autres. Il est évident, en première approche, que la composition de la croûte terrestre et de son atmosphère conditionnaient l'approvisionnement, et donc le choix : la cellule vivante ne pouvait reposer que sur des éléments facilement accessibles et disponibles en grande quantité.

Il faut déjà noter que la Terre elle-même n'a rien d'un copeau détaché de l'univers : ce dernier, tout comme le système solaire lui-même, est constitué à 99 % d'hélium et d'hydrogène. Or, la croûte terrestre ne contient pratiquement

pas d'hélium et l'hydrogène constitue tout juste 2 % du total. La matière vivante aurait donc dû choisir parmi des éléments plus abondants, comme l'oxygène, le calcium ou le sodium. Or elle a été chercher des métaux ou métalloïdes beaucoup plus rares dans l'absolu, mais qui avaient un grand mérite : être en abondance dans l'eau de mer.

La vie étant née dans les océans, rien d'étonnant donc à ce que l'hydrogène et l'oxygène comptent pour 89 % du total des atomes dans le corps humain. Cela sous forme d'eau pour la majeure partie. Pourtant, l'eau est un composé minéral assez curieux : pour une molécule aussi simple, elle possède une stabilité aussi inhabituelle que son point d'ébullition. Son abondance universelle sur Terre en a fait d'autre part le solvant de base de toute matière vivante, et du coup les autres constituants de la vie trouvent leur utilité dans leur comportement vis-à-vis de l'eau : solubles ou insolubles, électriquement chargés ou non en solution, modificateurs ou non de sa viscosité. L'eau apparaît donc comme un constituant nécessaire, et étant donné la composition de l'écorce terrestre, on ne voit pas un seul autre composé qui aurait pu s'y substituer.

## *Pourquoi le carbone et non le silicium ?*

Si l'hydrogène entre pour 63 % dans le total des atomes du corps humain, et l'oxygène pour 25,5 %, c'est le carbone qui vient ensuite avec 9,5 %. Cette fois, il s'agit pourtant d'un élément qu'on peut considérer comme rare dans l'écorce terrestre : 2 % sur le nombre total d'atomes. Pourquoi la nature a-t-elle donc choisi cet élément, de préférence au silicium qui est à peu près 150 fois plus abondant (28 % du sol terrestre) ? La réponse est cette fois plus délicate, car le silicium possède de nombreuses propriétés communes avec le carbone ; comme lui, il possède la capacité de gagner quatre électrons et donc de former quatre liens covalents. Deux points essentiels le séparent pourtant de son rival, et justifient la voie suivie par l'évolution : d'une part l'exceptionnelle stabilité du gaz carbonique, facilement soluble dans l'eau et qui reste toujours sous forme d'une molécule unique. Et d'autre part, le pouvoir unique qu'a le carbone de former de longues chaînes et des anneaux stables avec cinq ou six membres. Ceci explique les millions de composés organiques. Inversement, le silicium est insoluble dans l'eau et ne peut former avec lui-même que des chaînes relativement courtes. Par contre, il peut former des liens interminables en association avec l'oxygène : ce sont les silicones Si-O-Si-O... Et si les liens carbone-à-carbone sont plus stables que ceux silicium-à-silicium, ils ne sont pas immuables comme les polymères silicium-oxygène. On sait toutefois que le silicium, bien

3 Li	4 Be	5 B	9 F	2 He													
11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	10 Ne													
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar		
37 Rb	38 Cr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac															
LANTHANIDE		58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu		
ACTINIDE		90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lw		

## LA VIE A BESOIN DE MICRO-ÉLÉMENTS

Sur les 90 éléments qui constituent le règne minéral, 4 seulement assurent à eux seuls 99 % de la matière vivante. Et 7 autres éléments, en demi-teinte sur notre tableau, font les 99 % du dernier centième. Il manque donc encore  $\frac{1}{10\,000}$  pour que le compte soit juste. Or, fait paradoxal, ce  $\frac{1}{10\,000}$  qui comprend des métaux comme le molybdène, le chrome, le zinc ou l'étain, est tout aussi indispensable à l'élan vital que l'est un verre d'eau dans le désert (1).

que délaissé au profit du carbone plus riche en combinaisons complexes, est indispensable à la croissance des poulets. Sans doute joue-t-il également un rôle dans le cycle biologique des mammifères.

Cela étant, il faut maintenant voir quels éléments étaient d'avance exclus de la matière vivante. Tout d'abord les atomes synthétiques lourds, du genre neptunium ou technétium, n'existaient pas à l'état naturel. Ensuite, les métaux radio-actifs cela va de soi. Puis les gaz inertes, qui ne forment pas de composés chimiques : hélium, néon, argon, krypton, xénon et radon. Enfin on peut encore éliminer 24 éléments qui sont, soit trop rares comme les actinides ou les métaux lourds du genre osmium, soit toxiques comme le mercure ou l'arsenic. Au total, 38 éléments sur 90 qui sont donc d'emblée impropre à la matière vivante.

Restent 52 corps susceptibles d'être utiles. Sur ces 52 éléments, on en trouve 6 -- carbone, oxygène, hydrogène, azote, phosphore et soufre -- qui sont à base des constituants élémentaires de la machine vivante : acides aminés, sucres, acides gras, nucléotides, purines et pyrimidines. Or ces molécules ont non seulement des rôles biochimiques indépendants, mais elles servent aussi de constituants à des molécules plus grosses comme les protéines ou les lipides.

Les éléments suivants trouvent leur raison d'être dans les propriétés électro-chimiques de la matière vivante ; celles-ci reposent sur des éléments, ou des combinaisons d'éléments, qui gagnent ou perdent des électrons une fois dissous dans l'eau, formant des ions. Les ions positifs sont dus à quatre métaux : sodium, potassium, calcium et magnésium. Quant aux ions négatifs, ils sont fournis pour l'essentiel par le chlore, le soufre et le phosphore sous forme de chlorures, de sulfates et de phosphates. Ce sont ces sept ions qui assurent la neutralité électrique des fluides dans le corps ou dans les cellules.

Au total, donc, onze éléments qui constituent 99,99 % de la matière vivante et sont par ordre de quantités décroissantes : hydrogène, oxygène, carbone, azote ; calcium, phosphore, chlore, potassium, soufre, sodium et magnésium. Les quatre premiers assurent déjà 99,4 % du total, les sept autres comptent dans les 0,6 % restants. Pour être précis, ce n'est pas exactement 0,6 %, puisqu'il reste encore nombre d'éléments indispensables à la vie, mais leur total ne dépasse pas 0,01 %.

Malgré ce pourcentage infime, qui fait qu'on peut considérer que ces éléments n'existent qu'à l'état de traces dans le corps, leur rôle reste fondamental. On pourrait comparer ce rôle à celui des vitamines, qui agissent de manière implacable par quantités infimes. On sait de même aujourd'hui que la majorité de ces métaux présents à l'état de traces sont les clefs de certains systèmes essentiels d'enzymes ou de

(1) Tableau extrait de « Les éléments chimiques de la vie » par Earl Frieden. Copyright (c) 1972 Scientific American, Inc. tous droits réservés.

protéines ayant des fonctions vitales, telles que l'hémoglobine ou la myoglobine. Parfois le rôle exact est moins bien connu : l'iode, par exemple, qui est un constituant essentiel des hormones thyroïdes, et dont la fonction précise dans l'activité hormonale n'est pas encore très bien comprise. Mais il faut bien dire qu'il est déjà tellement difficile de mettre en évidence un élément qui n'apparaît qu'à l'état de traces microbiques, que trouver en plus sa fonction exacte relève de recherches qui peuvent durer des années. Or les derniers éléments découverts l'ont été cette année.

Certes, on sait depuis plus d'un siècle que le fer et l'iode sont indispensables à l'homme ; et c'est peu avant la dernière guerre qu'une équipe américaine prouva l'utilité de quatre métaux, le cuivre, le zinc, le manganèse et le cobalt. A l'époque, les meilleurs spécialistes pensèrent avoir touché le fond du problème ; il n'en était rien : on découvrit que le chrome, le sélénium et le molybdène étaient essentiels et cela dès l'après-guerre. Enfin, l'équipe du professeur Klaus Schwarz, en Californie, a montré depuis peu qu'il fallait ajouter encore quatre éléments : le fluor, le silicium, l'étain et le vanadium.

## Éléments vitaux : déceler l'impondérable

Les recherches sont évidemment faites sur des animaux, genre cobayes ou rats, car il n'est pas question de mettre un homme, ou même un mammifère un peu gros, dans les isoloirs du professeur Schwarz. Il s'agit de chambres rigoureusement hermétiques, totalement neutres, et dont l'atmosphère est filtrée à un degré de pureté difficile à imaginer. Tous les aliments sont évidemment contrôlés avec une extrême précision pour en éliminer toutes traces métalliques autres que celles déjà connues pour être indispensables à la vie. Or les rats soumis à ces conditions étaient complètement étiques, le poil terne, et tout raplaplas. Il fallut rajouter quatre éléments en traces infimes pour leur redonner quelque tonus, en l'occurrence du fluor, qui ne sert donc pas qu'aux dents, du silicium, de l'étain et du vanadium. Et encore, il semble que certaines déficiences provoquées par l'absence de ces éléments soient irréversibles.

A l'heure actuelle, il existe donc dix métaux dont on sait qu'ils sont indispensables au règne animal, et par la même occasion sans doute à l'homme. Sur ces dix éléments, il en est six dont on connaît bien le rôle exact joué dans les cycles biologiques : fer, cuivre, zinc, cobalt, manganèse et molybdène. Tous sont à la base d'un grand nombre d'enzymes, ces substances qui permettent les transformations métaboliques. Notons que si le fer, le cuivre et le zinc sont des métaux courants et bien connus, les trois autres servent surtout comme additifs dans la fabrication des aciers : le cobalt est magnétique et on l'utilise également dans la fabrication des

aimants, tandis que les deux autres permettent, à faible pourcentage, de réaliser des aciers très durs.

Pour les quatre métaux suivants, et pour le fluor, les réponses sont moins faciles à fournir. On sait qu'ils sont indispensables, mais on ne voit toujours pas très bien pourquoi. Les Américains Schwartz et Foltz ont montré que le sélénium sert non seulement à faire des cellules photo-électriques, mais que sa présence dans l'organisme permet d'éviter certaines maladies graves, comme la nécrose du foie ou les dystrophies musculaires.

De plus, une équipe de chercheurs travaillant à l'université du Wisconsin sous la direction du professeur Rotruck a montré que le sélénium avait un rôle biochimique direct. Il s'agit ici des processus d'oxydation dans les cellules sanguines, et ce métalloïde, sous une forme ou sous une autre, est là aussi à la base d'un enzyme. C'est encore Schwarz, mais associé cette fois à Mertz, qui a prouvé l'importance physiologique du chrome, ce métal qui sert surtout à faire des aciers inoxydables ou des revêtements brillants genre robinet de lavabo. Son absence dans l'organisme altère la croissance, réduit la durée de vie, provoque des lésions de la cornée et enfin dégrade le métabolisme des sucres. En certains cas, le diabète pourrait donc dépendre plus ou moins du chrome, ce qui est une découverte importante.

L'étain, dont on fait surtout des cruches à usage décoratif, est lui aussi essentiel à la croissance normale des mammifères, et son absence diminue les proportions normales d'un bon tiers. Il en est de même du vanadium, dont l'usage normal est d'entrer dans la composition des aciers d'outillage. Lui aussi agit sur la croissance, mais uniquement lorsqu'il est ingéré à doses infimes, et la raison exacte de son action est pour l'instant encore mal connue.

On sait qu'à haute concentration il possède des effets biologiques différents puisqu'il bloque la synthèse du cholestérol et abaisse la quantité de phospholipides dans le sang. On sait d'autre part que le rôle du vanadium ne s'arrête pas là : il intervient dans la minéralisation des dents et sert de catalyseur efficace dans l'oxydation de nombreuses substances biologiques.

Restent manifestement deux éléments dont on ignore à peu près totalement le mode d'action dans l'organisme. En premier lieu le fluor, cheval de bataille des publicités dentaires. Si son rôle en ce domaine est en effet bien connu, ce n'est pas pour autant bien expliqué. De plus, le fluor aurait un rôle fondamental beaucoup plus important, et lui aussi conditionne la croissance des animaux.

Or la croissance n'est pas seulement augmentation de volume du corps, elle concerne tout le développement général et donc le bon fon-



Faites un prodigieux voyage dans le temps et dans l'espace en découvrant

# les trésors de la CHINE IMPÉRIALE

Un prestigieux  
grand album d'art  
relié cuir  
offert au prix  
incroyable de

De fabuleux trésors d'art que des millénaires de civilisation ont portés à un point extrême de raffinement. A travers ces temples, ces statues, ces estampes, ces céramiques, ces bijoux apparaît aisément ce que fut la vie dans la Chine ancienne des Empereurs et de leur cour, celle des lettrés, des guerriers, des fonctionnaires, des courtisanes... Et vous serez stupéfait de découvrir que nombre de ces merveilles datent d'une époque où l'Occident sortait à peine des ténèbres. Tous les admirateurs de l'art chinois seront enthousiasmés par ce somptueux volume.

UNE ÉDITION PRESTIGIEUSE QUI FERA HONNEUR A VOTRE BIBLIOTHÈQUE

**19 F 80**  
seulement  
entièrement  
illustré  
en couleurs

Pourquoi  
un prix  
aussi  
dérision ?

Tout simplement pour vous faire découvrir sans risque la qualité et l'intérêt de nos éditions. Profitez sans hésiter de ce véritable cadeau : il ne vous engage à aucun achat ultérieur ; vous serez tenu au courant de nos nouveautés et c'est tout. Pour profiter de cette offre exceptionnelle, renvoyez vite le bon à découper pour recevoir ce merveilleux livre tout en couleurs.

HAUTEUR RÉELLE :  
28 CM

PHOTO TROSSET

SANS  
INSCRIPTION  
A UN CLUB  
SANS RIEN D'AUTRE  
A ACHETER

DES DOCUMENTS  
ÉTONNANTS, TOUS  
SOMPTUEUSEMENT REPRODUITS EN  
COULEURS "HAUTE-FIDÉLITÉ"

POUR LES  
RELIEURES  
DE LUXE  
IL N'Y A  
QUE LE  
CUIR

## BON DE LECTURE GRATUITE

à renvoyer à FRANÇOIS BEAUVAL, éditeur, B.P. 70, 83509 LA SEYNE SUR MER. Adressez-moi votre volume relié dos cuir véritable. Je pourrai l'examiner sans engagement pendant 5 jours. Si je désire le garder, je vous le réglerai au prix spécial de 19,80 F + 2,80 F de frais d'envoi ; sinon, je vous le retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre.

TCI-121 L

NOM \_\_\_\_\_  
(en majuscules)

initiales  
prénoms

ADRESSE \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_

Ville (en majuscules)

SIGNATURE: \_\_\_\_\_

83509 LA SEYNE SUR MER : 1, avenue J.-M. Fritz (F 19,80 + 2,80)  
• MONTREAL 455 P. O. : 3710, E. boul. Métropolitain (\$ 5,85 + 0,49)  
• 1060 BRUXELLES : 368, chaussée de Waterloo (F. B. 195 + 25) •  
GENEVE : 1213 Petit-Lancy 1/GE. Route du Pont-Butin, 70 (Fr. S. 17,80  
+ 2,20) • VENTE EN MAGASIN : 14, rue Descartes, Paris 5<sup>e</sup>, tél. 633.58.08  
et 8, pl. de la Pte-Champerret, Paris 17<sup>e</sup>, tél. 380.14.14.

# L'homme pourra-t-il aller plus loin dans la conquête de l'espace?

*Les programmes Apollo et Soyouz ont montré qu'il n'existe pas de barrières techniques sur le chemin des étoiles.*

*Mais l'homme pourra-t-il suivre? N'existe-t-il pas des barrières physiologiques et psychologiques?*

**A**pollo 17 met un terme à la « Belle Epoque » des pionniers enchaînés dans leur capsule.

Les vols spatiaux à « moyen terme » s'ouvriront en 1973 avec Skylab I. Trois hommes vivront 56 jours sur orbite dans une cabine à trois niveaux sans être astreints à l'immobilité.

Mais Skylab IV, en octobre 1973, sera la dernière expérience américaine de vol humain dans l'espace, les Etats-Unis ayant renoncé par mesure d'économie à poursuivre leur programme, qui prévoyait en outre un séjour circumterrestre de six mois annonçant la lointaine perspective d'un voyage en direction de Mars, d'une durée de deux ans... Rappelons que l'actuel record



Charles Berry et Oleg Gazenko.

de 24 jours est détenu par les Soviétiques Dobrovolsky, Patsaiev, Volkov.

La plupart des savants méditent aujourd'hui sur l'idée grandissante que, dans l'état actuel de nos connaissances, la poursuite de l'Odyssée de l'Espace est subordonnée davantage au développement des sciences humaines qu'à l'effort industriel consenti par les grandes puissances. Le domaine que nous allons parcourir comprend trois champs d'études : la psychologie spatiale, les modifications physiologiques, les contre-mesures. Quatre voix autorisées éclaireront la route, celles des docteurs Charles A. Berry, directeur des recherches médicales à la NASA, professeurs Oleg Gazenko et Nathalie Krilova

de l'Académie des sciences de l'U.R.S.S., professeur Roland-Paul Delahaye, professeur de biophysique à l'Ecole de médecine aéronautique.

## Psychologie spatiale

### URSS

Il s'agit d'une nouvelle discipline qui ne peut tirer parti que de l'expérience acquise dans le cosmos, non des conjectures scolastiques. Elle embrasse l'analyse individuelle et l'analyse de groupe dont « nous n'avons pas encore réussi à faire la synthèse ». L'étroitesse de l'habitacle, la captivité technique, les communications à distance rendent plus difficile l'étude du psychique, lequel retentit positivement ou négativement sur la conduite de l'engin et, partant, le sort de l'équipage « sans que nous sachions comment. C'est en fonction des affinités humaines dans un logement précaire et étroit, que doit s'opérer la sélection des cosmonautes. Nicolaev et Sevastianov, par exemple, avaient des caractères différents mais, dans un vol à court terme, on peut toujours régler les conflits... Dans l'éventualité d'un vol à long terme, il faudrait s'appuyer sur d'autres critères et prévoir des compensations psychologiques adéquates. Nous devons être assurés, avant le lancement, que le travail collectif s'effectuera dans un climat d'amitié ». Il faudra veiller d'autant plus sur la qualité des relations humaines que les membres du même équipage seront de nationalités différentes (1).

« Dans la vie en biosphère artificielle, le cosmonaute doit trouver réponse à des nécessités qui restent encore dans l'ombre, tant sur le plan qualitatif que quantitatif. Comment prévoir ses réactions au manque de certaines couleurs ou de certaines odeurs ? Quels seront les effets sur son inconscient d'un environnement strictement métallique ?... Il devra ressentir la satisfaction et non l'obligation de vivre dans le cosmos et voudra tôt ou tard éprouver les plaisirs identiques à ceux que la terre lui procurait jusqu'alors. Quant au besoin d'entretenir des contacts variés avec ses semblables qui demeurent ici-bas, il est probable qu'il ne puisse le contenir au-delà d'une période de trois mois. Les comparaisons que nous avons faites entre le comportement des explorateurs polaires et sous-marins d'une part, et celui des cosmonautes, d'autre part, sont sans commune mesure. »

« Si après un vol à court terme, le retour à la normale ne va pas toujours sans difficulté, nous ignorons quelles seraient les réactions des cosmonautes au lendemain d'un voyage à long terme. »

### USA

Malgré la sélectivité et la formation psychodynamique des cosmonautes, l'inconfortabilité à bord a été une source de stress ininterrompu.

Le manque de commodités en matière d'hygiène personnelle a provoqué une irritation constante du personnel, aggravant l'incompatibilité provoquée par les faibles dimensions de la capsule. Dans Skylab est prévu un compartiment séparé pour l'hygiène et l'élimination des matières fécales avec un collecteur individuel où l'urine sera surgelée et une douche où chacun ira se laver une fois par semaine. Il importe psychologiquement que les mains soient en contact avec le reste du corps pendant la toilette.

« La satisfaction nutritive est un facteur important d'équilibre mental qui nous a beaucoup préoccupés. Toute alimentation ad libitum est exclue. Nous pouvons seulement rendre la nourriture plus attrayante à l'aide de produits surgelés ou en état d'humidité intermédiaire que l'on pourra réchauffer. Les cosmonautes de Skylab mangeront leur steak, couvert en main... Les équipages nous ont dit que la cabine d'Apollo 12 était aussi détestable au regard que l'intérieur d'un bouton électrique. L'aménagement de certaines cabines a produit un effet négatif sur le tonus psychologique des équipages dont les privations sensorielles sont nombreuses. Ici le problème reste entier... Le décor et l'éclairage doivent être mieux étudiés. A l'avenir nous ferons appel à des artistes (2). »

Plus longue sera la mission, moins lourdes seront les charges techniques. La sélection des loisirs doit être agréée sans réserve par chacun.

« Le silence cosmique n'a produit aucune perturbation sur nos cosmonautes, le bruit des machines y remédiant. L'homme étant surstimulé par les tâches qui lui incombent, n'éprouve en temps normal aucune sensation d'isolement, mais nous ignorons ce qu'il adviendrait au cours d'un séjour prolongé à 500 ou 1 000 km de la Terre. Les réactions dépressives les plus notables ont été enregistrées pendant le survol de la face cachée de la Lune. »

« Nous sommes persuadés que le manque de relations hétérosexuelles pendant un an ou plus engendrera des tensions émotionnelles préjudiciables. Les satisfactions d'un tel ordre rendront la vie à bord plus agréable. Tant aux U.S.A. qu'en d'autres pays, les mœurs se sont modifiées d'une façon significative et le fait de vivre dans l'espace en groupe mixte sera d'autant moins surprenant que de tels groupes existent déjà dans les universités où la plupart des cosmonautes ont fait leurs études. »

## Modifications physiologiques

### URSS

Les données fournies par les savants soviétiques sur les modifications physiologiques éprouvées

(1) En 1975, une jonction dans l'espace est prévue entre un Apollo et un Soyouz. Voir *Science et Vie*, novembre 1972.

(2) Voir à ce propos les dessins du « designer » R. Loewy dans « *Science et Vie* », mai 1971.

# Le meilleur moyen de se servir de son appareil et photos grandeur nature



appareil et photos grandeur nature

• marques déposées.

# Si l'appareil photo, c'est de l'avoir sur soi.

appareil et photos grandeur nature



Prenons par exemple la promenade familiale en forêt. C'est justement l'occasion de faire enfin quelques photos. Et en général, c'est justement le jour où on oublie son appareil à la maison. Déception des enfants, reproche de votre femme, haussement d'épaule de la belle-mère.

Voilà pourquoi le nouvel appareil Kodak Pocket Instamatic est la plus grande découverte photographique depuis que l'homme a une poche. Extra-plat, parfaitement compact, il se glisse dans la poche. L'objectif ne craint rien, et le déclencheur se verrouille. Aussi facile à charger qu'un appareil Instamatic, puisque c'en est un; il n'y a pas à amorcer ni à rebobiner le film.

Difficile de ne pas faire de bonnes photos : l'appareil est pré-réglé, ou bien il se règle lui-même... Et sur les modèles les plus perfectionnés, il reste juste ce qu'il faut de réglages manuels.

Une belle découverte, parce que, non seulement il fallait inventer l'appareil, mais il fallait d'abord inventer le film. Un film minuscule (larg. 16 mm) en chargeur : l'extraordinaire film Kodacolor II pour les photos couleur sur papier.

Voilà, maintenant on peut partir avec le petit sur les épaules, le cadet à la main droite, en donnant le bras à leur maman, et revenir avec des photos de tout le monde.



Le nouvel appareil  
Kodak Pocket Instamatic.\*  
7 modèles.



Pour avoir toujours  
son appareil sur soi.

*Le programme Apollo s'achève.  
Il a montré que l'homme pouvait faire de courtes incursions dans l'espace.  
L'année prochaine, Skylab doit montrer si l'homme peut vivre et travailler pendant 56 jours dans l'espace.*

*suile de la page 35*

par les cosmonautes de l'U.R.S.S. ont un caractère trop fragmentaire pour que nous puissions en tirer parti. Seules les communications traitant d'expériences sur les animaux de laboratoire, celles notamment concernant l'hypoxie, l'hyperoxie et l'hypokynésie, n'ont fait l'objet d'aucune réserve.

## USA

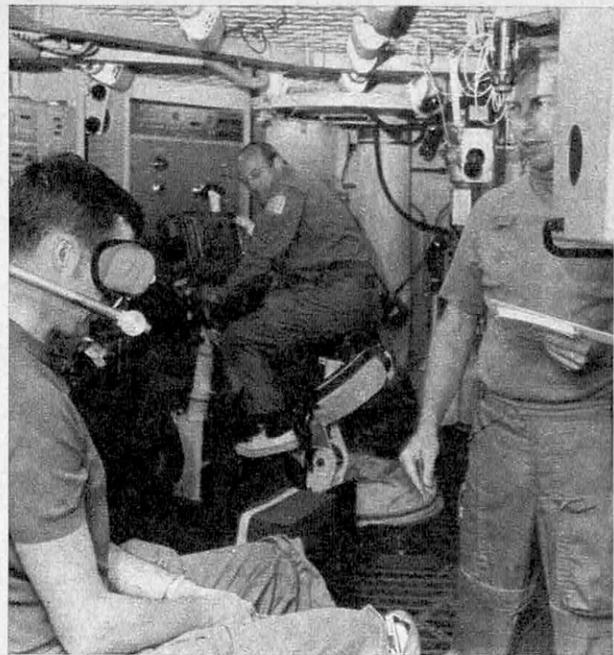
### *Modifications cardiovasculaires et hémodynamiques.*

C'est le système cardiovasculaire qui signale en premier les réactions dramatiques à l'environnement spatial. Au cours du lancement de la fusée, le pouls s'élève puis se stabilise dans l'état d'apesanteur à un niveau plus bas qu'avant le vol et, la plupart du temps, remonte une fois la mission accomplie. Tout rentre dans l'ordre deux jours plus tard.

Durant les missions qui ont précédé celle d'Apollo 15, l'électrocardiogramme a enregistré quelques extrasystoles et une arythmie occasionnelle. L'équipage d'Apollo 15 a été sujet à des extrasystoles tant sur la surface lunaire qu'au retour vers la Terre. Douze observations de bigéminisme (3) furent notées, ainsi que des contractions auriculaires et ventriculaires pré-maturées. Trente secondes avant l'arrivée du bigéminisme, le pouls atteignait 120 battements à la minute. Ces anomalies étaient dues à un déficit de potassium lequel concourt à la réaction du myocarde.

De récents travaux ont révélé un rétrécissement de la silhouette cardiaque consécutif à une réduction de la dimension du myocarde qui n'a épargné aucun cosmonaute américain. La pression sanguine, stable dans l'espace est labile après la mission. Il faut 10 à 12 jours avant qu'elle ne revienne à la normale.

(3) Troubles de conduction électrique intra-cardiaque.



Il est probable que le déconditionnement du système cardiovasculaire soit en partie provoqué par une diminution du gradient de pression.

### *Modifications musculo-squelettiques*

La masse osseuse a subi des modifications peu sensibles mais notables (4) dont la cause n'est pas encore bien définie, encore que le phénomène ne semble pas progressif. « Sur le plan musculaire nous avons constaté une diminution en volume. Doit-on l'imputer à la sous-charge fonctionnelle des muscles et à la faible dépense d'énergie qui caractérisent l'effort à gravitation zéro ?... Le métabolisme du calcium et les transformations endocrinianes pourraient également être impliqués dans ces modifications musculo-squelettiques. Après mensuration, nous nous sommes rendu compte, à la suite du vol, que les jambes des cosmonautes d'Apollo 16 n'avaient pas exactement la même taille qu'au paravant, tant à la cuisse qu'au mollet. Le volume sanguin des muscles avait diminué de 100 à 800 millilitres. Cette décroissance persista plus d'une semaine (5). Dans Gemini 7, après sept jours de vol, nous avons noté une perte sensible d'azote et d'autre part, dans Apollo 16, une perte maximum de potassium de 15 % après cinq jours de vie sur la surface lunaire où le plus haut niveau a été enregistré.

### *Modifications électrolytiques et répartition des liquides dans l'organisme.*

Les modifications électrolytiques ont révélé les gains et pertes de poids. Les transfor-

(4) La même observation a été faite par les savants soviétiques.

(5) Après dix-huit jours de vie en état d'apesanteur en Soyouz 9, les centres moteurs des cosmonautes furent affectés par des troubles plus spectaculaires : douleurs musculaires, perturbation de la marche, altération des réflexes. Les équipages américains n'ont pas ressenti de tels troubles.

mations hormonales et plus particulièrement l'élévation après le vol des taux de l'hormone antidiurétique (Adh) et de l'aldostérone, en rapport avec la rétention électrolytique, ont été observées et reliées à la rapide récupération du poids perdu pendant le vol dans la période qui suit immédiatement le retour sur terre. « Nous pensons qu'à gravitation zéro, la répartition d'une partie des liquides de l'organisme ne s'effectue pas normalement. Le corps recevant des informations erronées, les taux d'Adh et d'aldostérone baissent ; une perte d'eau, de sodium et de potassium s'ensuit ; par conséquent le volume sanguin tend à réduire. Une réaction survient qui fait à nouveau remonter le taux d'aldostérone, ce qui entraîne une rétention de sodium, tandis que la perte de potassium se poursuit. Il en résulte une acidose intracellulaire et une alcalose extracellulaire qui suscitent une perte de densité osseuse et une perte de potassium dans la cellule musculaire qui, rétécit, perte qui affecte aussi le myocarde. »

Mais si le voyage devait durer plus longtemps, nous nous trouverions placés dans l'alternative suivante :

Ces anomalies pourraient entraîner une compensation respiratoire et rénale efficace, au point que la perte de poids cesse. Il faudrait alors s'attendre à une adaptation générale de l'organisme, mais nous ignorons quelles seraient les conséquences de cette adaptation après le vol ; la compensation respiratoire n'est pas assez efficace, l'adaptation n'a pas lieu, le danger persiste. Tous nos cosmonautes ont maigri sauf l'un d'eux qui, au contraire, a grossi d'un kilo sans que nous sachions pourquoi... La complexité de ces questions est telle que nous ignorons si le temps peut jouer ou non en faveur de leur solution et si le processus d'adaptation n'aurait pas pour résultat de mettre la vie en péril. »

#### *Modifications microbiologiques*

Le caractère et la distribution de la microflore ont subi quelques changements. Divers organismes se développent mieux dans l'espace que sur Terre et après le vol un certain nombre d'entre eux deviennent moins résistants aux antibiotiques. L'étiologie de ces modifications n'a pas encore été mise au jour, mais celles-ci n'ont rien de surprenant dans un tel contexte. On peut aussi se demander si le vol spatial ne perturbe pas l'état d'équilibre entre les germes et l'individu.

Les micro-organismes se transmettent de la même façon. Le staphylocoque doré (6) est passé d'un cosmonaute à l'autre, provoquant une infection dans l'oropharynx ainsi qu'à une blessure survenue à l'un d'eux en cours de vol.

#### *Effets vestibulaires*

Les équipages américains n'ont pas souffert de

(6) La plupart des habitants des U.S.A. sont plus sensibles aux staphylocoques que le reste des humains.

## **APOLLO EST MORT, VIVE SKYLAB !**

Après Apollo 17, la Lune risque bien de ne pas avoir de visiteurs humains pendant au moins dix ans. La NASA ne prévoit en effet pas de nouvelles missions lunaires tant elle va être préoccupée jusqu'en 1978 et au-delà, à mettre au point la navette spatiale. Du côté soviétique, le cosmonaute V. Chatalov a déclaré récemment qu'il ne fallait pas s'attendre à un vol humain soviétique sur la Lune avant au moins six ans, et que la conquête scientifique de la Lune continuerait à se faire au moyen d'engins automatiques du genre des Lunakhod et autres Luna. Des deux côtés américain et soviétique, la raison principale de cet arrêt des missions lunaires pilotées est la même : manque d'argent et désignation d'autres objectifs prioritaires. Russes et Américains ainsi que d'autres savants, ont jeté, au sein de la Fédération internationale d'astronautique, l'idée de mettre au point un laboratoire lunaire international, vers 1980. Mais là encore ce n'est qu'un beau sujet pour colloques...

Quoi qu'il en soit, cette interruption des vols pilotés vers la Lune ne va pas marquer une régression des sciences de la Lune, tant la moisson de renseignements scientifiques recueillis par les astronautes est riche et loin d'être entièrement exploitée.

Apollo 17 est donc la dernière mission pilotée sur la Lune. Le site d'atterrissement se trouve dans la région de Taurus-Littrow par 20°09' latitude nord et 30°44' longitude est. Ce site a été choisi parce qu'il se trouve à l'intersection de terrains montagneux et de « basses-terres » lunaires. Géologiquement parlant le type de terrain est le plus complexe jamais étudié par les astronautes. On pense y retrouver à la fois les plus vieilles et les plus jeunes roches lunaires. Ce dernier type de roches aurait été rejeté lors d'éruptions volcaniques il y a quelque 500 millions d'années. Le site d'atterrissement d'Apollo 16 avait été choisi justement pour recueillir ce type d'échantillon. Les astronautes n'en ont rapporté aucun !

Et pour la première fois on pourra recueillir des informations sur la nature du sous-sol lunaire (poches de glace, gisements de fer, etc.) grâce à un système radar installé à bord du module de commande.

# Les ingénieurs Schneider ont inventé le téléviseur couleur indéréglable.



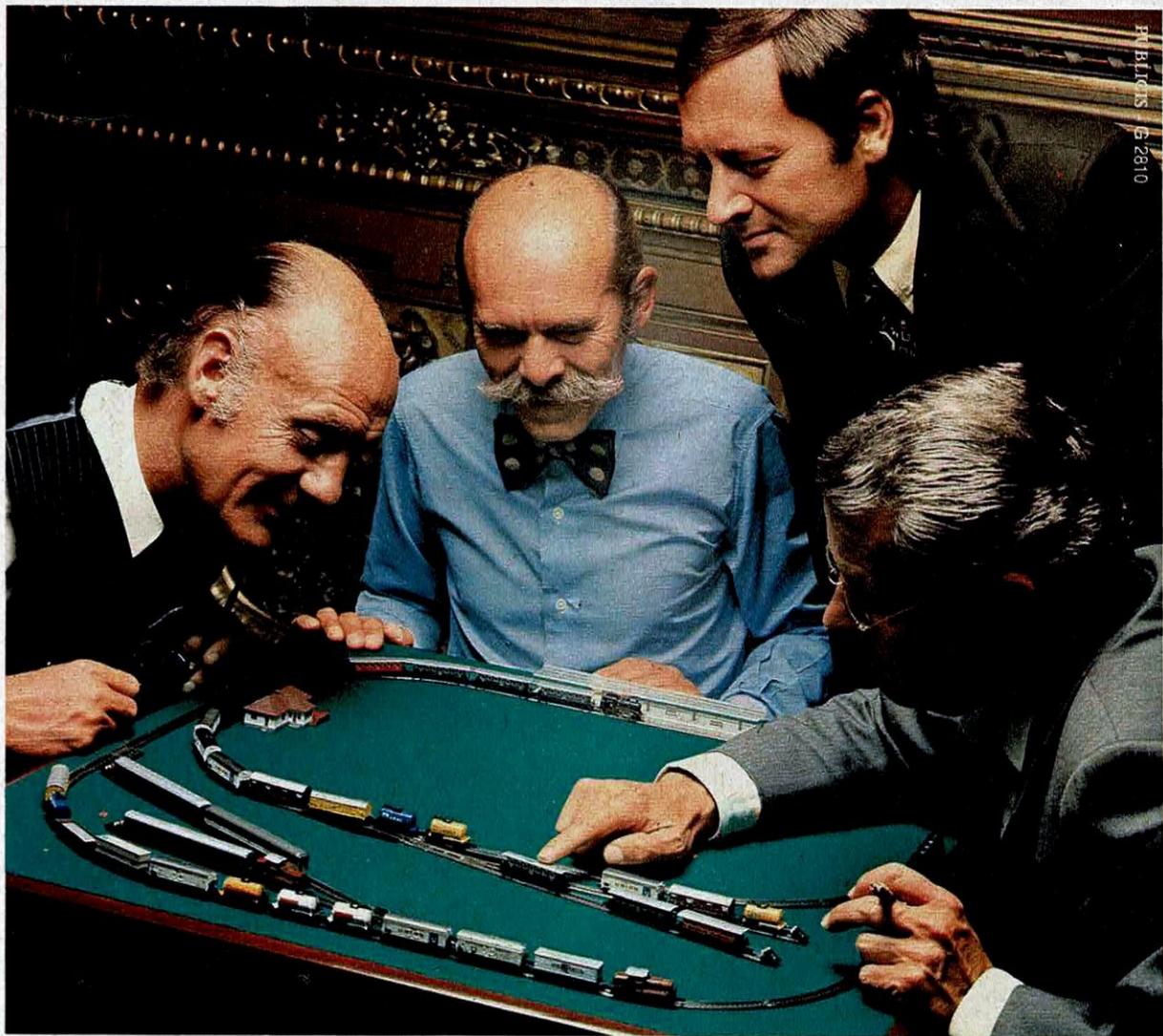
Cette année, les ingénieurs Schneider se sont surpassés.

Ils ont inventé un téléviseur couleur qui a 2 ans d'avance technique. Car il est indéréglable.

Un système automatique assure à chaque instant un réglage de fréquence optimal. Fini le son qui siffle et les couleurs qui bavent. Vous n'avez plus à toucher votre poste.

Demandez donc à votre distributeur Schneider une démonstration de cet avantage exclusif. **SCHNEIDER**

**2 ans d'avance technique  
pour les ingénieurs Schneider,  
ça mérite bien des vacances.**



FUBLICS G 2810

## les cheminots de la table de bridge

Si à la place d'un bridge, on vous propose une partie de petit train, n'hésitez pas, le jeu est innocent.

Le petit train, c'est Mini-Club de Märklin : une locomotive électrique et ses wagons miniatures.

Jouez de bonne grâce au chef de gare : donnez le départ, chronométrez, contrôlez. Mini-Club est le modèle réduit le plus petit du monde. Vous pouvez le mettre en vitrine, mais si vous êtes anticonformiste, vous en ferez un nouveau jeu de société passionnant.

Si vous allez chez des amis, emportez votre circuit Mini-Club (dans un attaché-case) et une carte du réseau ferroviaire. Tout le monde vous pardonnera d'être un peu snob.

Vous saurez tout sur le Mini-Club Märklin en envoyant ce bon (c'est gratuit) à :

Sté. Hanzel, 1 rue Portefoin - 75003 Paris ou à Gomark, 14 rue des Grands Carmes - Bruxelles-Bourse.

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Code \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_ Pays \_\_\_\_\_

SV

**MÄRKLIN**

La première marque mondiale  
de trains électriques.

*Le problème est non seulement de pouvoir vivre dans l'espace comme sur la Terre, mais aussi de pouvoir y travailler en prévision du vol de deux ans et demi vers Mars qui aura probablement lieu autour de la prochaine décennie.*

*suite de la page 39*

troubles vestibulaires graves. Dix-neuf cas ont été enregistrés : trois vertiges, neuf états très nauséux, quatre nausées, trois vomissements.

#### *Radiations*

Les doses reçues sont inférieures à celles qui produisent un effet cliniquement perceptible (7)... "C'est dans la mission Apollo 14 que le taux de radiations le plus élevé a été signalé, soit 1,4 rad. On a émis l'hypothèse que les radiations pouvaient être associées à d'autres facteurs du vol spatial. On a prélevé un échantillon de leucocytes pour s'en rendre compte. Un nombre statistiquement insignifiant d'aberrations chromosomiques a été enregistré, mais nous ne pensons pas que les modifications de ce genre aient quelque rapport avec la durée de cette mission qui était de dix jours.

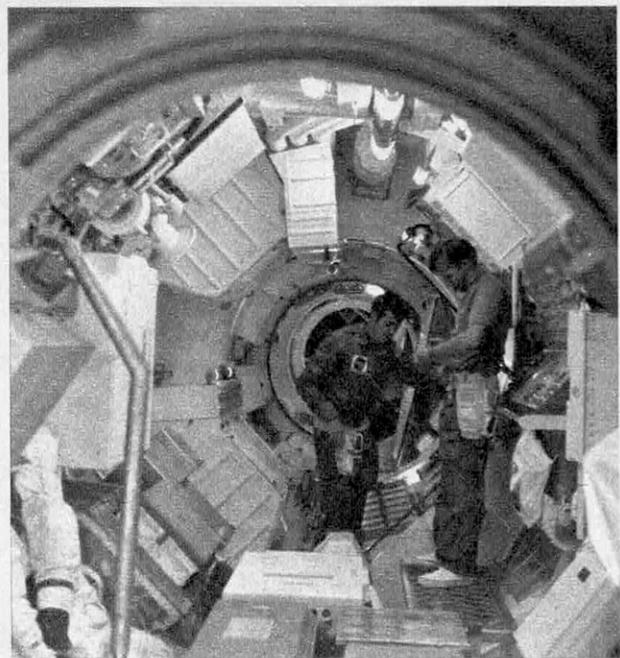
Le phénomène le plus spectaculaire est sans doute celui qui est apparu aux cosmonautes d'Apollo 11 sous forme d'éclats lumineux résultant d'une émission de particules lourdes qui pénètrent les régions privilégiées de la rétine. Nous allons mener une série d'expériences à bord d'Apollo 17 pour établir l'origine exacte des light flashes et ses effets biologiques (8)."

#### **FRANCE**

« Ni les lois qui régissent l'éruption solaire, ni les mécanismes de propagation de celle-ci ne nous sont connus. Le phénomène se produit à proximité des taches et dans certaines régions

(7) Dans leur contrat avec la NASA les cosmonautes américains dégagent la responsabilité de l'Administration au cas où ils seraient victimes de radiations.

(8) Afin d'éprouver les mêmes « sensations lumineuses » que les cosmonautes, trois savants américains du Centre de Houston se sont exposés volontairement au faisceau d'un cyclotron. A plusieurs reprises, ils ont été frappés par des ions accélérés de 810 MeV. On prévoit qu'ils seront tôt ou tard victimes de la cataracte.



de la basse couche de l'astre. La source d'énergie proviendrait-elle d'explosions thermonucléaires dues à la fusion de l'hydrogène ? Nous n'en avons aucune certitude.

« Le vent solaire n'est pas directionnel, il ne souffle pas comme l'eau coule dans un tuyau mais comme elle s'échappe d'une pomme d'arrosoir. Certaines particules se ruent très loin, d'autres s'arrêtent en chemin et c'est bien parce que le « courant » évolue sans cesse dans le temps que son étude est aléatoire. Un satellite transmettra ses données avec 12 heures de retard sur la réception, le temps qu'il faut à l'ordinateur pour calculer l'azimut, le site du point et tracer le spectre des radiations de protons (9). « Mais il y a parfois tellement de mesures à prendre qu'il faut trois mois à un groupe d'ordinateurs pour les dépouiller. Tant que nous ne pourrons pas situer avec précision les flots de radiations, nous ne saurons pas comment les éviter. S'en tenir à l'écart est actuellement la seule mesure prophylactique et les radiobiologistes seraient demain mal à l'aise devant un homme irradié par des particules de haute ou de moyenne énergie. A la suite d'expériences effectuées à 25 000 m d'altitude, les savants français ont remarqué que les ions lourds frappant les cellules mélaniques de la peau provoquaient un blanchissement des poils. Les Américains ont détecté à partir de 20 000 m des ions lourds dont la haute énergie ne peut être reconstituée en laboratoire et qui affectent les cellules du cerveau. Quelles seraient les réactions immédiates de l'homme à une telle atteinte au moment même où l'effet de potentialisation du stress psychique est le plus ressenti ?...

(9) Pendant les missions spatiales ce genre de satellite est chargé de donner l'alarme aux premiers signes avant-coureurs d'un coup de vent solaire. Dans ce cas la cabine ou le vaisseau pourrait être ramené à la Terre à condition de ne pas avoir franchi le point de non retour.

« On sait en outre que les radiations peuvent entraîner des mutations génétiques.

« Il existe bien des substances chimiques (10) qui assurent une certaine protection contre les radiations, mais la dose létale, c'est-à-dire la dose où le produit lui-même devient mortel, est si proche de la dose efficace et les limites de cette efficacité sont si étroites qu'on hésite à s'en servir.

« Par bonheur nous entrons dans une phase de cinquante ans où l'activité solaire sera moindre qu'elle ne l'est actuellement. Le problème des radiations ne sera pas pour autant résolu, mais cela nous donnera le temps d'y réfléchir. »

## Contre-mesures

### URSS

Les Soviétiques administrent des médicaments dont la nature et l'action n'ont pas été précisées. Il semble qu'ils aient eu déjà recours aux substances radioprotectrices. Leurs cosmonautes portent un vêtement gravitationnel et actionnent une bicyclette ergométrique.

Dans un vol à court terme, l'homme doit pouvoir supporter les effets de l'apesanteur encore que « la situation puisse devenir critique au moment du retour ». D'autre part, les savants doivent savoir « s'ils ont le droit de croire en l'adaptation totale de l'homme à l'apesanteur à laquelle il nous semble prématûr de conférer l'immunité. L'adaptation partielle est plus probable ». Si la perte de substances musculaires n'est pas négligeable dans un vol de routine qu'en serait-il au court d'un vol à long terme ? Le cœur par exemple est un muscle comme les autres. Au moment du retour dans l'atmosphère, ce muscle affaibli doit relancer une fonction dont il s'était déshabitué. Ne risque-t-il pas alors de céder ?

Les contre-mesures n'iront pas toutes sans aléas. La création d'une pesanteur artificielle à l'intérieur du vaisseau cosmique est la seule garantie que nous ayons de maintenir le corps humain dans un état voisin de la normale.

La ferme assurance des médecins soviétiques montre-t-elle la direction prise par les techniciens de l'U.R.S.S. pour combattre l'apesanteur, au cours des futurs vols à long terme ?

### USA

« Dans tous nos programmes spatiaux il n'y a pas de contre-mesures plus élaborées que celles prises pour enrayer les pertes de potassium et de calcium et les arythmies cardiaques qui leur sont associées à l'état d'apesanteur. Parmi ces contre-mesures citons les exercices physiques, les médicaments, le régime alimentaire, la sti-

mulation musculaire électrique, l'hyperoxygénation. L'équipage d'Apollo 16 ayant absorbé des doses de potassium supplémentaires, les anomalies cardiaques dont les autres cosmonautes ont souffert ne se sont pas renouvelées. Le problème du déconditionnement cardiaque a été résolu à l'aide d'un vêtement spécial qui maintient la différence de pression sanguine entre le haut et le bas du corps. Ce vêtement est infiniment plus efficace que les seuls exercices physiques prévus jusqu'alors. L'équipage de Skylab s'entraînera néanmoins sur une bicyclette ergométrique qui permet d'effectuer des mouvements dont l'effet bénéfique sur l'organisme s'ajoutera à celui du *G suit.* »

Les contre-mesures prises pour réadapter les cosmonautes aux conditions de la micro-flore terrestre sont devenues routinières. Une réexposition graduelle au terme de la mission prévient toute contagion. « Dans le domaine des radiations aucune contre-mesure particulière n'a été prise, mais dans un vol à long terme nous devrions réviser notre point de vue, car le danger serait plus sérieux... Les médicaments que nous avons étudiés en vue d'assurer la protection des équipages sont trop toxiques pour en faire usage.

« Les futurs cosmonautes seront sans doute plus affectés par les désordres vestibulaires que par le passé. Nous disposerons bientôt d'un caisson à rotation lente pour leur préadaptation et celle des passagers non pilotes tel le médecin dont la présence à bord s'avérera indispensable.

« Nous n'envisageons pas la mise en œuvre d'un système de gravitation artificielle, qu'il s'agisse d'un véhicule spatial tournant sur lui-même ou d'une centrifugeuse intégrée. Nos équipages habitués à vivre dans l'apesanteur n'en voient pas eux-mêmes la nécessité. Si un tel dispositif devait améliorer considérablement la qualité du logement spatial, sa conception et sa fabrication relèveraient du fantastique et coûteraient un prix exorbitant. »

## Conclusions

Ce qui précède n'est qu'un rapport abrégé de faits, de mesures, de conjectures sur l'Odyssée de l'Espace 1961-1972, dont le caractère homérique n'échappe à personne. Faute de savoir mettre en équation le psychique et le physique de l'homme, sa volonté et son pouvoir, le terme est-il impropres ?

L'élévation humanitaire du débat par les savants soviétiques ne signifie pas que la recherche russe est en régression. La concision et le pragmatisme des savants américains n'excluent pas leur attachement à l'humanisme des expériences. Un accord entre les deux pays a abouti en janvier 1971 à la constitution d'un groupe de travail médecine-biologie spatiale qui s'est déjà réuni à Moscou puis à Houston et a pris date pour 1973. Des données ont été échangées après

(10) Les formules de ces produits sont tenues secrètes tant par les Américains que par les Soviétiques.

# C'est tout simple avec Kodak, L



## Kodak est déjà en coffret-cadeau !



C'est tout simple avec Kodak, pas besoin d'étudier la photo pour faire de bonnes photos ou de bons films: Kodak a réduit et automatisé au maximum les réglages. Et si vous voulez offrir Kodak en cadeau, c'est tout simple aussi, Kodak est déjà en coffret-cadeau : que ce soit l'un des 4 coffrets Kodak Instamatic X, ou l'un des 7 coffrets Kodak Pocket Instamatic, ou même l'une des 2 nouvelles caméras

, même de faire un cadeau...



Kodak XL 33 et XL 55 (avec elles, tout ce qui se voit peut se filmer directement, sans lumière d'appoint... même à la seule lueur d'une bougie).

Avec Kodak, c'est tout simple de réussir films et photos.  
Avec Kodak, c'est tout simple de faire un beau cadeau.

# Les petits polios vietnamiens marchent sans prothèse

*Quand un pays est pauvre, il peut avoir le mérite de développer des solutions originales...*

**Cinq fois plus de cas de polio en quinze ans dans le tiers-monde !** Alors que la vaccination a pratiquement éliminé la polio dans les pays développés. Pourquoi ? Parce que la vaccination n'existe pratiquement pas dans les pays sous-développés. Et comme l'infrastructure médicale de ces pays est plutôt rudimentaire, il est illusoire d'y appliquer les méthodes thérapeutiques des pays riches.

C'est pourquoi un médecin français, le Dr Jean Ducroquet, qui depuis vingt ans se consacre bénévolement au traitement des poliomyélitiques africains, a repensé les problèmes chirurgicaux d'appareillage et de rééducation pour aboutir à des solutions peu onéreuses et utilisables à grande échelle : faire marcher les polios sans prothèses ni béquilles. Les méthodes du Dr Ducroquet, d'abord appliquées au Gabon, puis en Côte d'Ivoire, le sont maintenant au Ghana, au Mali et au Libéria. Et le Dr Marcel Diennet, jeune médecin français, élève de Ducroquet, les a fait connaître au Vietnam.

Il ne s'agit pas d'un « exercice de style » médical, mais d'une innovation d'un immense intérêt pratique.

**L'infection poliomyélitique s'accroît avec les progrès de l'hygiène.** Alors qu'elle est à l'état sporadique dans les pays où le niveau de vie est peu élevé. Ainsi en Norvège

en 1868, en Suède en 1880, aux Etats-Unis en 1890, la maladie est passée de l'état endémique sporadique à un état épidémique et cette transition a coïncidé avec les progrès de l'hygiène. La maladie a alors progressé de façon telle, qu'on dénombrait, avant l'apparition de la vaccination 57 876 cas de paralysie aux Etats-Unis en 1962, 5 676 cas au Danemark la même année, 4 061 cas en France en 1957. Si ces exemples prouvent le rapport direct entre les progrès de l'hygiène et l'épidémie du virus, ils permettent également de juger de l'efficacité de la vaccination, puisque lorsque celle-ci est devenue systématique on ne notait plus que 121 cas aux Etats-Unis en 1961 et un cas au Danemark en 1964. En France, par suite d'une vaccination, qui excluait les adultes, les résultats étaient moins spectaculaires : 533 cas en 1964.

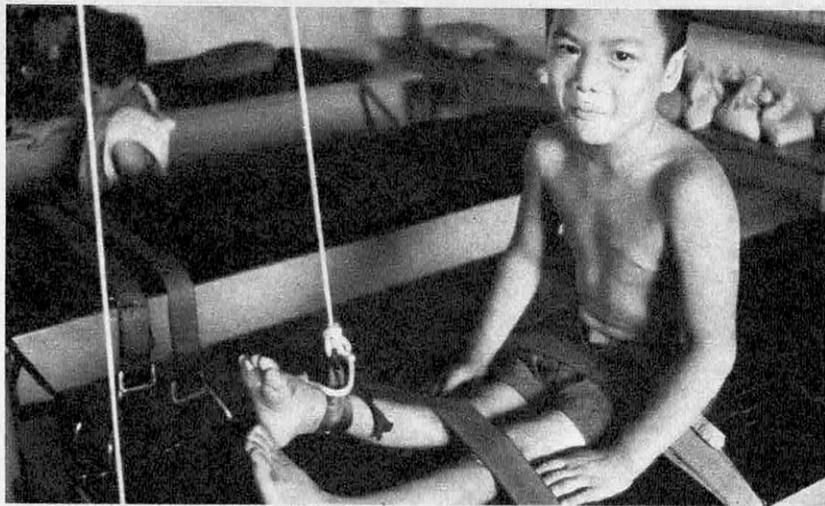
**Victimes d'élection : les enfants.** Ainsi, chaque année, en Afrique noire, où la population est de 200 millions d'habitants, 100 000 nourrissons sont tués par le virus de la polio et 80 000 sujets sont atteints de formes graves, surtout paralytiques.

Le virus poliomyélitique compte parmi les plus diffusibles et les plus résistants. Il en existe trois types.

**La résistance aux trois types de virus dépend des anticorps correspondants dans l'organisme.** Les sujets qui ne possèdent pas ces trois types d'anticorps neutralisants, sont réceptifs pour le ou les types de virus correspondants. Avant l'âge de six mois, 80 % des nourrissons sont protégés par des anticorps maternels. Mais cette protection s'atténue avec l'âge.

**Après six mois 10 % des bébés conservent encore la protection maternelle.** Mais à sept ou huit mois, cette protection a complètement disparu. Arrive alors une période dangereuse pour l'enfant, celle où il n'est plus protégé par les anticorps maternels et où il ne fabrique pas encore ses propres anticorps. Si le sujet entre en contact avec le virus, deux possibilités s'offrent alors : le sujet va être vacciné naturellement, ou bien il va faire une forme grave de la maladie. Cette seconde possibilité concerne environ 1 % des enfants africains. L'origine de la contagion se fait surtout à partir d'une catégorie de sujets dits « porteurs sains de virus » qui, bien que n'étant pas malades, ne sont pas immunisés. Ils sont rétifs à l'affection, mais sont extrêmement contagieux pour les autres. Seule la vaccination leur permettrait de fabriquer des anticorps qui, en neutralisant le virus, ne les rendraient plus contagieux.

**Ces « porteurs sains » sont surtout dangereux pour les enfants de milieux aisés.** Passés du village à des conditions sanitaires modernes, ces enfants ignorent le contact avec le virus et par conséquent ne sont pas vaccinés naturellement. La vaccination est donc pour ces enfants d'une extrême urgence. Donc, si on voulait raisonner par l'absurde, on pourrait dire que dans les pays en voie de développement, il faut ou vacciner ou stopper les progrès de l'hygiène. En 1953, au cours d'un voyage d'agrément au Gabon, le Dr Jean Ducroquet est frappé par la vue de nombreux poliomyélitiques qui, plus ou moins atteints, se déplacent sur des béquilles de leur fabrication ou se traînent sur le sol. Il en opère quelques-uns. Les malades remis debout font sen-



Dr DIENNET

« Entrer à l'hôpital à quatre pattes, en ressortir sur ses deux jambes... »

sation. Depuis 20 ans, il s'y rend deux fois par an, à titre bénévole. Peu à peu, en tenant compte de la pénurie des moyens, il met au point des règles thérapeutiques particulières à l'Afrique. Elles consistent à faire marcher les polios sans prothèses complexes, et cela pour des raisons faciles à deviner.

**Il est extrêmement difficile de faire porter un appareil à un malade, surtout quand ce malade habite la brousse.** L'humidité rend les points de frottement douloureux, la terre et le sable s'infiltrent entre l'appareil et la peau, le métal s'oxyde rapidement, les vis et les axes cassent fréquemment. Et puis, le cuir se déforme en l'espace de quelques mois et surtout il perd de sa rigidité sous l'action conjuguée de l'humidité et de la transpiration. Enfin les appareils sont impossibles à envisager avec les moyens financiers de l'Afrique. Alors comment faire marcher un polio sans prothèse, alors que ses membres inférieurs sont morts ?

**Dans le premier temps le traitement consiste à retrouver les alignements osseux physiologiques.** Normalement, chez un sujet en bonne santé, l'équilibre est assuré par l'antagonisme des muscles. Or, chez un polio cet équilibre est détruit. L'articulation est alors entraînée inexorablement par le muscle sain ou par le muscle le plus fort dans une déforma-

tion qui se fixe petit à petit. Pour corriger ces déformations, le Dr Ducroquet utilise des plâtres facilement réalisables sur place, qui ne coûtent pas cher et qui sont renouvelables autant de fois qu'il est nécessaire. Une fois les déformations corrigées se pose un autre problème plus complexe : conserver les attitudes normales récupérées.

Or, les déséquilibres musculaires persistent et des risques de déformations supplémentaires viennent s'ajouter puisque le sujet s'appuie maintenant de tout son poids sur ses jambes. Pour contrecarrer ces forces de pression, le Dr Ducroquet applique une technique chirurgicale très simple : la transposition musculaire.

**L'insertion musculaire du muscle sain est détachée de l'os et réimplantée à une autre place, soit en dedans, soit en dehors.** La traction musculaire acquiert ainsi une nouvelle orientation qui corrige le déséquilibre de l'articulation. A ce stade, l'enfant ne peut encore courir un cent mètres, mais il tient debout. Arrive le dernier temps du traitement : la rééducation motrice. On pourrait envisager évidemment des installations comme celles que l'on trouve en Occident chez tout kinésithérapeute. Mais ces installations coûteuses ne serviraient à rien car l'Africain comprend difficilement les mouvements sans but concret. Il s'en lasse très vite.

Aussi le Dr Ducroquet a pallié cet inconvénient en concevant un appareillage plus pratique (bicyclette, tour à bois, tour de potier, etc.) mû par les jambes. Les techniques du Dr Ducroquet ont maintenant fait leurs preuves. Reste à susciter des vocations. Il est évident que de nombreux médecins africains auraient du travail sur la planche pour la vie, s'ils s'intéressaient à cette spécialité. Hélas ! L'Afrique, comme l'Amérique, voit fuir une grande partie de sa matière grise vers l'Europe où les chances de réussite sociale sont plus grandes. Ce « brain-drain » qui concerne surtout les médecins, constitue évidemment une perte sèche pour l'Afrique. Mais il ne faut pas désespérer.

Le Dr Ducroquet a déjà suscité une vocation, celle d'un jeune médecin français : le Dr Marcel Diennet. En mai 1968, lassé de la vie parisienne, il part au Biafra pour servir dans la Croix-Rouge. Là-bas, il rencontre le Dr Ducroquet, se lie d'amitié avec lui et recueille son enseignement. Puis le Dr Diennet part faire son service militaire au titre de la coopération au Sud-Vietnam. Les petits polios pullulent accroupis dans les rues. Leur sort est tragique. Ne pouvant fuir les raids des forteresses volantes, ils sont les premières victimes des bombes.

**Première réalisation : un mini-hôpital de cent lits à Saïgon.** Miracle ! les petits polios vietnamiens y entrent à quatre pattes et en ressortent debout sur leurs deux jambes. « De tordus qui ne marchaient pas, j'ai réussi à en faire des tordus qui marchent » précise-t-il. Très vite l'hôpital est reconnu d'utilité publique par le gouvernement et dans la foulée les Américains lui fournissent une aide matérielle et des privés français des subsides. C'est maintenant un hôpital de quatre cents lits que le Dr Diennet envisage de construire. Comme quoi les petits ruisseaux font les grandes rivières.

Pierre ROSSION ■

# ITT Océanic: La première image couleur indréglable.

Pour que votre téléviseur ne se dérègle plus jamais, surtout pas aux moments les plus passionnents, ITT Océanic a inventé 2 systèmes électroniques.



## 1 - Le servo-régleur électronique

Vous ne saurez jamais quand il intervient. Heureusement. Quand il agit cela ne se voit pas car votre image reste toujours parfaite. C'est son rôle, vous assurer la meilleure réception possible en compensant les fluctuations de l'émission. Il veille sur l'image. Constamment. Automatiquement.

## 2 - Le flash-program

Entièrement électronique, il

vous permet de sélectionner votre programme sans manipuler de boutons. Vous effleurez une touche et vous passez d'une chaîne à l'autre. Instantanément. Sans heurt pour l'image.

C'est aussi simple que d'ouvrir ou de fermer les yeux. Et c'est indréglable.

ITT Océanic a vraiment inventé la meilleure image couleur : celle qui dure, sans réglage.



# Prix Nobel pour l'immunologie ou Pourquoi nous ne mourons pas tous du cancer

---

*Si Edelman et Porter ont reçu le prix Nobel pour leurs travaux sur les défenses naturelles de l'organisme, c'est que la question obsède toute la médecine. Les deux lauréats ont enfin catalogué les pièces du mécano immunologique. Un beau coup !*



Rodney Porter.



Gerald Edelman.

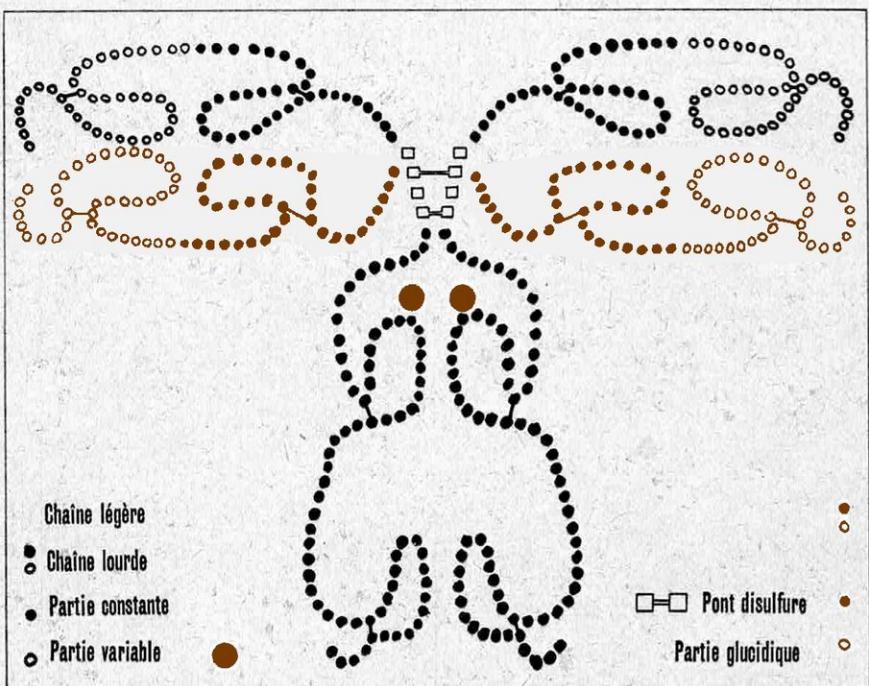
L'immunologie, une science nouvelle ? Voire ! Plusieurs siècles avant Jésus-Christ, les médecins chinois pratiquaient la vaccination en présevant le liquide d'une pustule chez un malade qui avait, lors d'une épidémie, une forme atténuée de la maladie, et en frottant ce liquide sur une petite cicatrice chez un homme que l'on voulait immuniser.

C'était probablement la première forme de vaccination médicale, dont le principe a été repris au XVIII<sup>e</sup> siècle par les premiers médecins varioliseurs anglais. L'un de ces derniers, Edward Jenner, remarqua que la variolisation échouait chez des fermiers qui avaient eu le cow-pox, maladie pustuleuse de la vache. Le 14 mai 1796, Jenner inocula le jeune James Phipps avec le contenu d'une pustule, prélevée sur la fermière Sarah Nelmes, qui avait le cow-pox bénin. James contracta le cow-pox et fut immunisé contre la variole. Au risque d'un lynchage, Edward Jenner avait ouvert ce que l'on s'accorde à appeler l'ère de l'immunologie moderne.

On pourrait dire aussi que la légende dorée de Jacques de Voragine s'aventure dans un aspect particulier de l'immunologie lorsqu'elle fait état d'une greffe réalisée par les saints Côme et Damien de la jambe d'un Maure sur un sacristain, épisode scientifiquement moins vraisemblable que ne le sont les rapports des premiers essais de greffe de peau en Europe, quelques siècles avant J.-C.

C'était, au mieux, de l'immunologie empirique, jusqu'à l'identification des premiers micro-organismes par Pasteur. On pouvait déjà imaginer la réaction immunologique à travers l'image d'une sorte de « Shaddock » cellulaire se précipitant sur le microbe envahisseur pour le phagocytter.

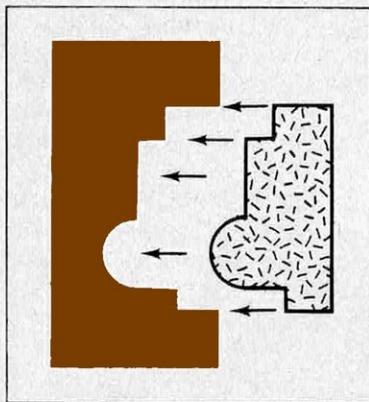
Structure d'une immunoglobuline (anticorps), la protéine de Bence-Jones, déterminée par le Prof. Edelman. La protéine consiste en deux chaînes dites « lourdes » (en noir dans le croquis) et de deux chaînes légères (en couleur), avec des ponts de liaison disulfure (carrés) et des parties glucidiques (grands ronds). La gamma-globuline a un poids moléculaire de 150 000, et comprend 19 996 atomes groupés en 1 320 unités d'acides aminés (dans le croquis, chaque petit rond représente trois acides aminés). Chaque chaîne comprend une partie constante, spécifique à l'espèce (ronds pleins) et une partie variable (ronds évidés) dont la constitution varie en fonction de l'antigène qu'elle doit affronter. C'est-à-dire que les sites qui agglutinent et neutralisent un anticorps correspondant se trouvent dans les portions variables, des chaînes lourdes aussi bien que des chaînes légères.



Dessins Sabine Clerget-Vaucoleurs

Aujourd'hui, le récent prix Nobel vient récompenser les chercheurs qui ont pour la première fois déchiffré la formule d'une molécule immunologique, anticorps capable de s'attaquer au corps étranger surnommé antigène. Cet anticorps, l'un des plus simples, a un poids moléculaire de 150 000, est fait de 19 996 atomes, groupés en 4 chaînes. Les chaînes comportent 1 320 chaînons, chacun un acide aminé (une vingtaine de molécules qui sont les constituants élémentaires de toute protéine).

Il suffit, pour imaginer la complexité de l'immunologie moderne, de savoir que 40 des positions d'acides aminés peuvent être occupées par des acides aminés différents. En supposant que deux acides aminés seulement puissent occuper ces 40 positions (alors qu'en fait on en a dénombré, dans certains cas, jusqu'à cinq) on peut calculer qu'il



**A la base de l'immunologie, se trouve la notion de complémentarité de l'antigène et de l'anticorps. L'antigène-clef s'adapte sur l'anticorps-serrure, et pas sur un autre anticorps. La complémentarité se produit entre certaines parties de la surface de l'anticorps — sites de combinaison — avec des régions complémentaires de l'antigène — déterminants antigéniques.**

y a 240 possibilités différentes, soit 2 000 000 000 000 (deux billions). Ces possibilités représentent le potentiel d'adaptation de la molécule à autant d'agresseurs — ou antigènes — différents.

Pourtant, le principe de base de l'immunologie reste simple. Tout se passe entre deux adversaires : d'un côté, les antigènes, envahisseurs, substances étrangères, virus, toxines, pollens, etc. ; de l'autre, les anticorps, défenseurs mis en avant par l'organisme contre les antigènes. Dualité qui devient d'une complexité astronomique pour permettre au corps de préserver son individualité et son intégrité, car l'immunologie, on s'en rend bien compte aujourd'hui, va bien au-delà du rejet d'un corps étranger. Commandée par les gènes transmetteurs d'hérédité, elle devient une symphonie par laquelle s'exprime la singularité de chaque individu, son « moi » biologique, qui s'étend jusqu'à la singularité de son esprit.

Première étape : les antigènes prennent contact avec l'organisme. Ces antigènes peuvent se présenter sous diverses formes. Pendant longtemps, on a cru que les antigènes ne pouvaient être que des substances protéiques — bactéries, virus ou autres macromolécules, mais on sait aujourd'hui que des substances chimiques, même simples, peuvent jouer le rôle d'antigènes.

Deuxième étape : la formation dans le corps de molécules spécifiques qui forment une liaison avec les antigènes et de ce fait neutralisent leur action. La spécificité de la relation d'un antigène avec un anticorps reste la notion la plus importante. Il faut que l'anticorps, pour neutraliser l'antigène, s'adapte à celui-ci comme une pièce de puzzle à la pièce correspondante, comme une clef à une serrure.

Le nombre d'antigènes possibles s'est révélé tellement important — des centaines de milliers ou de millions — que la définition même de l'antigène s'est élargie. Il suffit, pour que quelque chose soit antigène, que ce quelque chose puisse provoquer la formation d'anticorps, et d'anticorps spécifiques à l'antigène. Cette complémentarité s'exprime chimiquement sous la forme de liaison (liaison à hydrogène, interactions ioniques), parfois même de liaisons extrêmement fortes, lorsque certains atomes d'une molécule d'antigène, par exemple, s'imbriquent dans ceux complémentaires de la molécule d'anticorps.

On a cru pendant longtemps, que la réaction antigène-anticorps se faisait grâce à la configuration dans l'espace de deux molécules qui s'emboitaient. Cette théorie avait été avancée en 1940 par le chimiste Linus Pauling, Prix Nobel, mais elle ne suffisait pas à expliquer la force de certaines liaisons. Peu d'années plus tard, Rodney Porter, en Angleterre, démontrait que l'interaction antigène-anticorps était en fait dépendante de la composition chimique des deux adversaires, et notamment de la séquence d'acides aminés qui les composent. Le professeur Porter, qui vient d'obtenir le Prix Nobel pour ses travaux en immunologie, découvrait aussi une méthode de clivage des molécules dont sont faits les anticorps, en les attaquant par des enzymes, protéines jouant le rôle de catalyseurs biologiques.

C'est une des techniques qui a permis l'analyse complète d'anticorps, et plus particulièrement l'identification de la partie de l'anticorps qui s'adapte pour « reconnaître » un antigène, l'autre partie étant commune à telle ou telle gamma-globuline, cellule du sang jouant le rôle d'anticorps.

A peu près en même temps, un autre biochimiste (et médecin), Gerald Edelman, de l'Université Rockefeller de New York, trouvait une autre méthode de décodage. Il utilisait, non pas des enzymes, mais des produits chimiques pour rompre en plusieurs endroits les maillons des chaînes d'acides aminés qui forment les anticorps, et pour réduire ces chaînes aux éléments de base à partir desquels l'organisme lui-même fabrique des anticorps. Un peu comme un enfant qui casse un jouet pour savoir comment c'est fait.

Ce sont les travaux d'Edelman, en fait, qui permirent le déchiffrage complet d'un anticorps. Pendant près de trois ans, Edelman s'acharna sur une gamma-globuline particulière, la protéine dite de Bence-Joyce, découverte par ce médecin anglais en 1847 en quantité impor-

*Trois ans pour le déchiffrage du code.*

tante dans les urines de patients atteints de myélomes multiples, tumeurs osseuses qui se répandent à partir du tissu médullaire.

Le professeur Edelman et son équipe étudiaient les protéines de Bence-Joyce prélevées dans l'urine d'un seul patient, un Californien atteint de myélomes multiples qui devait mourir quelques semaines avant le 14 avril 1969, date à laquelle Edelman présentait la formule complète au congrès annuel des biologistes américains à Atlantic City. Au total, 250 grammes d'anticorps, prélevés pendant deux ans, lui ont permis d'atteindre son but.

Depuis les travaux de Porter et Edelman, on commence à pouvoir identifier, sur une molécule d'anticorps, les sites spécifiques de son activité, les séquences d'acides aminés correspondant à telle ou telle action immunologique, et les sites correspondants sur la molécule logique, sites sur lesquels s'agglutine l'anticorps pour neutraliser l'antigène.

Pour la première fois donc, il devient possible de faire l'étude spécifique des immunoglobulines de base (dont il n'y a dans le corps que cinq catégories distinctes (voir fig.) mais aussi de la transformation que subit chacune de ces immunoglobulines pour « reconnaître » l'antigène lorsqu'elle se trouve en sa présence.

Le problème plus vaste qui se pose n'est pas seulement complexe, mais captivant, car on se rend compte que la cellule dite « immuno-compétente » peut adapter sa structure pour devenir la serrure correspondant à l'une des clefs dont il y a des millions d'exemplaires différents — et cela tout en n'ayant à sa disposition au départ que quelques milliers de protéines qui se rencontrent dans le corps, protéines elles-mêmes construites avec seulement une vingtaine d'acides aminés.

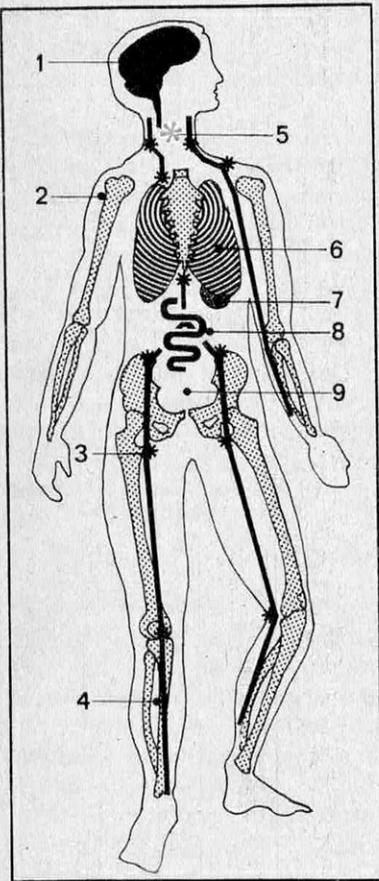
D'où vient cette capacité de reconnaissance, dont on imagine mal que l'on pourrait la programmer dans l'ordinateur le plus complexe ? On pensait qu'il existait sous forme embryonnaire dans le corps de chaque individu un nombre limité d'anticorps, que cet individu héritait parce que l'un ou l'autre de ses ancêtres avait été en contact avec l'antigène correspondant, et que l'anticorps, ou la programmation nécessaire pour produire cet anticorps, faisait partie du patrimoine héréditaire de tout mammifère. Or, on sait aujourd'hui que les possibilités de réaction immunologique sont pratiquement infinies, puisque les anticorps peuvent se former contre une seule substance chimique, complètement artificielle, une sorte de Frankenstein moléculaire, dont il n'y a aucune chance que l'un de nos ancêtres l'ait rencontrée.

Cette reconnaissance se fait au départ par les lymphocytes, globules blancs « immuno-compétents », dont il y a deux sortes : les lymphocytes à vie courte, et les lymphocytes à vie longue.

Les lymphocytes à vie longue sont des « lymphocytes mémoire » qui détiennent le « souvenir » du contact avec tel ou tel antigène et qui peuvent synthétiser l'anticorps spécifique. Ces lymphocytes circulent sans cesse dans le sang, les tissus, les ganglions lymphatiques, la lymphe du canal thoracique.

Les lymphocytes à vie courte partent du thymus et de la moelle, passent par le sang, et leur vie se termine, après ce cycle, dans les tissus. Mais lorsqu'un lymphocyte à vie courte rencontre un antigène, il peut se transformer en lymphocyte à vie longue. Le contact déclenche le mécanisme, génétiquement transmis, qui lui permet d'aligner les acides aminés nécessaires pour former une immuno-globuline, anticorps correspondant à un antigène. La séquence des possibilités d'adaptation est quasiment infinie ; mais une fois que l'adaptation est faite, le leucocyte à vie courte, devenu maintenant leucocyte à vie longue, ne pourra plus reconnaître qu'un seul antigène.

Il y a donc des lymphocytes à vie longue qui ont été des lymphocytes à vie courte, et d'autres lymphocytes à vie longue qui ne sont pas passés par l'étape de lymphocyte à vie courte. Ils ont des rôles différents. Les lymphocytes à vie longue, par exemple, sont le principal moyen de défense contre les infections bactériennes, alors que les lymphocytes à vie courte représentent le principal moyen de défense



1. Système nerveux central. 2. Tissus sous-cutanés. 3. Ganglions lymphatiques. 4. Moelle osseuse. 5. Thymus. 6. Poumons. 7. Rate. 8. Intestin. 9. Cellules graisseuses du péritoine.

Le thymus est le site principal de formation des lymphocytes à vie courte qui peuvent, dès qu'ils rencontrent un antigène, se transformer en anticorps spécifiques. Les leucocytes à vie longue détiennent le « souvenir » d'un antigène, et peuvent immédiatement synthétiser l'anticorps spécifique de cet antigène. Les principaux tissus où se forment les anticorps sont la rate, la moelle osseuse, et les ganglions lymphatiques. Certains anticorps peuvent se former au contact d'antigènes dans de nombreux tissus, notamment ceux indiqués ci-dessus.

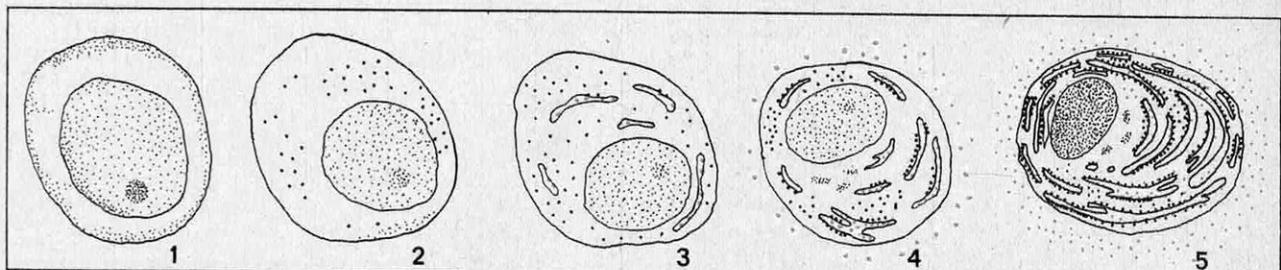
## Portraits à la pièce ou fichier des envahisseurs?

contre les infections virales, fongiques, et ont une multiplicité d'actions, y compris celle de rejeter les greffes de corps étrangers. La source des lymphocytes à vie longue est mal connue ; la principale source des lymphocytes à vie courte est le thymus.

On comprend donc que l'absence du thymus prive le corps de la grande majorité de ses moyens de défense contre l'infection et donne lieu à un « déficit immunitaire grave », maladie généralement mortelle car le patient risque de succomber au premier rhume (affection virale) ou autre maladie infectieuse. (En ce moment, un enfant américain âgé d'un an, atteint de cette maladie, vit dans une bulle de plastique stérile, en attendant que l'on trouve un donneur pour lui greffer de la moelle osseuse, autre source importante de lymphocytes à vie courte.)

On se demande aujourd'hui si chaque cellule « immuno-compétente » possède en elle un mécanisme capable d'analyser, de faire le portrait de l'envahisseur, même si l'envahisseur ne s'est jamais encore présenté à la cellule ou à ses ancêtres — et un autre mécanisme lui permettant, à partir de cette analyse, de fabriquer l'arme spécifique contre cet ennemi, et contre lui seulement. Ou bien, si chaque cellule emmagasine déjà les renseignements nécessaires pour combattre tous les envahisseurs possibles parce que chacun de ceux-ci correspond à tel ou tel « moule » dont la mémoire est stockée dans la cellule immunitaire et qu'il se fait simplement une sorte de sélection qui met en avant l'anticorps correspondant (ou correspondant au plus près possible) à l'antigène.

La question n'est pas byzantine. Elle porte sur la base même de l'individualité des êtres vivants, du « moi » biologique qui peut faire



On ne connaît toujours pas le mécanisme qui fait qu'une cellule du sang (lymphocyte, plasmocyte) se met à fabriquer des anticorps au contact d'un antigène. Mais on peut observer, grâce à l'immuno-fluorescence, le processus de développement de la cellule à partir du moment du contact avec l'antigène jusqu'à la libération abondante d'anticorps.

La cellule immature (1) développe, au contact de l'antigène, des ribosomes (2), particules de protoplasme et d'acide ribonucléique, tout en se multipliant. Au bout de quelques divisions cellulaires, des anticorps (3, points de couleur) commencent à apparaître. Le noyau de la cellule se rétrécit et son cytoplasme se développe ; il s'y forme des fibres intra-cellulaires de plus en plus nombreuses (4) alors que la sécrétion d'anticorps continue. La cellule à maturité (5) devient une fabrique d'anticorps.

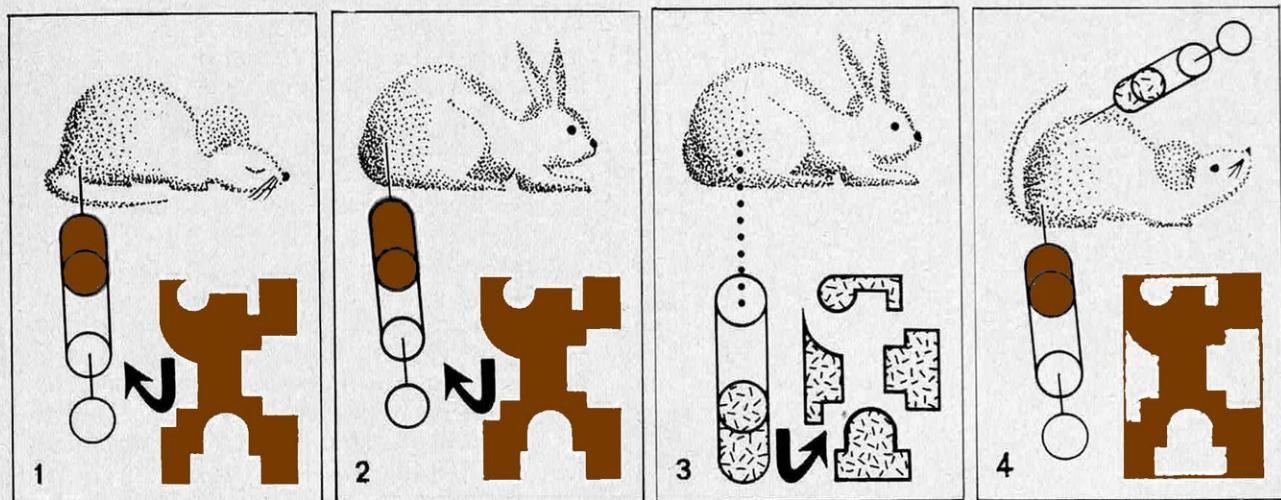
barrière à tout ce qui n'est pas ce « moi » — que ce soit un cœur transplanté, un virus infectieux, ou une cellule cancéreuse.

La réponse permettrait de comprendre pourquoi ce système immunitaire perfectionné, dont il semble évident qu'il existe pour protéger son porteur de l'agression et de la maladie, parfois provoque celle-ci et même l'entretient, jusqu'à entraîner la mort, comme cela se produit dans les chocs anaphylactiques violents.

La réaction antigène-anticorps, bien entendu, est la plupart du temps bénéfique à l'organisme. Dans le meilleur des cas, l'anticorps agglutine rapidement l'antigène, le neutralise, et prévient son action nocive sur les tissus agressés. C'est l'immunisation active, qui permet à l'organisme de tolérer la présence d'agents toxiques ou infectieux qui seraient, en l'absence du système immunitaire, destructeurs. Si l'immunisation active ne suffit pas pour protéger l'organisme contre une invasion virale, comme celle du virus de la rage par exemple, on peut parfois recourir à l'immunisation passive. C'est ce qu'a fait Pasteur en injectant à un jeune Alsacien mordu par un chien enragé des anticorps préfabriqués par immunisation d'un animal (vaccin antirabique) et en fournissant des armes que l'organisme est incapable de fabriquer, ou qu'il ne peut fabriquer ni assez rapidement ni suffisamment pour combattre l'infection.

La vaccination préventive est une autre forme d'immunisation, immunisation active mais stimulée, lorsque l'on sait par avance que l'organisme, susceptible de faire face à tel ou tel antigène, risque de ne pas être capable de s'en défendre efficacement. On stimule alors le système immunologique, soit par l'antigène « tué » (ce qui signifie que l'antigène, tout en conservant sa propriété de provoquer la réac-

tion immunologique, ne possède plus son pouvoir destructeur ou ne peut plus se reproduire), soit par l'antigène « inactivé » (encore capable de provoquer une forme bénigne de la maladie comme c'est le cas, par exemple, du virus utilisé dans le vaccin anti-rubéole). En tout cas, le système immunologique conserve une « mémoire »



**Vaccination préventive.** La souris est susceptible à la maladie X. Le virus X, injecté à la souris, provoque sa mort (1). Le lapin n'est pas susceptible au virus. On le lui injecte (2). Ses immunoglobulines développent des anticorps (quatre, parce que le virus X possède quatre sites antigéniques actifs) qui sont prélevés dans son sang (3). Ces anticorps sont injectés à la souris (4) ; l'injection du virus X à la souris ne provoque plus la maladie, l'antigène étant neutralisé par l'anticorps « préfabriqué » par le lapin. C'est le principe de la plupart des vaccinations utilisées aujourd'hui.

qui lui permet, lorsqu'il est de nouveau mis en présence du même antigène — vivant et actif cette fois — de mettre en marche l'usine d'anticorps spécifiques qui avait été montée et avait commencé de fonctionner lors de la première rencontre avec l'antigène inactivé. Mais la réaction immunologique peut aussi avoir des effets nocifs — voire mortels — dont on peut à juste titre être surpris ; ne s'agit-il pas, en effet, d'un système protecteur de l'organisme ?

L'anaphylaxie est responsable de symptômes aigus plus ou moins graves, tels l'urticaire et le rhume des foins. Ces allergies proviennent de ce que certains sujets ont dans leur sérum des quantités importantes d'une immunoglobuline, l'IgE, qui n'existe normalement qu'en quantité infime dans le corps humain, et qui a la propriété d'adhérer à certaines cellules du sang. La réaction dite allergique est déclenchée lorsque l'antigène — ou allergène — spécifique à l'IgE (que l'on appelle aussi réagin) vient en contact avec une cellule du sang porteuse d'IgE. Les leucocytes libèrent alors diverses substances (histamines, sérotonine) lesquelles à leur tour provoquent les symptômes cliniques, œdèmes, urticaire, difficultés de respiration, douleurs abdominales, etc. Dans certains cas, la réaction avec d'autres immunoglobulines (IgM ou IgG) provoque des anémies par destruction de cellules du sang.

Parfois l'anaphylaxie est dite passive parce qu'elle est provoquée : un premier contact avec un antigène, au lieu d'immuniser contre celui-ci, prépare le terrain à un « choc anaphylactique » lors d'une deuxième rencontre. Allergies respiratoires, cutanées, alimentaires, se placent dans ces catégories, dont le diagnostic est parfois difficile, car les symptômes peuvent se manifester avec retard, sur une partie du corps n'ayant pas de relation apparente directe avec l'endroit par lequel s'est introduit l'antigène, et parce qu'il ne suffit pas de déterminer que l'organisme est « sensibilisé » à un antigène particulier, mais de s'assurer aussi que cet antigène et pas un autre est responsable des symptômes. Aujourd'hui, le traitement par « désensibilisation » (en fait, par accoutumance à des doses croissantes) d'une allergie particulière peut donner d'excellents résultats, surtout lorsqu'il est appliqué à l'enfant plutôt qu'à l'adulte.

Une autre forme d'immunisation pathologique, l'iso-immunisation, est à l'origine de la maladie hémolytique du nouveau-né, dont on pense qu'il y a quelque 5 000 cas en France chaque année, avec une mortalité de 10 % environ. Elle peut se produire lors de la naissance d'un enfant dont le père est du groupe sanguin Rhésus positif, et

5 000 bélés  
par an victimes  
de la maladie  
hémolytique.

la mère, Rhésus négatif. L'enfant devient antigène. Lors de la gestation, l'enfant Rhésus positif est séparé de sa mère Rhésus négatif par le placenta, et le sang de la mère, qui n'a pas de raison d'avoir des anticorps anti-Rhésus positif, ne lui est pas nocif. Mais lors du traumatisme de la naissance, des globules rouges de l'enfant passent dans le sang de la mère, qui devient immunisée contre le sang Rhésus positif. La maladie, en fait, ne se déclenche que lors d'une seconde grossesse : des anticorps anti-Rh circulent dans le placenta, se fixent sur les globules rouges du fœtus et les détruisent. Le fœtus peut mourir, ou bien être atteint pendant la gestation d'une anémie grave qui peut provoquer des troubles irréversibles.

La réaction devient de plus en plus grave avec chaque naissance, la mère fabriquant chaque fois une quantité de plus en plus importante d'anticorps anti-Rh. Dans de nombreux cas cette maladie peut être prévenue par une technique nouvelle, qui consiste à détruire, dans les 72 heures, les anticorps anti-Rhésus chez la femme qui vient d'accoucher. Cette destruction se fait par injection de gamma-globulines anti-Rhésus — celles-ci ayant été obtenues chez des donneurs volontaires Rhésus négatif ayant reçu du sang Rhésus positif. Dans la plupart des cas, ce traitement « du feu par le feu » qui peut sembler paradoxal, provoque chez la femme une réaction suffisamment énergique dans les heures qui suivent la naissance pour que son système se débarrasse entièrement des anticorps anti-Rh, dont elle n'a encore qu'une quantité assez faible.

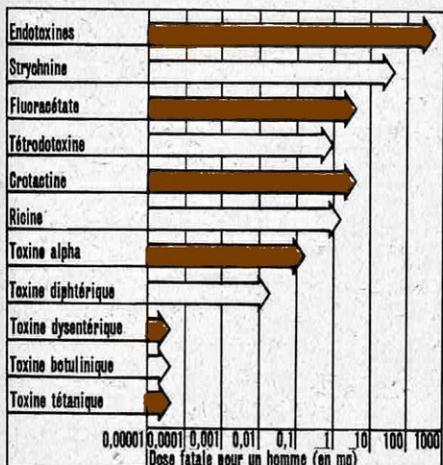
Vaccination, traitement des infections et infestations, des maladies parasitaires, dépistage de susceptibilités, d'allergies, détermination même de la grossesse sont maintenant des applications de l'immunologie, comme le sont les greffes — lors desquelles il ne s'agit pas de provoquer la réaction immunitaire, mais de l'éviter. Pour ceci, trois moyens : le sérum antilymphocytaire, qui détruit les cellules destinées à devenir anticorps, mais qui présente l'énorme inconvénient de rendre le patient vulnérable à des infections normalement bénignes ; l'immunosuppression, action chimique contre la réaction anticorps-antigène ; et l'appariement des donneurs et des receveurs, qui devient systématisé, notamment à l'échelle européenne, grâce au système d'histocompatibilité (compatibilité immunologique de cellules) permettant de déterminer, par avance, les chances pour un receveur potentiel d'accepter le tissu de tel ou tel donneur.

Des cartes d'antigènes leucocytaires ont été établies, et le système de l'Eurotransplant, fondé par le spécialiste hollandais J. J. van Rood, permet aujourd'hui de réaliser avec succès de nombreuses transplantations rénales, lesquelles, à leur début, ne « prenaient » qu'entre frères jumeaux ou proches parents.

L'un des aspects actuellement les plus discutés de l'immunologie est l'étude et le traitement de divers cancers. Il est certain que de nombreuses tumeurs, sinon toutes, contiennent des antigènes spécifiques, mais il est vraisemblable que la maladie cancéreuse s'accompagne d'une défaillance du système immunologique.

Qu'est-ce que le cancer, sinon une cellule qui est devenue étrangère — ennemie — de l'organisme qui la supporte ? Des cellules peuvent devenir étrangères de plusieurs façons. D'une part, lorsqu'elles sont envahies et transformées par un virus, qui met la cellule à sa disposition pour sa propre reproduction (même si c'est là une forme de suicide à long terme, car le virus, en tuant l'organisme qui le supporte, supprime du même coup le milieu qui lui est nécessaire pour se reproduire). D'autre part, il est bien connu que tout au long de la vie d'un organisme, un nombre incalculable de ses cellules subit des mutations génétiques, soit sous l'influence de substances chimiques, soit sous celle de la radiation cosmique, « naturelle » ou artificielle (radiologie, retombées d'essais nucléaires, isotopes).

Selon le fameux immunologue australien McFarlane Burnett, ces cellules sont normalement éliminées par le système immunologique sain, et c'est vraisemblablement ce qui se produit dans la plupart des



Les antigènes (ou toxines) d'origine microbienne sont parmi les poisons les plus toxiques connus. Les toxines tétanique, dysentérique et botulinique, peuvent être mortelles pour un homme à une dose que l'on pense être inférieure à un dix-millionième de gramme. On peut comparer cette toxicité à celle d'autres toxines, notamment la crotactine (venin du serpent à sonnettes) et la strychnine, qui sont aussi antigéniques.

## *Les longs armistices de Villejuif...*

cas, sinon tout le monde aurait le cancer. C'est lorsque ce système est déficient qu'il ne peut rejeter la cellule devenue étrangère et que celle-ci se reproduit, formant une colonie qui va détruire son hôte.

Cette théorie est en partie confirmée par le nombre important de cancers chez les personnes âgées dont le système immunologique devient déficient, mais également chez des personnes jeunes qui ont un défaut de fonctionnement de ce système. De nombreuses indications se sont accumulées dans ce sens. On a pu démontrer que les malades atteints de mélanome et d'ostéosarcome (cancers de la peau et des os) ont des antigènes spécifiques à ces tumeurs et réagissent contre elles — mais le système immunologique est trop affaibli pour que cette réaction soit suffisante. On sait aussi que les personnes atteintes de cancer généralisé n'ont pas une réaction immunologique normale vis-à-vis d'une substance chimique toujours très sensibilisante, un dinitrochlorobenzène.

Il est, en fait, possible de fabriquer des vaccins anti-cancéreux, et ceci a été réalisé chez plusieurs espèces animales. Ce vaccin a fait rejeter des tumeurs cancéreuses. Mais le problème est que pour l'obtenir, il faut injecter l'antigène (le cancer) à un animal de la même souche, et d'une souche pure, pour pouvoir ensuite en immuniser un autre. Ceci n'a jamais été réalisé chez l'homme parce qu'il faudrait injecter des cellules cancéreuses d'un patient à son jumeau identique sain, pour pouvoir ensuite vacciner un « troisième jumeau » (si l'on peut dire), technique irréalisable pour des raisons pratiques aussi bien qu'éthiques.

On tente donc d'utiliser l'immunothérapie non spécifique, c'est-à-dire de provoquer chez le malade une réponse immunologique générale, ce qui équivaut, si l'on veut, à tirer sur le cancer à la chevrotine plutôt qu'à la balle.

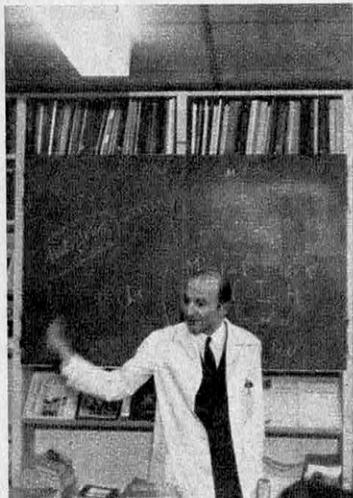
Jusqu'à présent les meilleurs résultats dans l'immunothérapie du cancer ont sans aucun doute été obtenus en France, par l'équipe du professeur Georges Mathé à l'Institut de Cancérologie et d'Immunogénétique à Villejuif, où plusieurs leucémiques jouissent, depuis des années, d'une rémission exceptionnellement longue.

Entre le cancer-antigène et l'anticorps, l'issue de la bataille, en fait, semble dépendre du nombre des combattants de chaque côté. Il faut donc tenter, avant de multiplier le nombre des « bons » (anticorps) de réduire celui des « mauvais » (antigènes). Première étape : mise en œuvre de tous les moyens chimiques connus pour exterminer le plus grand nombre de cellules cancéreuses (au risque même de détruire des cellules saines) pour amener le patient dans l'état dit de rémission, où le nombre de cellules cancéreuses est suffisamment réduit pour qu'une augmentation massive des cellules immunologiques puisse être efficace.

Le professeur Mathé a atteint ce but avec le BCG, vaccin antituberculeux bovin, le *mycobacterium tuberculosis*, isolé en 1908 par Albert Calmette et Camille Guérin (bacille Calmette-Guérin). Objet de controverse dès sa première utilisation en 1921, le BCG agit d'une façon que l'on ne comprend pas entièrement, car ce vaccin vivant, injecté à l'homme, se multiplie d'abord autour du point d'injection puis dans les ganglions lymphatiques pendant quelques semaines avant d'être tué par des réactions immunitaires, mais tout en créant une protection contre la variété humaine du bacille tuberculeux de Koch.

Chose sûre en tout cas, le BCG représente une sorte de coup de fouet au système immunologique, et avec ce vaccin le professeur Mathé a obtenu les meilleurs résultats enregistrés au monde quant à l'immunothérapie du cancer.

Curieusement, le BCG, contesté en France il y a 50 ans, l'est aujourd'hui aux Etats-Unis, où il n'est pas couramment utilisé en tant que vaccin antituberculeux et où l'Institut National contre le Cancer a



Le professeur Mathé.

convoqué, il y a quelques semaines, une réunion internationale à Washington pour discuter de l'efficacité de ce traitement, peu connu aux Etats-Unis (et où il existe, comme d'ailleurs dans de nombreux pays, une certaine méfiance des innovations thérapeutiques provenant de l'étranger). Le scepticisme était tel que certains participants à la réunion étaient même surpris que celle-ci ait lieu, jusqu'à ce qu'un médecin américain, le docteur Sol R. Rosenthal de l'Université de l'Illinois, Chicago, ne ressorte une statistique frappante : une étude sur dix ans montrait que parmi 55 000 enfants noirs, vaccinés au BCG à leur naissance, un seul était mort des suites de leucémie ; alors que parmi 173 000 non vaccinés, 21 avaient succombé à cette forme de cancer. D'autres résultats furent cités. Le docteur Edmund Klein, du Roswell Park Memorial Institute à Buffalo, avait obtenu des régressions de cancers du sein grâce au BCG. Le docteur Donald Morton, de l'Université de Californie, avait eu des résultats encourageants dans le traitement du sarcome. Et chez un malade traité il y a quatre ans par des injections de BCG, il n'y avait plus trace de mélanome, cancer des cellules pigmentaires de la peau.

**Les immunoglobulines humaines.** Chacune joue son rôle, pouvant sécréter des anticorps contre tel ou tel antigène. C'est l'immunoglobuline E, normalement présente en quantité infime, qui provoque la plupart des réactions dites allergiques, quand elle se trouve dans le sang en quantité trop importante.

Immunoglobulines humaines	IgG	IgA	IgM	IgD	IgE
Poids moléculaire	160 000	160 000	900 000	160 00	—
Teneur dans le sérum (mg/100 ml)	1 000 à 1 500	100 à 500	50 à 150	2	0,5

Est-ce une coïncidence que l'on retrouve le cancer dans les travaux qui ont abouti, pour Edelman et son équipe, au déchiffrage de la première molécule immunologique, et au prix Nobel ? Car la protéine de Bence-Joyce, connue depuis plus d'un siècle, sujet de centaines de publications avant que l'on en découvre la clef, est une protéine que l'on trouve chez des cancéreux.

A peu près en même temps que la réunion de Washington, un autre chercheur américain annonçait qu'il avait probablement, pour la première fois, identifié le chromosome à partir duquel se fait chez l'homme la fabrication de l'une des plus importantes immunoglobulines, l'IgM. Il s'agirait, selon le docteur F. J. Grundbacher, du Medical College of Virginia, du chromosome X, chromosome déterminant la sexualité (une femme possède deux chromosomes X, un homme, un seul). Donc, double chromosome chez la femme pour transmettre l'hérédité de la synthèse d'IgM — et taux plus élevé (de 32 %) d'IgM chez la femme par rapport à l'homme.

Immunologie et génétique se rejoignent en une nouvelle discipline, l'immunogénétique, qui expliquera un jour comment et pourquoi telle ou telle personne est héréditairement incapable de synthétiser tel ou tel anticorps, et comment, au-delà de la communauté d'une espèce, se transmet l'individualité de chacun de ses membres.

Si Edelman et Porter ont bien mérité la récompense qu'ils recevront à Stockholm dans quelques jours pour avoir déchiffré l'un des mystères les plus complexes non seulement de l'immunologie mais de la biologie en général, on peut entrevoir les poignées de médailles à distribuer à ceux qui répondront aux questions qui restent encore posées.

Dites-le  
avec cette page.  
Découpez selon le pointillé  
et laissez traîner négligemment.

Arlette Coulau/Bentley & Bowles

# J'ai très envie d'un\*



## \*MINOLTA SRT 101

Mais oui, vous avez parfaitement raison. Parce qu'en choisissant le Minolta SRT 101, vous bénéficiez de l'expérience incomparable des plus grands spécialistes mondiaux de l'optique. Parce qu'en vous faisant offrir le Minolta SRT 101, vous recevez un merveilleux 24x36 reflex avec lecture de cellule à travers l'objectif... parce qu'avec le principe unique de sa cellule qui compense automatiquement les écarts de contrastes, vous êtes certain

de posséder un appareil plus sûr que tous les autres... parce que le Minolta SRT 101 et sa gamme d'accessoires et d'objectifs Rokkor vous permettent d'obtenir une qualité de piqué et de rendu de couleur absolument unique... parce que la très grande précision alliée à la simplicité de réglage du SRT 101 en font un outil de professionnel à la portée des amateurs les plus exigeants... parce que... parce que... Il existe aussi dans la gamme Minolta un appareil à automatisme intégral, le Minolta ALF, qui est un appareil

remarquable si l'on compare son prix à son très haut degré de perfection. Si vous ne pensez pas avoir besoin d'un grand angulaire, choisissez alors le HI Matic 7S qui a un objectif de 45 mm et tous les autres avantages de l'ALF. Vraiment, vous avez bien des raisons d'avoir envie d'un Minolta alors... Si vous n'osez pas le dire, découpez cette page et laissez-la traîner négligemment... quelqu'un qui vous aime comprendra.

Garantie 2 ans

# minolta

Distribué par

**PHOTO "3M" FRANCE**

182, avenue Paul-Doumer, 92-Rueil-Malmaison.

Tél. 967.22.20. Distributeur exclusif.

Documentation illustrée SRT 101 sur demande.

## ALIMENTATION

### A la recherche de nouveaux aliments

Les nouvelles sources alimentaires sont à l'ordre du jour. Parmi les plus prometteuses pour la solution aux problèmes de la faim dans le Tiers Monde, les protéines tirées de levures cultivées sur résidus pétroliers sont près de faire leur apparition (au stade expérimental) dans l'alimentation humaine.

Ainsi les Imperial Chemical Industries construiront une usine-pilote de 13 millions de francs à Tesside pour fabriquer des protéines (destinées d'abord à l'alimentation animale) à partir de... gaz naturel de la mer du Nord. C'est ce que nous apprenait récemment un groupe de médecins français associés au développement de ces produits par un grand groupe pétrolier.

Tous les pays en voie de développement ne disposent d'ailleurs pas forcément de pétrole, et il est heureux que la technique de production des levures soit applicable aussi sur résidus sucrés (pour les pays producteurs de canne, par exemple).

Dans le même temps, des recherches se poursuivent (par exemple en Grande-Bretagne), sur l'extraction de protéines bactériennes obtenues par fermentation sur des sucres. On voit, enfin, se développer la production de protéines texturées d'origine végétale (à base de soja le plus souvent). Dans ce cas, il s'agit surtout de donner (par une préparation industrielle), la consistance et le goût de certaines viandes ou charcuteries traditionnelles à des produits végétaux. Déjà répandues dans l'alimentation courante aux U.S.A. (collectivités, compagnies aériennes...), les protéines texturées devraient connaître un essor considérable en Grande-Bretagne au cours des prochains mois. En France, l'Institut national de la recherche agrono-

mique étudie ces préparations en collaboration avec divers groupes industriels. Une société privée installée à Niort (Europrotéine) mène un programme propre de développement en ce domaine. Et l'Institut français du pétrole, la Compagnie française de raffinage et l'Erap ont constitué un Groupement français des protéines dans le même but.

C'est dire que de nouveaux problèmes se posent ou vont se poser aux spécialistes de la nutrition humaine, pour décider de l'intérêt de tous ces aliments révolutionnaires et des limites à ne pas dépasser dans leur utilisation (les protéines de levure cultivées sur pétrole sont, par exemple, riches en acides nucléiques et un usage immoderé de ces produits pourrait aboutir, paradoxalement, à des maladies d'abondance telles que la goutte).

C'est là un des aspects les plus récents des sciences de la nutrition et de la diététique qui firent l'objet d'un récent numéro hors-série de *Science et Vie* (n° 99).

## BIOLOGIE

### Eh oui, la mémoire se mange!

Il y a une dizaine d'années, un jeune psychologue américain, James McConnell, faisait une

observation qui n'a cessé d'intriguer les scientifiques, les philosophes et vraisemblablement les cannibales bien informés.

Grâce à une méthode tout à fait pavlovienne, McConnell avait conditionné des petits vers de vase, les planaires, à se recroqueviller lorsqu'il les exposait à la lumière. Ensuite, il avait coupé les planaires en question en petits morceaux, et les avait donné à manger à

des planaires non conditionnés. Les planaires « naïfs » (de nature cannibale) ayant digéré ce repas, semblaient aussi intégrer le conditionnement et eux aussi se recroquevillaient lorsqu'on allumait la lumière, réaction qui n'est pas innée au comportement planairien.

Cette observation fut suivie de centaines d'expériences, tentant de confirmer ou d'infirmer la théorie de la transmission chimique de la mémoire (ou en-

seignement par cannibalisme) et d'identifier le produit chimique en question. Le match était à peu près nul : une moitié des expériences donnait des résultats positifs, l'autre, négatifs.

Mais en fait l'expérience de McConnell n'avait trait qu'au transfert d'une réponse — ou pas de réponse — à un stimulus, et non pas au transfert cannibalistique d'une mémoire conceptuelle.

Deux chercheurs américains ont tenté de franchir ce pas, et marquent au moins 15 points pour la théorie du transfert chi-

mique de la mémoire. Lendell Braud de l'université du sud du Texas, et William Braud, de celle de Houston, rapportent dans *Science* les résultats d'une expérience lors de laquelle ils avaient appris à des rats non pas une réaction par oui ou par non, mais une information conceptuelle, leur permettant de choisir entre un grand cercle et un petit cercle.

Les rats choisissant le grand cercle recevaient une récompense sous forme de nourriture jusqu'à ce qu'ils apprennent à ne choisir que celui-ci. La récompense finale fut l'anesthésie et la mort, après

laquelle le cerveau, broyé et réduit en poudre, était injecté dans l'intestin de rats « naïfs ». Une grande partie de ceux-ci, ayant pour ainsi dire digéré l'information, choisissaient aussi le grand cercle. Ou sinon, apprenaient beaucoup plus facilement que des rats n'ayant pas reçu de poudre cérébrale, à choisir ce cercle plutôt que l'autre.

Mais on ne sait toujours pas quel serait le produit chimique, ou la modification structurale d'une substance du cerveau, qui rendrait possible ce genre d'apprentissage dont les enseignants devraient se méfier.

## La précieuse souris chauve

Le Dr Evagoras Pantelouris, de l'université de Strathclyde, en Grande-Bretagne, vient de créer des souris assez monstrueuses : elles sont entièrement chauves. Et elles vieillissent si vite qu'elles meurent au bout de dix semaines. Il n'y a pas de mystère : ces souris (qui ont coûté fort cher à créer) ont été privées de thy-

mus. Elles n'ont donc pas de système immunitaire non plus. Cette expérience avait pour but de répondre à une question qui se pose depuis longtemps à l'immunologie (mise à l'actualité par l'attribution du récent prix Nobel de médecine) : est-ce que le système immunitaire est commandé exclusivement par le thymus, qui active la production d'anticorps dans la moelle épinière ? Ou bien est-ce qu'il est commandé par la moelle épinière qui est renforcée par l'action du thymus ?

Plus de doute : c'est le thymus. Et le Dr Pantelouris espère, à partir de cette découverte, mettre au clair le mécanisme exact des défenses immunitaires.

Mais une autre utilisation de ces découvertes sera sans doute possible : une meilleure compréhension des mécanismes du vieillissement. On avait déjà noté, en effet, une corrélation entre l'atrophie du thymus chez l'homme et l'apparition du vieillissement.

### DIÉTÉTIQUE

## Le bœuf « végétal », vous connaissez ?

Une solution originale pour éviter l'accumulation de cholestérol dans le sang, et donc réduire le risque d'athérosclérose, est proposée par l'Organisation de Recherche Scientifique et Industrielle : on transforme en quelque sorte un animal en légume.

En effet, c'est la consommation de graisse d'origine animale, saturée et « dure », qui fait augmenter le taux de cholestérol dans le sang du consommateur. Or, l'animal lui-

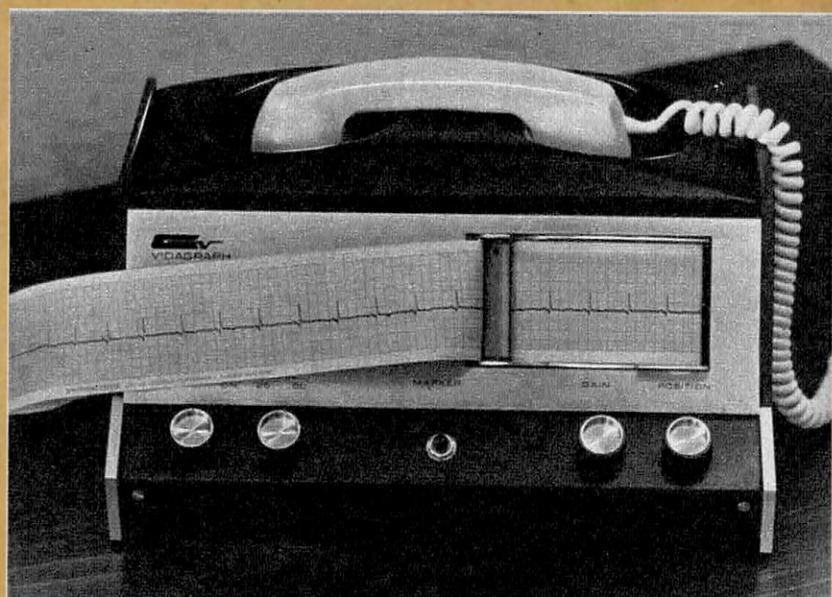
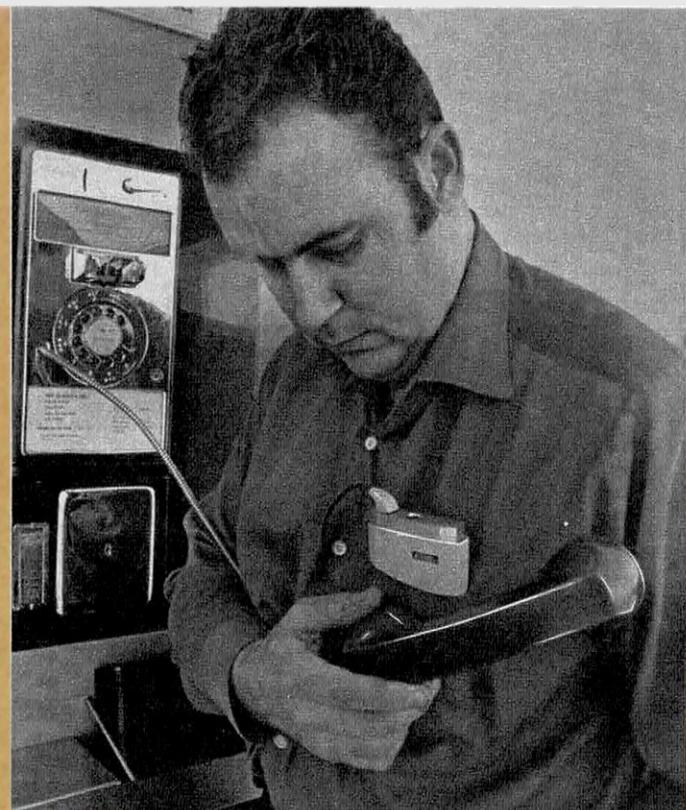
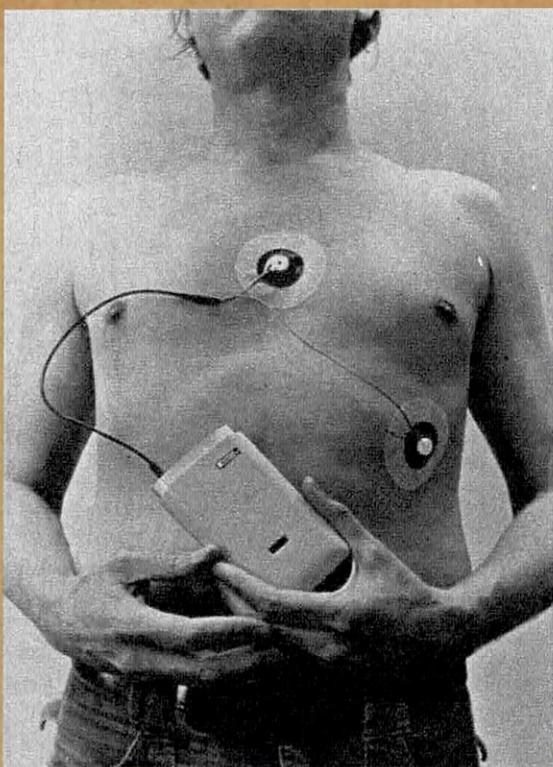
même consomme des graisses non saturées, qui ne présentent pas ce danger. Mais les bactéries du système digestif de l'animal, le mouton ou le bœuf par exemple, transforment, par hydrogénéation, les graisses non saturées en graisses saturées.

Les docteurs Trevor Scott et Leonard Cook ont découvert qu'un mélange d'huile de lin, de caséinate de sodium et de formaline, recouvre les gouttelettes de graisse non saturée d'une fine pellicule, qui empêche l'hydrogénéation.

L'adjonction de cette mixture au régime alimentaire d'une vache fait qu'au bout de 24 heures, elle donne du lait dans lequel la plupart des graisses sont non saturées. Au bout de quelques semaines, une partie des graisses dans le corps même de l'animal devient non saturée.

Un régime de viande et de lait « non saturés » administré à un groupe de volontaires a été suivi en moins d'un mois par une baisse d'au moins 10 % du taux de cholestérol, et ceci même si les volontaires augmentaient leur consommation de viande et de produits laitiers.

Selon le Dr Scott, la saveur de la viande non saturée se distingue à peine de celle de la viande normale. Il pense qu'il est possible de modifier le régime des animaux pour améliorer le goût de leur viande, et ceci même pour des animaux considérés comme nourrissants mais dont la viande a une saveur désagréable. Quand au beurre provenant de vaches non saturées, il serait particulièrement moelleux et facile à tartiner...



## Sonnette d'alarme pour crise cardiaque

Une crise cardiaque s'annonce, parfois deux à trois semaines à l'avance : par des signes électriques irréguliers dans le muscle cardiaque. Lorsque se produit la « mort électrique » ou fibrillation, il est parfois trop tard.

Un médecin américain, le Dr

John D. Gofman, de l'Université de Californie, a inventé un détecteur électronique des signaux avertisseurs et l'a réalisé en collaboration avec deux ingénieurs, Chapman et Ianhorn. Breveté en 1964, cet avertisseur vient d'entrer en fabrication commerciale. En haut, à droite, l'appareil fermé et ses connexions avec les électrodes, tels qu'ils sont fixés (par le médecin) sur la poitrine du patient. En bas, à gauche, l'appareil démonté : il ne pèse que 140 g et fonctionne sur piles et

transistors. En haut, à droite : le patient « téléphonant » le bruit de son cœur au médecin, une fois que la sonnette d'alarme a retenti, lors des premiers signaux de désordre électrique. En bas, à droite, l'enregistreur spécialement conçu pour recevoir les signaux téléphonés afin de réaliser l'électrocardiogramme du patient. Le détecteur s'appelle Vida, le récepteur, bien sûr, Vidagraph. Tous deux sont fabriqués par la Cardiodynamics Inc., au prix de quelque 3 000 F.

## Greffes de muscles en vue

Pendant plus d'un siècle, des médecins ont essayé en vain de transplanter des muscles. Il semblerait que l'on vienne de réussir au moins avec des muscles de petite dimension, permettant une chirurgie plastique fonctionnelle dans des cas de paralysie faciale, de mauvaise diction et d'incontinence urinaire.

Ce n'est qu'il y a quelques semaines que le Dr Noël Thompson, chirurgien au Middlesex Hospital de Londres, a fait connaître les premières statistiques de transplantations musculaires commencées il y a quatre ans : 90 % de succès. Ce qui, pour toute chirurgie complexe, est considéré comme bon.

Le problème principal des

greffes musculaires a été de maintenir dans le greffon une circulation sanguine adéquate avant que le tissu musculaire ne devienne fibreux et inutile. La solution du Dr Thompson : « habituer » le muscle à une mauvaise circulation avant de le transplanter, pour qu'il puisse, après la transplantation, survivre pendant suffisamment longtemps à une inévitable privation partielle d'oxygène.

Pour ce faire, le muscle, choisi par sa taille et sa forme dans une partie du corps où sa fonction n'est pas essentielle (la paume de la main, ou le pied, par exemple) est privé de ses connections nerveuses, ce qui ralentit son métabolisme et, par un mécanisme qui avait déjà été observé il y a plusieurs années, développe une vascularisation supplémentaire.

Deux ou trois semaines plus tard, le muscle est enlevé et sectionné dans le sens de la longueur. Une extrémité de cet « auto-greffon » est suturée à un muscle fonctionnel, la surface sectionnée est placée sur le tissu paralysé, et l'autre ex-

trémité est fixée à un os — le crâne par exemple —, pour lui donner un point d'insertion fixe.

Les cellules nerveuses du muscle transplanté s'intègrent petit à petit au tissu de greffon. Au bout de trois mois environ, le muscle commence à se contracter et, au bout de dix à douze mois, le greffon fonctionne suffisamment pour accomplir le rôle qui lui avait été assigné : de contrôler les mouvements de la bouche ou de fermer et ouvrir les yeux — notamment dans le clignotement, qui joue un rôle protecteur important. En tout, 40 greffons de muscles sur le visage ont été réalisés au Middlesex Hospital, dont 36 devenus fonctionnels. Les muscles conservent environ 80 % de leur force, ce qui est suffisant. Des greffons ont aussi été placés dans sept cas de bec de lièvre pour améliorer la fonction du pharynx et la diction du patient. Et dans un cas, la transplantation d'un muscle a permis à un malade de contrôler l'incontinence urinaire.

## Quand on est obèse, c'est pour la vie...

L'une des causes les plus importantes de l'obésité chez l'adulte est... l'obésité chez l'enfant.

Cette constatation, qui pourrait n'être qu'une lapalissade, a pourtant fait que le Comité national de l'enfance s'est réuni pour attirer l'attention des médecins français sur un problème qui est devenu sérieux, et que l'on essaye souvent de résoudre sans tenir compte du fait que l'empirisme et l'automedication dans ce domaine peuvent être catastrophiques.

Les régimes amaigrissants cités dans la presse comme ayant permis à telle actrice de garder sa ligne, l'utilisation d'hormones synthétiques, d'amphé-

tamines ou de diurétiques, peuvent évidemment précipiter une perte de poids rapide, mais parfois avec des conséquences telles que l'on doit avoir recours à des tranquillisants, dont beaucoup provoquent une augmentation de poids. « C'est, remarquait le Dr H. Diriart, président du Comité national de l'enfance, un véritable cercle vicieux qui s'installe à la longue. »

Seul un avis médical, tenant compte de chaque cas particulier, et des principes fondamentaux de la diététique, devrait intervenir, car certains excès de régime, même s'ils donnent des résultats rapides, font que l'on ré-englisse plus facilement. C'est le cas, par exemple, de la privation totale du petit déjeuner ou d'un repas, et, en général, d'un régime comportant moins de 800 calories par jour. Un déséqui-

libre entre les protides, lipides et glucides peut donner lieu à des carences alimentaires (moins de 60 g de protéines par jour, par exemple, provoque une dénutrition et souvent un état dépressif). Le sel ne doit pas être arbitrairement supprimé et, à long terme, les traitements médicamenteux deviennent inefficaces ou dangereux. Le contexte familial doit être pris en considération, et le régime ne doit pas être imposé comme une punition. Ce qui plus est, les parents devraient s'assurer que le médecin lui-même n'hésitera pas à faire appel à un spécialiste. Car, remarquait le Dr Diriart, « les médecins, pour leur grande part, ne sont pas assez nantis de notions de diététique pour pouvoir assumer la responsabilité d'instituer, chez un adolescent, un régime amaigrissant. »

## 45 millions de francs pour le Rayon de la Mort

Il s'agit, bien évidemment, du laser. Dans ses derniers développements, la lumière cohérente est capable d'abattre un avion ou d'aveugler définitivement une personne qui l'affronterait de face, de très loin. Elle est alors produite par des lasers très puissants (plusieurs milliards de watts) et exigeant des centrales d'énergie importantes : nous sommes encore loin du « revolver à rayons

désintégrants » en tant qu'arme de poing, cher aux dessinateurs de science-fiction.

Mais ces dernières possibilités du laser ont motivé la mobilisation d'un budget de 90 millions de dollars, soit 45 millions de nos francs, soit encore 4 milliards et demi d'anciens francs, par le Pentagone, au profit d'un programme appelé « la Huitième Carte ». Ce programme aurait l'ampleur du fameux Manhattan Project, qui permit de réaliser la première bombe atomique.

L'enjeu de cette nouvelle arme électro-optique semble en valoir la peine. Il s'agirait, pour les Etats-Unis (et l'U.R.S.S. qui mène peut-être dans ce domaine) de réaliser la « parade ultime » à toute attaque par ICBM. Voyageant à la vitesse de la lumière, un laser relié sur un ordinateur permettrait d'abattre à coup sûr le missile le mieux guidé et à très grande

distance... à condition que le ciel soit sans nuages, parce que les nuages arrêtent aussi bien la lumière cohérente que la lumière tout court. Et c'est là, peut-être, que la guerre météo prendrait toute son importance. Car détruire un ICBM à ogive atomique au-dessus de son propre territoire reviendrait à s'exposer aux effets d'une explosion haute, encore plus dévastatrice qu'une explosion basse ! Mais l'arme portable que nous évoquons plus haut n'est pas exclue des recherches : la TRW Systems de Redondo Beach, en Californie, y travaille. Il s'agirait, pour le moment, d'un engin exigeant le service de trois hommes. Fonctionnant grâce à l'énergie obtenue de réactions chimiques et guidé automatiquement (par détecteur d'infrarouges, par exemple), il percevrait dans le corps d'un soldat ennemi un trou fatal à 7 km de distance...

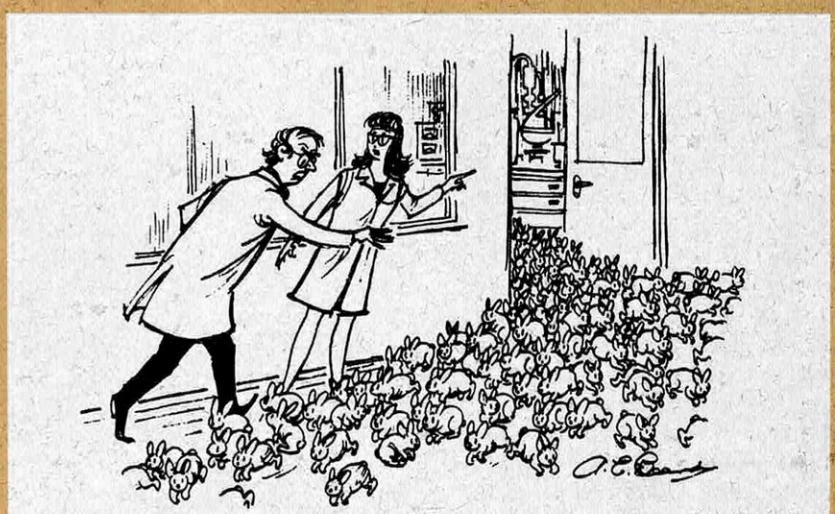
## La pornographie est-elle vraiment nocive ?

En 1968, cédant à la pression d'une opinion alarmée par la prolifération de la pornographie, le président Johnson des Etats-Unis créa une Commission nationale chargée d'enquêter sur les effets du matériel pornographique. Deux ans plus tard, la Commission rendit son verdict : la pornographie doit être interdite aux jeunes, mais il n'y a aucune raison de penser qu'elle agrave des tendances criminelles. Cette année, le président Nixon a publiquement désavoué les conclusions de cette Commission et le problème sera sans doute remis sur la sellette.

En Angleterre, une vaste controverse vient de s'élever à la suite de la publication du long rapport Longford sur le même

problème ; ce rapport est nettement hostile à la pornographie et conseille de mettre fin à un libéralisme « irresponsable ». Mais, en Grande-Bretagne, trois psychiatres, les docteurs M. Yaffé, R.C. Davis et A.M. Buchwald, signalent que les adultes ne semblent pas atteints par la littérature pornographique qu'ils consomment ou même qu'ils ne consomment pas ; sans paradoxe

apparent, l'effet le plus intéressant de la pornographie réside dans la lassitude qu'elle engendre et qui détourne l'attention de ses amateurs transitoires. Telle avait également été l'opinion de nombreux psychiatres américains. Le seul point sur lequel tout le monde concourt est la nécessité d'interdire l'accès de la pornographie aux enfants et aux adolescents.



— Ne me dites pas que vous avez essayé la drogue pour la fertilité sur des LAPINS !

# Le consommateur - roi ... de quoi ?

*La défense du consommateur ? Pour J.F. Revel, éditorialiste de l'Express, c'est une « force révolutionnaire ». « C'est de la mousse », rétorque J. Alméras, Directeur de la puissante Union des Annonceurs (¹). Essayons de faire le point.*

**J**eudi 31 août 1972, 20 h 30. Tous les vacanciers n'ont pas encore retrouvé leurs foyers et leurs habitudes de téléspectateurs. C'est pourtant ce soir, sur la première chaîne, que l'« Actualité en question » présente le champion de la défense des consommateurs : Henri Estingoy, directeur de l'Institut national de la consommation et « paladin du consuming », comme le baptise le *Nouvel Observateur*. Coup d'envoi d'une campagne d'information fulgurante et massive : pendant quelques semaines, la radio, les quotidiens, les périodiques (²) vont rivaliser dans l'exploitation d'une mine apparemment sensationnelle. Et ce sera, du 5 au 9 octobre, l'un des événements de la rentrée 72 : pour la première fois, 150 000 consommateurs se retrouvent dans leur

salon, pour s'informer et s'exprimer. Valéry Giscard d'Estaing, ministre de l'Economie et des Finances ; Michel Rocard, député des Yvelines ; Ralph Nader, « l'apôtre du consumerism », « l'homme qui a mis la General Motors à genoux » : par leur présence à ces journées, ces personnalités donnent à la manifestation une dimension officielle et nationale qui devrait la faire prendre au sérieux. Ce serait, semble-t-il, aller vite en besogne. Il faut bien tenir compte des trop nombreuses anomalies qui pèsent, dès sa naissance, sur ce que certains voudraient faire passer pour un mouvement spontané et cohérent des consommateurs français regroupés en vue de leur auto-défense.

## *Qui patronne quoi ?*

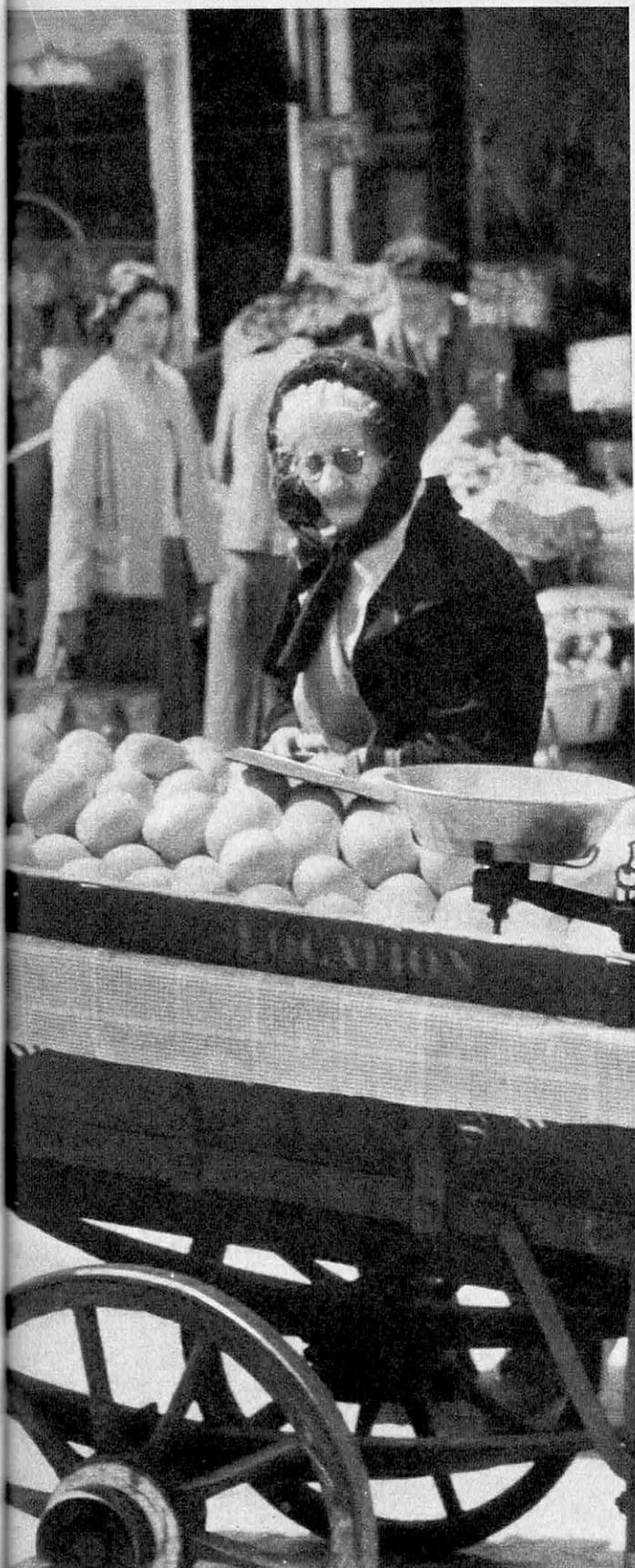
On peut tout d'abord se demander s'il est normal qu'une société commerciale privée, la F.N.A.C. (Fédération nationale d'achats des cadres) ait assumé l'organisation matérielle et le financement du Salon des Consommateurs, prêtant ses locaux du 136, rue de Rennes et versant aux conférenciers des honoraires qui, dans le cas de Ralph Nader, se comptent par milliers de dollars. Les dirigeants de la F.N.A.C. revendiquent d'ailleurs cette mainmise sur les problèmes des consommateurs. On peut lire dans les quotidiens, à la fin du mois de septembre : « Pourquoi est-ce la F.N.A.C. qui organise, à Lyon, ce meeting-vérité aux résonances nationales ?

A cela deux raisons.

D'abord, la F.N.A.C. a depuis toujours dénoncé les prix abusifs, les fausses marques, les exagérations publicitaires, la mauvaise qualité, le non-respect du client. C'est sa politique et sa philosophie.

(1) *Stratégies*, n° 25 page 23.

(2) Sans oublier « Consomme et tais-toi » de Dominique Pons, préface de R. Priouret, col. EPI *Carte blanche*.



Une «économiquement faible»  
a moins de 200 F  
par mois pour consommer,  
pendant que ...



photos Jean Marquis

... cet enfant entre  
à pieds joints  
dans la société d'abondance  
et de gaspillage.

Et puis... d'autres, bien sûr, auraient pu prendre l'initiative de cette déclaration publique des droits du consommateur. Mais personne ne l'a fait. »

Telle était la conclusion d'une annonce publicitaire informant le public de la venue de Ralph Nader à Lyon, le 5 octobre, en avant-première des journées de Paris. Dans ce contexte, l'inauguration du Salon, le lendemain, par notre actuel ministre de l'Economie et des Finances peut être diversement interprétée.

## *Ne tirez plus, ça va casser*

Cet amalgame des intérêts plus ou moins particuliers et d'une cause « d'intérêt public », on le retrouve chez les exposants de la rue de Rennes, où les stands des magasins Coop et de leur laboratoire coopératif d'analyses et de recherches voisinent avec ceux de la Confédération syndicale des familles et de l'Union féminine civique et sociale, par exemple. Certes, les dirigeants des 8 000 magasins Coop de France (plus de 6 milliards de vente annuelle), proclament que leurs établissements sont « fondamentalement très différents des magasins de vente des entreprises commerciales », parce qu'ils « sont créés et animés par une association de consommateurs gérée démocratiquement », parce qu'ils « sont donc au service exclusif des consommateurs, auxquels ils restituent les bénéfices réalisés ».

Une défense démocratique des intérêts du consommateur ne devrait-elle pas lui reconnaître avant tout le droit d'acheter ce qu'il veut dans le magasin de son choix, et d'être représenté au sein d'organismes totalement étrangers à toute activité lucrative ? Et cette indépendance à l'égard de tout pouvoir industriel ou commercial ne devrait-elle pas aller de pair avec une indépendance par rapport aux pouvoirs publics ? L'International Organization of Consumers Unions, qui regroupe plus de soixante organisations créées par 35 pays différents, est très stricte en ce domaine : ne peuvent adhérer que les associations totalement libres de toute pression professionnelle ou politique, et refusant de ce fait « d'admettre que leur indépendance d'action et de jugement puisse être, en aucune manière, affectée par l'octroi des concours financiers qui peuvent lui être attribués ».

Le seul organisme français admis à l'IOCU sur ces critères de sélection sévères mais naturels, est l'Union fédérale des consommateurs, dont l'absence délibérée au premier Salon français confirme que tout n'est pas clair dans les mouvements qui viennent de défrayer la chronique. Mme Picard, présidente de cette Union, conteste la validité des structures et des initiatives de l'Institut national de la consommation. Elle a quelques raisons valables de le faire.

C'est M. Michel Debré qui mit en place, dès 1968, cet Institut dont le directeur est nommé par le ministre de l'Economie et des Finances. Le conseil d'administration se compose de douze représentants des consommateurs, mais aussi de

six représentants de l'industrie et cinq des pouvoirs publics. Des subventions importantes (près de cinq millions de francs), assurent le fonctionnement de l'I.N.C. en période « normale » ; lorsque les événements l'exigent, de substantielles « rallonges » se trouvent providentiellement débloquées.

C'est ainsi que deux millions de francs viennent d'être versés à la revue « 50 millions de consommateurs », éditée par l'Institut, pour en accroître la diffusion. M. Estingoy ne s'attendait pas à cette manne : « Nous avons été heureusement surpris par cette initiative... » a-t-il déclaré à l'Express.

Il est normal qu'avec de tels moyens l'I.N.C. puisse agir davantage que chacune des organisations de consommateurs auxquelles il devait, à l'origine, servir simplement d'outil technique. Et la notoriété que viennent de lui conférer les « mass media » ne contribue pas peu, en faisant abusivement de l'I.N.C. le représentant des consommateurs, à induire ces derniers en erreur quant à l'indépendance d'action de M. Estingoy et de ses services. On comprend l'amertume de Mme Picard et des 100 000 abonnés de sa revue « Que choisir ? » : la « récupération » passe ici les bornes.

## *Naïfs ou faux-jetons ?*

Mais, pour rester sur un terrain de stricte neutralité, ne faut-il pas souligner les erreurs — volontaires ou non — commises par ces organismes de défense ? Dans son numéro d'août 1972, « 50 millions de consommateurs » publiait les résultats d'un essai comparatif portant sur 40 marques de vins de table, et donnait (page 29) une liste des principaux négociants, citant à part D.M.S. (Préfontaines, Grap, Postillon) et S.V.F. (Margnat, Gévéor, Kiravi), comme si ce dernier, la Société des Vins de France, n'avait pas absorbé il y a quelques années la Société D.M.S. (Distribution de marques sélectionnées). La revue « Que choisir ? » commettait la même bêtise dans un banc d'essai de dix téléviseurs couleurs (3), « portant au pinacle tel modèle et répudiant tel autre, quand on sait que l'un et l'autre sortent des mêmes chaînes de fabrication ».

Dans le même ordre d'idées, il faut avoir entendu M. François Custot, directeur du Laboratoire coopératif d'analyses et de recherches, débattre des qualités et des défauts de l'huile de colza avec un représentant des producteurs de cette graine, pour mesurer l'abîme qui sépare les consommateurs de cette vérité qu'ils réclament, si l'on en croit leurs porte-parole plus ou moins intéressés.

## *L'arbre qui cache la forêt*

En fait, il semble bien qu'à l'heure actuelle les Français n'aient pas atteint, dans leur grande majorité, cet âge de raison qui en ferait des con-

(3) Voir *Science et Vie* n° 661, page 113.

sommateurs respectés tant par les industriels et les commerçants que par les pouvoirs publics. Les quelque 300 000 adhérents à des associations diverses sinon, comme on l'a vu, antagonistes, sont loin de représenter une force comparable à celle des 600 000 abonnés de la revue anglaise « Which ? ».

Quant à la Suède, avec 900 000 consommateurs organisés — pour 8 millions d'habitants — un « ombudsman » spécialisé : M. Sven Heugren, et un budget annuel de 4,28 F pour la défense de chaque habitant consommateur, elle montre la voie qui reste à parcourir : le consommateur français ne dispose pas d'un franc par an pour faire entendre sa voix.

Quand il y parvient, dans la confusion déjà signalée, c'est d'ailleurs pour manifester un intérêt pour des questions importantes, certes, mais qui témoignent bien de son manque de recul par rapport au problème d'ensemble. Ainsi, un premier sondage sur les 20 000 questionnaires remplis par les visiteurs du Salon indique des revendications portant sur l'étiquetage des produits (64 %), la réglementation de la qualité bactériologique des aliments (57 %), le contrôle de la publicité mensongère (55 %) et la réglementation des résidus de pesticides (52 %). Péniblement dramatisée par la récente affaire du « talc Morhange », la question des étiquettes n'est certes pas négligeable. M. Valéry Giscard d'Estaing n'a-t-il pas promis, en inaugurant le Salon le 5 octobre, d'y porter remède avant mars prochain ? Il importe, en effet, de sévir contre les fabricants qui dissimulent au public la présence de composés dangereux dans les produits qu'ils mettent en vente.

Mais qu'envisage-t-on de faire contre ceux qui « annoncent la couleur » sur leur étiquette, alors même qu'aucune trace de l'élément nocif ne peut être décelée à l'analyse du produit ? Cette invraisemblable situation est pourtant décrite dans le numéro de septembre de « 50 millions de consommateurs » : les talcs Mixa-Bébé, Plassard et Vichy ne contiennent pas l'hexachlorophène mentionné sur leurs étiquettes ! Rien n'est si simple, comme on le voit.

De même, la « publicité mensongère » devrait être sévèrement réprimée, puisque, semble-t-il, l'existence d'un Bureau de vérification de la publicité n'a pas su en éviter le développement. Mais où commence et où finit le mensonge, quand il s'agit de l'intérêt bien compris du consommateur ?

Deux milliards et demi de francs ont été dépensés, en 1970, pour la publicité en faveur du vin, et l'on sait que l'alcoolisme est responsable de 30 % des hospitalisations en France. Alors qu'une relation semble exister entre le tabac et le cancer, au point que les U.S.A. et l'Angleterre imposent aux producteurs une réglementation draconienne, notre S.E.I.T.A. (plus de 7 milliards de francs de chiffre d'affaires en 1971), se met à l'heure du marketing pour mieux développer la consommation de tabac : les jeunes ne sont pas les derniers à être visés par les

campagnes publicitaires.

Et l'on pourrait ainsi mentionner un très grand nombre de produits et de services — de l'automobile à la Loterie nationale — dont les budgets énormes assurent, sans mensonge apparent, la promotion d'entreprises nationalisées ou privées peu profitables à l'ensemble des consommateurs.

Quant aux méthodes discutables qu'utilisent les agences de publicité pour exercer cette manipulation du public, nous savons maintenant que M. Henri Estingoy les accepte, même s'il ne les approuvait pas : « Il n'est pas question de remettre le système en cause. La publicité est nécessaire. Elle-même a besoin de recourir à certaines techniques qui empêchent le consommateur d'être réellement bien informé » (Stratégies, n° 3, page 16). Dans ces conditions, le rôle du directeur de l'I.N.C., entre l'Etat qui le finance et les organisations de consommateurs qui le discutent, gagnerait à être mieux défini. Et nous ne mentionnons qu'au passage les pressions directes ou indirectes que les industriels peuvent exercer sur lui...

## *Et demain ?*

Il faut donc reconnaître que les mouvements divers récemment mis en vedette par des journalistes superficiels ou complaisants sont loin de refléter une prise de conscience massive et spontanée du public. Comment pourrait-il en être autrement dans une société où les cadres et dirigeants dépensent, par exemple, 10 fois plus pour leur lecture, 22 fois plus pour leurs vacances et 41 fois plus pour leurs communications téléphoniques que les salariés agricoles ? La concertation de toutes les classes de la population reste un préalable logique à l'authenticité et à l'efficacité des mouvements de consommation. Mais cela supposerait une relative égalisation de l'accès aux consommations élémentaires — ce qui n'est pas le cas pour l'instant. Qu'on l'admette ou non, les problèmes des consommateurs ne peuvent pas être dissociés des données générales de l'économie et, par conséquent, de la politique.

On ne saurait, dès lors, être surpris d'apprendre qu'après avoir fait voter 7 lois destinées à défendre les consommateurs dans des secteurs particuliers, Ralph Nader et son équipe ont passé au crible de leurs investigations les... 536 représentants du peuple au Congrès. 22 000 pages, 200 000 dollars, 220 millions d'Américains informés : dans ce domaine comme dans bien d'autres, chaque peuple invente les techniques qui conviennent à son tempérament. Les consommateurs français se contenteraient-ils de l'archange Aranda ?

*Edgar BRÉNO* ■

**L'équipe de Science et Vie entame une vaste enquête sur les grands produits de consommation. Nos lecteurs trouveront le premier dossier dans notre numéro de mars 73.**

# La culture intensive des truffes aujourd’hui possible

*Pour démocratiser la truffe, l'agriculture française dispose d'une arme opérationnelle : le plant de chêne infecté.*

Les réputations sont d'autant plus tenaces qu'elles sont entrées dans la légende. Et cela est aussi vrai pour les hommes historiques que pour les légumes. La truffe, puisqu'il s'agit d'elle, a la réputation d'être une spécialité typiquement française. En fait, si cela était encore vrai au siècle dernier, cette image de marque a considérablement jauni et doit être retouchée puisqu'actuellement on doit importer 50 % de truffes italiennes et espagnoles pour satisfaire le déficit de notre production.

En 1892, la France produisait de 1 800 à 2 000 tonnes de truffes par an. C'était l'époque faste. Puis c'est la dégringolade. En 1958, on n'en produit plus que 130 tonnes ; en 1961, 70 tonnes ; en 1965, 48 tonnes et aujourd'hui, bon an mal an, 40 tonnes.

En 1892, un kilo de truffes coûtait 10 F (environ 25 F actuels). Ce n'était tout de même pas la pomme de terre du riche, mais une denrée de prix honnête. Aujourd'hui, plus question à ce prix, de s'acheter un kilo de truffes. On doit se contenter de deux kilos de champignons de Paris. Et pour s'offrir un kilo de truffes il faut débourser quatre gros billets de cent francs.

La trufficulture française est actuellement menacée. Peut-elle être sauvée ? Oui, répond M. Jean Grente, chercheur à l'Institut national de la recherche agronomique (I.N.R.A.). Après vingt ans de recherches, l'I.N.R.A. a, en effet, réussi à mettre au point et à commercialiser des plants d'arbres aux racines ensemencées par la truffe. Cette innovation, qui va permettre de faire passer la récolte des truffes du stade de la cueillette à celui de la culture intensive, peut être pour les agriculteurs une entreprise pleine d'avenir, à l'abri des risques de surproduction avant plusieurs décennies. En effet, les perspectives du marché font apparaître qu'une production de 500 tonnes pourrait être écoulée sans difficulté et qu'une production de 1 000 tonnes nécessiterait un léger effort de publicité. La truffe est le fruit souterrain d'un champignon dont l'appareil végétatif est constitué par de longs et fins filaments enchevêtrés de 5 millimètres de millimètre de diamètre qui tissent à l'intérieur du sol un fin réseau appelé « mycélium ». La truffe, qui est noire, parfumée et plus ou moins sphérique contient les graines ou spores, nécessaires à la reproduction. Ces spores, qui ont la forme de ballons de rugby de 40 millimètres de millimètres de long, donnent en germant le mycélium. Mais celui-ci ne peut se nourrir à partir des aliments qu'il trouve dans le sol. Il a besoin, comme on l'a dit, de contracter une association, ou symbiose, avec un arbre, dit « arbre truffier ». L'arbre fournit au champignon les sucres et les substances de croissance dont il a besoin, et en retour le champignon favorise l'absorption des sels minéraux, du phosphore notamment, par l'arbre.

Le lieu où se font les échanges entre les deux partenaires est matérialisé par des organes



Jean Marquis

*Le cochon était, autrefois, au chasseur de truffes ce que l'épagneul est au tireur de perdrix...*

mixtes formés à la fois par le mycélium de la truffe et les racines de l'arbre truffier. Ce sont les mycorhizes, minuscules doigts de gant de 1 à 2 mm de long qui entourent l'extrémité des fines racines de l'arbre.

Les mycorhizes permettent au champignon de se perpétuer. Les mycorhizes qui ont réussi à supporter les rigueurs de l'hiver, émettent l'année suivante des filaments mycéliens, qui à leur tour colonisent d'autres racines de l'arbre et forment avec elles de nouvelles mycorhizes. Et au mois de juillet se forment à l'intérieur de ce lacis de filaments, de petits pelotons de mycélium qui évoluent en truffes, de novembre à avril.

La formation de nouvelles mycorhizes a également lieu par l'intermédiaire des graines de truffes, qui ont échappé à la récolte. Ces graines germent et, comme précédemment, développent des mycélium, lesquels enserrent comme des tentacules les racines de l'arbre.

Ce second mode de reproduction fait donc intervenir la voie sexuelle classique, alors que le premier était un mode de reproduction végétatif.

La truffe se repère en surface à une tâche de terre dénudée sur laquelle ne pousse aucune végétation, mais également à la présence d'une mouche dite « mouche à truffe », dont le vol entre 15 et 16 heures, se situe exactement au-dessus du précieux champignon.

La truffe ne pousse que sous certaines conditions et la France est placée par la nature de son milieu dans une position exceptionnellement favorable. En effet, la truffe se récolte au sud de la France et vers le nord jusqu'à Etampes et même à Verdun. Mais l'aire la plus favorable est située au sud de la Loire, à cause du climat chaud nécessaire à la maturation des truffes. Un terrain calcaire, aéré et peu profond, et certaines conditions biologiques sont également indispensables. Par exemple, on a montré que des bactéries particulières, exercent une action bénéfique sur le développement de la truffe et qu'en revanche certains champignons du sol sont nuisibles. Ces champignons parasitent la truffe ou sécrètent des antibiotiques toxiques, ou encore constituent des mycorhizes avec les racines des arbres truffiers, prenant ainsi la place des mycorhizes de truffes.

Enfin seules certaines variétés d'arbres acceptent de vivre en symbiose avec les truffes. A cet égard, le chêne jouit d'une réputation de suprématie incontestable. On a même cru pendant longtemps que l'aptitude du chêne à mycorhiser la truffe était innée et se transmettait à la descendance. D'où le mythe de « gland truffier ». En réalité, le noisetier, le tilleul, le charme, le pin d'Alep peuvent, eux aussi, vivre en symbiose avec la truffe.

Quelles sont les causes de la régression de la truffe ?

La première cause est d'origine humaine. Les deux guerres mondiales ont fait de grosses saignées dans les populations rurales et du coup

ont entraîné la disparition des hommes au courant des pratiques de la trufficulture. A cela s'ajoutent des causes écologiques. La truffe ne peut fructifier que si l'humus qui recouvre le sol a une nature bien définie. Or l'abandon de l'élagage des arbres a entraîné un ombrage excessif du sol et une évolution néfaste de l'humus.

Enfin, les causes d'ordre mycologique sont plus importantes encore. Le réensemencement des truffières était assuré naturellement, chaque année, par les semences contenues dans les truffes tardives, non récoltées. Par la suite, pour accroître le profit, on a récolté ces truffes, réduisant ainsi le réensemencement annuel.

En outre on a, par des travaux inconsidérés du sol, et en particulier par la mécanisation, détruit une grande partie des mycorhizes qui assuraient la pérennité de la truffe. Il fallait donc repartir à zéro et, c'est de là, que sont partis les chercheurs de l'I.N.R.A. pour développer une culture rationnelle de la truffe.

La création de truffières peut être effectuée selon des procédés variés, soit qu'on parte d'un sol nu, propice à la culture de la truffe, soit qu'on cherche à améliorer d'anciennes plantations devenues improductives.

Pour M. Grente, seule la première méthode offre un réel intérêt, bien qu'il sache qu'il est illusoire de chercher à semer les truffes comme on sème le persil. Tout mycélium mis dans le sol est voué à une mort rapide, car il n'a pas le temps de trouver les racines de l'arbre truffier. Au contraire la plantation de plants de chênes ou de noisetiers préalablement mycorhizés donne d'excellents résultats. La mycorhization des plants se fait en laboratoire. On fait pousser les plants de jeunes arbres sur un substrat aseptisé dans lequel on introduit des mycélium ou des spores de truffes. Des mycorhizes se forment et la symbiose se fait. La production de ces plants, brevetés par l'Agence nationale pour la valorisation de la recherche (ANVAR) a débuté à titre expérimental, en 1971, et elle est devenue opérationnelle en 1972. On peut se procurer ces plants chez les pépiniéristes groupés au sein de la société Agri-truffe (1).

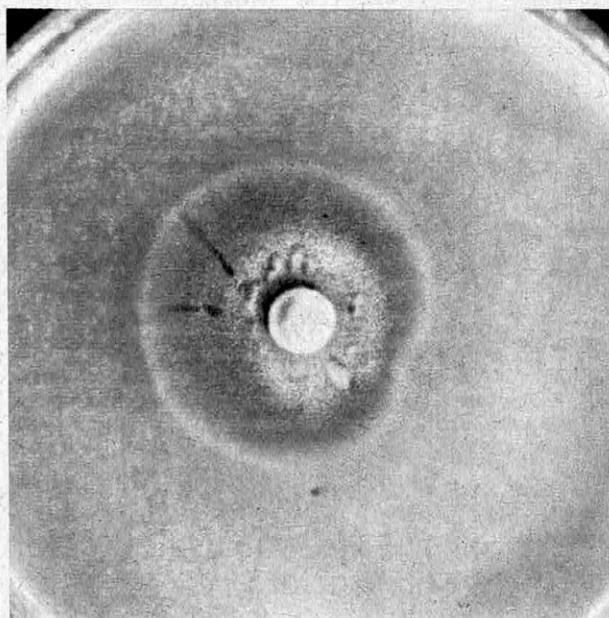
Les surfaces propices à la culture de la truffe ne manquent pas en France, puisqu'en 1892 on recensait 55 départements producteurs, à des titres divers. Aujourd'hui, on en dénombre à peine une quinzaine. La culture de la truffe pourrait renaître en Bourgogne, en Poitou, en Charente, etc., à condition de faire un gros effort de plantation. On estime en effet que le rendement de la truffe est de 50 kg par hectare, calculé sur la base de 300 arbres par hectare.

Mais M. Grente a la quasi-certitude que dans quelques années on pourra se passer de l'arbre. La truffe sera alors cultivée « en couche » comme le champignon de Paris.

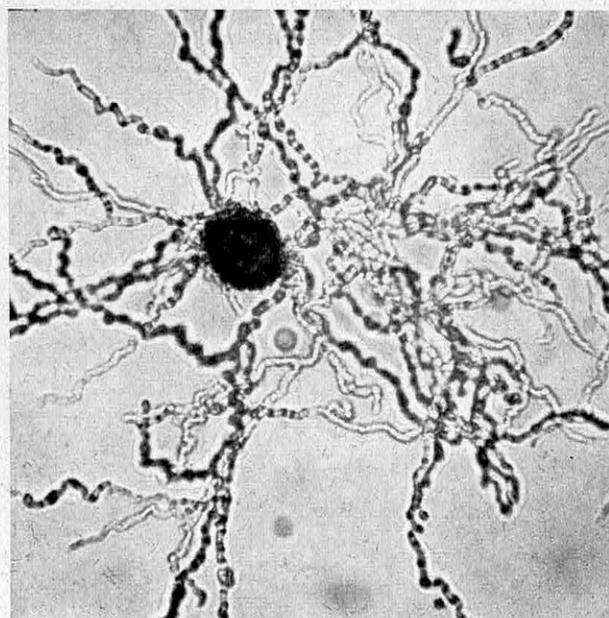
Pierre ROSSION ■

(1) Agri-truffe, Domaine de Lalanne, Saint-Maixant, 33490 Saint-Macaire.

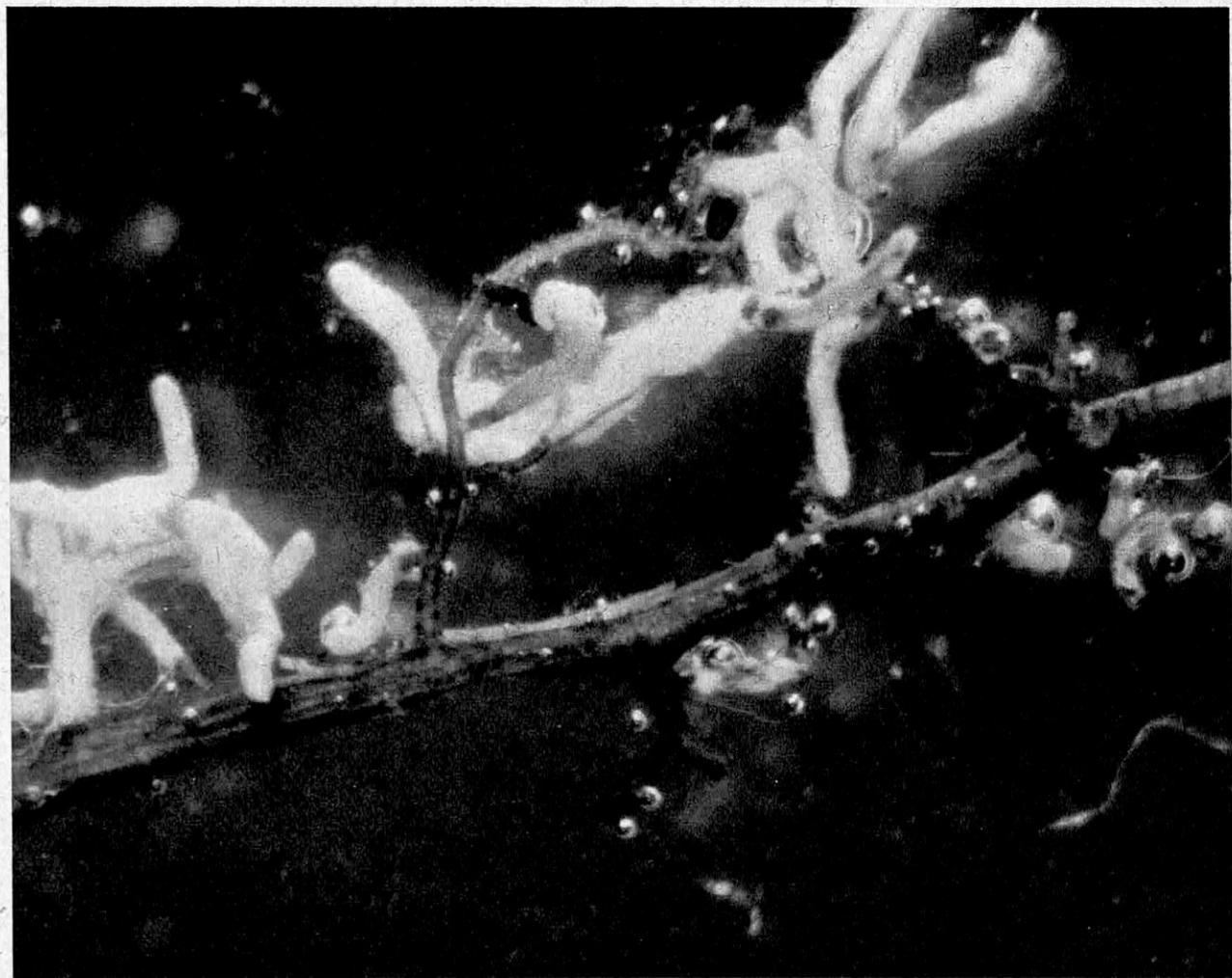
## UNE SYMBIOSE DE LABORATOIRE: UN CHÊNE DONT LES RACINES PORTENT DÉJA DES TRUFFES



Ce microthalle aux hyphes tortueux est né d'une spore de « *Tuber melanosporum* ».



Culture en milieu nutritif gélosé de mycélium issu de la germination de spore de truffe.



Un plan « truffier » préparé en laboratoire à l'INRA. Ce jeune chêne en pépinière porte des mycorhizes adventices blanches à cordon, du type scléroderme. La symbiose est accomplie.

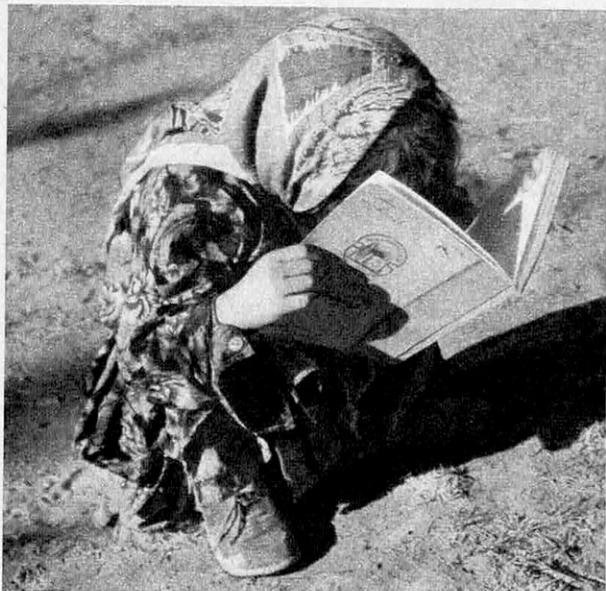
# Un Français sur deux n'achète jamais un livre

*Ce n'est pas la faute  
de la tv,  
bien au contraire,  
ni celle des éditeurs.  
C'est parce que la lecture  
est un acte volontaire  
et isolé  
et que nos contemporains  
ont tendance à devenir  
passifs et grégaires...*

**L**es remous provoqués par les prédictions de Marshall McLuhan, « le prophète de l'audio-visuel », ont gardé toute leur actualité en cette année consacrée au livre par l'UNESCO.

Près de dix ans après la publication en anglais du livre « Pour comprendre les media », dans lequel McLuhan proférait, sur la page de garde, un sacrilège et paradoxal « Adieu à Gutenberg », quelles sont les chances du livre, dans ce combat douteux qui l'oppose à l'invasion électronique ?

Quels livres publie-t-on en 1972 ? Pour quels genres de lecteurs ? Quelle est la place de la lecture dans les loisirs et la culture des Français ? Les éditeurs peuvent-ils compter sur



l'appui des pouvoirs publics dans cette « Défense et Illustration » de la communication écrite ?

Autant de questions qui permettent de faire le point, sans autoriser, l'on s'en doute, un pronostic définitif sur l'issue du match que se livrent deux modes de culture et de civilisation... Francfort-sur-Main, 28 septembre - 3 octobre 1972. La XXIV<sup>e</sup> Foire Internationale du Livre vient de battre tous les records d'affluence. Pendant six jours d'un impossible marathon, le visiteur pouvait rencontrer 3 700 exposants de 60 pays, et découvrir 100 000 nouveautés parmi les 300 000 titres offerts à sa curiosité. Giganstisme à la mesure des efforts du livre pour « croître et se multiplier »...

Le « Who's Who » officiel de la manifestation est un autre indice de cette belle vitalité : les coordonnées des maisons d'édition et de leurs représentants y occupent 400 pages. On y trouve déjà les dates des deux prochaines foires : 11-16 octobre 1973, 10-16 octobre 1974.

Pour l'heure, les tendances des années précédentes se confirment. Prédominance des éditeurs scientifiques — ce qui ne saurait surprendre nos lecteurs. Expansion du livre-document, du livre-témoignage. Si la pornographie est en net recul, on s'arrache toutefois les droits de reproduction de 400 « Sex-Life letters » : ce sont les confidences des lecteurs de la revue américaine Forum sur leurs conduites sexuelles, commentées et authentifiées par des spécialistes... Les révélations concernant les personnages historiques ont aussi le vent en poupe, comme nous le précise Henri Hell, directeur littéraire chez Arthème Fayard, au sujet de Rachèle Guidi. Vous connaissez cette dame de 82 ans ? Albert Zarca l'a interviewée, au mois d'août, pour les lecteurs de « Lui » — le magazine de l'homme moderne. Très bon accueil du public : les Mémoires de la veuve de Mussolini (car c'est d'elle qu'il s'agit) vont donc paraître incessamment, toujours sous la signature d'Albert Zarca ; et Henri Hell se réjouit, car les Italiens se sont empressés d'acquérir les droits, ce qui lui permettra peut-être de lancer un nouvel écrivain. Il faut des moyens de plus en plus importants pour éditer et diffuser un livre. A première vue, ces moyens n'ont pas fait défaut à la production française, dont l'activité s'est bien développée entre 1960 et 1970.

Voici les chiffres fournis par le Syndicat National des Editeurs :

	1960	1970	Variation
Nombre de titres	11 440	21 571	+ 188,5 %
Nombre d'exemplaires (millions)	167	322	+ 192,8 %
Evaluation du chiffre d'affaires (commerce de détail, millions de F)	990	3 100	+ 313 %

On voit qu'en dix ans le nombre de titres et d'exemplaires a presque doublé, le chiffre d'affaires global ayant plus que triplé. Certes, produire n'est pas vendre. L'inventaire des stocks de l'édition française, récemment réalisé par France-Expansion, a des « dimensions » impressionnantes : deux volumes de 7 kg répertoriant 120 000 titres ! En fait, derrière une façade rassurante, des mutations se manifestent, qui obligent les éditeurs à s'adapter à la demande du marché... quand ils parviennent à la connaître. La répartition du chiffre d'affaires global réalisé dans les principaux genres de livres, entre 1960 et 1970, indique déjà la gravité des problèmes posés.

Part (en %) du chiffre d'affaires global

	1960	1970	Variation
Littérature générale	43	38,9	- 4,1 %
Enseignement	22	15,4	- 6,6 %
Encyclopédie	12,5	15,8	+ 3,3 %
Sciences	11,7	15,7	+ 4 %
Art	5,8	5,6	- 0,2 %
Religion	5	2,6	- 2,4 %
Divers	—	6	+ 6 %

Ainsi, tous les domaines dans lesquels le livre trouvait traditionnellement un marché semblent en perte régulière de vitesse : littérature générale, enseignement, religion. Quant aux deux tranches qui progressent : encyclopédies et sciences, permettent-elles d'envisager une compensation durable des défections ? On ne change pas d'encyclopédie tous les ans : il faut des années pour l'éditer, pour la payer et... pour l'avoir lue ! Le livre scientifique au contraire devrait bénéficier de l'innovation et de son accélération. Mais il faudrait qu'augmente le nombre de ses lecteurs potentiels, et que d'autres systèmes de communication, tels que banque de données et terminaux d'ordinateur, ne viennent pas trop vite entraver son développement. Quoi qu'il en soit, ce bref coup d'œil sur la conjoncture générale permet d'apprécier l'extrême diversité des livres, peu accessible à l'analyse et au pronostic. Quelle commune mesure y a-t-il entre l'édition originale du Discours de la méthode — adjugée pour 46 500 F à l'hôtel Drouot le 12 octobre — et l'édition « Classiques scolaires » à 2,50 F ? Bien imprudent qui répondrait : « C'est la pensée de Descartes ». Les responsables du marketing et du management des maisons d'édition éprouvent d'insurmontables difficultés à maîtriser les composantes des phénomènes sur lesquels ils doivent agir. Les résultats de leurs investigations trahissent leur embarras plus qu'ils n'éclairent les données du problème. Comment introduire la logique et l'efficacité dans un domaine où le produit échappe à la définition, peut-être acheté sans être « consommé » et... « consommé » sans être acheté ? « Éditer, c'est rendre possible la publication d'une œuvre de l'esprit par le moyen d'un support durable », telle est la définition — valable pour le livre — établie par les professionnels. Pour méritoire qu'elle soit, elle présente une lacune très grave, dans la mesure où elle ne se réfère pas aux langages différents que le livre utilise pour assurer la communication de l'œuvre mentionnée : signes alphabétiques ou images, seuls ou amalgamés. C'est pourtant sur cette distinction que semblent s'établir les différentes sortes de livres, et les catégories de « lecteurs » qui leur correspondent. Le « livre d'images » qui fascine l'enfant de moins de cinq ans est un livre sans texte, et l'album de bandes dessinées offre plus à regarder qu'à lire ; le fascicule encyclopé-

dique où l'image en couleurs occupe la plus grande partie de l'espace disponible n'est pas comparable à un roman ne comportant aucune illustration, et ce sont pourtant, l'un et l'autre, des livres. Que dire enfin d'ouvrages spécialisés tels que « *Introduction to probability and statistical decision theory* », de G. Hadley, sinon qu'au-delà des quelques experts qui les ont lus, la beauté formelle et mystérieuse des signes qu'ils contiennent peut inspirer un artiste comme Bernard Venet : le message initial véhiculé par le livre est détourné, vidé de ses significations contingentes ; seule l'enveloppe graphique, magnifiée par la photographie, est présentée à d'autres publics, sous d'autres formes et d'autres sens : itinéraires imprévus de la « communication »...

## Cherchez le livre...

Dans ces conditions, il convient d'apprécier avec circonspection dans le portrait-robot du livre tel que le définissent les Français, dans une enquête réalisée pour le Syndicat National des Editeurs en 1967.

Sur 100 personnes interviewées :

- 76 voient dans le livre un moyen d'évasion ou de détente : fuite du quotidien, façon agréable de passer le temps ;
- 38 estiment que c'est un instrument de culture, qu'il s'agisse de formation de la personnalité, d'acquisition de connaissances précises ou de simple entraînement intellectuel ;
- 20 considèrent que le livre permet, dans l'isolement, d'approfondir la communication et, ensuite, de mieux parler à autrui ;
- 2,5 seulement y verraiient un objet esthétique que l'on collectionne et exhibe sans nécessairement l'ouvrir.

(Quand on sait que 25 % du chiffre d'affaires de l'édition est réalisé par courtage ou vente par correspondance de « beaux » livres, la véracité de cette statistique laisse des doutes sérieux sur la valeur d'ensemble de l'enquête.)

## ... vous trouvez des lecteurs

Décontenancés par un livre qui se refuse à toute définition synthétique, les éditeurs sont-ils plus heureux dans leurs tentatives d'identification des lecteurs ? Il ne semble pas que leurs découvertes aient de quoi les réjouir.

C'est d'ailleurs un peu leur faute si la compréhension de l'univers des lecteurs est d'emblée compromise : ils ne peuvent dissocier leur fonction — en principe désintéressée — de « relais culturels » et les impératifs commerciaux qui déterminent leur activité. D'où la confusion des notions d'acheteur, de possesseur, d'emprunteur et de lecteur, manifeste dans le tableau

suivant, communiqué par le Syndicat National des Editeurs :

Sur 100 Français :

- 13 achètent et lisent en moyenne cinq livres par mois ; ils en empruntent également ;
- 18 achètent quelques livres sérieux ou décoratifs, pour le « standing » (voir le tableau précédent !) ; ils empruntent des romans ;
- 12 achètent — sans les lire — des livres de classe ou des livres pour enfants ; parfois quelques romans.

### • 57 n'achètent jamais de livres !

Comme on l'a vu, acheter n'est pas lire. On connaît pourtant mieux les **lecteurs** de livres — que ces derniers soient achetés, consultés ou empruntés. Voici leurs caractéristiques, cernées lors de l'enquête réalisée en 1967 par le Syndicat National des Editeurs :

Déclarent lire des livres	
Ensemble de la population .....	42 %
<i>Sexe</i>	
Hommes .....	45 %
Femmes .....	37,5 %
<i>Age</i>	
20 à 27 ans .....	51,5 %
28 à 37 ans .....	45,5 %
38 à 47 ans .....	44 %
48 à 57 ans .....	33,5 %
plus de 57 ans .....	33 %
<i>Habitat</i>	
moins de 2 000 habitants .....	25,5 %
de 2 000 à 5 000 hab. .....	38 %
de 5 000 à 10 000 hab. .....	44 %
de 10 000 à 50 000 hab. .....	45 %
de 50 000 à 100 000 hab. .....	46 %
plus de 100 000 hab. .....	61 %
<i>Niveau d'études</i>	
Primaires .....	28 %
Primaires supérieures, techniques .....	60 %
Secondaires ou supérieures .....	80 %
<i>Profession</i>	
Industriels, professions libérales, cadres supérieurs .....	72 %
Employés .....	53,5 %
Artisans, commerçants, cadres moyens .....	51,5 %
Ouvriers .....	33 %
Agriculteurs, ouvriers agricoles .....	15,5 %

Plus d'un Français sur deux ne lirait donc jamais de livres et l'on trouve davantage de lecteurs de livres (achetés ou empruntés) :

- chez les hommes (45 %) que chez les femmes (37,5 %) ;
- chez les « patrons » (72 %) que chez les ouvriers (33 et 15,5 %) ;
- chez les diplômés du secondaire et du supérieur (80 %) que chez ceux du primaire (20 %) ;
- chez les jeunes de 21-27 ans (51,5 %) que chez les « plus de 57 ans » (33 %).

Si la majorité des lecteurs de livres se recrute chez les cadres jeunes et instruits résidant dans les grandes villes, on peut conclure que la lecture de livres est un privilège réservé à une classe bien définie. Cette concentration est confirmée par d'autres statistiques :

- 75 % de la production littéraire (romans, poésie, essais) sont lus par 12 % des Français ;
- 60 % des « moins de 34 ans » achètent 71 % des livres « au format » de poche.

Cette série de constats donne la mesure de l'abîme qui sépare, en France, la capacité à la lecture — dispensée à tous par l'instruction obligatoire — et l'exercice de cette faculté acquise. Savoir lire, aimer lire, pouvoir lire : trois niveaux d'un problème qui débordent singulièrement les responsabilités et les prérogatives des éditeurs, mettant en cause la politique générale en matière d'éducation et de promotion de la culture. Mais encore faut-il que les « administrés » manifestent quelque intérêt, ce qui ne semble pas toujours être le cas.

- Si l'on admet que la lecture — à titre onéreux — de livres s'inscrit dans le budget « Culture et Loisirs » des Français, leurs dépenses représenteraient 2,5 % de ce budget en 1963 et 2,7 en 1968 ; la projection en francs constants calculée par le CREDOC s'établit à 2,8 % en 1975 : la progression est faible, comparée aux investissements affectés à l'équipement du foyer en récepteurs radio, de télévision, électrophones, magnétophones, etc. qui passeraient de 10,2 % en 1963 à 15,9 % en 1975.
- L'examen de l'utilisation du temps disponible ne conduit pas davantage à l'optimisme. Rappelons que dans une étude de l'I.N.S.E.E. résumée dans « Science et Vie » (1), les hommes disposent de 16 % de leur temps et les femmes de 12 % (soit, respectivement, 3 heures 54 minutes et 2 heures 56 minutes par jour) pour se livrer à leurs « loisirs », c'est-à-dire les repas, la lecture, la radio, la télévision, les sports, la promenade, le bricolage, etc. En fait, comme l'a calculé François Richaudeau, les mass-media électroniques — radio et télévision — se sont taillé la part du lion dans ce temps disponible : en 1970, le Français type leur consacrait chaque jour 1 heure 51 minutes, contre 35 minutes réservées à la presse et aux livres.

Diverses enquêtes confirment les préférences de la majorité du public pour les « loisirs télévisés ». C'est ainsi que pour 60 % des téléspectateurs, la soirée est réglée par la télévision et, le plus souvent, quel que soit le programme. Près de la moitié des téléspectateurs déclarent — nous y reviendrons plus loin — acheter et lire moins de livres depuis qu'ils « ont la télé ». Enfin, au mois de juin 1972, la Sofres demandait au public : « Est-ce que, pour vous, la TV est avant tout un moyen de vous informer ou de vous distraire ? » La majorité des interviewés se déclarait « pour la détente ». Ce résultat nous ramène au portrait-robot du livre, que 76 % des personnes évoquaient comme un « moyen de détente, d'évasion ». Il faut rappeler ici que l'O.R.T.F. avait découvert, dès 1966, dans les milieux populaires, une association très forte entre télévision-détente et lecture-effort. Ce manque de curiosité, cette répugnance à l'activité que suppose la lecture paraissent typiques du public français et ne peuvent être attribués à l'invasion de l'audio-visuel. Certains pays voisins, dans lesquels la TV est plus largement implantée qu'en France, ont conservé une presse quotidienne dont le taux de couverture traduit bien l'état d'esprit et les besoins de leurs habitants.

	Suède	Grande- Bret.	Allem. Féd.	France
Récepteur TV pour 1 000 hab.	303	330	260	201
Quotidiens pour 1 000 hab.	528	505	381	243

## Bibliothèques françaises : pas de quoi pavoiser ...

Si plus de 90 % des Français savent lire, une minorité d'entre eux semble disposée à consacrer de l'argent et du temps à la lecture des livres. Les initiatives des Pouvoirs publics en vue de promouvoir la lecture pourront-elles amener le public à aimer les livres, à rechercher activement tous les moyens d'accès à ces détenteurs du savoir et de la culture ?

Si l'on examine la situation des bibliothèques — que d'aucuns qualifient à juste titre de « désert culturel » — M. Georges Pompidou admettait, dès 1966, que « tout était à faire ». Un plan décennal de développement de la lecture publique fut mis en place dès 1967, et l'on compte actuellement, pour les villes de plus de 20 000 habitants, 977 « points de desserte » de livres : bibliothèques municipales, succursales et bibliobus. Ce réseau de distribution de lecture est ramifié, dans les communes de moins de 20 000 habitants, à travers 57 bibliothèques centrales de prêt et 76 bibliobus ruraux. Mais les efforts mis en œuvre, comme les résultats obtenus, res-

(1) N° 659, page 111.

tent bien maigres par comparaison avec d'autres pays.

	France	Grde-Bret.	U.S.A.	U.R.S.S.
Fréquentation bibliothèque en % de la population .....	4,6	30	20	31
Nombre de livres prêtés par personne et par an .....	0,74	9,62	5,92	4,24
Dépenses achats de livres par personne et par an .....	0,65 F	10,40 F	13,00 F	?

Il faudrait pouvoir établir avec certitude que cette grande misère de la lecture publique détermine l'indifférence du public à l'égard du livre. La thèse inverse est tout aussi vraisemblable, quand on admet la démagogie avec laquelle s'effectuent les répartitions de budgets à l'échelle d'une commune comme à celle du pays tout entier. L'inauguration, en février dernier, de « la plus grande bibliothèque d'Europe » dans le quartier de la Part-Dieu à Lyon (« une cathédrale du livre en dix-sept étages ») peut-elle contrebalancer les aspects négatifs de la situation d'ensemble ? Les moyens ne manquent pas, c'est plutôt sur leur affectation qu'il convient de s'interroger.

## *Promotion officielle de la lecture : au royaume d'Ubu*

Ainsi, toujours en 1972, une adjudication en bonne et due forme a permis au Groupe Hachette de fournir à M. Olivier Guichard, ancien ministre de l'Education nationale, 350 000 coffrets de six livres au format de poche. D'avril à décembre, ces coffrets ont été offerts à tous les couples — jeunes et moins jeunes — contractant mariage devant les maires de France. On aimeraît comprendre les raisons pour lesquelles cette forme de promotion du livre a été préférée à d'autres, moins spectaculaires mais plus efficaces, de l'avis de tous les spécialistes consultés. Plus récemment, M. Arthur Conte, P.D.G. de l'O.R.T.F., annonce que les émissions littéraires de la TV seront entièrement renouvelées. « Jean-Pierre Angrémy prépare notamment un grand magazine littéraire hebdomadaire, diffusé à une heure de grande écoute, qui comportera diverses rubriques assurées par plusieurs « rédactions », à la manière d'un hebdomadaire littéraire de la presse écrite ». L'intention, là encore, est louable. Mais comment admettre que le président de l'O.R.T.F. ignore l'incapacité de la TV

à promouvoir le livre hors du cercle restreint de ses habitués ? Nous avons vu, précédemment, que près de la moitié des téléspectateurs déclarent acheter et lire moins de livres depuis qu'ils ont la télé. Les 14 315 usagers des bibliothèques centrales de prêt, consultés à l'occasion du colloque de Nice — 21-23 mai 1972 — n'en font pas mystère : la télévision n'influence que 9 % d'entre eux dans le choix des livres qu'ils lisent ! Quand le groupe Unilever dépense — probablement à bon escient — 5 milliards d'anciens francs en publicité télévisée pour vendre ses savons, huiles et margarines, il occupe l'antenne pour un total de 5 heures (si l'on prend pour tarif de base le prix de la minute, 1<sup>re</sup> chaîne, grande écoute) : la lecture de livres a-t-elle vraiment progressé depuis que la télévision, la radio et la presse consacrent des dizaines d'heures et des pages entières aux « nouveauté de l'édition » ? Une concertation véritable, au niveau de la réflexion et de l'action, devrait s'attacher à gagner de nouveaux lecteurs au livre, mettant à contribution tous les responsables de la communication culturelle — et, au premier rang, les enseignants.

## *Universitaires de tout le pays, unissez-vous !*

Malheureusement, les difficultés dans lesquelles se débat actuellement l'Université ne lui permettront pas d'inculquer l'amour de la lecture aux jeunes générations dont elle a charge. On a déjà noté la récession du chiffre d'affaires des livres d'enseignement.

- Dans le primaire, les éditeurs d'ouvrages scolaires n'ont vendu que 7 millions de livres en 1971, contre 9 millions en 1962, le nombre d'élèves étant demeuré constant. Cette diminution serait liée à la stagnation des allocations accordées pour chaque élève. Ce n'est pas la seule raison. Les instituteurs sont partagés entre différentes méthodes d'enseignement de la lecture, et plus généralement de pédagogie (on se souvient de la déclaration au « Figaro » d'un sympathique maître d'école du Lot-et-Garonne : « Les Dossiers de l'écran m'ont aidé à faire admettre l'école Freinet dans mon village »). Les méthodes actives et l'image prennent l'avantage sur les textes, si bien que les éditeurs se mettent au diapason et proclament qu'ils s'efforcent « d'harmoniser la pédagogie livresque (sic) et les méthodes audio-visuelles... Le livre scolaire 1972 sera un document où il y a autant à voir qu'à lire... »

- Dans le secondaire, une « Commission des Sages » présidée par M. Louis Joxe — ancien ministre — a étudié « la fonction enseignante dans le second degré ». On peut lire dans le rapport d'enquête publié par la Documentation française : « ... que d'autres (élèves) affirment

« se sentir impuissants devant un livre » alors qu'ils lisaient beaucoup dans le premier cycle : ces signes, même s'ils ne sont pas généraux, sont graves et alarmants... » Là encore, l'harmonie est loin de régner entre éditeurs et professeurs. L'un d'eux écrit dans le *Monde* du 14 octobre : « ... Messieurs, vos manuels sont illisibles pour nos élèves... Dans un livre que j'ai sous les yeux, je trouve, pour treize pages de cours, trois pages d'exercices. Le livre compte trois cent cinquante-deux pages... Le temps de toute une année scolaire ne suffirait pas pour la seule lecture de ce texte en classe... »

## *Pourquoi la nouvelle vague lirait-elle ?*

Les écoliers, les élèves et les étudiants de 1972 appartiendront demain à ces classes « jeunes, instruites, aisées et urbaines » qui constituent aujourd'hui l'essentiel de la clientèle du livre. Peut-on affirmer qu'ils auront acquis, pendant leurs études, le goût de la lecture ? N'auront-ils pas été plutôt formés à utiliser les media audiovisuels ? Que la troisième chaîne de TV soit inaugurée à la fin de cette année ne peut provoquer une désaffection massive des jeunes à l'égard du livre (33 % des livres sont achetés par les jeunes de 15 à 19 ans !). Mais il ne faut pas négliger pour autant l'avis des experts de l'European North American Comity, selon lesquels « l'enfant moyen qui grandit maintenant dans une de nos sociétés occidentales aura passé, à l'âge de soixante-cinq ans, environ neuf années de sa vie devant le petit écran, dans une attitude singulièrement passive ». Même si l'on essaie de se rassurer en répétant que « les informations communiquées en 30 minutes de télévision contiennent dans trois colonnes d'un quotidien », rien ne prouve que l'enfant dont il est question consacrera un temps proportionnel à la lecture d'informations écrites. Et les experts n'ont évoqué que les formes conventionnelles, de nos jours, de communication télévisée.

Mais la télévision par câble est aux portes de chaque foyer : le Groupe Hachette et l'O.R.T.F. ont constitué avec quelques représentants des milieux intéressés, la société « Vidéogrammes de France » qui aura le monopole de la conception et de la promotion des programmes audiovisuels sur cassettes. Un peu plus tard, le poste de TV domestique étant raccordé à un « centre de traitement des messages »<sup>(1)</sup>, toutes les « communications » — du journal imprimé à la demande à l'enseignement programmé de langues, de l'achat sur catalogue à l'émission directe et exclusive de courrier — s'effectueront par les media audiovisuels. Quelle sera la place du livre et de la lecture dans cet univers électro-

nique, si ses contemporains en ignorent déjà les valeurs ?

« Afin que chacun puisse bénéficier des bienfaits de la culture », l'UNESCO avait consacré l'année 1972 au livre. Dès la fin du mois de mai, la Bibliothèque nationale ouvrait deux grandes galeries, les escaliers qui y mènent, les paliers, les vestibules, à une sorte de Fête du Livre, présentant au visiteur « une évocation de ses techniques, de son rôle, de ses aventures au service de l'esprit humain »... Près de 70 000 personnes sont venues admirer le *Papyrus Prisse* — considéré comme le plus vieux livre du monde — ou la *Bible de Gutenberg* : mais 450 fidèles par jour, est-ce beaucoup, est-ce trop peu ? La Maison de la Culture de Bourges, avec un budget de 10 000 F, mettait sur pied une exposition au titre significatif (?) « *Le Livre, pour quoi faire ?* » Inaugurée le 30 septembre devant quelques dizaines d'officiels, cette manifestation incitera-t-elle le public berrichon à lire davantage ? On aimerait l'espérer. Comme on aimerait partager les convictions de M. Etienne Dennery, administrateur général de la Bibliothèque nationale : « ... grâce à l'extension et à la prolongation de l'enseignement, le nombre des adolescents ou des adultes capables de lire avec profit a largement augmenté. En France, du moins, le livre poursuit son expansion et l'accroissement des tirages prouve... », « ... l'œuvre de Gutenberg n'est plus indiscutée aujourd'hui. Certaines voix venues d'outre-Atlantique s'élèvent même contre la civilisation de l'imprimé. Celle-ci... (isolant l'individu)... stériliseraient son goût de la découverte et ses facultés d'imagination. Mais cet effort délibéré et constant pour reconstituer la vie et la pensée à partir des mots et des phrases constitue justement cette sorte d'entraînement dont on peut choisir le rythme et dont la pratique nécessaire dans la lecture est d'une incomparable vertu. » Assez curieusement, les organisateurs d'une autre fête — celle de l'Humanité — présentaient aussi, les 9 et 10 septembre, une exposition sur le thème de « l'écriture, le signe et la parole » et affirmaient aux centaines de milliers de visiteurs : « Le développement de l'audio-visuel n'est pas un concurrent pour l'écrit, dont la croissance est parallèle. Ceux qui annoncent le déclin de l'écriture se trompent lourdement : la planète n'est pas encore au bout de son alphabétisation, la faim de lire doit être satisfaite. » Certes, quelles qu'en soient les finalités. Mais il n'est pas vraiment facile de croire, avec Jean-François Brousse, dans « *Le Monde* », que le livre « peut rester compétitif » et « qu'il demeurera cet instrument de réflexion privilégié, personnel, pratique, qui seul permet l'assimilation progressive par des retours en arrière, la méditation, la consultation sélective et non systématique ». Simplement parce que ce sont là les avantages d'un bon magnétoscope, tels que les énumère la publicité...

(1) *Lire « Les systèmes électroniques de communication »* par Gérard Metayer, aux Editions d'Organisation.

# Dans dix ans vingt nouvelles lunes dans le ciel de France

*Des « ballons-soucoupes » de 300 m de diamètre déjà à l'étude.*

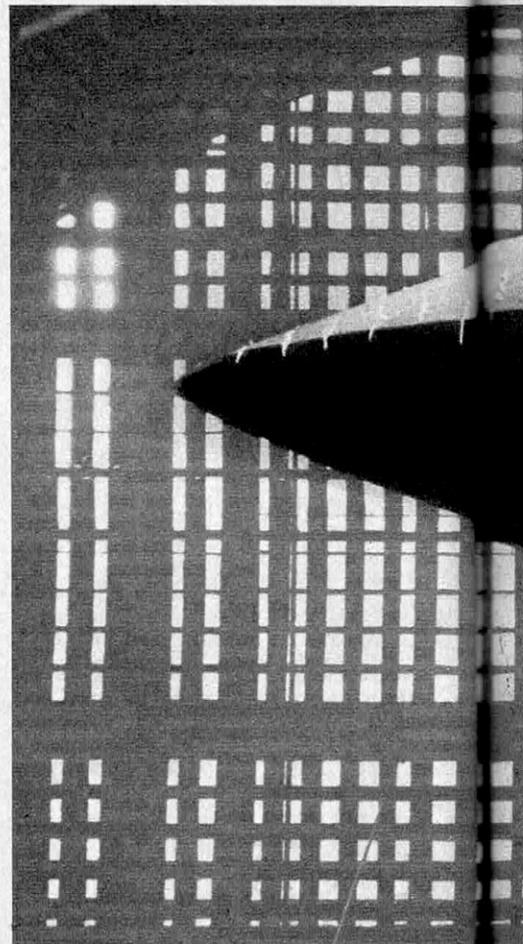
Un peu partout dans le monde on assiste à un regain d'intérêt pour les ballons. Avec son projet « Pégase », la France ne fait pas exception à la règle. Il s'agit pour le C.N.E.S., maître d'œuvre du projet, de mettre au point un ballon stratosphérique géostationnaire de 180 t capable d'accomplir une mission entre 20 et 30 km d'altitude. Les clients pour ces ballons sont nombreux : l'I.N.A.G. (expériences d'astronomie), C.N.R.S. (expériences scientifiques), C.N.E.T. (relais téléphoniques), O.R.T.F. (relais TV pour une zone de 80 km de diamètre), la D.A.T.A.R. (études des ressources terrestres et aménagement du territoire), et la Météorologie Nationale<sup>(1)</sup>. Pour pouvoir rester en permanence au-dessus d'un point géographique donné, ces ballons devront être équipés d'un système propulsif pour compenser l'action perturbatrice des vents. L'énergie de ce système sera fournie principalement par des piles à combustible hydrogène/air actuellement étudiés par l'Institut Français du Pétrole.

L'ONERA a été chargé par le C.N.E.S. de faire des études de faisabilité dans sa grande soufflerie de Chalais-Meudon sur des modèles réduits de ballon au 1/40. Le problème était de savoir si avec les vents qui règnent entre 20 et 30 km d'al-

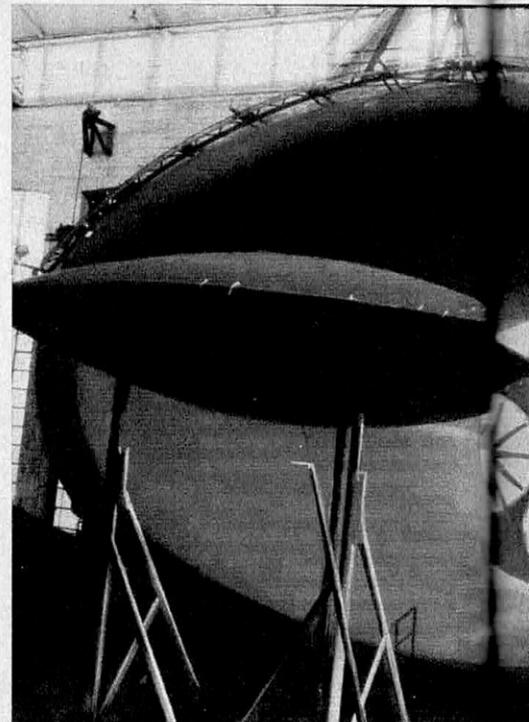
titude, les ballons étaient suffisamment maniables sans dépense excessive d'énergie. Les essais ont également abouti à concevoir un ballon de forme lenticulaire de 300 m de diamètre et de 3 millions de mètres cubes. Le ballon, ainsi défini, pourra porter jusqu'à 20 tonnes de matériel. Si les 15 millions de francs demandés pour les trois prochaines années pour mener à bien le projet « Pégase », les premières mises à poste de ballons dans le ciel de France pourraient avoir lieu en 1979. Il pourrait y avoir en permanence un minimum de vingt ballons au-dessus de la France utilisés par l'O.R.T.F. et les P.T.T. Vus depuis le sol, les ballons « Pégase » auront un diamètre apparent légèrement plus grand que celui de la pleine lune. Les astronomes seront également très intéressés. Ils pourront envoyer au-dessus des couches denses de l'atmosphère à 22 km d'altitude, un télescope avec un miroir d'un mètre de diamètre qui permettra d'obtenir des observations équivalentes à celles faites par le télescope du Mont Palomar doté d'un miroir de cinq mètres de diamètre. Quant aux pétroliers, de tels ballons dirigeables pourraient leur permettre de transporter sur des lieux de forage, des derricks entiers ! Alors, quand verrons-nous surgir dans le ciel de la France une vingtaine de nouvelles lunes ?

*Jean-René GERMAIN* ■

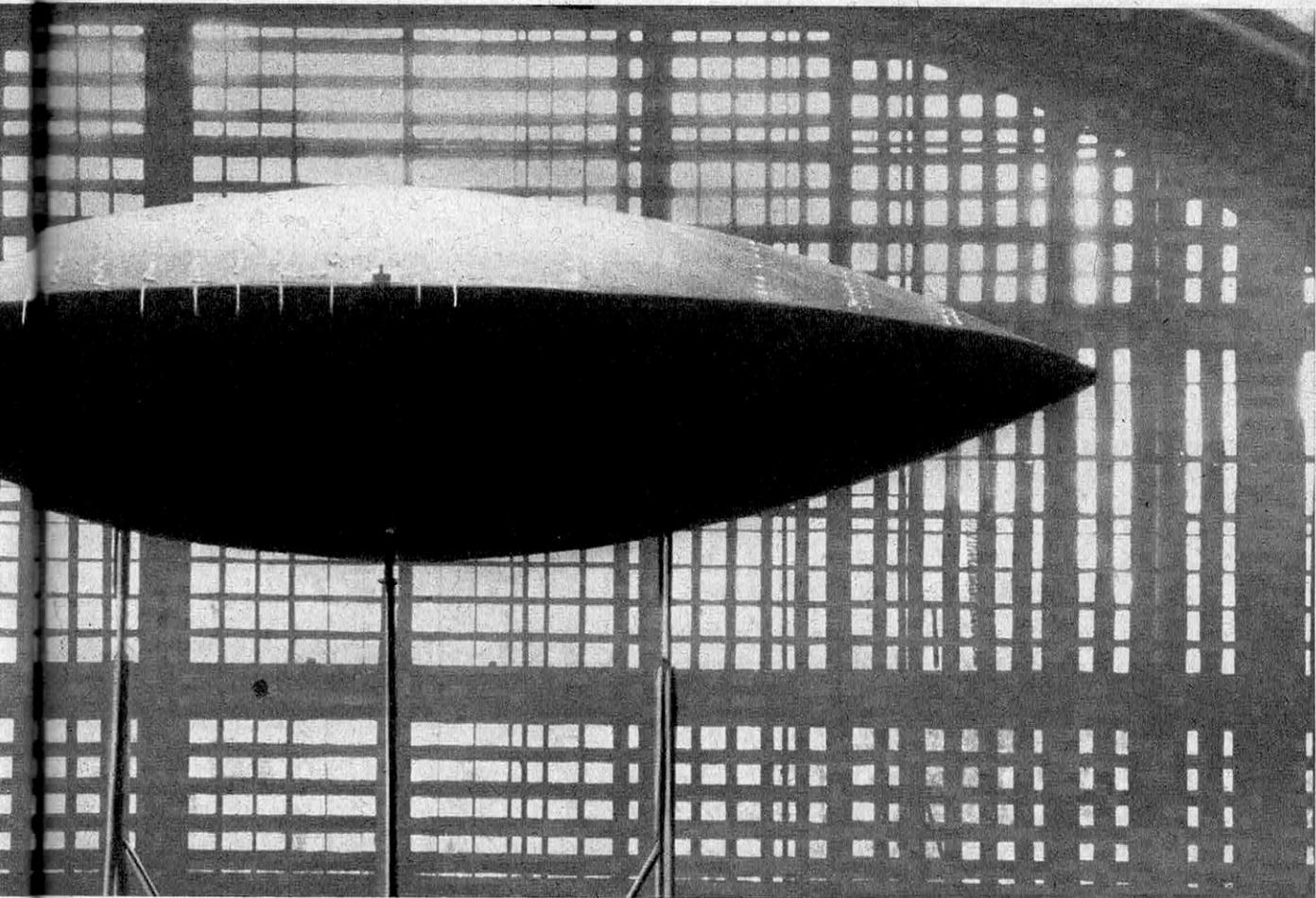
<sup>(1)</sup> Pour plus de détails sur le projet de la Météorologie Nationale, voir *Science et Vie* d'août 1972.



*Non, ce n'est pas une soucoupe volante. Il s'agit plutôt d'une maquette au 1/40 du ballon « Pégase »*

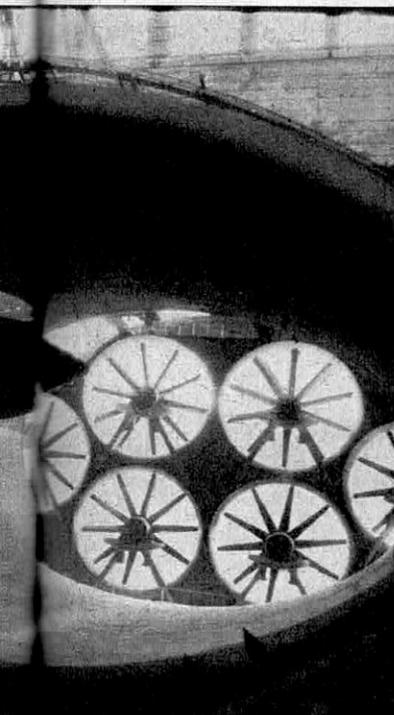


*Comme à 22 km d'altitude on rencontre des vents d'une vitesse comprise entre 30 et 60 m/s, les essais*

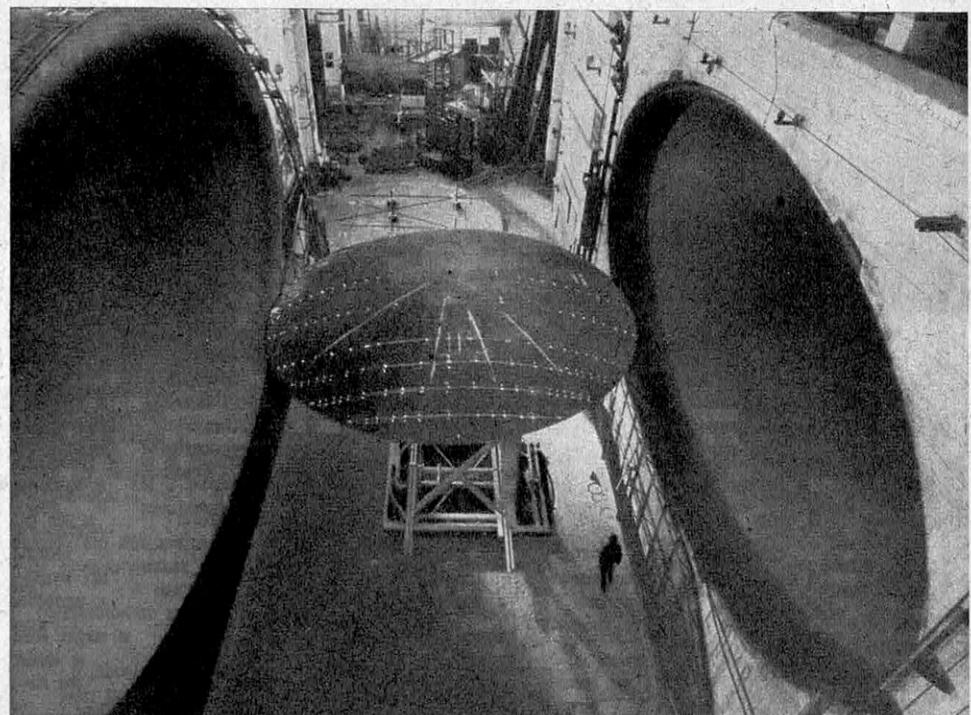


dans la grande soufflerie de l'O.N.E.R.A. à Chalais-Meudon. Les études ont abouti à définir un ballon de forme lenticulaire de 300 m de dia-

mètre et d'un volume de 3 millions de m<sup>3</sup>. Si l'on avait adopté la forme en fuselage des dirigeables classiques, le ballon aurait 600 m de long !



ont été effectués avec un vent de 40 m/s. Ils avaient pour but de mesurer la traînée du ballon afin de définir la puissance nécessaire fournie par



une pile à combustible pour le système de stabilisation qui est indispensable pour garder le ballon fixe au-dessus d'un point géographique.

# Une chance pour la technologie française : les réacteurs nucléaires à haute température.

*Les nouveaux réacteurs nucléaires à haute température vont permettre aux Français de démontrer leur savoir-faire.*

On sait domestiquer l'énergie nucléaire pour produire de l'électricité. Cette opération se pratique dans les centrales nucléaires. Cependant, on recherche toujours la meilleure « recette » pour fabriquer cette électricité, c'est-à-dire le meilleur rendement du réacteur atomique. D'où les différentes voies (les filières) explorées par les uns et les autres. Voici qu'une nouvelle filière, le réacteur nucléaire à haute température, paraît offrir de nouveaux avantages. Bien qu'il sache que cette nouvelle voie ne sera qu'une étape transitoire, et que l'avenir appartient aux réacteurs sur-générateurs à plutonium refroidis au sodium liquide, le Commissariat à l'Energie Atomique ne pouvait ignorer les réacteurs à haute température.

C'est pourquoi il vient de signer avec la société américaine Gulf Energy and Environmental System Company, d'importants accords permet-

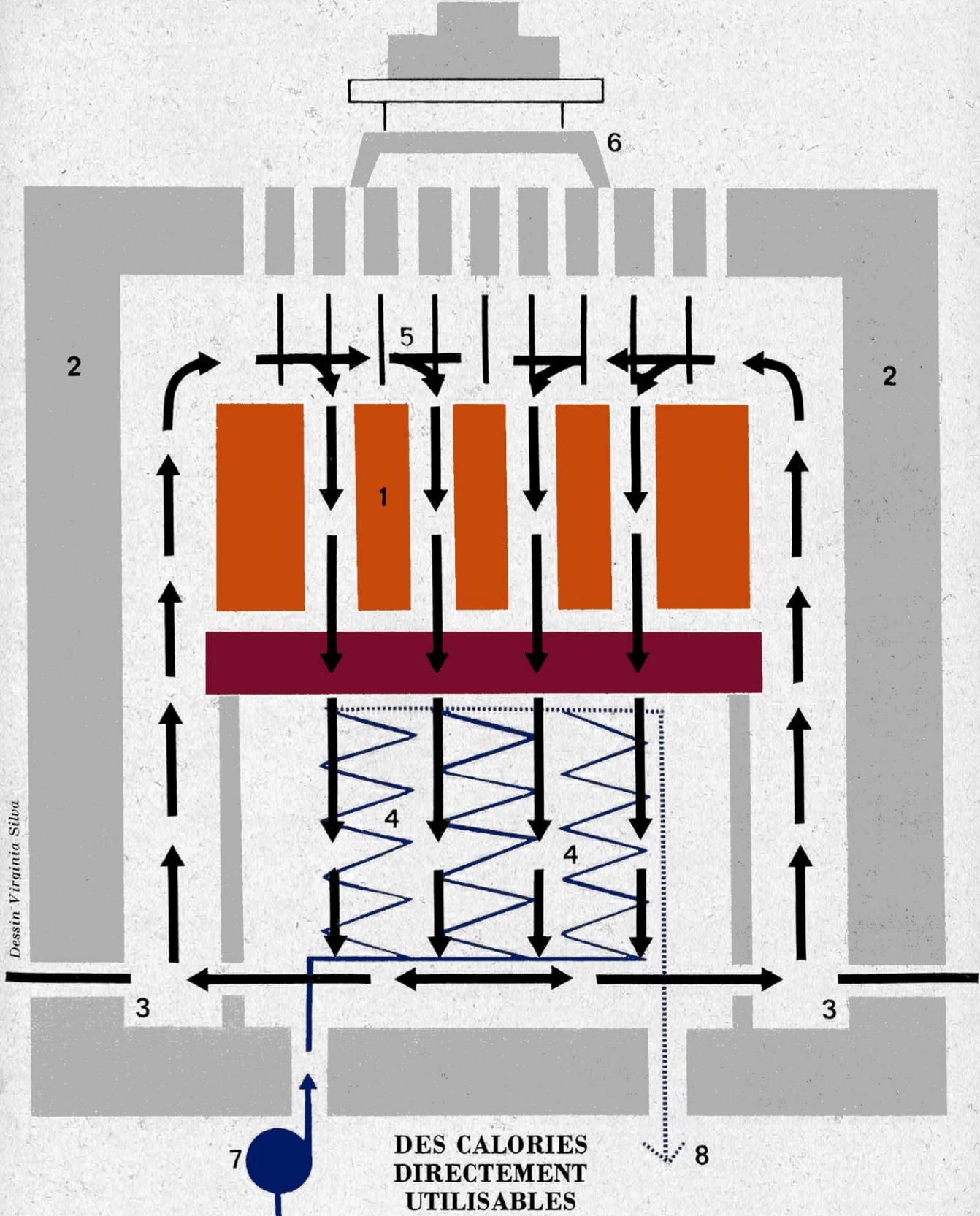
tant à la France d'avoir accès aux connaissances acquises par la Gulf sur cette nouvelle filière. Le Groupement industriel français pour les réacteurs à haute température est associé à ces accords.

Précisons tout d'abord que ces accords ne sont pas de simples cessions de licences, comme certains ont cru comprendre. Il s'agit, en effet, d'accords triangulaires de coopération, conclus pour une période de quinze ans, dans lesquels tous les participants trouvent leur compte. Les accords sont parfaitement équilibrés ; la preuve, c'est qu'ils ne prévoient aucun paiement direct en espèces.

Ces accords organisent la collaboration entre les partenaires (Commissariat à l'Energie Atomique, Gulf Energy and Environmental System Company, division de la Gulf Oil Corporation et le Groupement industriel français pour les réacteurs à haute température) pour le développement, la construction et la vente des réacteurs à haute température, sur la base de la technique des chaudières nucléaires dont Gulf a obtenu six commandes aux Etats-Unis, ainsi que la collaboration pour la fabrication des combustibles.

## Quatre accords

Aux termes d'un premier accord conclu entre Gulf et le Commissariat à l'Energie Atomique (C.E.A.), ce dernier a accès à la totalité des connaissances présentes et futures sur le sys-



Voici dans ses grands traits la physionomie d'un réacteur à haute température. Un gaz neutre (l'hélium) est chauffé par son passage entre les barreaux de combustible. L'hélium transporte ainsi l'énergie thermique à un deuxième circuit, à travers un échangeur, vers la turbine. Lorsque l'on parviendra à chauffer le gaz jus-

qu'à  $1\,000^{\circ}\text{C}$  (au lieu de  $500^{\circ}$  actuellement), on pourra l'utiliser directement vers la turbine, d'où une augmentation du rendement.

1) Cœur. — 2) Caisson en béton précontraint. — 3) Soufflantes. — 4) Echangeurs. — 5) Barres de réglage. — 6) Chargement ou décharge. — 7) Pompes alimentaires.

# *Les réacteurs à haute température annoncent des centrales nucléaires d'un meilleur rendement.*

tème de réacteur de la Gulf. En échange, le C.E.A. s'est engagé à mettre sur pied un programme commun de recherche et développement sur l'amélioration des centrales nucléaires, programme financé par le C.E.A. et auquel auront accès les deux partenaires. En outre, les études éventuellement faites par le C.E.A. sur ce sujet, en plus du programme commun, sont prises en compte dans l'équilibre économique général de l'accord.

Un second accord prévoit que le C.E.A. transmettra au Groupement industriel français pour les réacteurs à haute température (G.H.T.R.), qui réunit la Compagnie électromécanique Creusot-Loire, Péchiney et la C.E.R.C.A., toutes les informations techniques ayant trait aux réacteurs à haute température, ses connaissances propres et celles qui lui ont été fournies par la Gulf. Le troisième accord a été signé entre le Groupement industriel français pour les réacteurs à haute température (G.H.T.R.) et la Gulf. Dans le cadre de cet accord, le G.H.T.R. aura accès sur les composants de son choix (les différentes parties de la centrale), à la technique de la Gulf, tout en gardant la possibilité de développer sa propre technique quand il le juge préférable. Le G.H.T.R. disposera ainsi de tous les éléments pour assurer une exploitation commerciale de ce système de réacteur en France et à l'exportation.

Le dernier accord porte sur les combustibles. Cet accord prévoit la création d'une société — lorsque le moment sera venu — entre le C.E.A. et la Gulf, auxquels pourraient venir se joindre des partenaires industriels français. Cette société mettra en place, lorsque le marché le justifiera, les moyens de fabrication adaptés. Cette société recevra, par l'intermédiaire du C.E.A., toutes les informations nécessaires sur les techniques de fabrication de Gulf et bénéficiera, en outre, des travaux propres du C.E.A., qu'ils débouchent sur des améliorations du combustible Gulf ou sur des combustibles originaux pour les réacteurs à haute température.

Enfin toutes les dispositions sont prises pour qu'au cas où la possibilité s'en confirmerait, se réalise une collaboration sur le plan européen tant en ce qui concerne la construction des réacteurs que la fabrication des combustibles. Cependant, ces accords ne lient pas indissolublement le C.E.A. (et l'industrie française) et la

Gulf. Et les premiers pourraient, éventuellement, se trouver en position de concurrence avec la Gulf sur des appels d'offres concernant des centrales à réacteurs haute température.

Ces différents accords permettent aux partenaires français de valoriser leur expérience, en particulier dans le domaine des matériaux (graphite notamment) et du refroidissement par gaz, en s'appuyant sur une technique qui a maintenant atteint le stade commercial. Ils leur garantissent, par ailleurs, de larges possibilités de développements propres et de commercialisation des résultats de leurs efforts.

La Gulf, de son côté, trouve dans ces accords, le moyen de prendre pied sur le marché européen. Cette société, qui n'a pas encore l'étoffe des « géants du nucléaire » comme Westinghouse (qui exploite la filière des réacteurs à eau légère pressurisée) ou General Electric (qui exploite la filière des réacteurs à eau légère bouillante), ne pouvait, en effet, se lancer sans appui à la conquête de l'Europe.

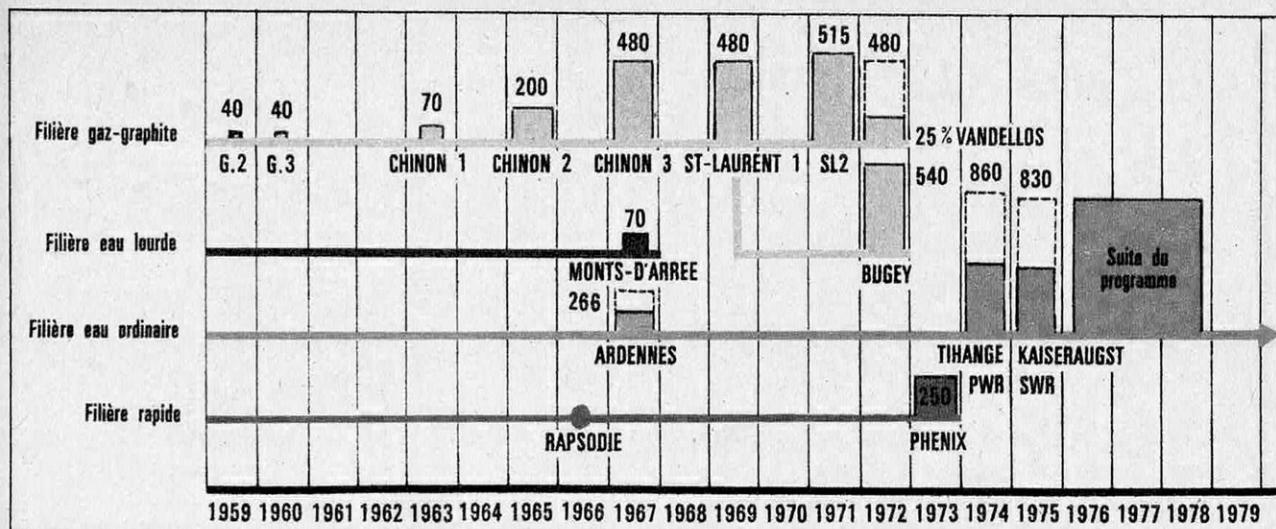
Notons cependant que la Gulf a obtenu six commandes américaines de centrales nucléaires à réacteurs à haute température. Elle possède déjà un premier prototype de 40 MW, en fonctionnement depuis 1967, et se prépare à mettre en service, sur le réseau électrique, une centrale prototype de 330 MW, près de Denver. La Gulf doit encore construire, à la fin de 1973, deux centrales de 1 150 MW pour la compagnie Philadelphia, et deux autres centrales pour la compagnie Delmarva. Ces centrales entreront en service en 1979 et en 1981.

Mais pour atteindre ce stade, qui lui confère le premier rang au monde pour la filière des réacteurs nucléaires à haute température, la Gulf a dû consacrer plus de 200 millions de francs pour mettre au point son système. Elle estime dès maintenant pouvoir obtenir le quart du marché américain des centrales nucléaires vers 1980-1985.

Mais pour quelles raisons le C.E.A. s'intéresse-t-il à la filière des réacteurs à haute température et pourquoi a-t-il conclu ces accords avec la Gulf ?

On peut répondre à la première partie de cette question en faisant valoir les avantages que semble offrir la filière des réacteurs à haute température par rapport aux filières classiques à eau légère pressurisée ou à eau légère bouillante. Ces avantages sont un meilleur rendement du fait de la température plus élevée du cœur du réacteur, une meilleure sécurité du fait de la nature du combustible, à puissance égale une moindre pollution car le système demande moins de refroidissement (cette pollution est atmosphérique et thermique : l'eau des rivières s'échauffe). Mais le principal avantage du système, lié à la haute température, paraît être la possibilité de produire directement de l'électricité dans des turbines à gaz. D'où une grande simplification de la centrale (c'est ce qu'on appelle le cycle direct).

Pour ce qui est du choix de la Gulf, il a été



**LE PROGRAMME NUCLÉAIRE FRANÇAIS.** Ce graphique illustre parfaitement les orientations et les choix du programme nucléaire de l'E.D.F. Deux filières « nationales » ont été abandonnées : celles du graphite et de l'eau lourde. L'E.D.F. a fait appel à la filière « eau ordinaire » la plus répandue dans le monde actuellement, en attendant la mise en place de centrales « aux neutrons rapides » qui est la voie d'avenir la plus prometteuse. Pour y parvenir, l'E.D.F. et le C.E.A. mettent au point le réacteur « Phénix » qui doit voir le jour l'année prochaine.

justifié par M. Giraud, administrateur général du C.E.A., comme le meilleur possible. En effet, ayant admis les possibilités de la filière des réacteurs à haute température, le C.E.A. avait le choix entre plusieurs solutions. La première consistait à lancer un programme national, de concevoir un réacteur prototype, et à associer l'industrie française au développement de cette technique.

Cette solution a été rapidement écartée du fait du gros effort financier qu'elle impliquait, d'autant plus que d'importants investissements sont consentis en vue de mettre au point les réacteurs surgénérateurs considérés comme la filière d'avenir.

Une autre solution était de lancer un programme européen, à partir du prototype « Dragon », petit réacteur nucléaire à haute température construit sous l'égide de l'O.C.D.E. Mais il était hasardeux, à partir d'une expérience scientifique, de faire développer, par un groupe industriel multinational, une centrale opérationnelle. La troisième solution, basée sur un accord bilatéral, avait des chances d'être retenue. Un accord avec l'Allemagne, qui s'intéresse également aux réacteurs à haute température, pouvait être envisagé. Mais, outre son aspect onéreux, cette solution présentait l'inconvénient d'engager la France dans une technique particulière (les réacteurs à haute température « à boulets »), choisie par les Allemands. Une firme allemande construit, en effet, une centrale de 300 MW, dans cette technique qui paraît moins avantageuse au C.E.A., que la technique de la Gulf. Restait donc à obtenir, dans de bonnes conditions, un accord avec la Gulf. Il semble que le C.E.A. ait pleinement réussi.

Mais qui serait acheteur d'une centrale à réac-

teur à haute température ? On sait qu'un certain nombre de producteurs d'électricité européens sont intéressés aux réacteurs à haute température. Une première application pratique des accords passés entre la Gulf, le C.E.A. et le G.H.T.R., consistera en la préparation d'une offre qui sera présentée à un groupement de certains de ces organismes. Ces intéressés, groupés au sein du consortium Euro-HKG, sont l'E.D.F., la CGEB britannique, la RWE (qui a un accord avec l'ENEL italien) et la VEW, toutes deux allemandes.

L'E.D.F., c'est certain, ne prendra pas le risque de se lancer seule dans l'aventure, mais acceptera de commander une centrale à réacteur à haute température associée avec un autre producteur d'électricité, notamment avec les Allemands. On semble donc s'orienter vers un rapprochement entre le groupement d'industriels français G.H.T.R. et le groupement d'industriels allemands HRB. Ce rapprochement paraît d'autant plus facile que les deux leaders de ces groupements, la CEM d'un côté, BBC Mannheim de l'autre, font partie d'un même groupe (Brown Boveri). Par ailleurs, la Gulf négocie également un accord avec BBC Mannheim. La cause semble donc entendue.

Autre question, à quelle date la première centrale européenne à réacteur à haute température pourra voir le jour ? Si tout se passe bien, pas avant 1980 — le G.H.T.R. estime, en effet, qu'il ne pourra pas répondre à un appel d'offres avant dix-huit mois. Or, il faut cinq ans pour construire une telle centrale. A cette époque, les premières centrales américaines de Gulf auront commencé à fonctionner. Et on pourra en tirer tous les enseignements.

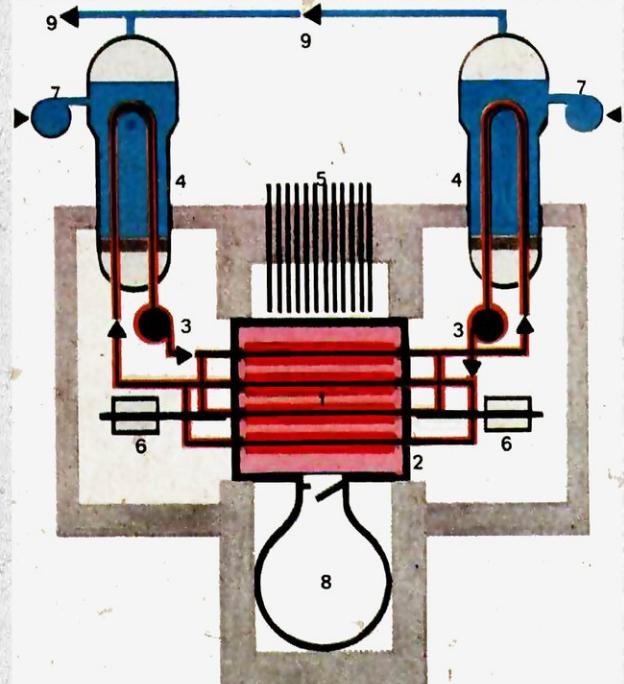
*Daniel LEROY* ■

# LES PRINCIPALES FILIÈRES DES RÉACTEURS COMMERCIAUX

Trois caractéristiques permettent de classer les réacteurs nucléaires commerciaux : le combustible, le modérateur et le fluide amenant l'énergie thermique produite au sein du réacteur vers la turbine. On désigne par filière un ensemble de réacteurs utilisant le même modérateur. Que signifie ce terme ?

Pour réaliser dans les meilleures conditions la fission de noyaux d'uranium, il faut ralentir les neutrons qu'ils émettent à la vitesse de 200 000 km/h jusqu'à une vitesse de 2 km/s.

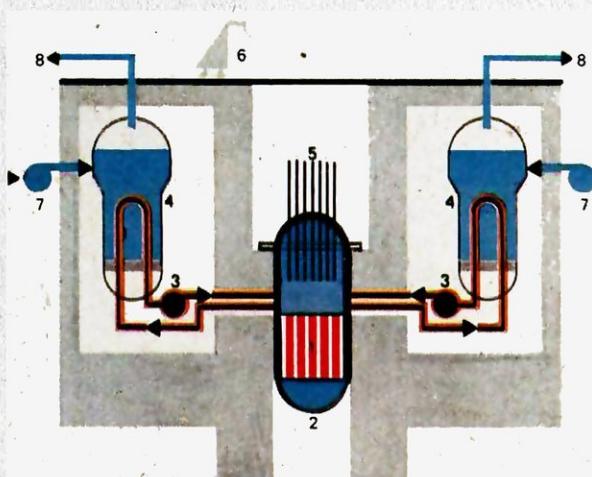
Le modérateur, qui peut être de l'eau lourde, du graphite ou de l'eau ordinaire, joue ce rôle de ralentisseur de neutrons. La France a commencé à développer des centrales selon la filière « Gaz-Graphite ». Maintenant, elle adopte des centrales à eau légère américaines largement répandues dans le monde. Mais c'est incontestablement la filière « neutrons rapides » qui a le plus d'avenir.



## LA FILIERE « EAU LOURDE »

Ce type de réacteur utilise comme combustible de l'oxyde d'uranium sous forme de pastilles empilées dans des tubes de gainage groupés en grappes, ou disposés dans une calandre. Le modérateur est constitué par de l'eau lourde ( $D_2O$ ). Du fait du coût très élevé de production de l'eau lourde, ce type de réacteur est de moins en moins utilisé par les centrales commerciales. Seuls les Canadiens continuent à utiliser ces centrales à eau lourde, dont le fluide de refroidissement est justement constitué par un circuit d'eau lourde qui transmet la chaleur à un circuit « vapeur-eau » par l'intermédiaire d'un échangeur. C'est ce deuxième circuit qui alimente la turbine.

1) Cœur — 2) Cuve — 3) Pompe — 4) Echangeurs — 5) Barres d'arrêt et de réglage — 6) Circuit eau lourde — 7) pompes alimentaires en eau — 8) Cuve de sécurité — 9) Vapeur vers la turbine.



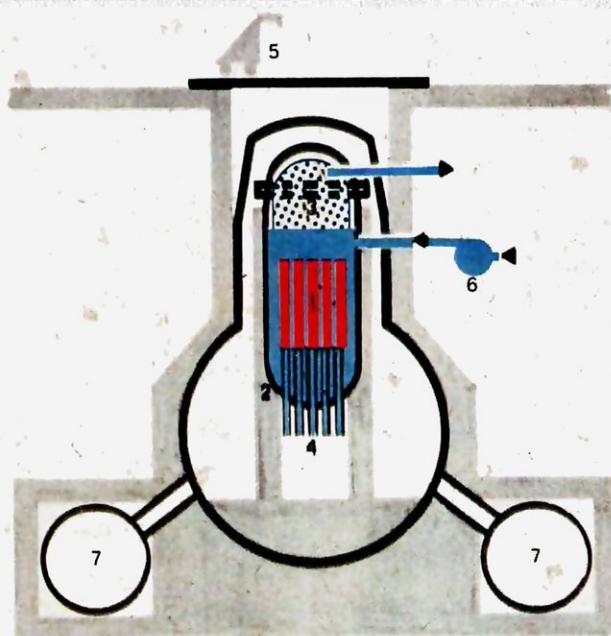
## LA FILIERE « EAU LEGERE PRESSURISEE »

Cette filière, adoptée dans le monde entier, comprend deux grandes familles de réacteurs : ceux qui fonctionnent à l'eau sous pression et ceux qui utilisent l'eau bouillante. Ils fonctionnent à l'uranium faiblement enrichi (2 à 4%). Elle a été mise au point aux USA. Dans le cas du réacteur à eau pressurisée, l'eau ordinaire du circuit primaire joue en même temps le rôle de modérateur. Maintenue sous pression, elle ne se vaporise pas et transmet la chaleur à la turbine par l'intermédiaire d'un échangeur.

1) Cœur. — 2) Cuve en acier. — 3) pompes primaires. — 4) Echangeurs. — 5) Barres de réglage et d'arrêt. — 6) Chargement — 7) pompes alimentaires — 8) Vapeur vers la turbine.

Filières	Combustibles	Modérateurs	Fluides de refroidissement
Gaz graphite	Uranium naturel (1) (métal)	Graphite	Gaz carbonique Hélium
Eau lourde	Uranium naturel ( $UO_2$ )	Eau lourde	Eau lourde Eau ordinaire Liquide organique
	Uranium enrichi ( $UO_2$ )		Eau lourde Eau ordinaire Liquide organique Gaz carbonique
Eau ordinaire		Eau ordinaire	
Neutrons rapides	Plutonium		Sodium

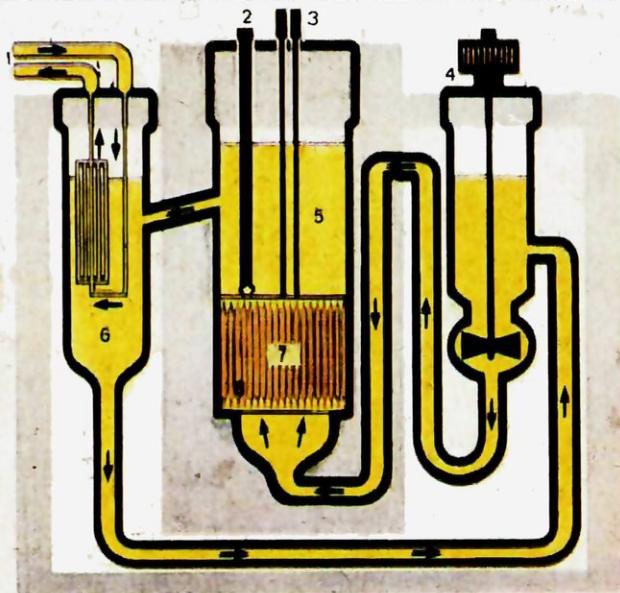
(1) Uranium enrichi pour les réacteurs à haute température



### LA FILIERE «EAU LEGERE BOUILLANTE»

Les réacteurs à eau bouillante constituent le deuxième type de réacteur appartenant à cette filière. Le combustible (des petits cylindres d'oxyde d'uranium empilés dans des tubes de gainage longs et fins) est le même que pour les centrales à eau pressurisée. L'eau ordinaire, sous moyenne pression, est vaporisée au contact du combustible. Après passage dans des séparateurs et des sécheurs, la vapeur est envoyée directement à la turbine sans passer par des échangeurs de chaleur.

1) Cœur. — 2) Cuve en acier. — 3) Vapeur. — 4) Barres de réglage. — 5) Chargement et déchargement en marche. — 6) Pompe d'alimentation. — 7) Vidange de sécurité.



### LA FILIERE DES NEUTRONS RAPIDES

C'est la filière de l'avenir. Son avantage majeur est de permettre la transformation d'une grande partie de son combustible, de l'uranium 238 naturel non fissile, en plutonium (la « cendre » du combustible) qui peut être réutilisé dans les centrales du même type. Le rapport entre le combustible produit est voisin de un. En décuplant ainsi les capacités énergétiques de l'uranium, les centrales aux neutrons rapides permettent de diminuer le coût de l'uranium sur le prix du kWh produit.

1) Circuit de sodium non radioactif apportant l'énergie thermique. — 2) Mécanisme de chargement. — 3) Barres de contrôle. — 4) pompes. — 5) Sodium. — 6) Echangeurs. — 7) Cœur. — 8) Couverture.

# *L'avantage des réacteurs à haute température : une sécurité accrue et une pollution nulle.*

On appelle réacteur à haute température une pile atomique de puissance, productrice de courant électrique, dont le cœur réactif est monté à une température nettement plus élevée que celle des piles actuellement en service et dont une centaine sont en construction pour les années qui viennent.

En effet, les centrales électro-nucléaires présentes, qu'elles soient à eau pressurisée (PWR), ou à eau bouillante (BWR), fonctionnent entre 400 et 500 °C.

On en connaît le principe. Dans le cœur réactif des barres de 3 à 4 m de long contiennent des pastilles d'uranium enrichi à trois ou quatre pour cent en U 235. Ces barres présentent un évidemment cylindrique dans lequel un fluide — soit liquide, soit gazeux — passe qui emporte les calories produites par la fission nucléaire.

## *Une question de rendement*

Ces calories sont transférées par cette circulation close à un autre circuit liquide analogue à celui des centrales thermiques classiques dont la source de calories est une chaudière à combustible fossile.

De ce moment *le rendement* de l'installation ne dépend, selon les lois de la thermodynamique, que de la différence de température entre le fluide qui passe dans la turbine et la source de condensation du fluide.

Si c'est de l'eau, par exemple, on vaporise cette eau dans la circulation secondaire en la faisant passer à travers les échangeurs parcourus par la première circulation. En portant la pression de l'eau à plusieurs dizaines d'atmosphères le point d'ébullition s'élève ; d'où deux variantes : — soit production d'une vapeur qui agit comme un gaz (BWR) ; — soit une pression suffisante pour que l'eau reste liquide (PWR).

Ce fluide liquide ou gazeux qui actionne la turbine électro-productrice (par un alternateur

qui lui est couplé) cède d'autant plus de calories que sa température est élevée et que la température du réfrigérant dans lequel il tombe en fin de cycle est basse.

La température basse est nécessairement celle de l'eau d'un fleuve (le rendement thermodynamique d'une centrale est légèrement meilleur en hiver, de ce fait).

Les ingénieurs cherchent donc à éléver la température du fluide vaporisé. Or dans le cas d'une « chaudière nucléaire » des considérations techniques empêchent de monter cette température au-delà de 450 à 500 °C. Ce sont, d'une part, les déformations imposées au gainage métallique des barres d'uranium ; d'autre part le fait qu'à très haute température les freineurs de neutrons ont tendance à perdre leur propriété modératrice.

## *Peu de pollution thermique*

On obtient alors des centrales nucléaires à température basse dont la pollution thermique est grande. En effet, plus le rendement est bas, plus il y a perte de calories inutilisées dans le cycle productif de courant. Ces calories sont perdues sous forme de chaleur communiquée à la source froide... qui s'échauffe d'autant. Les centrales à rendement médiocre provoquent une élévation de température de l'eau du fleuve refroidissant. Qu'un certain nombre de centrales soient installées le long de fleuves importants, comme le Rhin, et la température moyenne de l'eau du fleuve en sera augmentée de quelques degrés, avec les conséquences écologiques qui s'ensuivent : c'est ce qu'on appelle, depuis peu, *la pollution thermique*.

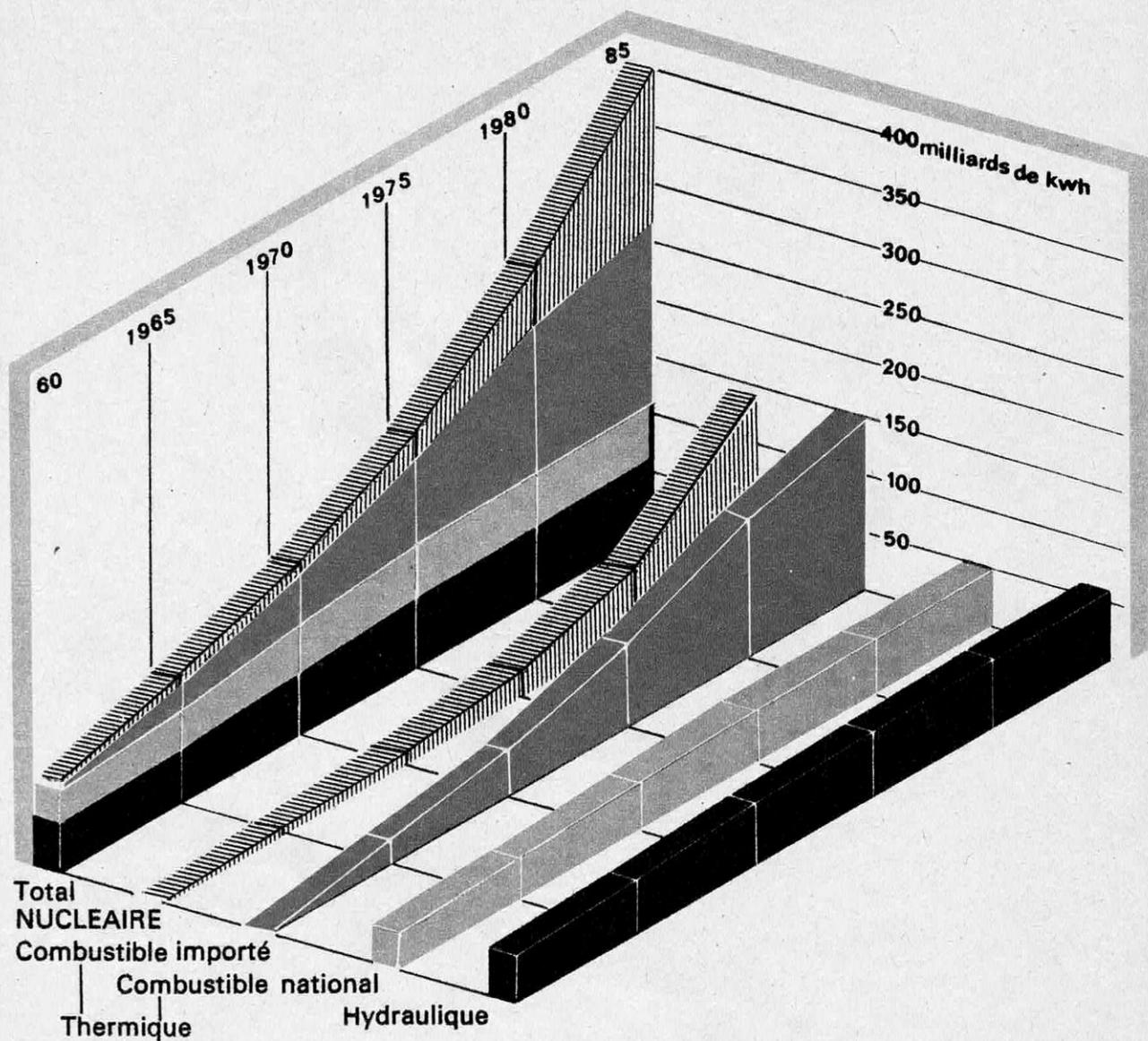
Peut-on éléver notablement la température des coeurs réactifs jusqu'à 800 °C et même peut-être 900 °C ? Oui ! A condition d'abandonner le gainage métallique des barres d'uranium, de trouver un modérateur à neutrons qui supporte bien la chaleur et de refroidir avec un fluide inerte, à l'écoulement facile et non corrosif à grande température.

Ces trois impératifs sont précisément ceux des piles H.T. auxquelles les techniciens accordent un grand avenir, après l'expérience qui en a été faite aux U.S.A., en U.R.S.S. et, en Europe, avec le réacteur *Dragon* par l'O.C.D.E. Il faut inclure l'uranium sous forme de microbilles dans une céramique et ces barres d'un nouveau genre sont plongées dans le graphite, modérateur à neutrons peu sensible à la chaleur en l'absence d'oxygène (sinon il brûle !).

Le fluide caloporteur est alors de l'hélium, gaz rare inerte. Contrairement aux autres filières, dans les centrales nucléaires H.T. le fluide caloporteur (ou plutôt le gaz) peut être utilisé directement à la sortie du réacteur pour actionner une turbine. De ce fait, le rendement de ce type de centrale est supérieur à celui des centrales nucléaires classiques.

La pollution thermique devient quasi inexis-

## ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION NATIONALE D'ÉLECTRICITÉ DE 1960 A 1985



tante. Les chiffres suivants sont révélateurs : une centrale nucléaire classique fonctionnant à 450 °C a un rendement de l'ordre de 30 % et élève de 3 °C la température du fleuve de refroidissement. Avec ses 900 °C une centrale H.T. a un rendement de 45 % avec seulement 1 °C de pollution thermique.

### *En attendant les «breeders»*

La filière française abandonnée ces dernières années ayant été justement celle de piles à modérateur de graphite et de fluide caloporteur azoté ou gaz carbonique, la technologie acquise par quinze années d'expérience est assez proche de celle nécessaire pour les piles H.T. La différence en est que l'uranium est enrichi (la filière française était à U naturel) et les barres ne sont

plus métalliques. La fabrication des barres en céramique, leur traitement ultérieur pour extraction du plutonium généré et recyclage du combustible doivent faire l'objet d'études, d'où toute une adaptation industrielle encore à mettre au point.

Mais l'option prise par la C.E.A. sur ce genre de centrales démontre que ce type supplante peut-être un jour, d'ici 1980, les piles à eau (PWR et BWR) du type américain. Les piles H.T. pourront constituer alors la troisième génération de piles industrielles : celle de 1980-1990, avant les fameuses piles surgénératrices (breeders) dont on assure qu'elles seront celles de l'an 2000... si la fusion thermonucléaire n'a pas été domestiquée d'ici là.

Charles-Noël MARTIN ■

# 47 tonnes sur des pentes de 60%

*Ce monstre qui fait « le beau »  
est doté d'une surprenante  
agilité. C'est la pelle  
tous-terrains et à mobilité  
absolue.*





Cette pelle hydraulique — la « Pingon 18A-400 » dont nous vous présentons le prototype en « avant-première » et qui apparaîtra sur le marché l'an prochain, constitue une véritable révolution parmi les engins de terrassement.

« Révolution » est bien le terme exact. L'idée qui a présidé à sa conception et à sa fabrication est en effet totalement originale. Quand les autres fabricants de pelles apportaient difficilement quelques perfectionnements à leurs engins, M. Pingon décidait de faire table rase de tout ce qui existait, de sortir du sillon que les autres suivaient, et, se détachant de ce qu'il appelle les « formules de bricolage », de repasser à partir de zéro le problème « pelles hydrauliques ».

Le résultat, après des années d'études et de mises au point, c'est cette machine, la plus puissante, la plus mobile et la plus stable qui soit au monde. La « Pingon 18A-400 » a la mobilité du pneu, la stabilité de la chenille et elle développe une puissance de 400 ch.

Jusqu'à l'apparition des pelles Pingon, les pelles hydrauliques que l'on trouvait sur le marché appartenait à deux grandes familles, les pelles sur pneus et les pelles sur chenilles. Elles avaient chacune leurs avantages et leurs inconvénients spécifiques et semblaient donc appelées à coexister indéfiniment.

Les pelles sur pneus présentent une grande mobilité pour se rendre d'un chantier à l'autre, la pelle pouvant se déplacer elle-même sur route. Par contre, sur le chantier, leur mobilité devient médiocre en tous terrains : elle s'embourbent et gravissent difficilement des pentes importantes. Par surcroît, leur stabilité en position de travail est médiocre — malgré les divers systèmes stabilisateurs dont on les équipe. Au total, leurs performances restent réduites et leur puissance limitée à 100 ch.

Les pelles sur chenilles, présentant en tous terrains une bonne mobilité, ainsi qu'une grande stabilité, sont plus efficaces au travail. Mais il faut utiliser une remorque spéciale surbaissée pour les transporter d'un chantier à l'autre. De plus, leur déplacement sur chantier est extrêmement lent (2 à 3 km/h à peine). Enfin, elles sont coûteuses à l'achat, aussi bien qu'à l'utilisation, en raison de l'entretien des trains de chenilles.

Pingon a réussi à concilier les avantages de ces deux types de pelles et, par là, à éliminer leurs inconvénients réciproques. Un miracle qui est fait de l'accumulation d'astuces techniques.

L'originalité fondamentale des pelles Pingon est de disposer les roues non pas sous le châssis, comme dans les pelles classiques, mais à l'extérieur de la partie tournante de la pelle. Un système hydraulique permet de descendre les roues, toutes les quatre motrices, pour mettre la pelle en position de déplacement, et de les relever pour la mettre en position de travail, sur la plate-forme d'appui au sol qui supporte la couronne d'orientation.

Première conséquence : on peut équiper la pelle de roues de grandes dimensions et de pneus basse pression, qui donnent à la machine son extraordinaire adhérence et ses remarquables possibilités d'évolution tous terrains — égales à celles des machines sur chenilles, voire meilleures, puisque ses 47 t se déplacent non seulement dans la boue, mais peuvent gravir des pentes atteignant 60 % ! Les pelles classiques, au contraire, pour ne pas trop soulever leur masse par rapport au sol, sont condamnées à s'équiper de petites roues et, partant, de pneus haute pression, qui adhèrent mal au sol.

Deuxième conséquence : en position de travail, la plate-forme, directement posée sur le sol, présente une surface très largement supérieure à celle des chenilles (elle mesure 4,5 sur 6,5 m). En outre, le centre de gravité de la pelle se situe extrêmement bas. Celle-ci acquiert ainsi une stabilité et une efficacité au travail exceptionnelles, même sur un terrain en pente.

Troisième conséquence : la pelle tourne sur place, pivotant sur elle-même. Il n'y a plus d'avant, il n'y a plus d'arrière, il n'y a plus de manœuvre de braquage. Il y a une orientation totale. On voit l'intérêt que cela présente par rapport, par exemple, au long cycle de travail d'un chargeur traditionnel, qui doit avancer, effectuer ses travaux de terrassement, reculer, pivoter sur ses roues, déverser les matériaux, avancer à nouveau...

Plus les pelles sont puissantes, plus le système Pingon surpassé les systèmes classiques. Avec 100 ch, la limite est en effet atteinte pour les pelles sur pneus traditionnelles : des roues trop hautes, surélevant excessivement l'engin et son centre de gravité, le déséquilibreraient. Quant aux pelles sur chenilles, leur déplacement devient difficile au fur et à mesure qu'augmentent leurs dimensions et leur poids : une pelle sur chenille nécessite pratiquement un engin de transport d'un prix à peu près égal à celui de la pelle et, lorsqu'on parvient au grandes puissances, cela devient terriblement coûteux.

La pelle « Pingon 18A-400 », elle, peut se déplacer sur route (hors gabarit) et atteint une vitesse de 20 km/h.

Plus les pelles sont puissantes, également, plus, bien évidemment, leur stabilité devient une donnée essentielle : la puissance d'une machine qui bascule sous l'effort est de bien peu d'intérêt...

C'est là que prennent tout leur intérêt la faible hauteur du centre de gravité et la plate-forme de travail qui se complète, aux quatre angles, de sabots amovibles choisis suivant le terrain : standard à barrettes, pour le terrassement normal ; à pointe, pour les sols rocheux ; à semelle caoutchouc pour les revêtements.

Un autre avantage, capital sur le plan économique, des pelles Pingon est que, lors des changements d'équipements, on conserve, dans tous les cas, une machine de base constituée de la pelle, avec sa flèche et son bras. Tous les équi-



Puissance et mobilité sont deux des caractéristiques essentielles de la « Pingon 18A-400 ». 20 km/h sur route. Orientation totale lorsque la machine est posée sur sa plate-forme de travail. Troisième atout : une stabilité à toute épreuve (elle peut travailler sur des pentes de 60 %), qui, demain, autorise la fabrication de pelles d'une puissance de 1 000 ch.

gements s'adaptent au bout de ce dernier, que l'on ne change jamais, pas plus qu'on ne modifie la position des vérins ou qu'on ne déconnecte le système hydraulique. Le changement d'équipements, qui se réduit ainsi au changement d'axes et de godets, ne dure, le plus souvent, que quelques minutes. « Techniquement, déclare M. Pingon, rien n'empêche de construire demain une pelle de 1 000 ch et de quelque 150 t. » Le problème se trouverait plutôt du côté du financement. Les établissements Pingon-Tichauer sont en effet ce qu'on appelle une entreprise moyenne. Installés dans le pays du Bugey, à Belley, dans l'Ain, ils emploient environ 600 personnes et réalisent un chiffre d'affaires de l'ordre de 130 millions de francs (dont 40 % à l'exportation).

Six cents personnes, qui effectuent le travail de recherche, de mise au point et d'assemblage. Une grande partie de la fabrication est en effet sous-traitée à l'extérieur. Par souci de rentabilité, aussi par la volonté de M. Pingon de vendre de l'engineering, de la matière grise.

« Une entreprise fabriquant le type de matériel que nous produisons, dit-il, se trouve devant deux possibilités : ou fabriquer des équipements classiques, et cela nécessite des moyens matériels extrêmement importants, pour établir une production de série et se faire une place sur un marché déjà investi par d'autres constructeurs ; ou lancer des produits originaux qui s'imposeront par leur valeur intrinsèque indiscutable. »

C'est la seconde formule qu'il a choisie, parce que la société Pingon désire rester indépendante et novatrice. Une association avec des partenaires financiers — trop importants, n'ayant en vue que le profit immédiat — stériliserait ce dynamisme.

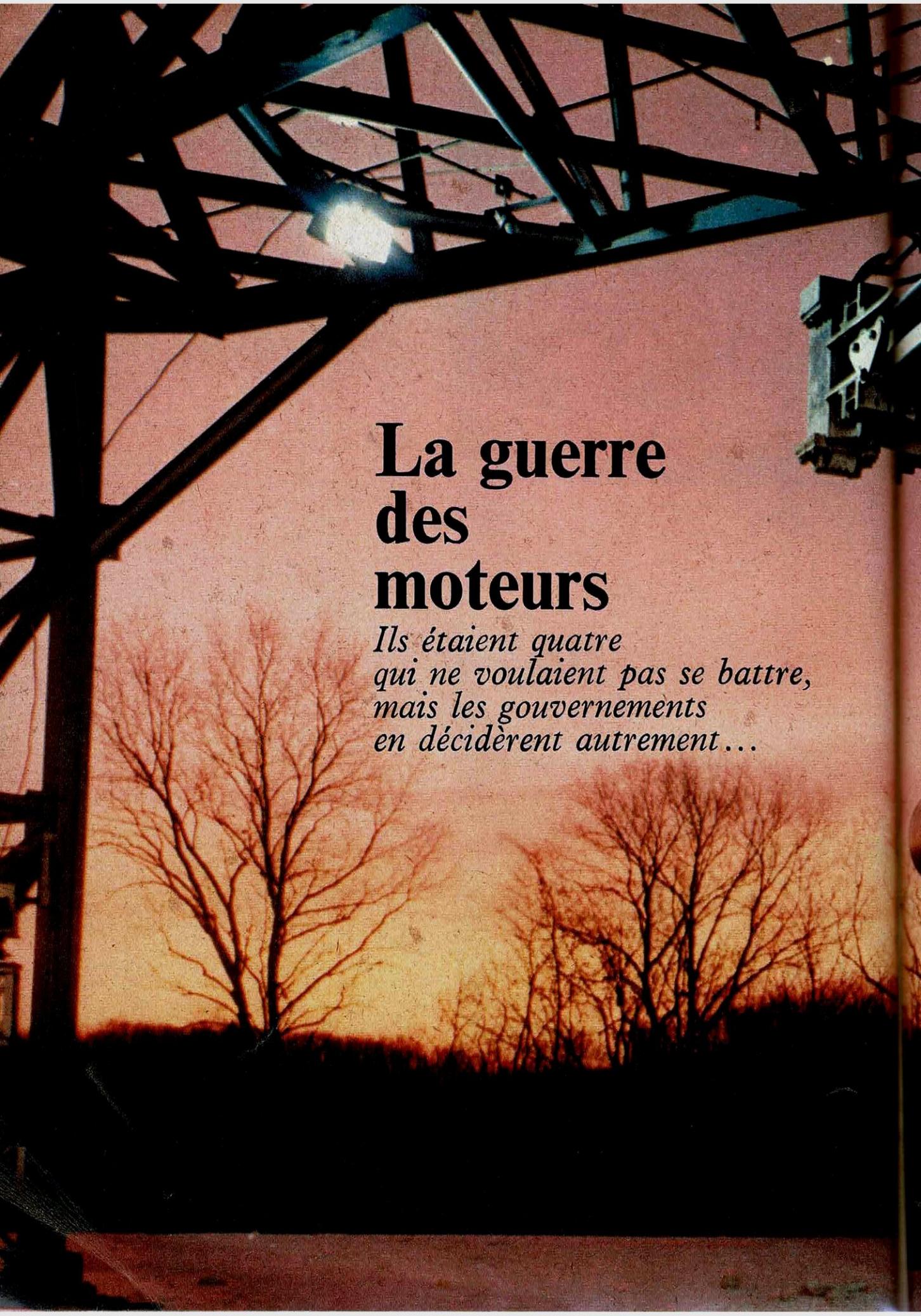
Pour ce type de matériels, la recherche est en effet effroyablement longue et coûteuse. Parce qu'aussi loin qu'on pousse les calculs, tout ne peut être prévu, déterminé par avance. Il faut faire fabriquer les pièces selon les premiers calculs, puis voir comment elles réagissent à l'usage, sur le terrain. Et les modifier en conséquence par mises au point successives. Cela peut durer cinq, six voire sept ans. Le développement d'un engin comme la « Pingon 18A-400 » est ainsi revenu à plus de 5 millions de francs et a demandé 4 ans.

Plusieurs sociétés internationales, américaines en particulier, ont manifesté leur intérêt pour les brevets mondialement déposés et acceptés de Pingon, dont le matériel « grues à tour » est connu dans le monde entier (exportations et licences en Espagne, Brésil, Mexique, Japon, Afrique du Sud, etc.).

La diffusion du matériel de terrassement commence à peine. Déjà, pourtant, des sociétés d'importance mondiale en négocient les licences. Cette formule « licence » permet à la Société Pingon de manager sa technique sans perdre son indépendance.

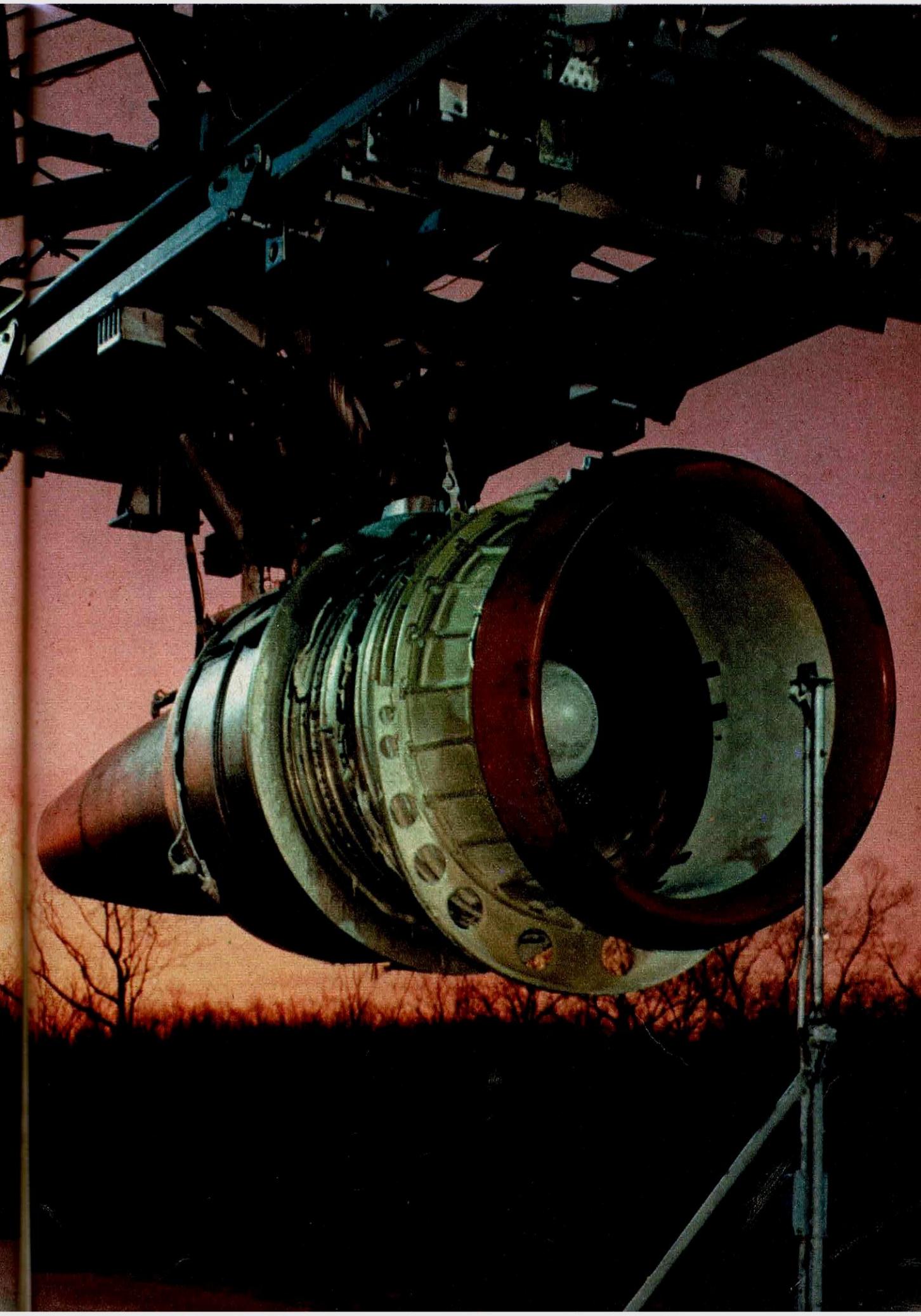
Photos J. Pierre Bonnier

Gérard MORICE ■



# La guerre des moteurs

*Ils étaient quatre  
qui ne voulaient pas se battre,  
mais les gouvernements  
en déciderent autrement...*



**L**e 25 septembre, le président Richard Nixon a dit non au projet franco-américain de réalisation d'un réacteur à double flux d'une poussée de l'ordre de 10 t, destiné notamment aux futurs avions commerciaux tels que le « Super Mercure » et autres projets en gestation un peu partout dans le monde. Voici donc un nouvel épisode dans ce que l'on peut appeler « la guerre des moteurs ». Une guerre qui suit, tout naturellement, celle des avions.

Souvenons-nous d'une bataille notoire que nous avons perdue. En 1956, la France détenait, avec la « Caravelle », le premier bireacteur moyen-courrier du monde. Sa réussite technique fut suivie d'un fiasco incontestable dans le domaine commercial. En 1962, en effet, Sud-Aviation avait conclu un accord de production sous licence et de vente aux Etats-Unis de la « Caravelle » avec Douglas. Un an plus tard, Douglas présentait, à Long Beach, la maquette de son modèle 2086 qui comprenait un fuselage raccourci de DC-8 et deux réacteurs à l'arrière. Le 2086 devint, deux ans plus tard, le fameux DC-9. Le résultat de l'opération, au moment où la dernière « Caravelle » porte le numéro 280, est que McDonnell Douglas poursuit gaillardement la production de ses DC-9, dont plus de 600 exemplaires sont livrés ou en commande. Et cela continue... Score France-Etranger : 0 à 1.

Notons aussi, en passant, que la « Caravelle », dans la majorité de ses versions, est équipée de réacteurs anglais Rolls Royce et que la Grande-Bretagne n'a pas acheté une seule « Caravelle »... Score France-Etranger 0 à 2.

Il y a bien d'autres exemples, puisés dans le domaine de la technologie aéronautique. Vers les années 1960, Turboméca produisait en série le réacteur « Marboré », qui équipe notamment le « Magister », premier avion-école à réaction du monde. Continental, aux U.S.A., en achète la licence et en fabrique trois fois plus que Turboméca, pour les besoins américains. Bien. Score France-Etranger : 1 à 2.

Mais, un peu plus tard, Turboméca produit son turbopropulseur « Astazou », que tout le monde envie parce qu'il fonctionne bien et surtout parce que son système de régulation isodromique<sup>(1)</sup> rend sa conduite facile, aussi bien sur avion que sur hélicoptère. Au lieu de modifier le régime de son moteur, le pilote maintient une puissance donnée et ne modifie que le pas de l'hélice — ou le régime du rotor — et la régulation fait le reste. Facilité énorme de maniement, inventée par le « gallic genius ». Ce moteur équipe notamment l'avion suisse Pilatus « Turbo Porter », dont la firme américaine Fairchild a acquis la licence. A peine le premier Pilatus — de construction suisse — est-il arrivé aux U.S.A. avec son moteur et sa régulation que le moteur Pratt and Whitney vient voir la machine,

surtout côté avant, c'est-à-dire côté moteur. Quelques mois plus tard, le turbopropulseur PT6, qui piétinait au banc d'essais de la filiale Pratt-Whitney UACL du Canada, trouve « miraculeusement » sa plénitude. Sa régulation est celle de l'« Astazou »... Côté français, on proteste vigoureusement et l'on s'entend répondre que l'affaire dépend des tribunaux américains. Une réponse qui confine au chantage quand on sait que ces tribunaux sont les plus protectionnistes du monde... Score France-Etranger : 1 à 3. Trois parties nulles en moins de dix ans devraient donner matière à réflexion... Il n'en fut rien, ainsi que nous l'allons voir.

## *L'affaire des TF de la Snecma*

Le 4 juin 1964, le Dassault « Mirage » III T effectuait son premier vol. Il devenait du même coup le premier appareil au monde à voler avec un réacteur à double flux comportant un système de post-combustion sur les deux flux, apportant ainsi une poussée de 6 300 kgp avec réchauffe. Pour le profane, rappelons que le principe consiste à mélanger un flux d'air chaud et rapide sortant de la turbine avec un flux d'air froid à basse vitesse. Pour allumer la post-combustion, il faut réchauffer un mélange des deux flux. Le réacteur provenait d'un assemblage du réacteur américain Pratt and Whitney JTF10 (ou TF30 pour les militaires) et d'un système de réchauffe étudié et réalisé par la S.N.E.C.M.A. Les essais furent encourageants, mais les problèmes de post-combustion n'étaient pas encore tout à fait résolus. C'était, pourtant, la solution rêvée pour un avion d'armes polyvalent, capable de voler à basse altitude en régime subsonique élevé (1 100 km/h) et aussi longtemps que possible, c'est-à-dire avec une consommation spécifique faible, ce que permet le double flux, et aussi atteindre des allures supersoniques en altitude, ce qui implique beaucoup de poussée, celle-ci étant fournie par la réchauffe. A avion polyvalent, il fallait répondre avec un moteur polyvalent. Sobre quand il le faut, gourmand mais puissant lorsque cela est nécessaire.

Or, réchauffer un flux déjà chaud est chose facile — et la technique de la S.N.E.C.M.A. est imbattable dans ce domaine grâce à l'expérience acquise avec les « Atar » 09 de tous types équipant les « Mirage » III, IV-A et F-1, mais, lorsque ce flux est entouré de façon annulaire d'un autre plus froid et plus dense, moins vêloce aussi, et qu'il faut réchauffer en même temps afin de lui redonner de l'énergie, le problème du mélange des deux flux dans la tuyère terminale prend des proportions inquiétantes. Avec le TF-104 du « Mirage » III-T, les premières investigations mirent les ingénieurs devant ces problèmes bien précis et surtout devant la réalité du montage sur avion.

On décida de poursuivre l'expérience avec un système de réchauffe plus évolué qui fit du TF-

(1) La régulation s'effectue à l'aide d'un calculateur simple qui « joue » sur le débit du carburant en fonction de la chaleur maximale atteinte par la turbine arrière, chaleur qu'il ne faut évidemment pas dépasser.

104 le TF-106. Aux Etats-Unis, on avait suivi les essais et travaux français et le TF-30, également à double flux et réchauffé, en était à 7 900 kgp de poussée maximale. La S.N.E.C.M.A., avec le même moteur de base (générateur de gaz), mais un système de réchauffe de son cru, obtint plus de 8 t... Le Tf-106 fut donc monté sur le « Mirage » III-T et celui-ci reprit ses vols le 25 janvier 1965, pour devenir le premier avion au monde à atteindre Mach 2 avec ce type de moteur. Mieux, l'avion à décollage vertical « Mirage » III-V vola pour la première fois le 12 février 1965 avec, bien sûr, huit réacteurs verticaux Rolls Royce RB-162 pour l'enlever du sol et l'y ramener de façon ponctuelle, en plus d'un réacteur de propulsion TF-106.

Un second prototype suivit, équipé cette fois du S.N.E.C.M.A. TF-306 de près de 11 t, c'est-à-dire au moins une tonne de plus que son homologue américain TF-30 animant l'avion à géométrie variable F-111 de General Dynamics. Le 12 septembre 1966, le « Mirage » III-V décollait verticalement, grimpait en altitude, atteignait Mach 2,04 et revenait se poser verticalement. C'était la première fois au monde qu'une telle performance était enregistrée.

Et puis les choses en restèrent là, ou presque. Le TF-306 français, une véritable horloge, aux dires des pilotes d'essais tant du constructeur que de l'Etat (Centre d'Essais en vol), équipa encore le « Mirage » G, premier appareil européen à géométrie variable, et lui permit, à partir du 18 novembre 1967, des performances étonnantes. Vitesse d'atterrissage inférieure à 180 km/h et vitesse maximale supérieure à Mach 2,20. Dans des conditions de vol aussi différentes, le moteur TF-306 accomplit sa tâche, se pliant à toutes les circonstances avec une douilité parfaite.

Comme il fallait s'y attendre, motoristes et gouvernement U.S.A. s'émurent. La réussite technique de la S.N.E.C.M.A. et le mariage heureux moteur-avion donna un coup sensible au F-111, dont le système de géométrie variable avait fonctionné parfaitement dès le second vol, mais dont le moteur TF30 causait beaucoup d'ennuis, non pas intrinsèquement (malgré une poussée moindre que celle du TF-306), mais en raison de son mauvais montage sur avion et d'un dessin des entrées d'air ne convenant pas à toutes les conditions de vol.

Des informations discrètes et menaçantes provenant de l'autre côté de l'Atlantique firent état d'une restriction possible, voire d'une suppression totale des livraisons des générateurs de gaz de TF-30 à la S.N.E.C.M.A. dans le cas où le réacteur TF-306 serait monté sur des avions destinés à l'exportation en direction de pays dont les Etats-Unis ne souhaitaient pas voir les forces aériennes prendre trop d'importance. Que faire dans de telles circonstances ? Vendre à des pays qui ne plaisent pas aux Américains des avions sans moteur ? Non, évidemment. L'affaire des TF-104, 106 et 306 en resta là. Score France-Etranger : 1 à 4.

Le seul bénéfice qu'en tira la S.N.E.C.M.A. fut l'acquis technologique, un acquis précieux pour l'avenir, certes, mais combien subordonné aux possibilités financières et aux conjonctures internationales du moment. Quittons ici la technique pure pour le contexte politico-économique mondial actuel en matière de moteurs d'avions.

Dans le domaine des moteurs d'avions, la situation est extrêmement confuse. Selon qu'il s'agit de réacteurs militaires ou civils, il y a accords techniques et licences ou bien concurrence acharnée entre les firmes. Ainsi, aux Etats-Unis, deux compagnies font la loi dès qu'il s'agit de moteurs de forte puissance et de technologie avancée : ce sont General Electric et Pratt & Whitney. En Europe, il y a Rolls Royce et la S.N.E.C.M.A. et puis, à une échelle moindre, Flygmotor en Suède, MTU en Allemagne et Fiat en Italie.

Si l'on voulait pointer sur une carte la situation géographique de ces firmes et relier les différents points par des traits correspondant aux accords passés entre elles, on se trouverait devant une jolie toile d'araignée, savamment tissée et... d'une indéchiffrable complexité.

Nous connaissons les partenaires ou antagonistes de cette véritable guerre froide, menée le plus souvent par les gouvernements. Un numéro entier de la revue ne suffirait pas à en exposer les rouages. Signalons tout d'abord que chaque firme fabrique des réacteurs civils et militaires. Selon qu'il s'agit des premiers ou des seconds types de moteurs, les discussions varient et l'on change le képi pour le chapeau, et vice versa, même si les interlocuteurs restent les mêmes...

## *La politique contre la technique*

De toute façon, tout tourne autour de deux centres vitaux qui sont la politique internationale et les intérêts commerciaux. En voici quelques exemples, pris au hasard mais cependant significatifs.

• Aux Etats-Unis, les deux grands des moteurs se partagent en apparence les contrats. Et cela est presque vrai : quand il s'agit d'équiper un nouvel avion, on pratique la traditionnelle méthode des appels d'offres correspondant à tel ou tel programme. Les deux grands (General Electric et Pratt & Whitney) sont très proches l'un de l'autre et la technologie n'a pas grand-chose à voir dans ces histoires d'obtention de marchés. On partage les charges de travail de façon que tout le monde soit satisfait, surtout à quelques mois des élections présidentielles... Mais, lorsqu'il s'agit d'accords internationaux, les deux grands américains se battent alors entre eux à couteaux tirés pour enlever l'affaire.

• Entre la Grande-Bretagne et les U.S.A., les choses ne vont pas trop mal. Par exemple, Rolls Royce a vendu à Allison (un demi-grand) la licence de son réacteur militaire « Spey » pour équiper les LTV « Corsair » II. Cela date de



**a nouveau  
pouvoir sentir l'odeur du petit matin**

■ HAVAS CONSEIL

Gallia, la nouvelle cigarette du matin. Celle qui garde vierge votre appétit de vivre. Gallia, la brune qui se marie avec le premier bonheur du jour – café et pain chaud. Allumez une Gallia, et retrouvez la joie de respirer la vie... toute la vie.

**GALLIA**  
RÉGIE FRANÇAISE DES TABACS

Gallia, c'est un tabac sélectionné et traité avec soins, c'est un triple filtre : acétate-charbon-acétate.

Avec Gallia, vous pourrez à nouveau apprécier l'odeur des matins neufs à travers l'arôme de son tabac brun. Essayez Gallia demain matin.

1966 et depuis, Rolls Royce, du côté civil cette fois, a réussi à obtenir de Lockheed qu'il équipe ses « Tristar » de réacteurs RB-211, ce qui ne fait évidemment ni plaisir à General Electric ni à Pratt & Whitney. Par contre, cette opération s'est soldée par la faillite de Rolls Royce qui est devenue la firme Rolls Royce (1971) Ltd dans laquelle le gouvernement britannique détient la totalité des parts... Le gouvernement britannique n'est pas la « vache que l'on peut traire indéfiniment », d'autant plus que ce ruminant peut être conservateur un jour, travailliste le lendemain.

Le paysage, jusqu'ici assez clair, s'obscurcit avec la tentative de Rolls Royce (1971) Ltd de constituer une sorte de consortium européen des motoristes groupant la Grande-Bretagne (en tête bien entendu), la France, l'Allemagne, la Suède et l'Italie. Pourquoi faire ? Mettre sur pied une industrie des moteurs capable de concurrencer les U.S.A. ou bien pour renflouer définitivement Rolls Royce ?

• La S.N.E.C.M.A. est liée avec Pratt & Whitney en ce qui concerne les révisions des moteurs JT3D des Boeing 707 et JT8D du récent « Mercure ». Par contre, elle a choisi General Electric pour réaliser le CFM-56 dont nous parlons plus loin. Elle réalise les corps arrière, avec inverseur de poussée des JT8D et, dans les mêmes ateliers, on risque donc de trouver des pièces de General Electric... et de Boeing.

## *L'affaire du CFM-56*

Tout cela pour en venir à la plus récente affaire, celle du CFM-56. Elle commence en 1969. L'objectif était alors de pourvoir au remplacement des réacteurs JT3D (Boeing 707) et JT8D (Mercure) de Pratt & Whitney et d'équiper les avions commerciaux de la nouvelle génération. La S.N.E.C.M.A. dessine alors le M-56 (avant-projet du CFM-56), conformément à sa volonté d'étendre son activité vers les moteurs civils. Sa réussite totale en matière de réacteurs militaires supersoniques la localisait, malgré tout, dans un secteur bien défini. La coopération avec Rolls Royce touchant le réacteur de « Concorde » (dont elle redessina la chambre de combustion annulaire éliminant les émissions de fumées et dont elle produit les tuyères dotées des silencieux et des inverseurs de poussée) lui donna le goût des moteurs civils ; elle en avait, de toute façon, grand besoin pour maintenir aussi bien son plan de charge que son niveau technologique. La S.N.E.C.M.A. s'était déjà signalée en développant de petits réacteurs civils, le M-45H avec Rolls Royce pour les avions court-courriers et le « Larzac » avec Turboméca, pour avions d'affaires (dont la Teledyne, aux U.S.A., vient d'acquérir la licence de production et de vente). Elle est donc partie vers un programme plus ambitieux : le réacteur M-56 de 10 t de poussée.

Le spectre d'un réacteur qu'ils n'ont pas songé à étudier, alors que les besoins seront, dans les

dix ans à venir, de l'ordre de 6 000 à 8 000 moteurs alarme les Américains. Le beau marché en perspective va-t-il tomber dans les mains des « mangeurs de grenouilles » ?

Après Rolls Royce qui s'est implanté aux U.S.A., même au prix d'une faillite, avec son RB-211 des « Tristar », voilà la S.N.E.C.M.A. qui se présente à son tour ?

Toujours à ses moutons, cependant, la firme de Corbeil poursuit le développement du M-56 et dessine les versions M-56-20 à double corps et M-56-40 à triple corps (2).

Le 25 mars 1971, le gouvernement français autorise la S.N.E.C.M.A. à entreprendre des pourparlers en vue d'une coopération internationale. En juin, le VI<sup>e</sup> Plan quinquenal français comporte un alinéa mentionnant le développement d'un réacteur de 10-12 t de poussée.

D'avril à octobre 1971, des discussions ont lieu, d'abord avec Pratt & Whitney et puis avec General Electric et même Rolls Royce (G.-B.) et MTU (Allemagne), etc. En octobre, on apprend que la S.N.E.C.M.A. a signé avec General Electric et qu'un dossier complet est remis au ministre français de tutelle. Le 7 décembre 1971, un conseil des ministres autorise le lancement du programme. Pour 1972, on prévoit 4 milliards d'A.F. pour le développement du projet. Celui-ci prend le nom de CFM-56 (Commercial Fan M-56). A Melun-Villaroche, centre d'essais de la S.N.E.C.M.A., un premier compresseur tourne au banc. Et puis...

Et puis, c'est le « non » de Nixon, le 25 septembre 1972. Pourquoi ? Alors que Rolls Royce et Pratt & Whitney, liés à la S.N.E.C.M.A. par d'autres accords importants, préparent un projet concurrent, le « Columbus » ? Pourquoi aussi, alors que Pratt & Whitney détient 11 % des parts de la S.N.E.C.M.A. ? un nouvel aspect de l'imbroglio apparaît ainsi...

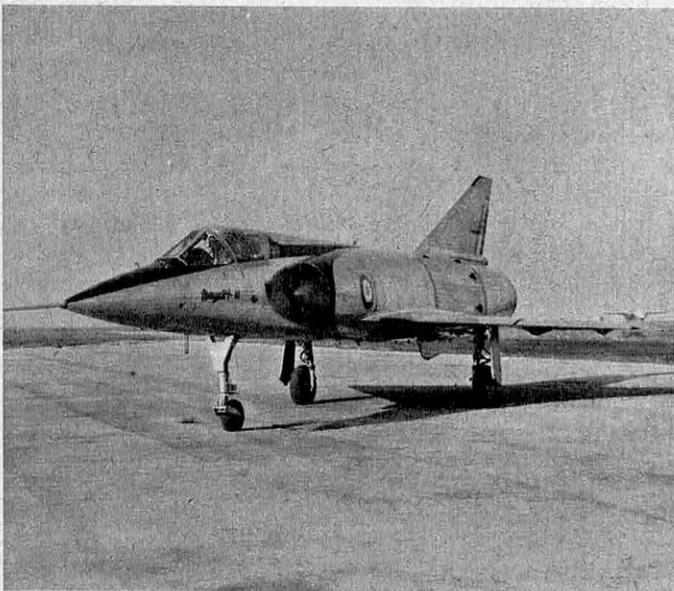
La raison officielle est que General Electric apportant, dans le CFM-56 la « partie chaude », soit le générateur de gaz à hautes performances absolument identique à celui du réacteur F-101 qu'elle-même destine au futur bombardier stratégique North American B-1A, le secret militaire serait ainsi dévoilé. En fait, la position de General Electric est fausse. Sa participation au programme CFM-56 lui permettait de conserver un impact sur le marché civil mondial mais, par contre, il lui était désagréable de ne vendre que des demi-moteurs alors que ses CF6-50 destinés aux airbus européens lui rapportent beaucoup plus...

La situation ressort vraiment du roman policier. Il faudra attendre la dernière page pour connaître le dénouement mais, d'ores et déjà, un spectateur impavide jusqu'ici pourrait s'écrier : « Alors, on va tout perdre ? On n'est pas ca-

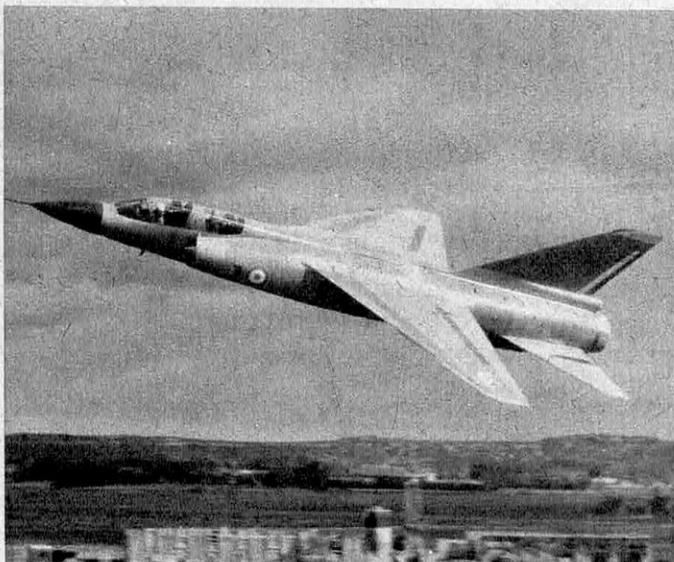
(2) Dans un moteur simple il n'y a qu'un seul couple compresseur-turbine relié évidemment par un axe. Il peut y avoir jusqu'à trois de ces couples dans les moteurs plus complexes.

# Le mariage réussi des réacteurs et

## UN RÉACTEUR SUBSONIQUE AU-DELA DE MACH 1 !



A gauche, le « Mirage » III-T. A droite, le TF-104 à double flux et à réchauffe, de 6 300 kg de poussée. L'avion, biplace, permit, en quelques centaines d'heures de vol, de vérifier le comportement d'un réacteur à double flux monté derrière des entrées d'air supersoniques. M. Dassault a grossit le fuselage d'un « Mirage » III Standard afin d'admettre un moteur plus important en diamètre, en raison de la présence de la soufflante du circuit de dilution. Les essais furent encourageants. Pour la première fois au monde, un réacteur subsonique à double flux se promenait au-delà de Mach 1 grâce au système de la réchauffe de la S.N.E.C.M.A. et au dessin des entrées d'air de Dassault. Il devait y avoir une suite logique...



## UNE POST-COMBUSTION MODULÉE.

A gauche, le « Mirage » F-2. A droite, le TF-106. Avec ce nouveau moteur, qui utilise toujours le générateur de gaz du JTF-10 civil de Pratt & Whitney, on obtient de nouvelles performances. La S.N.E.C.M.A. a amélioré la poussée. Elle peut être modulée, pilotée, tout comme le réacteur sec. Pour cela, il y a une pré-réchauffe du flux de dilution froid avant son admission dans la tuyère de post-combustion où les deux flux, primaire et secondaire, se rejoignent. Le mélange des deux flux s'effectue dans de meilleures conditions. La poussée maximale passe à 8 620 kg avec un débit d'air de 113 kg/s. Le TF-106 aura équipé les trois avions présentés dans cette page...

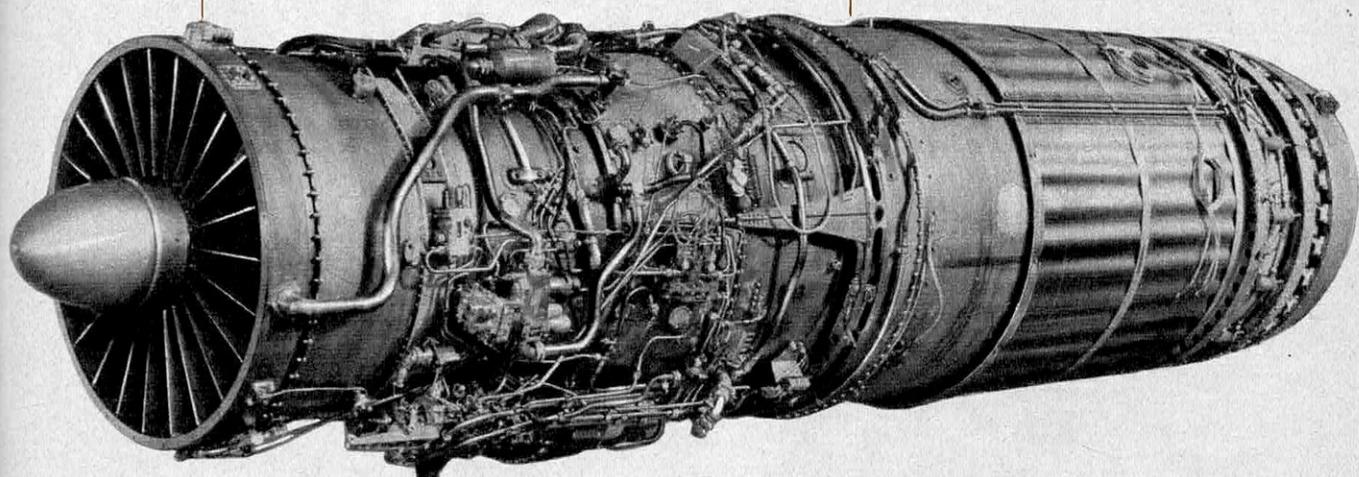


## LE FIN DU FIN, MAIS UNE FIN DE SÉRIE.

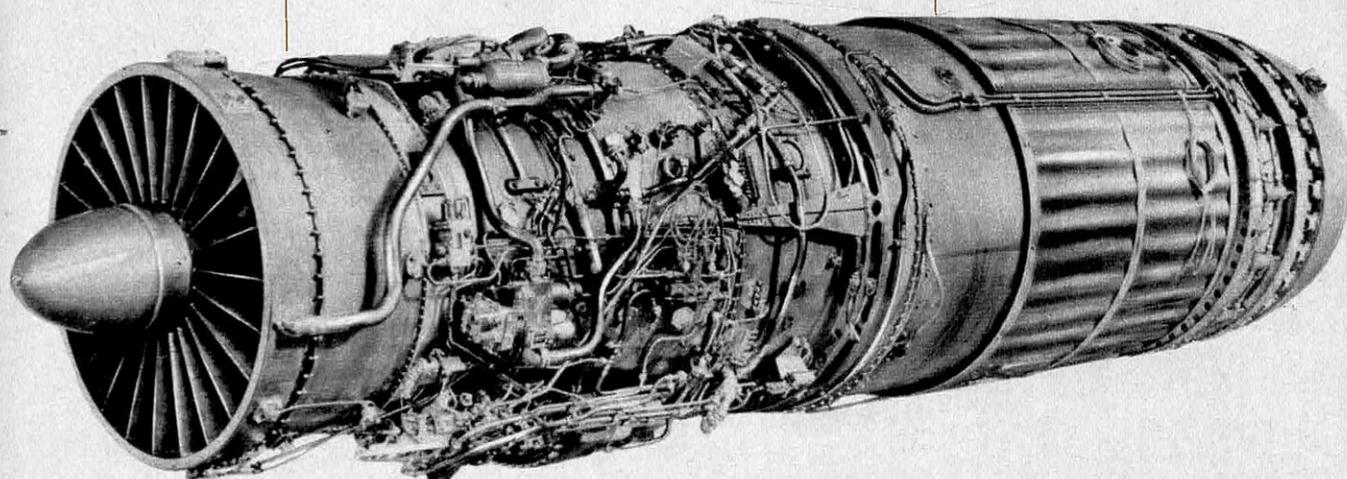
A gauche, le « Mirage » III-V-02 à décollage et atterrissage verticaux. A droite, le réacteur TF-306. Sa technologie s'est rapprochée sensiblement de celle du TF-30 américain dont il emprunte, bien imprudemment, un plus grand nombre de pièces. Mais, alors que le TF-30, monté sur le F-111, ne donne que 9 070 kg de poussée, le TF-306 en a développé au banc, en forçant un peu, onze tonnes. Ce chiffre est resté secret long-temps, afin de ne pas trop indisposer nos « amis » américains. Avec une consommation spécifique de 2 kg/kgp/h avec réchauffe et 662 g/kgp/h à sec, il permit au « Mirage » III-V de voler à 2 350 km/h, et au « Mirage » G d'atteindre Mach 2,30.

# Le succès des avions français fait des succès

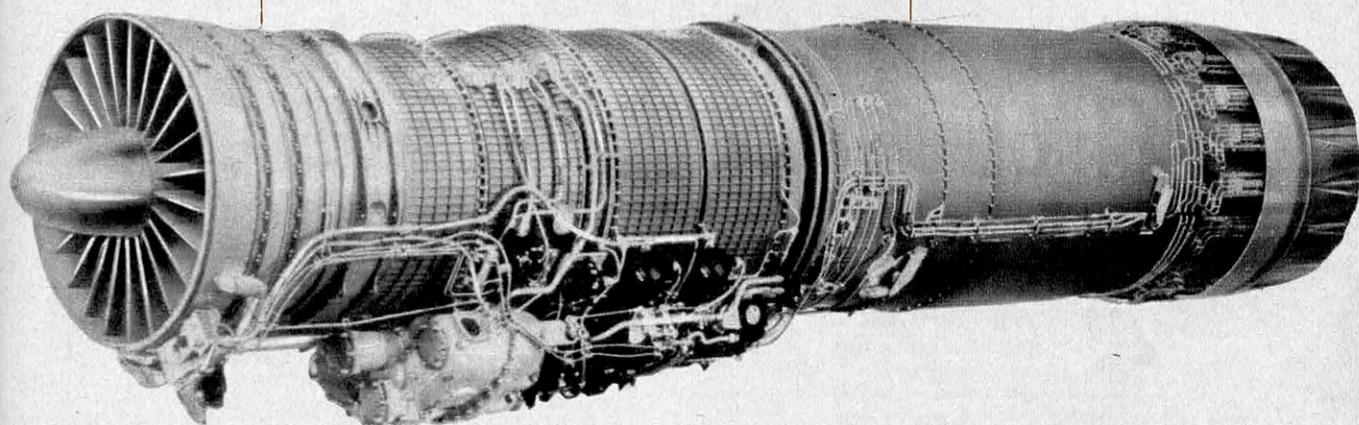
AMERICAIN  
SECRET



AMERICAIN  
SECRET



AMERICAIN  
SECRET



**Enfin  
une revue d'électronique  
qui vous parle d'autre chose  
que de chiffres.**



**électronique**  
**pour vous** INTERNATIONAL

**4F**

L'abonnement annuel  
ne coûte que 40 Francs  
pour 11 numéros.

LE MAGAZINE DE L'ELECTRONIQUE

Il était grand temps  
qu'une revue s'adresse  
aux fans de l'Electronique  
qu'ils soient amateurs  
ou professionnels.

Demain découvrez  
"Electronique pour Vous  
International" chez votre  
marchand de journaux.  
Vous comprendrez très vite.

Si vous êtes mélomane,  
aucune arcanie de la Hi-Fi  
ne vous sera plus étrangère.

Si vous êtes astucieux,  
un bricoleur de l'électronique,  
vous y trouverez une foule de  
réalisations pratiques, des gadgets  
électroniques, allant de l'antivol  
électronique à l'ampli-tuner  
de hautes performances.

Si vous êtes exigeant,  
vous saurez vite faire confiance  
à des bancs d'essais, rigoureux,  
sévères, s'il le faut.

Si vous êtes simplement curieux,  
"Electronique pour Vous International"  
vous introduira dans tous les domaines,  
de l'électronique d'aujourd'hui (photo,  
sonorisation, maison, auto...) et  
vous initiera à l'électronique de demain.

Complète, actuelle, passionnante,  
chaque mois, "Electronique pour Vous  
International" explore tout.

Parce que l'électronique est partout.

"Electronique pour Vous International"  
c'est enfin toute la magie d'aujourd'hui  
pour vous.

Dans les premiers numéros,  
un grand concours-référendum,  
réalisé en avant première  
et utilisant une nouvelle technique  
"le sondage optique".  
500 prix. Gagnez-les.

## AUTOMOBILE

### Les 29 km les plus dangereux de France

Ce sont ceux du boulevard périphérique de Paris : 250 accidents corporels en 1971, 12 morts, plus de 300 blessés. Alors que 100 accidents provoquent en moyenne 11 morts sur l'ensemble de nos routes, le même nombre d'accidents cause 19 morts sur le périphérique.

Ce phénomène d'aggravation du risque automobile sur le périphérique n'est, du reste, pas propre à Paris : il se manifeste, au contraire, dans toutes les villes de province également équipées de périphériques. Une raison essentielle l'explique : les périphériques ne sont pas des autoroutes — quoi que semblent en penser les automobi-

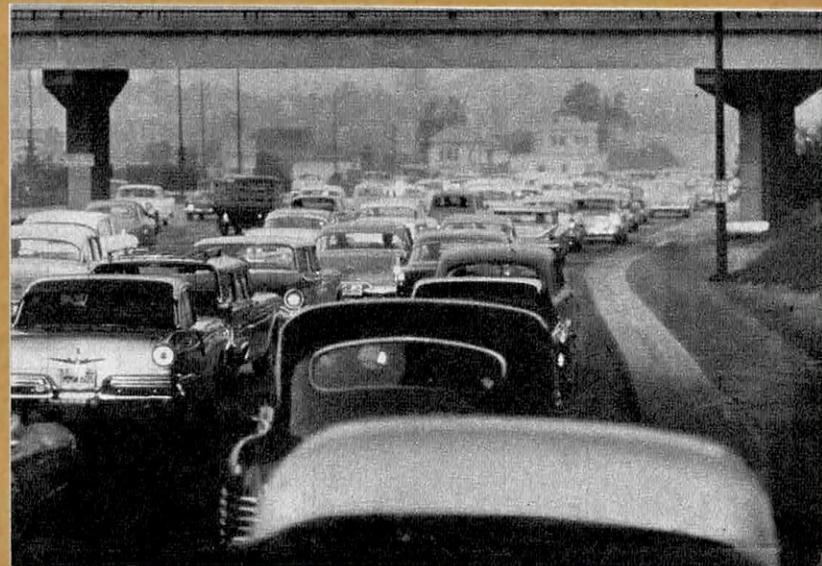


Photo Magnum

listes — mais des voies urbaines. Cela entraîne deux conséquences majeures :

- le principe de la priorité à droite s'applique intégralement sur les périphériques. Les bretelles d'accès et de sorties, très rapprochées, ne peuvent être aussi visiblement signalées que sur autoroute, et à chaque bretelle d'accès, l'automobiliste

peut s'attendre à voir surgir sur sa droite une autre automobile bénéficiant de la priorité ;

- les périphériques ne disposent que rarement de bandes d'arrêt d'urgence. Une automobile tombant en panne ou accidentée met ainsi en danger toutes celles qui surviennent derrière elle.

## RECHERCHE

### Les priorités du C.N.R.S.

Sciences de la vie et sciences de l'homme seront, conformément aux options essentielles du VI<sup>e</sup> Plan en matière de recherche et aux orientations générales du budget de cette dernière, des secteurs prioritaires d'intervention du C.N.R.S. L'an

prochain. Elles bénéficieront en effet respectivement de 59 millions de francs de crédits en 1973 (contre 32 en 1972) et de 19,5 millions (contre 7,5 en 1972).

Le total du budget du C.N.R.S. sera en légère progression en 1973 sur l'an dernier : 1 540 millions contre 1 330. Restauration et rénovation des équipements existants, création de 80 postes, redéfinition du statut du chercheur, décentralisation des activités (création de postes d'administrateurs délé-

gués en province), accent mis sur la rentabilité de la recherche : telles sont les caractéristiques fondamentales de ce budget.

Le C.N.R.S. entend par ailleurs développer ses contacts avec l'industrie, notamment par la création d'un bureau des relations industrielles chargé, tout à la fois, de faciliter l'intégration des chercheurs dans l'industrie et de les défendre face aux industriels. But ultime : vendre davantage de contrats à l'industrie.

## Tunnel sous la Manche : enfin ouvert en 1980

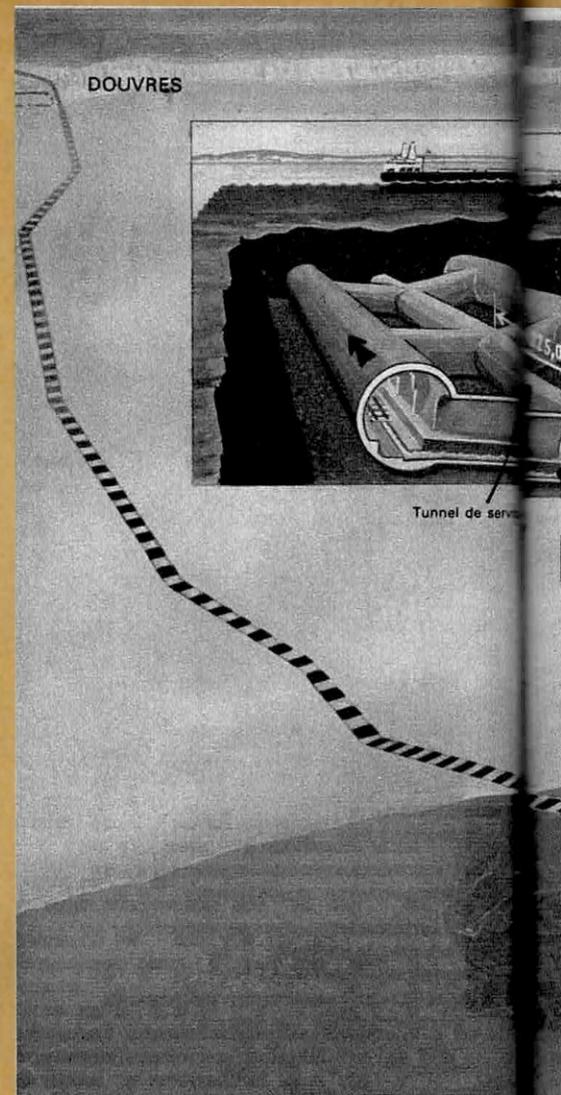
On n'y croyait plus. Et pourtant, le tunnel sous la Manche sera une réalité en 1980. Ce projet avait été écarté par les Anglais jusqu'en 1955, pour des raisons stratégiques et psychologiques. Maintenant, avec son adhésion au Marché commun, la Grande-Bretagne va avoir besoin d'une liaison ombricale avec l'Europe. Comme on prévoit qu'il passera en 1985 3,2 millions de véhicules, soit 9 millions de personnes (l'équivalent du trafic actuel d'Orly) et plus de 10 millions de tonnes de marchandises, la France a tout intérêt à capter sur son territoire ce trafic Angleterre-Europe. Cela explique pourquoi notre pays a été, depuis toujours, partisan de ce projet.

Le stade de la discussion est passé. On en est maintenant

à celui de la réalisation. Comme on estime le coût total de l'ouvrage à 5 milliards de francs actuels (hors taxes et sans frais financiers), en 1971 un groupe financier franco-britannique a été constitué. Actuellement et jusqu'en août 1973, on procède aux ultimes études techniques.

Cette même date verra enfin commencer les premiers travaux : le percement du côté français du puits d'accès et de quelques kilomètres de la galerie de service. En 1975, un appel d'offres sera lancé auprès de l'industrie pour la réalisation effective du tunnel dont l'exploitation, assurée par une société mixte franco-britannique, devrait commencer dès le printemps 1980.

Les trains circuleront dans les 37 km du tunnel à la vitesse de 140 km/h. Quant aux voitures, également embarquées sur trains, 4 500 par heure pourront être transportées dans chaque sens. Donc encore un peu de patience et Londres sera bientôt à 2 h 45 mn en train de Paris. Voici, en attendant, la maquette du tunnel, d'une gare d'embarquement et du terminal de Calais, tels qu'ils seront dans la réalité.



## ASTRONAUTIQUE

### Atermoiements européens

La décision du gouvernement allemand de ne plus participer au sein de l'ELDO au programme Europa II et Europa III, et de se tourner vers une coopération avec les Américains, montre une fois de plus la division de l'Europe lorsqu'il s'agit de passer aux actes. Le problème est évidemment de savoir si l'Europe doit mener une politique spatiale indépendante, ou se contenter d'être un sous-traitant industriel des Etats-Unis. La France est en faveur d'une politique d'indépendance spatiale de

l'Europe assurant de ce fait la compétitivité de son industrie sur le marché international. Elle est pour les programmes Europa II et Europa III.

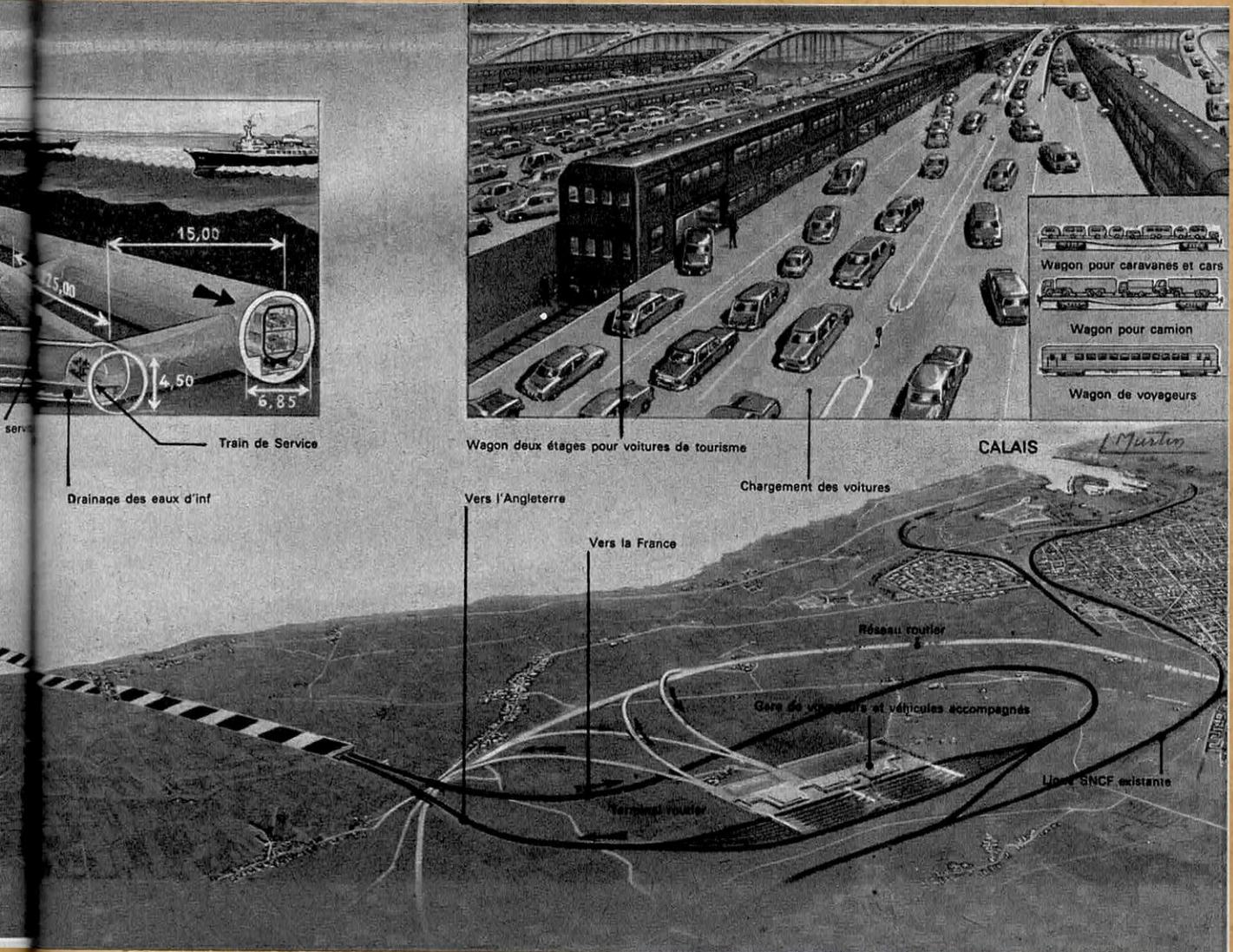
La décision allemande a rendu nécessaire un second ajournement de la conférence spatiale européenne maintenant remise au mois de décembre. C'est en effet en décembre que devront être prises les décisions politiques et financières concernant soit la poursuite des programmes Europa II et III soit une participation au programme américain post-Apollo et qui se traduirait par la construction d'un laboratoire européen transporté dans la navette spatiale. (Coût 250 millions d'unités de compte<sup>(1)</sup>.) La NASA exigeait d'ailleurs de l'Europe une réponse pour fin octobre.

Dans l'éventualité d'une ré-

ponse positive de l'Europe, les études de définition du laboratoire spatial devraient se faire d'ici à l'été prochain. Il faudrait pour cela débloquer 7,5 millions d'unités de compte. Quant au programme Europa II, les deux prochains tirs auront lieu dans la deuxième moitié de l'année prochaine. Ils sont financés.

Si tout va bien, le dernier des tirs doit permettre de lancer le premier satellite Symphonie. Auquel cas, il ne resterait plus qu'à financer un autre lanceur pour le second Symphonie. Pour le programme Europa III, le problème est de savoir s'il faut dès maintenant rentrer dans une phase de développement ou faire avancer le projet en attendant les décisions politiques.

Le coût total du programme



est estimé à 500 millions de dollars. Depuis le mois d'octobre, les techniciens attendent le feu vert politique pour déclencher le programme. Comme il faut choisir entre Europa III et le programme post-Apollo, la firme britannique Hawker-Siddley a proposé

une troisième solution qui permettrait de réaliser avec des morceaux de la fusée Europa II, de la fusée Diamant française et un moteur déjà au point, un lanceur qui aurait des performances égales à celles d'Europa III (mise en orbite géostationnaire d'un satellite

de 750 kg). Il pourrait être prêt vers 1976 et ne coûterait que 200 millions de dollars. L'économie ainsi réalisée pourrait permettre à l'Europe de prendre part au programme américain post-Apollo.

(1) Une unité de compte équivaut à 1 dollar.

## SOCIOLOGIE

### Les jeunes préfèrent les P.M.E.

Selon une enquête de l'Office des écoles supérieures de com-

merce, 55 % des étudiants ayant effectué des stages dans des entreprises préféreraient entrer dans de petites et moyennes entreprises, plutôt que dans des grandes. Ils craignent en effet d'être noyés au sein de grandes entreprises très hiérarchisées et pensent que les P.M.E. offrent des possibilités de promotion plus rapides. 46 % des étudiants de com-

merce envisagent, d'autre part, de créer leur propre entreprise, après une première expérience professionnelle, pourcentage qui est encore de 40 % pour les cadres européens formés dans des « business schools ». Un espoir de voir se rétablir le taux de créativité des entreprises nouvelles en France, l'un des plus faibles qui soit actuellement parmi les pays industrialisés.

## Steaks hachés : on peut maintenant les conserver 9 mois

On sait que le steak haché doit, pour des raisons d'hygiène, être consommé le jour même de sa préparation. Nécessité qui limite singulièrement sa commercialisation. Le consommateur se tourne alors vers le bifteck et, comme il y

en a peu sur une bête, les prix montent.

La solution de ce problème semble avoir été trouvée par un petit industriel qui réussit à produire du steak haché surgelé, plus sain que le steak haché du jour...

Avec l'aide de l'ANVAR — Agence Nationale de Valorisation de la Recherche —, il a mis au point une machine actuellement installée à Cholet, qui produit 3 500 steaks hachés à l'heure, 30 tonnes de viande par semaine. La viande est découpée à une température maximum de + 8°, avec une hygrométrie constante et hachée à — 20°. Les portions sont ensuite détaillées en blocs rectangulaires de différents poids, qui passent à la surgélation par — 50° pendant 20 à

25 minutes.

Le produit ainsi obtenu présente une qualité bactériologique pratiquement inégalable : de 10 000 à 30 000 germes mésothiles / g, contre plusieurs centaines de milliers admis couramment. Et les steaks peuvent être conservés 3 jours au freezer et 9 mois en congélateur.

La commercialisation a débuté avec succès, malgré d'importants préjugés chez les consommateurs, qu'il s'agit de rassurer. Comme pour tout produit surgelé, mais de façon beaucoup plus draconienne pour le steak haché, un impératif absolu : respecter la « chaîne du froid » du producteur jusqu'au consommateur, en passant par toutes les étapes de la commercialisation.

## Le rasoir à double lame

En général les découvertes ayant trait à la physiologie ou l'anatomie humaine sont diffusées par l'intermédiaire des publications scientifiques, mais ce n'est pas toujours le cas. Parfois, la publicité fait l'affaire.

Il y a quelques années, un médecin britannique, le Docteur Norman Walsh, découvrait ce qu'il appelait le phénomène de « l'hystérosis de la barbe » : lorsqu'une lame de rasoir coupe un poil, ce qui reste de celui-ci émerge en partie du

follicule pileux. Un huitième de seconde plus tard, il réintègre le follicule.

Observation insignifiante — et pourtant, les résultats de recherches encore plus futiles trouvent, à l'occasion, leur place dans une publication plus ou moins spécialisée.

Si l'observation du Docteur Walsh n'a jamais été publiée, ce n'est pas parce qu'elle est sans intérêt ; c'est parce que ce médecin est sous contrat avec Gillette, et que cette firme bien connue a décidé d'exploiter la découverte en créant un rasoir à double lame, la seconde lame suivant de près la première pour décapiter le moignon de poil avant que celui-ci

ne se rétracte. On gagnerait ainsi environ deux heures et demi de barbe.

En fait, le problème était assez compliqué, car il fallait concevoir la double lame de sorte que la mousse et les poils coupés ne s'accumulent pas entre les deux.

Selon le Docteur John Terry, autre médecin travaillant pour Gillette, le problème est résolu. Et ce n'est pas par la publication dans une revue scientifique ou médicale, mais par la campagne publicitaire que lance Gillette, que ceux qui s'y intéressent seront mis au courant des travaux du Dr Walsh et du phénomène de l'hystérosis de la barbe.

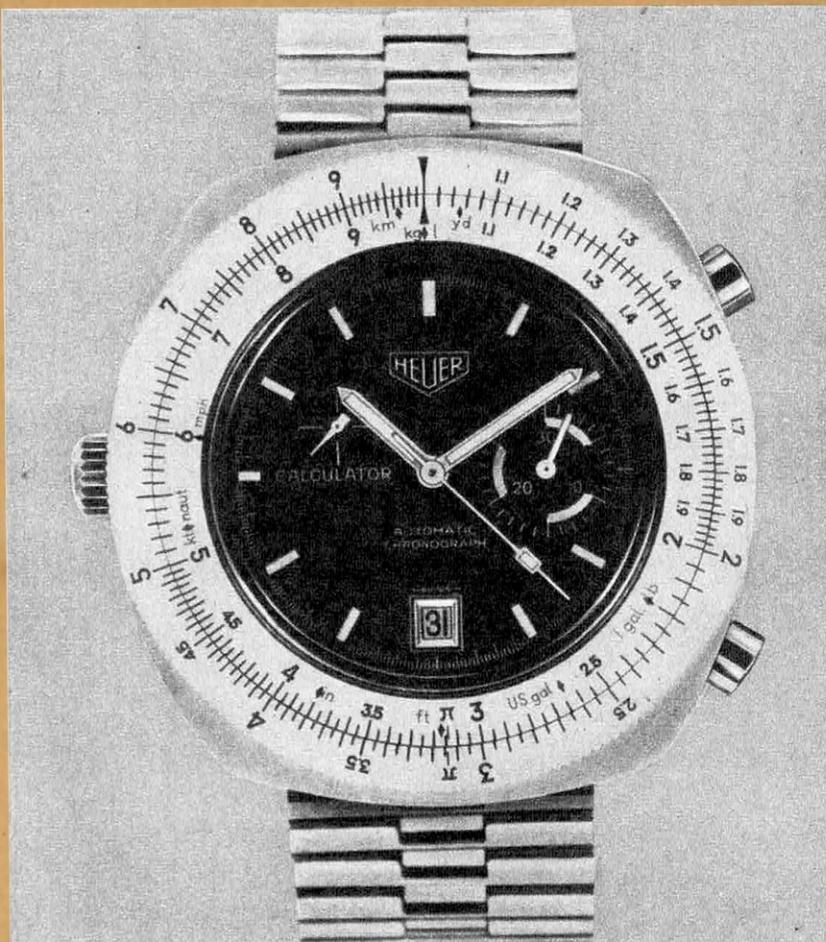
## Des bouteilles émettrices

L'une des techniques les plus simples et les moins chères de l'océanographie est l'utilisation de bouteilles flottantes pour

étudier les courants marins. Cependant, 10 % à peine des bouteilles jetées à la mer sont récupérées. Et cette technique ne donne pas la possibilité, entre le point de départ et le point d'arrivée des bouteilles, de suivre le chemin parcouru. Pour pallier ces inconvénients, des scientifiques de la « Woods Hole Oceanographic Institution » travaillent à mettre au point des bouteilles « parlan-

tes », petites balises flottantes transmettant des signaux radio, qui seront suivies depuis des stations d'écoute sur la terre ferme. Ces balises pourraient être perçues jusqu'à 400 km de la station d'écoute.

Une première réalisation devrait voir le jour dans l'année à venir, appuyée par la « National Oceanic and Atmospheric Administration ».



## INNOVATION

### Une calculatrice au poignet

Le « Calculator », dernier-né de la famille des chronographes-bracelets automatiques de la firme suisse Heuer n'indique pas seulement l'heure : il possède en plus une règle à calcul avec deux échelles logarithmiques, placées l'une sur une lunette intérieure fixe, l'autre sur une lunette extérieure tournante.

Cette règle à calcul permet de faire multiplications, divisions, conversions, règles de trois. Les hommes d'affaires peuvent ainsi calculer cours de change, taux d'intérêt et de douane ; les étudiants convertir les unités de poids et mesures en données décimales ; les sportifs trouver les vitesses moyennes en un éclair...

Prix de vente : 1 000 F.

## TRANSPORTS

### Un métro pour les marchandises

## TECHNOLOGIE

### Nouveau procédé d'agglomération des minérais de fer

La société Sidmar vient de mettre en service, dans son usine sidérurgique de Gent, en Belgique, une installation d'un type nouveau conçue et construite par Delattre-Levivier destinée à agglomérer les mi-

La municipalité de Moscou envisage de construire un second métro destiné au transport des marchandises en containers. Les trains seraient de deux types : l'un pour les déchets ménagers qui seront acheminés

vers les usines d'incinération, l'autre pour la desserte des bureaux de poste situés dans les gares ferroviaires et les aéroports de Moscou.

Capacité prévue d'un convoi : 8 à 9 t.

nerais de fer. L'innovation consiste à refroidir le gâteau d'agglomérés sur la chaîne même qui a servi à le cuire, au lieu de le déverser encore chaud dans un refroidisseur séparé. En comparaison des procédés traditionnels, la qualité du produit est meilleure et son prix de revient diminué. En outre, l'atelier gagne en propreté.

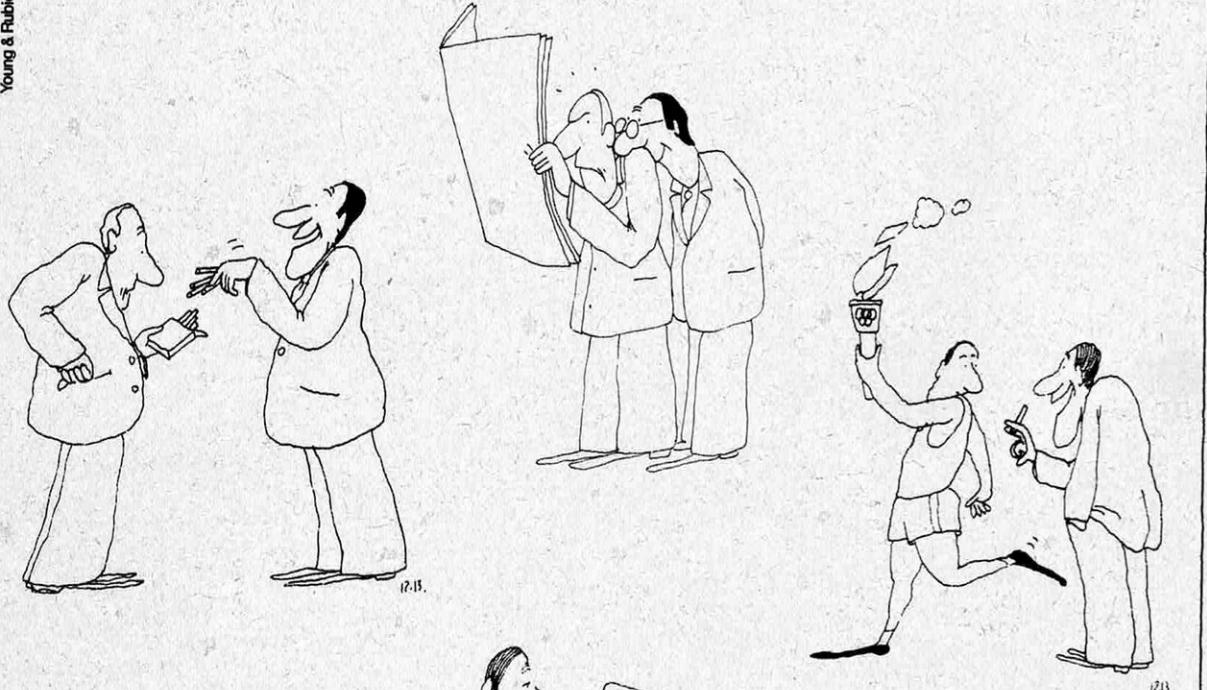
La chaîne, avec 4,25 m de large, est très proche, par ses dimensions hors-tout, de la plus grande du monde. Elle comporte une zone de cuisson de 300 m<sup>2</sup> suivie d'une zone de refroidissement de 180 m<sup>2</sup>. L'aspiration des fumées de la

cuisson est faite par deux gros ventilateurs de 5 000 kW chacun, celle de l'air de refroidissement par deux ventilateurs de 2 500 kW.

Il est à noter que l'installation est largement automatisée. Des bouches de régulation agissent sur la vitesse de la chaîne, sur le débit des matières, ainsi que sur l'humidité du mélange. La position du point de cuisson est déterminée automatiquement. Enfin, une seule centrale de contrôle et de commande reçoit toutes les indications sur les débits, les températures et les conditions de fonctionnement des diverses machines.

# Une Rank Xerox coûte moins de 10F par jour. Comment les économiser?

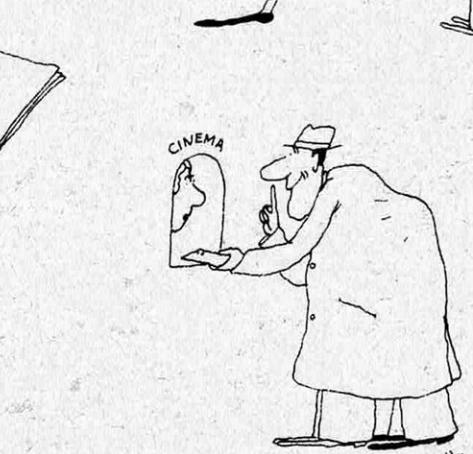
Young & Rubicam



Inutile de dépenser une fortune pour photocopier.

Pour moins de 10 F par jour, vous pouvez déjà disposer d'un copieur Rank Xerox. Et dans ce prix, sont inclus : la location de la machine, la maintenance, l'assurance, les déplacements du personnel Rank Xerox, la formation des opérateurs et les produits consommables (à l'exclusion du papier, mais n'oubliez pas que les machines Rank Xerox copient sur papier normal non traité).

Pour moins de 10 F ttc par jour, la plus petite des entreprises peut déjà s'équiper d'une Rank Xerox. Et c'est aussi un bon moyen de faire des économies.



Rank Xerox et Xerox sont des marques déposées de Rank Xerox Limited

**RANK XEROX**

# Jeux de loisirs ... et de simulation

*Voici les «retombées»,  
dans les loisirs, des jeux  
sérieux de simulation.*

**L**e jeu accomplit actuellement aux Etats-Unis une révolution silencieuse mais certaine. Dans tous les domaines de l'éducation : affaires, économie, écologie, pédagogie, psychologie, art militaire, existent des dizaines de jeux de « simulation » permettant de pratiquer, le temps d'une partie, la vie quotidienne et les responsabilités d'un expert de la spécialité. Chaque joueur est urbaniste, politicien, P.D.G., général ou même grand prêtre de Sumer, faisant face à leurs problèmes et prenant leurs décisions. Des diapositives et des bandes sonores parachèvent l'ambiance. Dans les jeux les plus élaborés, un ordinateur enregistre les décisions des joueurs et en donne aussitôt les conséquences. Le monde parallèle du jeu calque la réalité d'aussi près que possible.

Le « Guide to Simulation Games for Education and Training » (1) décrivait, en 1970, 404 principaux jeux utilisés dans l'enseignement. La méthode de simulation touche encore peu la pédagogie européenne, bien que certains jeux soient déjà importés et que des jeux originaux aient été mis au point. Elle mérite une étude détaillée. Nous ne nous préoccupons ici que de ses « retombées » dans les loisirs. Elle éclaire d'un jour nouveau les jeux que nous offre l'industrie du jouet.

Par rapport aux jeux « sérieux », que deviennent les jeux de loisirs ? Leur position est ambiguë.

Historiquement, ils ont été les premiers. Le Monopoly est l'ancêtre des business games, même s'il apparaît maintenant naïf et simpliste. Mais les jeux sérieux se sont développés considérablement ces dix dernières années, grâce aux progrès des techniques de recherche opérationnelle (application des règles par ordinateur, remplacement des dés par des tables de nombres au hasard, etc.). Ne pouvant se permettre ni d'utiliser des techniques aussi sophistiquées, ni de demander aux joueurs des efforts trop soutenus, les jeux de loisirs ont le choix entre trois attitudes :

— rééditer et combiner les vieux principes. Dans une recette classique, on jette les dés, des pions suivent un parcours, les cases contiennent des instructions, des « cartes chance » ajoutent des péripéties aléatoires, des fac-similés de billets de banque permettent les opérations commerciales. Ces jeux sont en général d'un réalisme très superficiel. Faute de reproduire de manière convaincante les mécanismes du domaine décrit, ils se satisfont d'en manier le vocabulaire ;

— suivre les jeux sérieux. La seule tentative dans ce domaine est le « Simulateur JR 10 ». Il propose un jeu de simulation militaire très simplifié, mais où les combats sont effectivement « simulés ». Malheureusement, d'une part le réalisme des règles du jeu est très discutable, d'autre part, le procédé de tirage au hasard — une roulette électronique remplace les dés — a parfois des défaillances. Néanmoins essayez-le. Ce jeu presque débarrassé des enfantillages courants vous surprendra agréablement ;

— inventer des principes nouveaux. Nous aimerions qu'un grand nombre de jeux suivent les deux dernières possibilités.

*Henri DELAINE* ■

*voir tableaux pages suivantes*

(1) Zuckermann et Horn, *Information Resources*.

TITRE	CONCEPTION	TERRAIN	PIONS	DES	CARTES CHANCE	MONNAIE
LA BOURSE	Le monde de la finance	Circuit	★	★	★	★
CHEFS-D'ŒUVRE	L'art d'un point de vue strictement commercial, avec de passionnantes enchères	Circuit	★		★	★
CHOCOLAT	Un jeu de mémoire visuelle	Damier			★	
LE COMPTE EST BON	Un jeu télévisé, commercialisé par le présentateur				★	
LE COUP D'ŒIL	Numérique et géométrique Première introduction à la géométrie dans l'espace	Damier				
CROISIMOT	Les mots croisés matérialisés	Grille				
LE DIABLE	A la fois un jeu de lettres, d'adresse et de combinaison					
ECOPLAY	Les avatars de l'économie nationale (le manuel du parfait sous-secrétaire d'Etat)	Circuit	★	★		★
ENIGMAKO	Une enquête policière par portraits robots	Plan de ville	★	★	★	
KIM BAC	Une course au trésor dans les dédales d'une ville orientale	Plan de ville	★	★	★	
MEDITERRANEE	Jeu de guerre avec une forme originale de combat	Carte	★			
MISSION APOLLO	Pour apprendre aux petits enfants le langage de l'espace	Circuit	★	★		
ORDINO-CARTE	Un jeu de pion original, réduit à son abstraction logique	Damier original	★	★		

MATERIEL PARTICULIER	AGE (adolescent, adulte, enfant)	REALISME	INTERET	PRIX MOYEN	MARQUE
	ADO ADU	★	★★	50	VOLUMETRIX
Reproductions de tableaux	ADO ADU	★	★★	50	MIRO
Fac-similé de friandises	ENF	O		25	CAPIEPA
Plaques numériques	ADO ADU		★	60	Robert LAFFONT
Demi-dominos à superposer	ENF		★★★	36	CAPIEPA
Grille métallique Lettres magnétiques	ADO ADU		★★★	50	d'ALLEYRAC
Taquin de lettres coulissantes	ADO ADU		★★★★	50	JEUX EDUCATIFS UNIVERSEL
	ADO ADU	★★	★★★	55	d'ALLEYRAC
Visages découpés en éléments	ADO	★	★★★	60	MAKO
	ADO	★	★★	40	DUJARDIN
Utilisation originale des cartes courantes	ADO ADU	★★	★★★★	55	MIRO
Dés originaux	ENF	O	★★	45	d'ALLEYRAC
Dés « logiques »	ADO ADU	Abstrait	★★★	49	HACHETTE

fin du tableau pages suivantes

TITRE	CONCEPTION	TERRAIN	PIONS	DES	CARTES CHANCE	MONNAIE
ORDINO-MATCH	Aventure abstraite dans les dédales des organigrammes	Organigramme	★		★	
ORDINO-TRAIN	Aventure logique sur le réseau ferroviaire	Réseau	★	★		
LE PARRAIN	Combinaison du Monopoly (vénalité) et du Go (stratégie)	Plan de New York	★		★	★
LE PLUS MALIN	Matérialisation du jeu du pendu. Passionnant	Damier perforé				
PORTRAIT MASSACRE	Jeu original d'une grande simplicité où tierces et quintes sont remplacées par des visages					
PUZZLE-LABYRINTHE	Une nouvelle forme de solitaire					
RISK	Jeu de guerre. Combats aléatoires, presque simulés	Planisphère	★	★	★	
SIMULATEUR JR 10	Combats simulés. Les rapports de forces commandant les probabilités de gains	Carte à cases hexagonales	★			
STRATEGO	Jeu de guerre, avec une forme de combat strictement hiérarchique	Damier	★			
STRINGO	Un curieux combat de lignes	Damier				
TILT	Un jeu de pions avec une règle tout à fait originale	Damier				
RALLYE CONCORDE	Voyages en Concorde à travers le Monde	Planisphère	★	★	★	★
LES FUGITIFS	Jeu de tracé linéaire et d'encerclement	Damier	★			

MATERIEL PARTICULIER	AGE (adolescent, adulte, enfant)	REALISME	INTERET	PRIX MOYEN	MARQUE
	ADO ADU	★	★★	49	HACHETTE
Dés « binaires »	ADO ADU	★	★★	49	HACHETTE
Matériel très évocateur	ADO ADU	★	★★	50 et 70	JEUX EDUCATIFS UNIVERSELLES
Pions s'emboitant	ENF ADO ADU	Abstrait	★★★★	29	CAPIEPA
Cartes, éléments de visages	ENF ADO		★★★	50	d'ALLEYRAC
Tableau de maître découpé en pièces coulissantes	ADO ADU		★★★★	80	DELISA
	ADO ADU	★★	★★★	60	MIRO
Roulette électronique	ADO ADU	★★★	★★★★	100	JOUETS RATIONNELS
Pions lisibles d'un seul côté	ADO ADU	★★	★★★	46	JUMBO
Eléments de tracé linéaire	ADO ADU	Abstrait	★★★	60	d'ALLEYRAC
Damier à rainures	ADO ADU	Abstrait	★★★★	34	DUJARDIN
	ENF	★	★★		JESCO
Eléments de parcours et de barrages	ADO ADU	★	★★★	38	Robert LAFFONT

# Quatorze essais de skis et de chaussures

*Miracle sur le marché des neiges : le ski est une denrée qui ne cesse de baisser de prix ! Quant à ses qualités, vous les découvrirez tout au long de ce banc d'essais consacré aux crus 1973.*

**S**erait-ce un miracle ? Cette année, personne ne fabrique de ski « révolutionnaire ». Mais seuls probablement de tous les biens de consommation en Europe, les skis et les chaussures de conception ultra-moderne voient leur prix baisser.

Le miracle s'explique simplement : par l'application de techniques de pointe à des fabrications en grande série. Voici deux ans, par exemple, la chaussure classique de cuir renforcé vit apparaître sur le marché une redoutable concurrence : la chaussure en deux parties, à coque plastique ultra-rigide, moulée d'une seule pièce, et pourvue d'un chausson amovible « fourré » de mousse plastique, sur le pied même du skieur. Ses avantages étaient tels que l'an dernier déjà, la chaussure de cuir se trouvait définitivement détrônée. Un tel succès ne va pas sans conséquences au stade de la fabrication : une presse à injecter un modèle

de chaussures vaut en effet quelques cent millions anciens. La mutation des procédés, transformant le cordonnier en chimiste, entraîna des regroupements, la décadence des firmes qui n'avaient pas su s'adapter à temps et l'apparition ou la résurrection d'autres noms. La concurrence incitait les premiers placés dans la course à abaisser les prix de leurs modèles classiques au fur et à mesure que le coût des presses s'amortissait. Seule parade des nouveaux venus : offrir une production à tarif concurrentiel. Lorsque apparurent les premières chaussures injectées, l'une des plus prisées était la « Lange », modèle de conception américaine, à 700 F la paire environ. Peu après, un fabricant italien, Caber, offrit sur le marché français une chaussure plastique de bonne qualité, de silhouette rappelant jusqu'à s'y méprendre la « Lange » des U.S.A., mais à 500 F environ en boutique. La riposte ne tarda pas : bientôt trôna, dans les vitrines, un modèle un tout petit peu moins « professionnel » de chez Lange, à un prix dépassant de peu la « cote 500 ». La course-poursuite continue : cet hiver, Gaber vendra 400 F son modèle<sup>(1)</sup> dont le moule est amorti. On attend la suite avec quelque intérêt...

... Mais la suite, la voici déjà, présente dans nos bancs d'essais : des formes plus creusées, l'utilisation de polyuréthanes nouveaux. En bref, pour l'usager : des chaussures beaucoup plus légères, beaucoup mieux galbées que les « brodequins de scaphandrier » de la première vague, au total, un gain très notable sur la fatigue de fin de journée. Un autre objet des recherches : la matière garnissant le chausson intérieur. On s'est aperçu, en effet, que la réus-

(1) Ce modèle « Caber-Delta » a fait l'objet de tests dans notre banc d'essai de l'an dernier.



site de l'injection de « mousse cellulaire » repose, pour l'essentiel, sur la manipulation par le détaillant et sur les conditions de stockage (température) des éléments donnant la « mousse » par mélange. Or, les conditions de la vente du détail ne permettent pas toujours de disposer de locaux pour opérer par conditions idéales (température d'environ 22°, rigueur dans les proportions du mélange, polymérisation aboutissant à une matière de dureté stable, qualification du personnel manipulant l'appareil à injection). Chez presque toutes les marques, cette année, le nécessaire à « foam-fit » (autre nom de l'injection de mousse cellulaire) sera fourni à l'usager par doses « préfabriquées », conditionnées en seringues rappelant étrangement... les clysopompes des médecins de Molière. L'usager pourra opérer lui-même le « foam-fit ».

Mais déjà, apparaît une matière nouvelle, dite « anatomique » : semblable d'aspect, à un mélange de sciure de bois et de miel, cette pâte de consistance stable garnit (parfois en option), les chaussons de nombreux nouveaux modèles. Elle permet une appropriation parfaite de la chaussure au pied, quel que soit la chaussette ou le sous-pied du fuseau dont on change, et ne semble pas manifester de vieillissement sous l'effet des condensations répétées.

\*\*

Dans la première vague de skis modernes, voici dix ans environ, un bon modèle de ski « bois-métal » valait 600 à 700 F de l'époque ; un modèle dit « plastique » (sandwich bois-plastique), 500 à 650 F. On mesurera l'étonnante baisse permise par la production en chaîne industrielle en constatant que cette année, des skis de bonne qualité et de même conception, construits à partir des mêmes alliages légers, des mêmes bois étuvés, des mêmes résines et fibres de verre que naguère coûtent en 1973 de 300 à 450 F pour les « plastiques » et 400 F pour les « métal ». Compte tenu de la dépréciation de la monnaie, le phénomène est tout de même impressionnant...

Un nouveau procédé dit « compound », pour l'instant réservé aux modèles de pointe de chaque marque, porte en son sein la promesse d'une abattement considérable des tarifs, s'il se généralise, et si la tendance se poursuit. Il permet, en effet, par injection du compound de polyuréthane entre deux lames de métal ou de verre, de mouler un ski en une seule opération industrielle, contre quatre à sept pour les skis « sandwich-plastique », faits à partir de lames de bois contrecollées.

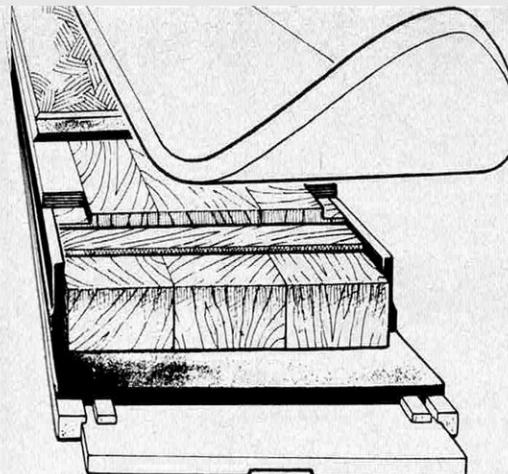
« Si la tendance se poursuit... » ... car dans l'équipement des stations, il ne reste, en fait, plus que trois grands sites skiables à aménager en Europe.

En tous cas, les nouveaux skieurs peuvent être rassurés : pour ce qui est du matériel, l'intendance suit.

Franz SCHNALZER ■

# Résurrection du ski de promenade

*On remarquera que nous ne présentons aucun modèle de compétition spécialisé parmi les modèles de ce banc d'essai. C'est l'effet d'un choix délibéré, pour refléter une tendance des constructeurs. Ceux-ci, bien entendu, produisent comme par le passé et plus que jamais, les skis de descente et de slalom nécessaires aux coureurs, qui assureront leur prestige grâce aux victoires espérées. Pourtant l'effort des bureaux d'études, parallèlement, se porte sur des modèles dérivés des premiers, mais plus aptes à l'usage en amateur. Ainsi Dynamic, marque mère de la « Ferrari du ski » qu'est le VR-17, annonce-t-elle le 337, apte à la piste aussi bien qu'au tout-terrain. Ainsi le M.P.I. de Dynastar semble-t-il aussi apte à courir un slalom géant... qu'à la descente en neige profonde. Ainsi le ST-650 de Rossignol est-il un ski de slalom... mais « apprivoisé ». A cette série dont chaque élément reste représentatif d'une solution technique différente, nous avons ajouté le « Haute-Route » de Rossignol, pour tenir compte d'un nouvel élément, fort important, du marché du ski : la résurrection de ski de promenade, faisant l'objet d'une demande croissante.*



## LE « DONNAY MASTER » le moins cher parmi les meilleurs

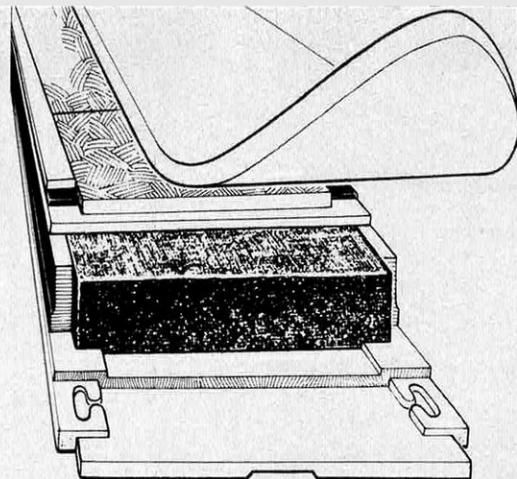
**ASPECT TECHNIQUE.** — Venu assez tard à la bagarre du ski, Donnay n'est pas, on le verra, une marque négligeable. Les techniciens de cette firme, principalement célèbre dans le domaine de la raquette de tennis, sont certainement au fait mieux que quiconque des problèmes de contre-collage. Ils semblent avoir largement fait les choses pour l'élaboration du « Master », qui n'est que le second ski de leur gamme 1973 (avant lui, un modèle de prestige, nommé, sauf erreur, « Fiber »). La coupe du Master révèle un ski « sandwich » bois-plastique, réalisé avec beaucoup de soin pour un modèle de ce prix : contre-collage de lames bois en trois couches réalisé avec beaucoup d'astuce dans l'emplacement des appuis, généreuse épaisseur des couches résine-fibre de verre, particulièrement de la couche inférieure. Des chants phénoliques, une couche supérieure phénolique bien ajustée assurent une bonne imperméabilité. Des carres supérieures plastiques épaisses protègent efficacement contre les coups et l'abrasion.

A la manipulation, se révèle un ski nerveux mais assez souple, aux cotes classiquement « tourisme » (talon de souplesse moyenne, spatule fléchissant sur toute sa longueur). Sur notre modèle d'essai, la semelle (plastique tendre) nécessita un très léger ponçage avant obtention d'un « glacé » parfait, mais vu le prix du ski, le détail est réellement négligeable.

**SUR LE TERRAIN.** — Tant sur piste qu'en terrain varié, notre opinion concorde avec celle des moniteurs à qui des modèles de « Master » avaient été confiés pour usage professionnel : on tient là un ski sans invention révolutionnaire, mais dont les qualités évolutives font un très bon modèle pour démonstration de mouvements. Aisé en neige poudreuse, il permet, sur piste dure, de bons virages exacts jusqu'au point où s'ouvre le domaine du ski spécialisé, ce que ses constructeurs ne prétendent pas qu'il soit. Sa qualité de matériau semble lui promettre une appréciable longévité : en tout cas, à nos pieds, il n'a pas fait ce « feu de paille » de certains modèles, nerveux au début, mais qui tendent vite à perdre cambrure et vitesse de retour (en langage courant, leur « nerf »). Rien d'étonnant au fond : le Master bénéficie, en 1973, d'années d'expérience dans le domaine de la construction bois-plastique, et le mérite de son constructeur réside, avant tout, dans l'étude d'un prix (300 F environ) remarquable pour la qualité proposée.

Le constructeur : Ets Donnay, à Signy-l'Abbaye (08).

Prix détail : **300 F.**



## « ROSSIGNOL ST-650 » tout spécialement apprivoisé pour le slalom

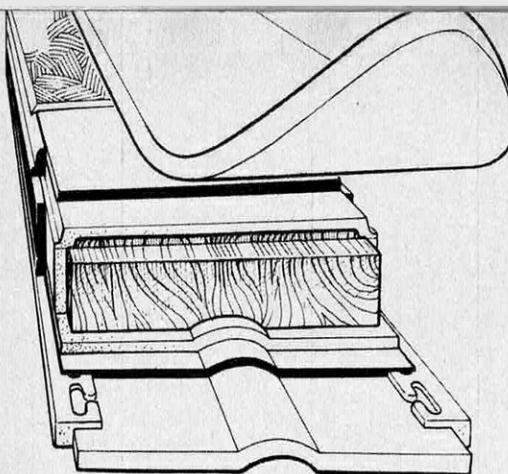
**ASPECT TECHNIQUE.** — Le parfait exemple du ski « compound » de la nouvelle cuvée : le noyau de polyuréthane expansé est enserré ici entre deux couches de stratifié fibre de verre-époxy, alors que dans les « Roc » (autres skis du haut de la gamme Rossignol, ayant figuré à notre banc d'essai 1971-1972) il l'était entre des lames de zicral. Cette différence de matériau fait du ST-650 un ski nerveux, destiné au virage court, à l'accrochage sur place, etc., le tout étant valorisé par une indifférence absolue à l'humidité, puisqu'il n'entre plus une molécule de bois dans la fabrication de ces modèles. La manipulation en atelier du ST-650 dénote un ski de cotes « slalom », avec une franche attaque en spatule, mais la souplesse d'ensemble est supérieure à celle des classiques du genre destinés à la compétition.

**SUR LE TERRAIN.** — Alors qu'un ski de slalom pour grande compétition constitue généralement une sorte de machine impitoyable, jetant sa victime quatre mètres plus loin à la première faute de carres sur glace, le ST-650, à notre grande surprise, s'est révélé immédiatement apprivoisé, même sur les murs durs truffés de bosses, comblés à certaines places de bourrelets de neige molle, où nous l'avons égrené. Cent mètres de virages enchaînés sur neige ferme, et nous avions la réconfortante sensation de skier depuis toujours avec ce compagnon docile... En fait, une telle domestication ne va pas sans quelques concessions et le constructeur du 650, qui a la franchise de ne pas présenter son produit comme un instrument de championnat, a réussi là un fort bon ski d'amateur. S'il est destiné à cette clientèle aisée des grandes stations où les pistes à consistance dure, labourées de bosses, encombrées de skieurs, réclament un ski suffisamment accrocheur et facile à conduire en virages instantanés, courts et constamment enchaînés, le ST-650 devrait connaître un succès commercial, surtout si sa longévité justifie son prix. Mais sur la glace véritable, il est plus à conseiller à un skieur léger qu'à un sportif lourd, virant en force : c'est la rançon, bien sûr, de cette facilité qui fait qu'un bon amateur peut même oublier, en descente libre, avec lui, qu'il a des skis aux pieds.

En bref : une très large moyenne de qualités entre le tout-terrain et la neige dure, avec une dominante vers cette dernière.

Constructeur : Rossignol S.A., Voiron-Chartreuse (38).

Prix détail : **750 F.**



## « DIAMANT-GT » très honorable pour passer un « Chamois »

**ASPECT TECHNIQUE.** — La jeune marque « Dynastar », qui fabrique ce ski sous un nom et une présentation spéciaux pour la centrale d'achats « la Hutte », a construit sa réputation sur un modèle de compétition (de slalom particulièrement) nommé S-430. La caractéristique essentielle de ce ski était de comporter, au lieu d'un « sandwich » de bois entre deux couches de plastique armé, une « poutre centrale » de bois contre-collé entièrement enrobé de stratifié. Joint à une habile combinaison du polyester et de résine époxy, ce procédé valait au ski résistance à la torsion, imperméabilité aux infiltrations, durée des qualités mécaniques. Le 430 étant un outil de coureur à la fois assez onéreux et spécialisé, le S-230, moins cher et d'enrobage plastique légèrement moins épais, apparut à sa suite. L'on peut considérer que ce « Diamant GT » est une version « la Hutte » du 230, avec toutes ses qualités mécaniques.

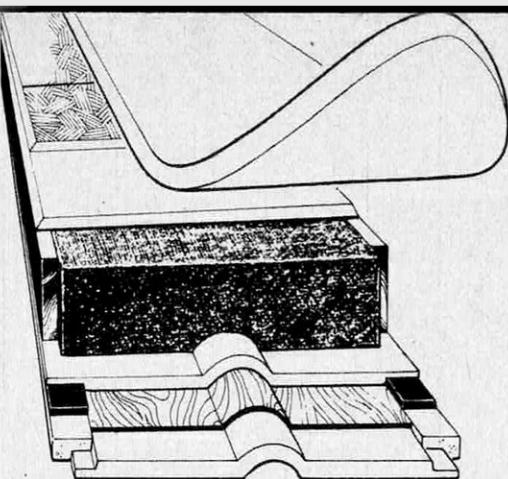
A la manipulation, c'est un ski souple, nerveux (très bonne vitesse de retour), manifestant cependant sur une certaine longueur de spatule le « point dur » des modèles de slalom (une certaine longueur rigide, visant à une meilleure attaque en virage court). L'ensemble restant d'une moyenne souplesse, le talon est plus dur que celui d'un ski de tourisme moyen. Bonne finition, avec une semelle bien poncée.

**SUR LE TERRAIN.** — Sans le moindre doute, ce Diamant GT est un ski de slalom « atténué » : entendons par là qu'il pardonne plus facilement les fautes de carre que son grand frère le 430, mais que son terrain de prédilection reste avant tout la piste dure. Bonnes reprises de carres sur piste bosseée et très damée, même glacée, virages courts exacts tant qu'on ne cherche pas à forcer au-delà de ses limites, il permettra fort bien à un jeune sportif, léger et compétent, de figurer honorablement au test du « Chamois » ou dans un slalom de club. Aux autres, il donne un outil sans défaillances ni problèmes sur les parcours super-damés, à plaques dures, que sont devenues les pistes des grandes stations. Sa souplesse le rend très acceptable aux changements de neige, aux passages en profonde, à condition qu'on se donne quelque peu la peine de s'adapter.

En bref : un ski de piste capable de s'accrocher sur terrain glacé, agréable à manier pour skieurs à partir de la moyenne.

Constructeur : Dynastar, à Sallanches (74).

Prix détail : **449 F.**



## « ROSSIGNOL HAUTE-ROUTE » un « spécial-randonnée » attendu depuis longtemps

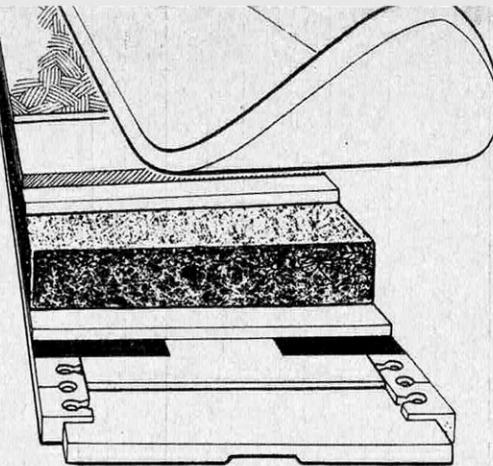
**ASPECT TECHNIQUE.** — Un ski « compound » du style « sandwich polyuréthane-métal » : deux lames de zicral enserrant un noyau de polyuréthane expansé. C'est là la formule du Roc 550, par exemple, mais le comportement, la destination, les cotes, et surtout le poids de ce ski diffèrent radicalement de ce qu'on offre en général pour la piste. C'est que le « Haute-Route », comme son nom l'indique, est un ski de randonnée, dévolu à évoluer à la montée équipée de « peaux de phoque », à la descente sur des neiges extrêmement différentes, mais jamais damées, aux pieds d'un propriétaire qui dédaigne l'univers douillet des remontées mécaniques. C'est pourquoi il pèse 3,3 kg seulement pour une longueur de 1,85 m, 3,8 kg pour 2,05 m. La rainure de la semelle, qui tend à se combler chez la généralité des modèles classiques, est ici spécialement creusée pour recevoir les agrafes métalliques de fixation des « peaux » de montée. Le débordement extérieur de carres est presque nul afin de pouvoir équiper le sous-pied des « couteaux à glace », ces sortes de crampons nécessaires en haute montagne.

**SUR LE TERRAIN.** — Comme il faut s'y attendre, le « Haute-Route » se révèle un fort bon ski de neige profonde, et son épaisseur assez congrue l'aide à découper même des « soupes » comme il s'en trouve en montagne, en fin de saison. Nous avons goûté son comportement non seulement sur neige dure de printemps, son véritable domaine, mais également et pour faire bonne mesure, sur piste, ce qui se situe au-delà de son domaine normal. En fait, sur neige damée, ce ski de ballade reste un outil encore tout à fait convenable, et sa souplesse n'empêche pas une bonne commande de virage... tant qu'on ne tente pas de lui demander trop, c'est-à-dire la forte vitesse. En fait, l'atout le plus remarquable de ce ski de promeneur réside en son étonnante légèreté. En jouant le jeu à fond, c'est-à-dire en l'équipant de fixations ultralégères de type Silvretta, et en nous chaussant de brodequins de randonnée de type moderne, nous avons ressenti l'étonnante satisfaction de croire skier « sans rien », sans autre grâce que la chance.

En bref : bon matériel léger, bien approprié à sa destination, la promenade.

Constructeur : Rossignol, Voiron-Chartreuse (38).

Prix détail : **500 F.**



## « DYNAMIC 337 (et 227) : ont presque découvert la quadrature du cercle

**ASPECT TECHNIQUE.** — Pour ce ski « toutes neiges pour toutes les catégories de skieurs », la vieille marque dauphinoise a abandonné le fameux et coûteux procédé de la « poutre centrale bois-plastique » qui a fait sa consécration, et le succès du fameux VR-17, l'un des meilleurs « skis à glace » du monde. Pour les modèles 337 et 227 (ils se différencient essentiellement par l'adjonction ou l'absence de chants latéraux de protection), les ateliers Michal ont fait une sorte de synthèse du ski moderne : une manière de supersandwich où les tranches d'époxy armé et de zicral enserrent une âme de « compound » microcellulaire. Le but est visiblement de marier les qualités du compound (imperméabilité), du métal (durée) et de la fibre de verre (nervosité). Ces « fibro-plastico-métal » sont destinés, dans l'esprit de leurs inventeurs, à assurer la succession de VR-17 en version « grand public ».

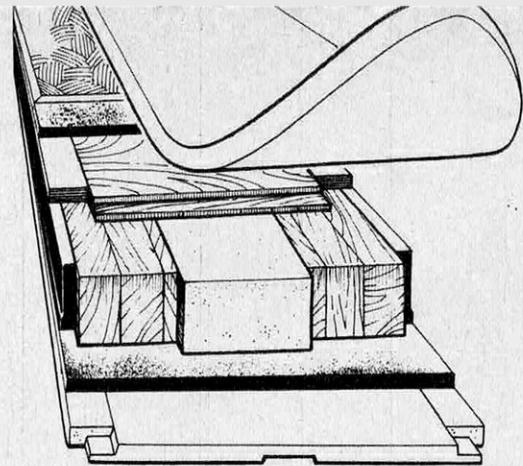
**SUR LE TERRAIN.** — Pour peu que l'on sache, en effet, calculer son point d'équilibre et trouver la position du corps qui convient, ces skis d'une fausse « mollesse » se sont révélés à nos pieds comme remarquablement accrocheurs en terrain glacé. Nous avons alors recherché les plaques extradures, la « soupe » de la veille prise en rails de ciment par le gel du matin... Mêmes résultats, les 337 (ou 227 si l'on préfère) ne bronchaient pas. Ils tenaient la glace presque autant que des VR-17 de « spécial ». Détail désarmant : ils continuaient, imperturbablement, à faire preuve de leur gentillesse à se laisser guider, de leur facilité, de leur « bonne volonté » de skis pour débutant. Nous avons alors pensé que ces avantages devaient se payer, sans doute, par quelques réactions cabochardes en neige profonde, en vertu du principe unanimement admis que ce qui vaut sur neige molle ne satisfait guère sur la glace, et réciproquement. Nouvel étonnement : ce ski souple et mince passe, même dans la « soupe », comme un très bon ski de randonnée : à peine faut-il, au début, une vague adaptation, côté talon...

Il semble en fait que Dynamic approche là de la quadrature du cercle, car, enfin, ce ski qui n'est ni de slalom, ni de tourisme, peut servir aussi bien au débutant (en raison de sa facilité) qu'au chevronné (en raison de sa très bonne prise de carres), au pistard amateur de glace qu'à l'amoureux de la poudreuse.

En bref : un ski d'une gamme d'utilisation tout à fait inhabituelle par son ampleur. A suivre.

Constructeur : Dynamic, Sillans (38).

Prix pour le modèle du « haut » : **580 F.**



## « PERSENICO-SPECTRAL » : un revenant qui ne craint pas la « poudreuse »

**ASPECT TECHNIQUE.** — Jadis, naguère, Persenico était une grande marque italienne, à l'importante production, qui fut parmi les premières d'Europe à s'attaquer au problème du ski « plastique ».

Après une certaine période de silence sur le marché français, les salons de Munich et Grenoble ont vu le retour en force de la firme, devenue « Spalding-Persenico », avec toute une gamme de skis aux couleurs dites « démentes », pop ou phosphorescentes. Ces aguichantes peintures recouvrant des planches de conception généralement classique, bois-métal ou bois-plastique, à prix généralement au-dessus de la moyenne. Pour 1973, Persenico a presque entièrement recomposé sa gamme, avec utilisation du « compound ».

Le Spectral représente la tentative, très rare, d'associer le compound plastique et le bois dans la formation de l'âme d'un « sandwich » à deux couches de résine armée. La coupe révèle une matière plus claire et légèrement plus tendre, semble-t-il, que les polyuréthanes employés en France à cet usage. Les carres appartiennent à la catégorie dite « élastique » qui équipe généralement les skis de « haut de gamme » des marques.

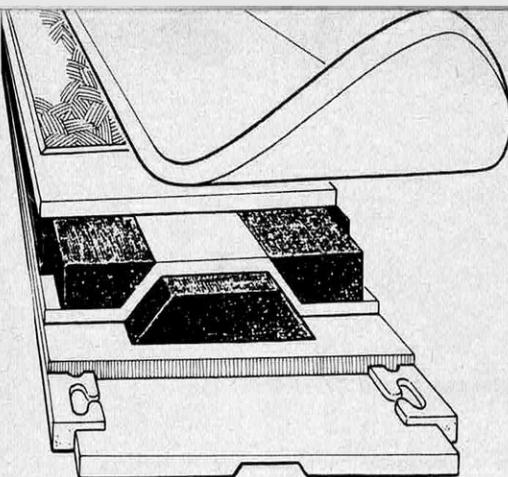
A la manipulation, la spatule souple et le talon de dureté moyenne dénotent un ski de type « tourisme ». L'ensemble est souple, mais très nettement nerveux.

**SUR LE TERRAIN.** — Sur piste damée, voire dure, les réactions du Spectral peuvent être très exactement comparées à celles de ces skis bois-plastique de fabrication soignée que Rossignol, en France, avec ses « Strato » de la gamme la plus souple, ou Fischer, en Autriche, proposent à la clientèle de station qui désire un seul modèle de ski, tenant la neige damée, des pistes civilisées, et apte éventuellement à un usage tout-terrain. Le ski se conduit facilement, pardonne quelques fautes de carres, sans toutefois marquer de défaillance d'accrochage sur quelques plaques dures. Il se révèle d'une agréable maniabilité en neige profonde, détail qui, il faut le souligner, semble être commun à presque tous les skis de la marque, puisque même le « Formidable » de 1972 (pourtant dévolu en principe à la course de descente...) permettait des incursions en poudreuse.

En bref : un bon ski à tout faire, aux réactions saines. A suivre.

Constructeur : Spalding-Persenico (Italie).

Prix probable détail : un peu plus de **500 F.**



### « DYNASTAR MPI » : une fine lame pour skieurs complets

**ASPECT TECHNIQUE.** — Le ski tout métal a toujours ses chercheurs, et ses amateurs, qui traditionnellement, apprécient la longévité de la plupart des modèles. Lorsque la firme Dynastar chercha à s'implanter sur le marché, son cheval de bataille, bonne monture s'il en fut, était le MV-2, ski d'usage, de descente, fait (schématiquement) de deux lames de zicral formant sandwich autour d'une poutre centrale en forme d'oméga (métallique elle aussi). Ce nouveau-né de prestige qu'est le M.P.I. dérive d'études à partir de ce principe. Son originalité, c'est son âme : une âme en polyuréthane moulé, en même temps que tous les éléments, carres et semelles comprises.

A la manipulation, se révèle un ski d'une souplesse presque « touristique », surprenante lorsqu'on sait que le M.P.I. est utilisé en haute compétition, même en descente.

**SUR LE TERRAIN.** — Que le M.P.I. ait hérité des qualité manœuvrières du MV-2 en neige profonde n'étonne guère de la part de cette fine lame, qui découpe même le terrain lourd : c'est là une qualité traditionnelle des skis métalliques souples, et le modèle ne la dément pas. Sur piste dure, le M.P.I. travaille avec facilité en bon outil de démonstration : après des déclenchements de virages « en douceur », cette « planche » bien apprivoisée vire exactement, avec de très bonnes reprises de carres, sans s'affirmer totalement comme un « ski de glace » de slalom.

... Jusque-là, rien que de satisfaisant, en somme, mais rien que de classique. On croit juger un excellent ski de tourisme et de piste, cher, mais durable... ce jusqu'à l'instant où l'on recherche la vitesse : on voit alors le « brave outil » labourer sans une bavure des virages de slalom géant, à pleine vitesse, sauter des bosses et tenir la route sans broncher, malgré une reprise de contact hasardeuse ! Nous avons vu un autre skieur que nous-mêmes, particulièrement compétent en compétition, lui infliger des descentes à tombeau ouvert, à une cadence de course : le « brave outil touristique » risque apparemment, cet hiver, d'étonner certaines équipes... En bref : un ski vraisemblablement très solide, à la gamme d'utilisation très étendue, du tout-terrain à la compétition inclus. Le prix, assez élevé, en fait un article pour les skieurs complets, qui seront mieux à même de juger combien ses qualités techniques le justifient.

Constructeur : Dynastar, Sallanches (74).

Prix détail : environ **800 F.**

## Les brodequins 73 s'allongent... et épousent le pied

*A peine née, la chaussure tout-plastique s'affine, s'allège en 1973. Les formes des moules, plus étudiées, s'adaptent plus étroitement à l'anatomie du pied : on ne laisse plus seulement à l'injection de mousse le soin de combler les vides entre le pied et la coque. Ces modèles très élaborés et dont nous avons essayé les plus nouveaux (ou les plus remarquables comme prix), n'éliminent pas pourtant la chaussure de construction classique cousue, mais à partir de plastique sur toile (PVC) au lieu de cuir. Elle est généralement réservée aux modèles de « premier prix ». Nous avons également testé l'une d'entre elles.*



## « SKIPAL A 25 COMPÉTITION » : une étonnante trouvaille pour son prix

**ASPECT TECHNIQUE.** — Au temps des premières chaussures de ski double tige, Palau, une vieille firme de cordonnerie pyrénéenne, lança vers la fin des années 50 un modèle à tige super-haute, véritablement prophétique... et qui n'eut aucun succès particulier de vente. Toutes les solutions au ski moderne se trouvaient pourtant là... Pour sa première année d'adaptation au plastique, Palau a fait, avec la A-15, largement aussi neuf dès le premier modèle. Cette chaussure à coque articulée se présente comme un article rigide en polyuréthane dur et de densité très faible. Les crochets sont larges et pratiques, les brides de serrage, larges et épaisses, peuvent être « souquées » sans crainte. Le collier de tige est articulé sur « l'empeigne » par deux rotules métalliques : le démontage montre qu'elles se prolongent par de solides éléments de fixation noyés dans la masse du plastique. Le dessous de semelle est rectiligne, à la largeur du ski. Le chausson amovible interne est soit confectionné, soit garni mousse par injection sur mesure, à l'aide d'un très pratique nécessaire permettant d'opérer sans risque.

Détail particulier : l'arrière de la A-15 est pourvu, pour les besoins de la compétition, d'un système métallique d'inclinaison variable de la tige, à trois positions d'avancée.

**SUR LE TERRAIN.** — Notre injection « artisanale » du chausson, faite par nous-mêmes, ayant très heureusement réussi, nous avons skié avec la A-15 sans cesser d'éprouver, avec ce modèle, très léger, la satisfaction que nous ressentions naguère avec des chaussures « de tourisme »... Mais il s'y mêlait, cette fois, la commande exacte, l'absence d'effort musculaire aux prises de carres aiguës, qui caractérisent les meilleures chaussures plastique ultrarigides. En plus :

- les rotules renforcées résistent, à la chute, à des chocs qui auraient cassé d'autres modèles du genre ;
- la forme « en arrondi » sur le pied ne retient aucune neige, et « ricoche » au choc tangentiel sur les piquets de slalom ;
- le haut de tige et de chausson assure un rembourrage suffisant pour ne pas blesser les tendons du bas de la jambe.

En bref : une excellente chaussure pour bon skieur, d'une légèreté inhabituelle, et d'un prix à peine croyable pour l'ensemble de ses perfectionnements. Constructeur : Palau, Pontacq (Skipal International).

Prix détail : **349 F.**

Nota : la Skipal A-15 sera diffusée en 1973, par « La Hütte », sous l'appellation probable « RACER FOAM ».



## « SKIPAL GALAXIE » : la moins chère des « Monobloc »

**ASPECT TECHNIQUE.** — Cette « skipal » simplifiée dérive de la précédente, mais pour créer une chaussure à prix moins élevé, son créateur, M. Palau, a conçu la tige d'une seule pièce. L'ensemble a belle apparence : la forme très galbée est destinée à un meilleur ajustage au pied. La tige est légèrement moins dure que sur le modèle compétition, et monte légèrement moins à l'arrière. Pour le reste, les crochets sont de conception analogue, les formes aussi fonctionnelles, le polyuréthane aussi léger que sur le modèle de prix supérieur. Le chausson peut faire l'objet d'un choix entre une version « confection » garnie de néoprène mousse, ou une version « foam » à injecter sur le pied. Imperméabilité parfaite.

**SUR LE TERRAIN.** — Mis à part les perfectionnements de style compétition tels le « ridoir arrière », l'extrême rigidité de commande pour reprises de carres brutales, les positions de tige variables, cette « Galaxie » offre de grandes ressemblances de qualités avec sa sœur de luxe, la A-15. La forme de pied en arrondi a le même excellent passage en neige profonde, les brides et boucles larges, la même commodité au serrage, le haut de chausson reste aussi confortable. La bride de cou-de-pied serre un peu moins que sur le modèle « course », mais cette rigueur n'est pas la fin d'une chaussure pour le ski « touristique » et la descente libre.

Si un débutant peut chausser la Galaxie, qui l'aidera sans souffrance à skier en technique dès ses premiers dérapages, elle ne semble pas à négliger, non plus, pour le skieur expérimenté, qui, par exemple, désirerait faire connaissance à bon compte avec la chaussure tout plastique. L'acuité de sa prise de carres, la bonne tenue et position de pied qu'elle assure, son extrême légèreté et son confort, en font un très bon instrument, même pour le ski intensif. En bref, une chaussure très technique, très légère, intéressante pour tous skieurs, à un prix remarquablement bas pour l'ensemble de ses qualités.

Constructeur : Palau (Skipal International) à Pontacq (P.-A.).

Prix : à partir de **230 F.**

Sera probablement distribuée, en 1973, par la centrale d'achat « La Hütte », avec la A-15.



### «NORDICA ASTRAL S»: les classiques du «Monobloc»

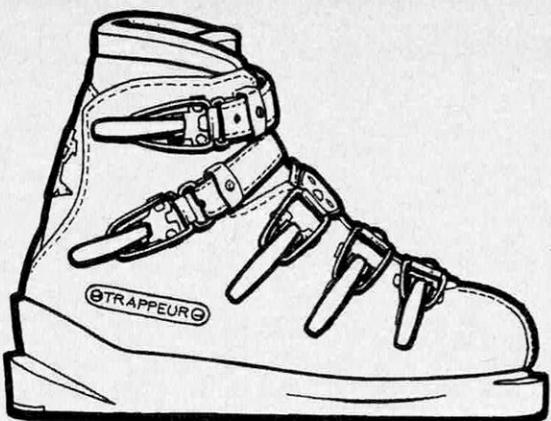
**ASPECT TECHNIQUE.** — Venue tôt et avec beaucoup de compétence aux problèmes de la chaussure injectée, cette grande marque italienne spécialisée dans la fabrication sportive se signale en produisant un « monstre » nommé Astral Slalom, la chaussure la plus haute du monde, dont l'arrière de tige monte jusqu'au mollet... Ce modèle spécial (qui sur les pistes italiennes semble même séduire les sportifs incapables d'un virage en « avalement », mais n'est-ce pas, Che bellezza...) ne doit pas faire oublier la solide série des Astral plus courantes, aux vertus éprouvées. Le modèle moyen, dit Astral S, présenté ici, est une « monobloc » à tige articulée par rotule. La matière est épaisse, et des formes « cannelées » visent à renforcer sa rigidité. A l'arrière, une astuce de fausse échancrure permet la position debout, comme l'avancée normale pour le ski rapide. Le chausson « foam-fit » semble d'une facture et de matière particulièrement soignées. Excellente imperméabilité.

**SUR LE TERRAIN.** — Les qualités de commande de ce modèle, fort prisé en Italie et en Suisse, se confirment. L'Astral transmet sans aucun jeu les mouvements de pied... mais aussi sans meurtrir, ce qui n'est pas non plus à omettre. La fausse échancrure de l'arrière de tige permet, entre les descentes, une position debout naturelle sans irriter le haut du tendon d'Achille. Le bon rembourrage du chausson, l'épaisseur du polyuréthane sur le pied, assurent une heureuse isolation contre le froid. La forme ne pince ni orteils, ni talon. Le soutien plantaire nous semble heureux (peut-être est-ce appréciation d'ordre personnel).

En bref : une classique de la fabrication « monobloc », n'innovant pas particulièrement, mais de qualités mécaniques sans reproche, tout en restant confortable. Une chaussure d'usage pour bon skieur, et un prix fort intéressant.

Constructeur : Nordica (Italie).

Prix détail : **420 F.**



### «TRAPPEUR-LA HUTTE CASSEROUSSE»: le «premier prix» en plastique

**ASPECT TECHNIQUE.** — Pour les magasins de « La Hutte », la firme « Le Trappeur » construit spécialement cette chaussure de base, qui diffère par quelques détails de son modèle « Colorado » (l'avant-pied, par exemple, est fourré sur la Casserousse, et doublé sur l'autre). Le démontage révèle un brodequin classique du type à crochets, qui pourrait être aussi bien cousu à partir de cuir que de « tout plastique », en l'occurrence, de PVC. La semelle est soudée, de type moderne « parallèle ». Le haut de tige est bordé d'un bourrelet montant légèrement vers l'arrière. Le doublage est assuré jusqu'au cou-de-pied, par une feuille de néoprène mousse et de la peau, par une couche de fourrure synthétique dans l'avant-pied. L'imperméabilité est bonne pour une chaussure cousue, supérieure même à celle d'un bon modèle en cuir.

**SUR LE TERRAIN.** — La tige relativement souple ne fait pas de la Casserousse une chaussure de compétition, mais un brodequin confortable et, détail intéressant, d'un poids très acceptable. A la différence des épais modèles à chausson amovible, il ne faut pas prévoir l'usage de ce modèle avec le port d'une mince chaussette, mais d'un bon bas de laine : malgré la fourrure synthétique, le PVC isole moins du froid que le cuir. Voilà, certes, un point de détail qui ne fera pas hésiter le débutant, généralement acquéreur du modèle. Pourtant, bien serrée au pied d'un skieur d'expérience, cette chaussure assure, en descente libre sur piste, une commande tout à fait honorable des carres. Aux violents serrages, les boucles (pas les crochets) peuvent manifester quelque fragilité, si on a eu la négligence de les heurter n'importe où, durant la marche, lorsque les fermetures sont desserrées (ces pièces d'ailleurs se remplacent très facilement dans les magasins de la marque).

En bref : chaussure d'usage pour débutants et skieurs moyens, intéressante par son prix.

Constructeur : Trappeur, à Izeaux (38). Diffuseur : La Hutte.

Prix détail : **199 F.**



### « CABER PIONIER » la technique « superleggera »

**ASPECT TECHNIQUE.** — Renouvelant constamment ses recherches et ses modèles pour conserver sa place dans la course aux exportations (la marque exporterait aux seuls U.S.A., dit-on, plus que la production totale de certaines marques européennes pourtant connues), la firme Caber s'est attaquée, pour 1973, au problème du poids. Elle aboutit à ce modèle Pionier moulé, à tige articulée par rotule, dont la légèreté doit autant à une formule de polyuréthane, qu'au dessin « épuré » et à la semelle curieusement « évidée » le long du profil latéral. L'ensemble est réalisé en couleur sobre (noir) ou, au contraire, très vive (rouge, bleu turquoise), au choix.

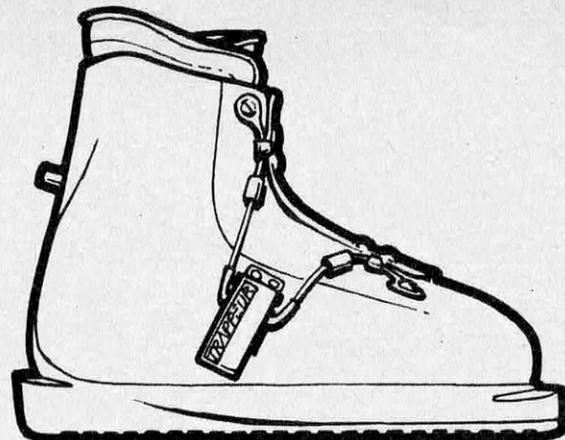
Le chausson, de belle finition, est fourni en trois options : soit en rembourrage traditionnel, soit avec mousse injectée en dose préfabriquée, soit avec doublage « automodelant » dit « self model ». Il s'agit là de cette « pâte » décrite dans notre article de tête, et dont la ductilité permet l'adaptation au changement de fuseau, de chaussette, et même d'utilisateur.

**SUR LE TERRAIN.** — Aucun reproche mécanique : la Pionier s'avère, sur la piste, une chaussure aussi rigide, d'autant exacte commande que sa devancière la Delta. Ces qualités manœuvrières s'augmentent du fait d'un poids très faible, dont on ressent les conséquences bénéfiques en restant frais... pour l'après ski, lorsqu'on déchausse en fin de journée. La tige assez haute, quoique rehaussée vers l'arrière, ne meurrit pas en raison du large débord du chausson rembourré, qui se superpose à elle. Fonctionnellement, l'évidement latéral de la semelle semble de conséquence nulle sur la prise de carres, aussi exacte que si la semelle était à tranche rectiligne pleine. Lors de la marche avant le ski, la position nettement en avancée, de la tige, rend absolument nécessaire l'ouverture de deux (ou trois) crochets supérieurs.

En bref : une des quelques chaussures à la pointe de la technique 1973, au moins à cause de son poids. Le prix, remarquable, est celui d'une moyenne chaussure « monobloc » classique.

Constructeur : Caber (Italie).

Prix détail : **365 F** probablement



### « TRAPPEUR-STAR » une chaussure d'attaque pour 1974

#### En avant-première :

Les circonstances dans lesquelles nous avons disposé de ce modèle si neuf qu'il est en fait à l'état de mini-série de prototypes, différant sensiblement des circonstances de nos autres essais. Il nous a semblé cependant intéressant d'informer nos lecteurs de cette innovation de la marque Trappeur, dont plusieurs solutions techniques nous semblent particulièrement représentatives du ski de 1973, voire de 1974. Le galop d'essai de ce modèle cet hiver devrait en effet être minuscule : le crochet unique équipant les quelques « Star » d'essai en circulation étant encore fabriqué à la main, au prix de revient de quelque 150 F pièce...

N'importe. La Star est une chaussure monobloc de polyuréthane rigide, à la forme particulièrement « anatomique », suivant de près les lignes du pied. Sa seconde originalité réside en une très pratique fermeture, par un crochet unique et large (donc de manipulation très facile même par grand froid), qui commande un câble d'acier. La bonne forme de la chaussure aidant, la fermeture de ce simple appareil entraîne un serrage impeccable.

Le chausson intérieur amovible, de belle finition, serait fourni soit en injecté classique, soit en doublage « anatomique » (matière nouvelle restant à l'état pâteux, dite aussi « self-model » en Italie, mentionnée plus haut).

Le comportement sur le terrain semble d'une excellente chaussure pour bon skieur, avec une commande sans jeu.

Le prix de vente devrait avoisiner **500 F.**

## L'escargot et l'infini

Voici un nouveau paradoxe. Il est remarquable, car il est de la race trop rare des paradoxes de mouvement. A ce titre, il est digne de Zénon d'Elée, et, à proprement parler, « renouvelé des Grecs ». Il ne démontre pas l'impossibilité d'une rencontre, comme celle de la tortue poursuivie par le lièvre, mais, au contraire, la possibilité d'une rencontre apparemment invraisemblable.

Il m'a été proposé il y a quelques mois par M. Denys Wilquin, de Nouméa. Je le laisse l'exposer.

Soit un cordon élastique imaginaire AB, extensible à l'infini. La première seconde, il sera supposé faire mille mètres de long. A l'expiration de celle-ci (et la deuxième seconde venant tout juste de débuter), le cordon considéré sera **instantanément** étiré au point d'atteindre une nouvelle longueur totale AB égale à 2 000 m, et conservera cette dimension linéaire jusqu'à ce que prenne naissance la troisième seconde ; à cet instant précis, un nouvel étirement l'amènera à 3 000 m, et ainsi de suite...

Grâce à ces étirements successifs **se reproduisant invariablement toutes les secondes**, les extrémités A et B du cordon élastique se trouveront en résumé être distantes l'une de l'autre de :

**1 000 m pendant toute la première seconde, 2 000 m pendant toute la deuxième seconde, 3 000 m pendant toute la troisième seconde, N kilomè-**

**tres pendant toute la n<sup>e</sup> seconde.**

Imaginons maintenant qu'un minuscule escargot circulant sur ce cordon se trouve situé en A au début de la première seconde, et se dirige en direction de B à la vitesse constante d'un millimètre par seconde. Pendant toute la première seconde, ce mollusque se trouvera (avec une erreur approximative ne dépassant pas le millimètre) éloigné d'un kilomètre de l'extrémité B vers laquelle il se dirige.

Lors de la deuxième seconde (cette extrémité B étant passée à 2 km de A et l'escargot ayant en comparaison très peu avancé), notre mollusque se trouvera pratiquement être à 2 km de B.

Lors de la troisième seconde (et pour de semblables raisons), l'extrémité B du cordon s'étant encore éloignée sera à très peu le chose près à 3 km de l'escargot ; puis aux environs très proches de 4 km à la quatrième seconde, ...approximativement à 100 km de lui à la centième seconde, ...et à près de 3 600 km au bout d'une heure, etc.

Aussi, semble-t-il déraisonnable d'envisager (aussi peu soit-il) l'éventualité que dans de telles conditions, l'escargot puisse un jour parvenir à atteindre l'extrémité B vers laquelle il se dirige, vu que cette dernière le fuit beaucoup plus rapidement qu'il ne progresse vers elle.

Or, aussi paradoxal que cela puisse paraître, il n'en est pas moins vrai qu'avec le temps et une bonne dose de persévérance, notre colimaçon finira

bel et bien par arriver au but B convoité, ...et où l'attend une feuille de salade qu'il aura bien gagnée.

**DEMONSTRATION.** Au cours de la première seconde, l'escargot aura parcouru 1 mm, alors que la longueur AB du trajet à effectuer représente un million de ces sous-unités ; cette première seconde étant écoulée, notre gastéropode aura donc effectué la millionième partie du parcours.

La deuxième seconde, l'escargot aura franchi un nouveau millimètre, alors que AB en représentera cette fois deux millions ; notre colimaçon aura donc parcouru pendant cette deuxième seconde un « deux-millionième » (1/2 000 000) du cordon.

La troisième seconde, il aura grignoté à nouveau un « trois-millionième » (1/3 000 000) de cordon, ...et :

La n<sup>e</sup> seconde, un « N millionième » (1/N millions) de l'élastique.

De la première à la n<sup>e</sup> seconde **inclusivement**, notre colimaçon aura donc parcouru une distance **totale** équivalente à : (1/1 000 000 + 1/2 000 000 + 1/3 000 000 ... + 1/N millions) de cordon, **qu'il se trouvera en particulier avoir franchi d'un bout à l'autre lorsque la valeur globale de cette somme atteindra l'unité.**

Or, nous savons que la série : 1/1 + 1/2 + 1/3 ... + 1/N tend vers l'infini quand N y tend lui-même.

Il en est donc de même de la série précédente. Si l'on divise l'infini par un nombre quelconque qui ne soit pas lui-même infini (en l'occurrence un

million dans le cas considéré), le résultat final de l'opération reste infini. C'est donc finalement presque une lapalissade que d'affirmer que, bien avant que de tendre vers les grands nombres, la série « 1/1 000 000 + 1/2 000 000 + 1/3 000 000... + 1/N millions » passera nécessairement par la valeur « un » (quand N sera suffisamment élevé). Cela revient en définitive à dire que, par infimes grignotages successifs (allant du reste en décroissant), notre escargot sera ainsi parvenu à la longue à parcourir le cordon tout entier, **en dépit de sa vitesse dérisoire** comparée à la continue extension de cette piste élastique.

NOTA. Afin de faciliter la démonstration arithmétique du paradoxe ci-dessus, nous avons admis que l'elongation du cordon élastique s'opérait de façon **discontinue**, par brusques saccades intervenant rigoureusement toutes les secondes. Si cependant le cordon avait au contraire été l'objet d'une elongation **continue**, nous en serions arrivés à des conclusions très voisines.

La somme

$$\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} +$$

... est bien connue des mathématiciens, qui la nomment « sé-

rie harmonique ». Les profanes devront admettre que, pour un nombre de termes suffisamment grand, la somme dépasse tout nombre, aussi grand soit-il, fixé à l'avance.

Un tableau montre le comportement des premiers termes. Rappelons par contre que la somme

$$\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} +$$

... ne tend pas vers l'infini.

M. Wilquin manie le mot « infini » avec une liberté qui fera frémir certains puristes, mais cette liberté ne fait que rendre le texte plus lisible, et ne diminue en rien la démonstration.

Après plusieurs semaines de réflexion, une objection m'apparut, qui me sembla fondamentale, et propre à mettre par terre tout l'édifice. J'en fis part aussitôt à M. Wilquin. Il me répondit par retour du courrier, et d'une manière parfaitement satisfaisante : il suffisait de suivre son texte mot à mot. Il ne me restait plus qu'à vous soumettre le paradoxe.

Est-ce un véritable paradoxe ? Est-ce une supercherie facile à démontrer ? Est-ce au contraire un résultat banal, dont on peut aisément rendre compte ? Dans l'attente de vos réactions, le « paradoxe de Wilquin » figurera au Musée des Paradoxes.

(Ouvert dans *Science et Vie* en septembre 1971 et avril 1972.)

BERLOQUIN ■

SÉRIE HARMONIQUE	
Termes	Totaux
$\frac{1}{1} = 1$	1
$\frac{1}{2} = 0,5$	1,5
$\frac{1}{3} = 0,33 \dots$	1,833 ...
$\frac{1}{4} = 0,25$	2,083 ...
$\frac{1}{5} = 0,2$	2,283 ...
$\frac{1}{6} = 0,166 \dots$	2,45
$\frac{1}{7} = 0,142 \dots$	2,592 ...
$\frac{1}{8} = 0,125 \dots$	2,717 ...
$\frac{1}{9} = 0,111 \dots$	2,828 ...
$\frac{1}{10} = 0,1$	2,928 ...

Après un milliard de termes :  
21,30 ...

## Mots croisés de R. La Ferté. Problème n° 67

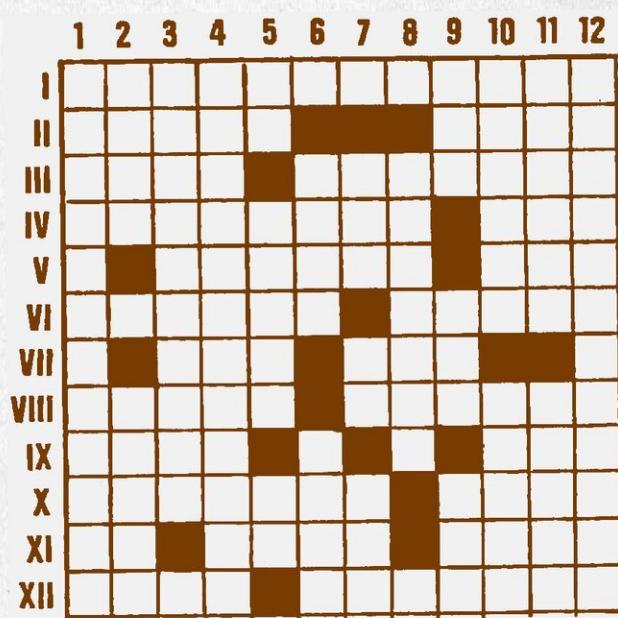
### Horizontalement

I. Classe de mollusques. — II. Il se trouve entre le Canada et les Etats-Unis - Etabli. — III. Ils appartiennent aux cyprinidés - Critique. — IV. Rengager - Il est rouge ou jaune. — V. Auge de maçon - Va d'un solstice à un équinoxe. — VI. Se dit d'une feuille de capucine - Proportionner. — VII. Massif en Suisse - Poil. — VIII. Leste - Calmée. — IX. Le curcuma entre dans sa préparation - Le vaincu d'Appomatox. — X. Richesses - Pieds souvent noueux. — XI. Argos fut son gardien - Lac - Elles vivent dans les endroits secs. — XII. Elle naît dans le Perche - Opaque.

### Verticalement

1. Méthode de traitement qui exige certaines manipulations. — 2. Il défendit Paris - On l'appelle aussi sainbois. — 3. Dent. — 4. Entrée dans un établissement de soins. — 5. Période - Département - Bon conducteur. — 6. Patrie de Parménide - Se dit d'un pain très dense fait en Normandie. — 7. Son pourtour est creusé en forme de gorge - Symbole d'un métal dur et brillant - Le soc s'y emboite. — 8. Elle possède un savoir approfondi. — 9. Ceinture - Interjection - Appel. — 10. Réprimandes - Occlusion intestinale. — 11. Ce qui constitue l'essence d'un être - Insectes des eaux stagnantes. — 12. Méchanceté noire.

VOIR REPONSES DANS LA PUBLICITE



JOSÉ M.R. DELGADO

## Le conditionnement du cerveau et la liberté de l'esprit

*Editions Charles Dessart, Bruxelles*

Le nom du Dr Delgado est peut-être le plus célèbre en neurologie. C'est celui du savant qui a poussé le plus loin l'expérimentation en matière de S.E.C. Et, par voie de conséquence, la S.E.C. (stimulation électrique du cerveau) est l'un des domaines les plus populaires de la neurologie, telle qu'elle apparaît au grand public. La S.E.C. est l'arme secrète de la science-fiction, ce banc d'essais des théories et techniques d'avant-garde : elle permet aux auteurs de faire commettre des crimes épouvantables par des innocents qui obéissent aux stimulations d'électrodes qu'un savant criminel leur a implantées dans le cerveau.

Il est vrai, en effet, que les expériences effectuées par Delgado, essentiellement sur l'animal, ont de quoi donner le frisson. La carte des centres du cerveau est tellement détaillée que Delgado a pu commander à distance l'agressivité ou la gentillesse, la faim ou le dégoût et une foule d'autres nuances affectives, sans compter des mouvements assez élaborés. Chez l'être humain, la S.E.C. produit des effets singuliers : une femme souffrant d'épilepsie et traitée par sti-

mulation calmante du cerveau s'éprend du médecin ; un jeune garçon y perd — intellectuellement — son identité sexuelle. Précisons que le Dr Delgado n'est pas un franc-tireur poursuivant des expériences plus ou moins monstrueuses pour un plaisir intellectuel suspect : attaché à l'université Yale, il compte des collaborateurs dans tous les coins du monde, en U.R.S.S., en Inde, en Grande-Bretagne, au Chili et une demi-douzaine de grands organismes américains, tels que le laboratoire aéromédical de l'US Air Force et le service de la Santé publique des Etats-Unis financent ses recherches. Et celles-ci ont un but médical ; elles sont à la fois fondamentales et appliquées. Leur auteur se rend bien compte qu'elles pourraient un jour servir à des esprits mal intentionnés, tels que des gouvernements totalitaires. D'où un assez long plaidoyer philosophique qui entrelarde ses récits d'expériences. Ce plaidoyer est parfaitement noble et lucide : le Dr Delgado récuse d'avance toute application de ses travaux qui viserait à commander le comportement d'autrui.

Il n'y croit pas trop non plus et ramène la S.E.C. à ses vraies proportions ; cette technique permet de commander certains états affectifs ou certains mouvements, mais elle ne peut pas, du moins dans l'état actuel des choses, commander la totalité d'un comportement. Celui-ci est composé, en effet, de séquences d'actes trop complexes pour que le manipulateur puisse s'y attaquer à distance. Un jour, peut-être, plus tard...

Alors que des behaviouristes attardés, tels que Skinner, con-

naissent une vogue imméritée pour des théories visant à retirer à l'homme jusqu'à la notion de liberté et de dignité, un tel livre, scientifiquement passionnant et d'une lecture très accessible, tombe à pic. La liberté existe-t-elle ? Les philosophes discourent encore ; mais la meilleure preuve qu'elle existe, c'est que certains s'attachent à la supprimer.

Gérald MESSADIÉ ■

ODETTE THIBAULT

## L'homme inachevé

*Editions Casterman*

Tous les biologistes et tous les psychologues le savent aujourd'hui : l'homme n'est qu'un animal pensant, mais un animal quand même. Il avait fallu les étonnantes progrès de la physiologie cérébrale et de l'hérédité pour que l'on commence à comprendre la terrible contradiction de la nature humaine : raisonner comme un être intelligent et agir comme un mouton — ou un bétail ! L'ennui de nos sociétés actuelles, c'est qu'elles ont colossalement amplifié cette contradiction en mettant au service d'un instinct purement animal, la domination, des moyens matériels presque illimités. Il faut compter, en effet, non seulement sur la bombe atomique, mais sur les immenses moyens de pression que sont la puissance financière, la publicité, le culte du rendement ou les hiérarchies inamovibles. Et nul n'ignore maintenant que le même progrès technique qui

a permis à l'homme de s'affranchir des contraintes propres aux premières nécessités animales risque, sur sa lancée, de renvoyer l'homme à son désert primitif. Et cela, disent biologistes et psychologues, parce que cette conquête industrielle, merveilleuse en elle-même, s'est greffée sur un contexte psycho-affectif qui semble n'avoir pas évolué depuis des millénaires.

Lennui, c'est que si ce contexte n'a pas évolué, c'est tout simplement parce qu'il s'inscrit dans notre héritage. Or l'héritage ayant pour règle nécessaire de reproduire des hommes indéfiniment semblables aux précédents, il semblerait qu'il n'y ait pas d'autre issue que l'apocalypse finale. En fait, pourtant, il y a une porte de sortie nous dit Odette Thibault : l'éducation. Mais faite dans un sens tout différent de ce qu'elle est aujourd'hui : apprendre à l'homme à se connaître vraiment, c'est-à-dire à prendre conscience, dès le plus jeune âge, de sa nature inachevée, mais perfectible. Ce qui conduit à rejeter tous les dogmes politiques pour adopter

une philosophie du possible. Cette philosophie du possible est, bien entendu, basée sur les connaissances nouvelles de l'homme qu'a apportées la biologie. Ces connaissances nouvelles, qui concernent l'héritage, la maîtrise de la vie et la physiologie du cerveau nous permettent déjà de cerner les causes qui font de l'homme un être ambigu et contradictoire. Peut-on agir sur ces causes et contrôler les déterminismes biologiques de façon à construire une société plus juste et plus heureuse ? Dans l'absolu non, répondent les biologistes, car il restera toujours une part d'animalité dont les conduites s'opposent aux conduites intelligentes. Mais on pourrait dès maintenant agir au niveau des structures sociales, et surtout de l'éducation, pour que les comportements intelligents dominent les tendances instinctives.

Ainsi, l'homme naît naturellement agressif ; mais c'est le rôle du milieu social d'atténuer cette agressivité au lieu de la faire s'épanouir comme c'est aujourd'hui trop souvent le cas. Et surtout, l'auteur insiste

beaucoup sur cet élément, la société doit respecter la pluralité des comportements. Entendons par là qu'elle ne doit pas imposer à tous, sous le couvert de morale, des conduites trop rigides qui n'ont pour seul résultat que de favoriser des explosions de sens opposé à plus ou moins longue échéance.

Finalement, les sciences humaines, qu'elles soient biologiques ou psychologiques, doivent commander l'ensemble de l'organisation sociale, donc la politique. Il y a bien longtemps déjà que les physiciens ont déploré de voir le pouvoir mis en des mains si incomptables que celles des grands meneurs politiques et de leurs acolytes. Sans vouloir prendre le pouvoir à leur tour, les chercheurs d'aujourd'hui demandent à ceux qui gouvernent de tenir compte des réalités propres à la nature biologique de l'homme. Faute de quoi, l'homme ne restera pas même inachevé, mais retombera purement et simplement au néant intellectuel du bétail.

R. de la TAILLE ■

(suite de la page 25)

tionnement de tous les cycles biologiques. Quand nous disons donc qu'un élément influe sur la croissance de l'animal, il ne faut pas en conclure que la privation de cet élément n'entraîne qu'une taille plus réduite que la moyenne. C'est tout l'ensemble du développement qui est affecté, et la carence en certains métaux indispensables mène rapidement à la dégradation complète de l'organisme, voire à la mort.

Le dernier métalloïde reconnu nécessaire à la vie, en tout cas à celle des poulets, n'est autre que le silicium, second pour l'abondance dans la croûte terrestre et dont les propriétés chimiques générales sont, nous l'avons dit, très proches de celles du carbone. Privés de silicium, les poussins se voient du même coup privés d'un squelette normal et de plumes correctes. Il est vraisemblable que cet élément joue un rôle analogue chez les mammifères. Enfin, le nickel, qui est toujours associé au fer dans les substances naturelles, appartient sans doute lui aussi au nombre des métaux nécessaires à la vie. La chose n'a pas encore été prouvée avec certitude aujourd'hui, mais les travaux menés par Schwarz en ce domaine l'ont amené à une découverte peut-être beaucoup plus importante, celle d'une nouvelle vitamine.

Bien entendu, tous ces éléments ne sont pas ingérés sous forme métallique simple, comme on avalerait de la limaille de fer ou de la poudre de vanadium, mais sous forme de composés ou de sels très complexes. Et, comme l'a montré l'équipe du professeur Karl Frieden, en Floride, il existe des interactions très délicates entre les différents métaux présents dans l'organisme et leurs dosages. C'est ainsi que le cuivre est absolument nécessaire au métabolisme du fer, mais que son action peut être contrecarrée par une surabondance de zinc ou de molybdène. En fait, c'est un immense champ d'investigations qui s'ouvre aux biochimistes, et il est certain aujourd'hui que les ions métalliques ont un rôle fondamental, mais encore mal connu, dans la nutrition, la santé et donc la maladie. Ce qui est déjà amusant à souligner, c'est que la plupart des éléments nécessaires à la vie, comme le chrome, le molybdène, le cobalt ou le vanadium sont également nécessaires à la métallurgie pour faire les aciers durs et résistants. On peut en conclure qu'en disant santé de fer, ou homme de fer, on traduit déjà l'avenir de nos connaissances en matière de biologie humaine.

Renaud de la TAILLE ■



**Une brochure vacances  
de neige qui donne envie  
d'enfiler tout de suite  
ses chaussures de skis.  
Découpez!**

Demandez vite la brochure programme hiver 72-73. Vous y trouverez tout expliqué en 100 pages pleines de photos couleur.

SV 2n

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Rue \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ Code Postal \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_

**Club Méditerranée**

Place de la Bourse,  
75083 PARIS

Cedex 02 - TEL. 266.52.52

BRUXELLES,

50, rue Ravenstein.

GENEVE,

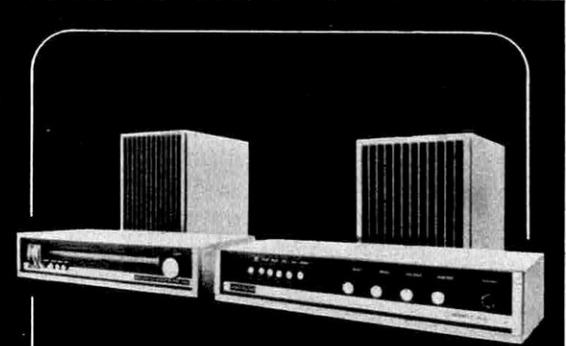
8, place du Rondeau,

1227 CARROUGE

et dans les Agences

Havas Voyages de province.

© HAVAS CONSEIL LIC 425 CPV PRONOS



## TRIOMPHE DU FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON

**Voici la seule Chaîne au monde qui:**

- **OFFRE** 33 puissances différentes (de 30 à 1.000 watt efficaces).
- **UTILISE** l'asservissement cybernétique (breveté) pour restituer vivante l'intensité d'une œuvre musicale.
- **MAINTIENT** sur toute la gamme des fréquences une extraordinaire présence jusqu'au plus bas niveau (brevet Stéréo - crossing).
- **SUPPRIME** les résonnances parasites et le phénomène de coloration, apportant à l'oreille l'indescriptible sensation de transparence et de pureté sonore.
- **S'EMPLOIE** sans transformation en tétraphonie, chaque baffle contenant déjà son propre amplificateur (décodage international CBS-SQ).
- **S'INTÈGRE** dans n'importe quel intérieur, car la taille des enceintes est discrète (10 dm<sup>3</sup>).
- **NEUTRALISE** par son système d'enceintes multiples les résonnances parasites du local d'écoute, maillon final de la Chaîne.

**SERVO-SOUND** **Cybernetic** **Hifi**

*La Musique à l'état pur*  
DIRAC, 24, rue Feydeau - 75 PARIS 2<sup>e</sup> Tel. 231.54.30

SV

**BON A DÉCOUPER**

Voulez-vous m'indiquer, parmi vos 400 agents, le plus proche de mon domicile

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

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

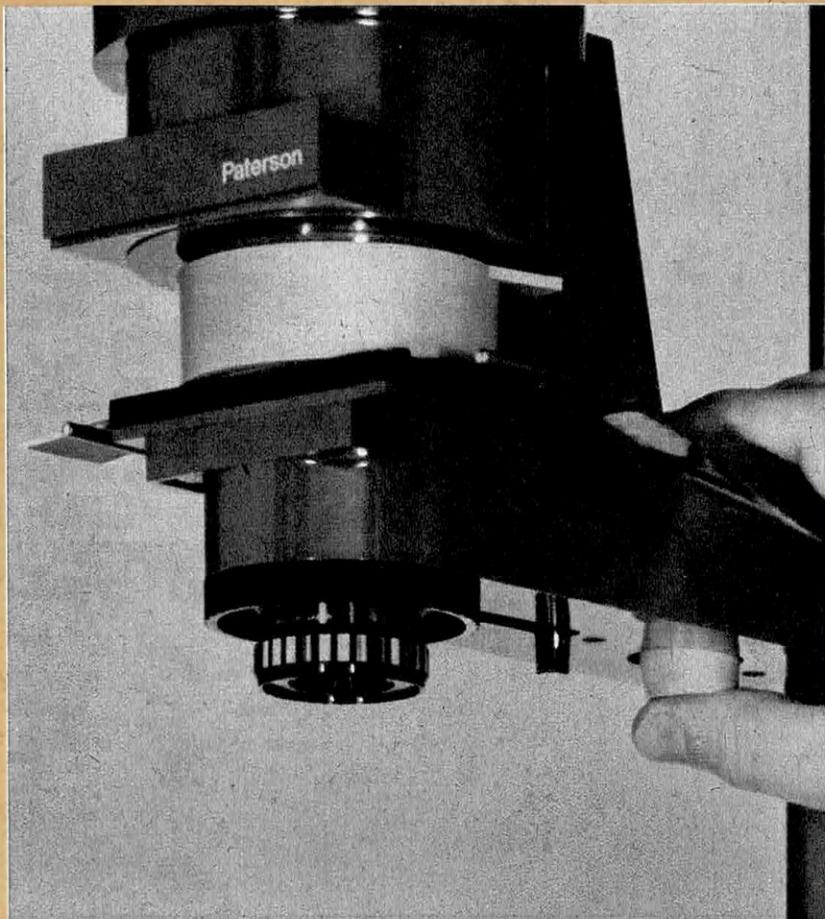
\_\_\_\_\_

## CINÉMA-PHOTO

# Premier agrandisseur en matières synthétiques

Spécialisée dans la réalisation d'accessoires photographiques la firme Paterson vient de présenter un agrandisseur qui, pour la première fois, fait largement appel aux matières plastiques nobles de haute résistance (seules restent métalliques la colonne, qui est en acier chromé, et la boîte à lumière réalisée en fonte d'aluminium).

Le recours aux matières synthétiques a permis de réaliser par moulage des pièces dont la forme répond aux exigences propres à ce type d'appareil, en particulier en ce qui concerne l'étanchéité à la lumière et les systèmes de refroidissement par convection. L'élimination des fuites de lumière, en particulier, est obtenue avec une efficacité beaucoup plus grande que sur la plupart des agrandissements métalliques. L'appareil est, par conséquent, utilisable tant pour des travaux en noir et blanc de qualité que pour la couleur. Les principales caractéristiques du Paterson 35 sont les suivantes : hauteur de la colonne autorisant des agrandissements  $30 \times 38$  cm sur le plateau ; lampe 75 W ; passe-vues pour film 35 mm et 126 ; tiroir pour



*Une simple pression pour faire coulisser la tête...*

filtres  $7 \times 7$  cm ; filtre rouge incorporé pour examen des images sur le papier sensible sans le voiler ; condenseur en verre optique traité avec lame de verre spéciale éliminant la formation d'anneaux de Newton ; objectif Paterson 4,5/50 mm à quatre lentilles avec diaphragme cranté jusqu'à 1:16. Le réglage en hauteur de la tête, destiné à faire varier le rapport d'agrandissement est probablement le plus ingénieux dont soit doté un agrandisseur :

la simple pression d'un bouton situé sous le bras support de la boîte à lumière permet le libre coulisser de la tête, laquelle s'immobilise automatiquement dès que la pression est relâchée. La mise au point s'effectue très précisément par une rampe hélicoïdale moulée. Sa course est suffisante pour couvrir tous les rapports d'agrandissement au-dessus de deux fois. La bague reçoit tous les objectifs filetés au pas Leica.



## Deux sœurs minis

Les nouvelles caméras compactes Bolex 255 et Eumig Mini 5 sont des sœurs jumelles qui verront le jour dans quelques semaines. Malgré un habillage légèrement différent, elles sont semblables par leur forme générale et par leurs performances : zoom 1:1,9 de 8-40 mm à commande électrique et manuelle, cellule réglant l'exposition de 25 à 160 ASA, fréquences de 9, 18 et 24 images par seconde, vue par vue, obturateur s'ouvrant avec un angle agrandi lors du passage à 9 images par seconde afin d'augmenter la quantité de lumière impressionnant le film, mise au point depuis 1 mètre. Les deux caméras reçoivent un dispositif pour le cinéma rapproché et un support pour filmer des diapositives ou de petits documents.

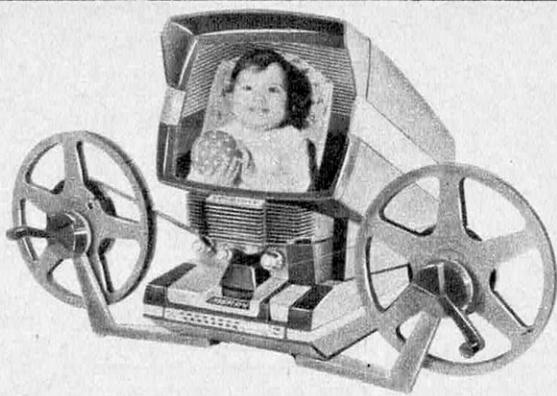
## Style nouveau en projection super 8

La forme traditionnelle des projecteurs de cinéma n'est peut-être pas la plus fonctionnelle. Pour Kodak, le projecteur le plus commode est un appareil semblable à un magnétophone, sur lequel les bobines tournent à plat et les commandes sont disposées sur un plan horizontal. Cet appareil a été construit et s'appelle Supermatic AV-150. Il est destiné au film super 8 sonore magnétique monté en bobines classiques ou en cassettes contenant 15 à 120 m de pellicule. La projection se fait à 18 ou 24 images par seconde, le chargement étant automatique. Une lampe aux halogènes de 15 V-150 W assure une projection très lumineuse. L'image transmise par un zoom 1,3 de 16,5-30 mm peut être réglée

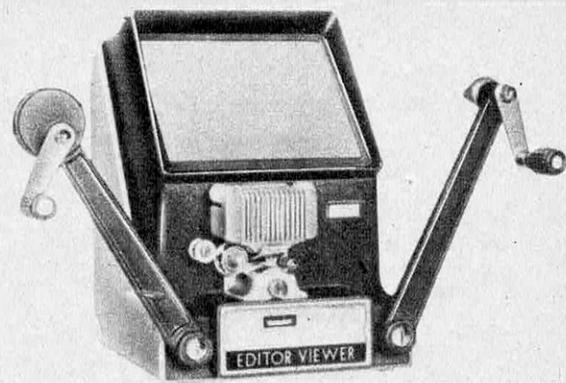


en hauteur par un astucieux dispositif : un simple miroir réfléchissant le faisceau lumineux, monté sur un volet dont on modifie l'inclinaison. La partie sonore est essentiellement composée d'un amplificateur de 4 W et d'un bloc

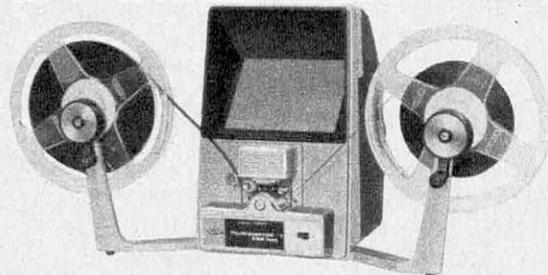
d'enregistrement et de lecture pour piste magnétique couchée en marge de la pellicule. Le décalage image-son est standard : 18 images. Le Supermatic AV-150 mesure 17 × 32 × 37 cm.



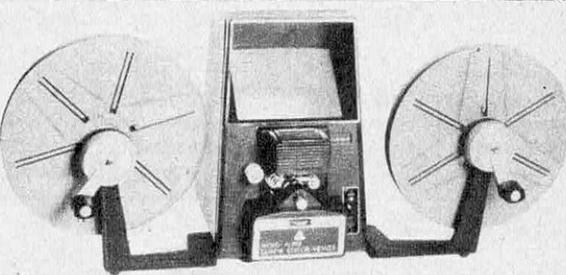
*Muray Teleray (écran 18 × 14 cm).*



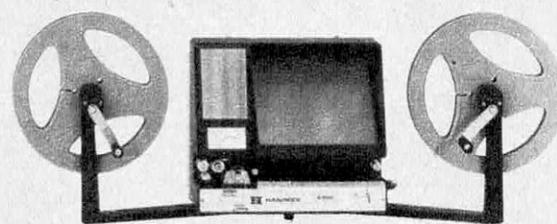
*Asanuma King Dual (9 × 12 cm).*



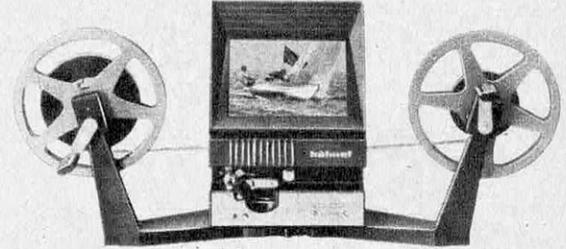
*Fujicaeditor (écran 9 × 12 cm).*



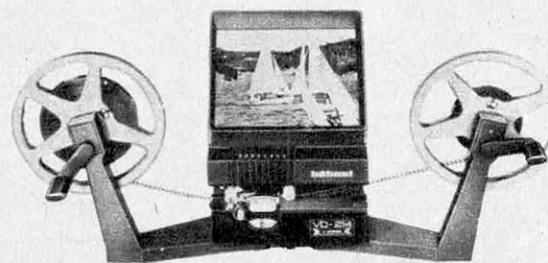
*Goko Dual (écran 9 × 12 cm).*



*Hanimex E 300 (écran 10 × 13,5 cm).*



*Hähnel Vb 200 (écran 9 × 12 cm).*



*Hähnel Vb 214 (écran 10 × 14 cm).*



*Muray Okay 100 (écran 7 × 10 cm).*

## Visionneuses pour films super 8

Parmi les accessoires les plus utiles au cinéaste amateur, figure la visionneuse animée. Elle lui permet, pour le moins, d'examiner ses bobines de pellicule et de déterminer les ima-

ges à supprimer ; elle est, en outre, indispensable à ceux qui pratiquent le montage des films. Dans ce cas, en effet, seule une visionneuse permet de voir une scène à la vitesse normale ou ralenti, de revenir en arrière, de décomposer le mouvement pour déterminer les images de raccord et de choisir l'image sur laquelle se fera la coupure. Une bonne visionneuse doit

avoir des qualités lui permettant d'assurer un examen efficace des images, sans risque d'abîmer la pellicule et ses perforations. Il importe donc avant tout :

- que les couloirs soient parfaitement polis et construits en V de façon que les images ne soient jamais en contact avec leurs surfaces ;
- que les débiteurs dentés soient usinés de façon à ne pas

# ÉVENTAIL DE VISIONNEUSES SUPER 8

VISIONNEUSE	ECRAN	PARTICULARITE DU COULOIR EN V
Asanuma King Dual 8	9 × 12 cm	
Cherry Triomat	7,5 × 10 cm	couloir chromé
Elmo SE Dual	7,5 × 10 cm	couloir chromé
Erno E 1 500	lentille de Fresnel traité ; 11 × 15 cm	chromé et usiné avec précision
Erno E 700 Dual	lentille de Fresnel traitée ; 9 × 12 cm	chromé et usiné avec précision
Fujicaéditor E 55 Dual	9 × 12 cm	
Goko Dual	lentille de Fresnel traitée ; 9 × 12 cm	
Hähnel V b 200	lentille de Fresnel traitée ; 9 × 12 cm	avec guidage latéral du film et chargement automatique
Hähnel V b 214	lentille de Fresnel traitée ; 10 × 14 cm	avec guidage latéral du film et chargement automatique
Hanimex E 300	10 × 13,5 cm	
HPI Cordless	7,2 × 9,6 cm	
Ohnar VI	lentille de Fresnel 7,2 × 9,6 cm	chromé avec presseur
Muray Cinay 105	7,6 × 10,5 cm	avec presseur
Muray Téleray	écran traité ; 18 × 14 cm	paliers en nylon ; système de ventilation
Muray Okay 100	7 × 10 cm	chromé

accrocher les perforations et que leurs diamètres soient assez grands pour éviter que ne se produisent des tractions trop importantes sur le film ;

— que la démultiplication du système d'entraînement soit suffisante et que les bras aient une inclinaison telle que le film ne puisse sauter des débiteurs dentés durant son défilement (on observe en effet, sur certaines visionneuses, des difficultés d'entraînement du film qui provoquent un déplacement par à-coups avec sortie des perforations des dents et, ainsi, risque de détérioration de ces perforations) ;

— que la définition et la luminosité de l'image apparaissent

sur l'écran puissent permettre d'apprécier l'exactitude de son exposition et sa netteté.

Ces qualités ne sont pas toujours réunies sur les divers modèles du marché. Elles peuvent toutefois être vérifiées rapidement avant un achat par examen attentif des couloirs et des débiteurs et en faisant défiler une petite bobine de film sur l'appareil. Nous conseillons d'ailleurs aux amateurs d'apporter eux-mêmes cette bobine (15 m en super 8). Souvent, en effet, le revendeur n'en a pas ou en possède une qui a tant servi que les images y sont trop mauvaises pour permettre une appréciation de la précision de la visionneuse sur la

quelle elles sont passées. En ce qui concerne la luminosité et la netteté des images qui peuvent être obtenues sur l'écran d'une visionneuse, il faut observer que ces dernières années, des améliorations sensibles ont été apportées, notamment par l'emploi de lentilles de Fresnel et d'objectifs à trois lentilles. Les amateurs peuvent donc, aujourd'hui, trouver des modèles satisfaisants, ce qui était presque impossible, il y a seulement quelques années. Le tableau publié ci-dessus en donne quelques exemples. Le lecteur y trouvera notamment les caractéristiques des modèles les plus récents.

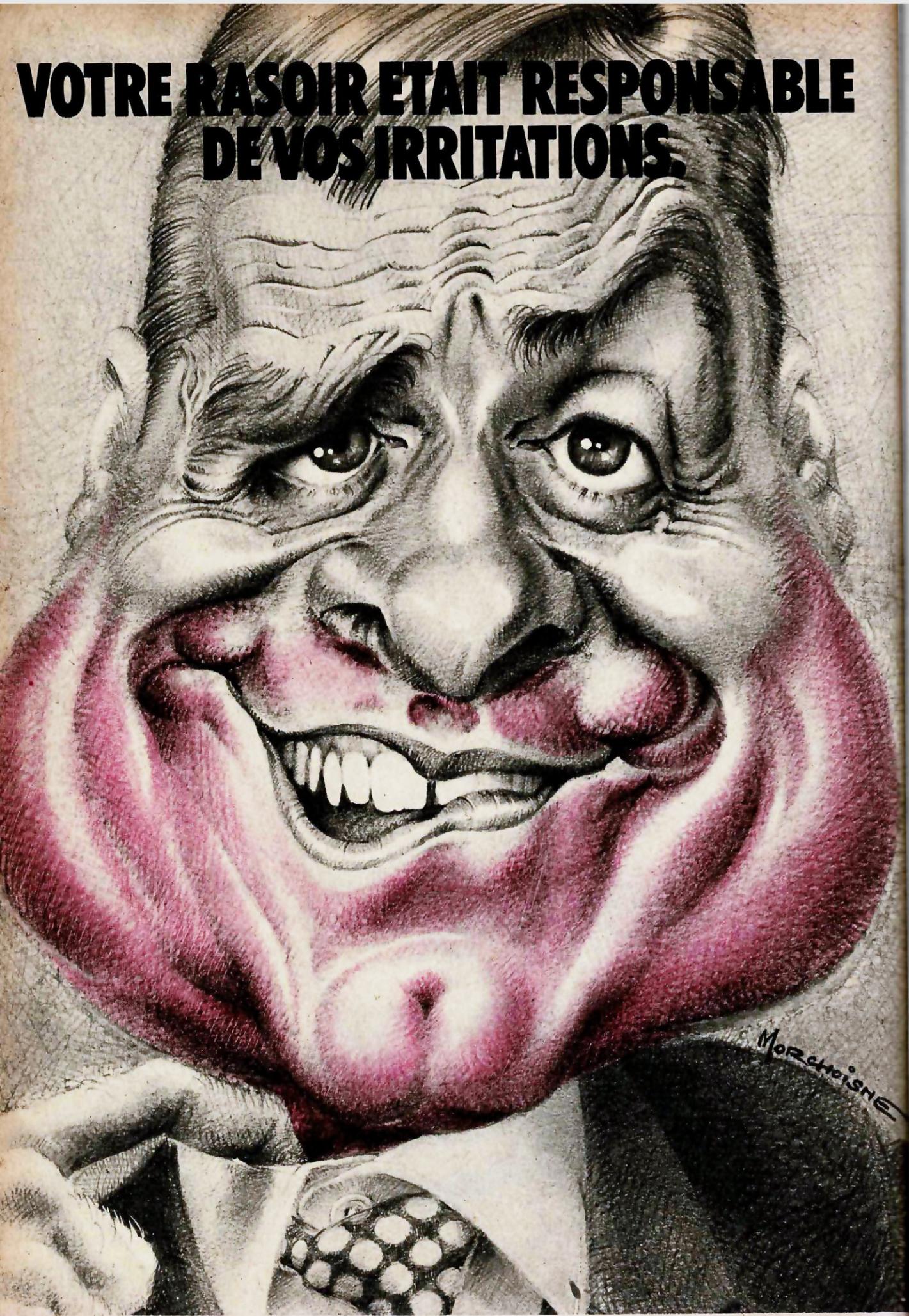
CARACTERISTIQUES COMMUNES :	SYSTEME OPTIQUE	DIMENSIONS (cm) ET POIDS (kg)	PRIX MOYEN (F)
Lampe 6 V-10 W ; Bobines de 120 m ; Dispositif de marquage du film ; Cadrage et mise au point réglables			
oui	miroir rotatif	14×24×20 - 2,3	230
oui	miroir rotatif	25×22×17 - 1,9	220
oui	objectif 3,5/14 mm	20×16×18 - 1,8	265
oui	anastigmat 3,5/16 mm		nouveauté fin 1972
oui	anastigmat 3,5/16 mm		270
oui	anastigmat 3,5/16 mm	16×25×26 - 2,5	
oui	anastigmat 3,5/16 mm		300
oui oui (sauf bobines de 180 m)			260
oui (sauf bobines de 180 m et possibilité de lampe à halogène)			nouveauté fin 1972
oui			295
oui (sauf alimentation par six piles de 1,5 V)		0,56	nouveauté fin 1972
oui	objectif 3,5/13 mm et prisme rotatif	22×20×14 - 1,9	160
oui		15×20×24	nouveauté fin 1972
oui (sauf lampe 36 W halogène)	prisme rotatif		300
oui (sauf lampe de 6 V - 6 W)	prisme rotatif		250



## Compact pour chargeur 126

Rollei, la firme qui a conçu les plus petits appareils 24×36 existant, vient de proposer un modèle miniaturisé pour film 126 (format d'image 28×28 mm). Cet appareil, le Rollei A 26 ne pèse que 280 g et mesure 94×63×33 mm. Il est équipé d'un Sonnar Zeiss 3,5/40 mm, d'une cellule CdS, d'un obturateur programmé du 1/30 s à 3,5 au 1/250 s à 22 et d'un viseur collimaté. Un flash électronique à calculateur, le C 26, également miniaturisé, peut s'enclencher sur l'appareil.

**VOTRE RASOIR ETAIT RESPONSABLE  
DE VOS IRRITATIONS.**



Vous vous rasiez.

Votre menton, votre cou, vos joues étaient rouges. A tel point que vous renoniez à fermer le col de votre chemise.

Pourquoi cette torture tous les matins ? Tout simplement parce que votre rasoir accrochait votre peau, la blessait : c'était l'irritation.

Pour vous en délivrer, Remington s'est penché sur ce problème, et après trois ans d'études, a mis au point les têtes "micro-fentes".

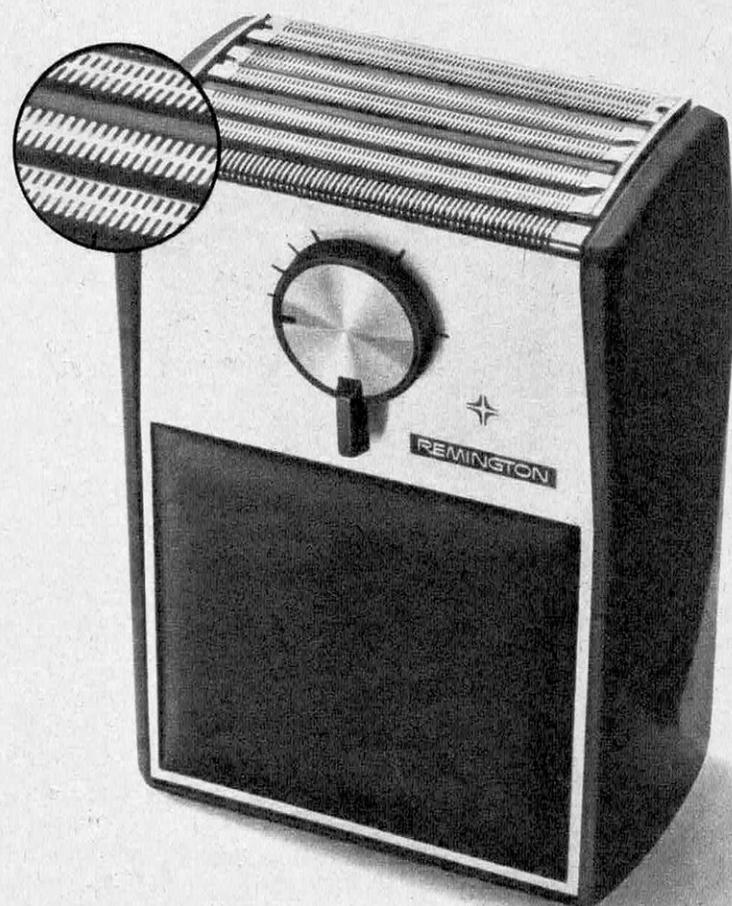
Elles sont composées de 474 fentes miniaturisées, pour laisser passer chaque poil, mais pas la peau. Remington a réduit de 25% la taille de toutes les fentes qui composent la tête de son nouveau rasoir.

La surface de coupe restant la même, les fentes sont plus nombreuses, le contact avec la peau est plus efficace, plus doux et le rasage plus rapide.

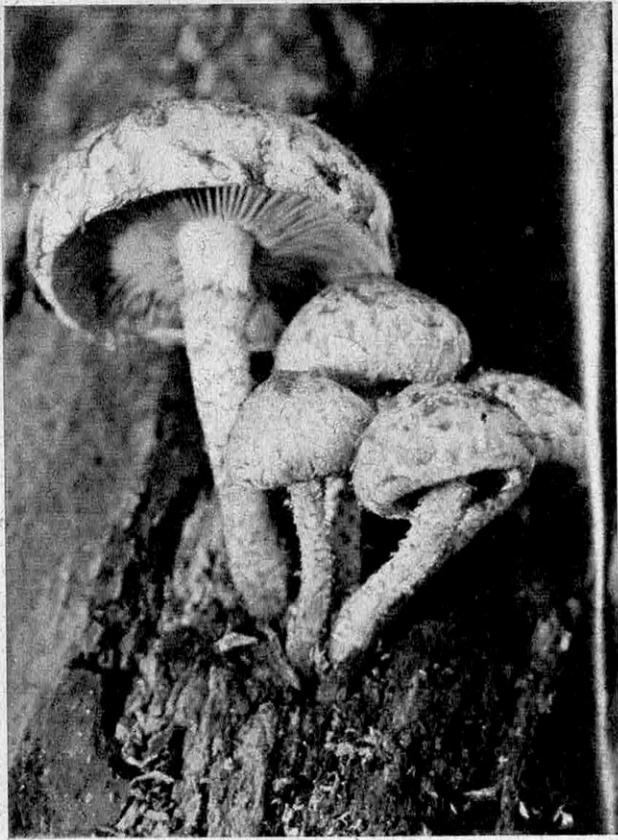
Le nouveau Remington a aussi un sélecteur de coupe pour s'adapter à toutes les barbes. Enfin, il a des lames Lektro Blades, des lames très aiguisées qui se changent quand elles sont usées.

Tout cela a été réuni en un nouveau rasoir : le Remington Selectro 3 (son prix est de 199 F, prix net maximum avec reprise : 169 F). Alors, vous vous rasez avec un Selectro 3. Il ne change pas la couleur de votre peau. Vous fermez le col de votre chemise avec le sourire.

**Jusqu'au 31 décembre, Remington vous reprend votre vieux rasoir électrique 30 F, pour l'achat du nouveau Selectro 3.**



**Le nouveau Remington Selectro 3 a des têtes "micro-fentes"  
pour raser très près, très doux, plus doux que jamais.**



**LES CHAMPIGNONS.** (Coll. « *Couleurs de la nature* »). **Joly P.** — La beauté des champignons, leur nombre, leurs qualités gustatives, leur mystère, plein de risques parfois pour les amateurs, exercent sur eux un attrait à nul autre comparable. Quel regret, alors, de n'être pas de ces heureux initiés qui ajoutent au plaisir de courir les bois celui de « connaître les champignons »! Le monde des champignons. L'homme et les champignons. Les Ascomycètes. Les Basidiomycètes. Les champignons vénérables. La biologie des champignons: les habitats des champignons. Les saisons. La vie des champignons. 256 p. 12,5 × 19. 52 fig. en noir. 112 photos couleurs. Cart. 1972 **F 26,00**

**LA SANTÉ GRACE AUX PLANTES.** **Mathieu G.** — 255 plantes médicinales pour vous guérir et embellir naturellement. — Utilisation des plantes. Quelques termes médicaux. Quelques conseils. — *Dictionnaire des plantes*; Leurs propriétés médicales. Leur utilisation. Leur mode de préparation. La santé par les plantes; Un répertoire alphabétique des maladies courantes et leur traitement. *La beauté par les plantes*; L'âge. Le climat. L'alimentation. Le corps. Le maquillage. Les parfums. 280 p. 13,5 × 21. 8 planches hors-texte couleurs. 1972. .... **F 35,00**

**PRATIQUE DU CODE MORSE à l'usage des radio-amateurs et des radios de bord.** **Sigrand L.** — Généralités sur le morse. Le manipulateur. L'alphabet morse, tenue du manipulateur, exercices de manipulation. Oscillateur BF. Exemples d'épreuves aux examens. Un manipulateur électronique; contrôle sur l'air. Quelques indications sur la manipulation d'un émetteur. Les liaisons QSO. Les abréviations radio-amateurs. Le code Q: pour les radio-amateurs, pour les radios de bord. 64 p. 15 × 21. 25 fig. 4<sup>e</sup> édit. 1972 ..... **F 9,00**

**EFFETS SONORES ET VISUELS POUR GUITARES ÉLECTRONIQUES.** **Fighiera B.** — Le but de cet ouvrage est de permettre à tous, et en particulier aux petits groupes ou formations musicales, de s'initier à la technologie de l'électronique en réalisant quelques montages simples, destinés à produire divers effets sonores et lumineux d'accompagnement pour guitare électrique. — La première partie résume le rôle des divers composants électroniques entrant dans la réalisation de ces montages. A chaque montage est associé un plan de câblage dont il suffit de s'inspirer pour mener à bien la réalisation, sans difficulté. Les principales « tortures électroniques » que l'on peut faire subir à la musique sont traitées: boîtes de distorsion, guitare triplet, trémolo, vibrato, pédale waa waa, réverbération. — La deuxième partie est consacrée aux effets visuels, générateurs de lumière psychédélique, programmeur de lumière, stroboscope, destinés à donner une ampleur bien plus vivante à la musique. 96 p. 15 × 21. 98 fig. 1972. .... **F 12,00**

**PHOTOMACROGRAPHIE ET PHOTOGRAPHIE RAPPROCHÉE.** **Pilorgé J.** — Définition de la photomacrographie. Différentes méthodes permettant d'effectuer une mise au point rapprochée. — Notions d'optique utiles en photomacrographie. Utilisation des télescopes, des objectifs type Rétro-focus et des objectifs inversés. Lentilles modifiantes ou bonnettes. Possibilités des différents types d'appareils et accessoires en photographie rapprochée. Accessoires facilitant la photographie rapprochée. Les dispositifs de visée et de mise au point. Les pieds et les supports en photographie rapprochée. Choix d'un appareillage suivant la nature des travaux à effectuer. L'éclairage en photographie rapprochée. La détermination des conditions d'exposition en photographie rapprochée. Les surfaces sensibles en photographie rapprochée. Les sujets en photographie rapprochée. 248 p. 16 × 21. 123 figures et photos. 24 tabl. 6 planches hors texte couleurs. 3<sup>e</sup> édit. 1972 ..... **F 29,00**

**LA PLANÈTE OCÉAN.** **Braud LM.** — Il y a d'abord la mer. La vie de l'océan. 35 g au litre. Le monde vivant des eaux. — La moisson des abîmes. L'océan de l'industrie. Les forces de la mer. — L'homme et la mer. Les ondes de l'histoire. La guerre sous la mer. Le sel qui sauve. L'océan du rêve. — L'océan demain. — 204 p. 13,5 × 20. 9 fig. 14 photos hors texte. 1972 ..... **F 19,50**

*Rappel (dans la même collection):*  
**LES MACHINES VIVANTES.** **Vincendon D.** **F 15,00**  
**LES EMPIRES DE LA CHIMIE MODERNE.** **Bergier J.** ..... **F 15,00**

**LA CONQUÊTE DES PLANÈTES.** **Kohler P.** — Depuis le 21 juillet 1969, la Lune n'est plus pour nous qu'un nouveau continent. Nos regards se tournent vers d'autres mondes plus lointains, encore plus fabuleux. Leur exploration sera la grande aventure de cette seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle. Dans quinze ou vingt ans, des astronautes marcheront dans les rouges déserts martiens. D'ici l'an 2000, l'espèce humaine devrait avoir conquis toutes les Terres du ciel, ces globes géants ou minuscules, torrides ou glacés, qui poursuivent une ronde inlassable autour de notre Soleil. — C'est l'histoire de cette conquête des planètes que conte ce livre, depuis le départ du premier robot vers la toute proche Vénus jusqu'au débarquement d'un être humain sur la lointaine Pluton. 288 p. 13,5 × 20. 11 fig. 1972 ..... **F 18,00**



# Peut-on vivre heureux dans des villes de plus en plus grandes !

(suite de la page 27)

tains ne font état que des accidents mortels) la mortalité par accidents domestiques varie entre 1,8 et 12,4 morts par 100 000 habitants par an. Ce qui semble être un pourcentage assez faible, mais représente, malgré tout, des chiffres importants. Aux Etats-Unis (pays qui transmet à l'O.M.S. des statistiques parmi les plus valables, complètes et explicites), le nombre d'accidents, selon le Dr Raymond Neutra, de l'école de santé publique de Harvard et également conseiller temporaire à l'O.M.S., représentait en 1968 20 millions de blessés — soit cinq fois plus que dans les accidents de la route. Ces 20 millions d'accidents se soldent par 28 500 morts, dont 40 % par chute, 24 % par incendie, 6 % par empoisonnement, 5 % par armes à feu, 4 % par gaz, 4 % par étranglement mécanique et 4 % par étouffement après l'ingestion accidentelle d'un objet. (Le reste — 13 % — étant surtout des noyades, électrocutions, chutes d'objets divers, etc.)

La plupart des accidents mortels frappent les enfants au-dessous de 5 ans et les personnes âgées de plus de 75 ans. Souvent les accidents sont directement imputables à de nouvelles techniques. Il y a deux ans, par exemple, il y avait une épidémie d'accidents par bris de porte ou porte-fenêtre en verre. (La plupart de ces accidents se produisaient lorsqu'une personne pressée de sortir fracassait une porte qu'elle n'avait pas aperçue, s'infligeant des coupures graves ou mortelles. On fabriquait alors environ un million et demi de portes en verre par an.) Une autre épidémie d'accidents, des incendies, était provoquée par des appareils de chauffage défectueux. Une troisième, d'empoisonnement, surtout d'enfants, par les graines ou les feuilles de plantes décoratives (le laurier-rose, le laurier, l'azalée, les rhododendrons, contiennent des poisons qui peuvent être mortels, rappelle le Dr Neutra).

L'empoisonnement est devenu plus fréquent à la suite de l'utilisation de plus en plus courante de produits toxiques en médecine, agriculture et industrie. Les Etats-Unis émergent d'une quasi-épidémie de saturnisme, des peintures fortement plombées ayant été autorisées jusqu'en 1955 et utilisées bien plus tard encore (Science et Vie, octobre). Les médicaments, pesticides, désherbants et insecticides contiennent parfois des poisons mortels. Malgré les avertissements des services publics et de la presse, malgré l'utilisation d'emballages difficiles à ouvrir pour les médicaments dangereux, l'enfant, dans la presque totalité des habitations, peut trouver un poison à sa portée. Constatation

surprenante : même dans les familles dont un enfant avait déjà absorbé un poison par accident, le danger de récidive n'est pas écarté. Une étude portant sur 52 de ces familles a montré que 29 d'entre elles seulement avaient modifié quoi que ce soit dans leurs habitudes de rangement de produits toxiques, et sur ces 29, 26 s'étaient contentées de déplacer la substance qui avait provoqué l'accident, tout en laissant d'autres produits, encore plus toxiques, à portée d'un enfant actif.

En Suède, une étude menée par des infirmières auprès de 206 familles a mis en évidence, dans 196 (soit 96 %) d'entre elles, des médicaments aussi bien que des produits d'entretien toxiques à portée d'un enfant de deux ans et demi ; dans 7 familles les médicaments seuls étaient à l'abri, et dans une seule l'enfant n'avait accès ni à des médicaments ni à des produits d'entretien toxiques. En somme il y avait, dans 99,5 % des habitations, un poison à portée des enfants (voir encadré).

Accidents, maladies, psychoses, problèmes économiques — les nouveaux spécialistes de l'épidémiologie du logement commencent à peine à débroussailler ce qui devait être une science et dont le besoin est pressant, car ses applications ne se feront sentir qu'à long terme, alors que l'habitat humain pose des problèmes urgents et qui s'aggravent de jour en jour.

Des solutions entièrement nouvelles — qui pourraient paraître choquantes — seront sans doute envisagées, tel le « nomadisme moderne » proposé à l'O.M.S. par un expert français, le Dr Jacques Parisot. Celui-ci envisageait, il y a déjà quelques années, que les familles d'un groupe d'habitantes puissent avoir à accepter de déménager d'un appartement à un autre selon l'évolution des besoins dans le groupe, à la suite de la naissance d'un enfant, du départ d'un autre, ou de la mort d'un parent qui occupait une chambre. Notion contraire aux traditions, comme le remarque le Dr Parisot lui-même, quand il dit que la maison n'est pas une surface déterminée par certaines règles et remplies certaines conditions d'hygiène, de dimension, de ventilation, de lumière, d'insonorisation, de température, etc., mais une cellule familiale où l'on doit pouvoir trouver la paix, le repos, le chez-soi, pour préserver l'unité familiale, en harmonie avec d'autres cellules familiales voisines.

La France, en ce domaine (malgré quelques bidonvilles urbains), est privilégiée, et la maison individuelle, considérée par beaucoup d'urbanistes comme le logement le plus propice à la santé mentale et physique des individus, est une réalité pour quelque 20 millions de Français. Cette maison est loin du taudis de Calcutta, où cinq enfants ou plus sont entassés dans la même pièce que leurs parents. Mais pour les deux, on trouve quelques dénominateurs communs, que les épidémiologistes de l'habitat commencent à identifier.

Alexandre DOROZYNSKI ■



# minolta

## SRT 101 Reflex 24x36

# GMG

EST CONSEILLÉ PAR

LA MAISON DU REFLEX  
3 Rue de Metz - Paris X<sup>e</sup>

minolta

pour  
ses possibilités

GMG

LA MAISON DU REFLEX

pour  
ses démonstrations

minolta

pour  
sa qualité

GMG

LA MAISON DU REFLEX

pour  
sa technicité

minolta

pour  
sa garantie de 2 ans

GMG

LA MAISON DU REFLEX

pour  
son service après-vente

minolta  
Importé par 3 M, en vente chez  
**GMG**  
**LA MAISON DU REFLEX**  
SRT 101 et Accessoires  
au meilleur prix

Publigraphy 54886

**BON** pour le nouveau  
"Tarif hiver GMG 72"  
à renvoyer à GMG La Maison du Reflex  
3 Rue de Metz - Paris X<sup>e</sup>

Monsieur \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

je suis déjà client



# La guerre des moteurs

(suite de la page 97)

pable de faire de moteur tout seul ? On en a ou on n'en a pas (de la technologie) ? L'« Atar », la S.N.E.C.M.A. l'a bien fait toute seule non ? Et avec ça, on a vendu un bon millier de « Mirage » partout dans le monde même si ça ne faisait pas plaisir à d'autres. Nous étions seuls maîtres pour « faire un embargo ».

« Et puis, on s'est déjà fait avoir plus d'une fois. Vous vous rappelez l'histoire du « Mirage » IVA à réacteurs anglais « Spey » ? A l'époque, nous n'étions si forts dans le domaine des moteurs sobres, mais du côté des avions, nous possédions un beau « coup de patte » ! »

En effet, face au TSR-2 anglais, en retard, il y avait le « Mirage » IVA, bien au point. Les accords techniques furent conclus en juillet 1965 mais le premier ministre travailliste Wilson, d'un trait de plume, raya tout l'ensemble du projet et signa également l'abandon du TSR-2. Il se tourna vers les U.S.A. pour obtenir des F-111, ce qui ne faisait plaisir ni à Rolls Royce, qui voyait Pratt & Whitney faire son entrée dans la Royal Air Force, ni à l'industrie aéronautique britannique, qui voyait son plan de charge anémisé par des achats d'avions tout faits. En fait dans cette aventure « tout le monde a été eu ». Score France-Etranger : 1 à 5.

## Se battre seul

Et quant à construire soi-même, seul, le CFM-56 il n'y faut pas trop songer, car ce développement demanderait une dépense d'un milliard de NF répartis sur six ans. Alors ? Modérer nos ambitions apparaîtrait comme la solution des sages. Mais la sagesse est souvent le contraire de la vie. Rester à la discréction de l'étranger, voilà qui ressemble fortement à un renoncement à l'état pur.

Il ne doit pas y avoir dans l'industrie aéronautique européenne, qui a donné l'exemple, le même magma que dans l'Europe politique. Pour cela, il faut se battre et l'affaire du CFM-56 n'est pas terminée. Malgré Nixon, les techniciens de General Electric et de la S.N.E.C.M.A. poursuivent leurs études. La S.N.E.C.M.A. est même prête à céder aux autres motoristes européens une part des travaux qui lui reviennent (15 % selon certaines rumeurs, 25 % selon d'autres). Bien sûr, la guerre des moteurs continue mais, avec le CFM-56 on assiste à une belle bagarre qui n'a rien de sentimental. Il s'agit, plutôt que d'un mariage d'amour, d'un mariage de raison. Un mariage qui a raison...

Dominique WALTER ■

# L'homme pourra-t-il aller plus loin dans la conquête de l'espace ?

(suite de la page 43)

les vols de Soyouz 11 et d'Apollo 16 et les efforts des deux délégations tendent à mettre au point des méthodes conjointes d'observations et d'étude de avant, pendant et après le vol. Et pourtant, les idées fondamentales ne concordent pas encore.

Pr. Oleg Gazeiko

« Quand on regarde un cosmonaute nu, il est bien difficile de dire à première vue s'il est Américain ou Soviétique. S'il y a des différences, elles tiennent aux traits spécifiques de la personnalité. Nous n'oubliions jamais que l'homme que nous envoyons dans le cosmos emporte avec lui son cœur, son cerveau, ses passions, sa puissance d'émotion, bref, tout ce qui fait qu'en un sens il est unique.

« Nous progressons avec lenteur et ne sommes pas satisfaits des conditions dans lesquelles se présente la sécurité des cosmonautes. Mais les difficultés ne nous découragent pas. Il y aura en Union Soviétique des vols à long terme, mais il nous faut d'abord en éliminer tous les risques (11).

« Nous devons substituer l'idée de « vol à long terme » à celle de « degré d'autonomie de l'homme dans l'espace », agir en fonction de la durée non de la distance. Que l'homme s'habite progressivement à vivre un certain temps dans une biosphère artificielle ne fait aucun doute. Qu'il s'adapte corps et esprit à la vie spatiale est une utopie. »

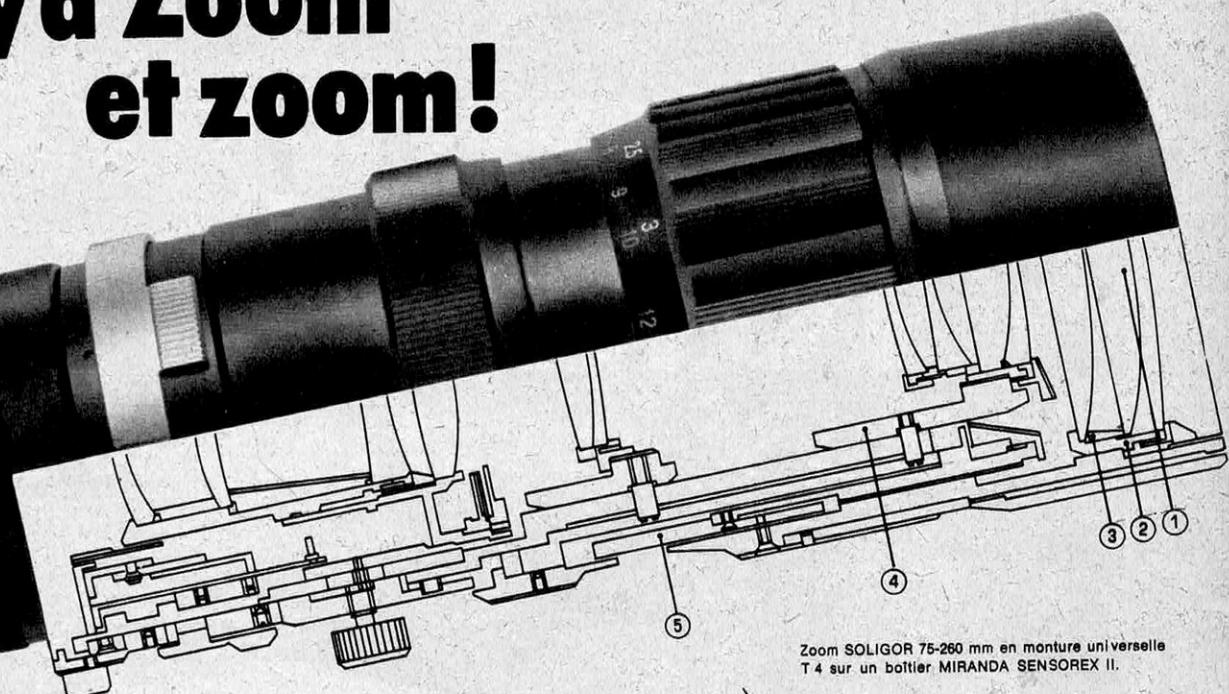
Dr Charles A. Berry

« Le problème qui nous préoccupe est de savoir s'il y a des limites humaines à la durée du vol cosmique. Jusqu'ici nous n'avons rien décelé qui, susceptible d'être interprété comme une modification permanente, pourrait signifier qu'un seuil existe au-delà duquel l'homme ne pourrait aller. Il s'agit en fait de l'adaptation à un milieu qui n'est pas son milieu naturel. Fondamentalement optimiste, je crois que cela n'est pas au-dessus de ses moyens et de ses ressources. La question est de savoir quel prix physiologique et psychologique coûtera cette adaptation... Mais ce qu'il était jusqu'alors important d'étudier, devient fondamental à mesure qu'on approche du moment où sera lancé Skylab et surtout de la perspective martienne. »

Jean VIDAL ■

(11) A la question personnelle que nous lui avons posée, le savant a répondu : « Ces vols dureront plusieurs mois et moins d'un an. »

# Il y a Zoom et zoom !



Zoom SOLIGOR 75-280 mm en monture universelle T 4 sur un boîtier MIRANDA SENSOREX II.

Lorsque, pour la première fois en France, au printemps 1972, SOLIGOR a diffusé, à des centaines de milliers d'exemplaires, une mire de définition dans les revues spécialisées photographiques, ce « test » s'appliquait également aux ZOOMS. Il fallait être vraiment très sûr de sa technique pour prendre publiquement de tels risques.

## LES « SECRETS » CI-DESSOUS EXPLIQUENT NOTRE CONFIANCE !

1) Toutes les lentilles des objectifs SOLIGOR sont calculées, fabriquées, polies et traitées pour corriger de façon optimum toutes les aberrations de sphéricité, d'astigmatisme, le vignettage et toutes distorsions de champ et défauts dans les multiples couches anti-reflets du traitement « Spectra-hard », en assurant un pouvoir de résolution exceptionnel.

2) Diaphragme à commande douce, avec cependant un encliquetage suffisant pour éviter toute fausse manœuvre. Renvoi automatique de présélection.

3) Quelle doit être l'épaisseur des barillettes ? Toutes les montures mécaniques sont réalisées dans un alliage spécial dont l'extrême légèreté ne nuit en rien à la résistance mécanique et à la précision d'ajustage.

4) Les courbes de déplacement des blocs optiques en « zooming » sont calculées, par le bureau d'études SOLIGOR, sur de puissants ordinateurs et sont ainsi dans les plus strictes limites de tolérance.

5) Rampe hélicoïdale dont la démultiplication garantit une mise au point en douceur et parfaite sur toute l'étendue des focales, sans risque de décalage des autres réglages. Tous les éléments en mouvement sont montés sur billes.

## LES ZOOMS SOLIGOR

Focales/ouverture	Composition	Grou- pes	Len- tilles	Angle de champ	Grossis- sement	Mise au pt mini	Long. maxi. en mm
45/135 - 3,5	10	15		18°/51°	0,9/2,7	1,9	170
55/135 - 3,5	9	13		18°/43°	1,1/2,7	1,5	121
70/235 - 4,5	8	8		11°/32°	1,4/4,7	2,5	243
75/280 - 4,5	10	13		9°/33°	1,5/5,2	1,5	243
80/200 - 3,5	10	13		12°/29°	1,6/4	2,-	195
90/190 - 5,8	6	7		13°/27°	1,6/4	2,-	160
90/230 - 4,5	7	11		12°/27°	1,8/4,8	2,5	210
180/410 - 5,6	7	11		6°/13°	3,6/8	4,-	340

Si vous avez un appareil 24×36 reflex, pourquoi payer plus cher pour ne rien avoir de plus ? Il vous suffit de choisir SOLIGOR pour être toujours satisfait.

SOLIGOR apporte une dimension nouvelle à la vision photographique avec 8 zooms réunissant, tout au long de la variation des focales, les qualités exigées par les plus difficiles, et se montent sur la plupart des reflex de grandes marques: CANON, MINOLTA, MIRANDA, NIKON, PENTAX, etc...



## BON A DECOUPER pour DOCUMENTATION et MIRE GRATUITE

Si vous ne l'avez pas encore, vous pouvez recevoir gratuitement la mire Soligor.

NOM.....

PRENOM.....

ADRESSE.....

désire recevoir : documentation  mire

# SOLIGOR

TECHN CINEPHOT agent général France - BP 106  
93404 SAINT OUEN.

en ménager comme en télévision

# Radiola

c'est sérieux et robuste



MACHINE A LAVER LE LINGE. RA 3563  
5 Kg. 16 programmes. Carrosserie et cuve émaillées.  
Tambour inoxydable. Commande par sélecteur de  
programmes à touches. Essorage 500 tours-minute.  
Chauffage électrique. 11 autres modèles.



**BON** pour un catalogue SV ML1  
à adresser à Radiola, 47, rue de Monceau 75008 Paris

Nom .....

Adresse .....

# LA FORMATION PERMANENTE

Nous présentons dans les pages suivantes une documentation complète sur les cours par correspondance. Des milliers de Français bénéficient chaque année de cet enseignement et nous avons pensé vous rendre service en groupant le maximum de documentation commerciale traitant ce sujet. Nous savons avec quel soin nos lecteurs conservent les numéros de SCIENCE ET VIE et, pour leur éviter de détériorer celui-ci nous avons groupé à la page 153 l'ensemble des bons à découper concernant la promotion des écoles par correspondance. Certains de ces bons sont répétés dans les pages de publicité, mais nous ne saurions trop vous conseiller, pour conserver intacte cette documentation, de prélever les bons dont vous auriez besoin à la page 153.

● ARMÉE DE TERRE .....	—	152
● AUBANEL .....	—	145
● CENTRE D'ÉTUDE MÉMOIRE .....	—	146
● CIFRA .....	—	150
● COURS TECHNIQUES AUTO .....	—	148
● ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE .....	Couvert.	II
● ÉCOLE CHEZ SOI .....	Page	148
● ÉCOLE FRANÇAISE DE COMPTABILITÉ .....	—	148
● ÉCOLE UNIVERSELLE .....	—	151
● ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPÉRIEURE .....	—	143
● INFRA .....	—	144
● INSTITUT ÉLECTRO RADIO .....	—	150
● INSTITUT DE FORMATION .....	—	152
● INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL .....	—	147
● UNIECO .....	—	149

# LES DROITS ET LES DEVOIRS QUE VOUS DONNE LA LOI

Dans les différentes branches professionnelles, on voit actuellement se constituer des associations pour le développement de la formation continue et des Fonds d'Assurance Formation. Ces organismes, encore un peu mystérieux parce qu'ils commencent seulement à fonctionner, sont créés en application de la loi du 16 juillet 1971 sur la formation professionnelle continue et avec l'agrément des Pouvoirs publics et des syndicats.

Quel est leur rôle exact ? Quels droits et quelles obligations apportent-ils ? Comment fonctionneront-ils ? Il nous a paru intéressant de faire le point au moment où la formation permanente commence à s'organiser.

Tout n'est certes pas encore réglé dans le détail par l'organisme officiel chargé de ces problèmes : le Secrétariat Général de la Formation Professionnelle et de la Promotion Sociale, dont le responsable est M. Jacques Delors. Il semble, notamment, que le sort des petites et moyennes entreprises et des travailleurs indépendants ait été oublié. Mais les choses se précisent au fur et à mesure que l'on avance et, avant d'étudier le détail, il convient de faire un tour d'horizon général et de dégager les grandes orientations de la politique française de la formation professionnelle continue.

Cela nous ramène à la loi du 16 juillet 1971. Un entretien avec M. Jacques Desmot, Administrateur Général du Groupe International de Recherche sur l'Education (G.I.R.E.) et Directeur général de l'Ecole des Cadres, nous permet de nous retrouver dans ses arcanes.

## Les finalités

Sans doute, les premières lois traitant de la formation professionnelle permanente, ou continue, remontent-elles en France à 1959 (organisation de l'apprentissage et promotion de la formation permanente au niveau supérieur). Il est vrai, également, que d'autres dispositions ont été retenues en 1966 et en 1968 (accords de Grenelle).

Mais il a fallu attendre la loi du 16 juillet 1971 pour que la formation professionnelle continue

devienne une obligation nationale et voit ses principes clairement définis.

Les finalités essentielles de cette loi peuvent être ainsi résumées :

- permettre aux jeunes de continuer leurs études, ce qui remet en cause tout le système traditionnel de l'éducation : celle-ci ne constitue plus une fin en soi, elle a désormais pour but « d'apprendre à apprendre » ;
- offrir une égalité des chances à tous les individus ;
- assurer le plein emploi ;
- créer une plus grande homogénéité dans les entreprises, chacun pouvant s'adapter aux progrès techniques et, par là, mieux s'insérer dans l'entreprise où il travaille.

## 6 milliards de francs en 1976

La loi du 16 juillet 1971 stipule que, à compter de 1972, les entreprises employant 10 salariés ou plus doivent consacrer 0,80 % de la masse globale des salaires à la formation permanente de leurs salariés. L'Etat contrôle le versement de cette taxe et son utilisation. Les entreprises qui ne se seraient pas acquittées de la taxe devraient verser son montant au fisc, le 1<sup>er</sup> avril 1973, assorti d'une amende de 50 %. Les inspecteurs de la taxe à la valeur ajoutée contrôlent l'ensemble de ces dispositions.

Progressivement, cette taxe de 0,80 % de la masse globale des salaires sera augmentée pour atteindre 2 % en 1976 — ce qui représentera environ 6 milliards de francs. L'Etat participera de son côté au financement de la formation permanente pour un montant à peu près égal à la contribution des entreprises. Il remboursera les salaires des salariés bénéficiant de congés formation (mais seulement dans une fourchette allant de 90 % à 120 % du SMIC). Il remboursera également les frais de stage agréés au titre de la qualification professionnelle. Enfin, il prendra à sa charge les frais de transport des salariés se rendant aux centres de formation, mais seulement s'ils sont situés à plus de 25 km de l'entreprise qui les emploie.

(suite page 144)

LES NOUVELLES CARRIERES D'AUJOURD'HUI  
vous donnent toutes les chances d'acquérir ou d'améliorer une

# SITUATION ASSURÉE

si vous acceptez l'aide de notre Ecole qui est un des plus importants centres européens

Quelle que soit votre instruction, l'E.T.M.S. vous amènera gracieusement et sans difficulté au niveau requis vous permettant de commencer une préparation pour

UN  
DIPLOME D'ETAT  
C.A.P. - B.P. - B.Tn.  
B.T.S. - INGENIEUR

ou

UN  
CERTIFICAT  
DE FIN D'ETUDES  
A TOUS LES NIVEAUX

## TOUT EN CONTINUANT VOS OCCUPATIONS HABITUELLES

Les leçons particulières que l'E.T.M.S. peut vous enseigner chez vous

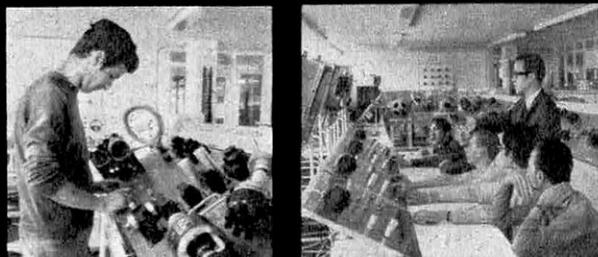
## PAR CORRESPONDANCE

constituent l'enseignement le plus moderne et le plus efficace entre tous. L'E.T.M.S. vous offre en outre des exercices pratiques à domicile et des

## STAGES PROFESSIONNELS GRATUITS

basés sur les programmes officiels. Ces stages ont lieu aux périodes qui vous conviennent dans nos laboratoires ultra-modernes où sont enseignés nos

## COURS PRATIQUES



Cours et stages pratiques dans nos laboratoires

Cours de Promotion et Cours pratiques agréés du Ministère de l'Education Nationale. Réf. n° ET5 4491 et IV/ET2/n° 5204

Pour une documentation gratuite n° A1 découper ou recopier le bon ci-contre

## ECOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPERIEURE

### LA PLUS RÉPUTÉE DE FRANCE

94, rue de Paris à  
CHARENTON-PARIS (94)  
Métro : Charenton-Ecoles  
Téléphone 368-69-10 +

Bruxelles : 12, Avenue Huart Hamoir  
Charleroi : 64, Boulevard Joseph II

spécialisés dans l'enseignement des

## nouveaux métiers

pour jeunes et adultes  
des deux sexes

INFORMATIQUE - ELECTRONIQUE - TELEVISION - RADIO - TELECOMMUNICATION  
CHIMIE - TRAVAUX DU BATIMENT - TRAVAUX PUBLICS - GENIE CIVIL - BETON - CONSTRUCTIONS METALLIQUES - MECANIQUE - AVIATION - PETROLE - AUTOMOBILE - MATIERES PLASTIQUES - FROID - CHAUFFAGE ET VENTILATION, etc... etc...



Envoy  
**gratuit**  
de la  
brochure  
complète  
E.T.M.S.

BON A RENVOYER  
à ECOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPERIEURE DE PARIS, 94, rue de Paris (94) CHARENTON-PARIS.

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement la brochure A1 pour être renseigné sur (faites une croix dans la case choisie)

- COURS PAR CORRESPONDANCE  
ou  COURS PAR CORRESPONDANCE  
AVEC STAGES GRATUITS DANS  
LES LABORATOIRES DE L'ETABLISSEMENT.  
ou  COURS DU JOUR ou  COURS  
DU SOIR.

dans la branche suivante :

.....  
(en lettres capitales)

NOM .....

Prénom .....

Adresse .....

.....

# devenez technicien... brillant avenir...

par les cours progressifs par correspondance

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

Formation - Perfectionnement - Spécialisation.

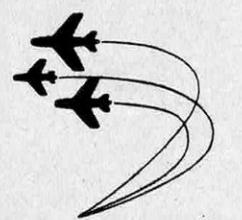
Orientation vers les diplômes d'Etat : **CAP-BP-BTS**, etc...

Orientation professionnelle - Facilités de placement.

### AVIATION

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

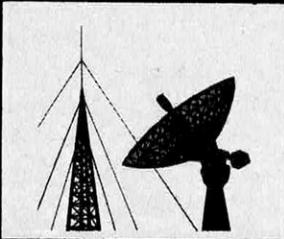
Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux



### ELECTRONIQUE

- ★ Radio Technicien  
(monteur, chef monteur, dépanneur-aligneur-metteur au point).
- ★ Agent technique et Sous-Ingénieur
- ★ Ingénieur Radio-Electronicien.

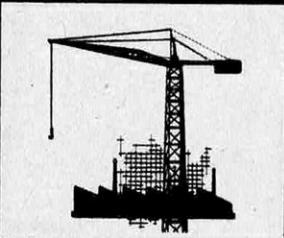
#### TRAVAUX PRATIQUES Matériel d'études-outillage



### DESSIN INDUSTRIEL

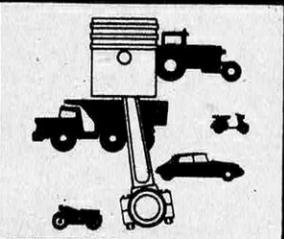
- ★ Calqueur-Détailant
- ★ Exécution
- ★ Etudes et projeteur-Chef d'études
- ★ Technicien de bureau d'études
- ★ Ingénieur - Mécanique générale

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



### AUTOMOBILE

- ★ Mécanicien Electricien
- ★ Diéseliste et Motoriste
- ★ Agent technique et Sous Ingénieur Automobile
- ★ Ingénieur en Automobile



sans engagement, demandez la documentation gratuite AB 125  
en spécifiant la section choisie (joindre 4 timbres pour frais)

# infra

ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE DES TECHNICIENS ET CADRES

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8<sup>e</sup> • Tél. : 225.74.65

Metro : Saint-Philippe du Roule et E. D. Roosevelt - Champs Elysées

### ENSEIGNEMENT PRIVÉ À DISTANCE

**BON**

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

A DÉCOUPER  
OU  
A RECOPIER

Section choisie  
NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

126



Comment les entreprises peuvent-elles se libérer de leurs nouvelles obligations ?

- D'abord elles peuvent verser 1/10 de la taxe à des associations créées sur le plan national qui œuvrent en faveur de la formation permanente.
- Ensuite, elles peuvent passer des accords contractuels de 1 à 3 ans, avec des organismes de formation, publics ou privés.

• Enfin, elles peuvent créer des Fonds d'Assurance Formation, conventions paritaires signées entre les syndicats patronaux et les syndicats de salariés, qui sont à même de réglementer l'utilisation de la taxe de 0,80 % et de charger certains organismes de la gestion du produit de cette taxe. (Pourvu que ces organismes ne soient pas des centres de formation, des établissements bancaires, ou des établissements de crédit.) La constitution d'un Fonds d'Assurance Formation semble la meilleure formule, pour les salariés comme pour les entreprises. Les Fonds sont en effet habilités à effectuer des plans de formation sur cinq ans, qui précisent les grandes lignes des actions à entreprendre pour les diverses catégories de salariés. D'autre part, ils permettent de combiner les objectifs des entreprises avec ceux des salariés dans une seule grille de formation.

Des groupements peuvent être créés sur le plan professionnel ou sur le plan interprofessionnel (et commencent à l'être), notamment par les petites et moyennes entreprises et les professions libérales, pour mettre en place des Fonds d'Assurance Formation.

### 1 200 heures par salarié

Chaque salarié a droit à 1 200 heures de formation sur l'ensemble de sa vie professionnelle, qui peuvent être prises en une ou plusieurs fois. Certaines dispositions, cependant, viennent limiter les droits des salariés à la formation permanente :

- seuls 2 % des salariés d'une même entreprise peuvent être absents en même temps pour suivre des cours ou des stages de formation permanente ;
- le salarié doit avoir travaillé au moins 6 mois dans l'entreprise avant de pouvoir bénéficier d'un congé de formation ;
- les entreprises peuvent retarder d'un an les demandes de congé de formation présentées par leurs salariés ;
- les salariés n'ayant pas fait valoir leurs droits pendant une période de 4 ans, sont déchus de ces droits.

Telles sont les modalités légales selon lesquelles, sur un plan général, peuvent et doivent désormais s'organiser les actions de formation permanente découlant de la loi du 16 juillet 1971. Nous aurons l'occasion de revenir ultérieurement sur le détail de leur application. Contenons-nous, pour l'instant, de quelques remarques globales.

(suite page 146)

# LA TIMIDITÉ EST LA PRISON DU CŒUR

Je suis sorti de cette prison.

Moi, Jean-Pierre Joucas, trente ans, marié, deux enfants, chef d'atelier en passe de devenir chef de service : je suis heureux. Avant, j'étais timide. Bêtement timide. Un rien me faisait rougir. Un méchanceté me faisait bafouiller. Et quand venait mon tour de parler, je ne pouvais rien dire.

Aujourd'hui, je ne le cache pas, je le dis, je le répète : ma lecture du petit livre de C.Z. Borg « Les Lois éternelles du Succès » a changé ma vie. J'ai compris que ma timidité n'était pas une maladie obscure, intraitable, mais au contraire une maladie physique, simple, bénigne, qui « s'éduque » simplement.

Oui, il y a des techniques, il y a une méthode pour ne plus être timide, pour s'empêcher de trembler, maîtriser sa respiration, etc. Ecrivez à C.Z. Borg, chez Aubanel, 8, place Saint-Pierre, Avignon. Il vous enverra gratuitement son livre. Le livre qui m'a permis de rencontrer Agnès, ma femme, d'avoir de beaux enfants et de vivre en étant heureux. Le plus naturellement du monde. Le plus librement du monde. Sans frein. Sans timidité.

Jean-Pierre Joucas

## MÉTHODE BORG — **BON GRATUIT**

à découper ou à recopier et à adresser à :

C.Z. Borg, chez AUBANEL, 8, place Saint-Pierre, Avignon,  
pour recevoir sans engagement de votre part et sous pli fermé  
« Les Lois éternelles du Succès ».

NOM .....

RUE .....

VILLE .....

AGE ..... PROFESSION .....

# FAITES QUELQUE CHOSE POUR VOTRE MÉMOIRE...

Êtes-vous de ceux qui, comme je le faisais, se plaignent d'avoir une mémoire insuffisante et envient ceux qui semblent pouvoir tout retenir avec la plus grande facilité ?

Pourtant des milliers d'expériences vécues prouvent que tout le monde peut acquérir une mémoire excellente à condition d'apprendre à s'en servir. Par exemple, vous qui lisez ces lignes, savez-vous que vous êtes parfaitement capable de retenir à la première lecture 20 mots quelconques n'ayant aucun rapport entre eux ? Savez-vous qu'après quelques jours d'entraînement facile vous pourrez retenir dans l'ordre les 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille devant vous ou bien encore rejouer de mémoire toute une partie d'échecs ? Cela paraît surprenant mais vous y parviendrez, comme tout le monde, si vous suivez la méthode préconisée par le Centre d'Etudes.

Naturellement, le but essentiel de cette méthode n'est pas de réaliser des prouesses de ce genre mais de donner une mémoire parfaite dans la vie courante : c'est ainsi qu'elle vous permettra de retenir instantanément le nom des gens avec lesquels vous entrez en contact, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), l'endroit où vous rangez vos affaires, les chiffres, les tarifs, etc...

La même méthode donne des résultats peut-être plus extraordinaires encore lorsqu'il s'agit de la mémoire dans les études. En effet, elle permet d'assimiler, de façon définitive et en un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de science, l'orthographe, les langues étrangères, etc... Tous les étudiants devraient l'appliquer et il faudrait l'enseigner dans les lycées. L'étude devient alors tellement plus facile !

Si vous voulez avoir plus de détails sur cette remarquable méthode qui peut multiplier votre mémoire par dix, vous avez certainement intérêt à demander la documentation gratuite proposée ci-dessous. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

**GRATUIT** Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à : Service 4 M, Centre d'Etudes, 1, avenue Mallarmé, Paris 17<sup>e</sup>. Veuillez m'adresser le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » et me donner tous les détails sur l'avantage indiqué. Ci-joint 1 timbre à 0,50 F pour frais. (Pour les pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).

MON NOM \_\_\_\_\_

MON ADRESSE \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

1) Il y a d'ores et déjà, en France, pénurie de formation pour répondre à cet ensemble de besoins nouveaux. Le secteur de la formation permanente connaîtra un fort développement, aussi bien sur le plan économique que par le nombre des emplois qu'il offrira, au cours des années à venir.

2) On doit s'attendre à un renouveau, à une nouvelle expansion de l'enseignement par correspondance, seule solution pour dispenser une formation sérieuse à des gens très dispersés géographiquement. Tous les établissements spécialisés le savent et ceux qui ne pratiquaient pas encore l'enseignement par correspondance sont-ils à s'y mettre.

## La formation générale clé de la formation spécialisée

3) Il ne faut surtout pas sacrifier la formation de base au nom de la formation permanente. La seconde se démode et se périme, la première reste toujours valable, qui est constituée de la formation générale des individus, des formes de leur esprit, de leur façon de traiter et d'aborder les problèmes, de leur largeur de vues et de leur rapidité d'adaptation, de leur faculté de synthèse, de leurs méthodes de réflexion.

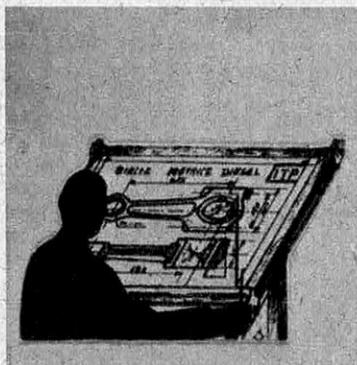
Les Américains eux-mêmes l'ont, du reste, bien compris, qui, après une période de spécialisation à outrance, en reviennent de plus en plus à une éducation de synthèse, généraliste.

Entendons-nous bien sur ce dernier terme. Généraliste ne signifie certes pas que l'on est capable à un moment donné de tout faire, que l'on a toutes les connaissances, toutes les compétences, toutes les capacités.

« Cela signifie au contraire, dit Roger Millot, Membre de l'Institut, Membre du Bureau du Conseil Economique et Social, Président du Comité National des Classes moyennes, que, puisque les bouleversements sont si rapides qu'un homme ne peut plus espérer exercer son travail, durant toute sa vie active, dans une seule spécialité, ou dans une seule branche, l'individu sera à même, le moment venu, de changer de spécialisation. C'est là le paradoxe : il faut à la fois être spécialiste et ne pas l'être, c'est-à-dire qu'il faut être capable de changer de spécialisation. Et cette faculté repose sur une formation de base polyvalente, d'autant plus nécessaire qu'on sait, en outre, que toutes les disciplines s'entremêlent de plus en plus, se complètent, ont des répercussions les unes sur les autres. »

Ainsi posé, le problème ne paraît plus insoluble : l'avenir appartient à ceux qui auront su se doter d'une culture générale assez large pour pouvoir se spécialiser pendant un certain temps, à plusieurs reprises et dans des domaines différents, durant leur vie professionnelle. C'est la mort d'une vieille idée : la sécurité ne naît plus de la stabilité et de l'immobilisme, mais du changement et de la mobilité.

G. M. ■



159

## NOS RÉFÉRENCES

Électricité de France  
Ministère des Forces armées  
Cie Thomson-Houston  
Commissariat  
à l'Énergie Atomique  
Alsthom  
La Radiotechnique  
Lorraine-Escaut  
Burroughs  
B.N.C.I.  
S.N.C.F.  
Smith Corona Marchant  
Olympia  
Nixdorf Computeurs  
Chargeurs Réunis  
Union Navale  
etc...

POUR LE BÉNÉLUX : I.T.P.  
Centre Administ., 5, Bellevue  
B. 5150 - WEPION (Namur)

L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, École des Cadres de l'Industrie, a été le premier établissement par correspondance à créer des Cours d'Électronique Industrielle et d'Énergie Atomique ainsi qu'un Enseignement Technique Programmé. C'est là une preuve de son souci constant de prévoir l'évolution et l'extension des techniques modernes afin d'y préparer ses élèves avec efficacité.

Conscient de la nécessité de joindre la pratique à la théorie, l'I.T.P. vient de mettre au point un ensemble de **TRAVAUX PRATIQUES** d'électricité et d'électronique industrielle. Les manipulations proposées comportent entre autres la réalisation d'appareils de mesure tels que micro-ampermètre, contrôleur universel professionnel ainsi qu'un voltmètre électronique. Une seconde série de travaux prévoit notamment la construction d'un **oscilloscope professionnel** et de très nombreuses manipulations sur les semi-conducteurs transistors et applications.

Indépendamment de la spécialisation en **ÉLECTRONIQUE** et en **INFORMATIQUE** l'I.T.P. diffuse également les excellents cours unanimement appréciés dans tous les milieux industriels.

Veuillez me faire parvenir, sans aucun engagement de ma part, le programme que j'ai marqué d'une croix  Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi.

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

### ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE

- Cours fondamental
- Agent Technique
- A.T. Semi-conducteurs. Transistors
- Complément Automatisme
- Ingénieur Électronicien
- Travaux Pratiques

### MÉCANIQUE GÉNÉRALE

- Dessinateur Industriel
- Ingénieur en Mécanique Générale

### AUTOMOBILE-DIESEL

- Électromécanicien d'Automobile
- Agent Technique Automobile
- Ingénieur Automobile
- Technicien et Ingénieur Dieselistes

### BÉTON ARMÉ

- Dessinateur, Calculateur
- Ingénieur

### CHARPENTES MÉTALLIQUES

- Dessinateur, Calculateur
- Ingénieur

### CHAUFFAGE VENTILATION

- Technicien et Ingénieur

### FROID

- Technicien et Ingénieur

### FORMATIONS SCIENTIFIQUES

- Math. Physique
- Formation Technique Générale

### AUTOMATISMES

- Cours Fondamental
- Agent Technique Automaticien

### ENSEIGNEMENT PROGRAMMÉ

- Cours fondamental d'Électronique
- Cours fondamental d'Électricité

### INFORMATIQUE

- Cours d'Opérateur
- Cours de Programmeur

## INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

Enseignement Technique Privé à distance

I.T.P. 69, rue de Chabrol, Section A, PARIS 10<sup>e</sup> - PRO 81-14



Henri DELECOLE  
ancien élève de  
l'Ecole Polytechnique  
vous dit :

**Réussir  
votre  
avenir**

**c'est peut-être  
choisir l'une de ces  
situations !**

**FONCTION PUBLIQUE**

- commis et adjoint administratif
- agent d'exploitation des P.T.T.
- assistant technique de l'équipement
- conducteur des T.P.E.
- conducteur de chantiers des P.T.T.
- dessinateur (toutes administrations)
- adjoint technique municipal
- contrôleur P.T.T. - douanes - trésor
- technicien météorologie
- chef de district S.N.C.F.
- ingénieur des T.P.E.
- ingénieur municipal, etc.

**SECTEUR PRIVE**

- comptable
- métreur
- commis d'entreprise
- dessinateur génie civil et mécanique
- calculateur béton armé
- géomètre
- chef de chantier
- conducteur de travaux
- électricien
- technicien V.R.D.
- expert auto
- mécanicien
- ingénieur génie civil, etc.

NOM \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_  
prie \_\_\_\_\_

**L'ECOLE CHEZ SOI**  
ENSEIGNEMENT PRIVE A DISTANCE  
CREE PAR LEON EYROLLES

1 rue Thénard  
75240 Paris Cedex 05  
Tél. 033.53.71 V 18

de lui adresser, sans engagement  
l'un des guides suivants :  
 Carrières de la fonction publique  
 Carrières du secteur privé

80 années d'expérience  
au service de la formation permanente

# Futur comptable au bout de 5 mois on est professionnel

Si vous aimez les chiffres et si vous avez le désir de gagner votre vie dans la comptabilité, c'est un des métiers les plus intéressants car vous pouvez démarrer comme professionnel au bout de 5 mois. Demandez la documentation gratuite n° 6.459. Ecrire : Ecole Française de Comptabilité Organisme Privé, 92270 Bois-Colombes. Préparation aux CAP. et BP. Il n'y a pas meilleure Ecole que celle qui se spécialise dans une matière.

## FORMATION PROFESSIONNELLE

Dans le cadre de la FORMATION PERMANENTE, nos divers enseignements par correspondance permettent aux APPRENTIS, aux MECANICIENS — ELECTRICIENS — DIESELISTES — CARROSSIERS, etc., ainsi qu'à toute personne attirée par les métiers de l'AUTOMOBILE, ou devant se RECYCLER, d'acquérir les connaissances techniques et pratiques indispensables, que ce soit pour exercer pleinement leur profession, ou pour accéder à une spécialisation mieux rémunérée, ou encore pour se présenter au C.A.P. Les 5, 15, 25 de chaque mois débute un cours dans chaque spécialité, ainsi qu'une préparation complète aux divers C.A.P. — Niveau C.E.P. Tarif à la portée de tous.

Grandes facilités de paiement

### SECTION AUTOMOBILE

Mécanicien — Réparateur d'automobiles — Électricien en automobile — Réparateur en carrosserie automobile — Spécialiste en diesel — Réparateur en tracteurs agricoles — Vendeur en automobiles — Chauffeur P.L. grand routier — Moniteur d'auto-école

### SECTION DESSIN INDUSTRIEL

Initiation au dessin industriel  
Dessinateur en construction mécanique. Pour les candidats au C.A.P. préparation complète conforme à l'examen.  
Dès aujourd'hui demandez la documentation gratuite sur le cours qui vous intéresse en écrivant aux :

### COURS TECHNIQUES AUTO

(Serv. 85) 02-SAINT-QUENTIN  
Pas de démarchage à domicile  
Etablissement privé fondé en 1933

# 540

## CARRIERES A VOTRE PORTEE

Vous pourrez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme, si vous choisissez votre carrière parmi les 540 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Ecole par Correspondance), organisme privé d'enseignement à distance.

# 110

### CARRIERES INDUSTRIELLES

Electricien d'équipement - Monteur dépanneur radio et T.V. - Dessinateur et chef d'atelier en construction mécanique - Mécanicien automobile - Contremaitre - Agent de planning - Technicien frigoriste - Chef magasinier - Diéseliste - Ingénieur et sous-ingénieur électricien et électronicien - Chef du personnel - Analyste du travail - Esthéticien industriel - Ingénieur directeur technico-commercial entreprises industrielles - Technicien électricien - Dessinateur en chauffage central, etc.



**BON** pour recevoir GRATUITEMENT

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO "110 carrières industrielles"

NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

cde post.....

6612 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

# 70

### CARRIERES COMMERCIALES

Ingénieur directeur commercial et technico-commercial - Programmeur - Comptable - Représentant - Inspecteur des ventes - Adjoint à la direction administrative - Adjoint en relations publiques - Dessinateur publicitaire - Technicien du tourisme, du commerce extérieur - Expert comptable - Traducteur juridique et technique - Economie - Acheteur - Analyste - Mécanographe - Journaliste - Agent d'assurances - Ingénieur du marketing - Agent immobilier - Chef de publicité - Ingénieur d'affaires, etc.



**BON** pour recevoir GRATUITEMENT

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO "70 carrières commerciales"

NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

cde post.....

6612 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

# 60

### CARRIERES DE LA CHIMIE

Chimiste et aide-chimiste - Laborantin et aide-laborantin médical - Biochimiste - Technicien en pétrochimie, en protection des métaux - Conducteur d'appareils en industries chimiques - Technicien de transformation des matières plastiques - Technicien de fabrication du papier, des peintures - Physicien - Laborantin industriel - Chimiste de laiterie - Technicien du traitement des eaux - Prospecteur géologue - Technicien du traitement des textiles - Chimiste papetier - etc.



**BON** pour recevoir GRATUITEMENT

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO "60 carrières de la chimie"

NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

cde post.....

6612 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

# 100

### CARRIERES FEMININES

Assistante-secrétaires de médecin - Décoratrice-ensembliste - Secrétaire de direction - Programmeur - Technicienne en analyses biologiques - Esthéticienne - Étalgiste - Dessinatrice publicitaire et de mode - Agent de renseignements touristiques - Diététicienne - Infirmière - Auxiliaire de jardins d'enfants - Journaliste - Secrétaire commerciale - Comptable - Hôtesse d'accueil - Perforeuse-vérifieuse - Modéliste - Laborantin médicale - Economie - Secrétaire d'architecte, etc.



**BON** pour recevoir GRATUITEMENT

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO "100 carrières féminines"

NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

cde post.....

6612 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

# 60

### CARRIERES AGRICOLES

Sous-ingénieur et technicien agricole - Dessinateur et entrepreneur paysagiste - Garde-chasse - Sous-ingénieur et technicien en agronomie tropicale - Éleveur - Chef de cultures - Mécanicien de machines agricoles - Aviculteur - Comptable agricole - Technicien en biscuiterie, en alimentation animale - Sylviculteur - Horticulteur - Directeur de coopérative - Représentant rural - Technicien de laiterie - Entrepreneur de jardins paysagiste - Conseiller de gestion - Directeur technique de laiterie, etc.



**BON** pour recevoir GRATUITEMENT

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO "60 carrières agricoles"

NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

cde post.....

6612 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

# 50

### CARRIERES DU BATIMENT

Chef de chantier bâtiment et T.P. - Dessinateur en bâtiment et T.P. - Mètre en bâtiment - Technicien du bâtiment - Conducteur de travaux - Projecteur calculateur en béton armé - Entrepreneur de travaux publics et du bâtiment - Électricien d'équipement - Technicien en chauffage - Opérateur topographe - Carreleur mosaique - Plombier - Surveillant de travaux - Commis d'architecte - Directeur d'agence immobilière - Coffreur en béton armé - Ingénieur directeur technico-commercial, etc.



**BON** pour recevoir GRATUITEMENT

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO "50 carrières du bâtiment"

NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

cde post.....

6612 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

# 30

### CARRIERES INFORMATIQUES

Programmeur - Analyste - Pupitreur - Codifieur - Perforeuse-vérifieuse - Contrôleur de travaux en informatique - Concepteur, chef de projet - Chef programmeur - Ingénieur technico-commercial en informatique - Ingénieur en organisation et informatique - Directeur de l'informatique - Opérateur sur ordinateurs - Chef d'exploitation d'un ensemble de traitement de l'informatique, etc. Langages spécialisés: Cobol, Fortran, Basic, PL1, Algol. Applications de l'informatique en médecine, etc.



**BON** pour recevoir GRATUITEMENT

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO "30 carrières informatiques"

NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

cde post.....

6612 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

# 60

### CARRIERES ARTISTIQUES

Décorateur-ensemblier - Dessinateur publicitaire - Romancier - Photographe artistique, publicitaire et de mode - Dessinateur illustrateur et de bandes dessinées - Chroniqueur sportif - Dessinateur paysagiste - Décorateur de magasins et stands - Journaliste - Décorateur cinéma T.V. - Secrétaire de rédaction - Disquaire - Styliste de mode - Maquettiste - Artiste peintre - Reporter photographe - Critique littéraire - Documentaliste d'édition - Scénariste - Journaliste économique, etc.



**BON** pour recevoir GRATUITEMENT

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO "60 carrières artistiques"

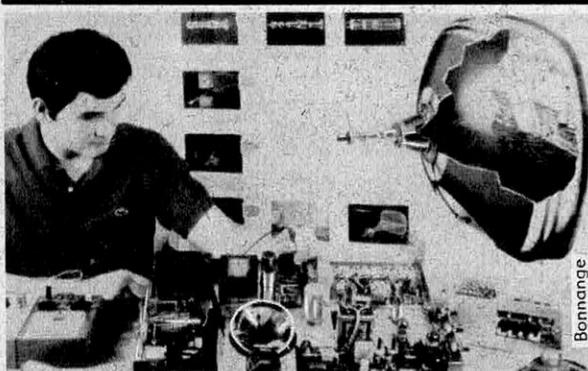
NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

cde post.....

6612 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

PRÉPARATION ÉGALEMENT A TOUS LES EXAMENS OFFICIELS: CAP - BP - BT ET BTS (pas de visite à domicile)  
POUR LA BELGIQUE : 21 - 26, QUAI DE LONGDOZ 4000 LIEGE

# la formation ELECTRORADIO ...c'est déjà LE METIER



Bonnange

**Ceux qu'on recherche  
pour la technique de demain  
suivent les cours de**

## **L'INSTITUT ELECTRORADIO**

*car sa formation c'est quand même autre chose !*

**Vous exercez déjà votre métier puisque vous travaillez avec les composants industriels modernes : pas de transition entre vos études et la vie professionnelle.**

**Vous effectuez Montages et Mesures comme en Laboratoire, car CE LABORATOIRE EST CHEZ VOUS (offert avec nos cours).**

**EN ELECTRONIQUE ON CONSTATE UN BESOIN DE PLUS EN PLUS CROISSANT DE BONS SPÉCIALISTES ET UNE SITUATION LUCRA-TIVE S'OFFRE POUR TOUS CEUX :**

- qui doivent assurer la relève
- qui doivent se recycler
- que réclament les nouvelles applications

**PROFITEZ DONC DE L'EXPÉRIENCE DE NOS INGENIEURS INSTRUC-TEURS QUI, DEPUIS DES ANNÉES, ONT SUIVI, PAS À PAS, LES PROGRÈS DE LA TECHNIQUE**

**9 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE A TOUS LES NIVEAUX  
PRÉPARANT AUX CARRIÈRES LES PLUS PASSIONNANTES ET LES  
MIEUX PAYÉES :**

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ELECTRONIQUE GÉNÉRALE</li> <li>• TRANSISTOR AM/FM</li> <li>• SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE</li> <li>• CAP D'ELECTRONIQUE</li> <li>• TELEVISION N et B</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TELEVISION COULEUR</li> <li>• INFORMATIQUE</li> <li>• ELECTROTECHNIQUE</li> <li>• ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE</li> </ul> |
|---|---|



**INSTITUT ELECTRORADIO  
26, RUE BOILEAU - 75016 PARIS**  
(Enseignement privé par correspondance)

Veuillez m'envoyer GRATUITEMENT et SANS ENGAGEMENT DE MA PART votre MANUEL ILLUSTRÉ sur les CARRIÈRES DE L'ELECTRONIQUE

NOM

V  
ADRESSE

# Enfin une préparation aux Fonctions de Direction financièrement et intellectuellement à votre portée

Le CIFRA a mis au point une préparation aux fonctions de direction inédite et incomparable, financièrement et intellectuellement à votre portée. Cette préparation (par correspondance ou en direct avec séminaires) vous fera découvrir dans tous les secteurs d'activités : l'état d'esprit, les facultés psychologiques, le sens de la réussite, les techniques, les principes, les outils, les objectifs à définir, les méthodes, les moyens; bref, tout le potentiel humain nécessaire pour accéder avec succès aux fonctions de direction. Le temps de l'expérience personnelle est révolu : il faut profiter de suite de l'expérience des autres, sans quoi vous serez dépassé et écarté définitivement de la "compétition".



*“Tous les promoteurs d'affaires, les managers, les administrateurs, les patrons, les écrivains renommés, les politiciens, les grands avocats, les financiers eux-mêmes, TOUS ESTIMENT QUE LA REUSSITE SE PRÉPARE MINUTIEUSEMENT AVEC ORDRE ET MÉTHODE. Elle réside d'abord, disent-ils dans une attitude agressive et compétitive qu'il faut absolument acquérir»*

## **LA PRÉPARATION AUX FONCTIONS DE DIRECTION EST UNE AFFAIRE DE SPÉCIALISTES**

La préparation d'un homme à la réussite est une affaire de spécialistes : les chefs d'entreprises, les grands hommes ou encore les grandes familles l'ont très bien compris en formant leurs successeurs ou leurs collaborateurs d'une façon particulière qui en faisait des hommes d'action volontaires et constructifs. Toujours ils ont pris un soin immense à les préparer à la réussite, et cela au-delà de leurs études. Cette formation "prestigieuse" qui prépare l'homme à la réussite est maintenant, grâce au CIFRA, financièrement et intellectuellement à votre portée.

Vous avez peut-être, vous aussi, tout ce qu'il faut pour réussir. Ne gaspillez pas vos chances ! Demandez de suite au CIFRA (Organisme privé de préparation aux fonctions de direction) de vous expédier par retour, gratuitement et sans aucun engagement, sa documentation complète.

Voici quelques sujets traités par la préparation aux fonctions de direction du CIFRA

Aspects "humains" de la direction: Facultés nécessaires pour diriger - Gestion du personnel-Moyens et psychologie de la décision - Méthodologie - Commandement et autorité, etc... - Aspects "techniques" de la direction : la stratégie des affaires - L'organisation - Le management - La gestion - L'informatique - Le Marketing - L'économie - Le prix de revient - Les prévisions - La prospective - Le contrôle budgétaire - La rentabilité - Les études de marchés - Les statistiques - Plan de promotion, etc...

Avec possibilité de compléter votre préparation, si vous le désirez, par des stages, visites de salons spécialisés, visites d'usines et d'entreprises, etc...

Vous trouverez aussi dans notre brochure tous les renseignements sur le programme et la durée de la préparation, la méthode personnalisée du CIFRA, et tous les services mis à votre disposition.

**BON** Pour recevoir par retour  
**GRATUITEMENT**

et sans aucun engagement de ma part, la documentation complète sur la "Préparation aux fonctions de Direction" du CIFRA (par correspondance ou en direct avec séminaires).

Envoyez sous pli discret.

**NOM** .....

**ADRESSE** .....

..... (pas de visite à domicile)

A RENVOYER AU

**CIFRA** (serv.200E)

97, rue Saint Lazare 75009 Paris

Téléphone : 874.91.68.

Pour la Belgique - CIFRA  
1, quai du Condroz 4000 LIEGE





## JEUNES FRANÇAIS DE 17 A 29 ANS

qui recherchez une vie saine et active en apprenant un bon métier selon vos goûts et vos aptitudes, l'ARMÉE DE TERRE vous offre

### UNE SITUATION IMMÉDIATE

dans une de ses 16 branches de spécialités (missiles, engins spéciaux, parachutisme, ski, électronique, auto, radio, etc...) avec des possibilités de formation professionnelle par les centres de F.P.A. Soldes, primes diverses etc...

### UN AVENIR

vous pouvez : faire une carrière dans un poste de commandement ou de spécialiste comme sous-officier ou officier et prendre votre retraite après 15 ou 25 ans de service ; bénéficier sous certaines conditions des avantages de reclassement offerts aux militaires de carrière (emplois réservés).

Pour tous renseignements et documentations, écrire ou se présenter : au Centre de Documentation et d'Accueil de votre département (adresse à demander à votre gendarmerie) tous les jours ouvrables

à l'Etat-Major de l'Armée de Terre Direction Technique des Armes et de l'Instruction Service SV  
37, boulevard de Port-Royal PARIS 13<sup>e</sup> tous les jours ouvrables sauf le samedi

En 40 cours,  
l'Institut de Formation  
vous donne un passe-droit  
permanent :  
**les mathématiques**

Des ingénieurs, confrontés aux problèmes techniques, donnent une série de cours du soir, progressifs et pratiques.

Cet enseignement, adapté à chaque cas, vous fera progresser très vite vers les mathématiques évoluées.

Quel que soit votre niveau, vous apprendrez ou réapprendrez les mathématiques nécessaires et suffisantes aux spécialisations de l'industrie. Préparez votre promotion : écrivez-nous.

**INSTITUT DE FORMATION**  
26, rue Feydeau, Paris 2<sup>e</sup> - 236.26.68  
Organisme privé d'enseignement

## Célibataires

Aimeriez-vous insérer dans votre vie une densité nouvelle de relations vraiment « sur mesures » ?

Alors, lisez vite « LE SECOND ESPACE ».

Quinze minutes d'une lecture passionnante sur les perspectives nouvelles d'un monde qui change.

**ION INTERNATIONAL**  
PARIS - BRUXELLES - GENÈVE - MONTRÉAL

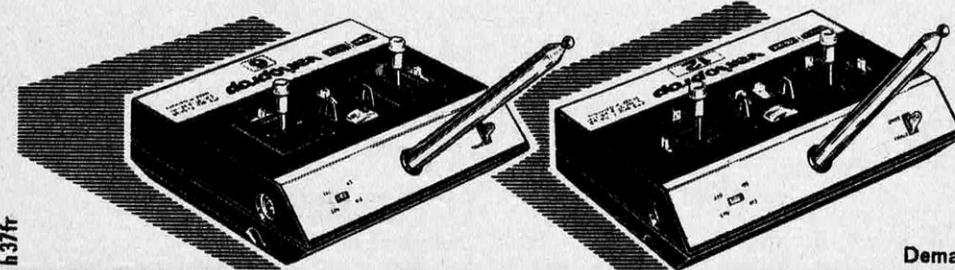
94, rue Saint-Lazare  
PARIS (9<sup>e</sup>) S.V. 137

(Envoi gratuit sous pli neutre et cacheté)

**Graupner**

**GRUNDIG**

**varioprop**



h37fr

**La nouvelle génération**

d'un succès éprouvé  
d'une puissance à toute épreuve  
le plus sûr garant de l'avenir

Un système de télécommande proportionnelle réalisant une technique d'avant-garde et destiné aux maquettistes d'aujourd'hui

Demander le prospectus RCPI

**JOHANNES GRAUPNER ABT.33 · 7312 KIRCHHEIM/TECK · GERMANY · POSTFACH 48**

**ARMÉE DE TERRE** page 152  
37, bd du Port-Royal - PARIS (13<sup>e</sup>)

Écrire à l'État Major de l'Armée de Terre  
Direction Technique des Armes et de l'Instruction. Service SV

NOM .....  
ADRESSE .....

**AUBANEL** page 145  
62, BORG - 8, place Saint-Pierre -  
84-AVIGNON

Bon pour recevoir sans engagement de ma  
part et sous pli fermé « Les Lois éternelles  
du succès ».

NOM .....  
ADRESSE .....

**CENTRE D'ÉTUDES-MÉMOIRE** page 146  
1, av. Stephan-Mallarmé - PARIS (17<sup>e</sup>)

Veuillez m'adresser le livret gratuit Service 4M  
« Comment acquérir une mémoire prodi-  
gieuse ».

NOM .....  
ADRESSE .....

**CIFRA** page 150  
97, rue St-Lazare - 75 009 Paris

Bon pour recevoir la documentation 200 E pour  
votre préparation aux fonctions de direction.

NOM .....  
ADRESSE .....

**COURS TECHNIQUES AUTO** page 148  
(SERVICE 85) - 02105-SAINT-QUENTIN

Demandez la documentation gratuite sur le  
cours qui vous intéresse.

NOM .....  
ADRESSE .....

**ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE**  
12, rue de la Lune - PARIS (2<sup>e</sup>)

Couv. II

Veuillez m'adresser sans engagement la do-  
cumentation gratuite n° 212 SV.

NOM .....  
ADRESSE .....

**L'ÉCOLE CHEZ SOI** page 148  
1, rue Thenard - 75240 PARIS

Veuillez m'adresser sans engagement l'un des  
guides V 18 suivants :

- Carrières de la Fonction publique
- Carrières du Secteur privé

NOM .....  
ADRESSE .....

**ÉCOLE FRANÇAISE  
DE COMPTABILITÉ** page 148  
92270 Bois Colombes

Demandez la documentation gratuite N° 6459 sur  
les carrières de la comptabilité.

NOM .....  
ADRESSE .....

**ÉCOLE UNIVERSELLE** page 151  
59, boulevard Exelmans - PARIS (16<sup>e</sup>)

Veuillez m'adresser votre notice n° .....  
(désignez les initiales de la brochure qui vous  
intéresse).

NOM .....  
ADRESSE .....

**ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET  
SUPÉRIEURE** page 143  
94, rue de Paris CHARENTON PARIS (94)

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans en-  
gagement votre brochure A.1, me donnant  
tous renseignements sur vos célèbres cours  
techniques par correspondance.

NOM .....  
ADRESSE .....

**INFRA** page 144  
24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8<sup>e</sup>)

Veuillez m'adresser sans engagement la  
documentation gratuite AB 126 (ci-joint 4  
timbres pour frais d'envoi).

Section choisie .....  
NOM .....  
ADRESSE .....

**INSTITUT ÉLECTRORADIO**  
26, rue Boileau - 75016 PARIS page 150

Veuillez m'envoyer gratuitement votre manuel  
« V » sur les carrières de l'Électronique.

NOM .....  
ADRESSE .....

**INSTITUT DE FORMATION** page 152  
26, rue Feydeau - 75-PARIS 2

Demandez-nous les renseignements qui vous inté-  
ressent sur nos cours de mathématiques.

NOM .....  
ADRESSE .....

**INSTITUT TECHNIQUE  
PROFESSIONNEL** (Section A) page 147  
69, rue de Chabrol - PARIS (10<sup>e</sup>)

Demandez sans engagement le programme  
qui vous intéresse en joignant deux timbres  
pour frais.

NOM .....  
ADRESSE .....

**UNIECO** page 148  
6612, rue de Neufchâtel  
76-ROUEN

Bon pour recevoir gratuitement notre Docu-  
mentation et notre Guide des carrières.

NOM .....  
ADRESSE .....

**CONSTRUCTEURS AMATEURS...**  
**LE STRATIFIÉ POLYESTER À VOTRE PORTÉE**



Selon la méthode K. W. VOSS, construisez BATEAUX, CARAVANES, etc. Recouvrement de coque en bois. Demandez notre brochure explicative illustrée, "POLYESTER + TISSU DE VERRE", ainsi que liste et prix des matériaux. Fr. 4,90 + Frais port.

**SOLOPLAST**

11 rue de la Monta

38. ST-EGREVE Tél. (78) 88.45.58 / 88.43.29  
PARIS : TECHNO-SERVICE 5 rue Alsace Lorraine (19<sup>e</sup>) Tél : 202.60.73  
ADAM - 11 B<sup>e</sup> E. QUINET (14<sup>e</sup>) Tél : 326.68.53



**POUR VOUS  
BIEN MARIER**

Il ne suffit pas seulement de le désirer, fût-ce de tout votre cœur : il faut aussi agir en conséquence. Le CENTRE CATHOLIQUE DES ALLIANCES a réuni 20 000 membres dans toute la France et l'étranger. Sa compétence, sa loyauté, son dévouement sans limite, sa garantie totale, son prix sans concurrence en font un guide sûr et sans égal.

Son succès jamais égalé (des dizaines et des dizaines de mariages chaque mois) a attiré l'attention de plusieurs centaines de journaux, et l'O.R.T.F. lui a consacré, en 1964, une série d'émissions très remarquées.

Si le CENTRE CATHOLIQUE DES ALLIANCES vous intéresse, découpez ce bon ou recopiez-le si vous préférez. Vous recevrez par retour de courrier une passionnante documentation et tous renseignements sous pli cacheté et sans marque extérieure, sans le moindre engagement de votre part.

N'attendez pas demain pour écrire, car plus vite vous écrivez et plus vite vous connaîtrez, vous aussi, la joie d'un foyer uni et heureux.

Attention ! Les personnes divorcées ne sont pas admises.

**BON GRATUIT**

à retourner

au CENTRE CATHOLIQUE DES ALLIANCES  
(service S.V.), 5, rue Goy — 29-106

Nom : ..... Prénom : ..... Age : .....  
Adresse : .....

— Cl-joint 3 timbres-poste pour frais d'envoi  
(ou 3 coupons-réponse si vous habitez hors de France).

**TIMBRES-POSTE**

1000 lots n° 75 de 100 timbres

**ROUMANIE**

grands formats et différents.

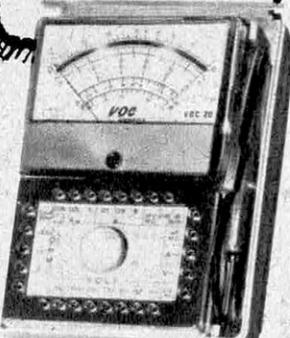
Écrire **DIFFUSION**,

45, rue de Tilly, 92-COLOMBES.

Le lot n° 75 contre 5 F, payable après réception si satisfait. Sera joint notre catalogue pochette HONGRIE, à l'examen gratuit.

**VOC** c'est

- la technique professionnelle au service des amateurs
- la possibilité nouvelle de s'équiper sans surprise aux prix les meilleures du marché



**contrôleur universel  
voici le VOC 20**

• VOC 20 : 20 000  $\Omega/V$  en continu - 43 gammes de mesure - anti-chocs - anti-surcharges - cadran miroir. Tensions continues : 8 gammes de 100 mV à 1000 V. Tensions alternatives : 7 gammes de 2,5 V à 1000 V. Intensités continues : 4 gammes de 50  $\mu A$  à 1 A. Intensités alternatives : 3 gammes de 100 mA à 5 A. à 1 A. • Toutes les indications sont données à pleine échelle. Résistances : 5 gammes - mesures possibles de 1  $\Omega$  à 100  $M\Omega$ . • Cet appareil permet aussi la mesure des capacités, de décibels, des fréquences ainsi que des tensions de sortie. • Livré complet avec cordons de mesure et étui plastique incassable.

**PRIX : 149 F TTC.**

**VOC**

10, rue François Lévéque 74000 ANNECY Tél. : 57-43-21

03 03 03

**ROTOFIELD**

**OUTIL UNIVERSEL**

110 à 220 volts

POUR

- RECTIFIER
- FRAISER
- POLIR
- GRAVER
- PERCER
- Etc.

**SUR TOUTES MATIÈRES**



- A L'USINE
- A L'ATELIER
- CHEZ SOI

**DISTRIBUTEUR EN FRANCE**

SORAP

**HOUNSFIELD**

8, rue de Lancry, PARIS-X<sup>e</sup>  
208.26.54

**POUR LA BELGIQUE**  
Ets MACBEL

42, place Louis-Morichar  
BRUXELLES

un traitement  
GRATUIT  
à l'essai...

... à chaque lecteur

# sauvez vos cheveux

chevelure longue  
et abondante



totallement  
nouveau

Nous vous offrons  
de faire l'essai  
gratuit de VITA-HAIR qui stoppe la chute  
des cheveux et assure

**des résultats visibles en une  
à trois semaines, selon les  
cas, et vous faites l'essai  
gratuitement à nos risques.**

Pour les hommes, chute stoppée net et reconstitution  
immédiate des éléments de revitalisation rapide. Pour  
les femmes, chevelure abondante et plus longue de  
10 à 15 centimètres.

C'est tout de suite qu'il faut agir car vous pouvez  
maintenant radicalement cesser de perdre vos che-  
veux, concrétiser l'espérance d'une régénération capilla-  
ire totale et retrouver (homme ou femme) la cheve-  
lure de votre jeunesse. Allongement des cheveux  
garanti : 3 centimètres par semaine.

Le résultat est certain, prouvé, sans échec dans tous  
les cas d'alopecie même ancienne, même si vous  
avez déjà tout essayé, même si vous pensez votre cas  
désespéré, même si vous osez à peine y croire.  
(Témoignages écrits irréfutables visibles en nos bu-  
reaux). Une demi-heure 3 jours par semaine et 3 se-  
maines suffiront pour que le traitement apporte tous  
ses effets. Renvoyez le bon  
ci-dessous sans délais.  
Résultats garantis...  
SIMON RIEN A PAYER.

une garantie  
à 100 %

## Bon d'essai gratuit à nos frais V 612

Veuillez m'envoyer un coffret-cure complet  
Vita-Hair dont je ferai l'essai à vos frais pen-  
dant 10 jours. Si je suis satisfait, je vous  
payerai le prix de la cure, soit 66F (au lieu 99,  
prix public pour la France) par chèque ou  
mandat-poste... sinon je vous renverrai la  
cure même entamée et JE NE VOUS DEVRAI  
RIEN.

Nom \_\_\_\_\_

Rue \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_

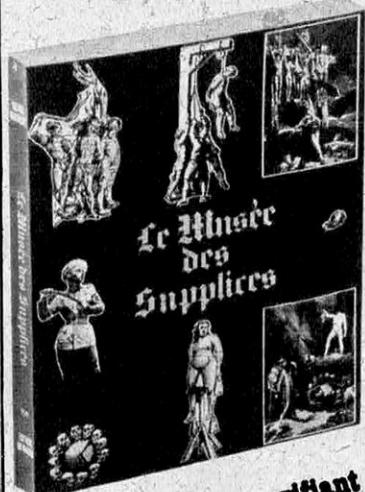
N° post. \_\_\_\_\_ à \_\_\_\_\_

(très lisible sinon joindre carte avec adresse).  
Bon de faveur à renvoyer à DIFFUSION  
PARAMEDICALE, 38, avenue Michel-Ange.  
BP 3 à 06002 Nice Cedex.

résultat radical garanti

# Le Musée des Supplices

368 pages · 350 illustrations  
grand format 21,5 x 27,5



39 f  
90

ATTENTION! Un terrifiant réquisitoire  
et un dénonçant avec une violence  
l'horrible folie des hommes...

Le livre rouge des atrocités commises au cours des  
siècles par des êtres humains!... Tortures, supplices,  
sacrifices, crimes rituels, l'Inquisition, les camps nazis  
de la mort, etc... Des pages hallucinantes, les plus noires  
de l'histoire du monde, que chaque homme devrait  
connaître et ne jamais oublier, afin d'en rendre partout  
et toujours la réapparition impossible.

sans aucune autre obligation d'achat

### Bon de commande

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

N° Dép. \_\_\_\_\_ Localité \_\_\_\_\_

Je soussigné commande, sans aucun autre engagement, le livre "LE MU-  
SÉE DES SUPPICES" pour le prix de 39,90 F + 4,00 F de port  
soit 43,90 F

Je joins à ma commande :  chèque postal  chèque bancaire  
 mandat-lettre  mandat international

Je désire un envoi contre remboursement (frais supplémentaires 5,50 F  
soit au total 48,40 F  (sauf étranger, sp, outremer). Remboursement  
à toute personne insatisfaite. Droit de retour dans les dix jours.

Etes-vous déjà client? Signature:  
oui  non

SVS122

CERCLE des AMATEURS  
BP 60-14 75661 PARIS Cedex 14

La ligne 17,85 F. Frais de composition et T.V.A. inclus. Minimum 5 lignes.  
Règlement comptant Excelsior-Publicité. C.C.P. PARIS 22.271.42

## PHOTO-CINEMA

VOICI NOËL

## PHOTO MARVIL

VOUS PRÉPARE DES CADEAUX...

RÉSERVEZ-LUI VOS ACHATS  
ET VOUS EN BÉNÉFICIEZ

Quant au règlement, 30 % suffiront puisque le solde sera couvert par un crédit «sur mesure» pour 6, 9, 12, 15, 18, et 21 mois.

De plus vous bénéficierez d'une Super-Remise sur les prix déjà réduits de notre catalogue pour tout achat de l'un des ensembles suivants :

- APPAREIL PHOTO FLASH
- LANTERNE DE PROJECTION
- ÉCRAN

OU

- CAMÉRA
- PROJECTEUR
- VISIONNEUSE
- ÉCRAN

Toute combinaison de marques possible au sein de ces ensembles.

Enfin PHOTO MARVIL c'est en plus :

- La reprise éventuelle de votre ancien matériel à déduire de vos achats.
- La détaxe de 25 % sur prix nets pour expéditions hors de France et pour les achats effectués dans notre magasin par les résidents étrangers.
- Un escompte de 3 % pour règlement comptant à la commande.

Catalogue gratuit illustré en couleurs de 50 pages avec conditions de vente et prix les plus bas sur simple demande.

### PHOTO-MARVIL

108, bd Sébastopol, Paris (3<sup>e</sup>)

ARC. 64-24 - C.C.P. Paris 7 586-15  
Métro : Strasbourg-Saint-Denis

## BREVETS

Pour

Commercialiser vos inventions  
Rechercher un nouveau produit

Adresssez-vous à :

EPSILON — Division Internationale  
5, rue CM. SPOO

LUXEMBOURG (Grand Duché)

Agences dans toute la France.

Correspondants dans le monde entier.

### BREVETEZ VOUS-MÊME VOS INVENTIONS

Grâce à notre Guide complet. Vos idées nouvelles peuvent vous rapporter gros, mais pour cela il faut les breveter. Demandez la notice 43 Comment faire breveter ses inventions contre deux timbres à : ROPA BP 41 Calais 62100.

## OFFRES D'EMPLOI

Pour connaître les possibilités d'emplois à l'Etranger : Canada, Amérique, Australie, Afrique, Europe, H. et F. toutes professions : doc. Migrations (Serv. SC) BP 291-09 Paris (enveloppe-réponse).

## OFFRES D'EMPLOI

### EMPLOIS OUTRE-MER

DISPONIBLES DANS VOTRE PROFESSION. AVANTAGES GARANTIS PAR CONTRAT SIGNÉ AVANT LE DÉPART COMPRENNANT SALAIRES ELEVES, VOYAGES ENTIEREMENT PAYÉS POUR AGENT ET FAMILLE, LOGEMENT CONFORTABLE ET SOINS MEDICAUX GRATUITS. CONGES PAYÉS PERIODIQUES EN EUROPE, ETC. DEMANDEZ IMPORTANTE DOCUMENTATION ET LISTE HEBDOMADAIRE GRATUITE A : CENDOC à WEMMEL (Belgique)

### UNE SITUATION EXCEPTIONNELLE

Vous attend dans la police privée. En six mois, quels que soient votre âge et votre degré d'instruction, l'enseignement par correspondance CIDEPOL vous préparera au métier passionnant et dynamique de

### DETECTIVE

En fin d'études, il vous sera délivré une carte professionnelle et un diplôme. Des renseignements gratuits sont donnés sur simple demande. Écrivez immédiatement à

CIDEPOL à WEMMEL (Belgique)

Établ. privé. Enseignement à distance.

### OUTRE-MER MUTATIONS

B.P. 141-09 PARIS

Possibilités toutes situations Outre-mer, étranger. Documentation gratuite contre enveloppe réponse.

## COURS ET LEÇONS

### NE FAITES PLUS DE FAUTES D'ORTHOGRAPHE

Les fautes d'orthographe sont hélas trop fréquentes et c'est un handicap sérieux pour l'étudiant, la Sténo-Dactylo, la Secrétaire ou pour toute personne dont la profession nécessite une parfaite connaissance du français. Si, pour vous aussi, l'orthographe est un point faible, suivez pendant quelques mois notre cours pratique d'orthographe et de rédaction. Vous serez émerveillés par les rapides progrès que vous ferez après quelques leçons seulement et ce grâce à notre méthode facile et attrayante. Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite. Vous ne le regretterez pas ! Ce cours existe à deux niveaux. C.E.P. et B.E.P.C. Précisez le niveau choisi.

C.T.A., Service 15, B.P. 24,  
SAINT-QUENTIN-02  
Établissement privé, fondé en 1933

## COURS ET LEÇONS

### DEVENEZ DETECTIVE

En 6 MOIS, l'École Internationale de DéTECTIVE Experts (Organisme privé d'enseignement à distance) prépare à cette brillante carrière (certificat, carte prof.). La plus ancienne et la plus importante école de POLICE PRIVÉE, fondée en 1937. Demandez gratuitement notre brochure spéciale S à E.I.D.E., 11, faubourg Poissonnière — PARIS (9<sup>e</sup>). Pour la Belgique : 176, bd Kleyer - 4000 LIÈGE.

SI LA PROFESSION DE

### MONITEUR OU MONITRICE D'AUTO-ÉCOLE

VOUS INTÉRESSE...

Nous vous offrons la possibilité de suivre notre cours par correspondance. Dem. dès aujourd'hui, notre documentation gratuite qui vous donnera toutes précisions sur les conditions à remplir pour passer l'examen du C.A.P.P.

### COURS TECHNIQUES AUTO

(Serv. 110) 02-SAINT-QUENTIN  
Établissement privé fondé en 1933.

Écrivez infiniment plus vite avec la

### STÉNO EN 1 JOUR

d'études. Méthode moderne pour 5 langues. Documentation contre enveloppe timbrée portant votre adresse. Harvest, 4, impasse C. Bonne, 95130 Franconville.

### LA TIMIDITE VAINCU

Suppression du trac, des complexes d'infériorité, de l'absence d'ambition et de cette paralysie indéfinissable, morale et physique à la fois, qui écarte de vous les joies du succès et même de l'amour.

Développez en vous l'autorité, l'assurance, l'audace, l'éloquence, la puissance de travail et de persuasion, l'influence personnelle, la faculté de réussir dans la vie, de se faire des amis et d'être heureux, grâce à une méthode simple et agréable, véritable « entraînement » de l'esprit et des nerfs.

Sur simple demande, sans engagement de votre part, le C.E.P., vous enverra gratuitement sans marque extérieure, sa documentation complète et son livre passionnant, « PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE ».

Nombreuses références dans tous les milieux.

C.E.P. (Serv. K 105),  
29, AVENUE ÉMILE-HENRIOT  
06-NICE.

## COURS ET LEÇONS

# LA REUSSITE AUX EXAMENS EST-ELLE UNE QUESTION DE MEMOIRE

Si l'on considère l'importance croissante des matières d'examen qui nécessitent une bonne mémoire, on est en droit de se demander si la réussite n'est pas, avant tout, une question de mémoire.

L'étudiant qui a une mémoire insuffisante est incontestablement désavantagé par rapport à celui qui retient tout avec un minimum d'effort. C'est pour cette raison que des psychologues ont mis au point de nouvelles méthodes qui permettent d'assimiler, de façon définitive et en un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de science, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et, comme le disait à juste raison un professeur, il faudrait l'enseigner dans les lycées et les facultés. L'étude devient tellement plus facile !

Les mêmes méthodes améliorent également la mémoire dans la vie pratique. Elles permettent de retenir instantanément le nom des gens que vous rencontrez, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), l'endroit où vous rangez vos affaires, les chiffres, les tarifs, etc.

Quelle que soit votre mémoire actuelle, dites-vous qu'il vous sera facile de retenir une liste de 20 mots après l'avoir lue et, avec quelques jours d'entraînement, de retenir les 52 cartes d'un jeu que l'on aura effeuillé devant vous ou même de rejouer de mémoire une partie d'échecs.

Cela peut vous sembler surprenant mais vous y parviendrez, comme tout le monde, si vous suivez la méthode préconisée par les psychologues du Centre d'Études.

Si, vous aussi, vous ressentez la nécessité d'améliorer votre mémoire, si vous voulez avoir plus de détails sur cette étonnante méthode, prenez connaissance sans plus attendre de la documentation qui vous est offerte gracieusement.

Demandez au Service 4 P CENTRE D'ÉTUDES — 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris (17<sup>e</sup>), de vous adresser sa brochure « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » en n'oubliant pas d'indiquer votre nom et votre adresse très lisiblement. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel. (Pour tous pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses).

## COURS ET LEÇONS

# RESTEZ JEUNE RESTEZ SOUPLE

Découvrez la véritable relaxation et la maîtrise de soi en faisant chez vous du

# YOGA

Une nouvelle méthode conçue pour les Européens et qui donne des résultats surprenants.

De plus en plus, on parle du yoga. Cela n'est pas étonnant quand on voit les avantages extraordinaires que tirent du yoga ceux qui le pratiquent. Il est curieux de constater que cette méthode, découverte il y a 2 000 ans par les philosophes de l'Inde, semble avoir été conçue pour l'homme du XX<sup>e</sup> siècle. L'anxiété, la dépression, la tension nerveuse physique ou mentale, le coup de pompe, tous ces problèmes qui nous menacent sont résolus par le yoga. C'est une véritable cure de bien-être.

### Le yoga efface la fatigue

Si le yoga est obligatoire pour les équipes olympiques, c'est bien la preuve qu'il donne une vitalité exceptionnelle. En outre, le yoga efface la fatigue : 5 minutes de yoga-relaxation donnent la même sensation que plusieurs heures de sommeil. Enfin, avec le yoga, vous garderez ou retrouverez un corps souple, équilibré, jeune. Or, rien n'est plus facile que de faire du yoga, car on peut l'apprendre seul.

### Quelques minutes par jour suffisent

Le cours diffusé par le Centre d'Études est le véritable Hatha-Yoga, spécialement adapté pour les occidentaux par Shri DharmaLakshana ; cette méthode ne demande de que quelques minutes par jour (vous pourrez même faire du yoga en voiture lorsque vous serez arrêté à un feu rouge ou dans les embouteillages). En quelques semaines, vous serez transformé et vous deviendrez vous-même un fervent adepte du yoga.

### Vous en tirerez quatre avantages

Avec cette méthode, tout le monde sans exception peut tirer du yoga quatre avantages : 1<sup>o</sup> L'art de la véritable relaxation 2<sup>o</sup> La jeunesse du corps par le tonus et la souplesse. 3<sup>o</sup> Une vitalité accrue par l'oxygénéation et l'apprentissage de la respiration profonde. 4<sup>o</sup> Un parfait équilibre physique augmentant votre résistance à tous les maux par le travail spécial de la colonne vertébrale.

### Une vitalité nouvelle

Dès le début, vous ressentirez les premiers effets du yoga, et vous serez enthousiasmé par cette « gymnastique » immobile qui repose au lieu de fatiguer et qui vous donne un équilibre général extraordinaire. Mais la première chose à faire est de prendre connaissance de la documentation qui vous est offerte gracieusement.

Demandez au Service YFT, CENTRE D'ÉTUDES, 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris (17<sup>e</sup>), de vous adresser sa brochure « Le Yoga » qui vous donnera tous les détails sur cette étonnante méthode. N'oubliez pas d'indiquer votre nom et votre adresse très lisiblement. (Pour tous pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses).

## COURS ET LEÇONS

Pour apprendre à vraiment

# PARLER ANGLAIS

LA MÉTHODE RÉFLEXE-ORALE  
DONNE  
DES RÉSULTATS STUPÉFIANTS

ET TELLEMENT RAPIDES  
nouvelle méthode

# PLUS FACILE PLUS EFFICACE

Connaitre l'anglais, ce n'est pas déchiffrer lentement quelques lignes d'un texte écrit. Pour nous, connaître l'anglais, c'est comprendre instantanément ce qui vous est dit et pouvoir répondre immédiatement en anglais. La méthode réflexe-orale a été conçue pour arriver à ce résultat. Non seulement elle vous donne de solides connaissances en anglais, mais surtout elle vous amène infailliblement à parler. Cette méthode est progressive : elle commence par des leçons très faciles et vous amène peu à peu à un niveau supérieur. Sans avoir jamais quoi que ce soit à apprendre par cœur, vous arriverez à comprendre rapidement la conversation ou la radio, ou encore les journaux, et peu à peu vous commencerez à penser en anglais et à parler naturellement. Tous ceux qui l'ont essayée sont du même avis : la méthode réflexe-orale vous amène à parler anglais dans un délai record. Elle convient aussi bien aux débutants qui n'ont jamais fait d'anglais qu'à ceux qui, ayant pris un mauvais départ, ressentent la nécessité de rafraîchir leurs connaissances et d'arriver à bien parler. Les résultats sont tels que ceux qui ont suivi cette méthode pendant quelques mois semblent avoir étudié pendant des années ou avoir séjourné longtemps en Angleterre. La méthode réflexe-orale a été conçue spécialement pour être étudiée par correspondance. Vous pouvez donc apprendre l'anglais chez vous, à vos heures de liberté, où que vous habitez et quelles que soient vos occupations. En consacrant 15 à 20 minutes par jour à cette étude qui vous passionnera, vous commencerez à vous « débrouiller » dans 2 mois et, lorsque vous aurez terminé le cours, trois mois plus tard, vous parlerez remarquablement (des spécialistes de l'enseignement ont été stupéfaits de voir à quel point nos élèves parlent avec un accent impeccable). Commencez dès que possible à apprendre l'anglais avec la méthode réflexe-orale. Rien ne peut vous rapporter autant avec un si petit effort. Dans le monde d'aujourd'hui, vous passer de l'anglais, ce serait vous priver d'un atout essentiel à votre réussite.

Demandez au Service CF, CENTRE D'ÉTUDES, 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris (17<sup>e</sup>), de vous adresser sa brochure gratuite « Comment réussir à parler anglais » qui vous donnera tous les détails sur cette étonnante méthode. N'oubliez pas d'indiquer très lisiblement votre nom et votre adresse. (Pour les pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses). Mais faites vite, car, actuellement, vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

## COURS ET LEÇONS

Pour connaître les possibilités d'emplois à l'Etranger : Canada, Amérique, Australie, Afrique, Europe, H. et F. toutes professions : doc. *Migrations* (Sery. SG) BP 291-09 Paris (enveloppe réponse).

### COURS MÉDICA

Une situation enviable vous est offerte, Mademoiselle, en suivant par correspondance le cours de SECRÉTAIRE MÉDICALE ou ASSISTANTE MÉDICALE. Documentation 581 contre 3 timbres à COURS MÉDICA, École privée et spécialisée d'enseignement à distance.

9, rue Maublanc à PARIS (15<sup>e</sup>). Aide au placement des élèves.

Avant de choisir une profession, demandez à UNIECO (Union Internationale d'Écoles privées par Correspondance), 5 612, rue de Neufchâtel, 76041 Rouen Cedex, de vous adresser gracieusement l'un de ses huit précieux guides en couleurs illustrés et cartonnés de plus de 200 pages intitulés : « 110 Carrières industrielles », « 70 Carrières Commerciales », « 30 Carrières de l'Informatique », « 100 Carrières Féminines », « 60 Carrières Artistiques », « 50 Carrières du Bâtiment », « 60 Carrières de la Chimie », « 60 Carrières Agricoles ». Vous recevrez gracieusement et sans engagement de votre part le guide qui vous convient le mieux.

### VOUS QUI VOULEZ RÉUSSIR

Mémoire extraordinaire. Timidité vaincue. Forte personnalité, clé de la réussite. Une méthode sûre, facile, extrêmement rapide. Envoi gratuit du petit livre orange « Comment réussir rapidement ». INSTITUT REUSSIR St 18, 22, rue des Jumeaux, 31-Toulouse. (Étranger joindre 4 coupons-réponses)

Si vous avez le désir de réussir et une formation secondaire

### QUE VOUS SOYEZ BACHELIER OU NON

L'O.P.P.M. (Office de Préparation aux Professions de la Propagande Médico-Pharmaceutique) peut vous donner rapidement EN STAGE OU PAR CORRESPONDANCE la formation de :

## VISITEUR MEDICAL

ouverte aux hommes et aux femmes, profession considérée et bien rétribuée, agréable et active, et qui vous passionnera, car elle vous placera au cœur de l'actualité médicale.

De nombreux postes, sur toutes les régions, sont offerts par les Laboratoires (placement des élèves).

Conseils et renseignements gratuits et sans engagement, en vous recommandant de SCIENCE ET VIE.

O.P.P.M. 21, rue Lécuyer 93300 - AUBERVILLIERS

## COURS ET LEÇONS

Fidèle à ses traditions :

NI CONTRAT  
NI ENGAGEMENT  
NI DÉMARCHAGE  
A DOMICILE

## L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPERIEURE

fera rapidement de vous par correspondance un technicien en

ÉLECTRONIQUE  
RADIO-ÉLECTRICITÉ  
TÉLÉVISION - ÉLECTRICITÉ  
AUTOMATISATION  
INFORMATIQUE  
DESSIN INDUSTRIEL  
DESSIN DE BÂTIMENT  
COMPTABILITÉ - GESTION  
STÉNODACTYLOGRAPHIE  
MANIPULATION EN RADIOLOGIE  
GÉOLOGIE - AGRICULTURE  
Préparation aux C.A.P. et B.T.

### STAGES PRATIQUES GRATUITS

sous la direction d'un Professeur agréé par l'Éducation Nationale

### 40 ANNÉES DE SUCCÈS

Documentation gratuite sur demande (bien spécifier la branche désirée)

### ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

Établissement privé  
Enseignement à distance

27 bis, rue du Louvre - 75002 PARIS  
Métro : Sentier

Tél. 236-74-12 et 236-74-13

### DÉCOUVREZ LA GRAPHOLOGIE ET LES SCIENCES HUMAINES

grâce aux cours publics (à Paris) et aux cours par correspondance de l'

## ÉCOLE DE PSYCHO-GRAPHOLOGIE

Établissement privé fondé en 1953

Préparation à l'étude scientifique du caractère et à la PROFESSION DE GRAPHOLOGUE par des professeurs spécialisés de Graphologie, Psychologie générale, Psychanalyse, Caractérologie, Morphologie, Orientation Professionnelle.

Documentation gratuite

S. GAILLAT, 12, Villa Saint-Pierre, B 3, 94-CHARENTON — Tél. : 368-72-01

*Inscriptions reçues toute l'année*

Analyses graphologiques par professeurs.

## COURS ET LEÇONS

# RÉUSSISSEZ PLUS VITE

SACHEZ :  
ÉCRIRE, PARLER  
CONVAINCRE

Vous admirez celui ou celle qui écrit facilement, brille par son élocution, sait convaincre un auditoire, vend ses manuscrits.

Soyez admiré à votre tour !

Vous aussi vous

### RÉUSSIREZ TRÈS VITE

et pourrez prétendre aux joies et aux gains de l'art d'écrire.

Quinze écrivains et penseurs célèbres ont collaboré à une méthode révolutionnaire faite pour vous et mise en œuvre par :

## L'ÉCOLE FRANÇAISE DE RÉDACTION

Sur simple demande vous sera envoyée

GRATUITEMENT

la passionnante et luxueuse brochure N° 155

« LE PLAISIR D'ÉCRIRE »

préfacée et illustrée par Jules ROMAINS.

### ÉCOLE FRANÇAISE DE RÉDACTION

École privée  
régie par la loi du 12.7.71  
10, rue La Vrillière - 75001 PARIS

## COURS ET LEÇONS

2 800 A 4 000 F  
PAR MOIS

SALAIRE NORMAL  
DU CHEF COMPTABLE

Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat, demandez le nouveau guide gratuit n° 13.

## COMPTABILITÉ, CLE DU SUCCES

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° 443 envoyée par

## L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

École privée fondée en 1873  
et régie par la loi du 12.7.1971

4, rue Petits-Champs, 75080 PARIS - CEDEX 02

## B.P. de Comptabilité

Si vous désirez vous orienter vers une carrière de Cadre dans la Comptabilité ou dans la Gestion, le Brevet Professionnel de Comptable vous y conduira sûrement. Vous le préparez tranquillement chez vous et profiterez de notre Garantie Caténale.

Cette préparation est à la portée de ceux ou celles dont le niveau est égal au C.A.P. ou équivalent. Ce cours peut être souscrit au titre de la loi sur la Formation continue. Brochure gratuite n° 6481 B à : École Française de Comptabilité, Organisme Privé, 92270 Bois-Colombes.

## LISEZ LA BIBLE (La Parole de Dieu)

Cours gratuit par correspondance, écrire à :  
OSCHÉ, 33, rue d'Amérique,  
91700 STE-GENEVIÈVE-DES-BOIS.  
Tél. 595.03.12

## COURS ET LEÇONS

AVEC OU SANS BAC  
DEVENEZ RAPIDEMENT

## VISITEUR MÉDICAL

Pour hommes ou femmes, profession bien rémunérée, active, considérée. Nombreux postes offerts par les laboratoires (toutes régions). Nous introduisons les élèves. Cours spécialisés PAR CORRESPONDANCE. Certificat de scolarité. Renseignements gratuits à FORVIMED-KIRCHE, 83-Les-Arcs. Enseignement privé à distance légal déclaré.

## MIEUX QUE L'AUDIO-VISUEL

pour les langues étrangères. Dem. Docum. MENTOR (service n° 310)  
6, av. Odette, 94130 Nogent s/Marne.

## DIVERS

Chaque année

## 12 millions de CÉLIBATAIRES désirent se RENCONTRER...

Avec son PROGRAMME MODERNE L'E.C.I. propose, suggère, facilite les RELATIONS; permet des possibilités illimitées de RENCONTRES IMMÉDIATES entre ses adhérents (hommes-femmes) de tous âges, venus de partout; vous conduit à L'AMITIÉ, qui sait au MARIAGE ? ? DEPT-LOISIRS : soirées (agrables connaissances multipliées) et après-midi dansants, théâtre avec réduction, réveillons, vacances, sports d'hiver club « L'Œuf ». FAITES-VOUS UNE OPINION PERSONNELLE en demandant la documentation « E » couleur GRATUITE (1<sup>er</sup> contact par fiche psycho-sélection-photo de votre région) QUI SUREMENT VOUS PASSIONNERA.

Indiquez votre âge, joignez 2 timbres. ELYS - CLUB INTERNATIONAL, B.P. 251-08, rue La Boétie - 75364 Cedex 08  
Tél. : 256-02-47 (24 h sur 24).

NOUVEAU !

## TOKI

TOKI ajouté au ciment permet de cimenter le plâtre et le bois, ces 2 performances ne suffisent pas.

TOKI est inimitable pour :

- Accélérer à volonté, durcir et donner « du muscle » au ciment.
- Fabriquer de la céramique artificielle sans cuisson, mais permet le passage au four à 200 degrés.
- Coller instantanément la pierre et le plâtre.
- Obstruer les fissures sans crainte de retrait.
- Pour tous les moules, reproductions, décors, enrobages, pétifications, etc. Le ciment traité par TOKI peut être travaillé à la truelle, à la taloche, au couteau, à la spatule, au pinceau, oui au pinceau ! Économique, sans danger, facile à utiliser TOKI permet de travailler le ciment par grands froids et fortes chaleurs.

Documentation contre enveloppe timbrée.

Ets DAUBRIC  
B. P. 22 - 33312 ARCAHON

## DIVERS

## CORRESPONDANTS/TES TOUS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Am. du Sud, Australie, Tahiti, etc... Tous âges, tous buts honorables (correspondance amicale, langues, philatélie, etc.). 30<sup>e</sup> année. Rens. contre 2 timbres. C.E.I. (Sce SV), BP 17 bis, MARSEILLE R.P.

## MOTS CROISÉS, ÉNIGMES, JEUX DIVERS.

Concours GRATUITS. Des milliers de francs à gagner. Détails c. 3 timbres, à : Édition RC. 38b, Ste-Anne, 06-GRASSE.

## VOS RELATIONS SONT-ELLES A LA HAUTEUR DE VOTRE DYNAMISME

En d'autres termes, avez-vous assez d'amis(es) ? LOVE CLUB 2000 peut vous amener des milliers d'amis comme vous les souhaitez pour : Rencontres immédiates, Amitié, Loisirs, Échanges, Travail, Voyages, Correspondance, Mariages, Sorties...

Avec LOVE CLUB 2000 multipliez facilement et sans risque vos relations.

LOVE CLUB 2000 c'est le sérieux et l'efficacité. Demandez notre doc. n° 2 à LOVE CLUB 2000 — BP 81 94600 CHOISY. Joignez 2 timbres.

## VOUS QUI CHERCHEZ

des INFORMATIONS exclusives sur : GADGETS, NOUVEAUTÉS, IDÉES, INVENTIONS, PUBLICATIONS, CONTACTS, ÉCHANGES, OFFRES et divers avantages, adhérez à l'I.G.S. (International Gadget Service). Documentation contre 3 t. (étranger 3 coupons-réponse internationaux) à :

I.G.S. (SV 42), BP 361,  
75064 PARIS CEDEX 02, FRANCE

## REVUES-LIVRES

## LES EXTRATERRESTRES

revue traitant des soucoupes volantes et des faits insolites. Doc. gratis sur toutes ses réalisations : histoire des OVNI en diapositives, etc. écrire à GEOS, 77-REBAIS.

## SOUCOUPES VOLANTES

Le Groupement d'Études « LUMIERES DANS LA NUIT » vous propose :

- 1) Son numéro 119 d'août 72, qui contient une remarquable photo en couleur, expertise, d'un O.V.N.I. au décollage. Prix 3 F.
- 2) Un spécimen gratuit contre 2 timbres à 0,50 F (numéro d'avril ou juin 72).
- 3) Un abonnement annuel six numéros : 18 F (ou 24 F avec un complément sur les problèmes humains et cosmiques). C.C.P. R. Veillith 272426 LYON.

Ce Groupement International efficace a de vastes réseaux d'enquêteurs, d'observateurs, de photographes du ciel, de détection magnétique, etc.; des études diverses sont réalisées à la lumière de faits scientifiques souvent méconnus. Sa sérieuse revue est illustrée, avec un texte abondant.

LUMIERES DANS LA NUIT  
43-LE CHAMBON-SUR-LIGNON  
FRANCE

## REVUES-LIVRES

SÉLECTION

# LIVRES NEUFS

tous genres

## Prix réduits

Catalogue c. 2 F en timbres.

## DIFRALIVRE SV223

22, rue d'Orléans, 78580 MAULE

RECH. S. et V. 1934-39 et 1945-49.  
DECROOS, 114, r. Solférino - 59-LILLE

## TERRAINS

PROVENCE. Terrains 6 à 9 F le m<sup>2</sup>.  
Vallée Argens, 36 km Méditerranée,  
pins, oliviers, lavande. Associat. « Les  
Z'arts au Soleil ». ESSOR UNIQ. Daniel  
ROMAN, 83-LE THORONET,  
Tél. (94) 68.57.61.

AVANT TOUTE ACQUISITION  
TERRAINS - VILLAS

## LANDES - PAYS BASQUE

Consultez Jean COLLEE, Agence Bois-  
Fleuri - 40530 LABENNE-OCEAN -  
Tél. 106

## VINS - ALCOOLS

### COGNAC GRANDE FINE CHAMPAGNE

Depuis 1619, la famille Gourry récolte  
au domaine. Qualité rare pour connais-  
seurs. GOURRY Maurice, domaine de  
Chadeville par SEGONZAC (Charente).  
Échantillons contre 7 timbres.

## DÉMÉNAGEMENTS

Déménagez en toute sécurité :  
M.G. BÖBIGNY - Tél. 847.27.03  
M.G. CRETEIL - Tél. 207.31.53  
M.G. LEVALLOIS - Tél. 270.66.06  
M.G. NANTERRE - Tél. 204.76.54  
M.G. PONTOISE - Tél. 464.13.44  
et pour Paris et province :  
M.G. FRANCE - 6, rue Picot, PARIS (16<sup>e</sup>)  
Tél. 727.12.53

## VOTRE SANTÉ

### SCIENTIFIQUEMENT

## V.I.B.E.L.

ÉQUILIBRATEUR IONIQUE  
Mesure et contrôle votre potentiel électrique ; maintient ou augmente votre intensité ; élimine l'électricité nuisible. Brevet S.G.D.G. Docu. c. 2 timbres. Professeur DECHAMBRE, 12, avenue Petsche - 05100 BRIANCON.

## VENTE - MAISON

Particulier vend à HONDAINVILLE (Oise) près Mouy Villa 150 m<sup>2</sup> au sol : 42 m<sup>2</sup>, 4 chambres dont 2 avec cabinet toilette, salle de bain, terrasse, chauffage central, garage - belle allure générale.

Terrain 5 000 m<sup>2</sup> : pelouse et arbres d'ornement, très belle vue sur bois. Proximité forêt - chasse - pêche. Téléphoner 606.66.45 - Paris pour rendez-vous. Visite samedi et dimanche.

Nous nous efforçons d'éliminer de nos colonnes la publicité mensongère ou fallacieuse. Si, malgré ce soin, nos lecteurs avaient des réclamations à formuler, nous leur recommandons d'écrire directement au

**BVP**

Bureau de Vérification de la Publicité  
49, rue des Mathurins PARIS (8<sup>e</sup>) au-  
quel nous adhérons comme membre actif.

nouveau

en 15 jours  
vos

# cheveux gris

reprendront exactement leur  
vraie couleur naturelle  
sans teinture  
d'aucune sorte

Il n'y a plus d'excuses aujourd'hui  
à garder les cheveux gris qui vous  
vieillissent avant l'âge. Rajeunissez  
à nos frais avec REJUVENATOR,  
cure traitante, nouvelle sève  
biologique de régénération du cheveu  
et des pigments naturels qui se dé-  
vitalisent avec l'âge. Ne vous y  
trompez pas, REJUVENATOR  
N'EST PAS UNE TEINTURE mais  
une sève traitante naturelle absolument  
incolore qui rendra en peu de  
jours à vos cheveux leur vraie couleur NATURELLE  
d'origine (sans les teindre). Documentez-vous sans tar-  
ger. Résultats garantis... SINON RIEN A PAYER.

### BON D'ESSAI GRATUIT

Veuillez m'envoyer une cure traitante REJUVENATOR VITAL SD dont je ferai l'essai à vos frais pendant 10 jours. Si je suis satisfait(e), je vous paierai le prix de la cure, soit 38 F (au lieu de 51, prix public), par chèque ou mandat-poste... sinon je vous renverrai la cure même entamée et JE NE VOUS DEVRAI RIEN.

Nom, prénom .....  
Rue ..... n° .....  
Dépt n° ..... à .....  
(Très lisible sinon joindre carte avec adresse).  
Documentation approfondie sur demande. Bon de fa-  
veur à renvoyer pour la France à DIFFUSION PA-  
RAMEDICALE, 38, av. Michel-Ange, B.P. 3 à  
06002 Nice CéDEX.

ne pas envoyer d'argent avec les demandes s.v.p.

# PLUS GRANDS

## FORTS - SVELTES IMPOSANTS



deviendrez vite encore, grâce au célèbre système du Docteur ASTELLS. Procédé employé avec succès pour agrandir la taille des précieux centimètres en hauteur.

Quel que soit votre âge, redressez et allongez l'épine dorsale, développez et renforcez les muscles statiques intervertébraux.

Transform. embonpoint en muscles solides.  
**JEUNES, HOMMES, FEMMES**, dans votre intérêt, poste de suite le bon ci-dessous :

### BON GRATUIT

à découper (ou à recopier)  
et à envoyer à l'Institut International AMERICAN W.B.S. 6/A - MC MONTE-CARLO, B.C.4 (Monaco).

Veuillez m'expédier gratuitement, sans engage-  
ment de ma part, l'illustration complète : COMMENT  
GRANDIR, FORTIFIER, MAIGRIR.

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....



# L'ACTION

AUTOMOBILE ET TOURISTIQUE

N°147 / NOV 72 / 250 F

## LA PEUGEOT 104 FACE A SES RIVALES

## FIAT 126 LA BOMBE DE TURIN

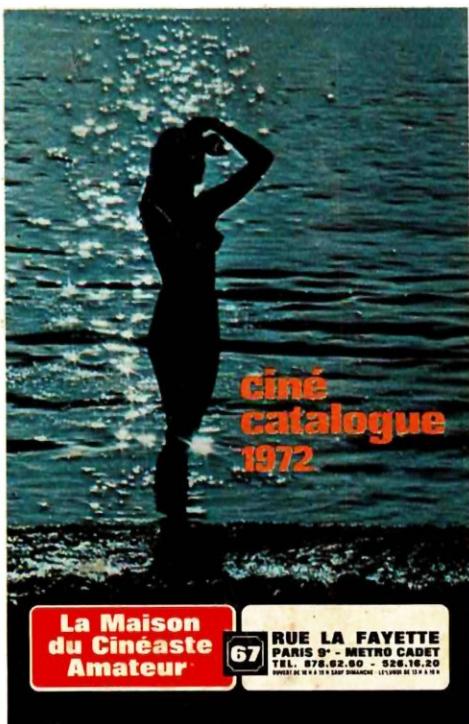


25 km/heure. — 500 litres. — 270 kilom. — 0,5 c. m. — 0,5 m. — 0,75 cm. — 35 pouces. — 8 t. couplée.

# EN VENTE PARTOUT

# Des prix... comme partout De la technique comme nulle part

PUBLIGRAPHY 5984



Cinéastes, amateurs ou "pro", le choix de votre équipement est primordial. Quel que soit votre budget, vous devez acquérir un matériel sûr qui réponde à vos exigences actuelles... et futures.

Pour chacun d'entre vous il s'agit d'un cas particulier. Nous avons organisé en conséquence la Maison du Cinéaste Amateur : pour vous recevoir en ami, vous apporter les solutions logiques appropriées, vous faire comparer les modèles sans vous en imposer aucun.

Nous prenons **volontiers** parti et nous engageons notre responsabilité. Nous sommes "spécialistes" et prétendons assurer à plein notre rôle de "**conseil**".

Le Cinéma est notre passion :

Nous traitons de cinéma, uniquement de cinéma, mais de tout le cinéma : 8, Super 8, 9,5, 16 mm - prise de vues - projection - sonorisation - etc.

Nos prix étant les plus bas, nos tarifs nets, taxe incluse et remises déduites, sans surprise, vous pouvez comparer.

A prix égal... avec en plus :

L'accueil et la compréhension techniques que nous confère notre spécialisation, cette spécialisation qui est notre meilleure publicité.

Le catalogue de la Maison du Cinéaste Amateur est lui aussi, différent des autres. L'avez-vous lu?

Il est gratuit ! demandez-le sous la référence S.V.

**La Maison  
du Cinéaste  
Amateur®**

**67 RUE LA FAYETTE - M<sup>°</sup> CADET  
TEL. 878.62.60 - 526.16.20 - PARIS 9  
OUVERT DE 10 H A 19 H SAUF DIMANCHE. LE LUNDI DE 13 H A 19 H**