

# SCIENCE & VIE

Notre enquête  
à travers le monde :

## COMMENT PROLONGER LA JEUNESSE

*La croissance  
économique  
rend fou*

*La nouvelle  
génération  
d'armements*

**Un Prix Nobel :  
les centrales atomiques  
sont effrayantes  
et démodées**

# **l'Ecole qui construira votre avenir**

## **comme électronicien comme informaticien**

**quel que soit votre niveau d'instruction générale**

Cette École, qui depuis sa fondation en 1919 a fourni le plus de Techniciens aux Administrations et aux Firmes Industrielles et qui a formé à ce jour plus de 100.000 élèves

est la **PREMIÈRE DE FRANCE**

Les différentes préparations sont assurées en **COURS DU JOUR**

Admission en classes préparatoires.

Enseignement général de la 6<sup>me</sup> à la sortie de la 3<sup>me</sup>.

**ÉLECTRONIQUE** : enseignement à tous niveaux (du dépanneur à l'ingénieur). **CAP - BEP - BAC - BTS - Officier radio de la Marine Marchande.**

**INFORMATIQUE** : préparation au **CAP - Fi** et **BAC Informatique. Programmeur.**

### **BOURSES D'ÉTAT**

Pensions et Foyers

### **RECYCLAGE et FORMATION PERMANENTE**

Bureau de placement contrôlé par le Ministère du Travail

De nombreuses préparations-Electronique et Informatique - se font également par **CORRESPONDANCE** (enseignement à distance) avec travaux pratiques chez soi et stage à l'École.

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

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

**BON**

à découper ou à recopier

Veuillez me documenter gratuitement et me faire parvenir votre Guide des Carrières N°  
(envoi également sur simple appel téléphonique)

45 SV

Nom .....

Adresse .....

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerkouni • Casablanca

Les nouvelles tout-électroniques.



## 8 Bauer. 8 manières de tenir la vie à bout d'objectif.

Pour filmer en famille  
...en toute simplicité



**STAR 4**  
18 im./sec. 430 g  
Zoom gross' 4 fois  
et aussi **STAR XL**  
sans poignée, pour  
filmer dans la  
pénombre.

de 780 à 1150 F\*



**C 4**  
18-36 im./sec.  
Zoom :  
gross' 4 fois  
775 g

Pour filmer vacances et voyages  
...avec la qualité professionnelle



**C 6**  
9-18-36 im./sec.  
Zoom :  
gross' 6 fois  
775 g



**C 8**  
9-18-24-36 im./sec.  
Zoom :  
gross' 6 fois  
850 g

Pour filmer dans  
la pénombre  
...sans éclairage  
d'appoint



**C 5 XL**  
9-18-24-36 im./sec.  
Zoom :  
gross' 5 fois  
885 g

Pour s'offrir des trucages et des effets spéciaux  
fondu enchaîné, ralenti instantané et son synchronisé  
et pour filmer  
"le nez sur le sujet"



**ROYAL 6E**  
12-18-24-54 im./sec.  
Zoom :  
gross' 6 fois  
1100 g



**ROYAL 8E**  
12-18-24-54 im./sec.  
Zoom :  
gross' 8 fois  
1240 g



**ROYAL 10E**  
12-18-24-54 im./sec.  
Zoom :  
gross' 10 fois  
1220 g

de 2900 à 3880 F\*

\* Prix TTC maximum



Je désire recevoir  
gratuitement la bro-  
chure de 16 pages  
en couleurs sur les  
caméras BAUER.

Nom .....

Adresse .....

Les 8 BAUER. De 780 à 3880 F\* pour mieux se plier à vos goûts. Avec zoom manuel ou électrique pour y voir de très près comme de très loin. Et la visée réflex "image géante" : quand vous voyez net, vous filmez net. Avec aussi une poignée repliable, pour moins vous encombrer! Mieux : toutes les nouvelles BAUER sont électroniques. Donc plus fidèles à l'exposition, plus douces au déclenchement, plus régulières au zooming.

Si vous allez demander à votre spécialiste photo-ciné de vous aider à choisir votre BAUER ?

**BAUER**  
**Groupe BOSCH**

Robert BOSCH Photo-ciné  
65, avenue Faidherbe - 93100 Montreuil

# savoir



Sommaire  
Mai 74  
N° 680  
Tome CXXV

Photos couverture  
et pages 52-53:  
Timothy Bottoms  
par Jean-Louis  
Bloch-Lainé

## L'ÉNERGIE DE FISSION ET LES AUTRES SOURCES D'ÉNERGIE

p. 18  
par le Professeur Hannes Alfven, prix Nobel

AU CERN, LES CHASSEURS DE  
PARTONS TRAVENT LEUR PROIES p. 26  
par Annie Humbert-Droz

LES QUARKS DES « IDÉES »  
QU'ON CHERCHE A MATÉRIALISER p. 34  
par Charles-Noël Martin

L'ÉRUPTION DE L'ETNA PRÉVUE  
AVEC TROIS ANS D'AVANCE p. 40  
par Roger Bellone et Maurice Krafft

UNE FERME POUR « VEAUX DE MER » p. 46  
par Alexandre Dorozynski

LE PÉRIOPHTALME, UN POISSON  
QUI NE VEUT PLUS L'ÊTRE p. 48  
par Claude Métier-Di Nunzio

ON PEUT DÉJA  
VIEILLIR PLUS TARD p. 50  
Une grande enquête d'Alexandre Dorozynski

DROGUES « DOUCES » : DOMMAGES  
GÉNÉTIQUES INDISCUTABLES p. 68  
par Pierre Rossion

TOUTES LES VARIÉTÉS DE COLZA  
SONT DANGEREUSES p. 72  
par Pierre Andéol

PREMIER ATLAS LINGUISTIQUE  
DE LA FRANCE p. 74  
par Pierre Rossion

L'INTELLIGENCE EST VENUE  
A L'HOMME IL Y A 30 000 SIÈCLES p. 77  
par Pierre Andéol

POURQUOI, LA NUIT,  
LE CIEL EST NOIR p. 80  
par Renaud de la Taille

CHRONIQUE DE LA RECHERCHE p. 85  
dirigée par Gérald Messadié  
LA PLUS VIEILLE CHANSON DU  
MONDE p. 85  
LES PROTÉINES DU RÊVE p. 87

# pouvoir utiliser

**Croissance économique illimitée : pour qui?** p. 91  
par Alain Ledoux

**Capter l'eau douce en mer** p. 98  
par Alain Ledoux

**Gaz de paille : un hectare = 20 l de fuel** p. 100  
par Jacques Desoutter

**Il y a déjà 6 maisons solaires en France** p. 103  
par Alain Ledoux

**Fièvre aphéuse : elle a commencé chez les porcs** p. 106  
par Pierre Pellerin

**Le nouvel essor de l'armement stratégique** p. 109  
par Jean-René Germain

**Chronique de l'industrie** p. 115  
dirigée par Gérard Morice

**Retour aux moulins à vent ?** p. 117

**La première usine de tabac synthétique** p. 118



U.S.I.S.

Avec les MIRV (ici une Polaris A-3), les deux Grands relancent la course aux armements stratégiques.

**TEST-MINUTE POUR LA FERTILITÉ DES SOLS** p. 124  
par Anne Deteuh

**MOTOS « VERTES » : 80 MODÈLES POUR PETITS CHEMINS** p. 129  
par Franz Schnalzger

**LES JEUX** p. 122  
par Berloquin

**LES MOTS CROISÉS** p. 123  
par Roger la Ferté

**LES LIVRES** p. 126

**CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE** p. 145  
dirigée par Luc Fellot

POLAROID : UN NÉGATIF DÉSORMAIS RÉUTILISABLE p. 145

HAUTE-FIDÉLITÉ : NOUVEAUTÉS 74 p. 148

**LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE** p. 152

**LES TIMBRES** p. 9

## PRÈS DE 7 LECTEURS SUR 10 PASSIONNÉS PAR LA PARAPSYCHOLOGIE

Le dépouillement des quelque 6 000 réponses à notre questionnaire a déjà commencé. Comme nous l'avions laissé entendre, il sera long en raison de la complexité du programme imposé à l'ordinateur, de la multiplicité des réponses et des réflexions nuancées apportées par nos lecteurs dans leur participation à notre enquête.

Il nous paraît toutefois intéressant de signaler un détail étonnant : une grande majorité s'accorde à réclamer une plus large place en faveur de la « parapsychologie » (62,4 %) et de la « télépathie » (66,8 %). C'est la raison pour laquelle, le mois prochain, un article important sera consacré à ces problèmes. On trouvera dans ce même numéro la suite de notre enquête sur l'alimentation (et concernant le lait) que nous avions dû reporter en raison d'une actualité surchargée.

# et si vous choisissez un Sigma



Sigma Corporation est un des tout premiers fabricants mondiaux d'objectifs. Et en la matière, la nouveauté vient souvent de chez Sigma. C'est par exemple Sigma qui a fabriqué le premier les multiplicateurs de focales. C'est aussi Sigma qui a utilisé le premier, sur certains objectifs, le "System Focusing" qui permet de passer instantanément de la prise de vue normale à la macrophotographie. Mais ce qui caractérise la gamme Sigma, ce n'est pas seulement sa conception optique et mécanique originale, c'est aussi sa qualité. Calculés, fabriqués et contrôlés avec la plus grande rigueur, ses objectifs présentent une haute définition, un excellent contraste.

Un traitement multicouches, appliqué progressivement, assure une bonne saturation des couleurs.

Les objectifs Sigma s'adaptent pratiquement sur tous les boîtiers 24 x 36 (Canon, Leicaflex, Minoita, Nikon, Petri, Pentax...).

D'un prix très abordable, ils sont garantis 3 ans. Votre prochain objectif?

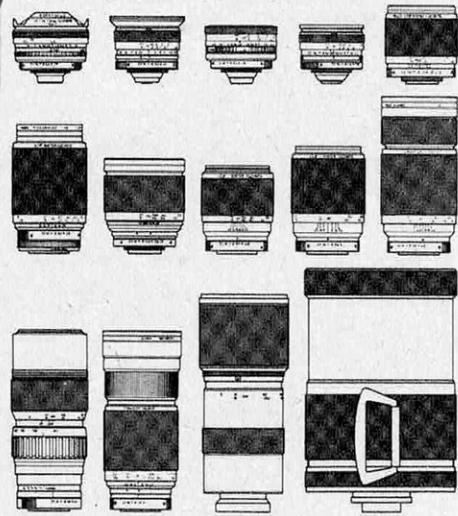
Vous choisirez un Sigma parce que Sigma fait mieux et avant les autres.

# SIGMA

## h. marguet

importateur exclusif et service après-vente  
67, av. Faidherbe - 93100 Montreuil  
858.73.92

16 mm f : 2.8 fisheye - 18 mm f : 3.2 - 24 mm f : 2.8 - 28 mm f : 2.8 -  
55 mm f : 2.8 "macro" - 100 mm f : 2.8 "macro" - 135 mm f : 1.8 -  
135 mm f : 2.8 "macro" - 200 mm f : 4 "macro" -  
200 mm f : 2.8 "macro" - 80/200 mm f : 3.5 zoom "macro" -  
300 mm f : 4 "macro" - 500 mm f : 8 -  
500 mm f : 4 convertible 1000 mm f : 8.



Pour recevoir une documentation et un tarif Sigma,  
coupez et renvoyez ce bon à : H. MARGUET, 67, av. Faidherbe - 93100 Montreuil.  
Votre nom et votre adresse :



# SCIENCE & VIE

Publié par  
EXCELSIOR PUBLICATIONS, S. A.  
5, rue de la Baume - 75008 Paris  
Tél. 266.36.20

## Direction, Administration

Président: Jacques Dupuy  
Directeur Général: Paul Dupuy

Directeur administratif et financier: J. P. Beauvalet

## Rédaction

Rédacteur en Chef: Philippe Cousin  
Rédacteur en chef adjoint: Gérald Messadié  
Secrétaire général de rédaction: Luc Fellot  
Chef des Informations: Jean-René Germain

## Rédaction Générale

Renaud de la Taille  
Gérard Morice  
Pierre Rossion  
Jacques Marsault  
Charles-Noël Martin  
Alain Ledoux  
Annie Humbert-Droz

## Service photographique

Denise Brunet

Photographes: Miltos Toscas, Jean-Pierre Bonnin

## Service artistique

Mise en page: Natacha Sarthoulet  
Assistante: Virginie Silva

## Documentation: Anne Cuvelier

### Correspondants

New York: Arsène Okun, 64-33-99th Street  
Rego Park - N. Y. - 11 374

Londres: Louis Bloncourt - 38, Arlington Road  
Regent's Park - London W 1

### Promotion et diffusion

Directeur de la Promotion et des Abonnements:  
Paul Cazenave assisté de Élisabeth Drouet

Directeur des Ventes: Henri Colney

### Publicité:

Excelsior Publicité - Interdeco  
167, rue de Courcelles - 75017 Paris - Tél. 267.53.53  
Chef de publicité: Hervé Lacan

Compte Chèque Postal: 91.07 PARIS

Adresse télégraphique: SIENVIE PARIS

## A nos abonnés

Pour toute correspondance relative à votre abonnement, envoyez-nous l'étiquette collée sur votre dernier envoi.

Elle porte tous les renseignements nécessaires pour vous répondre

Changements d'adresse: veuillez joindre à votre correspondance, 1,50 F en timbres-poste français ou règlement à votre convenance.



## A nos lecteurs

● Nos Reliures: Destinées chacune à classer et à conserver 6 numéros de SCIENCE et VIE, peuvent être commandées par 2 exemplaires au prix global de 15 F Franco. (Pour les tarifs d'envois à l'étranger, veuillez nous consulter.) Règlement à votre convenance à l'ordre de SCIENCE et VIE adressé en même temps que votre commande: 5, rue de la Baume, 75008 PARIS.

● Notre Service Livre. Met à votre disposition les meilleurs ouvrages scientifiques parus. Vous trouverez tous renseignements nécessaires à la rubrique: « La Librairie de SCIENCE et VIE ».

● Les Numéros déjà parus. La liste des numéros disponibles vous sera envoyée sur simple demande à nos bureaux, 5, rue de la Baume, 75008 PARIS.

# Pour monter votre kit, prenez d'abord une paire de ciseaux.

Le premier outil qu'il faut savoir manier pour monter vous-même votre Kit, c'est une paire de ciseaux. Vous découpez ce bon et vous recevez le catalogue gratuit Heathkit, en couleur. Il ne vous reste qu'à choisir votre Kit parmi plus de 100 modèles Hi-Fi, appareils de mesure, radio amateur.

Le montage c'est un jeu d'enfants avec le manuel clair et détaillé qui accompagne chaque Kit.

Alors, si vous savez manier les ciseaux, vous saurez sans aucun doute monter votre Kit Heathkit.

Adresse en France: Heathkit  
47, rue de la Colonie - 75013 Paris - Tél. 326.18.90

En Belgique: Heathkit  
Av. du Globe, 16-18' 11-90. Bruxelles - Tél. 44.27.32

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

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

**HEATHKIT**  
**Schlumberger**



SV4-5

Hi-Fi,  
appareils de mesure,  
radio amateur  
dans le nouveau  
catalogue gratuit  
Heathkit tout  
en couleur.



**FUJICA**  
**ST 801**

## a-t-il 3 ans d'avance ou les autres 3 ans de retard?

Pour un réflex de prestige, FUJI se devait de vous apporter autre chose.  
7 diodes lumineuses dans le viseur et 2 cellules au silicium  
ont balayé un principe vieux de 20 ans,  
le galvanomètre à aiguille et la cellule CDS.

Accordez-vous le plaisir de posséder ce très bel objet  
mais aussi la satisfaction d'avoir entre les mains le fruit d'une technique  
digne de notre temps.

Demandez une démonstration  
à votre revendeur.  
Pour la documentation: Develay s.a.  
B.P. 310 - 92102 Boulogne

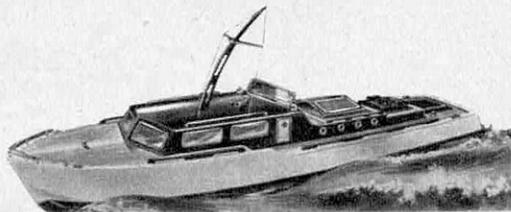


**FUJI FILM**

# SCIENCE & VIE

Pour  
vous abonner

## CONSTRUISEZ NAVIGUEZ . . .



*et il vogue !*

● Boîte de construction de la vedette de plaisance à cabine longueur 750 mm, couples, étrave et bloc arrière découpés, moteur électrique avec arbre et hélice, encadrement de cabine, accastillage et gouvernail en laiton, hublots et chandliers pour rambarde. Plan, notice en français. Livré sans colle et peinture.

● Ensemble Radio GEM 1 proportionnel : un servo proportionnel pour la direction, un servo pour marche AV, marche AR-arrêt. Livré avec quartz, coffret de piles et cordon d'alimentation avec interrupteur (livré sans pile)



Les 3 pièces : radio, moteur, boîte de la vedette avec accastillage pour le prix incroyable de 800 F  
Expédition colis S.N.C.F. 10 F

Vous trouverez également dans notre CATALOGUE GÉNÉRAL n° 22 de nombreux modèles de bateaux : pêche, plaisance, Marine de guerre, bâtiments anciens etc. 156 pages, plus de 1 000 illustrations (bateaux, avions, radio-commande). Envoi franco contre 5 F.

### A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, bd de Strasbourg - 75010 PARIS

Magasin pilote - Conseils techniques  
Service

Pour vos règlements :

LA SOURCE S.A.R.L. - CCP 33139-91 La Source.

### Nos tarifs

	France et ZF	Etranger
1 AN : 12 N°s	54 F	65 F
1 AN : 12 N°s + 4 H.S.	74 F	89 F
2 ANS : 24 N°s	100 F	120 F
2 ANS : 24 N°s + 8 H.S.	140 F	165 F

### Nos correspondants étrangers

BENELUX : PIM Services, 10, bd Sauvinière, 4000 LIEGE (Belgique). C.C.P. 283.76 LIEGE  
1 AN : 400 FB

1 AN + 4 H.-Série : 550 FB

CANADA : PERIODICA, 7045 Av. du Parc, MONTREAL 303 - QUEBEC

1 AN : \$ 15.

1 AN + 4 H.-Série : \$ 20.

SUISSE : NAVILLE et Cie - 5-7, rue Levrier, 1211 GENEVE 1 (Suisse)

1 AN : 40 FS

1 AN + 4 H.-Série : 55 FS

### Règlements

A l'ordre de SCIENCE et VIE.

Etranger : mandat international ou chèque bancaire payable à Paris.

● RECOMMANDÉES ET PAR AVION : Nous consulter

### Bulletin d'abonnement

Je désire m'abonner à SCIENCE ET VIE pour :

1 AN  1 AN + HORS-SÉRIE

2 ANS  2 ANS + HORS-SÉRIE

A COMPTER DU NUMERO DE .....

NOM

PRENOM

ADRESSE

CODE  VILLE

J'adresse le présent bulletin à SCIENCE et VIE, 5, rue de la Baume, 75008 PARIS.

Je joins mon règlement de ..... F  
par Chèque bancaire , Mandat lettre ,  
par C.C.P. 3 volets (sans n° de compte)

A l'ordre de SCIENCE ET VIE.

Je préfère que vous m'envoyiez une facture.

Signature .....

# Remington. La douceur de la première heure.



La douceur de la première heure,



c'est le plaisir d'être bien réveillé,



le plaisir d'être bien coiffé,



le plaisir d'être bien rasé.

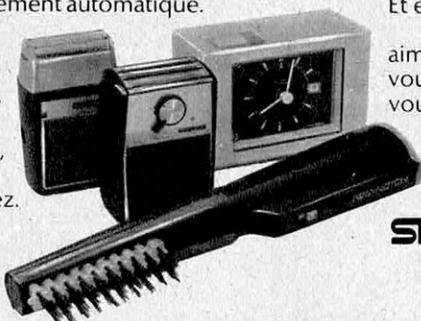
Le matin, tous les gestes comptent. Et conditionnent votre humeur pour le reste de la journée. Alors, il faut tout faire pour rendre cette première heure agréable.

En commençant par un bon réveil. Comme le Remington 24. Un réveil à pile entièrement automatique. Qui indique même la date.

Après, c'est la douche. Dont vous sortez les cheveux humides.

En quelques minutes, le peigne soufflant Remington, sur lequel vous pouvez aussi adapter une brosse, séche vos cheveux et les coiffe.

Exactement comme vous voulez.



Et puis, il vous reste à vous raser. Remington vous donne le choix : le Remington SF2, si vous aimez les rasoirs à grille, le Selectro 3 si vous préférez les rasoirs à couteaux. Tous deux coupent le poil au plus près. En toute sécurité. Et en douceur.\*

Alors, si vous êtes un monsieur qui aimez bien commencer la journée et si vous avez une petite famille qui vous aime, vous pouvez toujours lui rappeler que c'est bientôt la Fête des Pères.

**SPERRY REMINGTON**

Jusqu'au 30 juin 1974, protétez de l'opération "Satisfait ou remboursé" sur le SF2 et le Selectro 3. Renseignez-vous chez votre revendeur Remington.

# SCIENCE & VIE par les timbres

**8**

## ESPACE : LES COSMONAUTES

L'achèvement de la dernière mission Skylab en février dernier a véritablement tourné une page héroïque de l'histoire de l'Astronautique débutée le 4 octobre 1957 avec le lancement de Spoutnik 1. Maintenant, grâce aux différents satellites opérationnels, l'Espace est dès à présent mis au service des hommes. Et en 1980 avec le lancement de la navette spatiale et des laboratoires pilotés, débutera la grande astronautique qui nous mènera vers les planètes. Les timbres ont gardé fidèlement la mémoire de cette fantastique épopée humaine.

**6 TIMBRES PARMI  
LES 50 COMPOSANT LA COLLECTION**

### BON DE COMMANDE

A découper ou recopier, et à adresser accompagné de son règlement à Science et Vie, 5, rue de la Baume 75008 Paris  
Veuillez m'adresser votre collection de 50 timbres :

- № 1 Les Moyens de Transport
- № 2 Les Grandes Energies
- № 3 On a marché sur la Lune
- № 4 Télécommunications
- № 5 L'épopée de l'aviation
- № 6 L'aviation moderne
- № 7 La Médecine
- № 8 Espace : Les Cosmonautes

Je vous règle la somme de 10 F. par collection (étranger 12 F.)

CCP 3 Volets  Chèque Bancaire  Mandat Poste. A l'ordre de Science et Vie  
NOM \_\_\_\_\_

PRENOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

CODE \_\_\_\_\_

VILLE \_\_\_\_\_



**50 TIMBRES  
DE COLLECTION  
POUR 10 F SEULEMENT**



# **Mettre de côté.**

**Mettre son argent de côté  
tout seul  
ne rapporte jamais rien.**

# Mettre à la banque.

**Mettre son argent  
dans un Plan d'Epargne Logement  
rapporte 7% nets d'impôts.  
Et la possibilité d'un prêt immobilier.**

L'argent, il en faut, autant pour vivre le quotidien que pour préserver l'avenir.

Mais c'est difficile à économiser. Surtout tout seul. Parce qu'on ne fait que mettre de côté de petites sommes qui ne rapportent jamais rien.

Votre argent a besoin d'être protégé. Placé intelligemment. Mieux géré, avec la banque.

La BNP vous propose le Plan d'Epargne Logement.

□ Le Plan d'Epargne Logement est un placement sûr. Des chiffres? Avec 10 000 F au départ et des versements mensuels de 250 F, vous aurez économisé 22 000 F en 4 ans et vous vous retrouverez avec 26 720 F. Comment? Le Plan d'Epar-

gne Logement vous procure une rémunération de 7% d'intérêts. 7% nets d'impôts.

□ Le Plan d'Epargne Logement est aussi un plan souple : vous commencez par faire un dépôt de 500 F minimum. Puis des versements tous les mois, chaque trimestre ou 2 fois par an. Pendant 4 ans.

En fixant vous-même

le montant de ces versements : minimum mensuel 100 F, maximum du plan : 60 000 F en 4 ans.

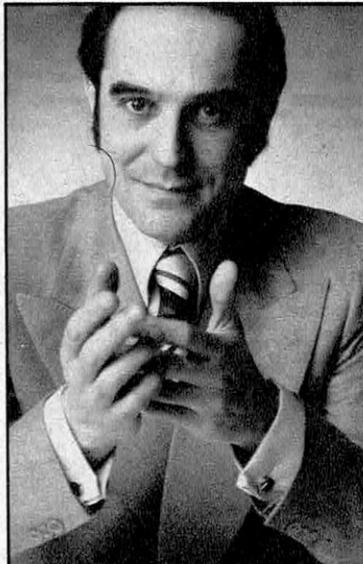
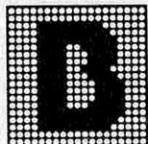
□ Le Plan d'Epargne Logement est enfin un mode d'épargne tranquille : vous n'avez jamais à vous en occuper vraiment puisque chacun de vos versements est automatiquement prélevé sur votre compte-chèques.

Vous n'avez plus qu'à regarder votre argent fructifier, jour après jour.

Plan d'Epargne Logement. Ce n'est pas seulement une excellente formule pour faire travailler votre argent.

Il vous permet en plus d'obtenir un prêt pour un meilleur logement.

Tranquillement.



## BNP

**Plan d'Epargne Logement.  
L'épargne tranquille.**

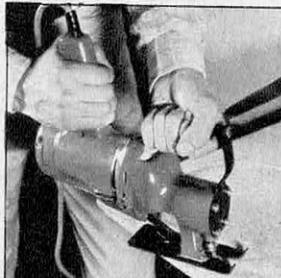
# un bon placement avec des intérêts exonérés d'impôts

Faites un bon placement : achetez l'une des 8 perceuses électriques Black & Decker.

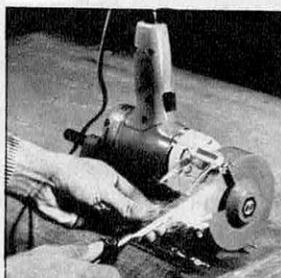
Un achat qui va de 175 F à 412 F TTC et qui rapporte :  
comme on peut tout faire soi-même avec une perceuse et ses adaptations,  
on gagne beaucoup d'argent... et on n'a rien à déclarer.



Adaptation scie circulaire  
D 984 : 68 F TTC  
pour scier tous les bois, contreplaqués, lattés, agglomérés et faire des rayonnages, des placards, des meubles de jardin, un bar,...



Adaptation scie à découper  
D 986 : 72 F TTC  
pour découper suivant les contours les plus sinuieux dans le bois, les stratifiés, le plexiglas, la tôle et faire des jouets pour les enfants, un bar-roulant, encastre un haut-parleur,...



Adaptation support horizontal d'établi D 980 : 36 F TTC  
Touret à meuler D 965 : 52 F TTC  
pour transformer la perceuse en meuleuse d'établi fixe et avoir les mains libres pour affûter les outils, meuler, polir l'argenterie, brosser les objets rouillés...



Adaptation ponceuse vibrante  
D 988 : 72 F TTC  
pour poncer le bois, la peinture, le plâtre, l'aluminium et rénover un meuble, préparer une porte avant de peindre, lisser un mur avant de tapisser,...

Perceuse DNJ 74 : 350 F TTC  
10 mm. Percussion intégrée.  
2 vitesses mécaniques. 1250/2800 tr/mn.  
Double isolement. 370 watts.  
Livrée avec guide de profondeur de perçage

# Black & Decker

Gratuit : pour recevoir une documentation complète en couleurs  
écrivez à Black & Decker, service n° U 377, 79 cours Vitton, 69218 Lyon Cedex 1



**KONICA T3**  
AUTOREFLEX

Le meilleur des 24 x 36 reflex automatiques !

# POUR L'ESSAYER: LOUEZ-LE !

C'est une preuve irréfutable  
de qualité que vous apporte  
le service location-essai SCOP.

L'Autoreflex T3 est un 24 x 36 reflex.  
Son automatisme total, parfaitement sûr,  
garantit des résultats excellents.  
A partir du 15 avril 1974, pour permettre  
aux photographes amateurs  
de s'en convaincre par l'usage,  
la SCOP leur propose d'essayer  
le Konica Autoreflex T3. Une formule  
de location-essai très économique,  
dont le montant est déductible  
en cas d'achat, leur sera offerte  
par les spécialistes  
photo-cinéma  
arborant le panonceau :  
"KONICA Autoreflex T3".  
Pour l'essayer, louez-le...

A titre indicatif,  
location pour un week-end  
d'un Autoreflex T3 avec objectif  
de 50 mm 1:1,8: 70 F.  
Vous reconnaîtrez à notre panonceau,  
les spécialistes photo-cinéma en mesure  
de vous proposer la location-essai Konica,  
la liste des dépositaires pourra être obtenue  
sur simple demande à la SCOP.



La location-essai Konica est un service SCOP  
Konica, c'est l'absolute certitude  
du meilleur choix.

En vente  
chez les meilleurs spécialistes photo-cinéma de France.  
Renseignements et documentation :

**SCOP**

27, rue du Faubourg-St-Antoine - 75540 PARIS CEDEX 11.

**BON** à découper et à envoyer à la SCOP :

- Documentation Autoreflex T3.
- Documentation sur les Objectifs HEXANON.
- Documentation C 35.
- Liste des dépositaires et points de location.

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

Code postal : ..... Ville : .....

13024

hocher publicité

# 3 caméras qui "marquent" leur époque



Publi-  
Cité-  
Phot

## VIENNETTE 3

*"Caméra pour tous"*

- ZOOM 1: 1,9 - 9/27 mm (x 3)
- Mise au point entièrement automatique par SERVO-FOCUS

## VIENNETTE 5

*"Possibilités accrues"*

- ZOOM 1: 1,8 - 8/40 mm (x 5)
- Mise au point stigmométrique de 1 m 20 à l'infini.

## VIENNETTE 8

*"Performances supérieures"*

- MACRO-ZOOM 1: 1,8-7/56 mm (x8)
- Mise au point stigmométrique de 0 à l'infini.
- Fondu optique à la mise au point.

◊ esthétique  
remarquable

◊ hautes qualités  
optiques

◊ fiabilité  
absolue



Pour ces 3 modèles, réglage automatique par cellule CdS,  
complément optique MACRO et réglage automatique  
de toutes les fonctions - Vitesses 18/24 im/sec.

filmer "facile"...

filmez

eumig®



Projecteur Sonore  
MARK S 810 D

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

# LES ÉTONNANTES POSSIBILITÉS DE LA MÉMOIRE

J'étais loin de me douter, en arrivant chez mon ami D.K. Borg, que j'allais être le témoin d'un spectacle vraiment extraordinaire et déculper ma puissance mentale.

Il m'avait fait venir à Stockholm pour parler aux Suédois de Pasteur et de nos grands savants français et, le soir de mon arrivée, après le champagne, la conversation roula naturellement sur les difficultés de la parole en public, sur le grand travail que nous imposent à nous autres conférenciers la nécessité de savoir à la perfection le mot à mot de nos discours.

D.K. Borg me dit alors qu'il avait probablement le moyen de m'étonner, moi qui lui avais connu, lorsque nous faisions ensemble notre droit à Paris, la plus déplorable mémoire.

Il recula jusqu'au fond de la salle à manger et me pria d'écrire cent nombres de trois chiffres, ceux que je voudrais, en les appelant à haute voix. Lorsque j'eus ainsi rempli de haut en bas la marge d'un vieux journal, D.K. Borg me récita ces cent nombres dans l'ordre dans lequel je les avais écrits, puis en sens contraire, c'est-à-dire en commençant par les derniers. Il me laissa aussi l'interroger sur la position respective de ces différents nombres : je lui demandai par exemple quel était le 24<sup>e</sup>, le 72<sup>e</sup>, le 38<sup>e</sup>, et je le vis répondre à toutes mes questions sans hésitation, sans effort, instantanément, comme si les chiffres que j'avais écrits sur le papier étaient aussi inscrits dans son cerveau.

Je demeurai stupéfait par un pareil tour de force et je cherchai vainement l'artifice qui avait permis de le réaliser. Mon ami me dit alors : « Ce que tu as vu et qui te semble extraordinaire est en réalité fort simple : tout le monde possède assez de mémoire pour en faire autant, mais rares sont les personnes qui savent se servir de cette merveilleuse faculté. »

Il m'indiqua alors le moyen d'accomplir le même tour de force et j'y parvins aussitôt, sans erreur, sans effort, comme vous y parviendrez vous-même demain.

Mais je ne me bornai pas à ces expériences amusantes et j'appliquai les principes qui m'avaient été appris à mes occupations de chaque jour. Je pus ainsi retenir avec une incroyable facilité mes lectures, les conférences que j'en-

tendais et celles que je devais prononcer, le nom des personnes que je rencontrais, ne fût-ce qu'une fois, les adresses qu'elles me donnaient et mille autres choses qui me sont d'une grande utilité. Enfin je constatai au bout de peu de temps que non seulement ma mémoire avait progressé, mais que j'avais acquis une attention plus soutenue, un jugement plus sûr, ce qui n'a rien d'étonnant puisque la pénétration de notre intelligence dépend surtout du nombre et de l'étenue de nos souvenirs.

Si vous voulez savoir comment obtenir les mêmes résultats et acquérir cette puissance mentale qui est encore notre meilleure chance de réussir dans la vie, priez D.K. Borg de vous envoyer son intéressant petit ouvrage documentaire « Les Lois éternnelles du Succès » ; il le distribue gratuitement à quiconque désire améliorer sa mémoire. Voici son adresse : D.K. Borg, chez Aubanel, 5, place Saint-Pierre, Avignon. Le nom Aubanel est pour vous une garantie de sérieux. Depuis 225 ans, les Aubanel diffusent à travers le monde les meilleures méthodes de psychologie pratique.

E. BARSAN

## MÉTHODE BORG

### BON GRATUIT

*à découper ou à recopier et à adresser à :*

D.K. Borg, chez AUBANEL, 5, place St-Pierre, 84028 Avignon, pour recevoir sans engagement de votre part et sous pli fermé « Les Lois éternnelles du Succès ».

NOM .....

RUE ..... N° .....

VILLE .....

AGE .....

PROFESSION .....

# Si vous avez deux yeux, un nez, une bouche,

il y a de grandes chances  
que vous aimiez les vins d'Alsace.

**Vos yeux.** Faites leur remarquer la bouteille. Longue, fuselée, les hanches étroites, réservée exclusivement aux vins d'Alsace. A ce propos, notez que les vins d'Alsace ne sont mis en bouteille qu'en Alsace. Que vos yeux s'émerveillent aussi de la couleur des Alsace: une limpide robe d'or pâle.

**Votre nez.** Il appréciera l'arôme. On dit le bouquet. Il retrouvera les raisins. S'il est particulièrement doué, ou s'il a de bonnes lectures, il dira même reconnaître le silex sous le soleil.

**Votre bouche.** Apprenez-lui à prendre le temps de renvoyer le vin entre langue et palais, à l'aérer d'un léger sifflement. Elle découvrira les mille nuances des Vins d'Alsace, secs d'abord, puis d'une saveur fraîche et subtile, différente selon les cépages.

## Le Riesling

Les connaisseurs le décrivent sec, fier, viril, racé, d'un bouquet délicat, d'un fruité subtil.

C'est le vin d'Alsace par excellence.

Vous l'essaierez avec les poissons, mais aussi avec les viandes blanches.

Un gigot d'agneau accompagné d'un grand Riesling, inattendu mais superbe!

**Les Alsace.  
De grands vins,  
faciles à vivre.**

Appellation Alsace, origine contrôlée.



Civa

# Un mathématicien toujours sous la main

**Des capacités exceptionnelles**



Incroyable cerveau scientifique miniature, le HP-35 se joue des fonctions logarithmiques, trigonométriques, exponentielles, extrait les racines, résout quantité d'autres problèmes complexes aussi facilement que les quatre opérations. En quelques millisecondes. Avec dix chiffres significatifs.

## \* Fonctions multiples, multiples usages.

Calculateur prodige au format de poche (8,1 x 14,7 cm), le HP-35, qui dispose de la puissance de 30 000 transistors, fournit une aide stupéfiante aux scientifiques, ingénieurs, statisticiens et géomètres. Il résout quasi-instantanément les problèmes les plus difficiles, fonctionne n'importe où, sur le secteur ou sur batterie incorporée. Inutile de noter les résultats partiels : cinq registres-mémoires permettent de rappeler sous-totaux et constantes au moment voulu. Avec sa dynamique opérationnelle de



200 décades ( $\pm 10^{-99}$  à  $10^{99}$ ), le HP-35 peut, notamment, résoudre les problèmes suivants :

**Mathématiques :**  
angle solide  
vu d'une source  
ponctuelle

$$\Omega = 2 \pi \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{1}{(\ell/\rho)^2 + 1}} \right]$$

**Technique :**  
impédance  
d'une portion  
de cylindre

$$Z_o \approx \frac{129}{\log_{10}(\cot \frac{\alpha}{2} + \sqrt{\cot^2 \frac{\alpha}{2} - 1})}$$

**Navigation :**  
distance  
le long d'un  
grand cercle

$$a = 60 \arccos(\cos B \cos C + \sin B \sin C \cos A)$$

**Topographie :**  
distance  
entre deux  
points, par  
coordonnées

$$d_{xy} = \sqrt{(E_x - E_y)^2 + (N_x - N_y)^2}$$

Virgule automatique fixe ou flottante, affichage à diodes photo-émissives de haute-fiabilité.

## \* Prêt à l'emploi prix compétitif.

Le HP-35 complet, avec chargeur de batterie, étui de transport, notice d'utilisation de 46 pages, ne coûte que 1494 F t.t.c. Garanti un an, il calcule le montant de vos impôts, le revenu de vos

placements, voire l'itinéraire idéal de votre prochain voyage aérien ou routier.

**Pour en  
savoir  
davantage**

Bon à découper, et à retourner à Hewlett-Packard France, Quartier de Courtabœuf, B.P. n° 70, 91401 Orsay.

Veuillez m'adresser, sans obligation de ma part, votre brochure explicative sur le HP-35.

Nom \_\_\_\_\_  
Fonction \_\_\_\_\_  
Société \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_

Tél. \_\_\_\_\_ VF

**HEWLETT hp PACKARD**

Hewlett-Packard France, Département HP-35, Quartier de Courtabœuf, B.P. n° 70, 91401 Orsay. Tél. 907 78-25

# **UN MAL PEUT-ÊTRE PAS NÉCESSAIRE:**

*Un article de  
Hannes Alfven*

# **LA FISSION**

*Prix Nobel 1970, professeur à l'Université de Californie, membre de l'Institut Royal de Technologie à Stockholm, Hannes Alfven est une autorité en matière d'énergie atomique. Dans un mémoire présenté en septembre dernier à l'élite des atomistes internationaux, il dénonce les dangers*

La demande mondiale en énergie ressemble à une avalanche et le moyen d'y répondre est un problème auquel on porte un intérêt de plus en plus vif. La crise de l'énergie aux Etats-Unis, qu'elle soit réelle ou provoquée, vient stimuler une discussion qui était déjà vive.

Ce problème a un aspect scientifico-technique : quelles sources d'énergie sont disponibles dès maintenant et dans l'avenir et quelles sont les conséquences écologiques de leur emploi ? Cela a ainsi un aspect économique : quel prix devons-nous payer l'énergie produite selon ces divers moyens ? En fin de compte, ce problème est lié à au moins deux autres problèmes de politique mondiale : l'un touche à la compétition internationale pour les sources d'énergie et l'autre concerne les ponts entre l'énergie atomique et les applications militaires de l'atome.

La multiplication sur une large échelle des réacteurs à fission doit être spécialement considérée ; elle entraîne une abondance de matériaux nucléaires dans le monde à laquelle le « club » de Pugwash accorde une grande attention.

Lors de la conférence de Pugwash tenue à Oxford en 1972, le problème de l'énergie dans son ensemble a été examiné et le comité perma-

ment a recommandé la création d'un Institut International pour l'étude des aspects scientifiques, technologiques, politiques et économiques des problèmes de l'énergie étendus au monde entier.

Quand les bombes atomiques explosèrent sur Hiroshima et Nagasaki, bon nombre des hommes de science qui avaient participé au projet Manhattan furent effrayés par le fruit de leur labeur. Ils essayèrent alors de libérer leur conscience de deux façons. Quelques-uns affirmèrent que l'horreur attachée à la bombe mettrait fin à toutes les guerres — la même idée qu'Alfred Nobel exprima quand il eut inventé la dynamite. La guerre du Vietnam nous a appris que cette vue était fausse. D'autres soutinrent que le développement de la fission avait apporté à l'humanité la source idéale d'énergie — la pile atomique — qui pourrait être si utile, qu'elle effacerait la malédiction attachée à la bombe.

Aux Etats-Unis, le développement de la pile atomique commença dans d'excellentes conditions. Une équipe de savants compétents et rodés par leurs recherches sur la bombe travaillèrent dans d'excellents laboratoires dotés de tous les crédits par le Gouvernement américain. Les grandes usines édifiées pour la fabrication des bombes se reconvertisirent au moins en partie au développement et la mise au point de réac-



# NUCLÉAIRE

*d'une politique de l'énergie basée sur la prolifération des réacteurs à fission. De plus, l'énergie de fission risque de devenir démodée plus tôt qu'on ne le croit, quand on aura maîtrisé l'énergie de fusion. Thèse qui va plus loin que celle que nous avons exposée dans notre précédent numéro.*

teurs nucléaires, sources de profit dont le gouvernement américain finançait et endossait tous les risques.

Le développement des réacteurs économiques producteurs d'énergie s'étendit rapidement à d'autres pays. En fait, cette réaction rapide vint en grande partie de considérations militaires. Dans plusieurs pays, à savoir l'Union Soviétique, le Royaume-Uni, la France et plus tard la Chine, des bombes atomiques furent fabriquées et ce jusqu'à maintenant, alors que dans la plupart des autres pays, l'édification des réacteurs atomiques pour les usages pacifiques fut seule entreprise. Toutefois, dans plusieurs pays, la motivation basée sur la construction de réacteurs a été, au moins initialement cachée derrière le désir de laisser une option ouverte à la fabrication de bombes atomiques tôt ou tard. Pour différentes raisons — techniques, économiques ou politiques — aucun autre pays n'a fait de bombes atomiques, mais nombre d'entre eux peuvent « devenir atomiques » dans un avenir pas tellement lointain. La très forte hostilité internationale contre les bombes atomiques (due dans une large mesure aux discussions de Pugwash et au traité de non-prolifération) et l'activité de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique ont été et sont toujours un frein très efficace à l'extension d'armes nucléaires.

L'énergie atomique reçut ainsi un départ fouillant et son avenir en bénéficia. Une autre raison d'investissement ultérieur dans les réacteurs nucléaires est venue de la certitude que le bagage des connaissances et de technologie déjà accumulé pouvait être mis à profit. Dans de nombreux pays, ceci faussa les décisions relatives à la politique énergétique, parce que le but initial ne fut pas de savoir comment couvrir le besoin en énergie de la nation, mais bien de trouver un débouché à l'énergie atomique.

De ce que nous venons de dire, il résulte clairement que l'industrie nucléaire a acquis en partie sa position internationale si puissante du fait de sa liaison étroite avec la bombe atomique. En fait, l'industrie nucléaire a été et reste encore très probablement soutenue par les subventions militaires. L'uranium enrichi dont les réacteurs de la plupart des pays dépendent est un sous-produit de la production des bombes atomiques et une large fraction des développements de considérations militaires. Il serait intéressant d'obtenir une classification objective dans le fait de savoir si l'énergie atomique resterait considérée comme une source d'énergie bon marché et compétitive, une fois supprimées des subventions plus ou moins occultes.

Quelques oppositions se manifestèrent contre cette technologie au cours de la période de dé-

veloppement des réacteurs nucléaires, mais d'un point de vue scientifico-technique, elles semblaient être sans fondements. Evidemment, il y avait pas mal de problèmes non résolus, mais ils ne semblaient pas tellement ardu. Les perspectives d'énergie atomique paraissaient fort prometteuses (dans une déclaration personnelle que j'ai faite il y a quelques années, j'étais convaincu que l'énergie de fission constituait la solution au problème énergétique au moins jusqu'à ce que l'énergie de fusion soit au point).

La période d'optimisme touchant à l'utilisation de la fission prit fin aux environs de 1970. Il y eut plusieurs raisons à ceci.

**1** Il est devenu de plus en plus évident que le plutonium, de même que plusieurs des produits contenus dans les déchets — particulièrement le strontium radioactif — sont parmi les éléments les plus dangereux que nous connaissons. Par exemple, s'ils se trouvent introduits dans le corps humain, quelques-uns d'entre eux ont tendance à se fixer dans le squelette qu'ils vont irradier pendant un temps long, ce qui accroît les risques de cancer, même si la quan-

réacteurs peuvent être manipulés avec toutes les précautions désirables. Mais quand une énorme quantité se trouve accumulée, un problème fort inquiétant apparaît du fait que ces produits ne peuvent être détruits par aucune technique utilisable. Cela a été démontré par exemple par le projet qui consistait à faire « un cimetière nucléaire » dans une mine de sel du Kansas et qu'on arrêta à cause des risques de fuite. Soutenu par des géologues compétents, l'Etat du Kansas refusa de donner le feu vert à la réalisation du projet.

Actuellement il ne semble pas qu'il existe de méthode valable d'entreposer les déchets radioactifs ; mais il existe par contre une multitude de spéculations optimistes sur les moyens de le faire. Le problème consiste à trouver la manière d'entreposer les déchets radioactifs jusqu'à ce qu'ils se désintègrent tout au long de centaines et même de milliers d'années. Les entrepôts doivent être d'une fiabilité d'autant plus absolue que les quantités de poison sont effrayantes. Il est très difficile de satisfaire à ces impératifs pour la raison bien simple que nous ne disposons d'aucune expérience concernant un projet à aussi long terme. De plus, des

## *Des entrepôts de déchets radio sociaux qui serait sans précédent*

tité totale n'excède pas une petite fraction de milligramme.

**2** Il existe dans la Nature un grand nombre de processus biologique complexes qui enrichissent certains de ces déchets radioactif d'un facteur mille ou cent mille. Il se peut même qu'il existe des processus de concentration encore beaucoup plus forts. Par conséquent, il est dangereux d'entreposer des déchets radioactifs n'importe où dans la biosphère, même s'ils sont hautement dilués.

**3** Le développement des piles surrégénératrices suivait son cours et les réacteurs à uranium déjà en usage commencèrent à être considérés comme une transition vers le « breeder ». La technologie du « breeder », qui au moins jusqu'à maintenant est principalement basée sur le cycle uranium-plutonium, implique une augmentation énorme de la production du plutonium.

**4** Jusqu'à présent, les discussions relatives aux problèmes des déchets n'intéressaient qu'un ou quelques réacteurs. Mais maintenant que des plans sont faits pour utiliser l'énergie atomique à une échelle mondiale afin de satisfaire les besoins en énergie, cela oblige à une production massive de déchets radioactifs et de plutonium.

**5** Les déchets radioactifs d'un ou quelques

entrepôts surveillés de manière permanente exigent une stabilité dans la structure sociale sans précédent dans l'histoire.

**6** La nouvelle conscience écologique a modifié la manière fondamentale dont on considère la technologie. Jusqu'ici, une technologie nouvelle pouvait se servir de bénéfices à court terme et en laisser les inconvénients à la postérité. L'essence du débat écologique est que cela ne peut plus être toléré. En l'occurrence, le réacteur à fission produit à la fois de l'énergie et des déchets radioactifs : et nous voudrions nous servir maintenant de l'énergie et laisser nos enfants et nos petits-enfants se débrouiller avec les déchets. Mais cela va à l'encontre de l'impératif écologique : « Tu ne lègueras pas un monde pollué et empoisonné aux générations futures. »

Parce que les méthodes actuelles de combustion du charbon et du pétrole produisent beaucoup de pollution atmosphérique, on a prétendu que l'énergie fissile est beaucoup plus propre et donc préférable d'un point de vue écologique. Certains écologistes, toutefois, estiment que l'énergie fissile est « la plus sale de toutes les sources d'énergie ».

Un seul réacteur ou quelques réacteurs qui ne sont pas soigneusement contrôlés ne constituent sans doute pas une très grave menace

écologique. Les réacteurs dévolus à la recherche, à des fins scientifiques ou pour l'étude de « prototypes » techniques, sont plutôt « innocents ». Cependant, si la technologie nucléaire se développe de telle manière qu'une part importante de l'énergie consommée par un pays ou par le monde provient de réacteurs nucléaires, le tableau change complètement. La raison en est que la production d'énergie nucléaire s'accompagne nécessairement de la production d'éléments radioactifs ; et qu'une vaste production d'énergie nucléaire entraîne obligatoirement la production massive de poisons radioactifs en quantités terrifiantes.

Telle est la raison fondamentale de l'objection à l'utilisation de l'énergie atomique, qui s'est amplifiée jusqu'à devenir une controverse mondiale.

D'une part, chacun doit témoigner la plus profonde admiration pour toutes les précautions ingénieuses que les constructeurs de réacteurs ont apporté à la contention des déchets radioactifs, afin qu'ils n'atteignent pas la biosphère. D'autre part, il faut également respecter les objecteurs, nullement agités par une « hysterie nucléaire », mais par la peur tout à fait fondée

● Il n'est pas exact de prétendre que l'accumulation à long terme de déchets radioactifs ne pose pas un problème sérieux, parce que ce problème n'a pas encore été résolu et que, de plus, personne ne sait comment le résoudre sur une large échelle si la technologie nucléaire gagne du terrain et fournit une part considérable de l'énergie consommée par un pays ou par le monde. Par ailleurs, on ne peut exclure la possibilité que des recherches futures aboutissent à des solutions acceptables de ces difficultés. Il peut exister des chances que des découvertes à venir rendent acceptable l'énergie fissile ; mais nous n'avons pas encore atteint cette étape et rien ne garantit que nous l'atteindrons jamais.

D'après ce que l'on a dit, il semble évident que, dans la situation actuelle, l'énergie fissile ne doive être acceptée comme source d'énergie à grande échelle que si le besoin d'énergie est désespéré et qu'il n'existe pas d'autres sources d'énergie.

Nous n'examinerons pas ici la qualité **réelle** d'énergie nécessaire dans une société acceptable. Il va de soi que la civilisation technologique est appelée à affronter ses limites. Nous avons atteint un stade nouveau de dévelop-

## *actifs exigeraient une stabilité dans l'histoire.*

d'une menace nouvelle qui pèse sur la santé de leur génération et des générations futures.

En se référant à certains arguments relatifs à cette discussion, qui ont été émis ou publiés, il semble légitime d'affirmer que :

- Il n'est pas exact de prétendre que les réacteurs offrent une sécurité parfaite, parce qu'il n'existe pas de produit technologique qui soit sûr, ni de technicien infaillible.
- Il n'est pas loyal de prétendre que les accidents de réacteurs doivent être acceptés de la même manière que les accidents de train ou d'avion, étant données les conséquences beaucoup plus graves d'un accident de réacteur.

### **ERRATUM**

● Dans notre dernier numéro, une erreur qui s'est glissée à la page 119, dans l'article sur les centrales nucléaires, a pu troubler quelques lecteurs. Il va sans dire — mais il vaut mieux l'écrire — que la filière canadienne CANDU est considérée comme « beaucoup plus sûre » et non pas « moins sûre ». D'autre part, dans le tableau de D. Fishlock, il fallait lire en première ligne (Magnox) : « programme militaire « anglais » et non pas « américain ».

ment où nos actions ne peuvent plus être dictées par le désir d'accroître la population ou la consommation d'un pays. Nous nous en tiendrons donc ici au problème technico-scientifique de la satisfaction des besoins d'énergie.

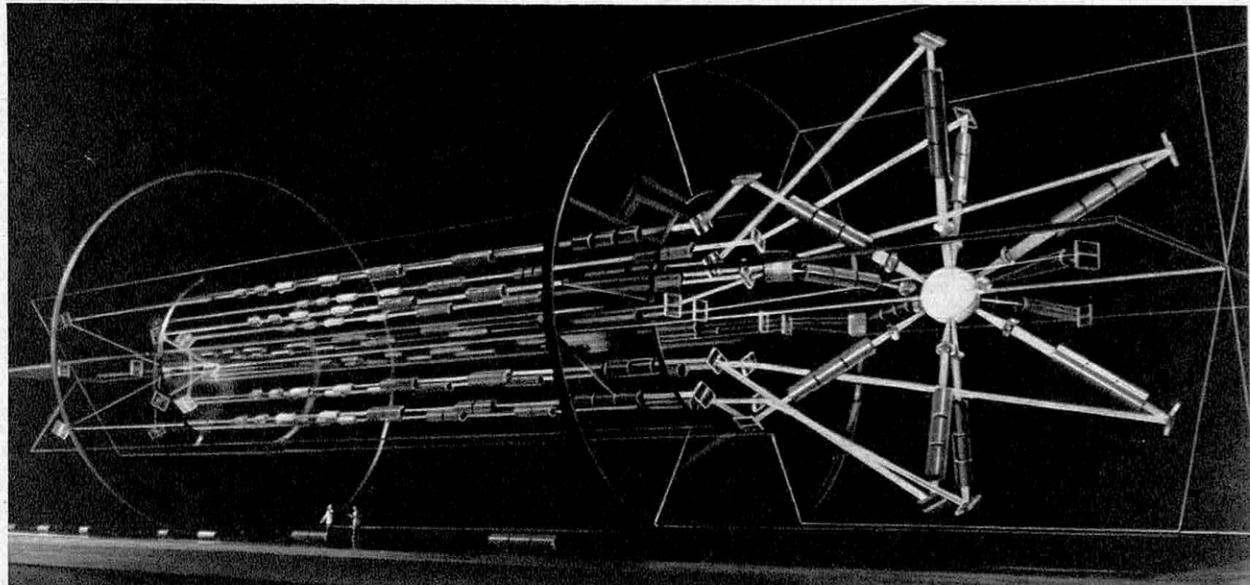
Quand nous comparons différentes sources d'énergie, il nous faut constater que de vastes quantités d'argent et de compétences ont été investies dans l'énergie fissile, alors que les efforts de développement d'autres formes d'énergie ont été très modestes. Comme nous l'avons dit plus haut, la raison en est que, pour de nombreux pays, le problème n'a pas été de résoudre la crise de l'énergie, mais de faire assumer à l'énergie fissile une utilité civile aussi bien que militaire. En conséquence, il nous faut changer fondamentalement notre manière de penser : nous devons imaginer ce que seraient aujourd'hui d'autres sources d'énergie si on y avait consacré recherche et développement. Et d'imaginer aussi ce que nous aurions pu en attendre dans le futur.

Mise à part l'énergie fissile, nous envisagerons comme alternatives sérieuses les sources d'énergie suivantes (¹).

(suite page 24)

(¹) A l'exception des énergies hydroélectrique, éolienne et marémotrice ; la première est géographiquement limitée et les deux autres ne semblent pas disponibles en quantités appréciables, sauf dans quelques cas spéciaux.

# **Contrairement à l'opinion officielle: LA FUSION THERMONUCLÉAIRE: POURRA ÊTRE DOMPTÉE AVANT 1980**



Université de Californie

« Cette installation va rendre possible la domestication de la fusion thermonucléaire en 1980, et son exploitation commerciale à grande échelle en l'an 2000 », vient de déclarer récemment le Major général Ernest Graves, vice-directeur des Applications Militaires de la Commission américaine de l'Energie Atomique.

● Le contrôle de la fusion thermonucléaire reste l'unique espoir pour l'humanité de disposer dans l'avenir de ressources énergétiques pratiquement illimitées, en domestiquant sur terre le feu nucléaire des étoiles.

Mais pour y parvenir, il faut se presser, et surtout ne pas faire ce que l'on fait actuellement avec les centrales nucléaires classiques, c'est-à-dire « mettre tous ses œufs dans le même panier ». L'effort financier fait pour l'exploitation de la fission risque de retarder considérablement l'exploitation de la fusion thermonucléaire qui seule peut offrir une ressource d'énergie illimitée à l'humanité. La « révolution d'octobre 1973 », a décidé la plupart des pays industrialisés à développer de vastes programmes de centrales nucléaires classiques devant prendre la relève des sources d'énergie traditionnelles.

En mettant l'accent uniquement sur la fission, on risque, quoi qu'on dise, de se retrouver dans les mêmes problèmes d'approvisionnement en combustible qu'avec le pétrole. La fusion qui pourrait être commercialement rentable en l'an 2000 (c'est-à-dire en même temps que les grands

projets de centrales nucléaires) permet d'échapper à ce dilemme : elle utilise comme combustible deux isotopes de l'hydrogène, l'élément le plus abondant de l'univers.

Les spécialistes anglais estiment que les réserves mondiales de deutérium (extrait de l'hydrogène de l'eau) s'élèvent à  $10^{10} Q$ . Le Q est une unité de mesure utilisée par ces spécialistes britanniques dans les calculs d'énergie à très long terme. Un Q équivaut à  $10^{18}$  BTU, un BTU étant lui-même l'équivalent de 252 calories. Comme on estime que la demande mondiale en énergie, qui est de 0,1 Q actuellement, augmentera de 0,5Q par an jusqu'à l'an 2000 on voit très bien qu'avec des réserves totales de  $10^{10} Q$ , la fusion de noyaux légers reste la seule et unique solution permettant à l'humanité de faire face en toute quiétude à son immense soif d'énergie.

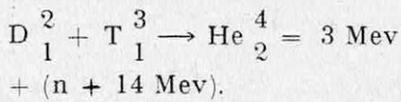
En d'autres termes, en admettant que les 7 milliards d'habitants que la planète comptera en l'an 2000, aient tous le niveau de vie d'un Américain moyen à cette époque, et tel qu'on peut l'évaluer actuellement, l'utilisation de la fusion deutérium-tritium avec un rendement de 30 % assurerait à

l'humanité de l'énergie pendant 2,5 milliards d'années. Dans les mêmes conditions, des réacteurs nucléaires, utilisant le principe de la fission, fonctionnant avec du minerai de faible teneur, selon les ressources actuelles ne pourraient

## **L'ÉNERGIE DE LA FUSION NUCLÉAIRE UTILISÉE SOUS DIFFÉRENTES FORMES TROUVE SON APPLICATION DANS TOUS LES DOMAINES DE L'ÉCONOMIE**

● Avant même d'être opérationnelle, on entrevoit déjà toutes les applications de la fusion thermonucléaire dans l'économie. Elle pourra être utilisée, comme le montre ce schéma établi par la Commission américaine de l'Energie Atomique, sous trois formes : rayonnements électromagnétiques, flux de particules chargées, ou source de neutrons. Chacune de ces formes d'énergie trouve son utilisation dans l'industrie et remplace ainsi les sources de combustibles traditionnelles. Ainsi, les réacteurs à fusion pourront être utilisés pour produire des combustibles synthétiques. De même, les déchets de toutes sortes « brûlés » dans des sortes de torches à plasma pourraient être ainsi transformés en éléments purs les constituant.

assurer de l'énergie que pendant 1,1 million d'années. La fusion l'emporterait donc déjà sur la fission, même si l'une n'était pas « propre » et l'autre « sale ». Chaque seconde le Soleil transforme 564 tonnes d'hydrogène en 560 tonnes d'hélium, et c'est cette différence de masse de 4 tonnes qui est transformée en énergie qui permet au Soleil de briller. Sur Terre, il est possible de recréer le même processus en faisant fusionner des noyaux de deutérium et de tritium (2 isotopes lourds de l'hydrogène). On obtient des noyaux d'hélium avec une production de neutrons énergétiques (80 % de l'énergie de la fusion) qui sont justement la source d'énergie utilisable, la réaction s'écrit ainsi :



Dans la théorie, cela paraît fort simple, dans la pratique il en va tout autrement.

En effet, les noyaux légers ne fusionnent entre eux qu'à la température formidable de 100 millions de degrés. Sur Terre, aucun matériau ne pourrait contenir une telle boule de plasma. Et lorsque l'on fait fusionner sur terre les noyaux légers, cela s'appelle une bombe H !

Pour tenter de domestiquer cette énergie, depuis une vingtaine d'années les savants de tous pays ont mis au point des dispositifs très complexes, aux noms bizarres (Tokamak, Stellarator, Θ-Pinch), destinés à contenir des plasmas dans des sortes de bouteilles magnétiques, créées par différentes configurations géométriques de champs magnétiques intenses. Si l'on a déjà pu atteindre des températures formidables, on n'a pas encore réussi à amorcer et à contrôler des réactions de fusion.

Pour R. Hirsch, directeur de la Recherche sur la fusion thermonucléaire aux Etats-Unis : « actuellement notre tâche principale consiste à montrer qu'un plasma constitué de noyaux légers peut être confiné à une température et une densité suffisantes pendant un temps suffisamment long permettant de produire par la fusion plus d'énergie qu'il n'en a fallu pour créer le plasma ». En effet, pour que les réactions de fusion s'amorcent, à une température de 10 keV (un électronvolt = 11 500 °C), il faut parvenir en  $10^{-8}$  s à maintenir le plasma à une densité de  $10^{22}$  particules par centimètre cube. Pour l'instant, on est encore loin d'atteindre ces valeurs à l'aide de champs magnétiques. Le laser a

permis une nouvelle approche du problème.

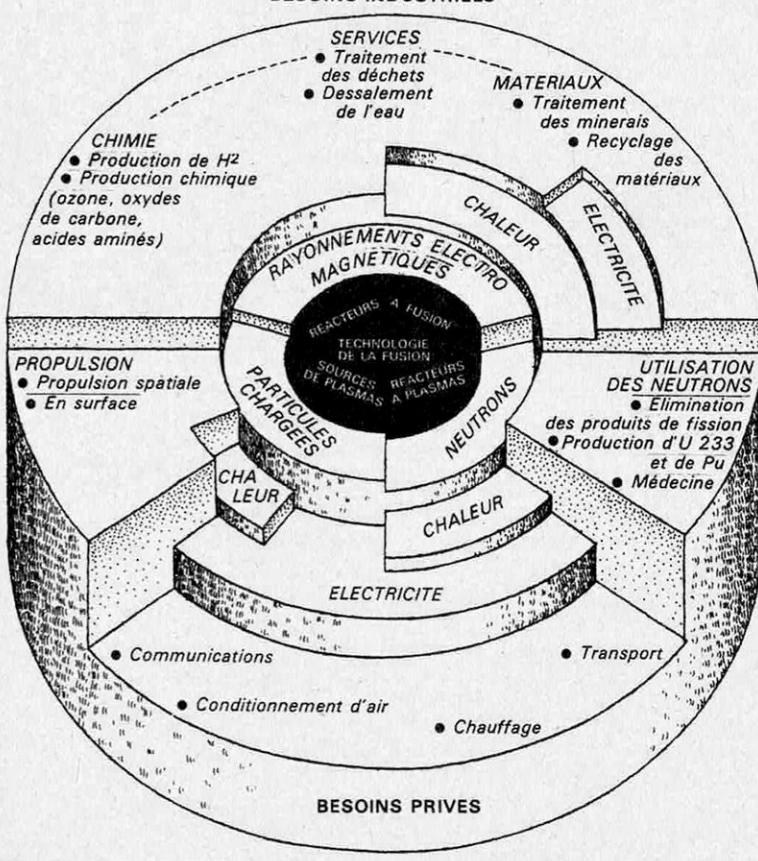
Tout récemment, les Américains ont dévoilé qu'ils avaient débuté la construction au Lawrence Livermore Laboratory de l'Université de Californie d'un dispositif de confinement de plasma à l'aide de lasers. Cette installation qui coûtera 25 millions de dollars, commencera à fonctionner en 1977. En cinq ans, les Etats-Unis vont dépenser pour la fusion 329 millions de dollars. Les experts estiment qu'ils parviendront ainsi à résoudre au stade du laboratoire la fusion thermonucléaire dès 1980, soit beaucoup plus tôt que ne le laissent entendre les « lobbies » nucléaires qui n'ont pas intérêt à voir trop tôt la fusion venir sur le marché.

Les 12 lasers au néodyme, d'une puissance chacun de 1000 joules et fonctionnant entre 3 000 et 5 000 Å de longueur d'onde, sont focalisés à l'aide d'un savant dispositif de lentilles, sur une pastille de deutérium-tritium, selon une symétrie sphérique. Le but de ce dispositif (qui n'est pas unique au monde, car il paraît que les Soviétiques en ont construit un similaire mettant en jeu 27 lasers) consiste à échauffer brusquement, en un dix milliardième de seconde, la pastille de deutérium-tritium avec la puissance réunie des 12 lasers, (10 000 joules). Sous l'effet de ce brutal apport d'énergie ( $10^{19} \text{ W/cm}^2$ ), la pastille se transforme en plasma et implose sur elle-même, se concentrant dans un volume microscopique (1/10 000 de son diamètre initial) permettant ainsi d'atteindre la densité (100 fois celle du plomb et la température requises pour la fusion des noyaux légers. On pense parvenir à une densité semblable à celle qui règne au cœur du Soleil par plusieurs impulsions de laser par seconde.

En fait, chaque pastille est transformée en « microétoile ». Les neutrons énergétiques produits par les réactions de fusion au sein de la microétoile, sont absorbés par un circuit de lithium-béryllium liquide, qui est ensuite évacué vers un échangeur de chaleur pour être transformé en électricité.

Cent flashes de laser à la seconde, sur 100 pastilles peuvent produire chaque seconde autant d'électricité qu'une centrale de 1 000 mégawatts. On pourra ainsi produire 50 à 100 fois plus d'énergie qu'il n'en a fallu pour faire fonctionner les lasers.

#### BESOINS INDUSTRIELS



**CARBURANTS FOSSILES** : on prétend souvent que les sources de pétrole et de gaz naturel ne couvriront nos besoins que pendant 20 ans encore ; mais, en tenant compte du fait qu'on vient d'en découvrir de nouvelles, qui sont importantes, il y en a sans doute pour beaucoup plus longtemps. De toute manière, il y a assez de charbon pour des siècles. Les objections opposées aux carburants fossiles du point de vue de l'environnement sont actuellement sérieuses. Mais on peut toutefois espérer qu'en y consacrant une recherche d'une quantité et d'une qualité égale à celle dont a bénéficié l'énergie fissile, on pourrait trouver une méthode d'utilisation non-polluante des carburants fossiles et assurer au monde pendant longtemps une énergie tolérable pour l'environnement. Il y a plusieurs suggestions nouvelles sur l'utilisation du charbon de manière « propre ».

**L'ENERGIE DE FUSION.** La différence radicale entre l'énergie de fission et l'énergie de fusion est que les méthodes intéressantes de fusion aboutissent à des sous-produits non radioactifs. Toutefois, le flux intense de neutrons d'un réacteur à fusion produit nécessairement de la

radioactivité dans la structure du réacteur. Et un réacteur à fusion contient du tritium, produit intermédiaire qui est radioactif et qui comporte des risques de fuite. Il ne fait pas de doute que, d'un point de vue écologique, le réacteur à fusion comporte beaucoup moins de risques que le réacteur à fission. On avance souvent que les réacteurs techniques à fusion ne seront pas mis au point avant l'an 2000 et qu'il n'y a donc pas lieu de mentionner l'énergie de fusion dans le débat actuel. Mais le rapport de cause à effet pourrait être inversé : étant donné que le « lobby » des réacteurs surrégénérateurs n'apprécie pas d'être mis en concurrence avec l'énergie de fusion, il en repousse la possibilité à un futur très éloigné.

La fusion et les sources d'énergies solaire et géothermique ne sont pas encore assez développées pour répondre à nos besoins d'énergie ; et nous ne pouvons pas non plus être certains que les carburants fossiles puissent être utilisés d'une manière qui ne nuise pas à l'environnement. Mais, comme l'ont démontré le Projet Manhattan et le programme Apollo, notre science et notre technologie sont si puissantes que, si l'on faisait un effort intense, nous pourrions aboutir à n'importe quel but dans une dizaine d'années, par exemple, à condition que nous ne soyions pas en conflit avec les lois de la Nature !

## *Il suffirait à une bande organisée pour disposer du matériel néces*

radioactivité dans la structure du réacteur. Et un réacteur à fusion contient du tritium, produit intermédiaire qui est radioactif et qui comporte des risques de fuite. Il ne fait pas de doute que, d'un point de vue écologique, le réacteur à fusion comporte beaucoup moins de risques que le réacteur à fission. On avance souvent que les réacteurs techniques à fusion ne seront pas mis au point avant l'an 2000 et qu'il n'y a donc pas lieu de mentionner l'énergie de fusion dans le débat actuel. Mais le rapport de cause à effet pourrait être inversé : étant donné que le « lobby » des réacteurs surrégénérateurs n'apprécie pas d'être mis en concurrence avec l'énergie de fusion, il en repousse la possibilité à un futur très éloigné.

**L'ENERGIE SOLAIRE.** Etant donné que chaque kilomètre carré de la surface terrestre reçoit du soleil autant d'énergie qu'en fournit un grand réacteur à fission (environ un gigawatt), nous disposons là d'une source d'énergie inépuisable et tout à fait propre. Elle reste pour le moment très chère. Mais de nouvelles recherches donnent des raisons d'optimisme sur la rentabilité future de l'énergie solaire.

**L'ENERGIE GEOTHERMIQUE.** C'est celle que l'on tire de l'intérieur très chaud de la Terre. Il y a longtemps que l'on utilise, en Islande, en Italie et en U.R.S.S. les flux de va-

peur et d'eau chaude dans les régions volcaniques. Une nouvelle méthode, dite des « roches chaudes », a été proposée récemment. Deux puits voisins sont forés jusqu'à la profondeur où l'on atteint la chaleur, soit environ 5 km. La roche qui se trouve entre les puits est fractionnée ; on verse de l'eau dans l'un des puits, elle se vaporise au contact de la roche chaude et la vapeur remonte par l'autre puits. Cela peut représenter une source d'énergie presque inépuisable pour tous les pays, surtout ceux dont les roches offrent un degré thermique élevé.

Nous ne pouvons pas exclure, ainsi que nous l'avons déjà dit, que de nouvelles découvertes rendent la technologie de la fission acceptable, grâce à des solutions des problèmes de sécurité et de suppression des déchets. Toutefois, vu la quantité de travaux hautement qualifiés effectués dans ces domaines, cela ne paraît pas très vraisemblable. Nous admettons à présent qu'il ne s'agit plus des problèmes scientifico-technologiques habituels, mais d'autres qui sont étroitement liés au « facteur humain ». Dans quelle mesure pouvons-nous espérer que les opérateurs agiront réellement selon leurs instructions ? Est-ce que les systèmes sociaux nationaux et mondiaux revêtent la stabilité encore jamais atteinte que requiert la technologie de la fission ? Autant dire que les questions fondamentales échappent à la compétence des techniciens de la fission.

## **LA CONFÉRENCE DE PUGWASH, CLUB PRIVÉ DE PHYSICIENS INTERNATIONAUX, S'ALARME AUSSI**

● Il y a 24 ans, quelques-uns des plus grands savants atomistes internationaux se réunissaient à Pugwash, une ville du Canada, sur leur initiative personnelle pour discuter de leur métier et de leurs travaux. Et ils déclinaient également de se rencontrer chaque année, dans une ville différente : ainsi naquit la Conférence de Pugwash, « club privé » qui compte parmi ses membres des Soviétiques aussi bien que des Français, des Américains aussi bien que des Indiens. A la 23<sup>e</sup> conférence, qui eut lieu en septembre 1973, tous les participants manifestèrent leurs alarmes à propos d'une économie de l'énergie basée sur l'énergie de fission et la décharge de déchets radioactifs dans la biosphère. L'opinion que le professeur Hannes Alfvén, Suédois, Prix Nobel de Physique, exprime dans ces colonnes est donc tout à fait représentative de celle de l'*« élite atomique »* du monde entier.

malement produit dans les réacteurs, et le « plutonium de qualité militaire », qui est utilisé pour les bombes atomiques. Le premier est obtenu lorsqu'on fait fonctionner un réacteur de la manière la plus économiquement satisfaisante, avec renouvellement des éléments de carburant tous les 18 mois ; le second est obtenu si la combustion est limitée à quelques mois. Il n'existe cependant pas de difficulté technique sérieuse pour qu'un organisme disposant de l'équipement complet pour l'énergie de fission ne puisse passer au plutonium de qualité militaire. De plus, même les réacteurs à plutonium habituels peuvent être utilisés pour fabriquer des bombes, certes des bombes grossières, d'un rendement médiocre et d'une précision de performance relative, mais néanmoins des bombes assez terribles. Il suffirait alors de voler 20 kg de plutonium ordinaire de réacteur pour qu'une bande armée ou un criminel entre en possession du matériel pour la fabrication de bombes atomiques.

On a également soutenu que la technologie de la fabrication des bombes est très ardue et qu'elle exige la connaissance des « secrets atomiques ». Certes, la fabrication n'est pas si facile que n'importe qui puisse fabriquer une bombe

# **de voler 20 kg de plutonium saire à une bombe A.**

Est-ce que les programmes militaire et civil de l'énergie atomique sont des jumeaux inséparables ? Une autre forte objection que l'on peut opposer à l'énergie fissile dérive de sa subordination à la bombe atomique. Subordination qui a été révélée par nombre de rapports de l'IAEA et par les Yearbooks (rapports annuels) de l'Institut International de Recherche de la Paix de Stockholm, ainsi que par la conférence du SIPRI en juin 1973 sur l'*« Examen des problèmes de la prolifération nucléaire »*. Il n'est pas discutable que l'IAEA ait remporté un succès remarquable en établissant un système d'inspection internationale du matériel nucléaire, en accord avec les plans du Traité de Non-Prolifération. Toutefois, ce Traité n'a pas été signé par tous les pays et, même dans les pays signataires, l'autorité de l'IAEA se borne à l'inspection. Il n'existe pas de garantie que des sanctions internationales efficaces seraient appliquées à un pays qui enfreindrait le Traité de Non-Prolifération.

Selon les plans existants, d'ici une dizaine d'années, la production de matériel fissile à des fins civiles suffirait à la fabrication de 10 000 bombes atomiques par an.

On a soutenu que les grandes quantités de plutonium produites par les réacteurs ne peuvent pas être utilisées facilement pour la fabrication de bombes, étant donnée la différence qui sépare le « plutonium de réacteur », nor-

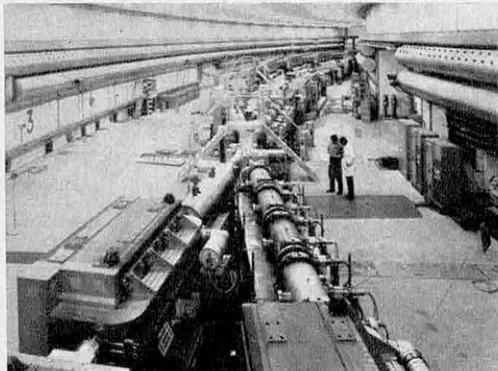
atomique « dans son garage », après avoir volé les quantités suffisantes de plutonium, ainsi qu'on l'a parfois dit. Mais, selon des rapports dignes de crédit, quelques ingénieurs possédant une formation scientifique et technique suffisante, ainsi qu'une pratique manuelle honorable peuvent suffire à fabriquer une bombe. C'est là une conclusion assez raisonnable, si l'on tient compte de l'expérience générale qu'a créé le développement technologique. Ce qui constituait en 1945 un exploit scientifico-technique suprême, à l'époque où l'on fabriquait la première bombe atomique, pourrait bien être relativement facile à refaire en 1974. (Toutefois, la bombe à hydrogène reste toujours difficile à fabriquer !)

Si l'on tient tout cela présent à l'esprit, il est difficile d'imaginer comment on pourrait éviter à l'avenir une prolifération de bombes atomiques, quand, selon les plans déjà établis, des dizaines ou des milliers de réacteurs atomiques fonctionneront dans le monde et lorsque l'énorme production de plutonium des surrégenératrices aura commencé. En fait, il sera extrêmement difficile d'empêcher que des bombes atomiques tombent entre les mains de nombreux groupements qui s'en serviraient à des fins politiques ou criminelles.

Si nous voulons étendre la technologie nucléaire, la seule manière d'éviter cette proliféra-

(suite page 160)

# AU CERN LES CHASSEURS DE PARTONS ONT DÉBUSQUÉ LEURS PROIES

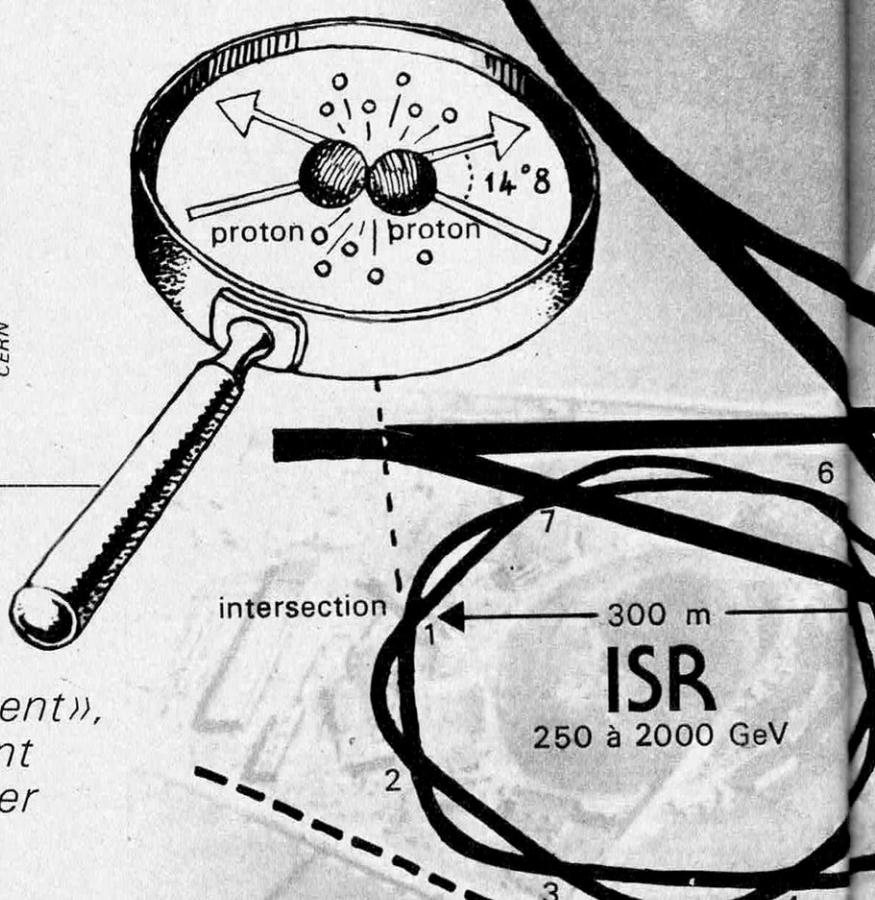


CERN

*Une des intersections des ISR.*

Accélérés sur des milliards de kilomètres le long des anneaux de leur «rampe de lancement», 100000 protons viennent chaque seconde se briser l'un contre l'autre.

Ces collisions à très haute énergie éclairent au CERN d'un jour nouveau l'existence des hypothétiques partons.



**SPS**  
400 GeV

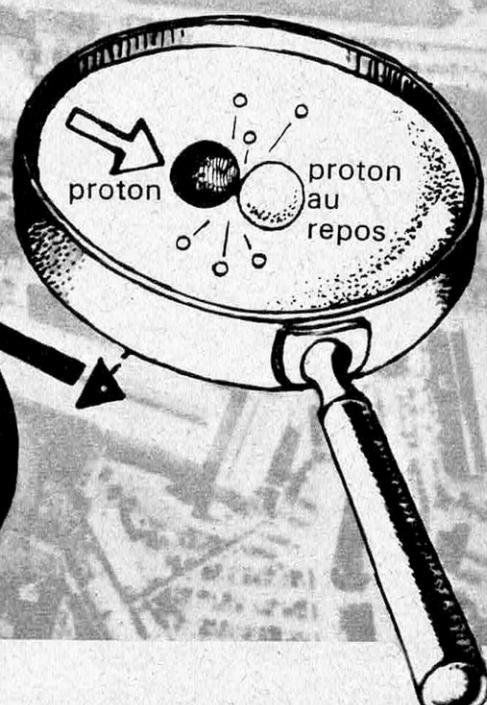
F

CH

*Sur la vue d'ensemble des laboratoires du CERN, on distingue le PS (Synchrotron de 28 GeV), le SPS en construction (Supersynchrotron de 400 GeV) et les anneaux de collision (ISR, correspondants à un accélérateur « classique » de 250 à 2000 GeV.)*

**PS**  
28 GeV

200 m



Une loi de la nature affirme que plus un corps est petit, plus grande doit être l'énergie nécessaire à l'examen de sa structure. C'est pourquoi la recherche en physique des particules exige des machines gigantesques, de véritables monstres capables de concentrer une énergie énorme sur un volume microscopique. Ainsi pour sonder une particule telle que le proton dont le diamètre est de quelques *0,000 000 000 000 1 centimètre* (100 000 fois plus petit que celui de l'atome), les énergies à mettre en œuvre sont considérables : un milliard de fois plus grandes que celle requise pour arracher un électron à un atome d'hydrogène, par exemple ! (*10 à 30 milliards d'électron-volts*<sup>(1)</sup>) soit *10 à 30 GeV au lieu de 13,5 électron-volts soit 13,5 eV*.

Les accélérateurs de particules, ces « perceurs » de noyaux seront-ils capables d'être des « per-

Parce que les énergies mises en jeu sont du même ordre de grandeur que les énergies de masse des particules : rien n'empêche alors l'énergie énorme, concentrée sur une particule, de se matérialiser en d'autres particules et anti-particules. *Et c'est ce qui arrive aujourd'hui dans tous les accélérateurs du monde !...*

Depuis trois ans seulement, grâce à une machine unique au monde, les anneaux de collision — ou dits de stockage : « I.S.R. »<sup>(3)</sup> — du C.E.R.N. (Centre Européen de la Recherche Nucléaire) à Genève, mis en service le 27 janvier 1971, *les protons entrent en collision deux par deux de face, au lieu de heurter une cible au repos contenant des protons*. L'intérêt de ce nouveau système est énorme. En effet, lorsqu'un faisceau de particules frappe une cible fixe, la plus grande partie de l'énergie fournie par l'accélérateur est absorbée par le recul des particules de la cible ; ainsi *le plus grand synchrotron du C.E.R.N.*, qui accélère des protons, avec une énergie de *28 GeV* contre une cible au repos, ne laisse en réalité que *7,5 GeV* de disponibles pour la réaction entre les deux protons. Par contre, dans le cas où les particules sont envoyées l'une sur l'autre, *toute l'énergie qui sert à accélérer les protons reste directement disponible pour la réaction* ; il n'y a plus d'effet d'entraînement de la cible, si dispendieux en énergie. Avec un tel principe de collision en pleine vitesse des deux particules, l'accélérateur de *28 GeV* fournirait non plus *effectivement 7,5 GeV* mais *28 plus 28 soit 56 GeV !...* ces mêmes *56 GeV* qu'on ne pourrait obtenir dans une réaction d'un proton contre un proton d'une cible au repos, qu'avec un accélérateur « classique » de *1500 GeV*.

Ainsi les anneaux de stockage (I.S.R.) du C.E.R.N. ont permis aux scientifiques d'explorer depuis 3 ans un domaine d'énergie jusqu'alors tout à fait inconnu dans les collisions proton-proton, correspondant à un accélérateur « classique » de *250 à 2 000 GeV*. La moisson des résultats obtenus est inespérée : bien des extrapolations à ces énergies de « belles » théories mathématiques sont remises en question par les expériences. Grâce aux I.S.R. la physique des particules est en ce moment à un tournant : on est peut-être à la veille de grandes découvertes liées aux secrets les plus intimes de la matière.

Quelles sont les idées que les expériences aux anneaux de collision ont bouleversées ? Dans le cadre de plusieurs modèles théoriques, la *section efficace* proton-proton, c'est-à-dire la *probabilité d'interaction entre les deux particules, avait une limite*, au fur et à mesure que l'énergie mise en jeu dans la réaction augmentait. Cette hypothèse semblait d'ailleurs se confirmer par les expériences faites au synchrotron de Brookhaven (U.S.A.) puis à celui de Serpoukhov (U.R.S.S.). En fait, il n'en est rien : les résultats obtenus aux I.S.R. du C.E.R.N. montrent que plus l'énergie

### **UN PROTON ACCÉLÉRÉ : 26 FOIS PLUS LOURD QU'AU REPOS !**

*Ce serait une erreur de s'imaginer qu'un proton de haute énergie se présente sous le même aspect qu'un proton au repos. La vitesse du proton ne peut dépasser celle de la lumière, de sorte que l'augmentation d'énergie obtenue dans l'accélérateur, se traduit en augmentation de la masse du proton. C'est pour cela que, lorsqu'un proton de haute énergie frappe un proton au repos, une fraction seulement de l'énergie peut être convertie dans la collision, — car les deux protons ont des masses très différentes. Alors que si les deux protons se rencontrent de front en pleine vitesse, toute l'énergie est directement disponible dans la réaction, car ils ont des masses semblables.*

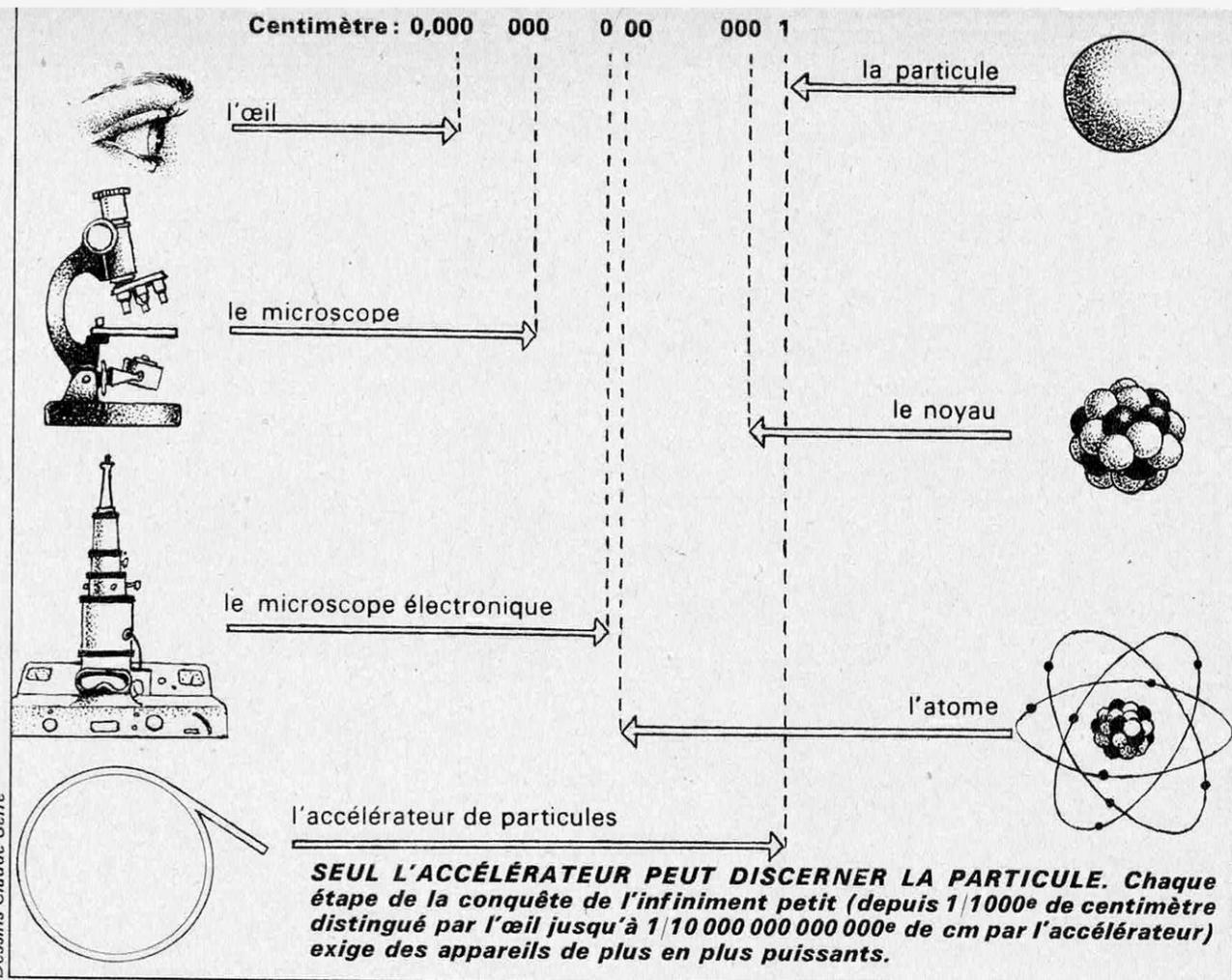
*Dans un synchrotron fournissant une énergie de 25 GeV, un proton ira presque à la vitesse de la lumière et il sera 26 fois plus lourd qu'au repos.*

ceurs » de particules ? En d'autres termes, si le noyau de l'atome est fait de constituants encore plus élémentaires — les hypothétiques *partons* ou *quarks*<sup>(2)</sup> — que ceux que nous connaissons actuellement c'est-à-dire les nucléons (protons et neutrons), les appareils seront-ils à même de les déceler ? En fait, la question reste posée. Pour tenter de briser le proton, une seule solution : frapper ; et frapper par exemple avec un proton ; *or en cherchant à casser le proton, ou toute autre particule, on ne fait jamais que produire de nouvelles particules !...* Pourquoi ?

(1) Un électron-volt soit un eV : énergie communiquée à un électron sous une différence de potentiel de un volt.

(2) Les partons (selon l'appellation de Feynman) caractérisent une structure granulaire du proton alors que les quarks résultent de l'étude mathématique (SUS) d'un modèle du proton. Mais peut-être quark = parton.

(3) I.S.R. : « Intersection Stockage Rings ».



croît, plus le proton a de chance de réagir avec son homologue<sup>(4)</sup>. Plus grande est l'énergie et plus le proton s'entoure d'un « nuage » de mésons<sup>(5)</sup>, 5 à 20 en moyenne, qu'un apport extérieur d'énergie permet de matérialiser ! Car comme nous l'avons dit tout au début, en cherchant à casser le proton, on ne fait jamais que produire de nouvelles particules. En conséquence, en voulant le briser, on augmente sa taille : le proton devient « opaque » à haute énergie. Cette « opacité » n'est cependant pas aussi grande que ce que l'on pourrait penser obtenir avec les énergies utilisées. C'est ce qui a fait dire aux physiciens, M. Jacob entre autres, un brillant théoricien du C.E.R.N., cette phrase ambiguë après avoir parlé d'« opacité » : « ce qui frappe, c'est la transparence relative du proton ».

Une autre propriété, l'*indépendance d'échelle* (Scaling) a été mise en évidence par des expériences aux I.S.R.<sup>(6)</sup>. Il apparaît que la distribution des impulsions<sup>(7)</sup> des particules mesurées perpendiculairement à la direction des particules incidentes reste remarquablement indépendante de l'énergie de la réaction. Or seul le modèle des partons, qui seraient des constituants

élémentaires du proton (et du neutron), explique de façon simple cette caractéristique d'indépendance d'échelle. Est-ce à dire qu'on a découvert les partons ? En fait, rien ne prouve encore leur existence ; mais on observe aussi dans les collisions aux I.S.R. une production de particules à grande impulsion transversale beaucoup plus importante que celle qu'on devrait obtenir. Et cet effet semble confirmer une structure granulaire du proton (les partons).

Les résultats obtenus avec les anneaux de stockage du C.E.R.N. sont donc d'une richesse incroyable. Ils ont déclenché une série de nouvelles recherches théoriques dans le monde, pour adapter les modèles mathématiques aux nouveaux paramètres expérimentaux. A ce compte-là, on peut se demander pourquoi on n'a pas construit plus tôt cette petite merveille. La réponse est simple : les I.S.R. représentent, du point de vue technique, une somme de performances inégalées : tel le système à ultra-vide le plus perfectionné du monde. Il maintient une pression, équivalente à celle qui règne sur la surface de la Lune ( $10^{-10}$  torr), dans les deux tubes circulaires entrecroisés de 300 m de diamètre et de 160 × 52 mm de section où circulent les particules. Injectés dans l'une ou l'autre des cavités en

(4) Il s'agit d'une augmentation de la section efficace de 10 % entre 200 et 2 000 GeV.

(5) Mésons : particules élémentaires de masse intermédiaire entre l'électron et le proton, de faible durée de vie et de spin entier. Observés d'abord dans les rayons cosmiques, on les produit couramment dans les accélérateurs (mésons  $\pi$  ou pions, mésons K ou kaons...).

(6) Des résultats analogues sur des collisions électrons-protons ont été obtenus au SLAC de Standford (USA).

(7) Impulsion d'une particule : produit de la masse de la particule par sa vitesse.

sens contraire, après avoir été préalablement accélérés par le grand synchrotron de 28 GeV, les protons sont guidés au millimètre près sur des milliards de kilomètres... par les 132 électro-aimants qui enserrent les deux tubes. Les anneaux de collision ressemblent en fait à deux carrés écornés, décalés pour se croiser en 8 points où les particules se heurtent de front. Comme le taux d'interaction entre deux protons est pro-

## 24 ACCÉLÉRATEURS GÉANTS (1)

	Lieu	Nom	Énergie maximale en GeV	Mise en service
SYNCHROTONS A PROTONS	Saclay, France	Saturne	3	1958
	Berkeley, USA	Bévatron	6	1955
	Chilton, GB	Nimrod	7	1963
	Moscou, URSS	ITEP	7	1963
	Tsukuba, Japon	Synchro-phasotron	8	1974 ?
	Dubna, URSS	ZGS	10	1957
	Argonne, USA	PS	12,5	1963
	CERN, laboratoire I	AGS	28	1959
	Brookhaven, USA	—	33	1960
	Serpoukhov, URSS	—	76	1967
SYNCHROTONS À ÉLECTRONS	Batavia, USA	—	400	1972
	CERN, Laboratoire II	SPS	400	1976/79 ?
ACCÉLÉRATEUR LINÉAIRE D'ÉLECTRONS	Daresbury, GB	Nina	5	1966
	Erevan, URSS	Arus	6	1967
	Hambourg, RFA	DESY	7	1964
	Cornell, USA	—	10	1967
ANNEAUX DE STOCKAGE (2) énergie des faisceaux supérieure à 7 GeV	Standford, USA	SLAC	21	1966
	Frascati, Italie	ADONE	1,5 électrons-positons	1969
	Cambridge, USA	CEAB	3 électrons-positons	1972
	Standford, USA	SPEAR	2,6 électrons-positons	1972
	Hambourg, RFA	DORIS	3 électrons-positons	1972
	Novosibirsk, URSS	VEPP 3	2,5 électrons-positons	1972
	Novosibirsk, URSS	VAPP 4	25 protons-anti-protons	1974 ?
	CERN laboratoire I	ISR	31,4 protons-protons	1971

(1) Accélérateurs ayant une énergie maximale d'au moins 3 GeV (en service, en construction ou en projet).

(2) Les énergies données pour les anneaux de stockage correspondent ici aux énergies fournies par les injecteurs — c'est-à-dire à la moitié des énergies **effectives** disponibles dans les collisions (voir texte).

portionnel à l'intensité des faisceaux — c'est-à-dire au nombre de particules qui les constituent — il faut stocker les protons (d'où le nom « anneaux de stockage ») au fur et à mesure des « envois » de particules du synchrotron, afin de comptabiliser assez d'événements. Pour avoir 100 000 collisions par seconde et par intersection, chaque anneau doit contenir environ

100 000 milliards de protons. C'est la pression de  $10^{-10}$  torr qui permet de diminuer le risque de chocs entre protons et atomes de gaz résiduel, et donc de ne pas perdre trop de particules sur le parcours ; car chacune des collisions inopinées dévie ou intercepte des protons, si bien que le faisceau finit par se gonfler et devient inutilisable. Après avoir parcouru près de 25 milliards de fois le tour de l'anneau en 24 h, beaucoup de particules se sont dispersées ; un « remplissage » par jour des I.S.R. est donc nécessaire.

Cette machine aura coûté l'équivalent de la somme dépensée pour les seules études du « nez » de Concorde ! (332 millions de francs suisse). Si les I.S.R. permettent d'effectuer des collisions proton-proton à très haute énergie, ils fournissent par contre un taux d'interaction entre les particules très faible par rapport à un accélérateur « classique », car la cible au repos de ce dernier a une densité encore dix milliards de fois plus grande ( $6 \cdot 10^{23}$ ) que celle des deux faisceaux des anneaux de stockage ( $10^{14}$  protons). Aussi les I.S.R. ne peuvent produire de faisceaux de particules secondaires qui sont indispensables pour les recherches dans la physique des neutrinos, par exemple. C'est pourquoi le C.E.R.N. est actuellement en train de construire un nouvel accélérateur « classique » géant (c'est-à-dire avec cible au repos) d'une énergie de 400 GeV. D'un diamètre de 2,2 km, creusé à une profondeur de 40 m, à cheval sur la frontière franco-suisse, le supersynchrotron aura pour « injecteur » de protons le synchrotron de 28 GeV. La machine, dont le coût prévu est de 1,15 milliards de francs suisses (1970), devrait entrer en fonctionnement dans 2 ans. On prévoit, plusieurs années après sa mise en service, de rajouter sur le parcours des particules des aimants supraconducteurs (quand on saura en fabriquer deux rigoureusement semblables, ce qu'on ne sait pas faire aujourd'hui) ; l'énergie fournie par l'accélérateur atteindrait alors 1 000 GeV. Le supersynchrotron de 400 GeV, pourrait servir aussi d'injecteur aux I.S.R. équipés d'aimants supplémentaires, ce qui donnerait aux collisions proton-proton l'énergie effective de 800 GeV, correspondant à un accélérateur « classique » de 320 000 GeV !

La course à l'énergie ne s'arrêtera qu'avec les limites imposées par la radioactivité induite des matériaux des machines : actuellement il est impossible de pénétrer dans l'enceinte d'un accélérateur lorsque les particules y circulent ; toute personne oubliée recevrait irrémédiablement une dose mortelle de radiations. Mais avec de futures grandes énergies on ne pourra même plus rester autour de l'appareil même arrêté !

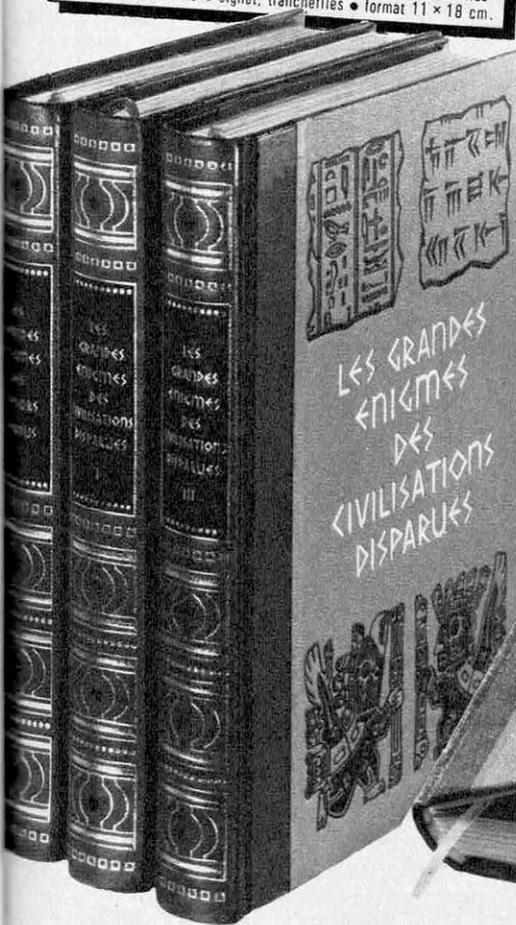
Il faut aller au C.E.R.N. pour voir les équipes travailler jour et nuit dans la foi et l'enthousiasme, et comprendre la fascination qu'exercent les machines sur ces hommes, qui espèrent toujours percer les secrets de la matière.

Annie HUMBERT-DROZ ■



Lorsque le passé de l'humanité surgit, intact, après des siècles de silence...

**QUATRE SOMPTUEUX VOLUMES DANS VOTRE BIBLIOTHÈQUE :**  
dos cuir véritable, ocre • plats beige rosé avec titres frappés  
au balancier • papier "bouffant de luxe" • nombreuses illus-  
trations en hors-texte • signet, tranchesfilles • format 11 × 18 cm.



**Si les pierres pouvaient parler !**  
En un temps où l'Europe n'était encore qu'une sombre forêt marécageuse, la grande muraille de Chine existait déjà, les Sumériens connaissaient depuis des siècles l'écriture, la terre cuite - et certaines civilisations auraient été encore bien plus avancées que nous ne l'imaginons généralement...

**Malédiction sur des villes heureuses...**  
Sous l'assaut de quelles forces dérisoires, de quels événements en apparence anodins, certains peuples parvenus au zénith se sont-ils laissé retomber dans les ténèbres, la barbarie ? Pourquoi n'ont-ils jamais rebâti des villes comme Baalbeck, Babylone ou Persépolis ?

#### POURQUOI UN PRIX AUSSI RIDICULEMENT BAS ?

*Si nous vous offrons des livres de cette importance à un prix aussi dérisoire, c'est tout simplement pour vous permettre de découvrir sans risque la qualité et l'intérêt de nos éditions. Vous ne risquez rien, en effet, puisque ces volumes vous sont confiés en libre examen pendant 5 jours et que vous ne les payez que si vous décidez de les garder. Pour les recevoir, retournez aujourd'hui même le bon à découper.*

Chez FRANÇOIS BEAUVIAL, tout est simple et clair. Vous ne recevez que les livres demandés à l'examen. - et rien d'autre. Ou bien vous n'êtes pas intéressé et vous nous les retournez. Ou bien vous les gardez et vous les réglez. C'est tout. Vous ne serez pas inscrit automatiquement à un club et vous ne recevrez jamais un livre sans l'avoir d'abord commandé.

*Insolites, bouleversantes à la limite du fantastique voici :*

# les grandes énigmes des CIVILISATIONS DISPARUES et des trésors perdus

Elles vous feront découvrir, à travers tous les vestiges mis à jour dans le monde entier, ce que furent notamment ces métropoles de l'Antiquité qui gisent maintenant dans les sables du désert, ou ces temples fabuleux que la jungle ensevelit peu à peu...

4 VOLUMES RELIÉS DOS CUIR VÉRITABLE

**29 F 80**  
SEULEMENT  
LES QUATRE

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

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

DES OUVRAGES DE  
GRAND LUXE AU PRIX DES  
SÉRIES DE POCHE

François Beauval  
ÉDITEUR

83509 LA SEYNE-SUR-MER : 1, avenue J.-M. Fritz (29,80 + 3,50) • 1060 BRUXELLES : 368, chaussée de Waterloo (F. B. 290 + 32) • VENTE EN MAGASIN : 14, rue Descartes, 75005 Paris, tél. : 633-58-08 et 8, pl. de la Porte-Champerret, 75017 Paris, tél. : 380-14-14.

## BON de lecture gratuite

à renvoyer à FRANÇOIS BEAUVIAL, éditeur, B.P. 70, 83509 LA SEYNE-SUR-MER. Adresssez 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, ni à aucun achat ultérieur.

ECD X 1 SV

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

initiales prénom

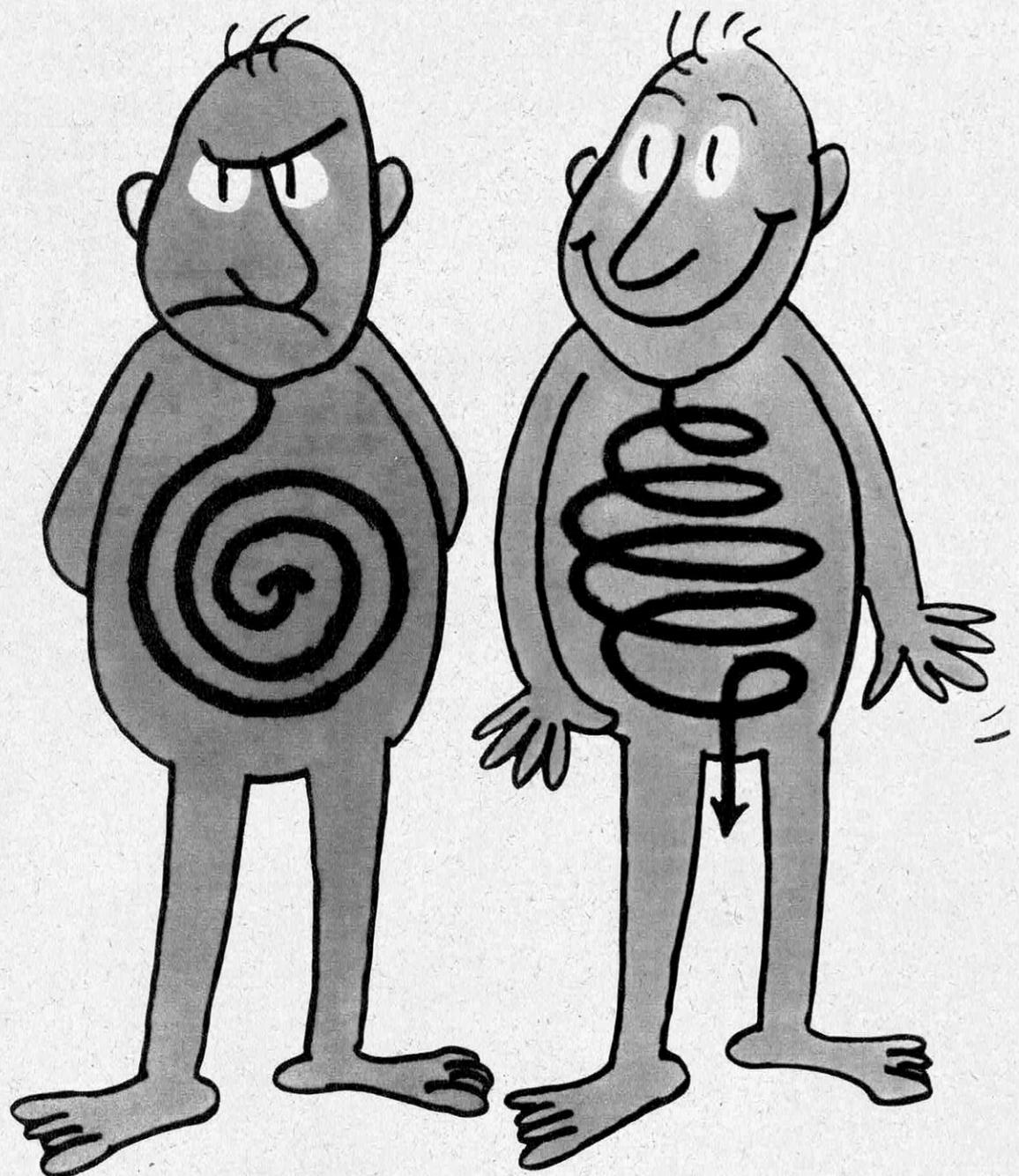
ADRESSE \_\_\_\_\_

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

VILLE (en majuscules)

SIGNATURE \_\_\_\_\_

**Quand les toxines  
ont été chassées des  
cellules, il faut les  
chasser du corps.**



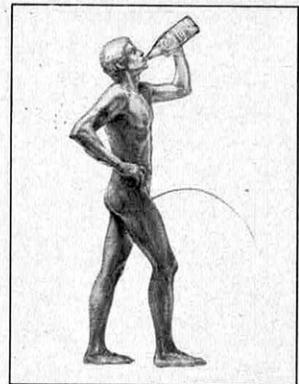
Les toxines, quand elles stagnent, dans l'organisme sont en grande partie responsables de la fatigue et du manque de forme. Il est donc nécessaire de les chasser régulièrement.

Vittel est une eau minérale naturelle caractérisée par la présence d'ions sulfates, calcium et magnésium, et une très faible teneur en sodium.

Vittel est une des eaux qui pénètre le plus facilement à l'intérieur des cellules. Cette propriété vient du fait que Vittel ne contient presque pas de sodium. Vittel entraîne les toxines hors des cellules. C'est la 1<sup>ère</sup> propriété de Vittel.

Mais quand les toxines ont été chassées des cellules, elles ne doivent pas stagner dans le corps. Elles doivent être éliminées rapidement. La composition minérale de Vittel favorise une élimination suffisamment abondante pour permettre aux reins d'éliminer les toxines sans fatigue. C'est la 2<sup>ème</sup> propriété de Vittel.

Vittel conjugue ces deux propriétés caractéristiques. Vittel accélère le circuit de l'eau dans l'organisme. Vittel renouvelle plus vite les 61 % d'eau dont chaque homme est fait.



**Quand Vittel a chassé les toxines des cellules, Vittel les chasse du corps.**



# **LES QUARKS: DES «IDÉES» QU'ON CHERCHE A MATÉRIALISER**

*Des particules,  
des antiparticules,  
il y en a trop pour l'esprit  
cartésien du physicien.  
Une classification s'impose.  
Malheureusement,  
on n'a pas réussi à trouver  
un modèle  
qui les englobe toutes.  
Celui des quarks, entités  
qu'on cherche actuellement  
à matérialiser, sous  
le nom de «partons» (p. 26)  
n'en classe  
qu'une fraction.*

Nous nous sommes faits l'écho, dans ces colonnes, au fur et à mesure, des progrès accomplis par la physique particulaire fondamentale.

Chaque fois une nouvelle découverte était à mettre à l'actif de la technique des accélérateurs de particules électrisées. Que ce soient les anti-particules, les hypérons, le grand oméga, moins, les partons, le boson N, les courants neutres, le grossissement apparent du proton avec l'énergie, nous avons chaque fois pu re-

marquer combien cette matière était ardue et nécessitait l'introduction de notions de plus en plus abstraites.

Jusqu'au langage qui évolue ici avec la même vitesse que celle des protons accélérés : celle de la lumière. Mésons, gravitons, partons, tachyons, gluons, luxons, hadrons, hypérons, baryons, tardons, muons, fermions, bosons, ne sont que quelques-uns des néologismes qui fleurissent dans la terminologie fondamentale. A tel point qu'un lexique des termes utilisés dans un article devient nécessité et le lecteur se perd à rechercher sans cesse la définition.

Que dire, alors, des particules elles-mêmes, que l'on a essayé de baptiser individuellement ? Toutes les lettres de l'alphabet grec, minuscules et majuscules, y sont passées.

De sorte que parler maintenant des **particules élémentaires atomiques** est devenu affaire de spécialistes pour spécialiste et qu'il faut des livres entiers pour énumérer et expliciter les corps nouveaux mis en évidence, leurs propriétés mais aussi leurs filiations.

Voici le dernier volet de ce survol : celui qui donne une **explication**, à savoir l'hypothèse du **quark**. Ainsi, en évitant l'accumulation des données actuelles, véritable marée qui engloutit tout, on peut conserver au sujet une certaine clarté philosophique.

Ouvrons cependant une parenthèse. L'article qui précède celui-ci (voir page 26) a été consacré aux partons et notamment aux recherches actuelles menées par les physiciens du C.E.R.N. pour mettre en évidence l'existence (affirmée) de cette particule. Ce rapprochement est voulu. Car il se pourrait fort bien que **quark** et **parton** soient finalement des appellations synonymes. Ce qui signifierait que le **parton** considéré comme un grain de matière constituant du proton

(ou du neutron), ne serait que la manifestation matérielle du **quark**, dont l'hypothèse repose, plus abstrairement, sur l'étude de modèles mathématiques du nucléon. L'expérience confirmerait, alors, la théorie.

**DE L'ANTIQUITE AU DEBUT DU XIX<sup>e</sup> SIECLE.** L'histoire a commencé avec « l'hypothèse » atomique, née il y a 2 500 ans en Grèce (Leucippe, Lucrèce) mais qui a trouvé son assise scientifique avec Dalton, le chimiste anglais, au début du XIX<sup>e</sup> siècle. Tout est simple alors : **il y a une limite de divisibilité de substance matérielle.** Pour les grecs c'est **l'atomos** (a — tomein = insécable), pour le chimiste c'est la **molécule**. Il y a une molécule d'eau, une molécule de papier, une molécule de peau, une molécule de sel... Chaque substance possède ainsi son unité spécifique, sa petite brique élémentaire, dont elle est constituée en un nombre gigantesque. Quarante grammes de sel contiennent six cent mille milliards de milliards de molécules de sel.

**Molécule et atome** se rejoignent d'ailleurs quand on va au fond des choses par le fait que les molécules sont faites, finalement, d'un assemblage de quelques atomes. **Les atomes sont les « molécules » des corps simples (ou éléments).** Cent cinq éléments sont actuellement connus, de l'hydrogène (le n° 1) à l'uranium (92) et treize transuraniens dont le célèbre plutonium (94). Le fer (26), l'étain (50) ; le mercure (80), le plomb (82) s'ajoutent au carbone (6) à l'azote (7) à l'oxygène (8)... pour constituer toutes les matières que nous connaissons.

**LE DEBUT DU SIECLE.** Au début de ce siècle tout s'éclaire : la petite boule individuelle qu'est **l'atome** a une structure en système planétaire, avec un noyau central et un cortège d'électrons. Cette structure rend compte des lois de **l'électricité** (ces électrons transportent la charge électrique élémentaire, de l'émission de la **lumière** (les électrons en sautant d'orbite en orbite selon les lois quantifiées) et de la **chimie** (association des atomes entre eux pour faire les molécules).

**LES ANNEES VINGT.** La période 1920-1930 va voir se préciser la structure de la partie centrale : le « Soleil » de l'atome si l'on veut. Là, dans une région cent mille fois plus petite que l'atome se concentrent deux particules lourdes : le proton et le neutron. Premières complications : pourquoi deux particules, l'une électrisée l'autre neutre (d'où les variétés isotopiques) dont l'autre se transforme d'ailleurs dans l'une quand elle n'est plus liée (le neutron se désintègre en proton) ?

**LA SECONDE GUERRE.** La découverte de la fission des noyaux lourds, l'énergie nucléaire libérée dans la bombe, dans les piles atomiques, ne donneront qu'une réponse partielle à cette question : les forces nucléaires qui maintiennent les nucléons agglomérés dans les noyaux sont

aussi des particules. Particules d'un type nouveau dites particules de champ comme l'était jusqu'alors **le photon** (grain de lumière responsable des forces électromagnétiques). Ce seront **les mésons**, corpuscules à vie très brève, de l'ordre du millionième au milliardième de seconde, que la physique des années 1945-1955 va s'appliquer à découvrir.

**L'APRES SECONDE GUERRE.** Cette après-guerre va voir la naissance des « briseurs d'atomes » : les accélérateurs de particules, protons et électrons, en l'occurrence, que l'on projette contre les noyaux pour surmonter les forces nucléaires et en provoquer l'éclatement.

Ce faisant, oh surprise ! ce sont des particules nouvelles qui apparaissent et, plus stupéfiant encore des **anti-particules**. Les anti-particules sont le reflet-miroir des particules, avec un état d'énergie négative symétrique de l'énergie positive de notre univers. **Anti-proton, anti-neutron, électron positif,...** toutes à l'état **anti-** ce qui double le tableau.

**ET DEPUIS LORS ?** Depuis lors, c'est l'avalanche. Une pluie de particules et d'états de particules qui s'abat depuis 1955 sur le physicien. En vingt ans, à dix de moyenne par an, cela fait largement plus de **deux cents** qui remplissent maintenant des tableaux incompréhensibles au profane.

Une révision de la notion même des particules s'impose. **Qu'est-ce qu'une particule ?** Un être insécable, comme le voulait l'éthymologie même du mot forgé voici vingt cinq siècles ? Ou un grain élémentaire de substance mais susceptible d'une structure interne, donc d'une structure interne, donc d'une compléxité mécanique ?

C'est évidemment vers cette seconde conception que les scientifiques s'orientent actuellement. Bien plus, ils en sont sûrs : les nucléons, les mésons sont faits d'entités sous-jacentes.

Mais lesquelles ?

L'hypothèse du quark, présentée par Murray Gell-Mann en 1962 continue à susciter beaucoup d'intérêt car elle est fort séduisante.

**UN MODELE, VITE !** Nous nous trouvons présentement dans une situation analogue à celle qui régnait à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle en optique. On se trouvait alors devant une accumulation difficilement compréhensible de données expérimentales. Des niveaux d'énergie caractérisaient l'émission lumineuse mais seules des relations empiriques permettaient de donner une impression de classement. **Ce qu'il fallait c'était trouver un modèle simple à partir duquel on explique les lois d'organisation.** Ce fut l'atome planétaire de Bohr qui donna la clé, reproduisant ainsi ce qui s'était passé pour la chimie en 1870 avec la classification de Mendeleïev.

Le jour où un théoricien aura donné le **modèle** de particules à partir duquel on pourra **calculer** toutes les particules et leurs états excités, tout deviendra clair.

**CLASSIFICATIONS.** En attendant mettons un peu d'ordre dans l'amoncellement des données. Il y a trois variétés de particules :

- 1) les leptons ;
- 2) les mésons ;
- 3) les baryons.

Comme l'indiquent les mots grecs dont ces néologismes sont issus les leptons sont légers (*lepto* = léger), les mésons sont intermédiaires (*méson* = moyen), et les baryons sont lourds (*baris* = lourd).

• **Les leptons** vont du photon et du neutrino à l'électron et l'électron lourd dit **muon** (ex-meson mu).

• **Les mésons** sont des particules de champ responsables des interactions : le **pion** en est l'aspect fondamental.

• **Les baryons** sont basés sur le nucléon (proton et neutron) et ses états excités.

Si on considère l'interaction qui s'exerce entre ces particules les leptons appartiennent à la classe des interactions dites **faibles** alors que les mésons et les baryons sont régis par les interactions dites fortes d'où leur appartenance à la classe des **hadrons**. (Pour hadro = fort).

Si l'on considère le domaine des **vitesse**s, il y a trois groupes de particules.

• **Les tardons** (*tardus* = lent), dont la masse au repos est réelle ; ce sont toutes les particules et anti-particules observables, de notre monde physique en quelque sorte ;

• **Les luxons**, particules sans masse propre au repos qui voguent à la vitesse limite qui est la vitesse de la lumière (299 792,454 Km/s dans le vide) ; ce sont essentiellement le photon et les deux neutrinos (le neutrino bêta et le neutrino mu).

• **Les tachyons** (*taxi* = rapide) particules de masse complexe imaginaire (au sens mathématique) qui voguent à une vitesse supérieure à celle de la lumière, elles sont inobservables et n'appartiennent pas à notre monde physique matériel.

**ETYMOLOGIE DE QUARK.** Les quarks intéressent essentiellement la catégorie des **hadrons**, c'est-à-dire les mésons et les baryons.

En effet, on peut retrouver toutes les caractéristiques des hadrons en les supposant bâtis par trois corpuscules dits **quarks**, le park, le nark et le lark.

Racontons, pour nous distraire un peu, comment ce mot de quark est venu à l'esprit de Gell-Mann.

James Joyce (1882-1941) a écrit sa dernière œuvre les *Finnegan's Wake* (*Les Veillées de Finnegan*) à Paris, en vingt ans. C'est un roman onirique dans lequel le célèbre Irlandais a introduit toutes les données linguistiques qu'il avait accumulées dans ses études de dizaines de langues et d'idiomes. Il a ainsi forgé une foule de mots qui truffent son texte, à la fois terriblement ardu et poétique.

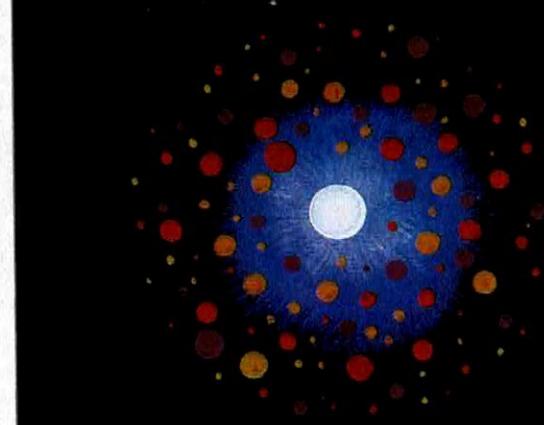
(suite du texte p. 38)

## LE MONDE ENCHANTE DES QUARKS

De l'explosion primitive figurée à gauche, surgissent des petits fragments qui sont autant de boîtes à mystères. Les atomistes provoquent ces explosions élémentaires en bombardant des particules atomiques par d'autres particules atomiques.

On voit alors les quarks apparaître comme un jeu de charges fractionnaires. Dans un environnement de mésons  $\pi^0$ ,  $\pi^-$  et  $\pi^+$  particules de liaison qui sont expulsées par la micro-explosion, notre dessinateur a figuré poétiquement la structure possible de ces mêmes « pions » et d'un proton, à partir de quarks.

Le park est figuré en vert et a une charge fractionnaire égale à 2/3 d'où le secteur 2/3 du « fromage » (quark en allemand veut également dire fromage). Le nark, lui, est figuré en bleu et sa charge fractionnaire égale — 1/3. Si la lettre



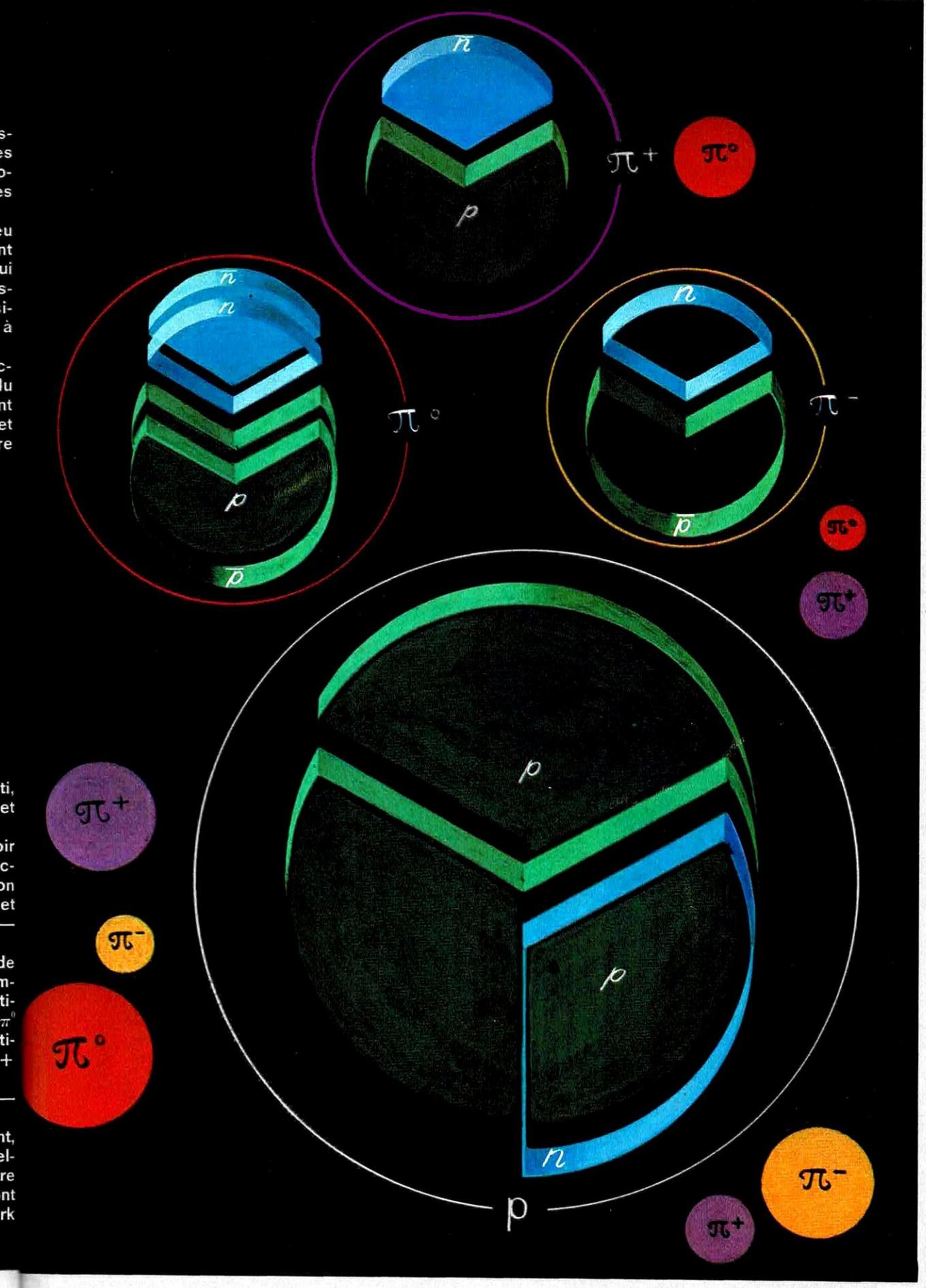
p ou n est surmontée d'une barre c'est un anti, auquel cas l'antipark p̄ a une charge — 2/3 et l'antinark n̄ a une charge + 1/3.

Ainsi le proton est fait de 3 quarks : à savoir 2 parks et 1 nark, soit pour une charge électrique  $2/3 + 2/3 - 1/3 = 1$ . Le neutron non figuré sur ce dessin est composé de 2 narks et de 1 park, d'où une charge électrique  $-1/3 - 1/3 + 2/3 = 0$  : il est neutre.

Pour ce qui est des mésons, ils sont faits de l'association de 2 quarks et non pas 3. Par exemple, le  $\pi^+$  est l'association d'un park et d'un antinark, soit  $2/3 + 1/3 = 1$  pour charge. Mais le  $\pi^0$  (neutre) peut être fait soit d'un couple nark + antinark ( $1/3 - 1/3 = 0$ ) soit d'un couple park + antipark ( $2/3 - 2/3 = 0$ ).

Le  $\pi^-$  est un antipark associé à un nark ( $-2/3 - 1/3 = -1$ ).

On peut continuer ce petit jeu ainsi indéfiniment, il permet de retrouver toutes les particules actuellement connues et bien d'autres encore peut-être à découvrir. Comme quoi les particules ne sont peut-être qu'un jeu à moins que ce soit le quark qui n'est... qu'un jeu de l'esprit !



Un bossu, tenancier de bar à Dublin, Finnegan, rêve qu'il est le roi Marc dont le neveu Tristan, a enlevé Isolde. Marc poursuit les amoureux et, sur son navire, un vol de goélands (qui personnifient les juges de Finnegan) poussent des cris de menaces lesquels deviennent les paroles d'une chanson :

Three more quarks for Muster Mark...

... Three quarks, three quarks, three Quark.

Quark, ici, choisi pour sa valeur d'onomatopée rejoint le « never more » du corbeau d'Edgar Poe. Or ce mot est venu sous la plume de James Joyce tiré de l'allemand où il signifie à la fois fromage mais aussi absurdité, inimaginable (quark reden = radoter).

Au fond « three quarks » dans ce contexte c'est trois absurdités. Exactement ce qu'il fallait à Gell Mann pour caractériser ces entités dont il avait besoin.

En effet, le quark (sous-particule atomique) est une absurdité en soi. Pourquoi cela ? Parce que sa charge électrique Q est fractionnaire. Le park fait  $2/3$ , le nark et le lark font  $-1/3$ . Qui plus est les autres paramètres attachés aux trois formes de quark sont également fractionnaires : le nombre baryonique B vaut  $1/3$  et l'hypercharge Y (définie comme deux fois la charge électrique moyenne d'un multiple de particules) est égale à  $1/3$  pour le nark et le park, et  $-2/3$  pour le lark.

En voici le tableau :

	B	Q	Y
n	$+ \frac{1}{3}$	$- \frac{1}{3}$	$+ \frac{1}{3}$
p	$+ \frac{1}{3}$	$+ \frac{2}{3}$	$+ \frac{1}{3}$
l	$+ \frac{1}{3}$	$- \frac{1}{3}$	$- \frac{2}{3}$

La composition deux à deux ou trois à trois des trois formes de quark restituera tous les hadrons en suivant simplement la loi d'association donnée par la théorie des groupes.

- Les baryons sont faits de trois quarks.
- Les mésions sont faits d'un quark associé à un anti-quark.

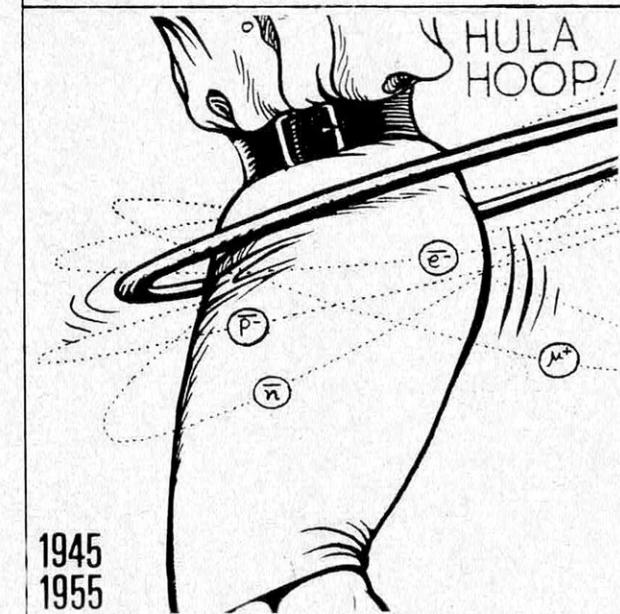
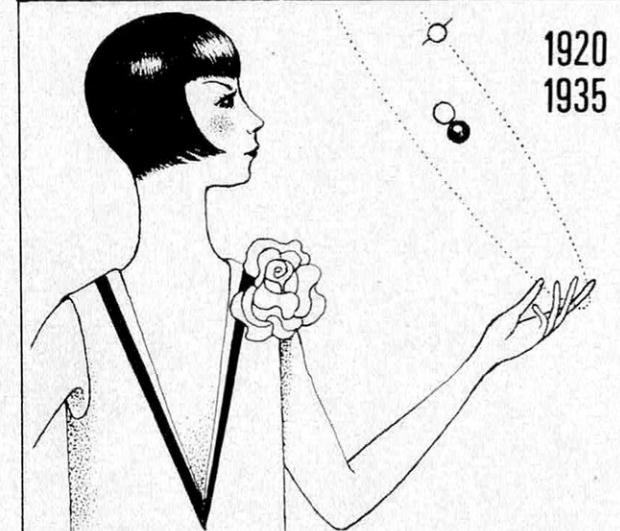
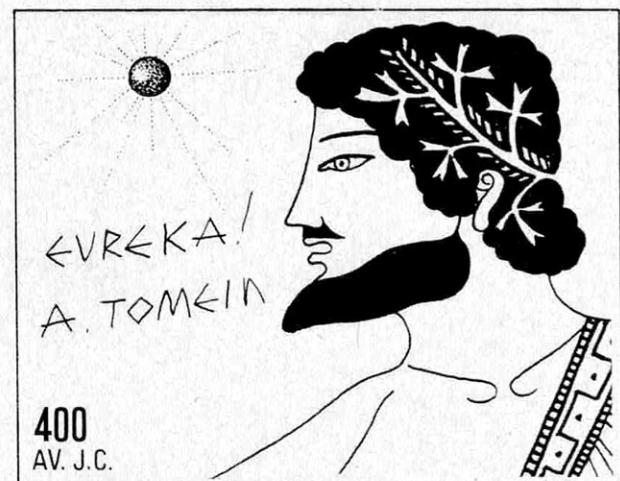
Prenons d'abord l'exemple des baryons. On en connaît huit de spin  $1/2$  : le proton P, le neutron N,  $\Sigma^+$ ,  $\Sigma^-$ ,  $\Sigma^0$ ,  $\Lambda^0$ ,  $\Xi^0$ ,  $\Xi^-$  et on en connaît dix de spin  $3/2$  :  $\Delta^{2+*}$ ,  $\Delta^{+*}$ ,  $\Delta^{-*}$ ,  $\Sigma^{-*}$ ,  $\Sigma^{0*}$ ,  $\Sigma^{+*}$ ,  $\Xi^{-*}$ ,  $\Xi^{0*}$ ,  $\Omega^-$  et  $\Delta^{0*}$ .

Prenons les premiers et servons-nous des symboles n, p et l pour nark, park et lark. Alors

$$\begin{array}{ll}
 2p + n & \rightarrow P \\
 2n + l & \rightarrow \Sigma^- \\
 2l + p & \rightarrow \Xi^0 \\
 2l + n & \rightarrow \Xi^- \\
 2n + p & \rightarrow N \\
 2p + l & \rightarrow \Sigma^+ \\
 p + n + l & \rightarrow \Sigma^0 \\
 p + n + l & \rightarrow \Lambda^0
 \end{array}$$

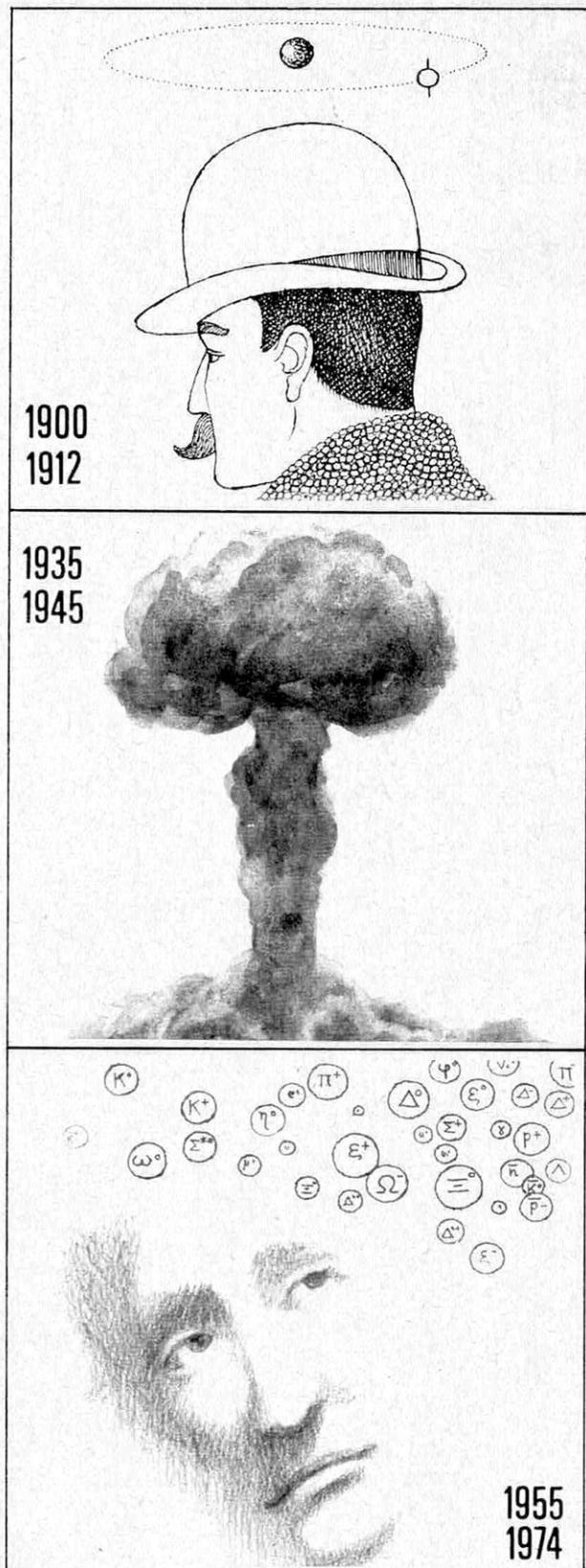
On obtient ainsi un octuplet en ne tenant pas

## DEUX MILLE CINQ CENTS ANS...



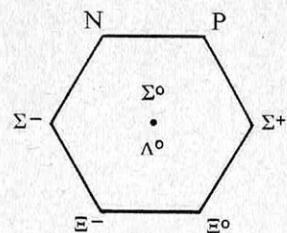
- Du temps de Démocrite, il y a l'atomos corpuscule unique bâtisseur de toute chose.
- A l'époque d'Arsène Lupin, c'est l'atome planétaire qui explique toute la physique.
- Avec le charleston et le fox-trot, le neutron apparaît avec les isotopes.

# ...DE CONCEPTION ATOMIQUE DE LA MATIÈRE

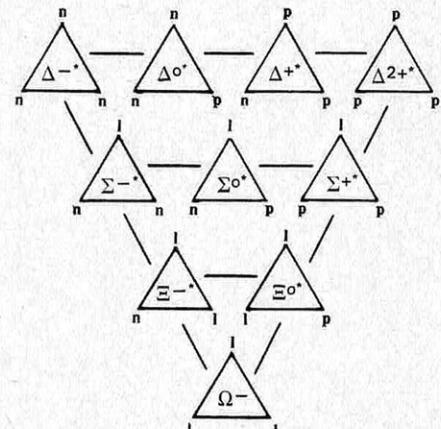


- Quand la bombe atomique explose, les forces nucléaires dues aux mésions sont libérées.
- Le hula-hoop fait virevolter les anti-particules.
- Et depuis 1955 nous venons de vivre vingt ans d'une pluie diluvienne de particules : des centaines.

compte des combinaisons de trois quark identiques. Il lui correspond un hexagone.



Mais formons cette combinaison complète. On obtiendra alors le triangle suivant :



C'est le décuplet énuméré.

Ce décuplet, remarquons-le, contient les mêmes symboles que l'hexagone ci-dessus mais les trois angles sont en plus et le  $\Delta^0$  et le  $\Delta^+$  remplacent le neutron N et le proton P : ce sont, effectivement, des états excités du nucléon !

Dans l'ensemble des particules, le décuplet groupe des états excités des particules qui figurent dans l'octuplet ; elles ont des masses plus élevées et des temps de vie différents.

Les particules de l'hexagone sont susceptibles de deux états de spin et celles du triangle peuvent en avoir quatre :

$$8 \times 2 + 10 \times 4 = 56.$$

Or, ces 56 états figurent effectivement dans le tableau expérimental obtenu après vingt ans de patientes recherches.

Voilà donc la clé tant recherchée. Le physicien théoricien a trouvé enfin la loi des combinaisons qui lui permet de prédire comment s'organisent les sous-entités pour donner les particules et leurs états résonnants.

Le jeu est identique pour les mésions, en associant un quark et un anti-quark. On obtiendra alors huit mésions à spin nul :  $\pi^+$ ,  $\pi^-$ ,  $\pi^0$ ,  $K^+$ ,  $K^-$ ,  $K^0$ ,  $\bar{K}^0$ ,  $\eta_0$ , et neuf mésions de spin 1 :  $\varrho^+$ ,  $\varrho^-$ ,  $\varrho^0$ ,  $\omega^0$ ,  $K^{*+}$ ,  $K^{*-}$ ,  $K^{*0}$ ,  $\bar{K}^{*0}$  et le  $\varphi^0$ . En classant par la théorie des groupes les états de spin ceci donne :

$$8 \times 1 + 9 \times 3 = 35$$

qui est bien le nombre de mésions donné par le tableau expérimental !

Or,  $\pi^+$  peut s'obtenir par l'association de park et d'anti-nark,  $\pi^0$  sera soit nark plus anti-nark, soit park et anti-park, et ainsi de suite.

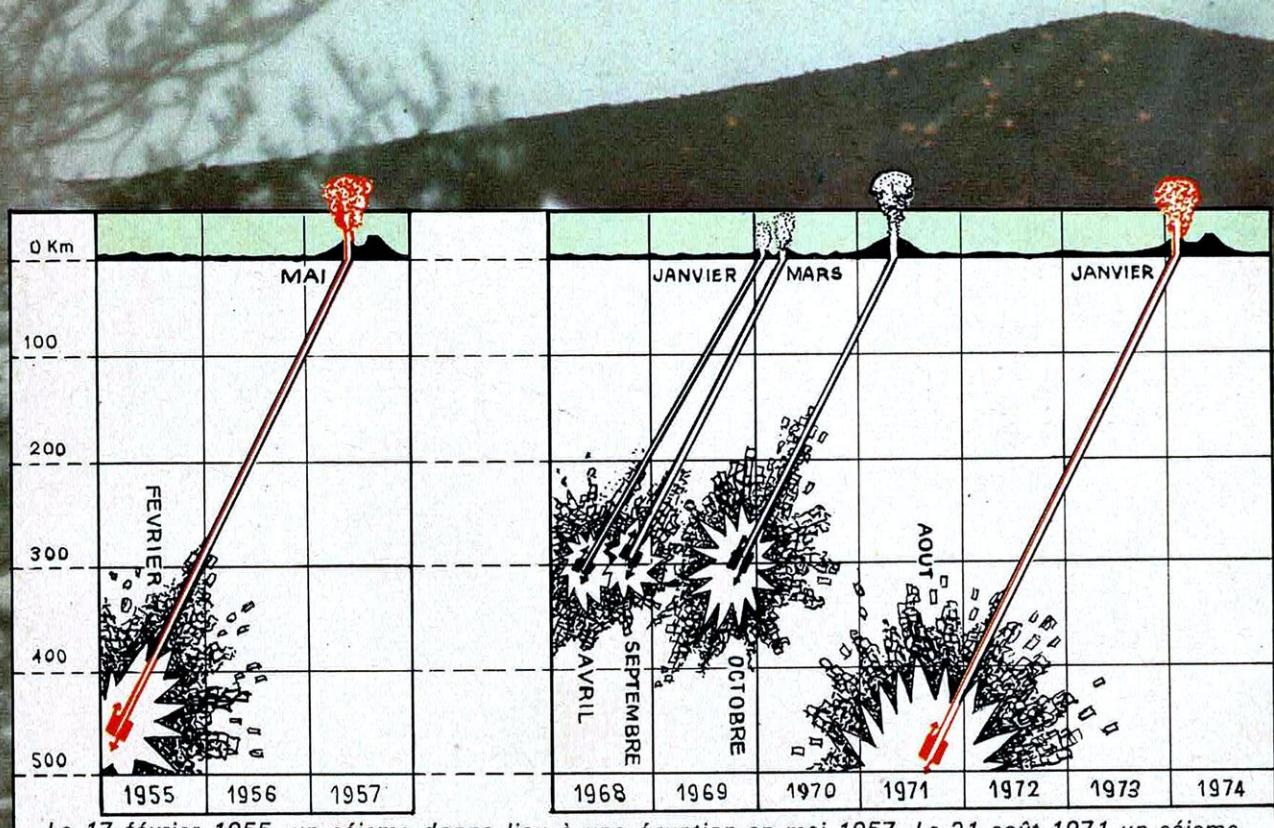
Quand Gell-Mann donna cette règle de clas-

(Suite page 161)

# ETNA: CETTE ÉRUPTION A ÉTÉ PRÉVUE, AU JOUR PRÈS... IL Y A DEUX ANS !

Un géophysicien français, Claude Blot, découvre les rapports de temps entre certains séismes et les éruptions qu'ils engendrent.

En traçant ces parallèles, il a prévu depuis 2 ans l'explosion du 30 janvier 1974.



Le 17 février 1955, un séisme donne lieu à une éruption en mai 1957. Le 21 août 1971 un séisme de même type est enregistré à l'Etna. Conclusion : une ligne parallèle laisse prévoir une éruption vers le 1-2-1974. Les séismes de 1968 et 69 étaient de profondeur et de nature différentes.

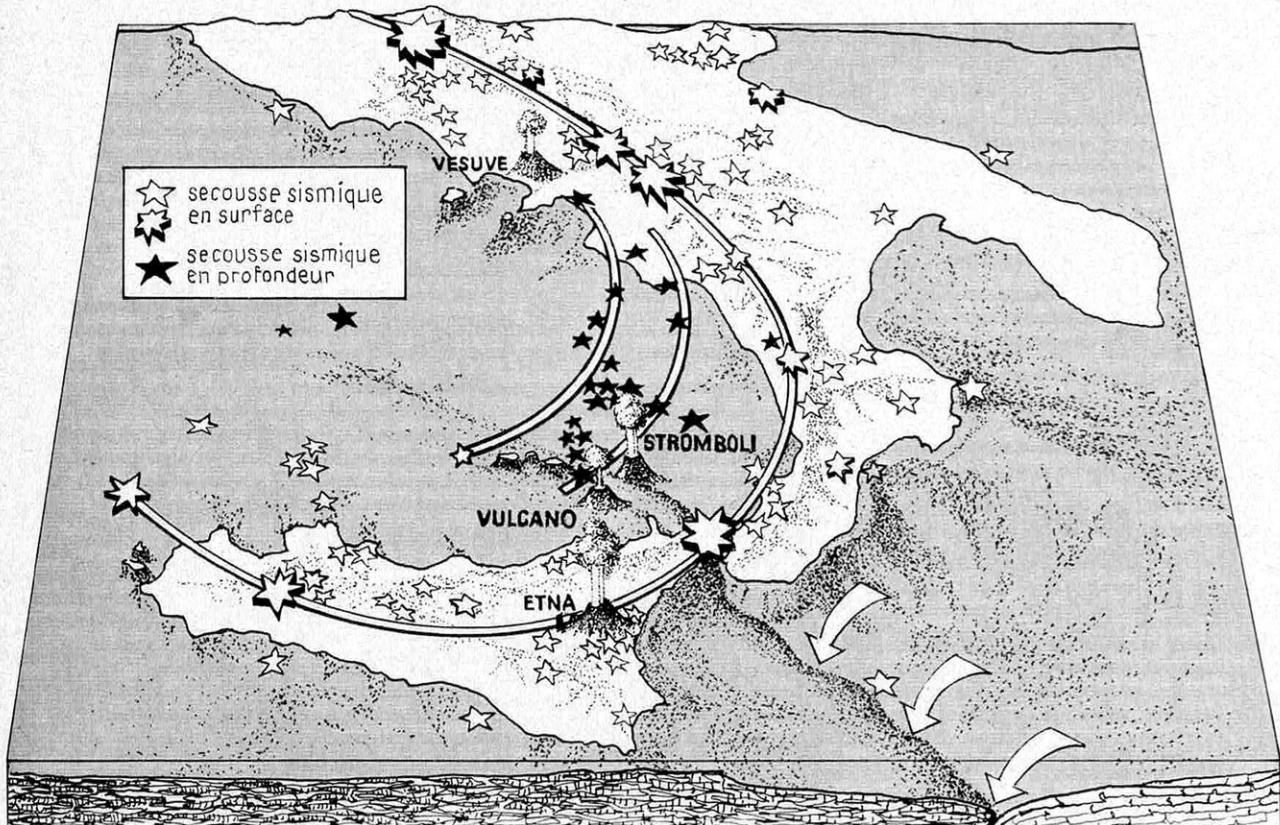


Le 30 janvier 1974, à 1 680 m d'altitude, sur le flanc ouest, un peu au-dessus d'un point situé entre Adrano et Bronte, l'Etna entraînait en éruption. Cette nouvelle activité du volcan sicilien présentait une double particularité. La première est que cette éruption était d'un caractère tout à fait différent de toutes celles qui l'avaient précédée, car il fallait remonter aux explosions volcaniques qui détruisirent Catane en 1669 pour retrouver le même type de phénomène. La seconde — et non la moindre — est que cette éruption avait été prévue... en octobre 1971 avec un écart d'à peine 36 heures. Ainsi, pour la première fois, avec une précision aussi diabolique, avait-on pu annoncer l'événement avec 3 ans d'avance.

L'éruption de 1974 débuta donc le 30 janvier.

canologue de l'université de Catane, distingue quatre sortes de types d'éruption à l'Etna :

- Eruptions terminales avec explosions dans le cratère central ;
- Eruptions subterminales avec dégazage dans le cratère central et coulées de lave sur le flanc près du sommet. Ce fut le cas en 1965 et 1970 ;
- Eruption latérale, également avec dégazage dans le cratère central mais avec formation d'un dike radial qui permet à la lave dégazée de sortir sur les flancs. Ce fut sensiblement le cas avec l'éruption de 1971 ;
- Eruption excentrique, enfin, qui se produit beaucoup plus bas sur le flanc du volcan, par une cheminée indépendante de celle du cratère central. Le magma vient généralement d'environ



*En profondeur, des secousses sismiques naissent des «durillons» de la botte calabraise dont la pointe glisse en force sous la plaque sicilienne. Ces séismes réveillent l'activité des volcans situés sur trois arcs.*

L'activité explosive se manifesta, dès le départ, avec un fort dégazage. En 24 heures s'édifia ainsi un cône d'une centaine de mètres de hauteur. Dès le 1<sup>er</sup> février, apparut une coulée de lave très visqueuse, de 5 à 6 m d'épaisseur, se déplaçant lentement de 5 à 6 m par heure. Le 3 février, une seconde coulée débuta. Le 4, ces coulées s'arrêtèrent. Seule, la phase explosive se poursuivit, élevant le cône à 500 ou 600 m. Coulées et éruptions cessèrent pratiquement le 15 février après avoir détruit 5 000 à 7 000 pins.

Les autres éruptions récentes qui eurent lieu dans le voisinage du sommet du volcan, produisaient en général des coulées fluides et rapides, suivies de phases de dégazage par le cratère central. Plus précisément, Alfred Rittmann, vul-

canologue de l'université de Catane, distingue quatre sortes de types d'éruption à l'Etna :

30 km de profondeur. Il y a dégazage par un cône et coulée. C'est à ce type que se rattache l'éruption de janvier 1974.

Sans doute, 15 jours auparavant, les séismographes de Catane et de Messine avaient-il détecté des tremblements de terre nombreux qui furent situés entre Bronte et Adrano, donc sensiblement à l'endroit de l'éruption. Ces signes avant-coureurs annonçaient l'éruption. Mais pour la première fois à l'Etna, l'éruption fut prévue beaucoup plus tôt par un géophysicien français de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-mer à Paris, Claude Blot.

Claude Blot a utilisé une méthode qu'il a mise au point progressivement dans l'arc volcanique de l'archipel des Nouvelles-Hébrides et qui, d'ailleurs, ne vaut que dans ce cas des arcs

volcaniques, c'est-à-dire en des points du globe où la lithosphère plonge dans l'asthénosphère. Aux Nouvelles-Hébrides, Blot a pu prévoir avec succès plusieurs éruptions importantes et, dans le cadre de ses recherches pour vérifier sa théorie, il a fait une étude similaire sur les arcs volcaniques calabrais où se trouvent les grands volcans italiens Etna, Stromboli et Vésuve.

Sans entrer dans le détail des phénomènes complexes qui se déroulent dans cette région à l'échelle du temps géologique, et qui restent d'ailleurs encore mal connues, indiquons que la partie du manteau supérieur qui constitue l'extrémité de la botte italienne et qui est épaisse d'environ 80 km, plonge dans l'asthénosphère, sous la plaque constituée notamment de la Sicile. Cette pénétration en profondeur se fait de façon oblique en provoquant des frictions et des tensions qui, elles-mêmes produisent des séismes sur toute la largeur des arcs. Selon E. Peterschmitt, il existe essentiellement deux arcs sismiques : l'un sur lequel s'élèvent les volcans Stromboli et Vulcano, l'autre appelé arc calabrais-sicilien où se trouve l'Etna. Le Vésuve et les Champs Phlégréens de la région de Pouzzoles ont une situation médiane entre ces deux arcs. Les séismes prennent naissance le long des zones de friction entre le manteau supérieur et l'asthénosphère, donc à des profondeurs de plus en plus grandes au fur et à mesure de la pénétration de ce manteau (entre 100 et 450 km).

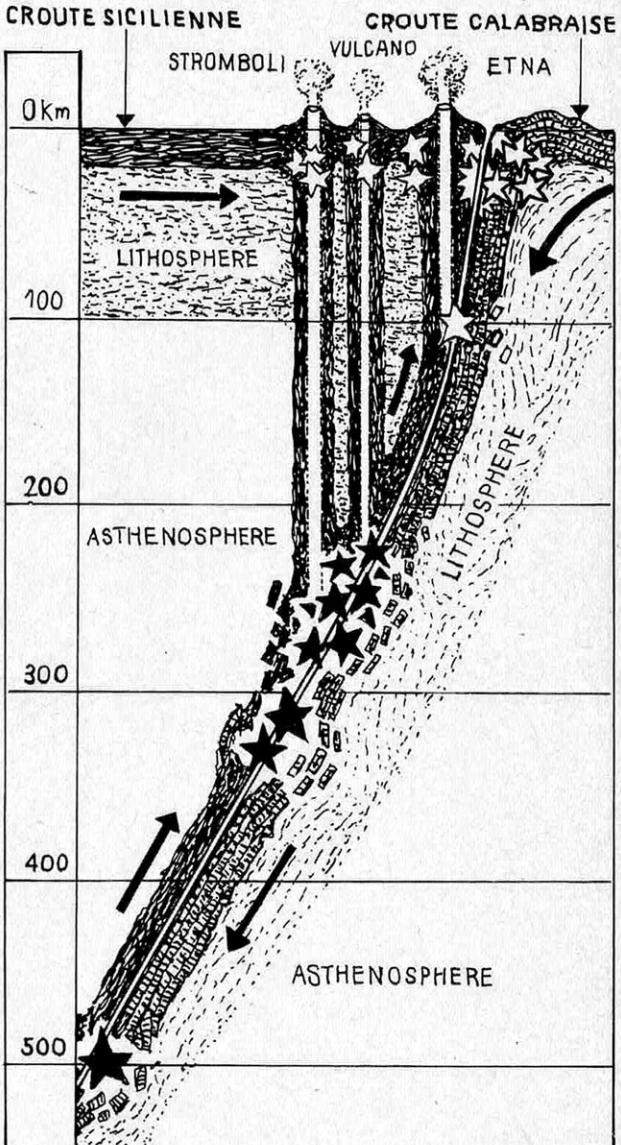
Bien entendu, tous ces séismes sont enregistrés par les laboratoires volcanologiques et c'est là qu'intervient la théorie de Claude Blot. Comme il l'avait fait aux Nouvelles-Hébrides et au Japon, Blot a cherché à établir l'existence de corrélations de temps entre les séismes profonds et intermédiaires d'une part, et les éruptions des volcans d'autre part. De telles corrélations permettraient en effet de prévoir ces éruptions à partir de l'enregistrement des séismes.

Blot étudia ainsi les séismes profonds et intermédiaires depuis 1910. Ils constata par exemple, qu'à un séisme aux coordonnées connues, de magnitude 5,5 observé à une profondeur de 239 km en novembre 1954, correspondait une éruption à l'Etna en février 1956. C'est ainsi, également, qu'à l'éruption de ce volcan d'avril 1971 avaient correspondu quelque deux ans auparavant des séismes de magnitudes de 4,6 à 4 à des profondeurs de 310 à 273 km. Utilisant ces données, Blot traça des diagrammes donnant la corrélation entre les séismes et les éruptions, diagrammes dont les droites séisme-éruption sont sensiblement parallèles.

C'est en utilisant ces diagrammes que Blot put prévoir dès 1971 l'éruption du 30 janvier 1974. Le 21 août 1971, en effet, fut détecté le séisme le plus profond des 40 séismes intermédiaires relevés dans la région de l'Etna, soit à 487 km (à plus ou moins 4 km). Ses coordonnées étant exactement connues ainsi que sa magnitude (4,3), Blot constata que ce séisme était presque identique à celui du 17 février 1955

qui donna lieu à l'éruption de mai 1957. Cela permit, dès octobre 1971, d'établir un diagramme de prévision qui annonçait une éruption à l'Etna pour le 1<sup>er</sup> février 1974, à un ou deux jours près. On sait aujourd'hui que cette éruption eut lieu le 30 janvier.

Est-ce à dire qu'on est aujourd'hui en mesure de prévoir avec la même exactitude toutes les éruptions volcaniques ?



*Les zones de friction entre les deux plaques calabraise et sicilienne s'étagent en profondeur et obliquement. Plus les contraintes sont fortes, plus le sol tremble et plus les risques d'éruption sont élevés.*

On ne saurait être aussi affirmatif. On se trouve, en effet, en présence de recherches qui concernent seulement certains arcs volcaniques. Si le concept de Blot s'est déjà vérifié plusieurs fois, d'autres études sont cependant nécessaires pour en connaître la portée exacte et découvrir le mécanisme d'un phénomène qui, pour l'instant, reste inconnu. Mais un pas important a cependant été franchi sur la voie des prévisions.

**Roger BELLONE ■**

(enquête et photos de Maurice Krafft)

# pourquoi ce magnétophone ressemble t'il à un transistor ?

Parce que c'est à la fois un transistor, 3 gammes PO - GO - FM et un magnétophone à cassettes, les deux fonctions étant combinées en un seul appareil.

Vous pouvez à votre gré enregistrer directement la radio, écouter vos musicassettes, ou bien encore, avec le micro, enregistrer vos cours, vos enfants, vos amis et les réécouter à loisir.

Pratiques, robustes, fonctionnant sur piles et sur secteur, les Radios K7 Radiola vous étonneront par leur musicalité et leurs performances.

Radio K7 Radiola : 4 modèles à partir de 560 F  
(prix indicatif au 1<sup>er</sup> mars 1974).



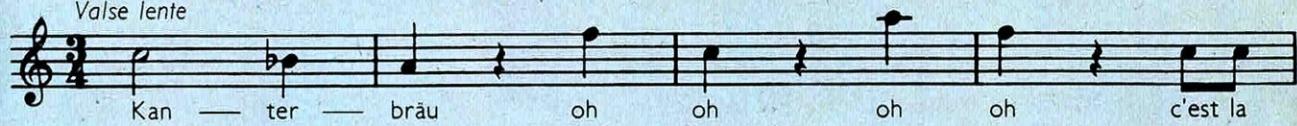
*La reproduction des œuvres  
étant réglementée  
par la loi du 11 mars 1957  
sur la propriété littéraire et artistique,  
les enregistrements ne peuvent faire l'objet  
que d'une utilisation strictement privée.*



# Radiola

## POUR MAÎTRE KANTER, TOUJOURS LES CHOPES SE LÈVENT.

Valse lente

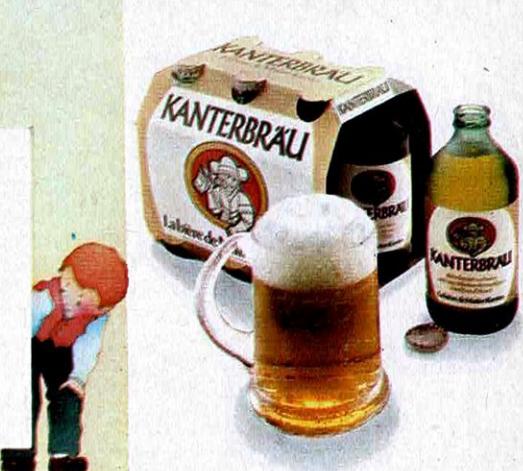


Un bavarois  
jamais ne boit  
sa bonne bière pour soi

Maître Kanter  
était si fier  
de sa bière Kanterbräu  
qu'on était jamais trop  
autour de son tonneau

et l'on buvait assis  
tout comme aujourd'hui  
avec tous ses amis

*refrain*  
Kanterbräu, oh, oh, oh, oh...  
C'est la bière qu'on préfère  
quand on a  
du goût et du plaisir



# Kanterbräu. La bière de Maître Kanter.

## UNE FERME POUR « VEAUX DE MER » EN GUYANE, CETTE ANNÉE

*Menacé d'extinction parce qu'il a trop bon goût, le lamantin est enfin en cours de sauvetage par des zoologistes, tout comme le tigre, le loup, les rapaces et plusieurs autres espèces.*



*Plus hippopotame que sirène...*

Des scientifiques de plusieurs pays envisagent la création d'un Centre International de Recherches sur le lamantin — l'un des animaux les plus doux, les plus intelligents, et les plus utiles au monde. Et aussi l'un des mammifères les plus volumineux, puisqu'il peut dépasser 3 m de long et peser plus d'une tonne. Déjà mal connu, le lamantin est gravement menacé d'extinction par son seul prédateur : l'homme.

Le centre serait situé en Guyane où vient de se tenir une conférence internationale sur ce sirénien du genre *Triticus*, dont l'abondance dans les Antilles avait été remarquée par Christophe Colomb, en 1493, quelques

mois après sa découverte du Nouveau Monde. Colomb les avait appelé des sirènes, tout en remarquant qu'elles n'étaient pas aussi belles qu'on les avait peintes, quoiqu'ayant un visage un tant soit peu humain.

Il faut dire que cet herbivore amphibie, que l'on croit être le descendant d'un ancêtre préhistorique de l'éléphant, ne paye pas de mine : on n'en voit le plus souvent, que la bouche, énorme, aux lèvres charnues et mobiles entourées d'une sorte de moustache de chiendent, et les narines à clapets, lorsque l'animal fait surface toutes les quelques minutes pour prendre une goulée d'air.

Cette bouche est bien adaptée à la fonction : créature d'une voracité peu commune, le lamantin passe des heures à dévorer la végétation aquatique sur les bords des fleuves qu'il habite. Il consomme ainsi chaque jour un dixième de son poids en fourrage, soit de 50 à 100 kg. Dans l'ancienne Guyane britannique et en Floride, cette voracité a d'ailleurs été mise en œuvre pour nettoyer les cours d'eau, et notamment les canaux d'irrigation qui se trouvent souvent bloqués par une végétation trop exubérante !

Mais le lamantin (également connu sous le nom de bœuf marin, et sous celui de manati) possède aussi une chair excellente, ce qui fait qu'en Guyane, comme au Brésil, en Colombie, au Vénézue-

la et au Pérou, le braconnage de cette espèce théoriquement protégée, est féroce. Une jeune biologiste canadienne, Diana Magor, envoyée en mission d'étude en Colombie par l'Agence Canadienne pour le Développement International, a constaté un « marché noir » actif de viande de lamantin, entretenu par des chasseurs semi-professionnels, qui passent des heures à suivre un animal qu'ils ont repéré, pour le harponner lorsqu'il remonte à la surface pour prendre de l'air et lui enfouir des bouchons dans les narines jusqu'à ce que l'animal suffoque. La viande et la graisse se vendent rapidement sur le marché, malgré la menace d'une forte amende qui n'est, en fait, pratiquement jamais appliquée. (Son prix oscille autour de 4 F le kg — à peu près équivalent à celui du bœuf, alors que le poisson le plus prisé se vend dix fois moins cher.) Aussi le nombre de lamantins décroît-il rapidement, d'autant plus qu'une femelle ne donne naissance qu'à un seul « veau marin » tous les trois ans.

Diana Magor a réussi à acheter à un chasseur un jeune lamantin harponné, mais encore vivant, qu'elle a soigné à coups d'antibiotiques et alimenté au biberon, jusqu'à ce qu'il atteigne un poids de 30 kilogrammes pour pouvoir passer au régime herbivore.

Apprivoisé, le lamantin a montré qu'il avait une capacité d'apprentissage que l'on ne soupçonnait pas. « Butterball » (boule de suif), ainsi nommé pour son appétit grandissant, répond aux signaux sonores (il ne vocalise que sous l'eau et, à l'oreille humaine, le bruit qu'il émet ressemble à une lamentation, d'où le nom de lamantin). Il joue avec des objets, se livre à des prouesses sous-marinées, semble aimer la présence humaine dans le réservoir dans lequel il est pour le moment logé, et se fait volontier gratter le ventre. Selon Mlle Magor, il peut apprendre des tâches simples, susceptibles de faciliter l'étude de ses habitudes alimentaires et de son comportement.

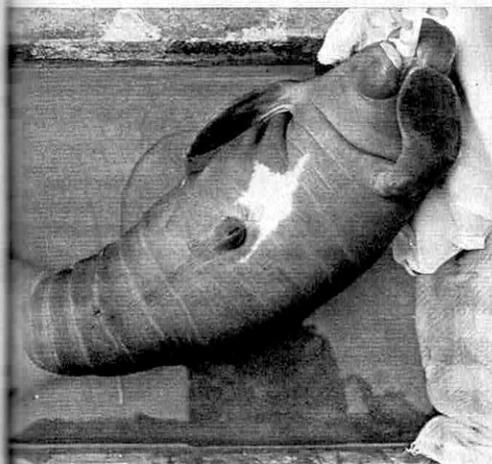
Les scientifiques réunis le mois dernier (février) à Georgetown, capitale de la Guyane, sous la présidence de Dennis Irvine, du Conseil National de Recherche guyanais, le zoologiste W. Herbert Allsopp, du Centre de Recherches pour le Développement International Canadien, et Donald Farner, de l'Académie des Scien-



... mais la biologiste Diane Magor...



... qui a élevé un « veau de mer »...



... en le nourrissant au biberon...



... le trouve d'un caractère très sociable.

ces des U.S.A., vont tenter non seulement de sauver cette espèce menacée d'extinction, mais de créer un élevage de « bœufs marins », qui seraient utilisés pour le désherbage et, éventuellement, comme source de protéines alimentaires.

Déjà une espèce de siréniens, la rhytine ou vache de mer, autrefois commune dans la mer de Behring, près du Kamchatka, a été complètement exterminée au XVIII<sup>e</sup> siècle. Le *Trichetus sé-négaleensis*, autrefois abondant en Afrique occidentale, est devenu rare, ainsi que le Dugong, proche cousin de l'Océan Indien et Pacifique. Quelques centaines de

lamantins devraient vivre paisiblement dans le parc national de la Floride aux Etats-Unis, mais là aussi, ils sont souvent poursuivis (malgré le risque d'une forte amende) par les pêcheurs sous-marins « sportifs ».

Le centre de recherches de Guyane serait fondé d'ici la fin de l'année. Déjà, une constatation intéressante a été faite par les chercheurs en Guinée : alors que l'on croyait que les lamantins, comme les pandas, ne se reproduisaient pas en captivité, on a trouvé, récemment, un bébé lamantin dans une piscine où vivait un couple d'adultes...

A. D. ■

## UN POISSON QUI NE VEUT PLUS L'ÊTRE: LE PÉRIOPHTALME



*Poisson par la queue, « grenouille » par la tête, le Périophthalme a peur de l'eau mais se « mouille » quand on l'attaque.*

Un poisson qui a peur de l'eau, cela peut paraître paradoxal. C'est pourtant le cas du Périophthalme de Madagascar (*Périophthalmus Kalolo*), qui n'hésite pas à s'accrocher aux racines aériennes des palétuviers, et même à se réfugier sur leurs branches dès que la marée menace de lui faire « perdre pied ». Il n'y a que dans la vase où le Périophthalme soit vraiment comme un poisson dans l'eau.

En reconstituant en laboratoire son milieu naturel, Charles Brillet, éthologiste au C.N.R.S. de Marseille, a pu pour la première fois étudier le comportement de cet étrange animal. Appartenant aux Goboidéas (dont font partie les crapauds de mer de nos côtes) le Périophthalme, couleur de vase, tient à la fois du poisson par la queue et de la « grenouille » par la tête.

Il vit exclusivement dans les mangroves tropicales : forêts littorales de palétuviers régulièrement baignées par les marées. Sa taille varie entre 5 et 20 cm et, contrairement à la plupart des autres espèces amphibiies qui peuplent les mangroves, sa respiration au-dessus de l'eau n'est pas pulmonaire mais branchiale, ce qui le rapproche plus des animaux marins que terrestres.

Par contre son système locomoteur témoigne davantage de la

vie terrestre. Ses nageoires pectorales articulées comme de petites pattes lui servent, en effet, beaucoup moins à se mouvoir dans l'eau qu'à déambuler allègrement sur les banquettes de vase des mangroves. Ses nageoires dorsales ne sont pas davantage destinées aux évolutions aquatiques. Impressionnantes par leur taille, elles font partie, elles, de la panoplie d'intimidation destinée à décourager l'intrus qui s'aventure trop près de son terrier. Le terrier joue un rôle essentiel dans la vie des Périophthalmes. C'est à la fois un lieu de repos, un poste d'observation et une chambre nuptiale. Un véritable

*Son terrier, en forme de cheminée (ici reconstitué dans une mangrove artificielle, à Marseille) est constamment surveillé.*



« chez soi » où les périophthalmes trouvent l'humidité qui fait souvent défaut au dehors.

Chaque terrier a son style propre, celui-ci variant avec la nature du terrain, le territoire disponible et bien sûr aussi le « talent » de son auteur. Orifice étroit ou évasé en cuvette, simple ou fortifié de plusieurs remparts, ou même du style « gratte-ciel » : certaines tours peuvent atteindre jusqu'à 18 cm de hauteur.

Autour du terrier on trouve toujours une zone de terrain plus ou moins vaste dont le Périophthalme est le propriétaire. Pour défendre ce fief contre un ennemi éventuel, l'animal a recours à un certain nombre de postures de menace dont la plus commune consiste à dresser les nageoires dorsales pour faire peur à l'adversaire. Mais en cas de récidive ou de violation manifeste, il fait appel à d'autres attitudes plus agressives.

En général cela se termine plutôt bien : le téméraire en est quitte pour « aller se faire voir ailleurs » ; mais quelquefois de façon dramatique : l'adversaire se fait purement et simplement massacrer à force de morsures.

Grâce à de longues et scrupuleuses observations sur le terrain, à Madagascar, et dans une mangrove artificielle reconstituée en laboratoire à Marseille, Charles Brillet a pu mettre en évidence chez les Périophthalmes, une véritable hiérarchie sociale et territoriale. Normalement, on observe deux clans, bien distincts : celui des « dominants » et celui des « dominés ». Les premiers, cela va



*Ni vraiment aquatique, ni vraiment terrien, mesurant de 5 à 20 cm, le périophtalme se trouve le mieux dans la boue, au pied des palétuviers en bords d'eaux.*

de soi, s'adjugent les territoires les plus hospitaliers et rejettent les autres dans les zones les moins favorisées.

Trois facteurs semblent déterminer l'appartenance d'un individu à l'un de ces deux clans : le rapport des forces, la loi du premier occupant et le sexe. Les relations entre membres d'un même clan et membres de clans différents sont très caractéristiques. Entre « dominés » les relations sont généralement dépourvues d'agressivité. Tandis qu'entre « dominants » et « dominés », ces derniers font preuve d'une soumission parfaite : ils obéissent aux premières injonctions et ripostent rarement à l'attaque. Enfin, les relations entre « dominants » sont, du fait de l'agressivité latente, d'une plus grande complexité : on joue le jeu, mais on se surveille. Ces comportements se trouvent cependant modifiés dans des situations d'exception. Lorsque les Périophtalmes « dominés » sont libérés de la tutelle des « domi-

nants », ils ne tardent pas à reprendre de la vitalité et à se mesurer entre eux, provoquant ainsi une sorte de sélection à l'intérieur du groupe. Par contre, les « dominants » laissés à eux-mêmes, sont tout autant agressifs. Frustrés, semble-t-il, de leur moyen de déroulement habituel, ils choisissent cette fois, l'un d'entre eux comme bouc émissaire.

Si l'on replace les animaux dans leur contexte initial, les deux clans ne retrouvent pas forcément la même constitution. On a observé que sur cinq « dominants », trois seulement retrouvaient leur place d'origine tandis que les deux autres remplaçaient deux « ex-dominés » qui, forts de leur nouveau statut refusaient de s'en laisser déloger. Ce fait semble démontrer que les circonstances extérieures jouent un rôle au moins aussi important que les caractéristiques individuelles.

Il va sans dire que la femelle, moins forte que le mâle, fait souvent les frais de cette farouche lutte des classes, surtout en période de reproduction, lorsqu'elle abandonne son propre terrier pour errer, en quête d'un partenaire.

En cette période en effet, le mâle daigne l'inviter à partager sa demeure, poussant alors la « civilité » jusqu'à sortir de son fief pour se porter à sa rencontre, et la précéder ensuite jusqu'au seuil de son terrier. En cours de trajet, les animaux font des haltes fréquentes consacrées aux parades nuptiales. Les animaux semblent se bagarrer : les attitudes

adoptées étant très voisines de celles observées lors des conduites agressives. Seul le rythme plus lent et la morsure au flanc, remplacée ici par un « coup de nez » affectueux, empêchent de se méprendre.

Gare toutefois aux représailles si l'élu fait mine seulement de ne pas trouver le prétendant à son goût : la parade d'amour dégénère en parade de boxe. Les conduites sexuelles sont aussi prétexte à scènes de ménage surtout en fin de saison de reproduction, lorsque les partenaires ne s'attirent plus autant qu'avant. Mais quand l'amour règne, le mâle accompagne l'élu avec force bonds, pirouettes de queue et circonvolutions jusqu'à l'abri nuptial où elle est tolérée le temps des rites consacrés à la reproduction.

**Claude METIER DI NUNZIO ■**

*Deux Périophtalmes se présentant de flanc, en position agressive. Quand ils sont nez à nez, ils n'érigent plus leurs nageoires.*



# ON PEUT VIEILLIR DEJA PLUS TARD

*Les traitements rajeunissants sont un peu moins décriés que par le passé. Mais les travaux scientifiques les plus récents démontrent qu'une tension artérielle normale, un métabolisme équilibré, une fonction sexuelle régulière, l'exercice physique et l'équilibre psychique retardent mieux le vieillissement que les greffes cellulaires, les hormones et certaines substances naturelles et synthétiques. Reste à identifier un mystérieux facteur qui fait que le sang d'un jeune rat rajeunit un vieux rat ...*

Alors que la durée de vie moyenne est, dans la plupart des pays développés, nettement supérieure à ce qu'elle était au début de l'ère industrielle, l'homme moderne vieillit plus rapidement que ses grands-parents. Tel est le paradoxe révélé par une étude de l'O.M.S. fondée sur le dépouillement par ordinateur des statistiques de mortalité de 34 pays industriels, dont la France. Ces chiffres, froidement rigoureux, montrent que, dans 23 de ces pays, l'espérance de vie de l'homme qui a déjà atteint l'âge de 65 ans, a commencé à diminuer. Parmi ces pays où la « longévité absolue » a commencé à diminuer, se trouvent ceux qui sont les plus industrialisés et médicalement bien pourvus, tels les Etats-Unis, l'Allemagne, la France, la Belgique, l'Autriche, le Danemark, la Finlande, l'Angleterre et les Pays-Bas.

En France, l'espérance de vie d'un homme de 65 ans était, en 1958, de 13,1 années, c'est-à-dire que cet homme vivait, en moyenne, jus-

qu'à l'âge de 78 ans et un mois. En 1968, son espérance de vie était réduite à 12,7 ans — soit 77 ans et 7 mois environ, une perte de six mois, et ceci pour la totalité de la population.

Il est sans doute significatif que ce soit dans les moins avancés des pays avancés que l'espérance de vie soit la plus longue. Pour un Islandais de 65 ans, par exemple, elle est de 80 ans et 4 mois, et, pour un Grec, de 79 ans et 4 mois. Or, Islande et Grèce ne sont, justement, ni à la pointe de l'industrialisation ni à la pointe de la médecine.

Il semblerait donc qu'en ce qui concerne la longévité, nous avons passé le cap du bénéfice maximum que nous apporte la civilisation. Et, les progrès spectaculaires de la médecine spécialisée (dialyse rénale, transplantations) ne semblent pas entraîner une longévité accrue.

La longévité procède surtout d'une amélioration des conditions d'hygiène et de la régression des maladies contagieuses qui, avant l'invention

**Le professeur Leonard Hayflick :**  
**Il est vrai que les cellules humaines**  
**ne peuvent pas se reproduire plus**  
**de 50 fois, mais ce n'est pas la**  
**cause du vieillissement.**



des vaccins et des antibiotiques, pouvaient décliner une population. Ces maladies ne sont plus responsables que d'une petite partie de la mortalité. Mais d'autres ont pris la relève, qui étaient rares autrefois et qui sont encore à peine connues dans certaines peuplades primitives : ce sont les « maladies de civilisation », l'hypertension, l'emphysème, l'asthme, les maladies chroniques respiratoires, les ulcères, l'athérosclérose et les maladies coronariennes.

Anthropologistes et médecins ont plus d'une fois constaté que l'introduction de coutumes et d'alimentation du type « industriel » dans des civilisations primitives provoque rapidement l'apparition de certaines de ces maladies. Ajoutons-y les maladies mentales (qui atteignent, dans un pays comme les Etats-Unis, environ 10 % de la population) et le suicide (on a récemment constaté qu'au Canada, le taux de suicides a augmenté de 50 % en dix ans).

On perd donc d'un côté ce que l'on avait gagné de l'autre. Et l'on sait que certaines des causes de cette usure accélérée de notre organisme sont devenues inévitables, et font partie intégrante de notre vie : additifs alimentaires, bruit, pollution atmosphérique et autres, vie sédentaire, tensions mentales. Nous avons été conditionnés à accepter ces maladies comme étant une partie de notre destin. Un des exemples les plus frappants des « maladies nouvelles » est celui des maladies bucco-dentaires.

L'état de la denture représente une partie importante de l'état général, et dans ce domaine aussi, l'Organisation Mondiale de la Santé vient de publier un ouvrage important, dans lequel

on peut lire que dans certains pays industriels, la quasi-totalité de la population souffre de caries ou d'autres affections bucco-dentaires. C'est devenu normal — alors que l'on connaît des civilisations primitives (en Nouvelle-Guinée par exemple) où ces affections sont inconnues.

Aux Etats-Unis, près de 60 % des enfants souffrent de malocclusions suffisamment graves pour justifier un traitement orthodontique. Cet état de choses en est venu à être considéré comme normal, et l'on s'émerveille de voir un enfant dont la bouche est exempte de prothèse métallique ou autres !

Depuis peu de temps seulement, certains savants tentent de prendre une vue d'ensemble de ces phénomènes qui participent au vieillissement prématûr et qui ou bien abrègent la vie, ou transforment les vieux jours en une sorte de survie, maintenue à coups de traitements et médicaments destinés, en grande partie, à combattre les effets nocifs du progrès. Depuis peu de temps seulement la gérontologie devient une science active ; il ne s'agit plus seulement d'alléger les misères de la vieillesse, mais d'en comprendre les mécanismes, il ne s'agit plus de prolonger la vieillesse, mais la jeunesse.

Nous en sommes aux balbutiements. Récemment le gérontologue soviétique Zhorès Medvedev, aujourd'hui exilé en Angleterre, remarquait qu'il y avait environ deux cents théories pour expliquer le vieillissement... chiffre assez significatif. Mais son collègue britannique Alex Comfort estime, lui, que l'homme pourra, dans quelques dizaines d'années, passer un nouveau cap de longévité.

(suite du texte p. 54)

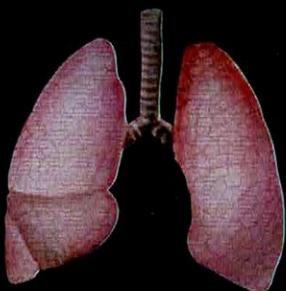
# VOICI COMMENT LES DIFFÉRENTES "PIÈCES" DE LA MACHINE HUMAINE S'USENT "NORMALEMENT" OU "ANORMALEMENT"



LE CERVEAU : il perd 100 000 cellules par jour. Pas de remède pour le moment, mais les réserves de cellules suffiraient quand même pour 1 000 ans.

LES OREILLES : elles perdent de leur acuité auditive. Remèdes : préventif seulement, éviter les milieux infestés par la pollution sonore (usines, music-halls).

LA GRAISSE : elle tend à s'accumuler, surtout au-dessus de la ceinture, chez l'homme, et au haut des cuisses chez la femme. Remèdes : l'exercice et la diététique

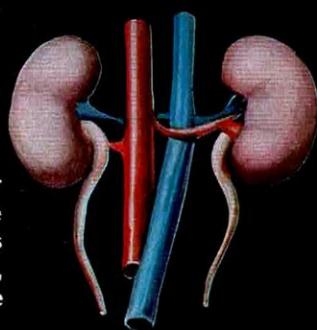


LES POUMONS : leur capacité respiratoire baisse. Remèdes : exercices respiratoires et consommation modérée de tabac.

LA PEAU : sa sécrétion glandulaire baisse, elle perd son élasticité et se ride. Remèdes spécifiques : la chirurgie esthétique et les soins dermatologiques.

LES REINS : à 60 ans, ils ont perdu environ 50 % de leur fonction d'élimination des déchets de « la machine ». Remèdes spécifiques : il n'y en pas. Mais l'état des reins participe à celui du corps.

LES HORMONES SEXUELLES : leur sécrétion diminue, surtout chez la femme après la ménopause. Remèdes : les oestrogènes ou hormones féminines et, chez l'homme, une activité sexuelle équilibrée.

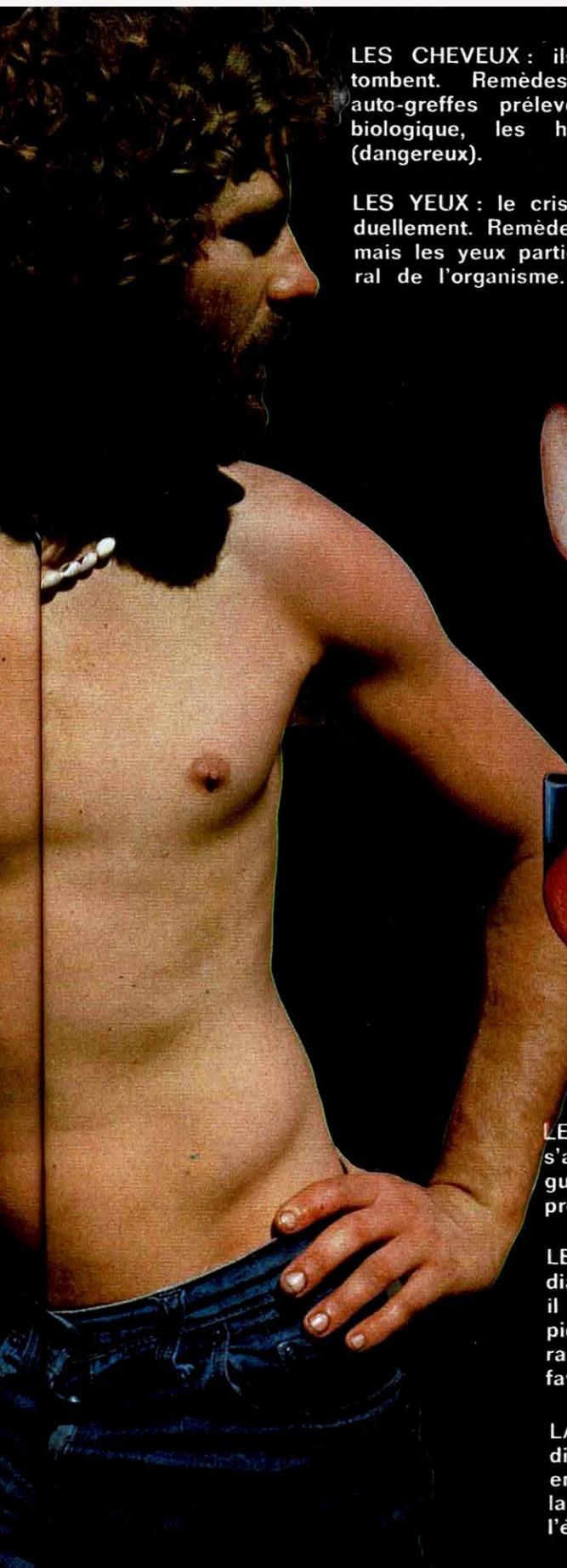


LES ARTICULATIONS : elles tendent à se raidir et à se calcifier. Remèdes : les mêmes que pour les tissus conjonctifs.



LES TISSUS CONJONCTIFS : ils perdent leur élasticité parce que les molécules « s'accrochent » entre elles. Cellulothérapie, embryothérapie, ginseng, vitamine A et injections d'hormones. Résultats encore très discutés.





**LES CHEVEUX**: ils se décolorent et tombent. Remèdes : chirurgical, les auto-greffes prélevées sur la nuque, biologique, les hormones féminines (dangereux).

**LES YEUX**: le cristallin s'opacifie graduellement. Remèdes : il n'y en a pas, mais les yeux participent à l'état général de l'organisme.



**LE THYMUS**: l'âge abaisse sa sécrétion glandulaire, ce qui est un des grands facteurs du vieillissement. Remède — très discuté et interdit en France : la cellulothérapie, injection de broyats de parathyroïde de jeunes animaux.



**LES NOYAUX CELLULAIRES**: d'une génération cellulaire à l'autre, le matériel génétique accumule des erreurs dans la transmission des instructions : c'est la grande énigme du vieillissement.

**LE CŒUR**: la force de la pompe cardiaque diminue progressivement. Remèdes : l'hygiène de vie, l'exercice modéré et régulier, une tension artérielle moyenne, l'équilibre psychologique et, peut-être, l'équilibre sexuel.



**LES MUSCLES**: ils rétrécissent et s'affaiblissent. Remèdes : l'exercice régulier et une alimentation riche en protéines.

**LES ARTERES**: elles durcissent et leur diamètre rétrécit. Remèdes spécifiques : il n'y en a pas, mais la cellulothérapie, l'embryothérapie et l'hormonothérapie sembleraient exercer une action favorable.

**LA VESSIE**: sa capacité et son contrôle diminuent. Remèdes spécifiques : il n'y en a pas. Mais comme celle des reins, la fonction de la vessie participe à l'état général du corps.

Enfin, une recette globale, qui intéresse tous les organes : éviter l'inactivité, refuser de prendre sa retraite, quel que soit l'âge qu'on a.

# **IL EXISTE UN FACTEUR SANGUIN « X » QUI, EN LABORATOIRE, RAJEUNIT LES VIEUX COBAYES. MAIS LA VITALITÉ DE L'ESPRIT PEUT DÉJA EN TENIR LIEU**

La vieillesse perd donc, dans l'esprit des savants, son caractère inéluctable. Prenez un rat de laboratoire, un vieux rat. Par une opération chirurgicale délicate, mais assez simple, raccordez sa circulation sanguine à celle d'un rat jeune. L'opération, qui s'appelle la parabiose, consiste en fait à créer des « rats siamois », par des sutures de veine à veine et d'artère en artère, qui fait que les deux animaux partagent une seule circulation sanguine. Le sang artériel, pompé par le cœur du jeune rat, passe au rat vieux, irrigue ses tissus, est oxygéné par ses poumons, revient au rat jeune, etc.

Cette opération, réalisée il y a une dizaine d'années par le Dr Clive McCay, de l'Université Cornell, permit de constater que notre vieux rat vit plus longtemps. Et contrairement à ce que l'on pourrait croire, la longévité du rat jeune, elle, ne diminue pas.

Et l'expérience a été reprise récemment sur 500 paires de rats, à l'Université de Californie, par le Dr Frederic C. Ludwig. Mais, cette fois, en joignant la queue d'un rat à l'épaule d'un autre, ce qui permettait de relier les deux circulations sanguines, tout en laissant aux rats la possibilité de remuer. Les vieux rats survivaient bien au-delà de leur moyenne de vie, tout comme si une substance mystérieuse provenant du sang jeune ralentissait leur vieillissement.

Malgré les analyses les plus poussées, ce facteur n'a jamais été identifié (pas plus, d'ailleurs, que l'on ne peut établir, par exemple, la différence chimique entre une graine vivante et une graine morte ; ce qui n'empêche que, une fois plantées, la première germe, la seconde pourrit). Mais il y a « quelque chose » dans le sang jeune qui agit sur l'organisme pour ralentir le vieillissement. Ou bien, quelque chose dans le sang vieux qui accélère ce processus, et qui peut être éliminé par le sang jeune.

Un biochimiste de l'Université de New York, le professeur Zdanek Hruza, a néanmoins observé que sous parabiose, des changements biochimiques remarquables se produisent dans le sang. Chez les vieux rats, le cholestérol sanguin baisse d'une façon « presque miraculeuse ». Pourquoi ? Hruza n'a pas pu le savoir, mais il affirme qu'il ne s'agit pas d'une hormone, en tout cas pas d'une hormone connue.

L'idée d'un facteur sanguin de rajeunissement n'est d'ailleurs pas nouvelle. Au XVI<sup>e</sup> siècle, on avait tenté de rajeunir le pape Innocent VIII en lui injectant du sang de jeunes gens. Mais à l'époque, on ne connaissait pas l'existence de groupes sanguins, ce qui fait que le pape n'a pas survécu longtemps à ce traitement.

La parabiose a été faite sur d'autres animaux et a donné les mêmes résultats. Une micro-chirurgie particulièrement délicate a permis au Dr Dietrich Bodenstein, du Centre de Recherches en Gérontologie de l'Institut National de

la Santé (Bethesda, U.S.A.) de raccorder ainsi des cancrelats. Les résultats étaient encore plus frappants. Jeunes, ces insectes ont la faculté de régénérer les pattes qui leur sont arrachées ; vieux, ils la perdent. Or, les vieux cancrelats irrigués par le sang de leurs jeunes « frères siamois » non seulement vivaient plus longtemps, mais pouvaient régénérer leurs pattes.

Une expérience semblable à la parabiose est d'ailleurs tout à fait réalisable sur l'homme, sans aucune chirurgie. Il suffirait de faire à un sujet âgé des transfusions périodiques de sang de donneurs jeunes, qui seraient choisis, bien sûr, dans le même groupe sanguin. On ne sait pas si elle a été réalisée ; il faudrait, en tout cas, au moins 20 ou 30 ans pour pouvoir en juger les résultats.

On sait, en tout cas, qu'un médecin new-yorkais a tenté, sur des hommes, un traitement analogue. Mais, au lieu d'utiliser du sang de donneurs, il a réinjecté aux patients leur propre sang, après l'avoir prélevé et « nettoyé » par plasmaphérèse d'un théorique facteur de vieillissement (expérience qui avait déjà été tentée il y a quelque 50 ans sur un chien par Alexis Carrel). C'est le Dr Norman Orrentreich (connu pour avoir inventé le traitement de la calvitie par transplantation de touffes de cheveux).

Une autre version consiste à transplanter, sur un animal jeune, un morceau de peau d'un animal plus vieux. Lorsque l'animal jeune vieillit, on retranstplante le même morceau sur un animal plus jeune, et ainsi de suite. Ce lambeau, irrigué continuellement par un sang jeune, survit

**Le Dr O'Kalloway :  
l'hypertension touche  
un humain sur cinq.**



longtemps après que son propriétaire d'origine soit mort de vieillesse.

On sait aussi qu'un abaissement de la température corporelle accroît la longévité. L'effet est particulièrement spectaculaire chez les animaux à sang froid : le Dr Bernard L. Strehler, de l'Université de Californie, a réussi à multiplier par dix la durée de vie de reptiles en faisant baisser leur température, sans toutefois troubler les fonctions de l'organisme.

Chez les mammifères, l'effet est moindre, mais il existe. On peut provoquer ce refroidissement de façon artificielle chez le singe par une opération sur le centre cérébral qui agit en tant que thermostat en contrôlant la température de l'organisme. Le Dr Strehler pense que tous les animaux, et l'homme, vivent plus longtemps lorsque la température organique est plus basse. Ceux qui ont une température corporelle de un ou deux degrés inférieure à la moyenne dans leur espèce sont, croit-il, prédisposés à une longue vie. Chez l'homme, une baisse de température interne pourrait être réalisée grâce à des drogues, ou peut-être, tout simplement, par une vie dans un climat plus froid. Est-ce une coïncidence que les statistiques des Etats-Unis montrent que la longévité moyenne la plus élevée est celle des habitants de l'Alaska, où le rapport médecins/population est cependant le plus faible de tous les Etats ?

Il ne s'agit pas de prolonger la vie sans éliminer les maladies de la vieillesse, ce qui poserait des problèmes sociaux et économiques considérables. Il ne s'agit pas non plus de ralentir le processus de maturation, qui ferait, à l'extrême, qu'un homme deviendrait pubère vers les 30 ans et bachelier à 40, mais de ralentir le vieillissement en prolongeant les années les plus actives et productives. Selon Comfort, déjà cité, un homme ou une femme auront alors l'âge physiologique d'un homme ou une femme de 40 ans aujourd'hui, et ce n'est qu'à 80 ans qu'ils atteindraient l'âge physiologique de 60 ans.

Mais qu'est-ce que donc que l'âge physiologique ?

Quelques chercheurs du début du siècle — tels Elie Metchnikoff, élève de Pasteur — avaient bien tenté de le définir, mais ce sont surtout les cinq dernières années qui ont vu une recrudescence extraordinaire d'activité dans ce domaine.

Deux théories générales se détachent déjà.

La première, c'est que le programme inscrit dans les molécules d'ADN qui transmettent le message héréditaire d'une espèce est un programme fini. L'homme arrive au bout de son rouleau lorsque le programme en arrive à sa fin et la vie s'arrête, comme s'arrête la musique lorsqu'une bande magnétique sur laquelle est enregistrée la musique des quatre saisons de Vivaldi en arrive à sa fin.

Pour la seconde théorie, la comparaison doit se faire non pas avec une bande magnétique, mais avec un disque sur lequel ce programme génétique est enregistré. A force d'être joué, le



Le Dr Alex Comfort :

Il est possible que, dans quelques dizaines d'années, on passe un nouveau cap de longévité en prolongeant le 2<sup>e</sup> âge.

disque se raye et les erreurs se multiplient. L'accumulation d'erreurs fait qu'au bout d'un certain temps, le message transmis à la cellule vivante n'est plus compréhensible par cette cellule, qui commet des erreurs et s'arrête donc de fonctionner.

La première théorie a été promulguée à la suite d'une découverte faite par hasard en 1961 par un cancérologue de l'Ecole de Médecine de l'Université Stanford (Californie) le professeur Leonard Hayflick. Hayflick, qui faisait des recherches sur des cultures de tissus humains, remarquait que ces cellules (que l'on croyait virtuellement immortelles) ne se divisaient qu'une cinquantaine de fois, et puis s'arrêtaient ; comme si le nombre de divisions cellulaires était programmé dès le départ, et limité à ce programme. Si les cellules en culture se divisaient 20 fois et puis étaient rapidement congelées, leur croissance s'arrêtait. Lorsqu'on les dégelaient, elles se divisaient encore 30 fois et puis s'arrêtaient, comme si elles se « souvenaient » que le nombre total prévu est de 50.

Selon Hayflick, l'existence de cette programmation cellulaire n'est d'ailleurs pas la cause du vieillissement humain, car l'homme, de toute façon, ne vit pas assez longtemps pour que ses cellules se divisent autant de fois. Il pense que chaque division cellulaire est accompagnée de changements structurels et chimiques de la cellule, qui précipitent petit à petit la détérioration du mécanisme. La programmation cellulaire, elle, jouerait un rôle important en provoquant ces changements.

C'est cette programmation qui définirait donc, d'une façon indirecte, la limite pour chaque espèce vivante : quelque 110 ans pour l'homme, 40 jours pour la mouche à vinaigre, 150 à 200 ans pour certaines tortues, 120 pour le vautour, 60 à 70 pour l'éléphant des Indes, le rhinocéros et les baleines, 30 à 35 pour le lion, le pigeon et la grenouille, 9 pour le moineau et 20 ans pour la petite fourmi.

Cette théorie est appuyée par la constatation que chez l'homme, la longévité a une composante héréditaire. Les enfants dont les parents et les grands-parents ont atteint un âge respectable ont eux-mêmes plus de chances que les autres de devenir centenaires. Dans certaines



**HIER,  
LES FRONTIÈRES  
ENTRE LES  
TROIS ÂGES  
DE L'HOMME,  
ÉTAIENT BEAUCOUP  
PLUS MARQUÉES**

Les trois bergers de ce rétable du XV<sup>e</sup> siècle (Hugo van der Goes) expriment bien la cassure qui se produisait entre 20 et 40 ans et puis entre 40 et 60. L'hygiène déjà et la médecine bientôt atténuent les passages : une femme est encore jeune à 40 ans et, entre un homme de 30 et un homme de 50 ans, c'est le comportement qui fait la différence plus que le corps.

régions où il y a un nombre important de personnes très âgées (le Caucase, une vallée de l'Equateur, chez les Hunza dans le Pakistan), on trouve de nombreuses lignées dans lesquelles une longévité pouvant aller jusqu'à 120 ou 130 ans, est courante (Science et Vie, 1973). Si cette théorie est correcte, il n'y a pas grand-chose à faire, dans l'état actuel de nos connaissances, pour prolonger la vie de l'homme, car la seule possibilité serait d'agir directement sur la molécule d'ADN, par une forme d'« engineering génétique » qui n'est pas encore à notre portée.

Mais cette théorie ne suffit pas à expliquer toutes les découvertes récentes sur le processus du vieillissement, et la seconde — celle du disque rayé, qui amène à une accumulation fatale d'erreurs — intervient certainement pour une part importante. Sinon, comment expliquer une expérience telle que celle d'Alexis Carrel, il y a plus de 50 ans ? Ce chercheur a non seulement conservé vivant en culture pendant plusieurs semaines un cœur de poulet, mais à maintenu, pendant des années, des cultures à partir de cellules prélevées de ce cœur, cultures dont des descendants sont encore en vie aujourd'hui, ayant dépassé, et de loin, la longévité du poulet le plus coriace. Certains chercheurs maintiennent que de telles cellules continuent à se diviser parce qu'elles ne sont plus normales. (Ainsi, des cellules cancéreuses peuvent se diviser bien au-delà de la limite de 50).

Mais, comment expliquer alors la survie, apparemment tout à fait normale, d'un rat irrigué par le sang d'un rat jeune ? Ou la survie d'un transplant de peau, effectué d'un rat vieux sur un animal jeune ?

Tout cela suggère l'existence d'un facteur autre que l'ADN régulateur, facteur qui permet à une cellule de dépasser ses limites. Hormones, association d'hormones, ou autres produits de l'organisme, non encore identifiés, ce facteur joue indubitablement le rôle d'un élixir de la jeunesse. Les hormones sexuelles en font certainement partie. Il est classique de voir, chez une femme après la ménopause, l'apparition soudaine de rides, l'affaissement de la peau, signes de sénescence qui peuvent être retardés par l'administration d'hormones sexuelles, les œstrogènes.

Un exemple encore plus frappant est celui du saumon du pacifique, poisson d'une vigueur peu commune, vif et brillant de couleur qui, dans les 15 jours après la période de frai, devient faible, terne, fripé, édenté, et meurt peu de temps après ce vieillissement accéléré.

On a remarqué que les hormones sexuelles féminines en particulier ont un effet protecteur, notamment sur le muscle cardiaque. Les hommes sécrètent (mais en bien moindre quantité) des hormones femelles, et l'on sait qu'ils sont beaucoup plus susceptibles à la maladie coronaire que les femmes (dont la longévité, d'ailleurs, est supérieure dans la plupart des pays).

Certaines hormones et autres substances peu-

vent donc réduire l'effet « boule de neige » des erreurs cumulatives, empêcher le disque de se rayer. Ainsi, le Dr Leslie Orgel, du fameux Institut Salk en Californie (créé par le Dr Jonas Salk, inventeur du premier vaccin antipolio-myélitique) pense que l'argument du Dr Hayflick est faible. Il n'y a pas nécessairement une programmation de la mort ; la sénescence est le résultat d'accumulations d'erreurs :

« Si une usine, qui produit des machines utilisées par une seconde usine, fait des machines défectueuses, la seconde usine fera des produits défectueux. Si la production de cette deuxième usine consiste de machines utilisées par une troisième usine, la production de la seconde usine sera inférieure à celle de la première, et la production de la troisième usine sera certainement encore plus mauvaise que celle de la seconde. Et ainsi de suite. »

Au dernier colloque sur les mécanismes moléculaires et cellulaires du vieillissement, qui s'est tenu à Paris en décembre dernier, le Dr R. Holliday, qui a collaboré avec le Dr Orgel, a montré qu'il était possible, expérimentalement, d'introduire dans la machine le premier grain de sable qui accélère le vieillissement d'une culture de cellules. Certaines substances analogues à des acides aminés, qui interfèrent avec les messages génétiques de l'ADN, peuvent ainsi précipiter le vieillissement de la mouche de vinai-  
gre, la *Drosophila melanogaster*, sujet classique d'expériences génétiques. Une autre substance produit le même effet chez le rat.

### **Les gènes aussi commandent « l'horloge »**

Toutes ces expériences, si elles n'ont pas encore donné lieu à une « théorie générale du vieillissement » qui serait comparable à celle qu'Einstein voulait — mais n'a pas pu — formuler en physique, démontrent en tout cas que la sénescence n'est pas un phénomène immuable, qu'il est possible parfois de l'accélérer, parfois de la ralentir. Si l'on considère que le vieillissement est une maladie, c'est une maladie dégénérative multiple, qui ne s'attaque pas à un seul organe ou une seule fonction mais se répand graduellement jusqu'à ce que cède le maillon le plus affaibli.

Le cerveau : dès l'âge adulte, lorsque le cerveau a terminé sa croissance, il commence à vieillir et à rétrécir, en perdant quelque 100 000 cellules nerveuses qui meurent chaque jour. Ce nombre en soi n'a rien d'effrayant : le cerveau posséderait environ 100 milliards de neurones, ou cellules nerveuses, et dix fois autant de cellules de support. En ne comptant que les neurones, avec une perte de 100 000 cellules par jour, donc quelque 36 millions par an, il y en aurait suffisamment pour 3 000 ans, et comme on sait que le cerveau peut fonctionner avec les trois quarts, voire la moitié de ses cellules, la quantité au départ est suffisante pour une longévité d'un millier d'années. Et cela d'autant

plus que le cerveau (contrairement à l'ordinaire) peut se réparer lui-même, un nouveau circuit pouvant se créer pour assumer la fonction d'un circuit détruit ou endommagé.

Néanmoins, cette constante « fuite de cerveau » peut se manifester par un ralentissement du fonctionnement cérébral, et une perte de mémoire, lorsque certains circuits, plusieurs fois réparés ou remplacés, se trouvent à court de « pièces de rechange ». A l'extrême, ceci peut provoquer une désorganisation totale — la démence sénile. Mais cette maladie est rare et ne semble pas inscrite dans le « programme » du vieillissement. De nombreux centenaires ont une excellente mémoire et un esprit vif ; quelques-uns, en Arménie et Géorgie soviétiques, auraient atteint l'âge de 130 ou 140 ans, et conservent la mémoire d'événements qui se sont produits dans leur jeunesse.

La composante psychologique joue, en ce qui concerne le cerveau, un rôle au moins aussi important que la composante physiologique. Dans le contexte social actuel, « les vieux » sont de plus en plus rejetés par « les jeunes », la famille nucléaire se désagrège, le patriarche n'est plus celui qui parle de la voix de la sagesse, mais celui dont on veut s'éloigner, parce qu'il est encombrant.

### **La retraite prématuée vieillit son homme...**

On sait que dans les quelques régions connues pour leur grande proportion de centenaires, les anciens sont respectés, écoutés, et participent jusqu'à leur dernier jour à la vie sociale aussi bien qu'au travail productif. La retraite — progrès social à double tranchant, peut devenir dans notre société une sorte de demi-mort. Lorsqu'à l'âge de 60 ou 65 ans, le patriarche est privé de son rôle social alors qu'il a déjà été, de façon plus ou moins ouverte, rejeté par ses enfants qui veulent « faire leur propre vie », le processus de la mort, pour lui, est déjà entamé. Il se retrouve dans une maison de retraite, ou dans sa villa s'il en a les moyens, fardeau conscient pour la société qui maintenant lui fournit les moyens de vivre.

Cet aspect, toutefois, est souvent ignoré par les syndicats et les gouvernements, dans leur concurrence pour une retraite de plus en plus avancée, qui est en soi une admission d'échec : si on veut abandonner son travail, rôle primordial que l'on joue dans une société, c'est que l'on ne l'aime pas.

En France, comme dans d'autres pays, cette attitude s'est exprimée par une politique de croissance démographique, dont les avocats ont souvent eu recours à un argument qui — bien pesé, examiné à long terme — est suicidaire : il faut augmenter la natalité pour qu'il y ait suffisamment de jeunes afin de pourvoir aux vieux jours de ceux qui ont droit de prendre une retraite de plus en plus prématuée. Comment arrêter une telle « boule de neige », si ce n'est en précipitant de cette façon la mort prématuée

de ceux qui sont coupés de leur rôle social essentiel à leur survie ? Aux Etats-Unis, on a calculé que le nombre de suicides de gens âgés a augmenté de façon constante depuis 20 ans, au point où aujourd'hui, 30 % des suicides dans le pays sont commis par des personnes âgées de plus de 60 ans. Façon humanitaire, disent certains, de remplacer le cocotier traditionnel à certaines tribus africaines, auquel on suspendait le « vieux » dont l'utilité sociale était mise en doute, pour voir s'il pourrait s'y accrocher suffisamment longtemps pour démontrer sa vitalité. Si non, la chute résolvait le problème.

La quasi-totalité des gérontologues modernes reconnaît, en tout cas, que l'esprit et son support matériel, le cerveau, représentent la clef de voûte de l'organisme humain en ce qui concerne le vieillissement. Plutôt que d'avoir l'âge de ses artères, on a l'âge de son esprit...

#### *Les artères*

Cela dit, un nombre encore inconnu de facteurs entre en jeu, dont on sait que l'état du système cardiovasculaire est parmi les plus importants. Si le cœur, à l'âge de 30 ans, est considéré comme ayant une capacité de rendement de 100 %, à l'âge de 50 ans, il n'en est plus qu'à 85 % environ, et, entre l'âge de 60 et 70 ans, entre 65 et 70 %. La capacité pulmonaire baisse de façon encore plus dramatique, de 100 % à l'âge de 30 ans à 80 % entre 40 et 50, 60 % entre 50 et 60, pour descendre jusqu'à 40 % de l'optimum entre l'âge de 70 et 80 ans. En même temps, les parois vasculaires et artérielles se durcissent et perdent leur élasticité, des dépôts graisseux (le fameux cholestérol) se déposent sur les parois et leur diamètre diminue : c'est l'hypertension artérielle, définie par l'Organisation Mondiale de la Santé comme l'épidémie cachée de la civilisation moderne, l'ennemi public numéro un de l'*homo industrialis*, qui peut atteindre, dans certains pays, jusqu'à 10 et même 20 % de la population.

#### *Les hormones*

Leur sécrétion diminue avec l'âge et, dans certains cas, cette diminution a une relation directe avec une accélération du processus de vieillissement.

Les hormones sexuelles déjà citées en sont l'exemple frappant, car elles ont une action protectrice contre les déséquilibres graisseux, l'excès de cholestérol — et donc l'athérosclérose, l'une des plus importantes causes de mortalité.

De nombreux médecins pensent que l'activité sexuelle, qui stimule les sécrétions glandulaires, est bénéfique et devrait se poursuivre jusqu'à un âge avancé. Le Dr Alexander Leaf (Science et Vie n° 668), gérontologue et professeur à l'Ecole de Médecine de Harvard, a passé plus d'un an à étudier les « poches de longévité » en Amérique Centrale et en Asie ; il a constaté que, malgré une discrétion pudique à ce sujet, de nombreux centenaires qu'il avait rencontrés avaient une vie sexuelle active, et que cette activité sexuelle était possible bien au-delà de l'âge de 100 ans.

Pour le Dr Ivan Popov, médecin et chirurgien qui dirige aux Bahamas un centre « multi-thérapeutique » de revitalisation, fréquenté surtout par des personnalités américaines (dont de nombreux médecins), l'activité sexuelle (de préférence aux injections hormonales auxquelles la médecine a souvent recours) doit être une partie intégrante d'un mode de vie conçu non pas pour une vieillesse, mais pour une jeunesse prolongée.

Une quantité d'autres phénomènes accompagne le vieillissement.

● La fonction rénale diminue, pour atteindre, vers l'âge de 70 ans, la moitié de ce qu'elle était à 30 ans.

● Le système auditif devient moins efficace. Il y a toujours, avec l'âge, une surdité au moins partielle.

● Le cristallin s'opacifie graduellement, la vision baisse.

● La graisse s'accumule — surtout à la taille chez l'homme, en haut des cuisses chez la femme. Avec l'âge il y a, au contraire, parfois une perte de poids graduelle, un rétrécissement du corps.

● La peau, en se desséchant, perd de son élasticité, et les rides se multiplient.

● Les articulations perdent de la souplesse. Souvent, une accumulation de substances de déchet provoque un renflement. C'est l'arthrite (qui possède, d'ailleurs, une forte composante héréditaire).

● Les muscles aussi perdent de leur souplesse, donc de leur force, et se rétrécissent.

● Les tissus conjonctifs ou interstitiels, se raidissent, par ce que l'on croit être un mécanisme d'accrochage entre les molécules, semblable à celui qui se produit pour provoquer le raidissement et les craquelures dans de vieux pneus.

Cette théorie d'accrochage de molécules (cross-linkage), avancée il y a plus de 20 ans par le Dr Johan Bjorksten, biochimiste à l'Université de Madison dans le Wisconsin, semble être confirmée par de récentes observations. Le gérontologue britannique Alex Comfort suggère que ce mécanisme est provoqué par la présence dans les cellules de « radicaux libres », des fragments de molécules qui cherchent d'autres molécules auxquelles se raccrocher.

## **CELLULOTHÉRAPIE, EMBRYOTHÉRAPIE, HORMONOTHÉRAPIE, GINSENG ... L'ARSENAL ANTI-VIEILLESSE EST DÉJÀ ACHALANDÉ, MAIS LA MÉDECINE RESTE SOUVENT RÉSERVÉE A L'ÉGARD DE CERTAINES MÉTHODES**

**Henri Bergson comparait le vieillissement à un sablier : les bonnes substances, dans la partie supérieure, s'écoulent, et les mauvaises s'accumulent en bas. Depuis le début de son histoire, l'homme n'a pas cessé d'essayer de renverser le sablier, à la recherche d'une fontaine de jouvence. Vers 800 av. J.-C., le médecin indien Susruta préconisait l'absorption de testicules de jeunes tigres ; Achille consommait de la moelle osseuse de lion ; le roi David dormait avec de jeunes vierges pour absorber les « émanations revitalisantes » qu'elles exhalaien.**

Depuis un siècle, ces tentatives prennent une tournure plus scientifique. En 1889, le Dr Charles Edouard Brown-Séquard, membre de l'Académie de Médecine de Paris, s'injectait des extraits de testicules de chien et se retrouvait, à l'âge de plus de 70 ans, suffisamment rajeuni pour honorer sa jeune épouse. Des centaines d'amateurs réclamaient le même traitement, jusqu'à ce que Brown-Séquard, honni par ses confrères, fut forcé à se retirer.

Dans la première moitié de notre siècle, le « sérum Bogomoletz » faisait fureur. Alexandre Alexandrovich Bogomoletz, ancien président de l'académie des Sciences d'Ukraine, fondateur de l'Institut de Biologie et Pathologie Expérimentale de Kiev, disciple du fameux pastoriens et Prix Nobel Elie Metchnikoff, décrétait que le vieillissement était accéléré par la décrépitude progressive des tissus de support (conjonctifs) et du système formé par la rate, le système lymphatique, la moelle osseuse et la surface interne des organes (système réticulo-endothelial). Il préparait alors le sérum anti-réticulaire cytotoxique ou sérum Bogomoletz, sorte de vaccin destiné à stimuler les défenses de ce système

pour en prolonger l'activité.

Bogomoletz mourut en 1946, mais son sérum, modifié par son cousin, Victor Bogomoletz, lui a survécu : il est encore utilisé aujourd'hui, quoique considéré comme inefficace par la quasi-totalité du corps médical. (Alexander Bogomoletz, d'ailleurs, ne fut jamais un utilisateur de son propre elixir ; il souffrait d'une maladie du cœur, qu'il considérait comme une contre-indication impérative.)

Dans les années 20, se levait sur l'horizon alpestre de la petite ville de Vevey sur la rive suisse du lac Léman, une étoile de première grandeur dans le domaine du rajeunissement : le Dr Paul Niehans, médecin, passionné de la nouvelle science de l'endocrinologie. En 1931, il réussissait une opération spectaculaire et encore discutée. Appelée par un confrère lausannois au chevet d'une malade qui suffrait de convulsions à la suite de l'ablation intempestive (lors du traitement d'un goitre) de la glande parathyroïde, Niehans injecta *in extremis* dans les muscles pectoraux de la femme une parathyroïde de veau, fraîchement prélevée et finement hachée.

Et les convulsions cessèrent. La femme survécut pendant plus de 30 ans, comme si elle avait reçu une transplantation de parathyroïde. Dès lors, Niehans mit au point sa fameuse « cellulothérapie », dont a bénéficié un nombre impressionnant de célébrités, dont le pape Pie XII, Charlie Chaplin, Somerset Maugham, Winston Churchill, Conrad Adenauer, Gloria Swanson et Bernard Baruch. Selon sa théorie, des cellules prélevées sur certains organes de fœtus d'animaux (le plus souvent des agneaux) possèdent une action revitalisante sur les tissus correspondants chez l'homme.

Le cellulothérapie est furieusement contestée par les autorités médicales dans la plupart des pays, notamment parce que l'efficacité n'en a pas été démontrée de façon rigoureuse, que des cellules infectées peuvent contaminer les patients, parce qu'il y a risque de réaction immunologique : cette dernière objection est toutefois neutralisée par la découverte que les tissus embryonnaires ne sont pas immunologiquement « compétents ».

En Allemagne, la cellulothérapie est utilisée par plusieurs milliers de médecins, et parfois remboursée par les assurances médicales. En Suisse elle est assez répandue (depuis la mort de Niehans il y a quelques années, sa clinique de Vevey, La Prairie, est dirigée par son disciple, le Dr Walter Michel). Mais aux Etats-Unis l'utilisation de cellules fraîches aussi bien que lyophilisées (séchées sous vide et à froid) est interdite et utilisée seulement par un petit nombre de clandestins. Et en France, rejetée par les autorités médicales, la méthode est tout de même pratiquée par un petit nombre de médecins — notamment le Dr René-Basile Henri dans sa clinique, bien connue d'un nombre d'adeptes fidèles, à Saint-Germain-en-Laye.

## Quelques accidents mortels...

En fait, la cellulothérapie, dans ses premiers jours, a provoqué un certain nombre d'accidents, parfois mortels, du fait de l'utilisation intempestive par certains médecins de cellules animales infectées (alors qu'à La Prairie, aucun cas mortel n'a été rapporté). Il faut dire aussi que dans les pays où cette méthode a été interdite (notamment les Etats-Unis), aucune étude rigoureuse et statistiquement contrôlée n'a été réalisée pour en démontrer le manque d'efficacité ou la nocivité.

La cellulothérapie n'en reste pas moins l'arme principale de nombreux « thérapeutes de la vieillesse », arme utilisée dans certains cas qui sont limités, entre autres, par le prix : (à La Prairie, une série d'injections considérée comme nécessaires pour un traitement complet coûte environ 10 000 F français).

Une autre méthode de rajeunissement, introduite il y a 20 ans par une femme médecin roumaine, le Dr Anna Aslan, et tout aussi controversée que la cellulothérapie, semble retrou-

ver depuis quelques mois un regain de jeunesse. Le Dr Aslan utilise une drogue connue sous le nom de Gerovital H 3, fabriquée à base de procaine (ou novocaine, largement utilisée comme anesthésique local).

Selon le Dr Aslan, qui dirige l'Institut de Gériatrique de Bucarest, le Gérovital serait efficace contre l'arthrite, l'athérosclérose, les rides, la perte de mémoire, la dépression, l'impuissance, les ulcères peptiques, l'angine de poitrine, les rhumatismes, l'alopécie, l'hypertension, la maladie de Parkinson, la diminution de l'acuité visuelle et celle de l'audition — somme toute, la plupart des troubles de la sénescence.

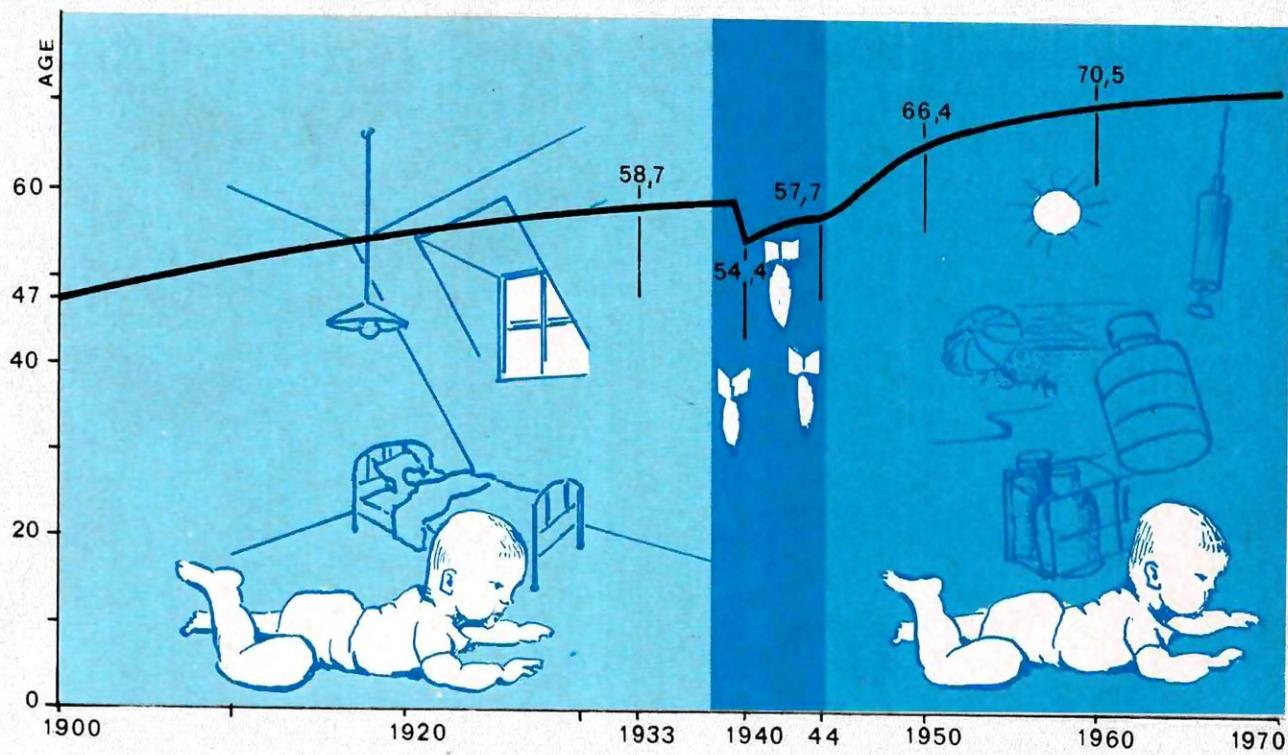
Le Dr Aslan, qui suit son propre traitement, en est la vivante publicité ; âgée de 77 ans, elle n'en paraît pas 60, et son activité est débordante. Des milliers de personnes ont suivi son traitement, et elle possède, bien entendu, son quota de célébrités, parmi lesquelles on a cité Krouchtchev, Sœkarno, Ho Chi Minh et Marlene Dietrich.

La médecine occidentale, malgré un scepticisme initial (motivé en grande partie par le fait que l'on ne pouvait expliquer le mode d'action de la drogue et que l'on ne dispose pas d'essais contrôlés), s'intéresse de nouveau au Gérovital, grâce auquel des psychiatres américains auraient obtenu des résultats remarquables dans le traitement de symptômes psychiques typiques de la sénescence, tels les troubles de l'orientation et les pertes d'attention et de mémoire. Une firme pharmaceutique américaine a acquis la licence d'exploitation du Gérovital pour les Etats-Unis, et une série d'essais a été entreprise pour passer l'examen sévère requis par la Food and Drug Administration avant que le produit soit commercialisé.

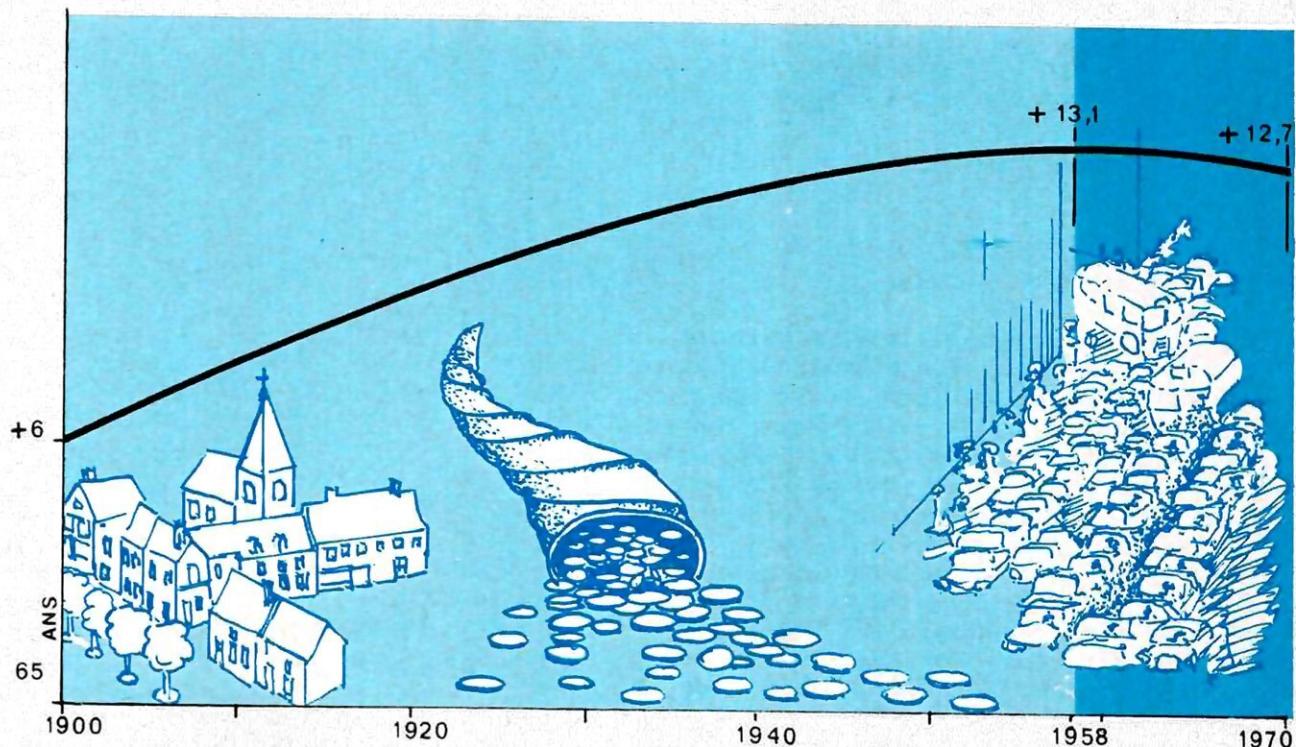
Il y a quelques mois, le Dr Aslan était reçue officiellement par les autorités sanitaires américaines à Washington (où elle ne manquait pas de prescrire un traitement au sénateur Ernest Hollings, qui la questionnait au sujet de son médicament). Peu de temps après, une commission sénatoriale enquêtant sur les problèmes du vieillissement se rendait à Bucarest, à la clinique du Dr Aslan. Et le fameux psychiatre Nathan S. Kline, de l'hôpital de Rockland, dans l'Etat de New York, entreprenait une étude du produit sur des patients âgés.

Un autre médecin bien connu dans ce domaine que l'on définit souvent comme le rajeunissement, est le Dr Ivan Popov, docteur en médecine, chirurgien et anciennement professeur de biologie à l'Université de Belgrade, qui a fondé il y a quelques années, en association avec d'autres médecins, le centre de revitalisation « Renaissance » à Nassau, dans les îles Bahamas.

Le Dr Popov se défend de faire du « rajeunissement », lequel signifierait que l'on peut faire marche arrière dans le temps ; il définit son but comme la préservation de la vitalité, qui permet de résister aux nombreux stress qui accélèrent



**L'AGE MOYEN DE LA POPULATION** a considérablement augmenté depuis le début du siècle. Il est passé de 47 à 70 ans et demi, notamment grâce à la réduction de la mortalité infantile. Cependant on n'observe plus de progrès sensible depuis 1960.



**L'ESPÉRANCE DE VIE DE L'HOMME DE 65 ANS**, plus significative, a nettement commencé à décroître dans les pays les plus industrialisés depuis 15 ans. Les bienfaits de l'abondance s'évanouissent au fur et à mesure que les nuisances nées de la croissance économique deviennent prépondérantes.

le processus de vieillissement. Il emploie dans ce but une méthode « multithérapeutique ».

Le client, reçu dans un luxueux bâtiment du style colonial, se voit d'abord soumis à une batterie de tests destinés à déterminer sa condition physiologique et psychique, et à des interviews avec le Dr Popov et son associé, le Dr William J. Goldwag, anciennement médecin hospitalier à New York, membre de l'Académie Américaine de Médecine Générale et de la société de Gérontologie. Selon son cas particulier, le client commence, dès le lendemain, une série de traitements qui peut comprendre :

- La cellulothérapie. Le Dr Popov n'utilise pas des cellules fraîchement prélevées sur des embryons d'animaux, mais des cellules lyophilisées, préparées en Allemagne sous le contrôle de l'Université de Heidelberg. Une association de cellules est généralement administrée par injection dans les muscles glutéaux, comportant fréquemment des cellules placentaires, de glandes sexuelles, ou autres jugées comme bénéfiques à tel ou tel organe. La cellulothérapie n'est pas utilisée systématiquement, et le Dr Popov reconnaît sans hésiter sa valeur psychologique, en tant que placebo.
- L'embryothérapie. C'est une méthode mise au point par le Dr Popov lui-même il y a quelque 30 ans lorsque, en tant que médecin militaire, il avait à soigner des centaines de prisonniers de guerre yougoslaves libérés par les Allemands. L'embryothérapie se repose sur l'existence théorique de « tréphones », postulée par Alexis Carrel : ce seraient des substances revitalisantes existant surtout dans les tissus jeunes et embryonnaires, dont le Dr Carrel avait fait des extraits pour introduire dans les cultures de tissus, et qui semblaient permettre à ces tissus de se reproduire bien au-delà du terme de la vie d'un animal (le poulet) sur lequel ils avaient été prélevés.

## **Un œuf fécondé, à jeûn**

L'embryothérapie consiste tout simplement à gober, chaque jour, pendant une ou deux semaines, à jeûn, un œuf de poulet fécondé et incubé pendant 7 à 8 jours. Le Dr Popov avait réalisé ses premiers essais dans les années 40 sur plusieurs groupes de 100 prisonniers libérés, l'un recevant chaque jour un œuf frais à gober, l'autre, un œuf incubé. L'état de santé des sujets recevant l'œuf incubé s'améliorait, selon le Dr Popov, bien plus rapidement que celui de ceux qui recevaient l'œuf frais. (Une expérience similaire a été réalisée quelques années plus tard par le feu Dr Léon Binet, président de l'Académie de Médecine de Paris, avec des résultats rapportés comme favorables à l'embryothérapie).

L'œuf incubé est d'abord examiné par forte illumination à contre-jour, qui permet de constater que l'embryon s'agit et est bien vivant.

(Un embryon mort serait non seulement inutile, mais toxique.) Le blanc est rejeté, et le petit poulet miniature (mesurant quelque deux centimètres de haut) est avalé à jeûn, la théorie étant qu'une partie des substances vitales traversent (comme le font d'autres substances) les parois gastriques pour entrer dans la circulation sanguine. (Pour les âmes sensibles, l'embryon est passé dans un mixer avec un peu de jus d'orange, et rapidement ingurgité.)

- Le ginseng (voir « Science et Vie » n° 9). Le Dr Popov est un des premiers médecins occidentaux à avoir étudié les propriétés de cette « racine chinoise », qui fait partie depuis des millénaires de l'arsenal thérapeutique de la médecine traditionnelle orientale. Le ginseng utilisé par le Dr Popov est préparé selon ses spécifications, sous forme de capsules, par un laboratoire pharmaceutique suisse. La capsule contient aussi une association d'oligo-éléments et de vitamines.
- L'aromathérapie et la phytothérapie : les huiles essentielles sont utilisées, selon les cas, par application sur la peau, ou vaporisation. Extraits de plantes, tisanes, etc. sont à l'occasion utilisées pour leur action stimulante ou tranquillisante, permettant d'éviter dans certains cas l'utilisation de drogues synthétiques.
- L'hormonothérapie, aujourd'hui classique, sélectionnée parmi quelque 50 traitements spécifiques. Le Dr Popov n'utilise aucune hormonothérapie systématiquement, si ce n'est l'œstrogénothérapie, pour retarder chez la femme les symptômes de la ménopause.
- Le régime alimentaire, sélectionné selon le patient, éventuellement associé à un programme d'exercices, supervisé dans le gymnasium de Renaissance.
- La cosmétologie, notamment le « peeling » enzymatique, qui permet l'examen de la couche de peau superficielle, retirée comme un masque après avoir été décollée par des enzymes (et qui est certainement moins traumatisant que le peeling à la résorcine, encore fréquemment utilisé aux Etats-Unis).
- La thalassothérapie, utilisant une installation moderne et de l'eau prélevée dans l'océan à une distance d'un km de la côte. Le traitement est administré par deux thalassothérapeutes, diplômées en France, et s'accompagne d'applications de boues marines et d'algues, et de massages.
- La vitaminothérapie, et l'administration d'oligo-éléments, selon une prescription individuelle, utilisant des produits naturels aussi bien que des préparations commerciales.

Mais le plus important est d'apprendre au patient quels sont les stress qu'il subit, qu'ils soient psychologiques (tension familiale, travail) ou physiologiques (pollution, malnutrition) et de lui apprendre, lorsqu'il n'est pas possible de les éviter, à les minimiser ou à s'en protéger. Car ce sont ces stress qui accélèrent le vieillissement.

# **LE « STRESS » FAIT VIEILLIR, MAIS LE SEUL MOYEN DE L'ÉVITER, QUI SERAIT LA PARESSE ABSOLUE, FERAIT VIEILLIR ENCORE PLUS VITE. CONCLUSION: IL FAUT APPRENDRE A S'ADAPTER A TOUT.**

**Terme galvaudé, il n'en est pas moins scientifique et précis, défini par son « inventeur », le Prof. Hans Selyé de l'Université de Montréal comme un « état manifesté par le syndrome spécifique qui est formé par tous les changements non spécifiques dans un système biologique ». C'est un concept d'importance primordiale, qu'un exemple fait mieux comprendre que cette définition qui devient obscure à force de tenter d'être rigoureuse.**

Vous vous asseyez sur une chaise pour parcourir tranquillement votre journal, et vous vous apercevez qu'une punaise, pointe dirigée vers le haut, avait été placée sur cette chaise. Il y a, au moment de la piqûre, des réactions spécifiques : réflexe qui fait que vous sautez sur vos pieds ; réaction immunologique, sous forme de globules blancs qui s'assemblent autour de la blessure pour combattre l'infection ; action d'éléments du sang pour accélérer la coagulation et la cicatrisation, etc.

Mais il y a aussi des réactions non spécifiques, c'est-à-dire qu'elles pourraient se produire aussi bien si, au lieu de la piqûre, vous aviez subi une autre forme d'agression : gifle, coup sur la tête, ou renvoi de votre emploi. Ce sont les réactions du « syndrome d'adaptation », dont le but est d'adapter l'organisme à toute perturbation de son équilibre. Vaso-constriction, mouvements péristaltiques de l'intestin, modification de sécrétions hormonales (notamment, une augmentation de la sécrétion des glandes surrénales), changement de la température superficielle, baisse de la pression sanguine, font partie du syndrome du stress, quelle que soit son origine. Le synonyme est : syndrome d'adaptation.

Or, un organisme aurait une certaine capacité d'adaptation. Au-delà de cette capacité le stress devient nocif. Il peut provoquer les ulcères, l'hypertension, les dérèglements hormonaux, les troubles cardiaques, qui, eux, font partie d'un autre syndrome (ou ensemble de symptômes) : celui du vieillissement. Tout événement dans la vie d'un homme requiert (parce que c'est un événement, qui apporte donc quelque chose de nouveau), une adaptation. Ainsi, même les événements heureux provoquent un stress — certes moins pénible qu'une agression. C'est le total des stress qui risque d'atteindre les limites de notre capacité d'adaptation. Un psychiatre américain, le Dr Thomas H. Holmes, de l'Ecole de Médecine de l'Université de Washington, à Seattle, a tenté de quantifier la valeur stressante de divers événements, pour établir une sorte de « limite de vitesse du stress ».

Ainsi, la mort d'un époux est compté pour 100 ; un divorce, 73 ; un mariage, 50 ; un licenciement, 47 ; une mise à la retraite, 45 ; un chan-

gement de résidence, 20 ; un changement de régime, 15, etc.

Selon le Dr Holmes, une accumulation de plus de 200 points par an représente un dépassement de la capacité d'adaptation d'une personne « moyenne ». Ce dépassement augmente sa vulnérabilité, le rend susceptible à la maladie — risque d'accélérer la maladie dégénérative qu'est le vieillissement.

Or il faut bien reconnaître que les facteurs « stressants » font partie de notre environnement d'hommes civilisés. L'homme primitif y était sans doute soumis, mais de façon moins insidieuse et moins constante ; nous avons hérité de lui notre capacité d'adaptation — qui est une adaptation à la faim plus qu'à la surabondance, au silence plus qu'au bruit, à la vie dans la nature plutôt qu'à la ville.

Il ne s'agit pas — et le Pr. Selyé lui-même insiste là-dessus — d'éviter le stress, qui est le piment de la vie. « Le seul moyen d'y échapper, dit-il, consisterait à ne jamais rien faire. » Mais il faut éviter le stress excessif, en choisissant un environnement qui corresponde autant que possible à nos préférences et un travail que nous aimons.

Autant l'abandon d'un travail que l'on aime parce qu'il apporte des satisfactions est « stressant », autant la poursuite d'un travail que l'on fait à contre-cœur, parce que l'on a besoin de travailler, l'est aussi. C'est peut-être là le plus grand paradoxe de la société industrielle, qui veut apporter l'abondance à chacun, mais qui, pour le faire, exige de beaucoup un travail qui ne correspond pas à leur inclination et qui n'a de récompense que sous forme de chèque à la fin du mois.

Il n'est pas possible d'échapper à ce cercle vicieux sans en devenir conscient. Un nombre croissant de médecins reconnaît que ce stress, imposé par la société moderne, est sans doute la cause principale du vieillissement prématûre dont souffrent les populations des pays les plus avancés, et où l'espérance de vie d'hommes adultes n'a pas progressé depuis quelques décennies, malgré les progrès de la médecine.

Une enquête statistique de l'Organisation Mondiale de la Santé, publiée l'année dernière,

indique même que dans une majorité des pays industriels (dont la France) la moyenne de vie d'hommes adultes a commencé à diminuer (voir page 65).

Dans ce domaine, la médecine est impuissante ; elle peut, tout au plus, apporter un palliatif, sous forme de tranquillisants, d'hormones anti-inflammatoires, d'anti-coagulants et, à la limite, de transplantation cardiaque.

C'est au sociologue, et à chaque individu, de tenter de trouver sa propre réponse, ce qui im-

plique une prise de conscience souvent difficile lorsque l'on est harcelé par les besoins immédiats et que l'on suit un chemin que l'on n'a pas, en fin de compte, soi-même choisi.

On sous-estime l'importance de ces facteurs psychologiques en ce qui concerne la longévité. Une étude réalisée à Duke University a démontré que le facteur le plus important en ce qui concerne la longévité d'hommes âgés de 60 à 69 ans n'est pas la fonction physique, mais la satisfaction avec son travail et ses occupations.

## L'HYPERTENSION TUE. UNE NOURRITURE TROP PAUVRE ET TROP CUITE AUSSI: 900 CHATS EN TÉMOIGNENT.

Dans la plupart des pays industriels, la maladie la plus répandue est l'hypertension. C'est une maladie insidieuse, car beaucoup de ceux qui en sont atteints l'ignorent, alors qu'elle favorise les maladies dégénératives caractéristiques de la sénescence : altérations rénales, alors que la fonction de cet organe est déjà diminuée ; hémorragie de la rétine, pouvant mener à la cécité ; hémorragie cérébrale, alors que le cerveau a perdu une partie de ses capacités ; maladie cardio-vasculaire enfin, dont on sait qu'elle est responsable de plus d'un tiers de tous les décès.

L'hypertension est, d'ailleurs, mal définie : à partir de quel moment la tension sanguine est-elle trop élevée ? On fixe la limite de la normale vers 12/8 — le premier chiffre étant la pression systolique, lorsque le sang est expulsé du cœur, le second la pression diastolique, lorsque le cœur est en repos entre deux battements. Cette normale est considérée comme pouvant varier selon les individus et leur âge. En effet, la tension augmente souvent avec l'âge, et souvent dépasse la normale sans que le patient — ni son médecin — s'en aperçoive.

Traditionnellement, la « petite hypertension » est considérée comme « acceptable ». On sait qu'une forte hypertension (à partir de 17/13) est un signe de danger. Or, l'hypertension modérée, mais constante, représente un stress permanent. Ce genre d'hypertension semble de plus en plus fréquent. Les statistiques de l'Organisation Mondiale de la Santé indiquent qu'elle atteint environ un dixième de la population. Dans certains pays, ce pourcentage est encore plus élevé : selon l'American Medical Association, il atteindrait 20 %, soit une personne sur cinq.

Lorsque l'hypertension est diagnostiquée, elle est, dans la majorité des cas, définie comme « essentielle », c'est-à-dire d'origine inconnue et indéterminée. Cette maladie est, selon l'O.M.S., l'épidémie cachée de notre civilisation, menaçante par ses séquelles qui portent atteinte à la longévité humaine.

Le nutritionniste Jean Meyer, d'origine française, actuellement professeur à Harvard et conseiller à la Maison Blanche en matière de nutrition, a remarqué un jour que le médecin

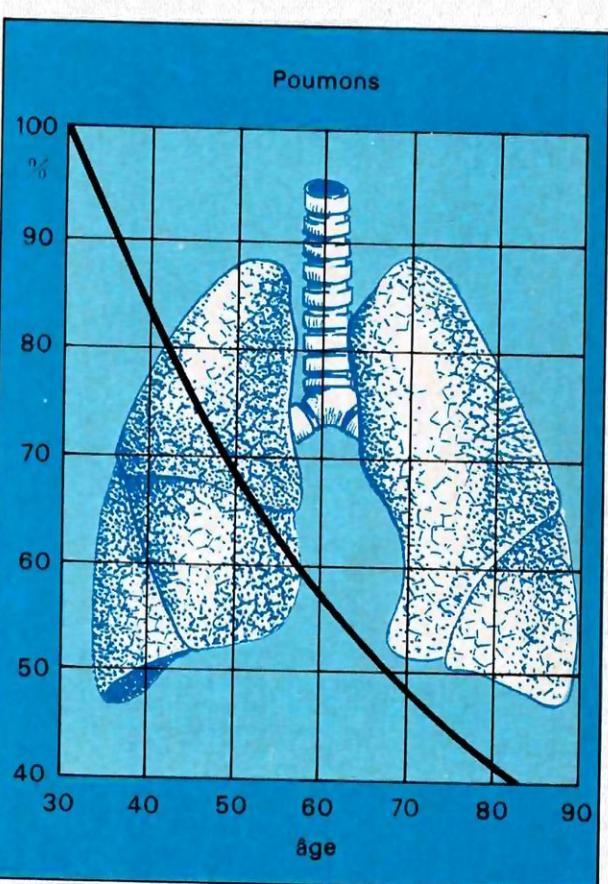
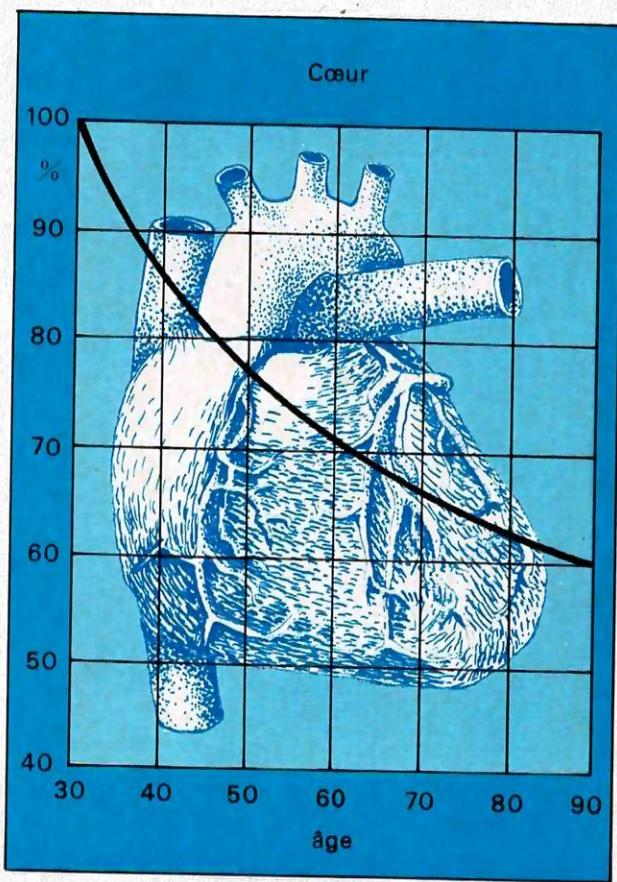
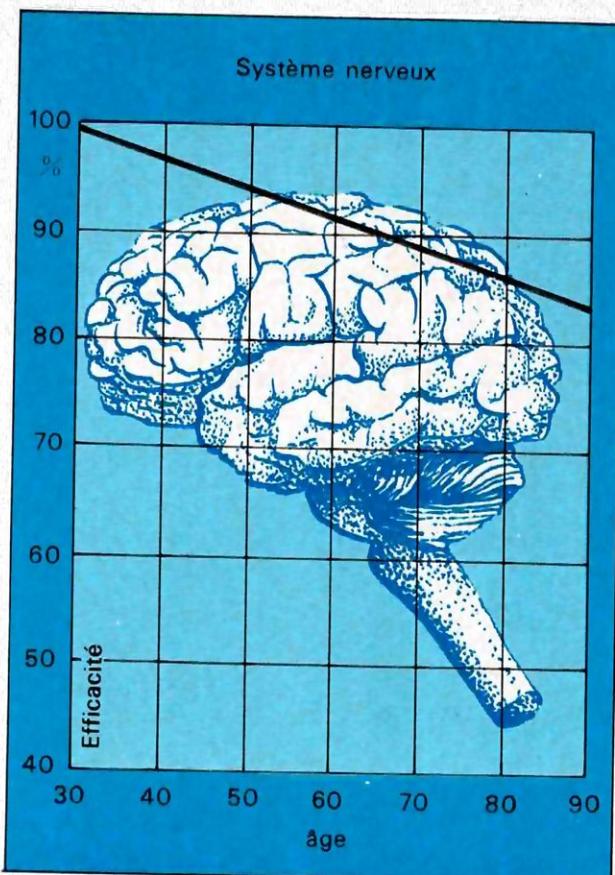
américain moyen en connaissait moins sur la nutrition que sa secrétaire, laquelle... ne connaissait pas grand-chose, sinon ce qu'elle avait appris en lisant les revues féminines et les publicités.

Le fait est que l'on connaît beaucoup de choses sur certains aspects de cette science, mais que certaines sont totalement ignorées. Pendant les centaines de milliers d'années que l'homme a évolué pour devenir ce qu'il est, il a consommé sa nourriture crue, donc vivante. Le feu a introduit une modification majeure dans son régime : la cuisson. On connaît certaines des modifications chimiques résultant de la cuisson des aliments ; ils perdent, par exemple, une partie ou la totalité de leurs vitamines. Mais on ne connaît certainement pas tous les changements provoqués par la cuisson. Il est vraisemblable, pourtant, qu'ils ont des répercussions sur l'organisme humain.

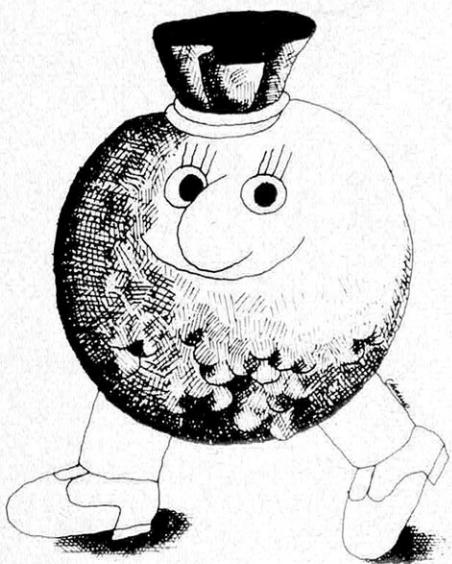
Il y a quelques années, une expérience était réalisée par un stomatologue américain, le Dr Francis Pottenger, qui se demandait pourquoi la dentition de l'homme moderne était déficiente, et pourquoi on devait de plus en plus souvent avoir recours à l'extraction ou aux prothèses dentaires chez les jeunes enfants dont la mâchoire ne semble plus avoir suffisamment de place pour contenir toutes leurs dents.

L'expérience, qui se prolongea sur une période de 10 ans, utilisait 900 chats. Elle était simple : une partie des chats recevait un régime de viande crue, lait cru, et huile de foie de morue. Les autres recevaient la même chose — mais la viande était cuite.

(suite page 120)



En prenant l'âge de 30 ans comme point de départ, voici comment diminue l'efficacité de quelques « pièces » de base de la machine. Il s'agit, bien sûr, d'une moyenne qui varie d'un individu à l'autre. La chute la plus dure est celle de l'efficacité des poumons.



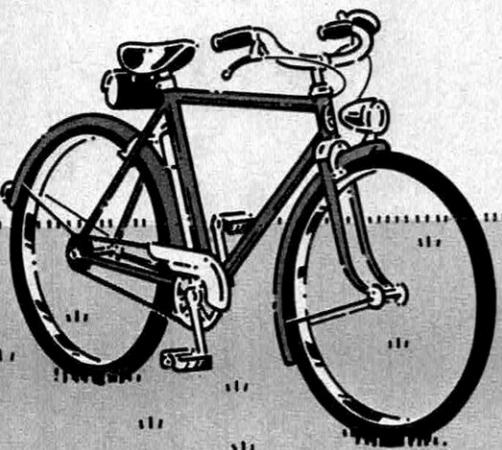
**Faites confiance  
à votre capital-chance**

**loterie nationale**

LN 741

**tirage tous les mercredis**

**Ça grince?**



**Utilisez  
l'HUILE 3-en-un**

Un vélo qui grince, une tondeuse qui rouille, une machine à coudre qui se coince. Trois problèmes auxquels l'HUILE 3-en-un apporte une solution unique.



Parce qu'elle contient des oxydes de fer en suspension colloïdale, l'HUILE 3-en-un est très lubrifiante.

Parce qu'elle est un mélange d'huiles exclusivement minérales, elle est antirouelle.

Et enfin, parce qu'elle est extrêmement fluide et pénétrante, elle dégriffe.

**HUILE 3-en-un**  
**Un bon truc de professionnel.**

**AFFAIRE EXCEPTIONNELLE • OFFRE LIMITÉE**

# VENTE CHOC de ces GRANDS SUCCÈS à des prix jamais vus !

**COLLECTIONS DE LUXE**  
Livres neufs reliés

DW

## HISTOIRES D'AMOUR DE L'HISTOIRE DE FRANCE

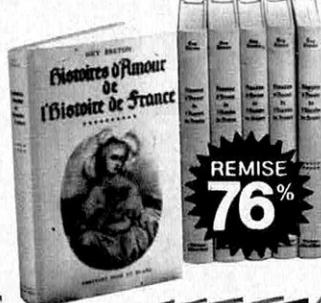
Les derniers tomes disponibles de la savoureuse collection.  
CHAQUE VOLUME SE LISANT INDEPENDAMMENT DES AUTRES.

**GUY BRETON**

### 6 ELEGANTS VOLUMES

- \* Reliés pleine toile citron
- \* Format 140 x 220
- \* 2.000 pages environ
- \* Nombreuses illustrations hors-texte
- \* Tranchesfilles
- \* Jaquettes illust. couleur

6 volumes parus à 204,60 F seulement 48 F



REMISE  
**76%**

REMISE  
**41%**



REMISE  
**76%**

## LES HOMMES EN BLANC

Un chef-d'œuvre de la littérature contemporaine retracant avec réalisme et amour l'extraordinaire aventure des hommes au service de la vie.

**DOCTEUR SOUBIRAN**

### 4 BEAUX VOLUMES "CLUB"

- \* Reliés plein skivertex vert bronze
- \* Fers décoratifs originaux
- \* Format 140 x 220 - 1400 pages
- \* Tranchesfilles - Signet tresse rouge

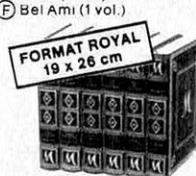
4 volumes parus à 108 F, seulement 49,90 F.



REMISE  
**54%**

REMISE  
**43%**

- (A) Boule de Suif - La Maison Tellier - Premiers Contes (1 vol.)
- (B) Mademoiselle Fifi - Une Vie (1 vol.)
- (C) Notre Coeur (1 vol.)
- (D) Contes de la Bécasse Clair de Lune - Contes divers (1 vol.)
- (E) La Petite Roque - Mont-Oriol (1 vol.)
- (F) Bel Ami (1 vol.)



FORMAT ROYAL  
19 x 26 cm

## LES CHEFS-D'ŒUVRE DE MAUPASSANT ILLUSTRES EN COULEURS

6 grands classiques de l'Amour et du génie littéraire français. Une œuvre romanesque, immortelle, passionnante de vie et de vérité.

### La seule édition de luxe pour BIBLIOPHILES RELIÉE ET ILLUSTRÉE EN COULEURS

96 aquarelles originales des plus célèbres illustrateurs contemporains (TEREKHOVITCH, FONTANAROSA, BERTHOMME-SAINTE-ANDRÉ, etc.)

### MIEUX QU'UNE BONNE AFFAIRE, UN PLACEMENT!

Chaque volume environ 400 pages; format royal 19 x 26, sur velin fabriqué spécialement, tranchesfilles et signet éclaraté. Somptueuse reliure rouge rubis, rhéussée d'or frappé à chaud d'après des fers originaux.

Anciennement, édition brochée parue à 138 F le volume, chaque vol. (rélié) séparément seulement 59,50 F le vol. les 6 vol. (réliés) ensemble prix spécial 321 F franco les 6 vol.



REMISE  
**56%**

## LES GRANDES HEURES DE LA RÉVOLUTION FRANÇAISE

Hallucinant et grandiose ! Une iconographie éblouissante ! Un récit poignant et palpitant ! Deux prestigieux historiens font revivre avec un réalisme et un éclat magistral la pathétique et sanglante épopee.

**G. LENOTRE et A. CASTELOT**

### UNE COLLECTION DE 6 LUXUEUX VOLUMES

- \* Reliés plein skivertex rouge
- \* Titres dorés aux fers
- \* Format 155 x 205
- \* 2000 pages
- \* 1340 illustrations dont 72 hors-texte en couleur
- \* Tranchesfilles
- \* Jaquettes rhodoid

6 volumes parus à 211 F, seulement 120 F.

## BON DE COMMANDE

à découper ou à recopier

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

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

Je soussigné, commande sans aucun autre engagement le ou les volumes suivants : (rayer les titres inutiles).

Hist. d'amour de l'hist. de France ( 6 V) 48,00 F

Les grandes heures de la révolution ( 6 V) 120,00 F

Les hommes en blanc ( 4 V) 49,90 F

Réseau Comète ( 3 V) 39,00 F

Maupassant (entourer la ou les lettres précédant chaque titre désiré) A.B.C.D.E.F le vol. à l'unité 59,50 F x ( V ) = ..... F

ou les 6 vol. ensemble FRANCO ( 6 V) 321,00 F

Participation aux frais de port et d'emballage 5,00 F

(Sauf pour les 6 vol. Maupassant à 321,00 F) \_\_\_\_\_

Total général \_\_\_\_\_

Je joins un c.c.p. ☐ un chèque ☐ un mandat-lettre ou international ☐

Je préfère un envoi contre-reboursement (impossible étranger, S.P. outremer) et réglerai 6 F de taxe postale en plus ☐

Droit de retour dans les 10 jours. Remboursement à toute personne insatisfaite. Signature \_\_\_\_\_

SVCS54

FRANCE LIVRES 117 rue de l'Ouest - 75680 PARIS Cedex 14

Le Directeur Général L. VERNET



# **CE PROFESSEUR FRANÇAIS ALERTE LES DROGUÉS «LE HACHISCH DÉCIME LES CHROMOSOMES»**

*Selon le Pr Nahas,  
les substances du «hach»  
parviendraient  
à «dissoudre» les molécules  
d'A.D.N. et à provoquer  
de graves anomalies  
chromosomiques.*

La vérité est cruelle et brutale : les fumeurs de chanvre indien, en clair les fumeurs de hachisch ou de marihuana ont toutes les chances d'avoir des enfants anormaux, si tant est qu'ils en aient. Quant aux drogués eux-mêmes, ils risquent fort de devenir idiots et d'être plus vulnérables aux cancers, aux leucémies et à toutes les maladies à virus. Il ne s'agit pas là d'un prêche moralisateur destiné « à faire peur ». C'est, toute nue, une vérité scientifique qui vient de voir le jour. Le chanvre indien qu'on considérait il y a peu de temps encore comme une drogue légère s'attaquerait directement à la molécule d'où jaillit la vie ! l'A.D.N. ou acide désoxyribonucléique.

Un savant français est à l'origine de cette dramatique découverte : Gabriel Nahas, professeur à la faculté de médecine de Paris, directeur de recherches à l'I.N.S.E.R.M., professeur à la faculté de médecine de Columbia University (New York).

C'est aux Etats-Unis que le Pr Nahas a

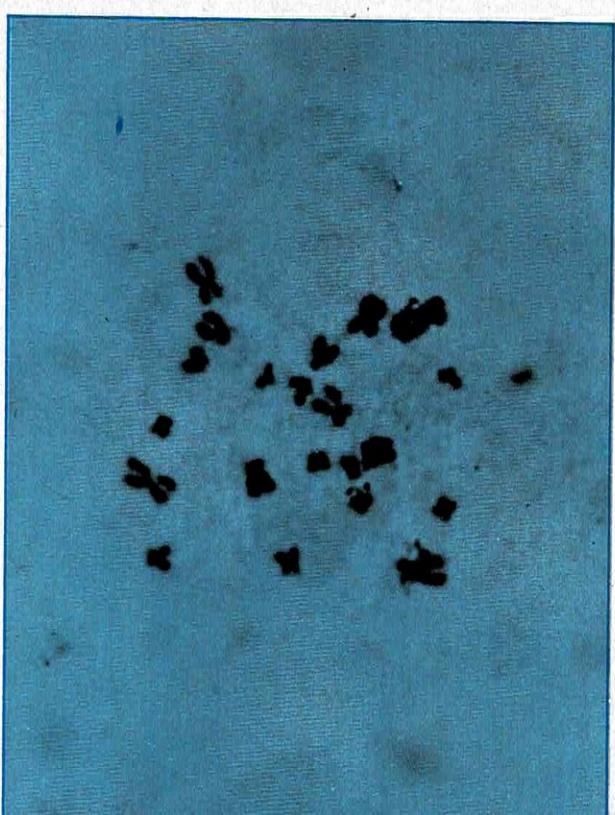
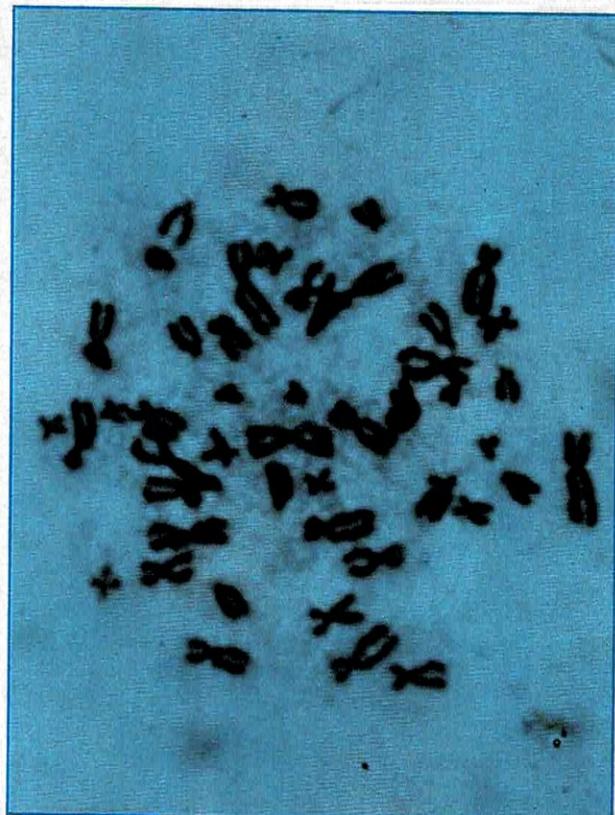
lâché sa bombe. Le jour où paraissait sa communication dans la très sérieuse revue américaine « Science » datée du 1<sup>er</sup> février 1974, il était convoqué d'urgence en Amérique. Les sept chaînes de télévision sans exception, les radios et toute la presse écrite étaient au rendez-vous. Le voyage au bout de la drogue se terminait par un cauchemar au bout de la nuit.

En 1972, la Commission des stupéfiants enregistrait 95 392 drogués américains et estimait à 559 224 les consommateurs réguliers. Quant aux consommateurs occasionnels, s'ils sont impossibles à dénombrer, ils se comptent par millions. Pratiquement tous les jeunes Américains se droguent de temps en temps. Car la drogue est essentiellement un phénomène jeune : 90 % des drogués ont moins de 30 ans.

En France, où la drogue est en nette régression, les services de la Préfecture de Police ont quand même interpellé 2 056 usagers en 1973 et ce chiffre doit être multiplié par dix si l'on veut se rapprocher de la réalité.

Ce qu'il y a de très grave pour tous ces jeunes, c'est que convaincus du danger des drogues dites dures, héroïne et LSD, ils croyaient pouvoir, innocemment, se rabattre sur les drogues dites légères comme l'étaient, croyait-on, le hachisch et la marihuana. Si bien qu'en France comme aux Etats-Unis, le chanvre indien faisait chaque jour des prosélytes : 60 % des drogués fument du « H » et seulement 10 % prennent de l'héroïne.

Aux Etats-Unis, ils sont groupés en une association nationale pour l'abolition de la loi sur la marihuana et proclament volontiers que le chanvre indien est inoffensif et apporte un plai-



#### LE HACHISCH FAIT « FONDRE » L'A.D.N.

A gauche, lymphocyte T normal en division : 46 paires de chromosomes. A droite, lymphocyte T d'un fumeur de hachisch : 23 paires, soit la moitié (nombre qui ne serait normal que si la cellule n'était pas en division).

sir de l'esprit sans danger pour l'organisme. Il va sans dire que la communication du Pr Nahas leur a « cloué le bec ». Mais n'est-il pas déjà trop tard ? Si c'est oui, les Etats-Unis risquent d'enregistrer une baisse sans précédent de la natalité.

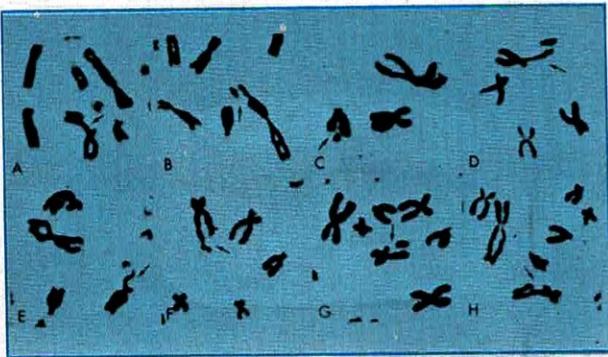
Le Pr Nahas a fait sa découverte parce qu'il était lui-même directement concerné. Tout a commencé il y a 3 ans aux Etats-Unis, lorsque sa fille, alors âgée de 13 ans, lui demande : « Papa, est-ce que je peux fumer de la marihuana avec mes petits camarades ? » La marihuana fait alors fureur et est apparemment moins nocive que le tabac : personne n'a encore décelé la moindre altération physiologique grave. Plutôt que de tomber dans le piège à la mode, le Pr Nahas préfère approfondir la question. Il sélectionne cinquante et un hommes américains âgés de 16 à 36 ans, qui tous ont fumé du chanvre au moins une fois par semaine pendant au moins une année, à l'exclusion de toute autre drogue. D'autre part, il recrute 84 volontaires (âge moyen 43 ans) en bonne santé, non fumeurs de chanvre, mais consommateurs d'alcool et fumeurs de tabac. A ces 185 sujets, le Pr Nahas fait une prise de sang et isole les lymphocytes T, variété de globules blancs impliqués dans les défenses immunitaires, notamment contre les infections virales, les cancers et les cellules étrangères d'organes greffés. Les lymphocytes T sont ensuite examinés au microscope. Rien à dire sur les lymphocytes T provenant des sujets sains. Ce sont

des cellules comme les autres cellules de l'organisme. Dans le noyau apparaissent les 23 paires de chromosomes, lesquels contiennent le fameux A.D.N. porteur des plans génétiques de l'individu. Certains de ces lymphocytes sont en train de se diviser. Et là ce n'est plus 23 paires de chromosomes que l'on voit mais 46 paires. C'est normal : ces 46 paires se scindent en deux lots de 23 paires qui donnent naissance à deux cellules filles.

Mais rien ne va plus quand le Pr Nahas examine les lymphocytes T provenant cette fois des individus drogués. Certes, là aussi, on voit les chromosomes mais ils sont en morceaux, autrement dit complètement aberrants. De telles anomalies avaient déjà été observées il y a quelques années chez les consommateurs de L.S.D., drogue qui faisait alors fureur. Seulement 20 % des drogués osent encore en consommer aujourd'hui. Plus grave encore, chez certains fumeurs de hachisch, l'A.D.N. n'était pas seulement en mille morceaux, mais il avait pratiquement « fondu ».

Les lymphocytes en cours de division, au lieu d'avoir 46 paires de chromosomes, n'en avaient plus que 23 paires, soit la moitié. Sous l'action du hachisch, l'A.D.N. avait été dissout. Cette diminution de la concentration de l'A.D.N. a été également observée dans les fibroblastes de cultures de poumon humain soumis à la fumée du chanvre. Et ces cellules présentaient aussi des divisions anormales.

Il ne faut pas être un gros fumeur pour pré-



*Avant de fondre, l'A.D.N. est cassé en morceaux. C'est ce que montre ce caryotype provenant d'un fumeur de chanvre.*

senter des altérations cellulaires aussi fondamentales : 3 à 4 cigarettes hebdomadaires suffisent. En effet, les substances contenues dans le chanvre sont insolubles dans l'eau et s'accumulent dans les graisses de l'organisme. L'élimination d'une seule dose de hachisch demande une quinzaine de jours. Si bien que la drogue s'accumule dans le foie, la rate, les poumons, le système lymphatique, le cerveau et les glandes sexuelles.

Evidemment, cette accumulation de la drogue dans le cerveau et les glandes sexuelles représente le plus grand danger. Le stock des cellules nerveuses dans le cerveau est estimé à 10 milliards à la naissance et ces cellules ne se renouvellent pas. Avec l'âge le stock s'amenuise : à 25 ans le cerveau perd chaque jour 10 000 cellules et à partir de 40 ans plus de 100 000. C'est un processus normal. Mais ce processus est accéléré sous l'influence du hachisch. Les fumeurs présentent des altérations de la pensée et du comportement si brillamment décrites il y a 130 ans par J.-J. Moreau dans son ouvrage « Du hachisch et de l'altération mentale ».

Quant à l'accumulation du chanvre indien dans les testicules et les ovaires (démontrée par le marquage par produits radioactifs), elle représente un grave danger pour les cellules sexuelles (spermatozoïdes et ovules). Celles-ci risquent de ne pas avoir leur lot normal de chromosomes et ceux-ci peuvent présenter des cassures. Avoir des enfants dans ces conditions est pratiquement impossible car la fécondation ne peut avoir lieu. Et si par miracle elle se fait, l'enfant risque d'être anormal.

Enfin le Pr Nahas a montré chez les fumeurs de chanvre que la réponse immunitaire des lymphocytes était 40 % plus faible que celle des 84 volontaires en bonne santé. En fait, comme ces derniers étaient en moyenne plus âgés que les fumeurs de chanvre et que par ailleurs il est établi que la réponse immunitaire diminue avec l'âge, 40 % est une sous-estimation. A dire vrai, la réponse immunitaire des fumeurs de chanvre est comparable à celle de malades atteints de cancer. Le Pr Nahas l'a démontré.

Tous ces arguments font du chanvre indien une drogue au moins aussi dangereuse que les opiacés (héroïne, morphine) qui à notre connais-

sance ne provoquent pas de désordres génétiques. Mais en contrepartie, les opiacés provoquent le phénomène d'assuétude, c'est-à-dire qu'en cessant d'en prendre, les drogués sont sujets à des désordres physiques graves : sueurs froides, pouls anormal. Si bien que le malade ne retrouve son équilibre qu'en prenant des doses toujours plus fortes. Justement, un Américain, Avram Golstein, professeur à l'Université Stanford (Californie) vient d'isoler dans des cerveaux de souris, les récepteurs où agit la morphine. En fait, sur ces récepteurs agit aussi l'héroïne mais indirectement, car l'héroïne est transformée dans l'organisme en morphine. Ces récepteurs, qui sont des molécules lipo-protéiques, se lient à la morphine, comme une clé s'adapte à une serrure.

Le Pr Golstein les a trouvés dans les cellules nerveuses du paléo-cerveau de souris, mais il pense que ces récepteurs doivent également se trouver dans le cerveau de tous les mammifères, y compris l'homme. Le fait que ces récepteurs soient logés dans le paléo-cerveau, siège des activités instinctuelles comme le plaisir, le sommeil, l'appétit, la douleur, rend les traitements très difficiles.

La raison du drogué est impuissante : la drogue devient pour lui un besoin, comme celui de manger, de boire ou de dormir. Certes, deux traitements différents dans leur principe ont été mis au point mais leur efficacité semble douteuse. La première est le traitement à la méthadone. La méthadone est un produit synthétique de structure chimique voisine de celle de la morphine. Ce qui fait qu'elle peut elle aussi, s'adapter à la serrure des récepteurs du cerveau et devenir ainsi compétitive avec la morphine. En fait le traitement à la méthadone est une supercherie, dans la mesure où elle est administrée par voie orale sous forme de pilules. Dans ces conditions elle n'a pas d'effet euphorisant. Mais si la méthadone était injectée par piqûres, elle aurait le même effet que la morphine.

Le second traitement plus prometteur consiste à vacciner les drogués. On leur administre de la méthadone mélangée avec une protéine. Cette protéine entraîne la production d'anticorps par l'organisme. Et ultérieurement ces anticorps neutralisent la morphine avant qu'elle n'atteigne les récepteurs. Un tel vaccin a été testé sur des singes par des chercheurs de l'Université de Chicago. Ces singes rendus expérimentalement héroïnomanes devaient appuyer sur un levier afin de réclamer leur dose. Une fois vaccinés, ils n'appuyaient plus sur le levier.

Le Pr Nahas est sceptique quant à l'efficacité de ces traitements : « Les drogués sont conditionnés et il est difficile pour eux de se priver du plaisir de la drogue. Pour bien faire il faudrait qu'eux-mêmes désirent se soigner ».

Il faudrait aussi qu'une plus large information sur les dangers réels, scientifiquement prouvés de la drogue, quelle qu'elle soit, inhibe les banales incitations à ce que l'ignorance fait considérer comme un simple jeu collectif.

**Pierre ROSSION ■**



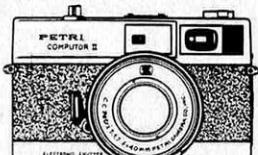
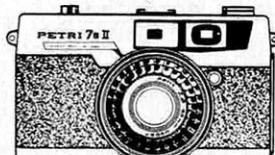
## chez Petri, c'est le bon sens qui décide

**Petri TTL** un réflex mono-objectif qui ne manque pas d'attraits :

- Mise au point instantanée et sûre grâce aux micro-prismes (plus de 800!) du cercle central et à la lentille de Fresnel qui donne une image brillante.
- Mesure très précise de la lumière à travers l'objectif, par double cellule CdS.
- Présélection automatique avec indicateur de profondeur de champ.
- Objectifs interchangeables à monture universelle vissante de 42 mm de diamètre.
- Déclenchement souple et sans vibration...

Le Petri TTL est un appareil conçu pour être avant tout efficace, robuste, fiable et d'une grande simplicité d'emploi. Un appareil plein de bon sens à un prix raisonnable.

Petri, c'est aussi une gamme de 24 x 36 automatiques qui comprend un très petit "compact", un appareil classique et 2 électroniques.



Pour recevoir une documentation et un tarif Petri, découpez et renvoyez ce bon à : H. MARGUET, 67 av. Faidherbe - 93100 Montreuil.  
Votre nom et votre adresse :

**Petri FT EE** un reflex mono-objectif à automatisme débrayable. L'appareil choisit lui-même le diaphragme en fonction de la vitesse désirée (cette ouverture est indiquée dans le viseur). Il possède en outre, un levier d'armement rapide et un système de chargement simplifié. Tout ceci fait du Petri FT EE l'appareil idéal pour la prise de vue "sur le vif".

Il est équipé d'une double cellule CdS, ses objectifs sont interchangeables et son esthétique prouve que le bon sens n'exclut pas forcément le bon goût.

Tous les Petri sont garantis 2 ans par :

**h. marguet**

importateur exclusif et service après-vente  
67, avenue Faidherbe - 93100 Montreuil - 858.73.92



# LES NOUVELLES VARIÉTÉS DE COLZA AUSSI DANGEREUSES QUE LES ANCIENNES

*Si l'huile de colza est dangereuse, c'est à cause de l'acide érucique, disait-on il y a 3 ans. On a donc sélectionné des plants qui n'en contiennent pas. Mais aujourd'hui les experts sont formels : les variétés nouvelles provoquent, elles aussi, des nécroses mortelles du cœur chez le rat, le porc et le singe.*

L'affaire du colza rebondit, mais, cette fois, ce sont toutes les variétés de colza qu'accusent les experts : toutes fournissent des huiles qui induisent des lésions cardiaques. Le premier acte s'est joué il y a trois ans<sup>(1)</sup> quand il fut reconnu que l'huile de colza provoquait des lésions irréversibles du myocarde chez le rat. L'acide érucique (acide gras à longue chaîne) contenu dans l'huile, était pensait-on, responsable de ces lésions, ce qui avait conduit les chercheurs à créer des variétés de colza sans acide érucique, que les cultivateurs français viennent d'adopter. Or, aujourd'hui, après trois années de recherches on s'aperçoit que ces variétés provoquent les mêmes lésions que les variétés traditionnelles ! On s'était trompé : l'acide érucique n'était pas le seul coupable. Il y en avait un autre qu'on n'a pas encore identifié.

Inutile de dire que les Pouvoirs publics sont maintenant dans le plus grand embarras car les paysans ne se laisseront pas facilement convaincre d'avoir fait fausse route. La crise est insoluble, alors qu'on aurait pu l'éviter.

Tout a commencé dans les années 60. A cette époque les Pouvoirs publics sentent venir le vent : la France pour son approvisionnement en oléagineux est tributaire presque à 100 % des importations. Or la production d'huile d'arachide des pays tropicaux s'amenuise. La France décide alors d'être son propre pro-

ducteur et le choix se fixe sur le colza dont la culture se prête particulièrement aux sols de toutes nos régions.

Cultivé surtout dans le Nord avant la guerre, le colza est cultivé aujourd'hui du nord au sud et de l'est à l'ouest sur 300 000 ha, par environ 100 000 paysans. En 1973, la production en graines atteint 700 000 t contre 100 000 t en 1962. Ce qui nous permet de satisfaire 25 % de nos besoins en huiles végétales et d'être le premier producteur de la Communauté économique européenne (930 000 t).

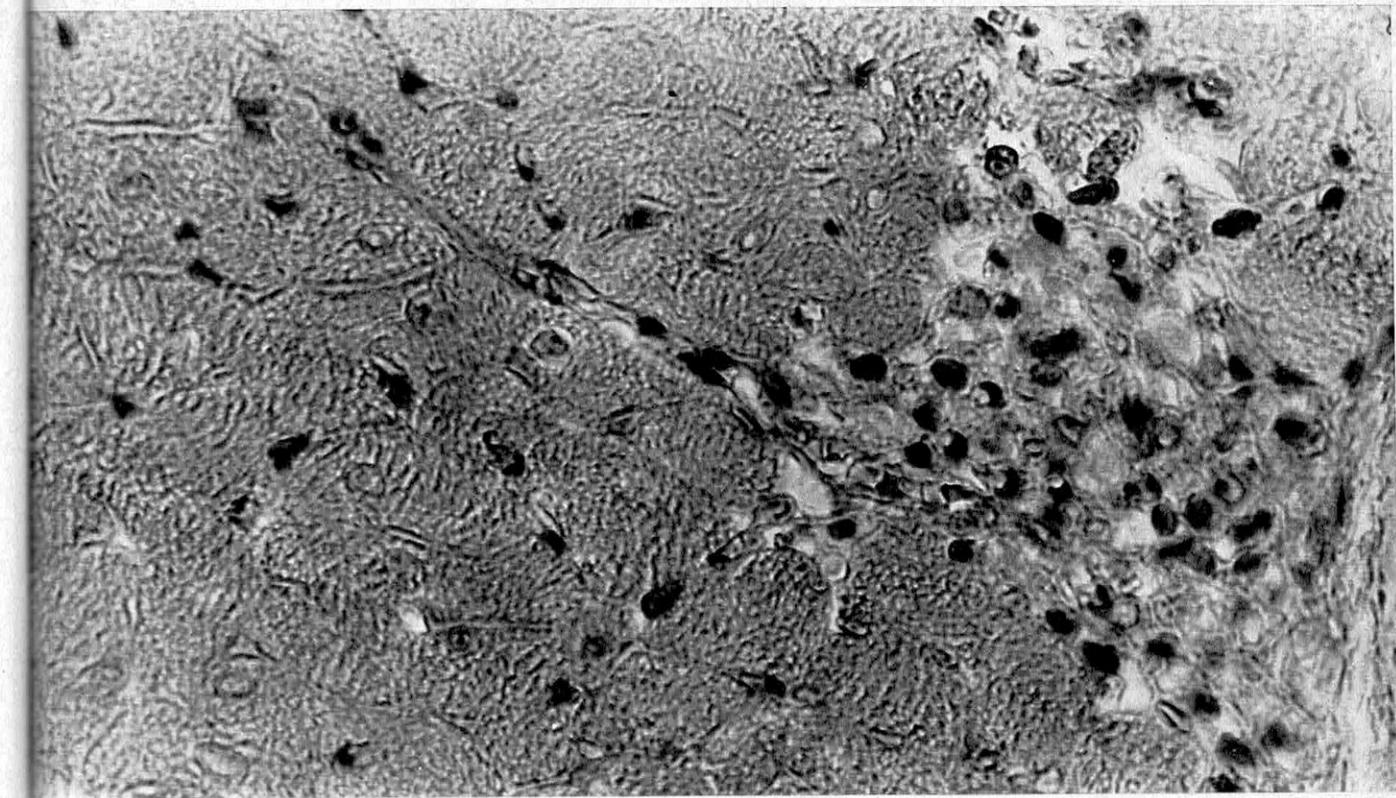
Mais voilà, tandis que les économistes dressent des statistiques toujours plus optimistes, les savants penchés sur leur microscope, font plutôt grise mine. En 1960, des chercheurs finlandais mettent en évidence, pour la première fois, des lésions myocardiques chez le rat et le porc qui ingèrent de l'huile de colza. En 1967, ces résultats sont confirmés par Gérard Rocquelin (station de recherche sur la qualité des aliments de l'homme de l'INRA, Dijon) et le Dr Cluzan (Hôpital St-Michel, Paris) et en 1969-1970 par des chercheurs hollandais et canadiens. Le ministère de l'Agriculture prend connaissance de ces travaux mais n'en tient pas compte. Il faut attendre 1970 pour que le morceau soit lâché à la presse.

Du coup c'est la panique : l'huile de colza entre en effet dans la composition des huiles de table,

des huiles de cuisson (frites et chips), des margarines et certains produits alimentaires comme mayonnaises, pâtisseries, confiseries. Le colza n'est pas retiré du commerce, mais en 1973 une nouvelle législation impose que le mot « colza » figure sur les emballages. On laisse le consommateur courir un risque, mais en connaissance de cause.

Pourtant on aurait pu éviter ce cul de sac. Les Canadiens comprenant le danger que représente l'acide érucique se lancent en 1960 dans la sélection d'une variété qui n'en contient pas. Et la variété Canbra voit le jour. Or en 1967, M. Rocquelin et ses collaborateurs s'aperçoivent que le Canbra provoque chez le rat des lésions cardiaques identiques, quoique plus tardives, à celles observées avec le colza traditionnel. Au ministère de l'Agriculture, cette fois encore, ils ne sont pas écoutés mais simplement encouragés. Grave négligence car à cette époque, on aurait pu inverser la vapeur et orienter les agriculteurs vers d'autres oléagineux. La France préfère foncer tête baissée dans la voie du Canada, qui dès 1970 s'est engagé dans la culture intensive du Canbra. De leur côté, les chercheurs français sélectionnent une variété de colza sans acide érucique, plus adaptée à nos sols : la variété Primor. Mais est-ce remords ou scrupules, les Pouvoirs publics décident de s'assurer de l'innocuité des variétés sans acide érucique. Et en 1971, une action thématique programmée, gérée par l'INSERM, l'INRA, la DGRST, le groupe « Lipides-Nutrition », est mise en place pour trois ans. Budget : 3 millions, répartis sur 20 laboratoires. De cet énorme travail, on vient de connaître la conclusion. La voici : Canbra et Primor provoquent encore des lésions irréversibles du myocarde. On en était au même point qu'en 1967. Tout s'était passé comme si on avait misé sur la seule culpabilité de l'acide érucique. C'était pile et c'est face qui est sorti. On a perdu et c'est trop tard : en 1973, et pour la première fois, les champs ont été ensermencés à 70 % en variétés nouvelles, et l'huile Primor sera commercialisée cette année.

Il ne faut tout de même pas minimiser les recherches de ces trois dernières années : elles ont permis d'en savoir plus sur l'action de l'acide érucique sur le cœur. Lorsqu'on administre de l'huile de colza dans le régime alimentaire d'espèces animales (rat, la-



**L'HUILE DE COLZA DÉTRUIT LE CŒUR :** ce tissu de cœur de rat (grossi quatre fois) montre, à droite, la destruction des fibres cardiaques sous l'action du colza. Le cœur se sclérose et ne peut plus se contracter. À gauche, la partie encore saine du cœur.

pin, canard, porc, singe, etc.) on observe d'abord une accumulation plus ou moins importante de lipides au niveau du myocarde. Cette lipidose qui apparaît dans les premières 24 heures de régime, régresse et disparaît au bout de deux mois. Puis, la lipidose fait place à des lésions du muscle cardiaque qui évoluent avec le temps. Même si l'on cesse le régime, ces lésions ne disparaissent pas : elles sont irréversibles. Cette lipidose et ces lésions cardiaques sont également observées chez des animaux soumis à des régimes contenant de l'huile de hareng, riche en acides gras à longue chaîne, ou de la triérucine (triglycéride de synthèse).

Il est maintenant établi que l'acide érucique est davantage impliqué dans la lipidose que dans la formation des lésions. En effet, les mêmes expériences faites, cette fois avec les huiles de Canbra et Primor, montrent l'apparition des lésions mais pas l'accumulation de lipides. Alors quel est l'agent responsable de ces lésions ? L'acide érucique y est peut-être pour quelque chose, mais il n'est pas forcément le seul coupable. Il reste à démasquer le ou les autres. Aujourd'hui on en est là.

Du fait que les huiles Canbra et Primor n'entraînent pas de lipidose, elles sont tout de même un

progrès certain sur l'huile classique de colza. On sait maintenant expliquer cette lipidose. Le cœur pour produire de l'énergie utilise des acides gras, et l'acide érucique en est un. Mais voilà, l'acide érucique, à cause de sa structure à longue chaîne, est difficilement métabolisé par le cœur. Il s'accumule dessus (comme un aliment indigeste reste sur l'estomac) et perturbe la fonction cardiaque. Cependant avec le temps, le tissu cardiaque arrive à métaboliser, mais « de travers », cet acide indigeste. Et la lipidose disparaît.

Au contraire les lésions cardiaques irréversibles, aboutissent à une nécrose complète du cœur. Ce qui inquiète surtout les chercheurs, c'est que ces lésions apparaissent avec des doses très faibles d'huile, qu'elle soit classique ou améliorée : chez le rat, un régime à 2,5 % suffit. Alors qu'en est-il chez l'homme où l'huile de colza est maintenant à toutes les sauces de l'alimentation ?

« Jusqu'à présent, note M. Jean Causeret directeur de la station de Dijon, il n'y a pas d'arguments scientifiques précis donnant à penser qu'elle puisse provoquer des lésions comparables à celles observées chez les animaux. Mais il n'y en a pas non plus en sens

contraire ». Pour vraiment savoir la vérité, une enquête épidémiologique à grande échelle serait nécessaire. Mais elle demanderait au moins une génération. C'est un peu long. Le mieux est de s'en tenir à ce que l'on voit. Depuis 5 ans, les services cardiologicals notent une montée en flèche des myocardites. D'autre part, toutes les espèces animales chez lesquelles le colza a été administré, ont présenté des lésions cardiaques. Alors prudence !

C'est le conseil que donnent les Drs Cluzan et Levillain (Hôpital St-Michel, Paris) : « Selon la législation actuelle, concernant les essais pharmacologiques des médicaments, aucun expert n'accepterait de donner un avis favorable à l'utilisation chez l'homme d'un produit qui dans plus de 8 espèces animales, induirait de telles lésions cardiaques. »

En clair les huiles de colza sont suspectes. Il faut les interdire et reconvertis les paysans dans le tournesol, comme on l'envisage actuellement. Evidemment cela ne se fera pas sans mal, car les terres qui se prêtent à cet oléagineux, ne se rencontrent qu'au sud de la Loire. Une levée de fourches est donc à craindre !

**Pierre ANDÉOL ■**

(1) Voir S. & V., n° 645, juin 1971.

# DES ATLAS LINGUISTIQUES DE LA FRANCE

*L'histoire des mots change avec les provinces et elle raconte notre histoire.*

*Armée de magnétophones, et sous l'égide du CNRS, une équipe de linguistes a déjà publié 10 atlas de la langue française.*

*Un témoin précieux : le parler breton.*

Comme le reflux de la mer dépose sur le sable des coquillages, les hordes guerrières qui ont déferlé sur la Gaule et plus tard sur la France ont laissé dans notre empire des traces qui se retrouvent aujourd'hui : des mots, des expressions qui ont permis au langage de s'enrichir et de se diversifier en une multitude de patois et de dialectes. Cet apport a été si considérable que Vercingétorix, s'il remettait les pieds à Alésia, serait incapable de se faire comprendre : seule une centaine de mots hérités du gaulois subsistent encore dans la langue française.

Ils sont dans le dictionnaire : glaise, lande, soc, bruyère, mouton, ruche, bonde... Mais le français n'est qu'un dialecte, celui de l'Ile-de-France, comme l'anglais et l'espagnol étaient jadis dialecte londonien et dialecte de la Vieille Castille. Et il n'y a pas lieu de se faire de souci pour lui : il est fixé dans les grammaires et les textes écrits. Par contre, les patois parlés plus ou moins groupés en dialectes régionaux, eux, sont condamnés à mort à brève échéance du fait de la mutation brutale de la vie rurale. Impossible de les sauver, tout ce qu'on peut faire c'est conserver au moins leur trace.

Jules Gilliéron, le premier, a en France l'intuition de cette nécessité. Et en 1910, il publie le premier Atlas linguistique de la France en 1 920 cartes. Celles-ci présentent les formes que prennent dans 639 bourgs ou villages

de France les équivalents patois de 1 920 mots ou expressions français. Cet Atlas, si remarquable qu'il fût dans sa nouveauté, avait quelques défauts ; les renseignements fournis par les informateurs étaient parfois erronés ; le même questionnaire établi pour toutes les régions était trop général et peu adapté aux réalités paysannes ; les points d'enquête étaient insuffisants pour révéler la richesse et la diversité des parlers. Défauts bien excusables : Gilliéron avait mené seul ses enquêtes, ce qui est trop pour un seul homme.

On pouvait faire mieux, mais il fallait faire vite. L'affaire est reprise en main par M. Albert Dauzat, qui cette fois décide de réaliser des Atlas par régions, plus précis et plus complets. Vingt Atlas sont mis en chantier qui couvrent toute la France romainisée, à l'exclusion de la Bretagne celtique, de la Corse, du Pays Basque, et de la Flandre française. Bientôt les Atlas de Gascogne, du Lyonnais et du Massif Central sont publiés. Dès le début le C.N.R.S. (Centre National de la Recherche Scientifique) comprenant l'intérêt et la valeur des recherches décide de prendre l'affaire à sa charge (1). Des équipes de chercheurs sont mises sur pied et Mgr Gardette en prend la direction. Aujourd'hui, dix Atlas sont publiés et les autres sont en cours d'enquête. Mgr Gardette

(1) Les Atlas sont dirigés, financés, publiés et édités par le C.N.R.S., 15, quai Anatole-France, Paris (7<sup>e</sup>).

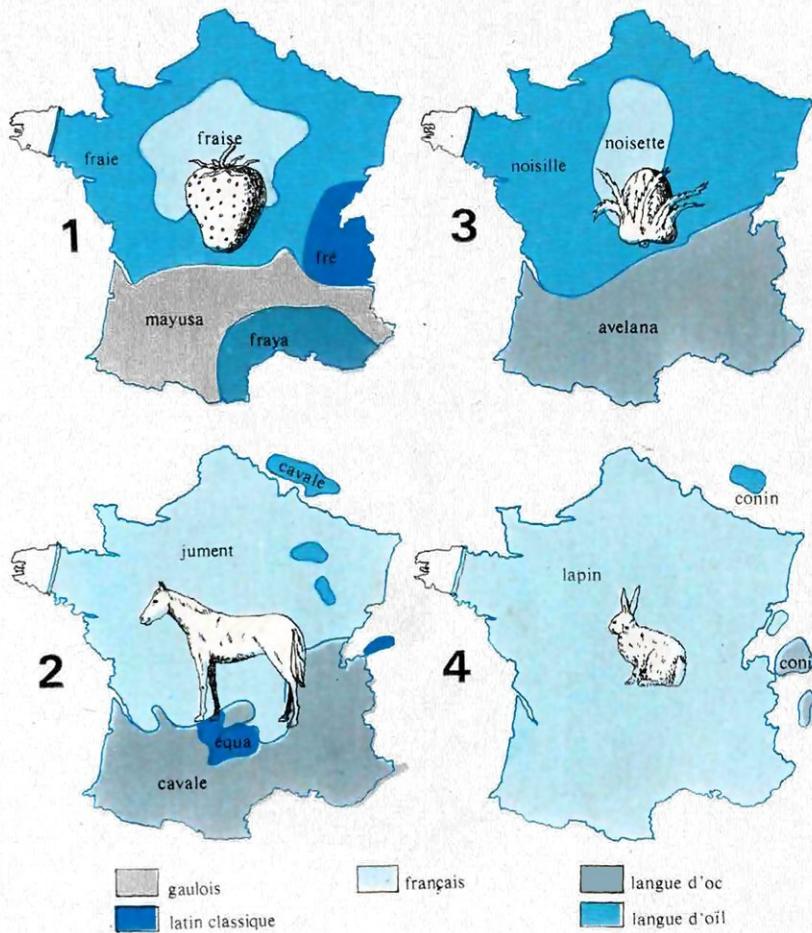
étant décédé l'année dernière, c'est M. Gaston Tuaillet, maître de conférences à l'Université de Grenoble III qui assure maintenant la relève.

Les enquêtes sont réalisées par des linguistes qui, crayon en main et magnétophone en bandoulière, parcourrent les campagnes et interrogent les paysans : discussions de café, propos de table, bavardages, tout est passé au peigne fin. En dépit de changements importants, les Atlas régionaux procèdent du même principe que celui adopté par Gilliéron, à savoir le primat du lexique. Par exemple comment on nomme en patois abeille, maïs, poire, etc.

Comme on l'a dit, toute cette richesse linguistique aura disparu dans peu d'années. Ce qui ne veut pas dire que les Atlas soient destinés pour autant à prendre la direction du musée des traditions et arts populaires. Pour les linguistes, ils constituent un incomparable instrument de travail à l'égal des roches pour les géologues : chaque mot enchaîné dans son lieu géographique raconte l'histoire de ce mot, comme l'emplacement des roches sur une carte géologique raconte l'histoire des terrains.

Quand on ouvre ces Atlas c'est toute l'évolution et la diversification du langage depuis la nuit des temps jusqu'à nos jours qui sautent aux yeux. Des mots anciens disparaissent, des mots nouveaux réapparaissent semblables aux coquillages déposés et emportés par le flux et le reflux des vagues. Mais il s'agit là des grandes marées de l'Histoire : invasion romaine, invasions germaniques, invasion scientifique. Electricité, télévision, etc. viennent tout droit des rivages de la mer Egée. Les Grecs ont déferlé en Gaule, penserait Vercingétorix. Revenons aux Romains et à César. Quand il entreprend la conquête de la Gaule en 58 avant J.-C. César la décrit ainsi : « L'ensemble de la Gaule est divisée en trois parties : l'une est habitée par les Belges, l'autre par les Aquitains, la troisième par le peuple qui dans sa langue se nomme Celte, et dans la nôtre Gaulois. Tous ces peuples diffèrent entre eux par le langage, les coutumes, les lois. Les Gaulois sont séparés des Aquitains par la Garonne, des Belges par la Marne et la Seine... » C'est vers 1600 av. J.-C. que les Celtes venus de l'Allemagne du Sud s'installent dans la Gaule de l'Est puis dans la Gaule centrale, tandis que les Belges, venus sans doute de l'extrémité orientale de

## LE FRANÇAIS GAGNE DU TERRAIN AUX DÉPENS DES PATOIS



**1** - Mayousa, qui signifie fraise, est un mot prélatin encore prononcé par les paysans du midi. Par la suite, les Romains ont imposé le mot fré qu'on retrouve encore dans la région de Lyon. Ce mot latin a été ensuite « créolisé » en langue d'oïl (au nord) en fraie, et en langue d'oc (au sud) en fraya. Puis le mot français fraise, imposé par les rois, tend aujourd'hui à gagner du terrain.

**2** - Pour le mot jument, la forme prélatine a disparu. Tandis qu'on retrouve encore la trace du mot latin equa, transformé en langue d'oïl et en langue d'oc en cavale. Le français jument envahit peu à peu le reste de la France.

**3** - En latin noisette se dit nux abellina. Ce mot latin a disparu. Par contre il reste encore les formes romanisées: noisille en langue d'oïl et avelana en langue d'oc.

**4** - Le mot français lapin s'est imposé sur tout le territoire. Les formes romanisées ne subsistent plus qu'en Suisse avec conil et en Belgique avec conin.

l'Allemagne, s'insinuent au nord de la Gaule vers le IV<sup>e</sup> siècle av. J.-C. Mais avant ces invasions, la Gaule était déjà habitée par des peuples autochtones. Les Aquitains étaient de ceux-là. Dans son ouvrage « Les Celtes et la civilisation celtique », Jean Markale estime qu'à part quelques différences dialectales, Belges et Gaulois se comprenaient.

Ce qui fait qu'au moment de la conquête romaine, la Gaule est divisée en deux grandes communautés linguistiques : au nord de la Garonne, les divers parlers belges et gaulois, au sud les divers parlers d'Aquitaine. Là-dessus les légions de César déferlent sur la Gaule ce qui a pour conséquence une romanisation de tous les parlers donnant au nord de la Ga-

ronne les dialectes d'oïl et au sud les dialectes d'oc (oïl et oc voulant dire oui).

Toutes ces strates de l'histoire se retrouvent encore aujourd'hui. Prenons le mot « fraise ». Ses diverses dénominations apparaissent en cinq couches lexicales successives. La plus ancienne est celle du mot prélatin mayousa, qui s'étend au sud d'une ligne allant de l'embouchure de la Garonne jusqu'aux Alpes, puis se présente une couche de latin classique, fré, dans la région lyonnaise, la Savoie et la Suisse.

Fré est ensuite transformé d'une part en fraya en langue d'oc : cette couche s'étend actuellement dans le Languedoc et en Provence, et d'autre part en fraie en langue d'oïl. Enfin, sous l'influence de framboise, fraie devient fraise, forme francisée, qui tend à conquérir aujourd'hui presque tout le pays. Pour le mot jument, la dénomination prélatine a disparu. Tandis que la couche latine n'existe plus guère que dans le Massif Central. Par contre la forme romanisée cavale, occupe encore toute la moitié sud de la France et quelques points dans le nord-est. Enfin la forme récente, le mot français jument, avance continuellement.

Il va sans dire que l'occupation romaine qui a duré cinq siècles a pratiquement transformé tous les parlers qui existaient avant la conquête. Quels étaient-ils ? Les peuples de la Gaule, contrairement aux Romains et aux Grecs, n'étant pas grands écrivains, on en est réduit aux suppositions. Cependant pour Jean Markale, le parler breton actuel, langue celtique non romanisée, donnerait une idée de ce qu'étaient les parlers gaulois et belges d'avant la conquête.

Au III<sup>e</sup> siècle, la Gaule est envahie par les Germains et au V<sup>e</sup> siècle par les Wisigoths, les Burgondes et les Francs. Ces invasions affectent peu les dialectes gallo-romains. Quelques mots sont introduits qu'on retrouve aujourd'hui dans la langue française : hallebarde, haubert, guerre, fief. Evidemment pour se comprendre parmi tous ces dialectes les érudits employaient le latin. Ce n'est qu'à la fin du Moyen Âge que les rois décident d'imposer à la France entière le dialecte de l'Ile-de-France (le francien ou dialecte des rois). Celui-ci, devenu français, gagne chaque jour du terrain, gonflé de tous les mots scientifiques glanés dans sa traversée du XX<sup>e</sup> siècle.

**Pierre ROSSION**

# AERAZUR...



**VOUS connaissez ?**

Quand le plus grand spécialiste de l'équipement aéronautique conçoit des bateaux, il pense d'abord SECURITÉ.

C'est-à-dire **robustesse, stabilité, tenue de mer** parfaites : les 3 qualités essentielles de tous les Attaque AERAZUR.

A bord d'un bateau aussi sûr et confortable, tous les plaisirs vous sont permis : ski nautique, plongée, pêche, promenade en famille.

Mais, pour AERAZUR, sécurité veut dire aussi **hautes performances dans les meilleures conditions**.

Pour vous évader des plages surpeuplées et découvrir les merveilles de la mer, AERAZUR vous offre les 7 modèles de sa gamme ATTAQUE de 3,45 m à 4,80 m — de 3 à 80 CV.

LA SÉCURITÉ  
NOTRE MÉTIER **AERAZUR**  
**Attaque**

---

Pour recevoir notre documentation couleur gratuite, retournez ce bon à AERAZUR, 58, boulevard Galliéni, 92130 ISSY-LES-MOULINEAUX.

M. ....

ADRESSE .....

SV .....

A. OCHMIANSKY — 954.37.99.

# L'INTELLIGENCE EST VENUE A L'HOMME VOICI 3 MILLIONS D'ANNÉES

*Coup double réalisé par une équipe de chercheurs français en Éthiopie : la préhistoire de l'homme est reculée à 3 millions d'années et la date de la « première étincelle » est établie. C'est donc à l'Australopithèque que commencerait la culture*

**L**'intelligence est-elle venue à l'homme tout d'un coup ? Est-elle « tombée » sur la tête de l'Australopithèque, voici trois millions d'années, avec la soudaineté inattendue de la pomme légendaire sur le crâne de Newton ? Hypothèse hardie et qui pourtant s'impose à la lumière des recherches les plus récentes : c'est bien à l'Australopithèque qu'est revenu, dans les brousses d'Afrique, le privilège de la première étincelle.

Telle est, en tous cas, la première conclusion des fouilles dirigées en Éthiopie par M. Yves Coppens, sous-directeur au Musée de l'Homme. Les outils trouvés par le préhistorien de l'équipe, Jean Chavaillon, au nombre de 200 environ au mètre carré, témoignent de ce qu'il est convenu d'appeler une activité intellectuelle supérieure. Double événement : non seulement on situe l'apparition de l'intelligence, mais encore on recule de 1,7 million d'années à 3 millions la préhistoire de l'homme. Et ce bond la situe alors, dans certaines classifications, dans la fin de l'ère tertiaire et non plus au début du quaternaire.

Des outils ? Oui, des éclats obtenus par percussion de galets, des défenses réutilisées d'hippopotames et de grands porcs, des dents, des os,

Jean Marquis



*Yves Coppens : « C'est là que l'homme est né ».*

des cornes retouchées. Toute une panoplie d'outils, dont le savoir-faire était transmis de père en fils et qui servait soit à couper la viande, soit à se défendre contre d'éventuels ennemis. Ces Australopithèques auraient aussi témoigné d'un sens rudimentaire de l'architecture : des tas de cailloux disposés en cercle auraient, semble-t-il, servi à caler les poteaux des huttes.

Quoi qu'il en soit, M. Y. Coppens est formel : « Dans l'état actuel de nos connaissances tout se passe comme si l'Homme était né en Afrique orientale et avait dû en sortir vers 2 millions d'années. C'est par l'Afar (Éthiopie) et le détroit de Bab el Mandeb au sud de la mer Rouge, que l'exode vers le continent asiatique et le reste du monde se serait produit. » Hypothèse encore, bien sûr. Mais il est certain qu'elle est étayée par toutes les fouilles menées ces dernières années tant au Tchad qu'au Kenya, en Tanzanie et en Éthiopie. Dans tous ces pays, on a trouvé tous les maillons qui permettent de reconstituer l'histoire de l'homme depuis ses origines. Mais avant de la reconstituer, un rappel du contexte.

La Terre a 5 milliards d'années. Vers 3 milliards d'années apparaissent les premières formes

de vie. 500 millions d'années plus tard, les premiers Vertébrés voient le jour et encore 200 millions d'années, les premiers Mammifères. Dont l'homme, le plus « perfectionné » de tous. Il semble qu'il faille remonter à 30 millions d'années pour trouver son origine commune avec les grands singes ses plus proches parents.

C'est le gisement du Fayoum, situé à quelques kilomètres au sud du Caire, qui a livré aux différentes missions qui sont venues le fouiller les ancêtres à la fois de l'Homme et des grands singes : ce sont l'Apidium et le Parapithèque ; leur âge est compris dans la tranche 40 à 30 millions d'années ; ils ont tous les deux 36 dents. Et puis, dans le même gisement, apparaît le Propliopithèque. Il est plus jeune, 30 millions d'années, et il a 32 dents. Il semble qu'il soit le dernier ancêtre commun aux grands singes et aux Hommes.

Après quoi, le tronc commun se sépare en deux grosses branches dont l'une conduira aux grands singes actuels : chimpanzés, orang-outangs, gorilles, et l'autre aux Hominidés dont le dernier maillon est l'*Homo sapiens* actuel.

La planète ne s'arrête pas de changer pour ces Hominidés : dans la tranche comprise entre 20 et 10 millions d'années, on assiste, en effet, à un assèchement dans le monde tropical. La forêt se fait rare, tandis que le tapis de graminées augmente. Les Hominidés sont obligés de quitter leurs abris forestiers pour s'alimenter. Comme ils n'ont plus de branches sur lesquelles s'agripper, ils se servent, pour la première fois, de leurs jambes pour se déplacer. Le Dr L.S.B. Leakey a trouvé au Kenya deux de ces Hominidés bipèdes. Le premier, baptisé *Kenyapithecus africanus*, a 20 millions d'années, tandis que le second, *Kenyapithecus wickeri*, en a 14.

Le dernier semble déjà manifester un certain débloquage de la matière grise. Car, à côté de son squelette, le Dr Leakey a trouvé des cailloux naturels dont les tranchants étaient artificiellement usés. Le *Kenyapithecus wickeri* se servait du caillou pour extraire moelle et cervelle des os et des crânes. L'outil au premier degré était inventé. De tels Hominidés, ou des Hominidés voisins, ont été également trouvés en Inde, au Pakistan occidental, en Chine, en Grèce et même en Toscane.

Et puis les Hominidés poursuivent leur évolution. A partir de cette souche de *Kenyapithèques*, on voit apparaître en Afrique orientale et méridionale, et en Afrique seulement, un autre groupe d'Hominidés : les *Australopithèques*. Ils apparaissent vers 6 millions d'années et disparaissent vers 1 million d'années. On les a découverts dans plusieurs gisements : au Kenya, dans le bassin des lacs Baringo et Rodolphe ; en République d'Afrique du Sud ; et en Tanzanie dans les gorges d'Olduvai.

Mais ce sont les expéditions menées par Y. Coppens dans le bassin de l'Omo en Ethiopie qui ont été les plus fructueuses : en six campagnes, une cinquantaine de tonnes d'ossements représentant 150 espèces de vertébrés dont de

## ANNEES

300.000

500.000

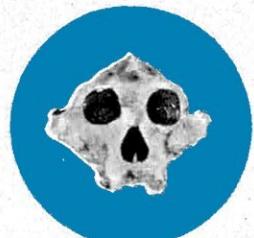
2 millions

3 millions

5 millions

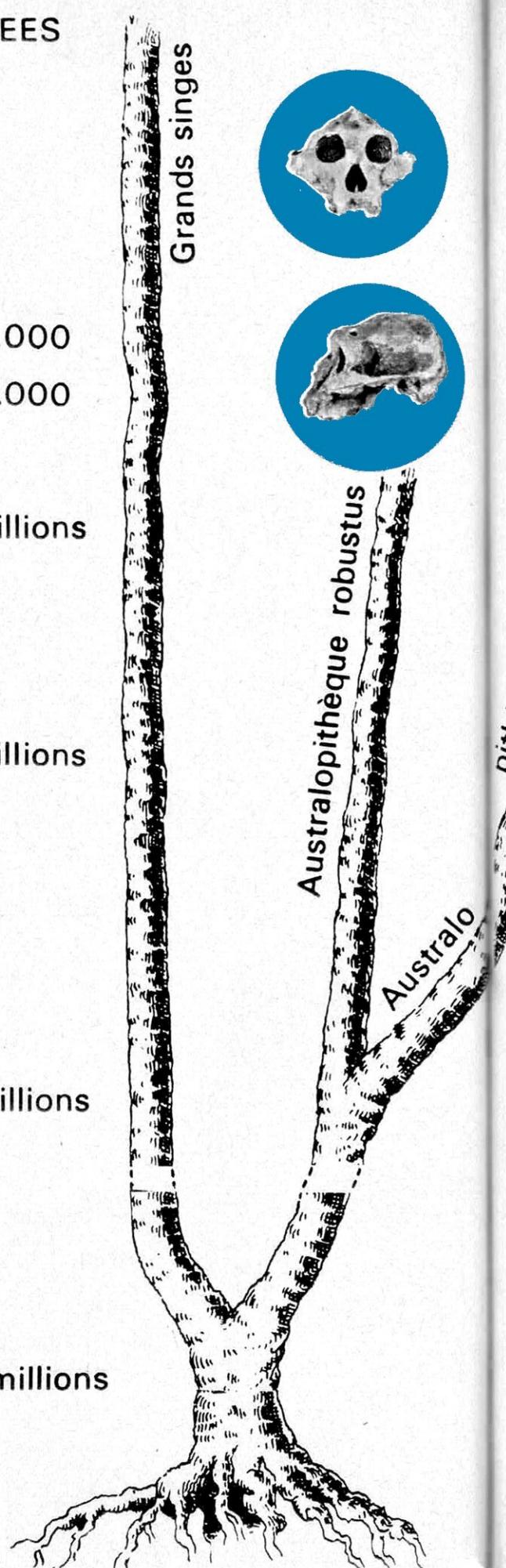
30 millions

Grands singes



*Australopithèque robustus*

*Australo*





## SOUS LA PRESSION DE L'INTELLIGENCE LE CRANE HUMAIN A PRIS DU FRONT ET DU VOLUME.

nombreux Australopithèques, ont été récoltées. Le bassin de l'Omo a en effet une situation tout à fait exceptionnelle. C'est un véritable piège à sédiments : sur plus de 1 000 m d'épaisseur, ils s'accumulent en ordre intact et par chance cette épaisseur de sédiments a été affectée de mouvements tectoniques qui l'ont fait basculer. Si bien que toutes les couches de sédiments qui sont comme autant de pages d'un livre présentent leur tranche au ras du sol : « De la fouille de fainéants », note Y. Coppens.

Enfin la dernière campagne faite, cette fois, dans la région des Afar (Ethiopie) par M. Taieb, Y. Coppens et des chercheurs américains, a mis à jour deux Australopithèques âgés de 2 millions d'années. Ces Australopithèques étaient associés à des singes, des cochons, des éléphants, des hippopotames et des rhinocéros.

Toutes ces fouilles et surtout celles faites dans l'Omo et dans l'Afar, permettent de distinguer deux types morphologiques d'Australopithèques. Le premier, Australopithèque robustus, comme son nom l'indique, est du type costaud. Il mesure 1,55 m et sa musculature est particulièrement développée. On peut s'en rendre compte en examinant les crânes. Les muscles des mâchoires sont si puissants qu'ils ont déformé la boîte crânienne. En effet, de part et d'autre de l'insertion des muscles apparaît une crête osseuse sagittale, qui donne au crâne l'aspect d'un casque de la guerre de 14.

Cette crête se retrouve chez les gorilles actuels. Sa dentition (molaires et prémolaires fort développées, canines et incisives très petites) laisse penser qu'il était végétarien. Malgré sa capacité endocranienne de 550 cm<sup>3</sup>, l'Australo-

pithèque robustus n'était pas très futé. Puis apparaît Australopithèque africanus. Il est plus gracile et présente des caractères nettement plus humains. Sa capacité endocranienne est certes plus faible (444 cm<sup>3</sup> en moyenne) mais son front est plus développé. Côté denture, incisives et canines deviennent plus fortes tandis que molaires et prémolaires deviennent plus petites. Ce qui indique une orientation vers le régime omnivore. Enfin, l'Australopithèque africanus présente déjà des retards dans l'éruption de la deuxième denture, ce qui est le signe d'une enfance et d'une vie plus longue.

Dans les couches âgées de 3 millions d'années, on a retrouvé, comme on l'a déjà dit, des restes d'Australopithèques associés à une industrie au second degré. Preuve que l'intelligence commençait à se manifester.

D'ailleurs, à partir de cette époque apparaît dans les couches sédimentaires de la Rift valley (bassin du lac Rodolphe, Omo et gorges d'Olduvai), un nouveau type d'Hominidés : l'Homo habilis. Il ressemble encore à l'Australopithèque africanus, mais ses caractères sont nettement plus humains. Sa denture est omnivore, quant à sa boîte crânienne, elle accuse un net développement : 680 à 770 cm<sup>3</sup>. Ces Homo habilis s'affineront avec le temps en Homo erectus, lesquels donneront les Néandertaliens et enfin les Homo sapiens actuels.

Dans toute cette évolution, le tournant apparaît évidemment avec l'acquisition de l'intelligence. A partir de ce moment, les Hominidés, devenus vraiment des Hommes, deviennent autonomes et envahissent le monde, traversant, pour la première fois, la mer Rouge 3 millions d'années avant Moïse.

**Pierre ANDÉOL**

# **POURQUOI LE CIEL EST-IL NOIR LA NUIT ?**

*Parce qu'il y a plus d'étoiles au ciel que de grains de sable dans les océans, il ne devrait pas y avoir de nuit mais un éternel tapis de lumière. Un paradoxe curieux difficile à lever.*

Aussi loin qu'on regarde dans le ciel nocturne, aussi puissant que soit l'instrument qui permettra de creuser plus profond encore, et de quelque côté qu'on se tourne, on ne voit que des étoiles, et encore des étoiles : des petites et des grandes, des bleues et des rouges, des solitaires et des couples, ou même des amas immenses, des galaxies géantes à leur tour constituées de milliards d'autres étoiles. Pas question de compter ces astres un par un : il y en a plus encore que de grains de sable sur toutes les plages de toute la terre. De fait, il y en a une telle quantité que, quel que soit le point du ciel observé, la direction du regard va toujours finir par tomber sur une étoile. Alors surgit une question un peu bizarre : puisque, partout où peut se diriger l'œil, il y a toujours une étoile au bout, pourquoi donc le ciel est-il noir la nuit ?

Quand on regarde une plage, on ne voit pas des grains de sable se promener un par un sur un fond de vase. Et si on part de l'hypothèse cosmologique la plus vaste, à savoir un univers statique et infini où des étoiles semblables à notre Soleil sont uniformément distribuées, on aboutit à la conclusion évidente que le ciel nocturne devrait avoir l'apparence d'une plage d'étoiles. Autrement dit, ce serait un dôme de

lumière éclatante, un vaste embrasement courant d'un bout de l'horizon à l'autre. Pour être juste et rester dans le vrai, il faut reconnaître qu'une nuit sans lune et sans nuages ne diffuse nullement cette éblouissante réverbération et qu'il est bien difficile déjà de voir son chemin. Il y a là un paradoxe curieux, déjà révélé par Halley en 1720 et plus connu sous le nom de paradoxe d'Olbers, du nom de l'astronome allemand qui le premier l'a étudié soigneusement en 1823.

Pour bien saisir ce paradoxe, il faut revenir aux hypothèses originales : des étoiles en nombre illimité distribuées uniformément dans un espace infini. Qu'elles soient semées dans le vide intersidéral de manière aléatoire, et donc uniforme, a déjà son importance : si elles étaient alignées les unes derrière les autres par rapport à la terre selon un nombre de faisceaux limité, le paradoxe tomberait : hors de ces alignements nulle lumière, d'où des morceaux de nuit dans le ciel. Par contre, si la distribution est uniforme, aussi petit que soit le morceau de ciel considéré, l'axe du regard finit toujours par croiser une étoile, aussi lointaine soit-elle. Et, pour rester en accord avec l'hypothèse, dans chaque microbique portion du ciel, il y aura encore une infinité d'étoiles. Donc, même si elles sont si lointaines que leur éclat soit infiniment petit, le produit d'un infiniment grand (le nombre d'étoiles intercepté) par un infiniment petit (la luminosité) donne une valeur finie perceptible à l'œil. Il en découle qu'il n'y aura pas un millimètre carré de ciel nocturne dont la luminosité sera nulle, donc pas un coin obscur. La voûte céleste tout entière brillera d'une vaste lueur dense et éblouissante.

Evidemment, il y a plusieurs manières de sortir de ce paradoxe, dont la plus naïve consiste à répondre que le ciel est noir la nuit pour qu'on puisse dormir. Pour un esprit scientifique, c'est un peu juste, et revenant aux anciens on peut concevoir le ciel comme un vaste velours

noir percé de petits trous au-delà duquel brille le feu extérieur, les nébuleuses n'étant que le reflet du soleil sur les poids du velours. En voulant déborder ces deux explications parfaitement empiriques mais très simples, les astronomes se sont enfouis pendant très longtemps dans un dilemme dont il était bien difficile de sortir. Pendant plus de deux siècles, on a essayé toutes les hypothèses possibles, sans qu'un accord universel vienne se faire sur l'une d'elles.

La première idée, celle qui vient à l'esprit scientifiquement cultivé, consiste à admettre que l'obscurité du ciel nocturne est due à l'absorption de la lumière dans l'espace. Autrement dit, le rayon provenant d'une étoile lointaine serait peu à peu diffusé, amorti par les poussières intersidérales, au point d'être finalement complètement absorbé. De fait, on connaît certaines régions obscures du ciel qui sont précisément dues à des nuages de poussière presque opaques. Cette explication est pourtant insuffisante, car l'énergie ne se perdant jamais, la lumière absorbée par un obstacle quelconque est toujours réémise par ce même obstacle, mais sur une fréquence parfois différente. En moyenne, toutefois, un rayon lumineux réapparaîtrait sous forme de rayon lumineux, et au lieu d'un voile éblouissant d'étoiles, on aurait un voile de poussières lumineuses.

### **Une donnée fondamentale : l'échelle thermodynamique de temps**

Plus tard, certains chercheurs avancèrent que l'espace n'est pas euclidien, qu'il est trop jeune, qu'il a une structure hiérarchisée, que ses dimensions sont finies et non illimitées, ou que l'expansion décalant les fréquences lumineuses vers le rouge, la lumière céleste existe bien, mais sous forme d'un rayonnement qui ne nous est pas perceptible. Les deux dernières hypothèses sont plus sérieuses et nous reviendrons sur le décalage des fréquences, mais elles ne résolvent pas mieux le paradoxe. Dans le cas, par exemple, d'un univers fini, les étoiles sont tout de même en assez grand nombre pour que dans chaque millimètre carré de ciel il y en ait un nombre énorme. La luminosité des astres les plus lointains ayant beau être faible, en multipliant très peu de lumière par énormément d'étoiles, on arrive tout de même à une luminosité nettement perceptible. La voûte entière serait seulement moins lumineuse que dans le cas d'un univers infini.

Il a fallu attendre en fait le Pr. Harrison, de l'université du Massachusetts, pour y voir clair dans cette obscurité céleste : le ciel nocturne est noir parce que le temps nécessaire pour que le champ de radiations atteigne son équilibre thermodynamique est grand comparé à toutes les autres échelles intéressantes de durée. Telle est l'explication du paradoxe, mais elle demande une étude attentive pour être bien comprise. Tout d'abord, il convient d'établir les données

du problème avec une certitude mathématique. Comme nous l'avons dit, il est assez évident qu'un nombre infini d'étoiles doit nous faire apparaître un ciel totalement lumineux : un observateur placé au cœur d'une forêt immense, aussi clairsemée soit-elle, ne voit jamais l'horizon : il n'aperçoit que des troncs d'arbre. Si tous ces troncs sont peints en rouge, il lui semblera être enfermé dans une immense enceinte rouge dépourvue de la moindre faille. Il en va de même avec les étoiles et il est facile de l'établir de manière rigoureuse : considérez que les étoiles sont uniformément réparties dans l'espace à la densité  $n$ , chacune ayant une luminosité moyenne  $L$ , et la lumière se propageant à la vitesse  $c$ , la densité moyenne d'énergie atteignant l'observateur  $O$ , de la distance  $r$  n'est autre que  $du/dr = nL/c$ . Par intégration, cette différentielle donne  $u$  infini pour un univers infini. Cela parce qu'on a considéré les étoiles comme des points mathématiques : l'observateur serait immédiatement sublimé par un rayonnement infini.

En réalité, bien sûr, les étoiles ont des dimensions finies, et du coup elles interceptent parfois la lumière venant d'une autre étoile. Ou, pour être parfaitement précis, chaque étoile cache toutes celles qui sont derrière elle par rapport à l'observateur. Tenant compte de ce fait, on aboutit à une équation un peu plus compliquée et qu'il est inutile de développer ici. Retenons toutefois que, par intégration, cette équation donne pour densité moyenne d'énergie en tout point de l'espace, non plus une valeur infinie, mais plus simplement la valeur qui règne à la surface des étoiles : la voûte céleste vue d'un point quelconque est aussi brillante que la surface même du Soleil. Voilà ce que prouvent les calculs. Et, comme nous l'avons dit, il ne sert à rien de faire intervenir l'absorption par la matière diffuse de l'espace : celle-ci ne fait que s'échauffer et se met à rayonner pour son propre compte la même quantité de radiations qu'elle a reçue. De même, le rassemblement des étoiles en galaxies qui se font mutuellement ombre, échoue comme explication du paradoxe pour les mêmes raisons.

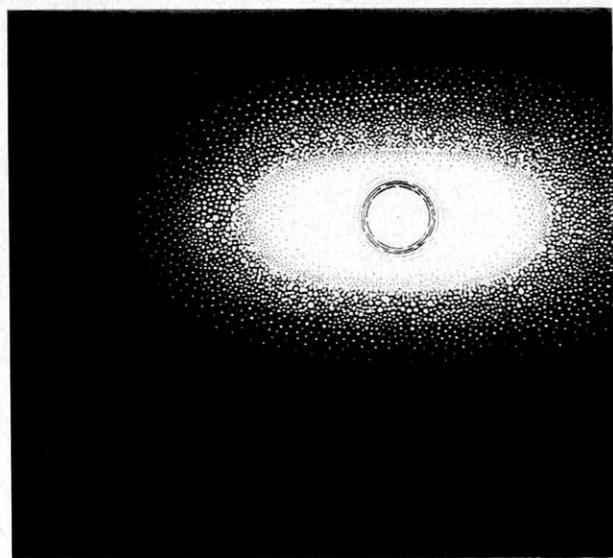
Pour le résoudre, comme l'a montré le Pr. Harrison, il est nécessaire de faire appel aux connaissances actuelles en matière d'astrophysique. En particulier, il nous faut considérer trois échelles de durée ; en premier lieu, l'âge de l'univers ( $t$ ) dans le cas d'un modèle statique, ou la période d'expansion ( $T$ ) dans le cas d'une explosion initiale. Dans la plupart des cosmologies,  $t$  et  $T$  ont sensiblement même valeur, à savoir  $10^{10}$  années. Par contre, dans certains modèles statiques,  $t$  est infini, ce qui est peu commode, mais ne modifie pas les résultats du problème. En second lieu, on doit retenir la durée de vie lumineuse d'une étoile, soit  $t'$ . Dans le seul cas de notre propre galaxie, la majeure partie de la lumière rayonnée provient d'étoiles dont l'émission lumineuse principale dure sensiblement  $10^8$  années. Toutefois, la masse de ma-

tière contenue dans l'astre peut suivre des cycles de conversion thermonucléaire plus complexes, au bout desquels l'hydrogène se trouve converti en fer, et la durée de vie est largement augmentée. On peut donc tabler sur une durée moyenne d'émission lumineuse proche de  $10^{10}$  années.

Reste enfin, en dernier lieu l'intervalle de temps qui sépare l'émission d'un photon (particule de lumière) par une source et son absorption par un autre corps céleste. Cette durée  $t^*$ , appelée aussi échelle thermodynamique de temps, peut être calculée connaissant le nombre d'étoiles par unité de volume, la densité de matière lumineuse dans l'univers et les paramètres moyens caractérisant une étoile : sa masse, sa luminosité et sa densité de rayonnements à la surface. On trouve alors  $t^* = 10^{24}$  années. Or, si l'on en revient aux hypothèses de départ, la plus grande partie de la lumière stellaire provient de régions lointaines dont la distance n'est autre que  $ct^*$ , soit  $10^{24}$  années-lumière. Du coup pour que le ciel soit tout lumineux la nuit, il faut que deux conditions impératives soient réunies : la première, c'est que l'âge  $t$  de l'univers soit au moins aussi grand que  $t^*$ , puisque la lumière voyageant avec une vitesse finie, il faut qu'elle ait le temps d'arriver jusqu'à l'observateur ; et la seconde, c'est que les étoiles soient restées lumineuses pendant un temps  $t'$  qui doit lui aussi être au moins égal à  $t^*$ , faute de quoi tous les photons émis auraient été absorbés entre temps par un autre corps stellaire.

La première de ces conditions est bien satisfaite dans un modèle statique d'univers dont l'âge est infini : la lumière a eu largement le temps de nous parvenir. Mais elle ne l'est pas dans les autres modèles dont l'âge est largement inférieur à  $10^{24}$  années. Par contre, quel que soit le modèle, la seconde condition est impossible à satisfaire parce que la durée de vie lumineuse d'une étoile est très largement inférieure au temps thermodynamique  $t^*$ . Autrement dit, l'astre ne brille pas assez longtemps pour qu'il reste des photons qui n'aient pas été absorbés. La solution du paradoxe, même dans le cas d'un univers éternel, est donc celle-ci : la durée de vie d'une étoile est extrêmement courte comparée à  $10^{24}$  années. Il existe d'ailleurs une autre manière de voir que le ciel noir est bien une réalité explicable en termes d'astrophysique : il suffit d'imaginer que toute la matière de l'univers est brusquement convertie en un rayonnement correspondant à une certaine température du corps noir idéal. Or cette densité d'énergie correspond à un champ de rayonnements équivalent à la température  $20^{\circ}\text{K}$  ( $-253^{\circ}\text{C}$ ) ce qui est largement inférieur à la température en surface d'une étoile moyenne. De ce fait, le paradoxe du ciel lumineux contredirait le principe de conservation de l'énergie.

Cela étant, il est amusant de voir comment se comporte le ciel pour un observateur donné dans le cas d'un universel infini, ou même fini selon les conceptions de la relativité. Dans le



**1 Quand l'étoile naît, son intensité lumineuse reste concentrée autour de son cœur, mais la périphérie de l'astre reste sombre et le ciel paraît noir.**

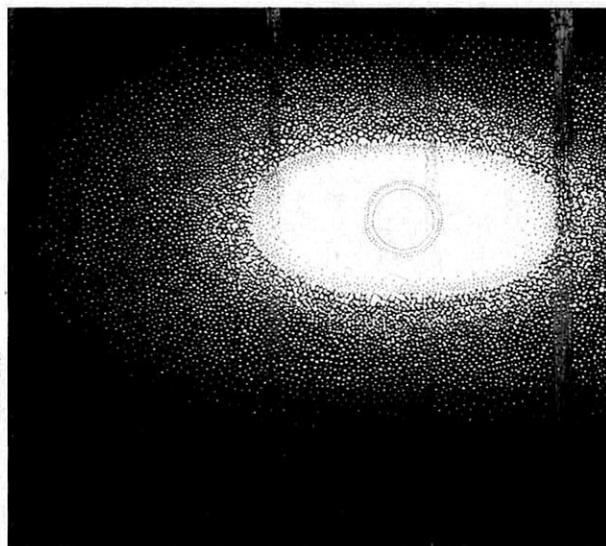
premier cas, il faut assurer la relève des étoiles de manière permanente, faute de quoi elles seront toutes finies ; et il serait bien difficile de choisir l'instant initial au tréfonds de l'éternité, à la date qui précède l'infini négatif ; à moins de recourir aux nombres transfinis, et à la condition que l'éternité du temps ne soit pas le plus grand des transfinis — rappelons que les nombres cardinaux transfinis servent à classer et comparer les divers infinis. Pour plus de commodité, on va donc choisir un instant initial où toutes les étoiles s'allument simultanément. L'observateur, situé en un point quelconque de l'univers, voit brusquement le ciel s'allumer de tous côtés, et il conclut que la lumière vient d'être.

Mais, contrairement aux apparences, il ne voit pas briller toutes les étoiles ; seul un observateur privilégié, logé dans un révérentiel divin et pourvu d'un don de voyance qui le fait échapper au temps peut embrasser d'un seul coup d'œil tout l'univers entier allumé. Notre observateur standard est, lui, assujetti aux contraintes ordinaires de temps et d'espace : il ne voit pas toutes les étoiles en même temps pour la simple raison que la lumière met un certain temps pour parcourir un trajet donné. Autrement dit, la lumière des étoiles proches lui arrive en premier, et il voit s'allumer une première nappe autour de lui ; puis lui parvient la lumière d'étoiles plus distantes, et une seconde nappe plus lointaine s'allume à son tour ; ensuite c'est la clarté d'étoiles plus distantes encore qui finit par arriver, et ainsi de suite de manière continue au fil des heures, puis des jours, des années, des siècles, des millénaires et plus encore.

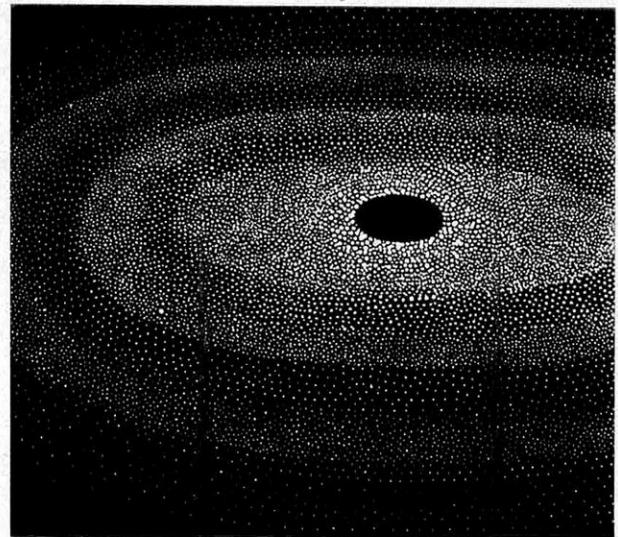
Notre observateur standard — doué une longévité qui passe les bornes pour la clarté de la démonstration — voit donc le ciel autour de lui comme une sphère d'étoiles brillantes qui s'agrandit sans cesse à la vitesse même de la

lumière ; de fait, au bout d'un temps  $t$ , cette sphère a un rayon qui vaut  $ct$ . Mais à mesure que passent les millions de millénaires, les étoiles commencent à faiblir comme des bougies arrivées à bout de course, et un jour elles s'éteignent toutes, ce que constate l'observateur divin et clairvoyant. Mais notre observateur standard ne les voit pas plus s'éteindre en même temps qu'il ne les a vues s'allumer simultanément. Il constate seulement qu'au bout d'un temps  $t'$ , celui qui correspond à la durée de vie lumineuse d'une étoile, les astres proches de lui commencent à s'éteindre, puis au fil des jours cette sphère d'astres morts s'étale lentement dans l'espace, toujours à la vitesse de la lumière. Au-delà de cette sphère, une couronne d'étoiles qui lui apparaissent encore lumineuses, bien qu'en réalité elles soient tout aussi éteintes que les autres. Cette couronne a bien sûr pour épaisseur  $ct$ . Enfin, au-delà de cette couronne, un vaste ensemble d'étoiles dont la lumière ne lui est pas encore parvenue. De toute manière, il en est donc la lumière ne lui arrivera jamais, puisque les étoiles ne vivent pas assez longtemps pour que leur rayonnement remplisse tout l'univers à la densité à laquelle il a été émis. Comme nous l'avons dit, ce temps est celui qui sépare émission et absorption et il est  $10^{14}$  fois plus grand que la durée d'une étoile.

C'est parce que ce délai, dit échelle thermodynamique, est absolument immense que le ciel est noir la nuit. Cette explication du paradoxe recoupe d'ailleurs bien des données qui sont familières, dont la première est que nous ne voyons jamais l'univers dans son ensemble à un instant donné. Le temps que la lumière met à nous parvenir des régions lointaines est si grand que, d'une part les étoiles ne sont plus à la place où nous les voyons, et d'autre part une bonne partie de celles que nous voyons très brillantes sont éteintes depuis des lustres.



**2** La lumière de l'étoile « avance » vers nous mais son intensité à la périphérie n'est pas aussi forte que celle du cœur. Pour cela le ciel paraît encore noir car l'intensité lumineuse n'est pas constante de l'astre à nous.



**3** L'étoile meurt. Sa lumière nous est parvenue mais cette fois-ci son cœur est noir et l'intensité lumineuse très dispersée. Le ciel paraît donc encore noir.

Les développements modernes de la cosmologie ne modifient d'ailleurs pas la démonstration du Pr. Harrison. Dans un univers en expansion, les calculs montrent que la densité de radiations est du même ordre de grandeur que dans un univers statique et éternel. Dans un univers en création continue sans expansion, tel celui de Mac Millan, les étoiles naissent de l'énergie diffuse, se forment, rayonnent et disparaissent ; une fois libérée dans l'espace, la lumière est de nouveau convertie en matière, et le cycle recommence. Là encore, la période du processus étant inférieure à l'échelle thermodynamique, le ciel reste noir la nuit. Dans l'univers en création continue et en expansion, tel celui de Hoyle, la matière est aussi créée de manière continue, mais la densité reste constante par suite de l'expansion du cadre spatial. Cette expansion sert d'ailleurs de déversoir à l'énergie rayonnée, qui sans cela finirait par noyer tout l'univers. Dans ce type d'univers, il n'y a qu'une fraction des étoiles qui soit lumineuse à un instant donné, ce qui modifie à la fois la durée de vie lumineuse moyenne, et l'échelle thermodynamique d'un même facteur. On retombe alors dans le cas précédent.

Comme quoi une simple question de bon sens peut mener aux développements cosmologiques les plus vastes. On comprend facilement qu'un jour quelque astronome ait fini par se demander pourquoi le ciel était noir la nuit alors qu'il y a quand-même un nombre si incroyablement grand d'étoiles. L'ennui, c'est qu'elles ne durent pas assez longtemps. Ou, plus exactement, que leur rayonnement est beaucoup trop faible pour remplir en une durée de vie stellaire tout l'immense espace vide avec une densité suffisante de lumière. Finalement, il y a beaucoup plus d'espace que d'énergie, et du coup le ciel sera éternellement noir la nuit.

R. de La Taille ■

# LA REUSSITE c'est d'abord une sérieuse formation

## L'ÉCOLE UNIVERSELLE PAR CORRESPONDANCE ETABLISSEMENT PRIVE CREE EN 1907 59 Bd Exelmans 75781 Paris Cedex 16

vous donnera cette Formation, quels que soient votre âge ou votre niveau.  
Elle met à votre disposition un enseignement adapté aux techniques nouvelles,  
une diversité de cours personnalisés  
répondant à toutes les situations et dans tous les secteurs.

Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse en précisant les initiales et le N°155

et pour L'ÉCOLE UNIVERSELLE  
c'est avant tout de bonnes études  
de base permettant d'acquérir  
les connaissances indispensables  
à l'exercice d'une profession.

Révision pour tous les examens -  
Préparation spéciale B.E.P.C. - BAC

P.R: INFORMATIQUE : Initiation - Cours de Programmation Honeywell-Bull ou I.B.M., de COBOL, de FORTRAN - C.A.P. aux fonctions de l'informatique - B.P. de l'informatique - B. Tn. en informatique (Stages prat. gratuits - Audio-visuel).

E.C: COMPTABILITE : C.A.P. (Aide-comptable) - B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S., D.E.C.S. - (Aptitude - Probatoire - Certificats) - Expertise - C.S. révision comptable - C.S. juridique et fiscal - C.S. organisation et gestion - Caissier - Magasinier - Comptable - Comptabilité élémentaire - Comptabilité commerciale - Gestion financière.

C.C: COMMERCE : C.A.P. (Employé de bureau, Banque, Sténo-Dactylo, Mécanographe, Assurances, Vendeur) - B.E.P., B.P., B. Tn., H.E.C., E.S.C. - Professeurs - Directeur commerce, - Représentant, MARKETING - Gestion des entreprises - Publicité - Assurances - HOTELLERIE : Directeur Gérant d'Hôtel - C.A.P., B.P. Cuisinier - Commis de Restaurant - Employé d'Hôtel, HOTELIERE : (Commerce et Tourisme).

R.P: RELATIONS PUBLIQUES ET ATTACHES DE PRESSE.

C.S: SECRETAIATS : C.A.P., B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S. - Secrétaires : de Direction, Bilingue, Trilingue, de Médecin, de Dentiste, d'Avocat - Secrétaire commerciale - Correspondance - STENO (Disques - Audio-visuel) - JOURNALISME : Rédacteur - Secrétaire - Rédact. - Graphologie.

A.G: AGRICULTURE : B.T.A. - Ecoles vétérinaires - Agent techn. forestier, I.N: INDUSTRIE : C.A.P., B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S. - Electro-techn. - Electronique - Mécanique Auto - Froid - Chimie.

DESSIN INDUSTRIEL : C.A.P., B.P. - Admission F.P.A.

T.B: BATIMENT - METRE - TRAVAUX PUBLICS : C.A.P., B.P., B. T.S. - Dessin du bâtiment - Chef de chantier - Conducteur de travaux - Mètreur - Mètreur-Vérificateur - Géométrie - Admission F.P.A.

P.M: CARRIERES SOCIALES ET PARAMEDICALES : Ecoles : Assistantes Sociales, Infirmières, Educateurs de jeunes enfants, Sages-Femmes, Auxiliaires de Puériculture, Puéricultrices, Masseur-Kinésithérapeute, Pédiçures - C.A. Aide-soignante - Visiteur médical - Cours de connaissances médicales élémentaires.

S.T: ESTHETICIENNE : C.A.P. (Stages pratiques gratuits).

C.B: COIFFURE : C.A.P. dame - SOINS DE BEAUTÉ : Esthétique - Manucure - Parfumerie - Dièt.-Esthétique.

C.O: COUTURE - MODE : C.A.P., B.P. - Couture - Coupe.

R.T: RADIO - TELEVISION : (Noir et couleur) Monteur - Dépanneur.

ELECTRONIQUE : B.E.P., B. Tn., B.T.S.

C.I: CINEMA : Technique générale - Réalisation - Projection (C.A.P.).

P.H: PHOTOGRAPHIE : Cours de Photo - C.A.P. Photographe.

C.A: AVIATION CIVILE : Pilotes, Ingénieurs et techniciens, Hôtesses de l'air, Brevet de Pilote privé.

M.M: MARINE MARCHANDE : Ecoles - Plaisance.

C.M: CARRIERES MILITAIRES : Terre - Air - Mer.

E.R: LES EMPLOIS RESERVES : (aux victimes civiles et militaires).

F.P: POUR DEVENIR FONCTIONNAIRE : Administration - Educ. Nationale - Justice - Armées - Police - Economie et Finances - P.T.T. - Equipment - Santé Publique et Sécurité Sociale - Affaires Etrangères - S.N.C.F. - Douanes - Agriculture.

T.C: TOUTES LES CLASSES - TOUS LES EXAMENS : du cours préparatoire aux classes terminales A-B-C-D-E, C.E.P., B.E. - Ecoles Normales - C.A.Pédagogique - B.E.P.C. - Admission en seconde - Baccalaureat - Classes préparant aux Grandes Ecoles - Classes techniques - B.E.P. - Bac. de technicien F-G-H, - Admission C.R.E.P.S. - Professorat - Maître d'Education Physique et Sportive (la partie).

E.D: ETUDES DE DROIT : Admis. en Faculté des non-bacheliers - Capacité - D.E.U.G. - Licence - Carrières juridiques - Droit civil - Droit commercial - Droit pénal - Législation du travail.

E.S: ETUDES SUPERIEURES DE SCIENCES : Admis. en Faculté des non-bacheliers - D.E.U.G. - D.U.E.S. 2e année - C.A.P.E.S. - Agrégation - MEDECINE - P.C.E.M. 2e cycle - PHARMACIE - ETUDES DENTAIRES

E.L: ETUDES SUPERIEURES DE LETTRES : Admis. en Faculté des non-bacheliers - D.E.U.G. - D.U.E.L. 2e année - C.A.P.E.S. - Agrégation.

E.I: ECOLES D'INGENIEURS : (Toutes branches de l'industrie), O.R: COURS PRATIQUES : ORTHOGRAFIE - REDACTION Latin - Calcul - Conversation - Initiation Philosophie - Maths modernes.

SUR CASSETTES ou DISQUES : Orthographe.

L.V: LANGUES ETRANGERES : Anglais, Allemand, Espagnol, Russe, Italien, Chinois, Arabe - Chambres de commerce étrangères - Tourisme - Interprétariat - SUR CASSETTES ou DISQUES : Anglais, Allemand, Espagnol - Laboratoire Audio-Actif.

P.C: CULTURA : Perfectionnement culturel - UNIVERSA : Initiation aux Etudes Supérieures.

D.P: DESSIN - PEINTURE - BEAUX ARTS : Cours pratique, universel - Publicité - Mode - Décoration - Professorats - Gdes Ecoles - Antiquaire.

E.M: ETUDES MUSICALES : Solfège - Piano - Violon - Guitare et tous instruments sous contrôle sonore - Professorats.

### FORMATION PERMANENTE des entreprises

Demandez gratuitement  
la documentation spéciale F.P.P.155  
ou la visite de notre Formateur-conseil.

### BON D'ORIENTATION GRATUIT N°155

Nom.prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Niveau d'études \_\_\_\_\_ age \_\_\_\_\_

Diplômes \_\_\_\_\_

INITIALES DE LA BROCHURE DEMANDÉE PROFESSION CHOISIE

155

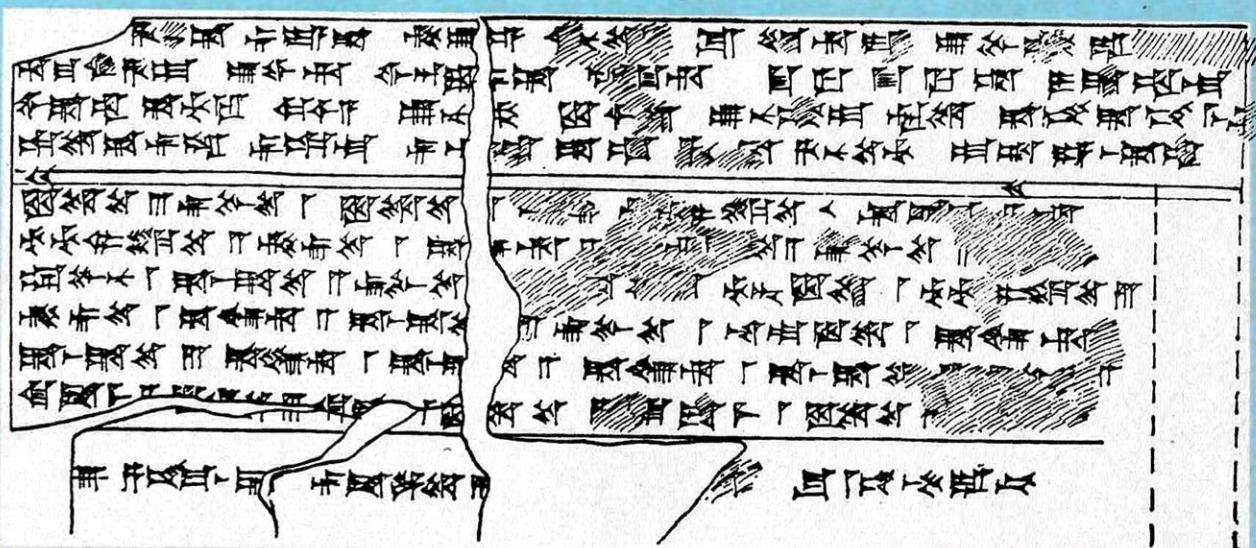
ÉCOLE UNIVERSELLE  
PAR CORRESPONDANCE

59 Bd Exelmans 75781 Paris Cedex 16

14, Chemin de Fabron 06200 NICE  
43, Rue de Waldeck-Rousseau  
69006 LYON  
15, Rue des Pénitents-Blancs  
31000 TOULOUSE

## RECHERCHE

### ARCHEOLOGIE



Le texte de la berceuse vieille de 4000 ans trouvée à Ougarit. Gravé sur une tablette de pierre, il est écrit en langage Hurrien et en caractères cunéiformes. La bande du haut constitue le texte, celle du bas, les instructions pour le musicien.

## LA PLUS VIEILLE CHANSON DU MONDE

Il y a quelques semaines, un auditorium de l'Université de Californie résonnait des accords de ce qui est la plus vieille chanson du monde, joués sur une lyre d'un modèle aussi vieux : 46 siècles. La musique vient d'être trouvée à Ugarit, en Syrie, gravée dans la pierre en signes cunéiformes. La lyre est une reconstitution d'un instrument de la même origine et de la même époque, il y a un demi-siècle. Paroles : « Hamoutou niyasa ziwe sinute... » Il s'agit probablement d'une incantation amoureuse adressée à une divinité.

Ce qui a intéressé particulièrement les musicologues et les archéologues, c'est le fait que cette musique (dont la reconstitution est quand même incertaine...) a été écrite sur une échelle diatonique, c'est-à-dire avec des demi-tons entre mi et fa et si et do. Il s'agit, plus précisément, d'un effet diatonique créé par les vibrations acoustiques dans certains intervalles.

Cette découverte indique que ce n'est pas la Grèce antique qui est à l'origine de la musique occidentale, ainsi qu'en l'a cru longtemps, mais le Proche Orient. Étant donné que la même échelle diatonique se retrouve dans la musique grecque archaïque, il y a, en effet, toutes les raisons de penser que c'est aux Assyro-babylonien que les Grecs l'ont empruntée.

### ASTRONOMIE

## 500 SYSTÈMES SOLAIRES ET PERSONNE !

En 1973, deux astronomes américains, Benjamin Zuckerman, de l'Université du Maryland, et Patrick Palmer, de l'Université de Chicago, ont étudié au radio télescope 500 systèmes solaires parmi les plus proches de nous, à la recherche de planètes où pourrait exister une « vie intelligente » et ils n'ont trouvé... personne pour ainsi dire. Mais le professeur Frank Drake, l'un des responsables du projet Ozma américano-soviétique, estime qu'il faudrait passer en revue près d'un million de ces systèmes solaires pour avoir une chance de trouver une civilisation technologique. Ce sera l'objet du prochain projet « Cyclops ».

# CE QU'EST L'INSTITUT CHAIM WEIZMANN D'ISRAËL

Créé en 1944 par Chaim Weizmann, ce savant qui fut aussi le premier Président de l'Etat d'Israël, l'institut du même nom a acquis au fil des ans une réputation qui le met au niveau du MIT Américain ou de l'institution Pasteur de Paris. Cette réputation n'a peut-être pas encore assez largement dépassé les milieux scientifiques, et c'est à une plus large vulgarisation des travaux de l'Institut que s'emploient, dans le monde, ses comités de soutien, dont celui de France compte parmi ses membres le professeur Lwoff, prix Nobel de Médecine.

Une réunion de journalistes, suscitée en janvier dernier à Paris par le comité français, nous a permis de mieux connaître l'Institut Weizmann qui, installé à Rehovoth non loin de Tel Aviv, emploie actuellement quelque 2 000 personnes, dont une large proportion d'ingénieurs et de chercheurs.

Les principaux domaines d'activité du Weizmann sont la biologie, où des hommes comme Leo Sachs (leucémie), Michael Sella (immunologie chimique) ou Michael Feldmann (embryologie et immunologie) ont acquis une réputation mondiale ; la physique fondamentale ou appliquée ; la chimie ; les mathématiques.

D'une façon générale, on a vu, au cours des années récentes, un net développement des disciplines appliquées. D'une part parce qu'elles répondent à des exigences sociales précises (lutte contre le cancer, dessalement de l'eau de mer). D'autre part parce qu'elles sont, à travers les brevets vendus dans le domaine industriel, source de revenus pour un organisme qui ne compte sur l'aide du gouvernement israélien que pour un peu plus de la moitié de son budget de fonctionnement.

L'institut Weizmann joue en Israël un rôle à trois niveaux. C'est un des plus importants centres de recherches du monde et, à ce titre, une pépinière de « cerveaux ». L'institut a, par ailleurs, un rôle de pilote, extrêmement original, au niveau de l'enseignement secondaire et même primaire. Une partie de ses activités se matérialise par la révision des manuels scolaires, la formation permanente des enseignants, la mise au

point d'expériences de cours. Il a, enfin, un rôle dans le développement industriel du pays, à la fois par la mise au point de techniques nouvelles, par l'activité de son atelier d'appareils optiques, ou par la préparation d'isotopes radioactifs commercialisés.

## MEDECINE

### L'ASTHME DU BOUCHER...

L'asthme du boucher est une nouvelle maladie, susceptible d'atteindre ceux qui font l'emballage, sous cellophane, de morceaux de viandes, tels qu'ils sont vendus aux étalages des supermarchés. La maladie est provoquée par les vapeurs qui se dégagent lorsque l'emballage transparent est coupé avec un fil métallique chaud. La toux, une respiration sifflante, le souffle court qui s'ensuivent sont les symptômes d'une crise d'asthme, selon le Dr William N. Sokol, de Torrance, Californie, qui publie les résultats d'une étude dans le *Journal of the American Medical Association*.

Le Dr Sokol a observé ces symptômes respiratoires dans des boucheries où l'on avait commencé à utiliser un emballage en chlorure de polyvinyl, qui se coupe le plus facilement au fil chaud. Dans tous les cas, l'emballage était le même, et les patients n'avaient eu aucun symptôme respiratoire avant cette méthode.

« Nous ne connaissons pas la fréquence de ce syndrome, mais nous pensons qu'il n'est pas rare », conclut le Dr Sokol.

## MÉDICAMENT: $1+1=3$

La médecine prête une attention de plus en plus aiguë aux maladies thérapeutiques, c'est-à-dire celles qui sont causées par les médicaments, et surtout l'auto-médication. Trois faits à retenir tout particulièrement dans l'actualité récente :

Deux médicaments pris ensemble peuvent en créer un troisième par leur combinaison. C'est l'effet de synergie, bien connu, mais dont les équations finales, elles, ne sont pas connues.

100 personnes meurent chaque jour aux Etats-Unis par suite de réactions à des médicaments qu'ils se sont eux-mêmes prescrits et dont ils ignoraient et les doses utiles et les contre-indications possibles, selon le célèbre défenseur du consommateur, Ralph Nader.

Aux dernières Journées Périnatales de Monaco, on a insisté sur le fait que beaucoup de médicaments traversent la barrière placentaire et peuvent atteindre le fœtus. Même les anesthésiques. A ce dernier égard, un médecin a demandé la création de consultations en anesthésie pour les grossesses à haut risque.

- L'hygiène pratique l'enseignait depuis longtemps : il est dangereux pour l'œsophage de boire des liquides trop chauds. Les statistiques le confirment : on constate un taux anormalement élevé de cancers de l'œsophage dans le Kazakhstan soviétique, où l'on boit plusieurs fois par jour du thé très chaud. D'autres habitudes alimentaires pourraient contribuer à ce cancer : notamment une mastication hâtive et des repas trop copieux absorbés avant le couper.

- Le pays où l'on court le plus de risques de mourir de mort violente est le Canada, selon une récente étude de notre confrère britannique « The Economist » : 9 accidents de la route pour 1 000 habitants, autant d'homicides et 10 accidents du travail. Et l'Allemagne fédérale : 10 accidents de la route par 1 000 habitants, 7 homicides et 8 accidents du travail.

# LES SAISONS MODIFIENT NOTRE CORPS

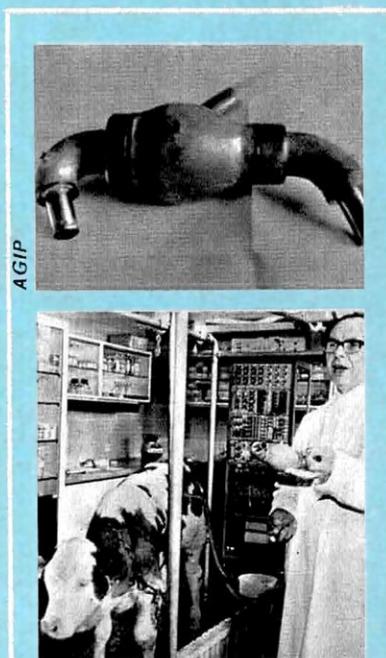
Nous avons dans notre organisme des substances qui nous permettent de nous adapter d'une saison à une autre. On a démontré que chez certains mammifères, l'injection de ces substances, en plein été, plonge l'animal en hibernation. Chez l'homme, ces variations dite « circannuelles » jouent un rôle important en ce qui concerne certaines maladies. Encore peu connus de la médecine, ces changements pourraient aussi masquer certains états pathologiques.

Des chercheurs de plusieurs pays, dont la France, réunis le mois dernier à San Francisco lors du congrès annuel de l'Association Américaine pour l'Avancement des Sciences, pensent que les découvertes récentes dans ce domaine peuvent avoir d'importantes implications en médecine et chirurgie, ainsi que dans l'exploration spatiale et le développement de techniques permettant la survie dans des climats extrêmes.

Le Dr Albert R. Dawe, directeur du Bureau de Recherches Navales à Chicago, a constaté que du sang, prélevé sur un écureuil en hibernation, contient une substance qui, injectée à un écureuil actif, le plonge presque instantanément en hibernation. Cette substance, non encore identifiée, pourrait contenir des molécules antagonistes à la testostérone, hormone sexuelle mâle. En effet, une injection de testostérone à un animal en hibernation le réveille instantanément, alors que l'injection d'autres hormones n'ont pas cet effet.

Selon le Dr Alain Reinberg, maître de recherches au Centre National de Recherches Scientifiques, du Laboratoire de Physiologie de la Fondation Rothschild à Paris, la testostérone jouerait un rôle dans le cycle annuel de l'homme. Le Dr Reinberg, citant, une étude réalisée par un chercheur qui a systématiquement analysé son urine pendant 16 ans, a constaté que chez l'homme, le niveau de testostérone est le plus élevé en novembre, et le plus faible en mai. Chez la femme, il y a un cycle semblable d'hormones sexuelles féminines, ce qui expliquerait que la ménopause se produit plus fréquemment entre décembre et février que pendant les autres mois de l'année. Le cholestérol subit également des variations circannuelles, et ce n'est pas une coïncidence,

pensent les chercheurs, que la mortalité dans l'hémisphère Nord est la plus élevée en février et mars, au moment où le taux de cholestérol dans le sang est le plus élevé. On a constaté cette mortalité élevée même dans les régions chaudes (en



## 10 jours de vie avec ce cœur artificiel

Nouvelle expérience d'implantation d'un cœur artificiel : elle a été réalisée en Autriche, par le professeur Johann Navratil, sur un veau. L'animal a survécu 10 jours. Ci-dessus, le cœur mécanique et le professeur Navratil avec le veau. Des expériences similaires ont déjà été réalisées au Japon, sur un chien, et aux Etats-Unis, sur des veaux.

Floride par exemple) ce qui semble exclure l'explication d'une mortalité élevée provoquée par le temps froid et les maladies pulmonaires.

Dans l'hémisphère Sud, la mortalité est aussi plus élevée en hiver, au mois de juillet.

Une étude des cycles annuels de l'homme et de certains mammifères a également été réalisée par le Dr Bengt W. Johansson, cardiologue à l'Hôpital Général de Malmö, Suède. Le Dr Johansson a aussi constaté, chez l'homme, le hérisson, et le cochon d'Inde, une augmentation du taux sanguin de cholestérol en hiver. Cette augmentation est particulièrement importante chez les vrais hibernateurs, comme le hérisson, chez qui le taux de cholestérol passe, en moyenne de 162 milligrammes par 100 millilitres en été, à 201 milligrammes en hiver. Chez l'homme, cette augmentation correspond, à Malmö en tout cas, à une fréquence plus élevée d'infarctus du myocarde en hiver. Ces variations, remarque le Dr Bengt, sont très importantes sur le plan médical. Il est facile, en effet, de commettre une erreur grave en attribuant, par exemple, une baisse du taux de cholestérol à une médication ou un régime alors qu'en fait elle n'est que le résultat transitoire d'une variation saisonnière.

Les rythmes circannuels sont encore mal connus. Selon certains chercheurs, il semblerait qu'il y ait parfois des prédispositions héréditaires à un mauvais fonctionnement de cette « horloge interne », qui se traduit par une susceptibilité congénitale à certaines maladies.

L'existence de ces rythmes annuels, remarquait le Dr Reinberg, est connue depuis le temps de Hippocrate, mais leur étude scientifique est encore récente. Les rythmes qui modifient les fonctions physiologiques sont d'ailleurs nombreux, et se superposent pour rendre cette étude difficile. Le rythme circadien (période d'une journée), le rythme circaseptan (une semaine), et circamensuel (30 jours) sont comme des rouages de dimensions différentes qui s'engrènent avec le rythme circannuel, et dont l'existence doit remonter à des millions d'années, lorsque la vie, a été assujettie aux constantes variations de l'intensité lumineuse, du climat, du cycle lunaire, rythmes qui sont devenus une partie intégrante de l'hérédité de toute créature vivante.

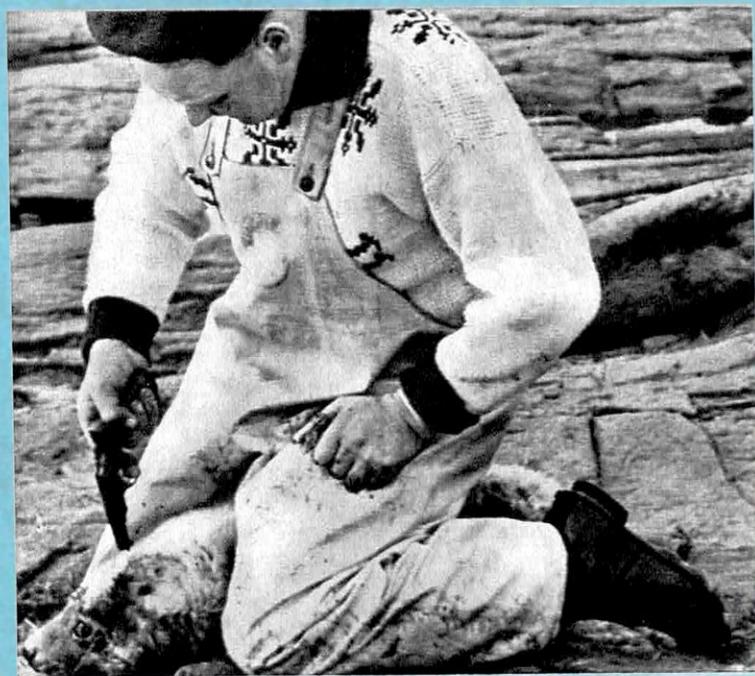
## **UN CHOC PEUT PROVOQUER UN CANCER**

La responsabilité d'un choc dans certains cas de cancer a souvent été évoquée, mais toujours à titre d'hypothèse. Mais, aux XIV<sup>es</sup> Assises Nationales sur les Accidents du Trafic, plus d'une sommité médicale française a admis qu'un traumatisme peut effectivement causer un cancer. Le Professeur Padovani a cité le cas d'un cantonnier renversé par un camion et qui fut affligé 18 mois plus tard d'un fibrosarcome à l'endroit où il avait eu un hématome. Et sur 51 cas de cancer des os (ostéosarcome), le professeur Verhaeghe en attribue 13 % à des fractures.

## **UN RAPPORT ENTRE LA ROUGEOLE ET LA SCLÉROSE EN PLAQUES ?...**

Importante étude fondamentale publiée récemment par notre confrère britannique « The Lancet » sur un rapport entre la rougeole et la sclérose en plaques, grave maladie dégénérative du système nerveux. Il existe, en effet, un taux anormalement élevé d'anticorps contre le virus de la rougeole chez les malades atteints de sclérose en plaques.

Il semblerait que la responsabilité du virus en question s'explique ainsi : si les anticorps du groupe T sécrétés par le thymus sont insuffisants, la lutte anti-infectieuse serait reprise par des



● Le sujet a déjà été assez largement exploité de manière excessive et sentimentale : il n'en reste pas moins que les campagnes de chasse aux phoques ont repris ces dernières semaines de manière extensive : ci-dessus, un chasseur norvégien tuant, le 12 mars dernier, un jeune « whitecoat » (à robe blanche) dont la chasse a déjà été interdite au Canada. Un chiffre donnera la mesure de la menace écologique que représentent ces massacres : en 1900, il y avait près de 20 millions de phoques sur les côtes de l'Amérique du Nord : il n'en reste plus qu'un million...

anticorps du groupe B, dont la prolifération serait responsable de la sclérose. Il se pourrait également que la vulnérabilité à la sclérose en plaques fut d'origine génétique, étant donné qu'elle apparaît plus fréquente dans certaines régions géographiques, vers le Nord et le Sud surtout, et moins fréquente dans les régions tempérées.

## **LES CELLULES CANCÉREUSES ENVOIENT DES MESSAGES RADIO**

● Selon le Dr Raymond V. Damadian, professeur de biophysique au centre médical dépendant de l'Université d'Etat de New York, les cellules cancéreuses se distinguent des cellules saines par le fait qu'elles émettent des messages radio d'une longueur d'onde distinctive. La raison en serait qu'elles contiennent beaucoup plus de potassium et donc beaucoup plus d'eau. Le Dr Damadian a donc conçu et mis au point un appareil à résonance magnétique nucléaire, capable de déceler ces émissions radio particulières et comportant une cabine assez grande pour recevoir les personnes soumises à des tests de détection du cancer. Il n'existerait donc plus de cancer indétectable.

## **MYSTÉRIEUX RAPPORT ENTRE LE CHOLESTÉROL ET LE CANCER DU COLON**

Conclusion de 8 spécialistes anglais et américains au terme d'une enquête internationale : il existe un rapport indiscutable entre le taux de cholestérol dans le sang et le cancer du colon. Plus il y a de cholestérol et plus le risque de cancer est élevé. Explication : les personnes accusant un taux élevé de cholestérol sécrètent plus de bile. Or, il existe normalement dans l'intestin des bactéries qui dégradent les sels biliaires et forment ainsi de l'acide déoxycholique. En fortes quantités, cet acide est cancérogène. Argument pratique supplémentaire pour la lutte contre la constipation et pour l'instauration d'un régime riche en fibres végétales.

# LES PROTÉINES DU RÊVE: DANS LA VIANDE, LE FROMAGE, LES BANANES

Depuis près d'un demi-siècle, le rêve a été la « propriété » de la psychanalyse, pour laquelle il serait une « soupape » de l'inconscient. Explication qui reste parfaitement valide, mais très incomplète : depuis quelques années, en effet, on a découvert que le rêve est lié aussi à une activité neurochimique.

Apparaissant lors du sommeil dit « paradoxal » (parce que les ondes cérébrales ressemblent à celles de l'éveil et que les yeux y bougent), toutes les 90 minutes environ, il est apparemment déclenché par la noradrénaline. Cette substance, suivant des circuits ascendants, vient « contrarier » l'action d'une autre substance qui fait dormir, la sérotonine. C'est ainsi que les neurochimistes viennent de s'emparer du rêve et c'est de leurs travaux que l'on obtient désormais les données les plus fraîches sur la nature et le rôle du rêve.

- Les travaux du neurochimiste suédois Holger Hyden indiquent que le rêve participe à la formation psychique et physique. Et ce serait la raison pour laquelle il occupe 50 % du sommeil des nouveau-nés et des enfants et qu'il occupe plus de 20 % et même moins du sommeil des adultes.
- Le rêve correspond à la fois à une modification et une synthèse de certaines protéines dans le cerveau. Il crée et organise donc des structures matérielles de la personnalité.

● Enfin, il est lié à l'alimentation : il est désormais possible de réduire ou d'augmenter le temps de rêve grâce à un régime pauvre ou riche en acides aminés : phénylalanine, tyrosine et tryptophane. Etant donné que les viandes, certains fromages fermentés et surtout les bananes en contiennent beaucoup, on peut au moins les considérer comme des « aliments du rêve ». En revanche, des antibiotiques tels que l'actynomycine-D et la puromycine bloquent la synthèse des protéines.

De telles hypothèses, qui sont en cours de vérification, n'entraînent pas pour autant le rejet complet des explications psychanalytiques et psychiatriques du rêve : il reste certain que les périodes de tension psychique

correspondent à une augmentation très nette des temps de rêve, peut-être parce que les mécanismes de défense du cerveau bouleversent le métabolisme et la neurochimie du cerveau.

## OCÉANOGRAPHIE

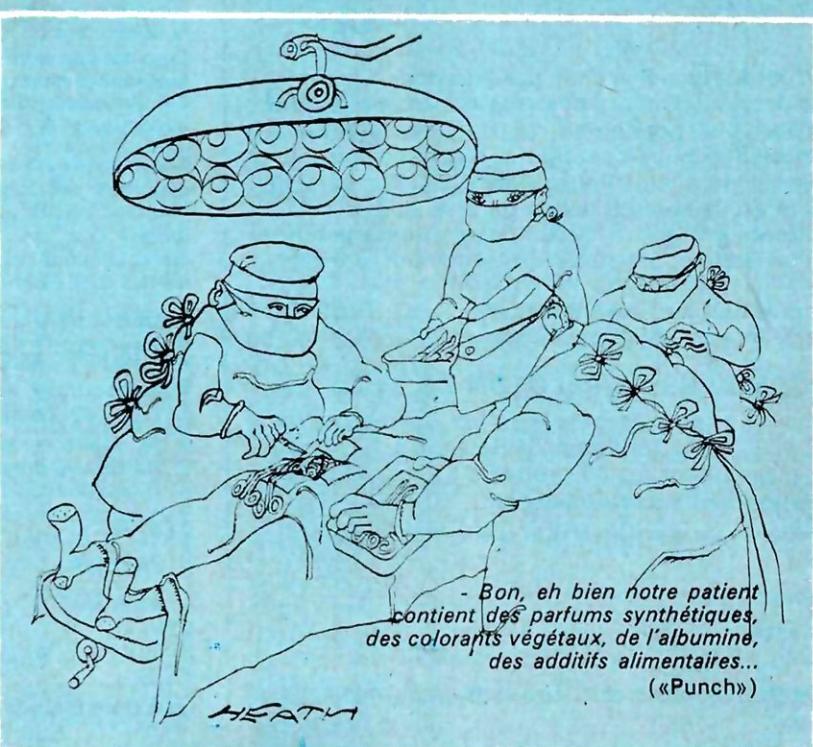
### MYTHES ET RÉALITÉS DES VAGUES GÉANTES

Il y a quelques semaines, un chalutier moderne, de fort tonnage, le « Gaul », disparaissait au large du Cap Nord sans laisser la moindre trace. L'accident a ravivé les récits de vagues de 30 m de haut, capables d'en-gloutir complètement un navire.

Fréquemment décrites dans la littérature maritime, ces vagues ont longtemps suscité un certain scepticisme. Mais des océanographes britanniques viennent d'en confirmer la possibilité dans une étude publiée par le bulletin de l'Ocean's House. Selon eux, 1 vague sur 23 atteint le double de la hauteur moyenne, une sur 1 175 en atteint le triple et 1 sur 300 000 arrive au quadruple, soit à des hauteurs variant entre 20 et 30 m.

L'une de celles-ci a endommagé très gravement un navire de 12 000 t, le « Bencruachan », au sud de Durban, en mai 1973 et c'est également à une vague géante que serait due la rupture en deux du pétrolier de 28 000 t « World Glory » en 1968. Le record resterait à une vague de 34 m que put observer l'équipage du navire de guerre américain « Ramapo », en 1933, dans le Pacifique.

- Pollution : Antarctique et Grèce atteintes à leur tour. Les expéditions géophysiques ont semé au Pôle Sud des bactéries qui ne cessent de proliférer. En Grèce, 2 500 habitants d'Eleusis, en Attique ont protesté officiellement contre l'obscurcissement du ciel de l'Attique par la faute d'une raffinerie de pétrole et, dans la baie de Tourkolimano, près du Pirée, l'eau, autrefois limpide, a la couleur de celle que charrient les égouts, résidus pétroliers en plus.





... Achetez un  
**RICOH**  
vous pourrez  
vous offrir  
un objectif...



**RICOH est le moins cher des «grands» Japonais.** Les économies que vous réalisez en choisissant Ricoh, vous permettent, pour le prix d'un autre appareil de même catégorie, d'acheter aussi un objectif supplémentaire. **SINGLEX TL**, objectif 2,8 interchangeable (vaste gamme disponible) - Obturateur 1 sec. à 1/1000 copal square métal - cellule à deux éléments - retardement, etc...

Modèle chromé, avec 2,8 et sac, T.T.C. **1100 F\***

\* Prix moyen détail au 15 mars 1974

#### **RICOH DANS LE PELOTON DE TETE**

Dans un banc d'essai réalisé par Science et Vie (N° 676 - Déc. 73) l'objectif Rikenon f. 1,7 de 50 est classé dans les 10 premiers ; il est 2<sup>e</sup> pour le rapport Prix/Performances.

-----  
Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_  
désire recevoir une documentation Singlex

**CENTRAL PHOTO, 112, rue la Boétie - PARIS 8<sup>e</sup>**

# **Le Centre de Propagande Anti-Tabac cherche des fumeurs qui veulent recevoir un échantillon GRATUIT de la tablette qui enlève l'envie de fumer.**

MAINTENANT, vous pouvez essayer gratuitement la fameuse dragée Nico-Cortyl qui enlève automatiquement et sans effort, l'envie de fumer. C'est le Centre de Propagande Anti-Tabac qui vous l'offre GRATUITEMENT. Voici d'ailleurs pourquoi cette offre est tout à fait gratuite.

Comme 88 fumeurs sur 100, vous vous êtes certainement déjà dit : "je voudrais cesser de fumer". Vous avez peut-être aussi rencontré des amis qui avaient cessé de fumer. Et depuis peu, sans doute avez-vous également lu dans la presse ou entendu à la radio ou à la télévision qu'il existait actuellement des spécialités qui faisaient disparaître, automatiquement et sans recours à la volonté, l'envie de fumer. Pourtant vous fumez toujours. Vous n'avez rien fait, ou en tous cas vous n'avez pas vraiment agi. Pourquoi ? Ce n'est pas parce que vous ignorez que le tabac vous fatigue, nuit à votre santé, à votre vitalité, à votre virilité... (et à votre portefeuille !). Tout le monde aujourd'hui le sait. Et si vous ne le savez pas, n'importe quel médecin vous le confirmera.

Ce n'est pas non plus parce que vous pensez que le tabac est indispensable à votre bonheur, car si vous avez des amis qui se sont arrêtés de fumer, vous avez pu constater que tous en sont heureux, heureux, HEUREUX !

Alors ? Oui, alors qu'est-ce qui vous empêche d'essayer à votre tour ? Surtout que cet

essai, vous pouvez aujourd'hui le faire gratuitement. Oui, vous lisez bien : GRATUITEMENT.

En effet, le Centre de Propagande Anti-Tabac vous offre aujourd'hui, gratuitement la meilleure dragée anti-tabac actuelle : le NICO-CORTYL. C'est celle qui amène naturellement, automatiquement à cesser de fumer en quelques jours sans entamer votre bonne humeur, ni vous faire grossir lorsque vous avez cessé de fumer.

Tout ce que vous avez à faire est de découper le Bon gratuit ci-dessous. Nous vous répétons : c'est gratuit. Entièrement gratuit ! Il n'y a aucun risque et personne, bien entendu, ne viendra vous visiter. La seule chose à faire est d'en prendre la "décision". La prendrez-vous cette fois ? Si oui, découpez vite ce Bon, et envoyez-le au Centre de Propagande Anti-Tabac. C'est tout. Encore une fois c'est GRATUIT. Mais n'attendez pas car le nombre de dragées de Nico-Cortyl est limité. Cette offre ne pourra être renouvelée.

C.P.A.T. 37, Bd de Strasbourg  
75010 PARIS.

## **BON GRATUIT N° 41 E R 75**

à retourner au Centre de Propagande Anti-Tabac  
37, boulevard de Strasbourg - 75010 PARIS

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part, la dragée Nico-Cortyl et une documentation Anti-Tabac gratuite.

NOM \_\_\_\_\_

PRÉNOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

# *La prospérité pour quoi faire?*

*Le «produit national brut» n'est plus le mètre-étalon des Etats modernes. Non seulement il ne rend pas compte du bonheur de chacun, mais il semble bien qu'il croisse en raison inverse du bonheur. Deux économistes jeunes et brillants cherchent une autre unité de mesure.*

La France est un pays prospère ! Cinquante millions d'habitants y disposent de treize millions de voitures et autant de téléviseurs, plus de deux millions de ménages jouissent d'une résidence secondaire et un Français sur deux part en vacances. Ajoutons à cela deux mille kilomètres d'autoroutes, Concorde et trois sous-marins nucléaires... La France est riche ! Les chiffres sont formels sur ce point : avec un Produit National Brut (PNB) par habitant de près de 3 000 dollars, elle se classe dans le peloton de tête des nations les plus favorisées.

Et pourtant, dans ce même pays, on peut constater un flux annuel de 160 000 mineurs en danger ou délinquants, 600 000 inadaptés scolaires, 165 000 suicides ou tentatives de suicide, 276 000 cas de maladies psychiatriques, plus de 2 000 000 d'alcooliques, plus de 35 000 drogués, 260 000 délinquants adultes et 150 000 marginaux et associaux. Si l'on y ajoute 700 000 enfants pris en charge par l'Aide Sociale à l'Enfance ou d'autres organismes, 400 000 chô-

Jean-Pierre Bonnin



*Jacques Attali et Marc Guillaume.*

meurs, 1 200 000 personnes dont les revenus sont inférieurs à 3 600 F par an et plus d'un million d'habitants de logements insalubres, on obtient une population de 3 à 4 millions d'individus que l'on appelle inadaptés sociaux<sup>(1)</sup>.

Ces chiffres officiels étant probablement optimistes dans plusieurs cas (comment connaître le nombre exact de tentatives de suicides ou même de délinquants), on parvient sans peine à la proportion inquiétante de 1 Français sur 10, 10 % d'« Exclus » comme les nomme René Lenoir, inspecteur des finances, dans un livre qu'il vient de publier<sup>(2)</sup>. Et cette marge d'inadaptés s'accroît de jour en jour. Citons par exemple le nombre de jeunes délinquants dans la région parisienne qui a été multiplié par 2,5 en dix

(1) Ces données ont été publiées par le Ministère de la Santé publique dans « La prévention des inadaptations sociales ». La Documentation Française 1973. Les Statistiques correspondent à la période 1965-1970.

(2) René Lenoir, « Les Exclus », Editions du Seuil, 1974.

ans ! Or, le mode de développement de ce phénomène ne laisse aucun doute quant à son origine : il est lié à l'accélération du processus d'industrialisation et d'urbanisation tel que nous le connaissons, c'est un sous-produit de notre croissance économique.

On a assisté ces dernières années à une prise de conscience extrêmement vive des nuisances et des pollutions que pouvait entraîner le développement industriel. D'autre part, les cris d'alarmes ont été lancés par des spécialistes du monde entier au sujet de l'épuisement des ressources naturelles. Il apparaît maintenant évident que le taux de croissance des pays industrialisés ne pourra être maintenu très longtemps. Il s'agit là d'une impossibilité physique. On peut à présent se demander en outre si la croissance, but suprême de toute économie classique, répond vraiment aux besoins des hommes et leur assure affectivement un bien-être supérieur. Ce fut pourtant longtemps un postulat latent des théories économiques.

Etant admis une fois pour toutes que les besoins matériels des hommes sont infinis et que seule la croissance de la production peut les satisfaire, celle-ci devient l'unique objet de la « science » économique. Ainsi, dans son introduction à « la théorie de la croissance économique »<sup>(3)</sup>, W.A. Lewis, professeur d'économie politique à l'Université de Manchester, écrit : « Le sujet essentiel de ce livre est la croissance de la production par tête... Notons d'abord qu'il s'agit de la croissance, et non de la distribution. Il peut arriver que la production augmente, mais que la masse du peuple s'appauvrisse... En second lieu, nous ne nous occupons pas primordialement de la consommation, mais de la production. Le produit peut s'accroître, alors que la consommation décline... ».

L'indicateur le plus usuel de cette croissance est le P.N.B. qui représente l'ensemble des productions marchandes de l'année, sans déduction des amortissements et augmenté des services rendus par les fonctionnaires. Comment penser encore que cette mesure globale et aveugle puisse toujours rendre compte du bien-être d'un peuple ? Les contestations surgissent de plus

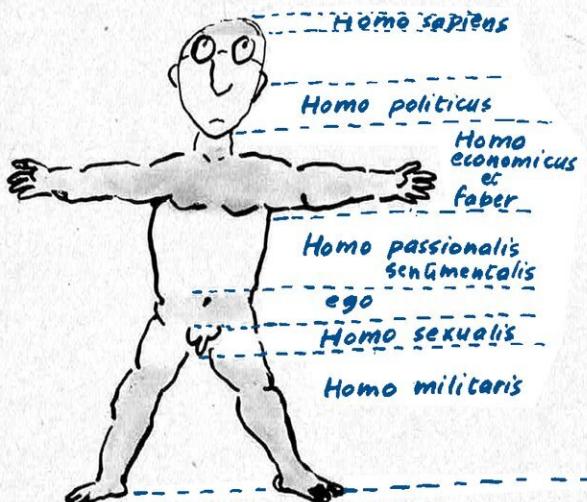
en plus nombreuses, provenant des économistes eux-mêmes. Souvenons-nous des avertissements de Sico Mansholt : « Pour commencer, nous ne devrions plus orienter notre système économique vers la recherche d'une croissance maximale, vers la maximisation du Produit National Brut ». On a vu apparaître de nouvelles notions telles que « Utilité Nationale Brute » ou même « Bonheur National Brut », le problème restant de savoir comment quantifier utilité et bonheur.

Au bilan de cette remise en question, ou plutôt de ce « processus de réorientation » de la science économique, il faut inscrire « l'Anti-économique » que viennent de publier deux jeunes économistes français, Jacques Attali et Marc Guillaume dont nous reprendrons de nombreux arguments. Les auteurs s'élèvent contre la vanité de toute science économique coupée des autres sciences humaines et montrent la nécessité d'opposer à ces théories figées la réalité des contradictions mouvantes dans toutes les sociétés : « l'aggravation des conditions de la vie dans les villes et au travail, l'accroissement des inégalités dans la répartition des richesses et des pouvoirs, les gaspillages et l'aliénation provoqués par une société de consommation massive et accélérée et la techno-bureaucratie, les destructions du patrimoine naturel... ».

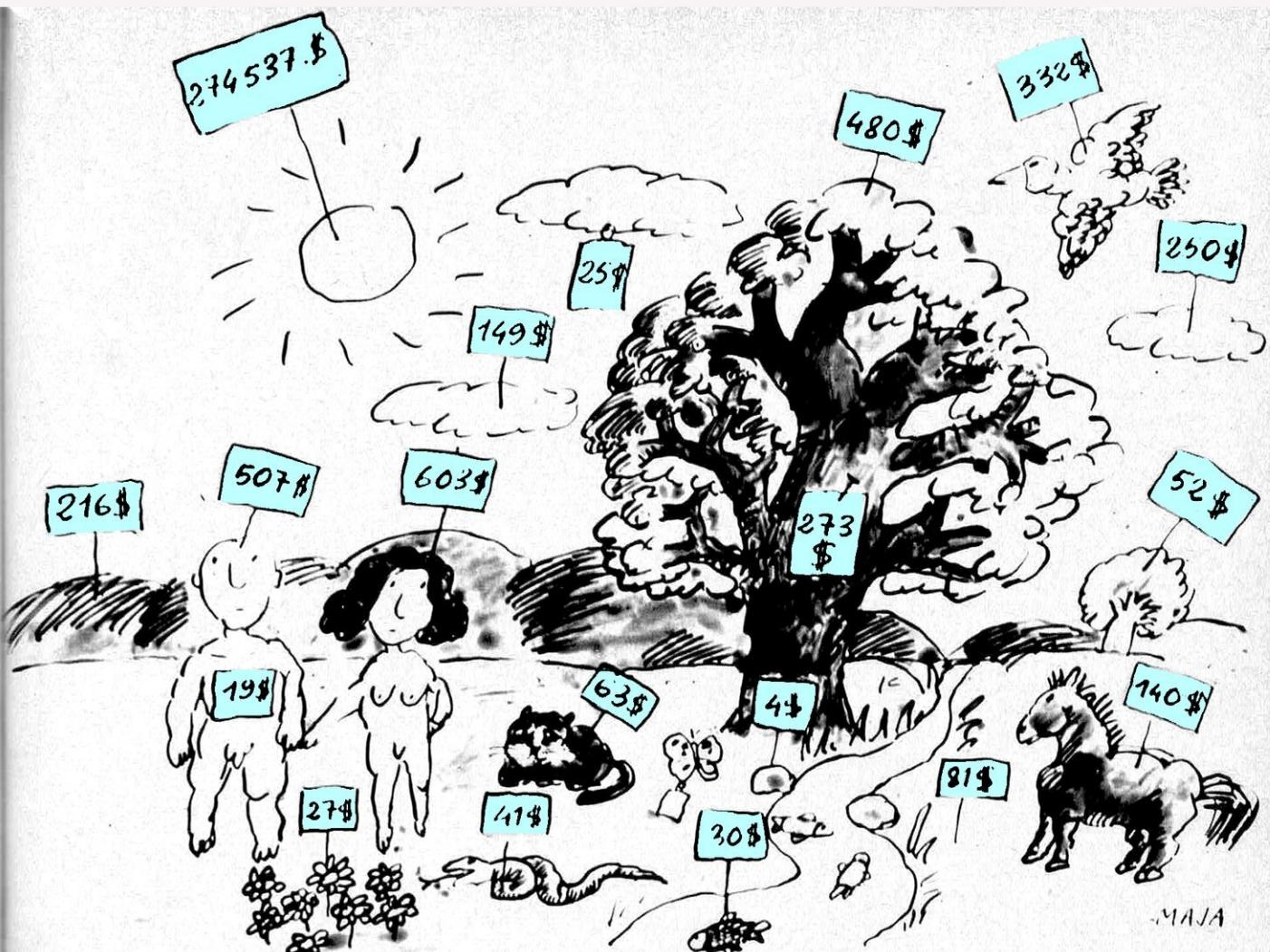
On ne peut certes pas nier que la croissance matérielle ait apporté à ses bénéficiaires la réponse à certains problèmes primordiaux tels la famine ou les grandes maladies. La mortalité infantile a considérablement diminué dans les pays industrialisés, les niveaux éducatifs et sanitaires croissent généralement avec le P.N.B. Mais, nous l'avons vu, celui-ci ne fait qu'ajouter aveuglément les coûts de production et augmentera aussi bien avec la construction d'un hôpital qu'avec les embouteillages (car la consommation d'essence augmentera) ou les accidents d'autos (car les garagistes augmenteront leurs chiffres d'affaires).

J. Attali et M. Guillaume montrent que la croissance du P.N.B. est indépendante de la nature des biens produits en proposant un exemple extrême : « un gouvernement dictatorial pourrait décider de ne laisser, sur un P.N.B. de 100 milliards de dollars, que 20 dollars par an à chacun des 50 millions d'habitants et consacrer les 99 milliards restants à l'achat d'armes ; le P.N.B. par tête n'en serait pas moins de 10 000 dollars. Le P.N.B. comptabilise ainsi une quantité globale de biens produits sans tenir compte des choix des consommateurs et bien sûr sans en mesurer le degré de satisfaction.

Bien plus, une fois les besoins physiologiques de l'homme satisfaits, une « bonne » croissance économique n'aura pour fonction que de répondre au mieux aux besoins qu'elle aura elle-même créés. Bon nombre de consommations « utiles » n'ont ainsi été induites que par notre monde de



<sup>(3)</sup> « La théorie de la Croissance économique », W.A. Lewis. Editions Payot, 1971.



vie : Michel Drancourt dans son ouvrage « Vive la croissance »<sup>(4)</sup> se réjouit de ce que « les ventes de fleurs et de plantes vertes augmentent de 10 % par an ». Nous ne voyons là qu'une maigre tentative d'échapper à la grisaille de notre univers industriel et urbain.

Il est de même facile d'ironiser sur la place qu'à prise l'automobile dans notre civilisation. Ivan Illich, au terme d'une brillante démonstration<sup>(5)</sup> calcule que l'Américain type consacre plus de 1 500 heures par an à sa voiture pour parcourir environ 10 000 km, soit presque une heure pour 6 km ! Rendement qui ne dépasse pas celui des pays privés d'industrie des transports et qui, de surcroît, s'accompagne de graves dangers individuels et collectifs : accidents de la route (responsables chaque année en France de 16 000 morts et 180 000 blessés graves, dont 50 000 au moins restent handicapés), pollution et épuisement des ressources énergétiques.

Cependant, la production d'automobiles (90 milliards de dollars) et l'industrie des autoroutes (60 milliards de dollars) représentent à elles seules 15 % du P.N.B. des USA (1 000 milliards de dollars en 1972). Certes, la voiture n'y est

pas un luxe inutile, elle est même devenue indispensable et il est difficile d'imaginer sans elle une vie « normale » dans une ville comme Los Angeles, où les distances se calculent en dizaines de kilomètres. On voit là un exemple type de la consommation forcée créée par la croissance elle-même, sans pourtant apporter un supplément de satisfaction.

Reprendons avec Ivan Illich l'apologie de la bicyclette : « Elle ne coûte pas cher. Malgré son très bas salaire, un Chinois consacre moins d'heures de travail à l'achat d'une bicyclette qu'il conservera longtemps, qu'un Américain à l'achat d'une voiture qui finira vite à la ferraille ».

Ne nécessitant que peu d'aménagements publics, non polluante et peu encombrante, elle est d'un prodigieux rendement énergétique : « En terrain plat, le cycliste va trois ou quatre fois plus vite que le piéton tout en dépensant cinq fois moins de calories... et 70 fois moins que n'en brûle le moteur d'une voiture, théoriquement cinq fois plus rapide, mais si souvent immobilisée dans les embouteillages ».

En fait, ce procès du produit « automobile » jugé sur le plan pratique, ne reflète qu'une approche très partielle du phénomène de consommation. En effet, celle-ci remplit des rôles très différents qui ne sont pas distingués dans les théories économiques. Comme le rappellent J.

(4) « *Vive la croissance* », Michel Drancourt. Editions France-Empire, 1972.

(5) « *Energie et équité* », Ivan Illich. Editions du Seuil, 1973.

Attali et M. Guillaume, on peut définir trois groupes de fonctions de la consommation. Tout d'abord un rôle utilitaire, relativement mince, qui regroupe tout ce que l'objet permet de réaliser sans intervention de la société ou de l'imagination du consommateur.

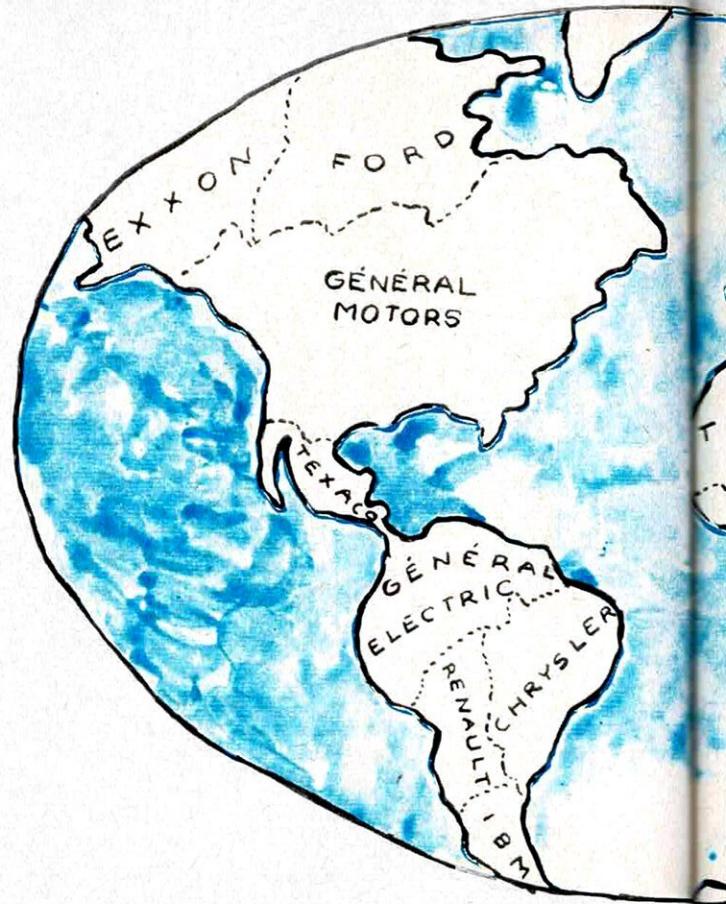
On peut citer comme exemples les fonctions physiologiques de la nourriture, du logement ou des vêtements. La consommation joue de plus un rôle de communication ayant une signification sociale. Il s'agit de s'intégrer à un groupe ou de s'en différencier par les biens que l'on consomme. L'exemple type en est la cravate, bien vestimentaire démunie de toute utilité pratique. Enfin, les consommations remplissent une fonction imaginaire en permettant l'évasion temporaire hors des limites de sa condition. L'absorption de LSD donne l'impression de pouvoir voler, on s'imagine plus puissant en doublant les autres conducteurs, on s'identifie à un diplomate ou à une princesse le temps d'un feuilleton télévisé.

C'est le domaine d'action privilégié de la publicité. En choisissant sa marque de cigarettes on retrouve l'air frais du petit matin en forêt, on s'assimile à ce cow-boy vigoureux ou ce playboy raffiné. C'est jeune, c'est très viril (ou très féminin), c'est naturel, c'est authentique, c'est « comme autrefois », c'est plus puissant... tous nos rêves sont là. Et plus les conditions de vie sont insupportables, plus cette évasion est nécessaire. Un poste de télévision permet d'oublier quelques instants les heures passées dans le métro, le bus, le train pour retrouver un appartement trop petit et inconfortable. Dans combien de ménages les budgets, écrasés par les achats à crédit de biens « de luxe » ne permettent plus de subvenir aux besoins « de première nécessité » !



La croissance de la production dispose là d'un moteur sans limites. Marx l'avait déjà montré en imaginant une population quittant des taudis pour être relogée dans des habitations pourvues d'un minimum de confort. Le contentement sera total, mais que l'on construise un palais non loin de là et c'en est fait de la satisfaction première. Le sentiment de frustration, corollaire de l'inégalité, attise la volonté de consommation.

Il est temps de remarquer que, contrairement à ce que l'on a souvent espéré, ou prétendu espérer, la croissance économique ne réduit pas

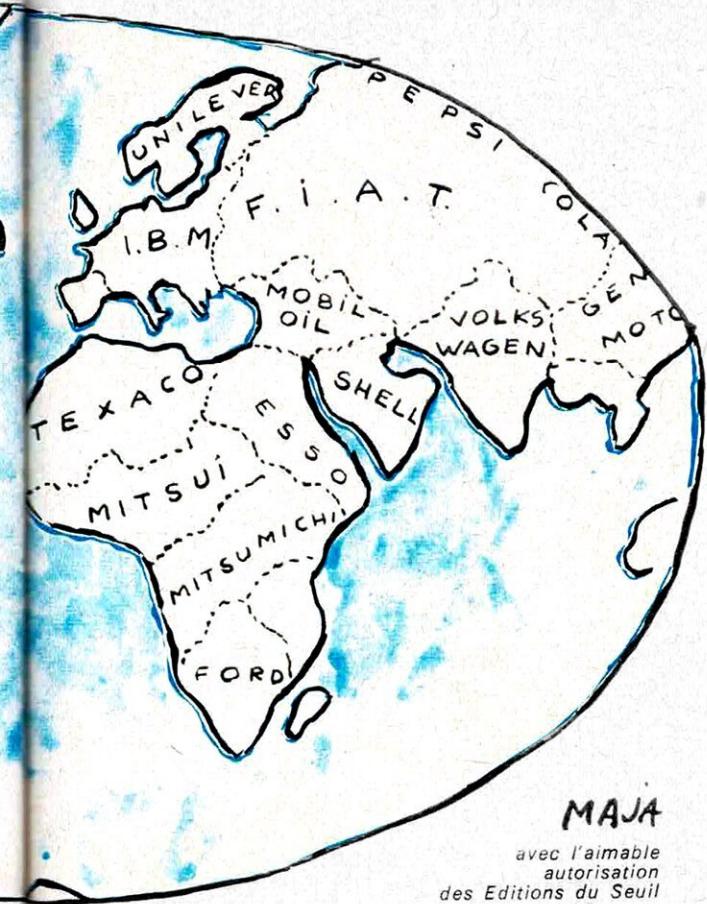


les inégalités. On trouve dans « L'Anti-économique » des chiffres révélateurs : aux Etats-Unis, en 1966, 25 millions de citoyens disposaient de moins de 3 150 dollars par an et par ménage, seuil de pauvreté évalué par l'administration fédérale et 60 millions moins de 9 100 dollars toujours par an et par ménage, ce qui correspond au « niveau de vie décent » (renouvellement de la garde-robe tous les trois ans, un film par mois, éducation secondaire pour les enfants). Les 10 % d'Américains les plus riches gagnent 29 fois plus que les 10 % les plus pauvres.

En France, en 1962, le rapport était de 79 ! Ces disparités des revenus se répercutent dans de multiples domaines (6). En termes de loisirs et de vacances, c'est bien évident : 85,8 % des cadres supérieurs partent en vacances contre 43,5 % des ouvriers et 10,2 % des exploitants et salariés agricoles. Mais aussi dans d'autres secteurs comme la santé et l'éducation : sur la période 1960-1965 la mortalité infantile a été de 1,3 % chez les professions libérales contre 2 % chez les ouvriers qualifiés et 3,1 % chez les manœuvres. En 1966-1967, 57 % des étudiants étaient fils de cadres supérieurs contre 30 % fils de cadres moyens et 5 % de fils d'ouvriers.

L'inégalité est flagrante mais les plus défavorisés peuvent espérer obtenir plus tard, grâce

(6) Source : Ministère de l'Economie et des Finances.



à l'élévation générale du niveau de vie, ce dont les plus favorisés disposent pour l'instant. C'est un leurre ! Ils pourront acheter le bien matériel, mais non les signes qui s'y attachaient à un moment donné, qui auront alors disparu et qui pourtant étaient le motif du sentiment de frustration.

Posséder une voiture en 1930 était un signe de puissance indéniable, que n'a pas acquis l'automobiliste de 1974 s'échinant à atteindre une plage surpeuplée, alors que, dans le même temps, un avion pourrait le transporter à l'autre bout du monde. On peut d'ailleurs remarquer que la plupart des objets visés par les vols des jeunes délinquants ne sont pas des produits de première nécessité, mais des biens auxquels est attachée une signification particulière : puissance pour les motos ou les voitures, assimilation aux modèles imposés par la publicité pour les vêtements à la mode. Le nombre de ces vols semble progresser proportionnellement à la rapidité de renouvellement des biens de consommation.

Bien plus, non seulement l'afflux de biens nouveaux ne peut satisfaire l'ensemble de la population, mais encore on peut montrer comment, en certains cas, un service nouveau peut diminuer la satisfaction de tous. J. Attali et M. Guillaume prennent comme exemple le transport aérien : les voyageurs se classent en deux catégories, supérieure (ceux qui sont prêts à utiliser la première classe) et inférieure. Suppo-

sons l'introduction du « Concorde », avion plus rapide et plus cher.

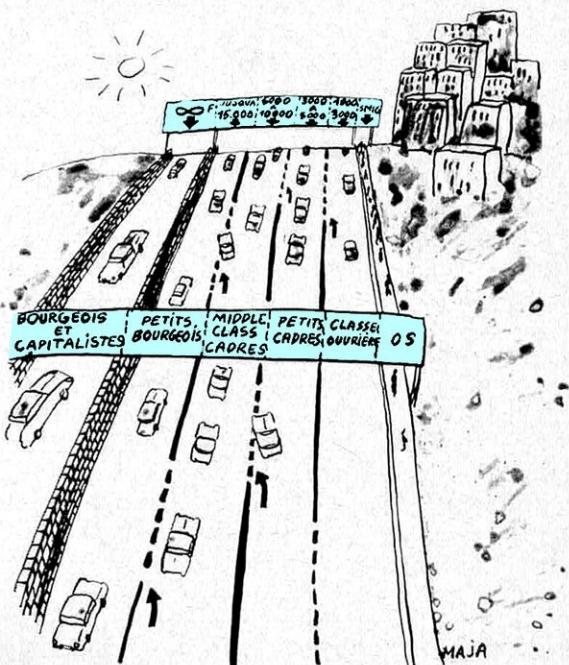
Il offre les avantages de la première classe, en ce qui concerne l'effet de statut social, plus un gain de temps. Ce dernier présente un intérêt en lui-même, mais il est aussi facteur de statut social (valoriser son propre temps, c'est se valoriser soi-même) et surtout il permet de masquer la recherche délibérée de statut social.

Dans un premier temps, la clientèle du « Concorde » se trouve dans la catégorie supérieure seulement. Sa satisfaction augmente sans apporter de modification sensible du comportement de la catégorie inférieure. Mais la catégorie supérieure ayant réussi à se différencier de l'autre, celle-ci perçoit une certaine frustration. Sa satisfaction initiale (qu'elle connaissait avant l'introduction du « Concorde ») se dégrade jusqu'au point où elle sera prête à faire les sacrifices nécessaires à l'utilisation du supersonique. Mais alors la différenciation sociale aura de nouveau disparu.

La satisfaction de la catégorie supérieure va décroître, peut-être même en dessous de son niveau initial si l'avantage matériel procuré par « Concorde », le gain de temps, ne compense pas l'augmentation de prix. Dans ce cas, la satisfaction de la catégorie inférieure n'a aucune raison de croître puisque l'effet de statut social s'est évanoui du fait même de son accession à cette consommation. Les deux restent perdantes.

On pourrait bien sûr reprendre cette démonstration avec bien d'autres exemples. Ainsi, le jeu de la différenciation sociale puis du rattrapage, encouragé par la publicité, stimule une demande toujours plus forte de biens nouveaux. Ce renouvellement accéléré des objets, nécessité par le besoin d'accroître la production, donc les profits des fabricants, entraîne un gaspillage intolérable des matières premières.

Le renouvellement des objets de notre vie quotidienne n'est qu'un aspect des mutations



de plus en plus rapides liées à la croissance. Bien plus considérable est le phénomène d'urbanisation et de migration imposé par la concentration industrielle. En 1954, 57 % des Français vivaient dans les villes, en 1968 cette proportion était passée à 71 % et elle devrait atteindre 78 % cette année. Les problèmes posés par l'urbanisation sont nombreux. Ils commencent avec le déracinement, le changement du cadre de vie, et, du moins pour les nouveaux habitants des grands ensembles, et c'est la majorité des cas, l'arrivée dans un milieu neuf, c'est-à-dire sans vie sociale.

On estime à dix ans le temps nécessaire pour établir alors une « socialisation » comparable à celle d'un ancien quartier. Notamment, pour élargir la pyramide des âges, trop resserrée, lors de la création de l'ensemble. La majorité des nouveaux arrivants est en effet généralement constituée de ménages bâtis sur le même modèle : de jeunes couples et de jeunes enfants. Les vieillards sont souvent exclus de ce genre d'habitats, d'une part parce qu'il n'est pas adapté à leurs besoins (étages, éloignement des services), d'autre part par manque de ressources.

Bien entendu, les carences de l'urbanisme et l'insuffisance des équipements collectifs multiplient les difficultés. Le manque de terrains de jeux ou de sport incite trop souvent les mères de famille à confiner dans l'appartement un enfant pour qu'il ne joue pas dans les escaliers ou sur les parkings. Une étude effectuée aux U.S.A. montrait l'apparition fréquente de troubles psycho-moteurs chez les enfants à partir du 5<sup>e</sup> étage : on a évalué que c'était la hauteur à partir de laquelle les mères ne pouvaient plus les surveiller et préféraient les garder avec elles.

Les défauts d'insonorisation sont source continue de conflits entre voisins qui ne se connaissent que par les bruits qu'ils émettent. Le grand nombre d'habitants sur un même palier ne favorise d'ailleurs pas les bonnes relations de voisinage. Bien au contraire, la multiplication des rencontres qui ne sont plus vécues comme des relations désirées accroît la différence réciproque et l'isolement. Il existe dans les banlieues de nos grandes villes des cas d'inadaptation chez les enfants, rappelant « les enfants sauvages » !

Un psychanalyste de la région parisienne cite le cas d'un garçon de quatre ans atteint d'un mutisme complet. La famille de huit enfants d'origine rurale est mal acceptée par les voisins et ne s'adapte pas à ses nouvelles conditions de vie. Replacé parmi des enfants de son âge normalement développés, l'enfant se met très rapidement à parler.

Les problèmes du déracinement sont particulièrement vifs pour les 3 millions de travailleurs immigrés vivant en France : conditions de logement, disparités linguistiques et culturelles, souvent à l'origine d'un mauvais accueil par la population française, en font une catégorie particulièrement vulnérable à l'inadaptation.

Les villes s'étendent, des « villes nouvelles » naissent ça et là, les distances des communica-

tions nécessaires augmentent. Le manque de transports en commun pratiques rend plus pénible l'éloignement des activités (lieu de travail, écoles, centres commerciaux). Ce sont trop souvent des heures consacrées chaque jour aux déplacements.

Peut-on alors porter à l'actif de la croissance, la diminution du temps de travail quand on observe le cas de travailleurs employant plus de trois heures par jour en transport ? Ce n'est, hélas, pas rare. Les conditions de travail elles-mêmes se sont-elles améliorées ? Certes, la mécanisation a permis de supprimer les tâches nécessitant les plus gros efforts physiques. Cependant, contrairement à ce que l'on pourrait penser, l'automation ne réserve pas à l'homme les travaux de plus haut degré technique, mais accroît la demande en personnels non qualifiés.

Les O.S. et manœuvres représentent 40 % des salariés femmes et 30 % des salariés hommes employés dans l'industrie, et leur nombre a augmenté de 10 % entre 1962 et 1968. Un grand nombre d'entre eux travaillent à la chaîne : la fatigue physique qui est loin d'être négligeable, les opérations répétées mettant toujours en jeu les mêmes muscles, le travailleur conservant pendant des heures la même position, mais aussi et surtout les cadences élevées sont responsables d'une tension nerveuse continue exacerbée par les primes de rendement. Il ne faut sans doute pas chercher plus loin la raison du million d'accidents du travail qui provoquent plus de 2 000 morts et laissent 100 000 séquelles graves chaque année.

La production de masse impose d'autre part le travail continu : c'est souvent la division de la journée en trois périodes, les 3 × 8. L'alternance de l'affectation des travailleurs aux différentes équipes n'est pas sans présenter de sérieux inconvénients. Physiologiques d'une part, puisque les cycles biologiques humains ne sont pas modifiables à volonté, le seul changement répété des heures de sommeil pouvant entraîner des troubles graves.

De plus, les conditions de bruit rendent fréquemment le sommeil diurne difficile. Les conséquences sociales sont encore plus dramatiques. Les familles sont désarticulées, les rencontres entre parents et enfants, et même entre les époux eux-mêmes, ne sont plus régulières et dépendent des horaires d'équipes.

L'incertitude reste la condition du travailleur. Elle est notamment accrue par le phénomène de concentration économique et la création des gigantesques entreprises nationales ou multinationales. Les décisions, prises au nom de la politique globale de l'entreprise, parfois contraires à la politique des Etats eux-mêmes, ne sont pas prévisibles à l'échelle de l'unité de production.

Les réductions d'emplois ou les mutations n'épargnent pas les personnels les plus qualifiés. L'obsolescence de plus en plus rapide des connaissances, la spécialisation accrue et l'insuffisance d'une réelle formation continue, ren-

dent plus difficile la reconversion des personnes perdant leur emploi.

Le nombre croissant des cadres au chômage, notamment à partir d'un certain âge, illustre parfaitement ce problème. Confinés dans un rôle bien défini, où l'on exigeait d'eux un rendement maximum, ils éprouvent des difficultés à s'adapter à une situation nouvelle.

« L'exigence de la fiabilité du rôle, explique un neuro-psychiatre, nuit à l'expression personnelle. » Citons encore Ivan Illich (7) : « Au stade avancé de la production de masse... l'homme déraciné, castré dans sa créativité, est verrouillé dans sa capsule individuelle. La collectivité est régie par le jeu combiné d'une polarisation exacerbée et d'une spécialisation à outrance. »

Il est tentant de penser que l'accroissement des équipements collectifs permettrait d'améliorer la « qualité de la vie » en correspondant, comme le dit Pierre Massé, « à une image moins partielle de l'homme ». Certes, écoles, hôpitaux, transports en communs ou routes sont nécessaires. En fait, il faut d'abord remarquer que les équipements collectifs sont en grande partie imposés par l'industrialisation elle-même. D'une part, ils remplissent un rôle directement productif en fournissant des services aux entreprises.

J. Attali et M. Guillaume estiment à 50 % la fraction directement productive des équipements collectifs en France, que ce soit leur seule fonction (ports, voies navigables...) ou une fonction partielle (routes, par exemple). D'autre part, ils servent l'industrie en assurant des débouchés aux biens de consommation : les routes, les parkings sont indispensables à l'industrie automobile. Les équipements touristiques la favorisent.

La demande en équipements collectifs est induite par la croissance et reproduit sa logique et ses excès. Le développement des transports en commun répond à l'extension des villes et l'accroissement des parcours nécessaires à l'individu. Ils ne constituent pas en eux-mêmes des facteurs de bien-être. L'usager du métro est-il plus satisfait que le Parisien du siècle dernier qui se rendait à pied à son travail ?

A propos des équipements collectifs, il convient de souligner que les usagers sont en général tenus à l'écart du système de décision et de gestion. Là encore, on peut se demander si le développement se réalise vraiment suivant leurs besoins réels.

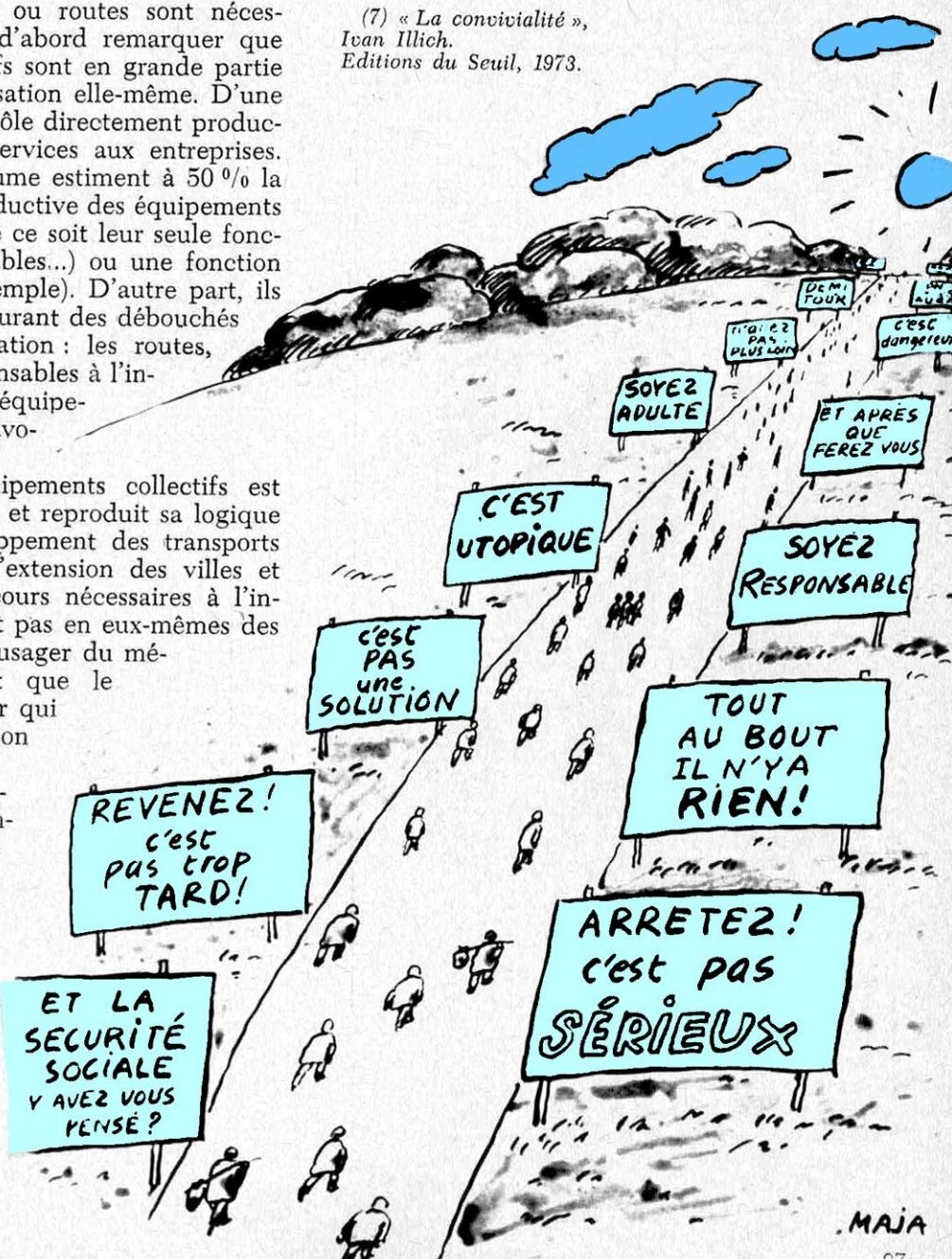
Halte à la croissance !... Vers la croissance zéro... Pour une autre

croissance... Les propositions sont nombreuses, variées, contradictoires. Il ne nous appartient pas ici d'apporter des réponses. Constatons simplement une nouvelle évidence : la société de consommation est bâtie sur des signes, et ces signes n'ont ni une valeur économique intrinsèque, ni une valeur socialement bénéfique.

Le P.N.B. n'est pas un indicateur de bien-être. La comptabilité nationale laisse de côté tous les éléments qualitatifs. Comme le dit Edgar Faure : « Elle ne comptabilise ni les nuisances, ni les coûts sociaux de la croissance, ni les mutations, elle ne rend aucun compte de la qualité des conditions de travail, elle ne fait aucune discrimination selon la valeur des besoins satisfaits, elle ne voit que le volume des biens créés. » Voici l'heure de faire ses comptes... et ses choix.

**Alain LEDOUX ■**

(7) « *La convivialité* »,  
Ivan Illich.  
Editions du Seuil, 1973.



## On peut capter l'eau douce qui se perd en mer

*« La rivière de Cassis coule ignorée en des vaux étranges... » En écrivant ces vers Rimbaud ne prévoyait pas que les techniciens iraient un jour y puiser l'eau douce qui fait défaut dans cette région.*

Depuis l'antiquité, les pêcheurs et les navigateurs des rivages méditerranéens savent que de l'eau douce apparaît le long des côtes sans qu'aucun cours d'eau ne soit visible. Ce phénomène est connu dans de nombreux pays : Espagne, Italie, Yougoslavie, Grèce, Turquie, Liban, Libye... En France, dans les massifs des Calanques, entre Marseille et Cassis, ces résurgences sont particulièrement importantes. Depuis longtemps on a compris l'intérêt que représenterait le captage de ces écoulements dans une région à forte population où l'alimentation en eau douce est un problème crucial.

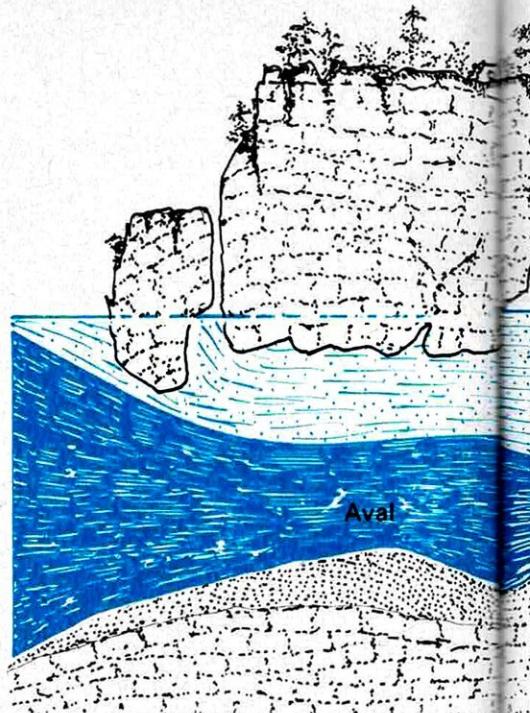
L'étude de ces résurgences a montré que dans deux cas, Port-Miou et Bestouan, près de Cassis, elles provenaient de galeries immergées pénétrables, leur orifice se situant dans une falaise verticale, en dessous du niveau de la mer. La première exploration a été réalisée en 1955 par l'OFRS.

Depuis s'est créé, en 1964, un Syndicat de recherches de Port-Miou, réunissant d'une part le Bureau de Recherches géologiques et Minières, d'autre part la Société des Eaux de Marseille. Pour cette dernière il s'agissait, bien sûr, de trouver là une ressource supplémentaire d'eau douce pour la cité phocéenne. Quant à lui, le BRGM se devait de par-

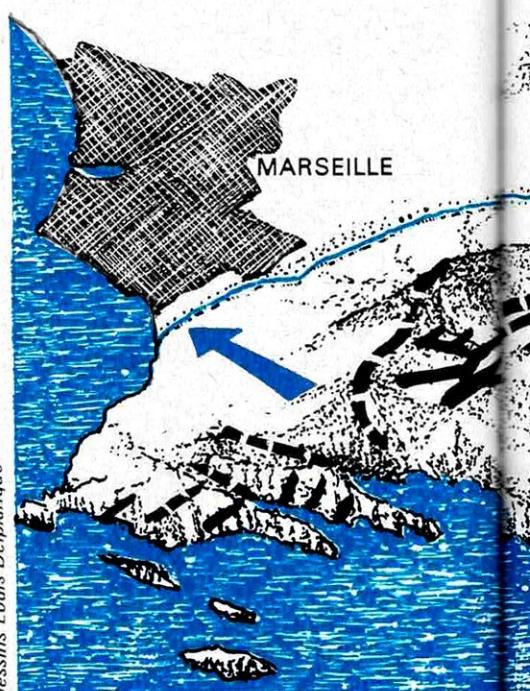
ticiper à des recherches méthodologiques relatives aux eaux souterraines, comme nous le rappelle M. Ricour, directeur adjoint du Service géologique national. Le but fixé était la mise au point d'une méthode efficace pouvant s'adapter à de nombreux sites, alors que dans aucun pays ce problème n'avait été résolu de manière satisfaisante.

Il n'est pas difficile de repérer les résurgences d'eau douce en mer. Souvent, une observation directe suffit : au contact des eaux de salinité et de densité différentes (l'eau douce est moins lourde que l'eau salée) se crée une zone trouble que les plongeurs connaissent bien. Si ce phénomène n'est pas assez visible, il est nécessaire d'effectuer des campagnes de mesures systématiques. Deux anomalies signaleront la présence d'eau douce en mer : les brusques différences de résistivité et celles de température. Progrès récent, celle-ci peut à présent être mesurée lors d'un survol de la zone à étudier grâce à divers procédés utilisant le rayonnement infrarouge. Citons la thermographie dont nous avons déjà exposé le principe (Science & Vie n° 672 p. 44) appliquée à la médecine. La précision peut atteindre le dixième de degré.

Parallèlement à cet inventaire s'est poursuivie l'exploration de la

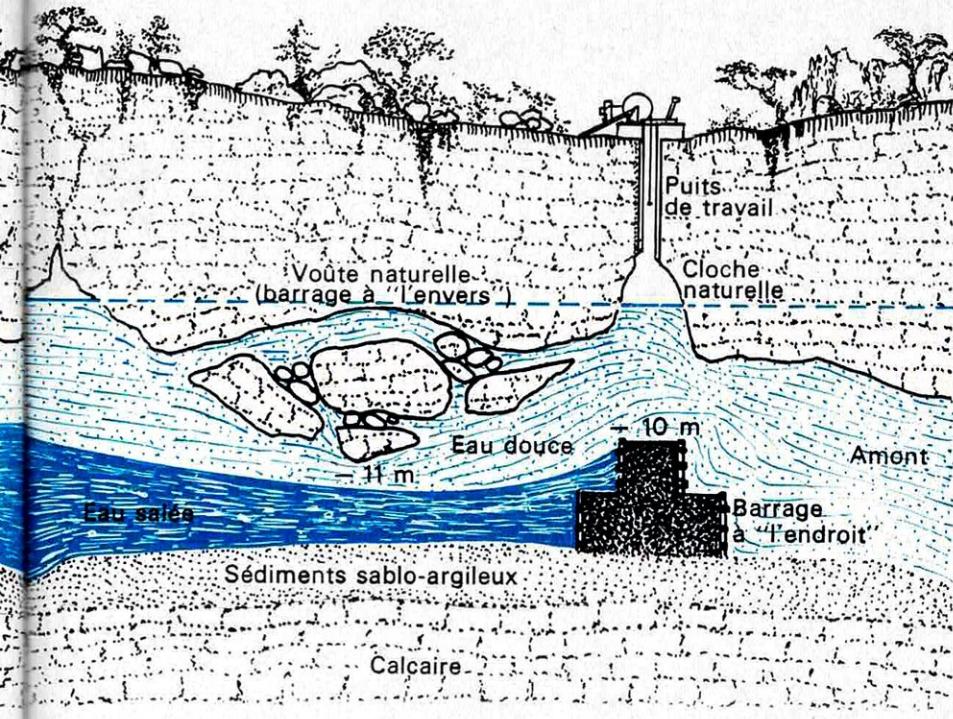


Pour capter l'eau douce dans ces réserves dans la partie inférieure de la galerie, laissant s'écouler la surcharge d'eau douce.

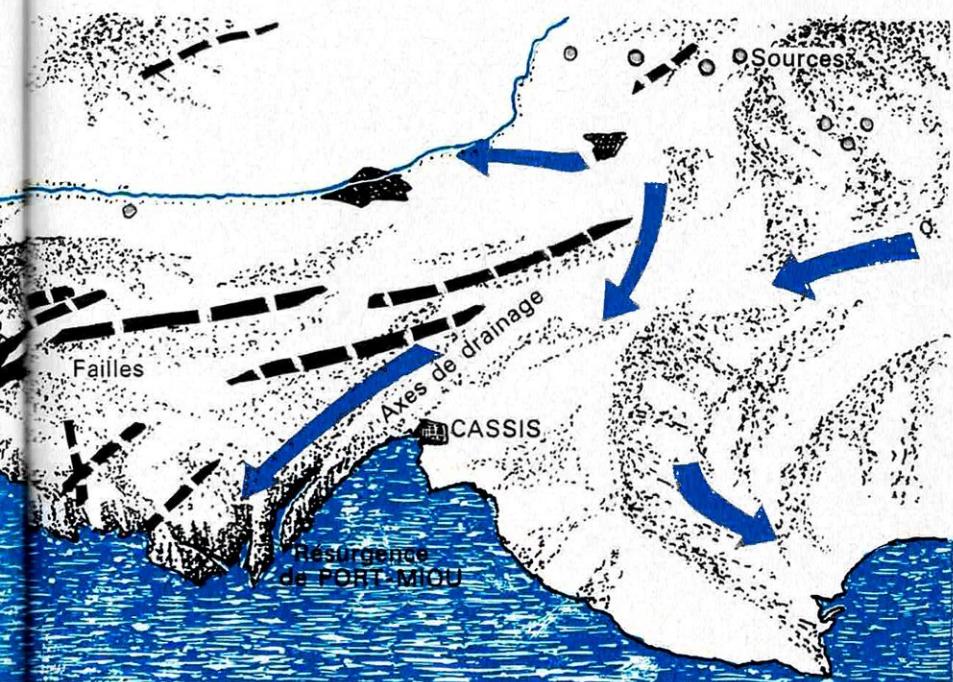


Le schéma hydrologique du Massif des Calanques s'effectue le long des accidents karstiques au niveau de la mer.

galerie praticable de Port-Miou. La pénétration par des plongeurs a été effectuée sur environ 800 m, ce qui représente une mission particulièrement dangereuse à une profondeur moyenne de 20 m, atteignant 45 m dans une galerie où se superposent deux courants de sens contraire, l'un d'eau douce, l'autre d'eau salée.



gences, la principale difficulté est de l'isoler du « coin » d'eau salée qui pénètre. Cette « chicane » constitue un obstacle infranchissable pour l'eau salée tout en ce plus légère.



Calanques explique l'apparition des résurgences d'eau douce en mer : le drastiques (failles et fissures du calcaire) qui aboutissent parfois en dessous du

Pendant cette première phase d'exploration, les « hommes-grenouilles » ont ainsi parcouru plus de 250 km en 350 heures de plongée. On procéda en divers endroits à la mise en place d'appareils destinés à mesurer le débit de l'écoulement, la pression et la résistivité en vue de contrôler les idées que l'on avait sur

les échanges « eau douce-eau salée ». On a notamment remarqué que ces deux liquides de densité différente se mélangent très peu facilement. L'eau de mer, plus lourde, pénètre donc dans la galerie immergée par le fond, c'est le « biseau salé », alors que l'eau douce tend à s'écouler vers l'exutoire le plus haut, au toit de

la galerie. Ces observations ont d'ailleurs été vérifiées sur des maquettes au BRGM ainsi qu'à l'Ecole Nationale Supérieure d'Hydraulique de Toulouse.

Il restait à concevoir un barrage destiné d'une part à retenir une partie de l'eau douce s'écoulant, d'autre part à stopper les pénétrations d'eau de mer. Le site de ce barrage s'imposait puisque l'exploration de la galerie avait révélé à environ 500 m de la resurgence en mer, une cavité naturelle remplie d'air, son sommet dépassant le niveau de la mer. Un puits et une galerie d'accès furent percés depuis la surface pour rejoindre cette « cloche » facilitant ainsi les travaux ultérieurs.

Le projet retenu fut celui d'un barrage « chicane » constitué d'un barrage « à l'endroit » en amont et d'un barrage « à l'envers », quelques mètres en aval, créant ainsi une sorte de syphon interdisant le passage de l'eau de mer. En fait, il n'a pas été nécessaire de construire ce barrage « à l'envers ». En effet, la voûte naturelle de la galerie s'abaisse suffisamment en aval du barrage « à l'endroit » pour se situer plus bas ( $-11\text{ m}$ ) que le sommet de celui-ci ( $-10\text{ m}$ ). Les travaux se limitèrent à l'obturation des fissures et galeries secondaires qui risquaient de bypasser ce barrage naturel.

Le « barrage à l'endroit » reposant sur une épaisse couche de sédiments argileux, comporte un socle large de 10 m surmonté par une voûte haute de 5 m. Le matériau utilisé est un coulis de ciment et d'argile de faible densité injecté depuis la surface. Cette première phase de travaux a été terminée à la fin de l'année 1972. Il a effectivement été constaté depuis, que le courant rentrant d'eau salée était supprimé. En 1974 devrait être réalisée l'obturation complète de la galerie en préservant toutefois des évacuateurs de crues nécessaires à l'écoulement des pointes les plus importantes. Tout sera alors prêt pour la récupération de l'eau douce de Port-Miou. Cette « première mondiale » aura permis après des années de travaux et de recherches, de définir une méthodologie qui est amenée à rendre de grands services dans les régions souvent semi-arides qui voient encore se perdre d'importantes quantités d'eau douce en mer.

**Alain LEDOUX ■**

## Tous les agriculteurs pourraient se passer de pétrole

*Chaque hectare de céréale nous fournit «en plus» l'équivalent de 200 l de fuel que, par négligence, nous n'utilisons pas.*

Il y a 130 ans, l'agriculture fournissait à l'homme environ 80 % de ce que les économistes appellent «les biens et services» dont il avait besoin. Par le cheval, le bœuf, la combustion du bois et du charbon de bois, elle lui fournissait notamment la plus grande partie de l'énergie dont le fantastique développement a provoqué la naissance de l'ère industrielle. Vers 1840, cette naissance révolutionnaire a eu pour mère la machine à vapeur alimentée par le «charbon de terre». Puis on a découvert la houille blanche, le pétrole, le gaz naturel, l'atome, etc. Mais c'est de plus en plus le pétrole bon marché qui a dominé le marché de l'énergie.

En 1973, voilà que survient la hausse formidable du prix du pétrole. Or dans notre pays peu producteur, la quasi-totalité du pétrole est importée.

C'est en partant de ces données de base, qu'on se demande si l'agriculture qui est la seule activité humaine transformant la matière inerte en matière vivante sans en épuiser la source, parce qu'elle travaille avec des matériaux vivants et non fossiles, ne pourrait pas fournir au pays une partie de son énergie, et contribuer ainsi à soulager sa dépendance vis-à-vis de l'étranger? Car, techniquement, l'agriculture peut produire de l'énergie sous trois formes :

- le gazogène ;
- l'alcool de betterave ;
- le gaz de fumier.

C'est déjà la pénurie du pétrole qui a fait découvrir au public le gazogène pourtant connu de longue date. Cet appareil consiste à faire brûler dans l'atmosphère limitée d'une chaudière, du bois ou du charbon de bois pour

en tirer des gaz combustibles. Le pouvoir calorifique du bois ordinaire ne s'élève qu'à 2 800 calories au kg. Celui du charbon de bois s'élève à 6 800 calories au kg contre 10 800 pour le fuel-oil. On peut donc imaginer qu'en utilisant les 1 500 000 m<sup>3</sup> de «bois de feu» commercialisés en France, on pourrait produire une quantité impressionnante de succédanés du pétrole.

Et bien non! L'évolution ascendante des cours de ces bois montre qu'ils suffisent de moins en moins à satisfaire les besoins. De plus, ces bois sont en quelque sorte le rebut des bois nobles, incomparablement plus précieux comme les bois de tranchage, de déroulage, d'œuvre, les bois sous rails, etc. et l'affectation de ces bois nobles au gazogène reviendrait, en quelque sorte, à brûler des billets de 500 F pour allumer des cigarettes.

Il est plus facile de tirer de l'alcool que du sucre des betteraves dites couramment «à sucre». Rectifié à 100°, cet alcool a un pouvoir calorifique de 5 000 calories au litre, contre répétons-le, 10 800 au kg pour le fuel. Un hectare de betteraves donne en

vviron 3 000 litres d'alcool à 100° soit l'équivalent de 1 300 litres de fuel, ce qui est très peu. La faiblesse de ce rendement, l'impossibilité pour les moteurs diesels des tracteurs agricoles de fonctionner à l'alcool et la quasi-disparition des distilleries condamnent en fait l'alcool-carburant. Au lieu de brûler des billets de 500 F, on brûlerait des billets de 100 F pour allumer des cigarettes.

Il y a longtemps qu'on sait qu'en se transformant en fumier, la paille et tous les autres végétaux mélangés aux excréments des animaux subissent une fermentation d'abord aérobiose puis anaérobiose pour finir par se transformer en «gaz de fumier». Ce gaz de fumier est, en fait, un mélange de 55 % à 60 % de méthane (CH<sub>4</sub>) chef de file des hydrocarbures acycliques, et de 45 % à 40 % de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>). Le méthane, nom inventé par les chimistes, est connu depuis des temps immémoriaux sous le nom de «gaz des marais» ou «feu de Saint-Elme», dans les régions marécageuses, et sous le nom de «grisou» dans les houillères.

Il a un pouvoir calorifique de 6 000 kilocalories au m<sup>3</sup>, ce qui

est nettement supérieur au gaz de gazogène et à l'alcool de betterave, mais débarassé de son gaz carbonique, il atteint 9 000 kilocalories au m<sup>3</sup>, ce qui est très proche de celui du gaz de Lacq. Mais ses qualités ne s'arrêtent pas là ! Sa résistance à la détonation est si grande qu'il est une sorte de supercarburant naturel. Il peut donc être utilisé non seulement comme moyen de chauffage, mais comme carburant dans les moteurs à explosion et même comme comburant dans les moteurs diesels et dans les moteurs semi-diesels. Il a en plus, l'avantage de ne rejeter aucun déchet polluant dans l'atmosphère. Les moteurs fonctionnant au gaz de fumier conservent à peu près toute leur puissance et ils présentent les avantages considérables de posséder un couple supérieur, une plus grande souplesse et de s'user moins vite. Ce dernier avantage provient du fait qu'ils ne rejettent aucun résidu polluant. Tout ceci est vérifié chaque jour par les 30 000 véhicules fonctionnant actuellement au gaz de Lacq dans la région du Sud-Ouest.

La technique de production est extrêmement simple. Il suffit de disposer d'une série de cuves étanches en acier ou en maçon-

nerie, de mettre successivement dans chaque cuve du fumier naturel ou du fumier dit « artificiel », c'est-à-dire, de la paille, du lisier, des roseaux, des marcs de raisin, des gadoues, des fanes de pommes de terre, etc. ensemencées par du purin et d'attendre ! Le gaz dégagé par la fermentation est recueilli, épuré et utilisé soit directement pour le chauffage ou l'alimentation de moteurs fixes, soit, après compression dans

des bouteilles timbrées à 200 bars, utilisé pour faire fonctionner le moteur d'un véhicule. La technique de la production du gaz et de son épuration a fait l'objet d'un brevet déposé le 28 mars 1942, il y a donc plus de 30 ans, par deux ingénieurs français, MM. Duceillier et Isman.

J'ai rencontré M. Isman et discuté avec lui. Il est professeur à l'Institut national agronomique de Paris-Grignon. Il m'a dit que le traitement de la paille produite par un hectare de céréales peut produire au minimum 200 m<sup>3</sup> de gaz, de quoi remplacer 200 litres de fuel. Cela revient à dire qu'en retenant ces chiffres qui sont un minimum, toute la paille récoltée en France pourrait largement permettre à l'agriculture de se passer entièrement de produits pétroliers !

Mais, dira-t-on, l'agriculture a besoin de la paille pour servir de litière aux animaux ! Bien sûr,

supérieures à celles du fumier ordinaire, car il n'aura pas subi les pertes habituelles de certains éléments, dont surtout l'azote, qui reste l'engrais le plus coûteux, malgré les récentes hausses extraordinaires du prix des phosphates. Enfin, dira-t-on, étant donné que l'agriculture n'absorbe qu'environ 3 % de la consommation nationale de produits pétroliers, l'utilisation du gaz de fumier est vraiment marginale ! Il est souhaitable que ce ne soit pas l'avis des comptables nationaux face au déficit attendu de 15 milliards de francs de la balance des comptes de la France en 1974. Les petits ruisseaux font les grandes rivières. Si l'on pouvait comptabiliser l'économie d'engrais azotés ainsi réalisée ! Et si l'on pouvait comptabiliser l'importance formidable de l'accession de l'agriculture à l'indépendance énergétique ! Car il ne faut pas oublier, que même s'il n'entrait, à travers nos frontières, que 3 millions de tonnes de pétrole, la totalité devrait en être réservée exclusivement aux tracteurs agricoles, sous peine de « crever de faim »... On peut se passer de tout, sauf de nourriture !

Il n'est pas inutile de signaler qu'en 1957, d'après l'expérience des 1 500 installations de gaz de fumier fonctionnant dans le monde entier, M. Isman estimait que la durée de l'amortissement d'une installation réalisée en vue de l'utilisation directe du gaz était inférieure à cinq ans et celle d'une installation comportant, en plus, un poste de compression en vue de l'utilisation comme carburant pour véhicule, était d'environ huit ans.

Une telle installation est facilement réalisable dans chaque exploitation céréalière ou d'élevage importante et on peut imaginer qu'elle l'est aussi facilement sous forme coopérative pour plusieurs exploitations plus modestes.

Et elle ne mobilisera pas un seul hectare de terre.

La seule question qui se pose est celle des investissements qui semblent au moins aussi rentables que ceux consacrés à la construction des barrages hydrauliques. Les Pouvoirs publics estimeront-ils que le jeu en vaut la chandelle ? Comprendront-ils qu'à condition d'aider les agriculteurs, ceux-ci peuvent produire du pétrole avec leur fumier ?

Là, au moins, ce sont des allumettes qu'on utiliserait pour allumer des cigarettes.

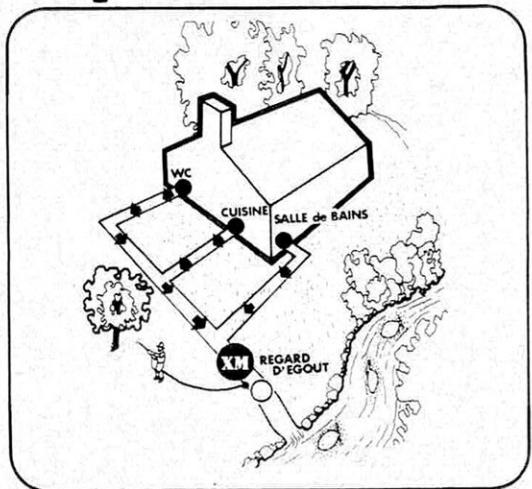
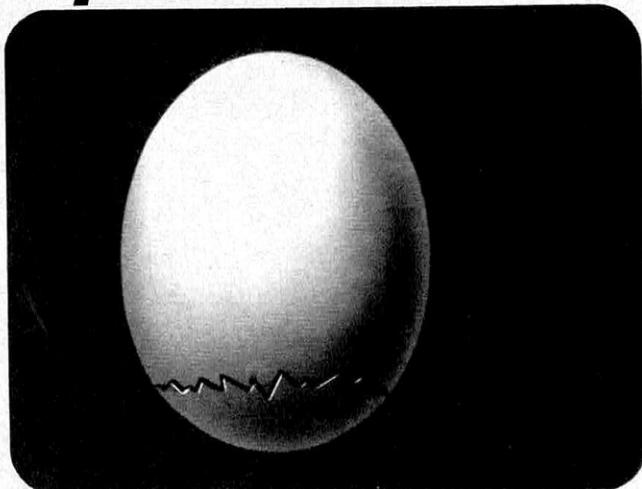
**Jacques DESOUTTER ■**

nerie, de mettre successivement dans chaque cuve du fumier naturel ou du fumier dit « artificiel », c'est-à-dire, de la paille, du lisier, des roseaux, des marcs de raisin, des gadoues, des fanes de pommes de terre, etc. ensemencées par du purin et d'attendre ! Le gaz dégagé par la fermentation est recueilli, épuré et utilisé soit directement pour le chauffage ou l'alimentation de moteurs fixes, soit, après compression dans

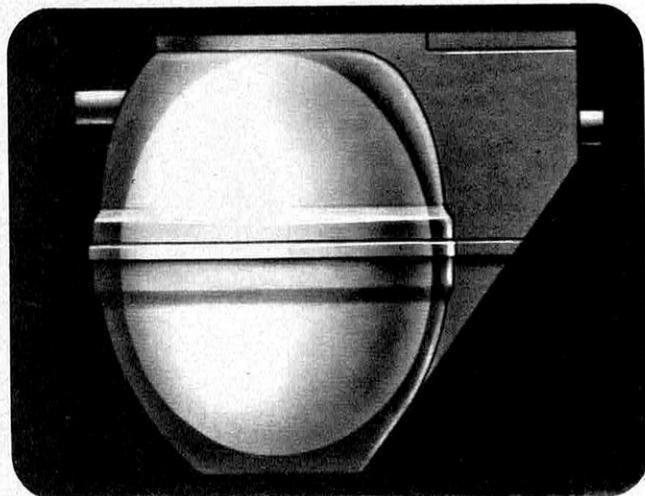
peut-on répondre ! Rien n'empêche qu'elle serve d'abord de litière aux animaux, avant d'être mise en cuve et de produire du gaz de fumier. Elle n'aura même pas besoin, ainsi, d'être ensemencée artificiellement pour produire ce gaz...

Mais dira-t-on encore, l'agriculture a besoin de fumier pour fumer ses terres ! Bien sûr, peut-on encore répondre ! Et à la sortie des cuves, après avoir produit du gaz, le fumier aura même des qualités fertilisantes nettement

# il y a l'œuf de christophe colomb!

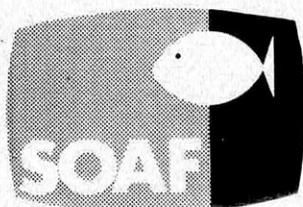


et l'XM de la SOAF.



le XM est une authentique station d'épuration qui traite l'intégralité des rejets des unités familiales de 3 à 8 personnes (WC, cuisines, salles de bains, eaux de lavage).

il fallait y penser !!!



## LANCE AUJOURD'HUI L'ASSAINISSEMENT DE DEMAIN

SOAF DIVISION EQUIPEMENT Marketing BP 363\_44012 NANTES cedex  
demander le guide de l'assainissement individuel contre 3 timbres à 0,50 frs

277 84 36  
publicité

Nom

Prénom

S&V 3/74  
Société

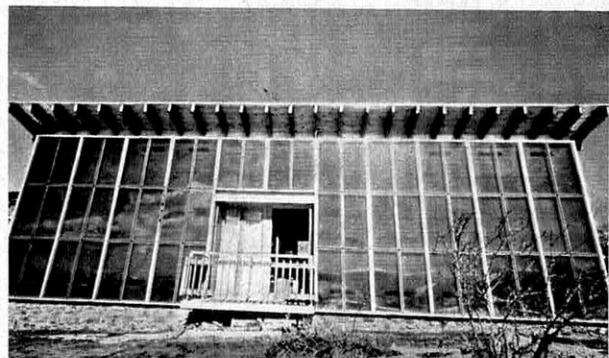
adresse

# Déjà six vraies maisons solaires en France

*Un mètre carré de « serre » sur la façade sud d'une maison : 600 kilowatts-heures gratuits chaque année. Deux tiers de la façade : économie de 70 % de la dépense chauffage. Les récentes augmentations des énergies traditionnelles devraient enfin provoquer l'essor d'un procédé défini il y a déjà presque 20 ans.*

En 1956, le C.N.R.S. déposait un brevet sur le chauffage des habitations par le rayonnement solaire. C'était le résultat des premières recherches de Félix Trombe, directeur du Laboratoire d'Energie Solaire. Les travaux n'ont pas cessé d'avancer dans ce domaine, notamment à partir de 1967, date du début de la collaboration de l'architecte Jacques Michel.

En dépit d'une indifférence quasi-générale, les deux hommes se sont attaché à définir des solutions simples et économiques pour des applications pratiques ; ils prenaient ainsi le contre-pied des recherches étrangères, en particulier américaines, qui visaient des systèmes très complexes et donc trop chers. C'est avec un crédit H.L.M. de 80 000 F que fut réalisée



Jean Marquis

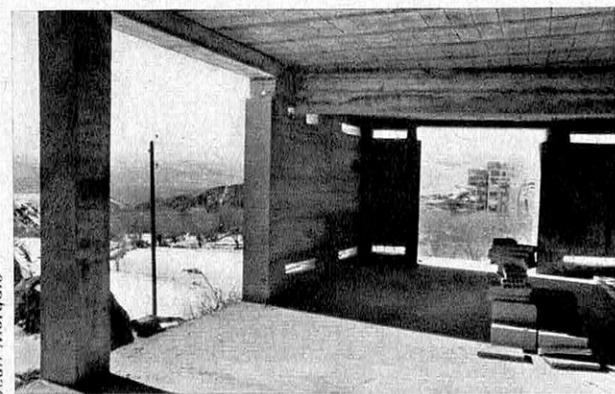
la première maison solaire « Trombe-Michel » à Chauvency-le-Château, en Lorraine.

Dans cette région peu favorisée pour l'ensoleillement, et en dépit d'une mauvaise isolation thermique, l'apport énergétique solaire fut en moyenne de 20 000 kWh par an. Deux chalets expérimentaux furent également construits à Odeillo, près de Font-Romeu, où le C.N.R.S. avait regroupé le laboratoire d'énergie solaire avec notamment la construction du grand four parabolique.

Dans ces maisons inhabitées, les appareils de mesure enregistrent pendant deux ans les températures qui ne descendirent jamais en dessous de 6 °C pour des températures extérieures parfois inférieures à — 15 °C. Deux chercheurs du C.N.R.S. et leur famille occupent à présent ces

habitations, et malgré une construction assez rudimentaire et bon marché, ils ne cachent pas leur satisfaction. Alors que l'on associe souvent l'énergie solaire aux coûteuses photopiles ou aux gigantesques collecteurs, on peut être étonné de voir le soleil concurrencer les formes traditionnelles de chauffage individuel.

En fait, le procédé Trombe-Michel utilise l'effet de serre, bien connu. Les rayons solaires apportent une énergie lumineuse dont la longueur d'onde est située dans le domaine visible ou le proche infra-rouge (entre 0,3 et 3 microns) que le verre ordinaire laisse passer. Une surface sombre et non réfléchissante, un mur de béton rugueux par exemple, placée derrière une vitre absorbe en grande partie cette énergie et s'échauffe. Elle émet alors des calories mais cette fois avec une longueur d'onde bien supérieure, entre 4 et 30 microns en grande partie arrêtée par le verre. Celui-ci s'échauffe à son



Jean Marquis

*Les maisons solaires ont à présent franchi le stade expérimental. En cours de construction à Odeillo, cet ensemble possède des qualités architecturales certaines et concilie un éclairage satisfaisant avec la surface nécessaire aux capteurs solaires. On remarque ici, avant la pose du vitrage, les ouvertures qui permettront la circulation d'air.*

tour et rayonne environ la moitié de l'énergie vers l'intérieur, la moitié vers l'extérieur.

Si l'on place un second vitrage en avant du premier, le processus étant identique, un quart seulement des calories sera donc perdu, le reste chauffant la colonne d'air circulant entre le verre et le béton. Pratiquement on a constaté un rendement inférieur, dû aux réflexions vi-

treuses, mais atteignant cependant 55 %. Et bien sûr, l'énergie dispensée est gratuite !

Le principal problème est évidemment que ce système nécessite de grandes surfaces dépourvues d'ouvertures et... exposées au Soleil. La solution la plus séduisante pour l'architecte était donc d'utiliser la pente du toit. Mais dans ce cas, l'air chaud produit dans la « serre », plus léger que l'air de l'habitation devrait être ventilé mécaniquement vers les pièces à chauffer.

Ce principe s'accommodeait mal aux conceptions de simplicité et d'économie des chercheurs français. D'autres inconvénients sont d'ailleurs liés au captage par le toit : problèmes d'étanchéité et de résistance, « panne totale » en cas d'ensoleillement et inadaptation complète du système au chauffage d'immeubles de plusieurs étages (d'une part la surface de captage serait insuffisante, d'autre part la ventilation de l'air chaud vers les étages inférieurs deviendrait trop coûteuse).

La solution retenue fut celle du captage vertical par les façades sud qui présentent un intérêt tout particulier dans les régions tempérées. L'apport calorifique est maximum en hiver et minimum en été, lorsque, la course au Soleil étant plus haute, ses rayons sont très obliques donc réfléchis en grande partie par la surface vitrée.

Pour la latitude d'Odeillo, l'énergie reçue en un jour par une façade sud passe ainsi de 7 kWh/m<sup>2</sup> au solstice d'hiver à 1,7 kWh au solstice d'été. Ce phénomène constitue, d'après l'expression même des chercheurs « une sorte de rhéostat naturel ». La serre étant implantée verticalement, l'air chaud peut circuler librement derrière le vitrage, pénétrant dans la pièce par des ouvertures pratiquées dans la partie supérieure du mur, l'air plus froid étant aspiré par le bas.

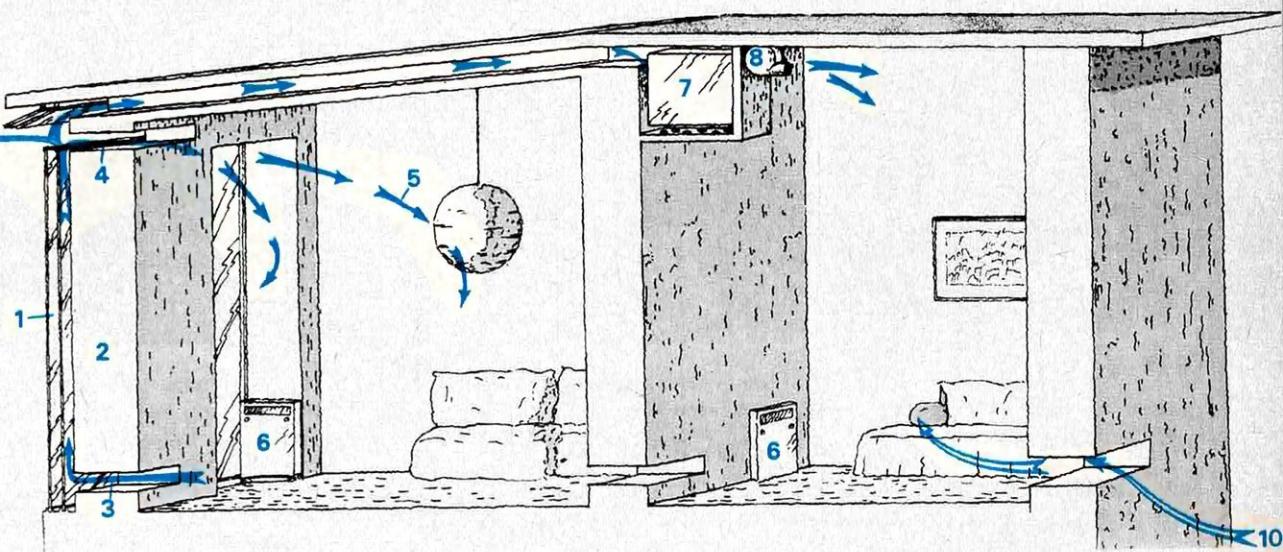
Pour que le système dispose d'une certaine inertie et que cette thermocirculation naturelle ne s'arrête pas dès le coucher du soleil, il est nécessaire que la surface absorbante dispose d'une capacité calorifique maximum. C'est le rôle que remplit le mur de béton. D'une épaisseur de 35 cm il restitue des calories pendant une période de 8 heures après son ensoleillement.

Un réservoir d'eau donnerait encore de meilleurs résultats mais serait moins économique puisque le mur de béton assure en outre la fonction de mur porteur et n'augmente donc pas le prix de revient total de l'habitation.

La climatisation en été peut être réalisée par le même procédé. Il suffit de laisser s'échapper vers l'extérieur l'air chauffé dans la serre au lieu de le recycler dans la pièce. Il se crée alors une dépression dans l'habitation qui permet l'admission d'air froid venant d'une façade nord ou d'un dispositif climatiseur.

Il est bien évident que les résultats seront d'autant meilleurs que la région sera plus ensoleillée. Cependant, l'expérience de Chauvency

# LA CLIMATISATION SOLAIRE: UN PRINCIPE SIMPLE



*Le double vitrage (1) et le mur de béton (2) constituent une serre : l'air pénétrant par les ouvertures inférieures (3) y est chauffé donc s'allège et s'échappe vers le haut (4). Il s'établit ainsi dans la pièce une thermocirculation (5) qui assure une climatisation homogène. Le chauffage électrique (6) est particulièrement adapté à fournir l'appoint en calories en cas de « panne » prolongée de l'ensoleillement. Si la maison possède des pièces nord, il est nécessaire de disposer d'un relais thermique : un accumulateur (7) (une masse d'eau ou de sels hydratés) emmagasine la chaleur qui est redistribuée par le ventilateur (8). Pour assurer la ventilation en été, il suffit de laisser s'échapper l'air chaud vers l'extérieur (9) au lieu de le recycler dans la pièce. La dépression ainsi créée aspire l'air frais prélevé sur la façade nord (10).*

montre que le chauffage solaire peut être adapté à des zones de faible ensoleillement, car les serres captantes retiennent non seulement le rayonnement solaire direct mais aussi le rayonnement diffusé par les nuages et celui réfléchi par le sol. Il est surtout nécessaire de veiller tout particulièrement à l'isolation thermique. Avec un coefficient  $K = 1,2$  (1), la climatisation de la première maison avait nécessité d'importantes surfaces de captage.

Avec un coefficient inférieur à 0,5, préconisé par E.D.F. pour le chauffage tout électrique, on a calculé que le rapport surface des capteurs-volume d'habitation, pouvait ne pas dépasser 0,1 : avec 1 m<sup>2</sup> de serre on chauffe 10 m<sup>3</sup> d'habitation.

Les expériences d'Odeillo ont d'ailleurs vérifié ces calculs. Prenons par exemple une façade de 30 m<sup>2</sup> sur laquelle on réserve le tiers en parties éclairantes soit 10 m<sup>2</sup>. Il reste 20 m<sup>2</sup> de capteurs qui peuvent donc chauffer 200 m<sup>3</sup> soit pour une façade de 10 m et une hauteur de 3 m, environ 7 m de profondeur.

Dans ces conditions le chauffage solaire peut fournir plus de 70 % du besoin total de calories. Il reste nécessaire d'avoir recours à une énergie d'appoint. Le chauffage électrique semble tout indiqué puisque les principaux besoins s'en font sentir la nuit, ce qui permet de

bénéficier des bas tarifs. Le seul investissement est l'installation des serres. Leur prix est actuellement inférieur à 300 F par mètre carré... et un mètre carré fournit de 500 à 600 kWh par an en France !

L'alerte à la pollution, la crise de l'énergie et l'augmentation du prix des chauffages traditionnels auront enfin attiré l'attention sur le chauffage solaire. Depuis peu, les demandes affluent aussi bien aux laboratoires du C.N.R.S. qu'au cabinet de J. Michel. Il est d'ailleurs l'architecte d'un groupe de trois nouvelles maisons actuellement en cours de construction à Odeillo.

Pour sa part l'ANVAR, intéressé depuis longtemps par ce procédé, a décidé, avec l'appui du ministère de l'Environnement et celui du Développement industriel et scientifique ainsi qu'E.D.F., de lancer la construction de plusieurs maisons dans le Gard ainsi que près du Havre.

Dans ces deux climats radicalement différents pourra être établi un bilan précis du chauffage solaire qui devrait bien finir par s'implanter dans nos pays qui consomment près du tiers de leur énergie dans la climatisation de l'habitat. Bien qu'on ait cru devoir créer un mot nouveau la « solarchitecture » on assisterait alors au retour de l'architecture vers les conceptions climatiques qui l'ont inspirée pendant des siècles.

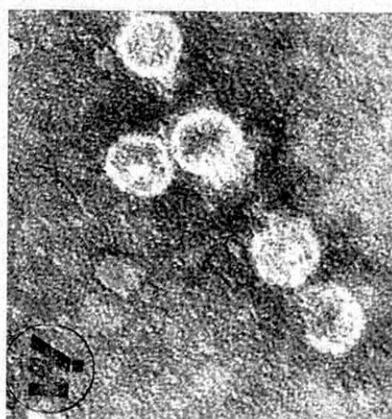
(1) Le coefficient d'isolation thermique  $K$  est défini comme le nombre de kilocalories perdues par heure, par mètre carré de façade et par degré de différence entre les températures extérieures et intérieures.

## **Fièvre aphteuse : elle a commencé chez les porcs**

**Parce que les frais de vaccination auraient réduit leur marge bénéficiaire de 20 %, les éleveurs de porcs n'avaient pas prévenu leurs bêtes contre le virus. Et pourtant, il s'agissait d'un type de virus contre lequel les vétérinaires étaient bien armés...**

En dépit de précautions d'une sévérité exceptionnelle, interdiction des réunions, des messes, des déplacements, abattage des chiens, voire de vols d'étourneaux, désinfection des pneus de voitures, la flambée de fièvre aphteuse en Bretagne a pris des proportions catastrophiques à partir de la première semaine de mars. Beaucoup moins bien informé du domaine vétérinaire que du médical (encore que la fièvre aphteuse puisse se transmettre à l'homme, soit par contact cutané, soit par consommation de lait cru), le public a appris avec un certain étonnement que l'approvisionnement de la France en viande de boucherie était touché et qu'avec tous les médicaments dont on dispose actuellement, l'agent de la fièvre aphteuse déjoue les prévisions des économistes. Il y a donc eu tendance à confondre le pouvoir infectieux du virus responsable de cette fièvre avec son agressivité.

Ces deux caractères doivent, en effet, être nettement différenciés : ce n'est pas parce qu'un virus est très contagieux qu'il est toujours redoutable, ni parce qu'il est moins contagieux qu'il est plus bénin. La distinction est renforcée par l'existence de plusieurs types de virus, dont chacun comporte à son tour des sous-types. Pour l'Europe, il y a, ainsi, trois types désignés par les lettres O, A et C. Il existe également de la fièvre aphteuse, des virus sud-africains appelés S.A.T. 1, S.A.T. 2, S.A.T. 3, fort susceptibles de re-



**Le virus O, grossi 500 000 fois.**

monter un jour jusqu'à nous en fonction des courants commerciaux du bétail. Originaire d'Asie, le virus Asia 1, l'an dernier menaçait un certain temps l'Europe. Parti du Pakistan en mars, il franchit en avril, la frontière iranienne par la voie commerciale du transit d'animaux. On le décelait à Téhéran, le 24 avril. Le 12 juin, il avait atteint la Turquie. Et de passer le Bosphore pour se manifester à l'abattoir d'Istanbul ! Il était temps d'organiser un tampon sanitaire en Grèce, en Turquie occidentale pour protéger le reste de l'Europe de la contamination. Le vaccin spécifique d'Asia 1 avait été mis au point à Razi en Iran, en collaboration avec l'Institut Français de la Fièvre Aphteuse de Lyon. Près de cinq millions de doses, payées par la F.A.O. purent être fournies.

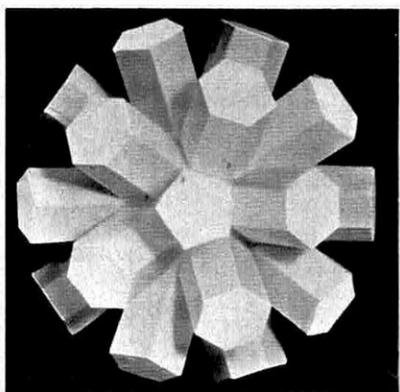


Les vaccins applicables contre les types O, A, C ne protègent pas des virus exotiques que l'on rencontre également en Amérique du sud où s'est fait notamment remarquer un sous-type A. 24. Bien des mutations des virus de la fièvre aphteuse rendent plus complexes les recherches destinées à les mettre en échec.

Heureusement, dans chaque pays concerné, fonctionnent des centres d'identification des types « locaux ». Chacun d'eux doit être étudié et suivi. Un laboratoire international de référence existe, à ce propos, à Pirbright (Grande-Bretagne).

Cela dit, on n'apprend pas sans étonnement que l'épidémie qui se déclare en Bretagne était imputable à l'un des types de virus européens ! Comment expliquer cette recrudescence soudaine d'une maladie que l'on croyait à peu près totalement jugulée, depuis quelque dix ans dans notre pays ? Un peu d'histoire va nous permettre de le faire. Jusqu'aux années 1960, nous sommes en face d'un mal chronique. On vit avec lui. Cent mille foyers annuels de fièvre aphteuse sont longtemps tant bien que mal supportés, vers 1950. Une aggravation va se faire

**La structure-type d'un picornavirus, groupe auquel appartient le virus de la fièvre aphteuse : 12 sommets, 20 faces, 30 arêtes.**



*A fin mars, 2 000 bovins infectés avaient été abattus. Si le chiffre est faible par rapport à la moyenne commerciale d'abattage d'animaux sains (350 000), la fièvre aphteuse est particulièrement inopportun : 4 % de déficit de viande dans le Marché Commun.*



soudain sentir en 1952 avec 320 000 foyers déclarés.

Alors que, jusque-là, la perte économique annuelle due à cette maladie était estimée à 200 milliards d'alors (on en était aux francs anciens), elle va, tout à coup, passer à 430 milliards.

Ce manque à gagner se calculait de différentes façons : une mortalité de 4 % du cheptel, touchant surtout les animaux jeunes ; une morbidité qui se traduisait par des avortements, une diminution des possibilités laitières pouvant aller jusqu'à 80 % et enfin, un amaigrissement des individus.

Cette situation fermait la porte, à l'exportation. C'était principalement une *maladie économique* qu'il s'agissait de juguler.

En 1962, un plan prophylactique contre la fièvre aphteuse est inauguré. Une vaccination trivale (contre les types de virus A, C et O) est rendue obligatoire pour tous les bovins de plus de six mois et les ovins transhumants des régions pyrénéennes (certaines contagions étant redoutées depuis l'Espagne). En outre, l'abattage immédiat dans un foyer de la maladie repérée, de tous les animaux des espèces sensibles, qu'ils soient malades, suspects ou simplement contaminés, est alors décidé.

Quelques années plus tard, la fièvre aphteuse de France est-elle définitivement jugulée ? On le croit : 2 foyers stoppés net en 1972, un seul en 1973. Les exportations massives ont pu reprendre. Rien que pour les bovins et les ovins, elles portent annuellement sur un million d'animaux vivants. Alors, que s'est-il donc produit en 1974 ?... L'épicentre de la soudaine épidémie se confond manifestement avec un élevage de porcs. Ces animaux sont estimés, en Bretagne, à plusieurs millions, soit 40 % de l'élevage français. Eux n'ont jamais été vaccinés.

Longtemps, le produit adéquat n'était pas au point pour eux. On le trouve enfin, monovalent, bivalent, trivalent pour les trois types de virus européens. Mais l'incidence sur les prix de revient empêche d'abord une application générale du vaccin. Un porc de gros élevage n'a actuellement qu'une vie économique de six à sept mois. Selon les éleveurs, il ne laisse qu'un bénéfice de quelques milliers de francs anciens. Une dose trivale administrée à chaque animal équivaudrait à réduire ce gain de 20 %. C'est seulement après déclaration de l'épidémie que les services vétérinaires se décideront à vacciner 300 000 porcins dans les élevages indemnes proches.

## **10 000 porcs 1 000 bovins abattus**

Pour les bovins dont la vie économique est de 5 à 6 ans et le poids autrement important, les frais de vaccination trivale (2,22 F par animal auquel il faut ajouter 6 F environ pour l'intervention) représentent peu de chose dans le prix de revient.

Donc, la maladie prend quelque part, chez des cochons, apportée de loin peut-être et se répand soudainement. Elle fait des bonds d'une ferme à l'autre. Les bovins vaccinés résistent à la contagion dans l'ensemble. Les cas de rupture d'immunité sont excessivement rares. Il n'empêche qu'ils sont contaminés et risquent de devenir les agents de transmission, comme tout être qui cohabite avec des bêtes malades. Oui, certes, des oiseaux peuvent véhiculer le virus sous leurs ailes ou au bout de leurs pattes comme le garçon d'écurie, le fils de fermier, à la semelle de leurs souliers, comme la bétailière qui a fait halte dans des foyers de cette fièvre aphteuse. Voilà pourquoi l'opinion ap-

prend qu'autour des endroits touchés — jusqu'à 15 km à la ronde — interviennent des fermetures provisoires d'école, des interdictions d'aller au bal et même à la messe. Tout le monde peut transmettre la maladie ; non point la contracter. Elle est seulement réservée aux ongulés domestiques ou sauvages, à pieds fourchus (bovins, porcins, caprins et ovins). Et c'est bien suffisant.

Quels symptômes, quelles affections chez ceux qui sont atteints ? Des aphes qui touchent les muqueuses et les parties fines de la peau : la langue, les lèvres, les espaces interdigités, les mammelles. Quand les aphes provoquent des plaies linguales et labiales, occasionnent des ruptures du tissu, l'animal est gêné pour déglutir. Il bave abondamment puisqu'il garde sa salive au lieu de l'ingérer. Quelquefois, des aphes au cœur même conduisent à une mort brutale.

Le liquide baveux tombé au sol peut être piétiné par un chien, un gosse, un homme, un oiseau, transporté loin de là, disséminé sous l'action du vent. La durée de sa virulence, pour la bête susceptible de subir la contagion, est de 2 à 3 mois.

Au 15 mars, pour limiter l'extension de ce virus 10 000 porcs, 1 000 bovins, dans les foyers de la maladie avaient été abattus, principalement dans les Côtes-du-Nord. Pour les mêmes raisons, il a fallu supprimer l'an précédent, mais en Autriche, cette fois 75 000 porcins, 4 500 bovins... et même un lama, afin d'empêcher que s'étendent 1 500 foyers de fièvre aphteuse. Les frais d'indemnisation des propriétaires représenteront 48 millions de nos francs nouveaux.

C'est dire qu'une telle maladie doit être considérée sans désinvolture comme sans panique.

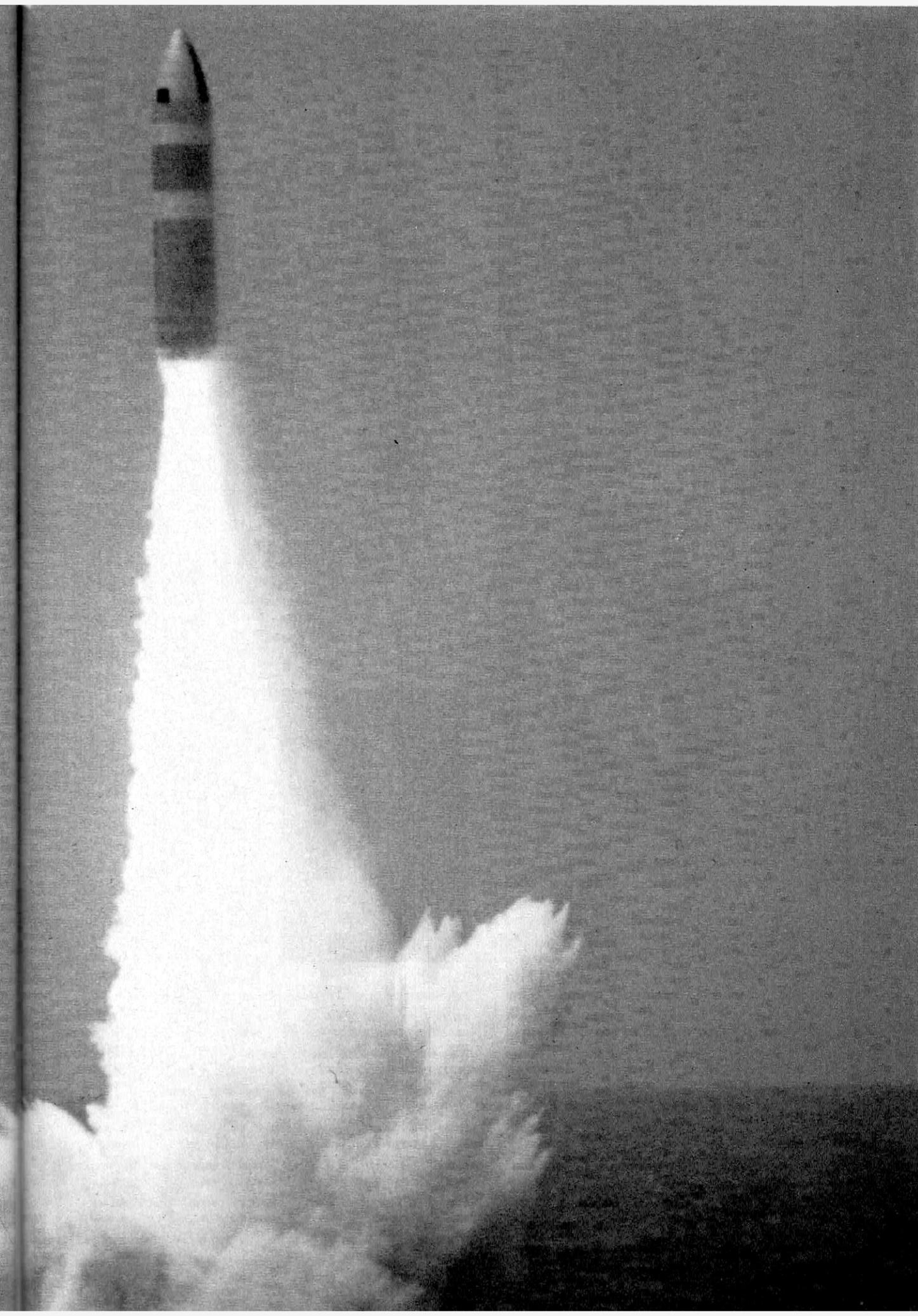
**Pierre PELLERIN ■**

# *La course folle aux armements redémarre !*



*James R. Schlesinger,  
secrétaire d'État  
américain à la Défense,  
veut relever  
le défi des MIRV  
soviétiques.*

*Russes et Américains vont tenter de négocier une limitation de leurs armements stratégiques, lors des discussions SALT II. On n'est pas certain qu'ils y parviennent à cause de l'effroyable logique du développement technologique, difficilement contrôlable sans mettre en cause leurs systèmes économiques*



Après la conclusion en mai 1972, de la première série d'accords sur la limitation des armements stratégiques (SALT : Strategic Arms Limitation Talks) U.R.S.S. et U.S.A. viennent d'entamer le deuxième round de leurs discussions. La partie promet d'être serrée.

Aux termes des négociations SALT 1, Soviétiques et Américains avaient convenu pendant une période de 5 ans, de limiter volontairement le nombre des missiles offensifs et des missiles anti-missiles. C'est ainsi que jusqu'en 1977, les Américains sont limités à 1 054 missiles intercontinentaux (ICBM) lancés depuis des silos terrestres, et 44 sous-marins stratégiques capables de lancer 710 missiles (SLBM). Le nombre des missiles anti-missiles, que les Américains sont seuls à posséder pour l'instant, restait limité à 100 Sprint et 100 Spartan.

Quant aux Soviétiques, ils doivent se limiter à 1 618 ICBM (91 de plus qu'ils ne possèdent actuellement) 62 sous-marins stratégiques lance-missiles (ils en possèdent actuellement 34) et 950 SLBM.

A l'époque, nous avions fait remarquer<sup>(1)</sup> que l'accord ne portait que sur le nombre des missiles offensifs, et non sur le nombre de têtes nucléaires montées sur chaque missile, ce qui n'allait pas manquer de produire ce qui se passe actuellement : une escalade qualitative dans la course aux armements. A l'époque les Américains qui semblaient avoir un nombre de missiles inférieur aux Soviétiques (1 054 contre 1 527) l'emportaient largement quant au nombre de charges nucléaires, grâce à la technologie des MIRV, c'est pour cela qu'ils avaient permis aux Soviétiques d'avoir en 1977, 2 268 missiles contre 1 710. Ils possédaient l'avantage technologique des MIRV, les Russes non.

Cette technologie leur permettait d'embarquer sur chaque missile non plus une charge nucléaire, mais de 3 (sur des Minuteman III) à 14 (pour les Polaris) charges individuelles possédant chacune leur propre système de guidage. Sur la trajectoire balistique du « Bus » qui délivre les MIRV, la dispersion des MIRV se situe entre 90 et 540 km de largeur, ce qui permet de lâcher sous la trajectoire du « Bus » un chapelet de charges nucléaires.

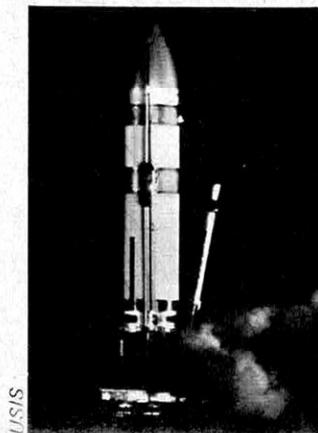
Les Américains ont commencé à déployer les MIRV sur leurs missiles depuis 1968. Sur 1 000 Minuteman déployés, 300 sont déjà dotés de MIRV, et ils seront 550 en 1975, totalisant ainsi 200 mégatonnes. De même, 31 des 41 sous-marins stratégiques de l'US Navy, capables de porter chacun 16 missiles (Polaris ou Poséidon) seront dotés de MIRV portant la capacité de 17 mégatonnes à 50 mégatonnes. Si l'on fait le bilan des charges nucléaires déployées de part et d'autre, on s'aperçoit qu'en 1974 les Américains possèdent un réel avantage : 7 100 contre 2 300 charges pour les Soviétiques. En 1977

(terme de la période de 5 ans mentionnée dans les accords SALT 1), on estime que les Américains conserveront l'avantage avec 9 690 charges contre 3 950 pour les Soviétiques.

Du point de vue américain, au moment de la signature des accords SALT 1, malgré la concession faite aux Soviétiques sur le nombre des missiles, une précaire stabilité nucléaire était conservée, chacun se dissuadant mutuellement, grâce à une capacité d'« overkill », c'est-à-dire de « sur-destruction » (il y a quelques années, on estimait que le potentiel de destruction atteignait l'équivalent de 15 tonnes de TNT par habitant de la planète).

Le premier pays qui porterait une attaque nucléaire sur des villes de l'autre pays, était sûr de recevoir une riposte immédiate provenant des missiles disposés dans les sous-marins stratégiques en plongée. Cette stratégie de représailles globales (baptisée MAD par les Américains) du tout ou rien, permettait de dissuader efficacement.

Ce sentiment a prévalu, du moins officiellement, chez les Américains, jusqu'en août dernier, lorsqu'ils ont vu les Soviétiques essayer dans le Pacifique des missiles MIRV plus tôt qu'ils ne l'avaient escompté. Ils eurent alors le sentiment de s'être fait rouler par les Soviétiques en signant les accords SALT 1. Les Américains croyaient qu'ils possédaient avec les MIRV un avantage certain et ils s'attendaient à ce que les Soviétiques procèdent à de tels essais seulement vers 1976. La série d'expéri-



USIS

**Le nouveau missile US Poseidon est doté de MIRV, mais son efficacité n'est pas celle à laquelle on s'attendait.**

mentations de MIRV soviétiques dans le Pacifique, leur a montré qu'en fait les Soviétiques cherchent à combler le fossé technologique qui les sépare des Américains dans ce domaine.

Mais du même coup, leur relatif équilibre nucléaire auquel les Américains pensaient être parvenus avec les accords SALT 1, est rompu, laissant libre cours à une nouvelle course aux armements au bout de laquelle les Etats-Unis pourraient perdre leur avantage qualitatif et quantitatif au bout d'une dizaine d'années. Comme le dit John Brennan, expert du Hudson Institute : « Soit nous persuadons les Soviétiques d'accepter une limitation raisonnable des forces stratégiques, soit nous sommes obligés

(1) Voir S. & V. n° 659

de maintenir nos forces à un niveau tel, qu'elles évitent aux Soviétiques d'avoir une supériorité, ou de croire qu'ils possèdent cette supériorité».

Mais il faut ajouter tout de suite que dans les accords SALT 1 signés en mai 1972, rien n'interdisait non plus aux Soviétiques d'installer des MIRV sur leurs gros ICBM destructeurs de cités, SS-9 et SS-11, même si les Américains feignent de s'en étonner.

Effectivement, c'est un fait que les Soviétiques ont depuis août dernier, procédé aux essais de MIRV et de nouveaux missiles plus puissants. Leur objectif semble évident : parvenir d'une part avec le nombre de charges nucléaires embarquées à bord des missiles existants ou à construire dans la limite du plafond défini par SALT 1, et d'autre part avec un accroissement de la charge utile à l'aide de nouveaux missiles, à combler dans une période plus ou moins longue, le « warhead gap » avec les Etats-Unis, c'est-à-dire rattraper les Américains sur le nombre des charges nucléaires pour lequel ils n'ont pas la supériorité actuellement.

Au cours de l'année dernière, les Soviétiques ont procédé à 371 essais de fusées, dont 285 récents essais dans le Pacifique (il y en aura d'autres), ils ont essayé 4 nouveaux ICBM baptisés par les experts occidentaux SSX-16, SSX-17, SSX-18, SSX-19, ainsi qu'un nouveau SLBM, SS-N-8, déployés actuellement à bord de trois nouveaux sous-marins stratégiques de la classe Delta. Et ils ont également essayé des MIRV.

Les SSX-18 et SSX-19, sont des missiles bi'étages à propergol liquide. Lancés depuis des silos terrestres, du polygone d'essais de Tyuratam-Baïkonour, ils ont parcouru 7 200 km. Le SSX-18 est doté de 4 à 6 MIRV d'une puissance totale de 50 mégatonnes. Ce nouveau missile pourrait remplacer le SS-9 actuel qui est doté lui de 5 MRV de 5 mégatonnes chacun. Il y a 300 silos de SS-9, et déjà 25 silos SSX-18 sont construits. Les MRV sont des charges nucléaires indépendantes, mais elles ne sont pas guidées sur leurs cibles comme des MIRV.

Quant aux SSX-19, testés à deux reprises, dans le Pacifique, ils ont une portée de 10 500 km. Ce nouveau missile est à deux étages et bien entendu doté de MIRV. On pense qu'il est destiné à remplacer les 900 SS-11 à propergol liquide.

Durant la même campagne d'essais, qui s'est achevée à la veille de la réouverture officielle des négociations SALT 2 (ce n'est pas un hasard), les Soviétiques ont testé un autre MIRV à 7 560 km de distance. Ce MIRV était monté sur un nouveau missile SS-N-8, lancé depuis un sous-marin stratégique modifié Delta 2. Il semblerait que ce missile soit guidé par une centrale inertielle à guidage stellaire, ce qui le rend totalement indépendant, et théoriquement plus précis. Mais il ne semble pas, selon les sources américaines, que cela ait contribué à accroître d'une manière significative sa précision. Chacun des sous-marins peut embarquer 16 missiles de ce type.

Parallèlement à ces essais de nouveaux matériels, les experts du Pentagone sont persuadés que les Soviétiques ont testé un nouveau système de lancement de missiles « à froid »



USIS

***La dissuasion reposait sur la riposte de ces sous-marins indécelables au fond des mers.***

(« cold launch » disent-ils) des ICBM depuis leurs silos terrestres. Au lieu d'être mis à feu directement dans le silo, comme cela se fait actuellement, dans cette technique du « cold launch », le missile, tel un bouchon de champagne, est expulsé du silo, par du gaz sous pression, et c'est seulement à l'extérieur que ses moteurs sont mis à feu.

Selon les experts, par rapport à l'ancienne technique, le nouveau procédé (qui est également en cours d'étude aux U.S.A.) permet d'accroître d'un facteur de 4 la charge utile d'un missile. On peut en effet augmenter de 15 % le diamètre du silo, par rapport à ce qui se faisait précédemment, donc d'augmenter de 52 % le volume du missile qui peut ainsi emporter plus de carburant, donc accroître la masse de la charge transportable.

Pour les experts américains, l'expérimentation des MIRV par les Soviétiques, montre qu'ils veulent prendre l'avantage en ce qui concerne le nombre des charges militaires en faisant passer d'ici à 1977, de 1 à 25 millions de tonnes de TNT, leur puissance de destruction.

Résumant la situation, M. Schlessinger, secrétaire d'Etat américain à la Défense a dit que les récentes expérimentations de SSX-18 et SSX-19, avaient pour effet de porter de 3,5 millions de tonnes à 10 millions de tonnes la charge utile des missiles soviétiques. On comprend donc les craintes du patron américain de la Défense, lorsqu'il a appris en août dernier, que les Soviétiques avaient procédé à des essais de MIRV.

Un développement à la fois quantitatif et qualitatif (augmentation de la capacité de charge utile, de la précision et du nombre de charges) produit un déséquilibre : « Les Etats-Unis, déclarait M. Schlessinger à l'époque, ne toléreront pas qu'un grand fossé s'installe en ce qui concerne le nombre et la capacité de charge utile ».

Les essais de MIRV effectués par les Soviétiques ont montré qu'ils avaient sensiblement amélioré la précision du guidage de leurs missiles leur permettant de frapper des objectifs

précis (des bases militaires ou des silos de missiles) avec une précision suffisante pour les détruire, au lieu de frapper un peu n'importe comment avec une grande puissance.

Théoriquement, bien qu'après ce premier coup, le pays attaqué puisse répondre en tirant des missiles non détruits depuis les sous-marins stratégiques indécelables au fond des mers, les experts US craignent qu'avec un grand nombre de missiles et de MIRV soviétiques d'une part ils puissent franchir le rideau d'ABM lors de la première attaque, et d'autre part, qu'il en reste encore suffisamment après la riposte américaine pour détruire lors d'une seconde attaque les villes américaines.

Malgré de sérieux dommages, l'Union soviétique ressortirait vainqueur de cette passe d'armes apocalyptique. L'accroissement du nombre et de la précision des missiles, peut accroître la tentation du premier pays d'attaquer le premier et de détruire l'essentiel des forces du second pays, sans redouter une riposte dévastatrice : à une attaque limitée contre des bases militaires, le second pays ne peut mettre en jeu que ses villes ce qu'il peut hésiter à faire.  
**La dissuasion ne joue plus.**

Avec la stratégie nucléaire classique à la destruction limitée de bases de missiles, les Etats-Unis ne peuvent que répondre par une destruction des cités soviétiques, entraînant en riposte la destruction massive de leurs propres cités. Cette situation est inacceptable. A la stratégie nucléaire du tout ou rien permise par la capacité de sur-destruction des armements stratégiques des deux pays, doit se substituer une autre plus souple autorisée par la miniaturisation des charges, des bombes plus propres et un guidage plus précis.

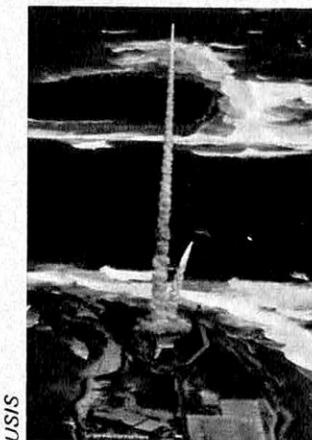
C'est dans ce sens qu'il faut comprendre l'annonce toute récente du secrétaire d'Etat américain à la Défense, de changement de stratégie nucléaire. La décision est importante, et nous reproduisons ici les passages essentiels de son message au Congrès : « L'Union soviétique a maintenant avec sa force de missiles, la capacité d'entreprendre une attaque contre des cibles autres que les cités. Si nous voulons conserver la crédibilité de notre dissuasion, cela nous oblige à être certains de posséder une capacité semblable, dans notre système stratégique et dans notre doctrine stratégique, ainsi qu'à être certains d'être bien compris par l'U.R.S.S. sur ce point... »

En plus, des cibles constituées par des centres urbains et industriels, nos plans ont toujours inclus des cibles militaires... Dans le passé la plupart de nos options — que les cibles principales aient été des cités, des complexes industriels ou des installations militaires — impliquaient une réponse massive. Plutôt que d'options massives, nous voulons offrir au président, une sélection plus large de cibles au choix. » C'est en fait une nouvelle politique d'escalade nucléaire limitée et souple, qu'annonce M. Schlessinger.

« Nous pensons qu'en améliorant la dissuasion selon une vaste gamme, nous réduirons au point le plus bas la probabilité d'un affrontement nucléaire entre nous et les grandes puissances... Mais si pour une raison quelconque la dissuasion ne remplit pas son office, nous voulons posséder une flexibilité donnant la possibilité de répondre sélectivement à une attaque afin :  
1) de limiter les chances d'une escalade incontrôlée et,  
2) d'atteindre des cibles suffisamment significatives... pour détruire seulement la cible visée et éviter les dommages collatéraux. »

Cette position peut sembler paradoxale. On nous avait toujours dit que la dissuasion avait pour effet de rendre la guerre nucléaire « impossible » parce que justement elle pouvait être « possible » grâce aux armes de dissuasion massive. Or, on semble s'apercevoir maintenant que tout a changé, et qu'il convient de rendre la guerre nucléaire « possible » pour continuer à rendre la dissuasion « crédible » en développant des armes nucléaires plus précises, plus sélectives et plus réduites dont un usage immédiat pourrait paraître vraisemblable.

Pourquoi une telle évolution de la doctrine ? Comme dans beaucoup de domaines, ici encore, le développement technologique a dépassé celui des idées. Depuis le début de l'ère nucléaire, les militaires ont recherché à augmenter le



USIS

*On n'est pas sûr que les missiles anti-missiles Sprint et Spartan puissent arrêter tous les missiles offensifs.*

rayon d'action en augmentant la puissance explosive des armes nucléaires (en 1963, les Soviétiques ont expérimenté une charge de 58 Mt). On a ainsi abouti à un véritable gaspillage d'énergie de destruction tellement énorme, qu'il finissait par ne plus avoir de valeur militaire. D'autre part, on s'est aperçu qu'en doublant simplement la précision du missile, on pouvait obtenir, du point de vue militaire, une même amélioration de la probabilité d'atteinte de la cible, qu'en l'englobant dans une explosion nucléaire d'une puissance infinie (2).

Pour évaluer la précision du missile les spécialistes font intervenir la notion d'« erreur circulaire probable » (ECP). C'est le rayon d'un

(2) Voir à ce propos l'article de René David dans « Défense Nationale », mars 1974.

cercle centré sur la cible et que peuvent atteindre 50 % des charges dirigées sur elle. L'ECP est de l'ordre de 330 m pour les ICBM américains et 750 m pour les SLBM.

On estime que l'ECP des ICBM soviétiques est de l'ordre de 1,5 km, et celui de leur SLBM encore supérieur. Un seul et même missile avec 10 têtes nucléaires indépendantes peut endommager 3 à 7 silos distants de quelques kilomètres les uns des autres et non protégés contre l'onde de choc.

Ainsi, les Etats-Unis ont développé des charges nucléaires petites et précises, alors que les Soviétiques pour compenser leur infériorité en matière de précision et de miniaturisation ont des lanceurs portant de plus grosses charges nucléaires. Le Minuteman III américain est doté de trois charges de 2 mégatonnes chacune, avec un ECP de moins de 500 m, le missile soviétique équivalent le SS-9 dont l'ECP est de l'ordre du kilomètre, à une charge unique de 25 Mt.

Le département américain de la Défense a montré que pour détruire une ville de 2 millions d'habitants on obtenait sensiblement le même résultat avec une arme de 10 Mt qu'avec dix armes de 50 Mt ! Pour éviter ce « gaspillage » cataclysmique, et optimiser l'efficacité des armes nucléaires, les Américains en sont arrivés à fractionner les charges et améliorer la précision afin d'obtenir des effets donnés sur un rayon d'action déterminé.

Et c'est bien ce que confirment les développements actuels de l'arme nucléaire qui vont comme pour les MIRV dans le sens d'un fractionnement des charges et d'une amélioration des guidages. C'est également le cas des « mininukes » à l'étude, ces charges à rayonnements neutroniques et retombées radioactives réduites qui vont remplacer les charges nucléaires tactiques submégatoniques trop sales et trop destructrices.

Mais en voulant ainsi rendre la guerre nucléaire « plus humaine » en évitant les destructions massives, ne risque-t-on pas comme le craint M. Smart directeur de l'Institut d'Etudes Stratégiques de Londres, de la rendre encore plus possible en donnant à l'un des deux protagonistes la tentation grâce à ces missiles précis, de frapper un premier coup contre les missiles adverses sans redouter une riposte dévastatrice ? La possession par un des deux belligérants d'une force de première frappe, sur des cibles militaires, risque de tenter l'adversaire à tirer le premier. En d'autres termes, comme le dit René David dans son article mentionné plus haut, « à la stratégie de la dissuasion classique reposant sur une force stratégique nucléaire à emploi virtuel, se substitue une notion de stratégie opérationnelle fondée sur des moyens réellement utilisables ».

Cette idée semble se retrouver derrière les orientations nouvelles du budget pour 1975 de la Défense des Etats-Unis. Ce budget marque, face aux essais soviétiques, la volonté des Etats-

Unis de relever le défi. Mais il marque aussi une dangereuse reprise de la course aux armements.



**Les sous-marins US sont chacun dotés de 16 tubes lance-missiles. Les soviétiques viennent tout juste de se doter de sous-marins similaires.**

Le budget pour 1975 s'élève à 85,8 milliards de dollars. 10 % de cette somme seront consacrés directement au développement des forces stratégiques. A titre indicatif, on estime que les Soviétiques dépensent annuellement pour leur défense entre 10 et 20 milliards de dollars. M. Schlessinger a obtenu du Congrès un accroissement de 300 millions de dollars sur l'année dernière pour le déploiement des forces stratégiques, et 600 millions de dollars pour la recherche militaire proprement dite.

Brièvement résumé, l'effort de recherche américain dans le domaine stratégique porte sur les points suivants :

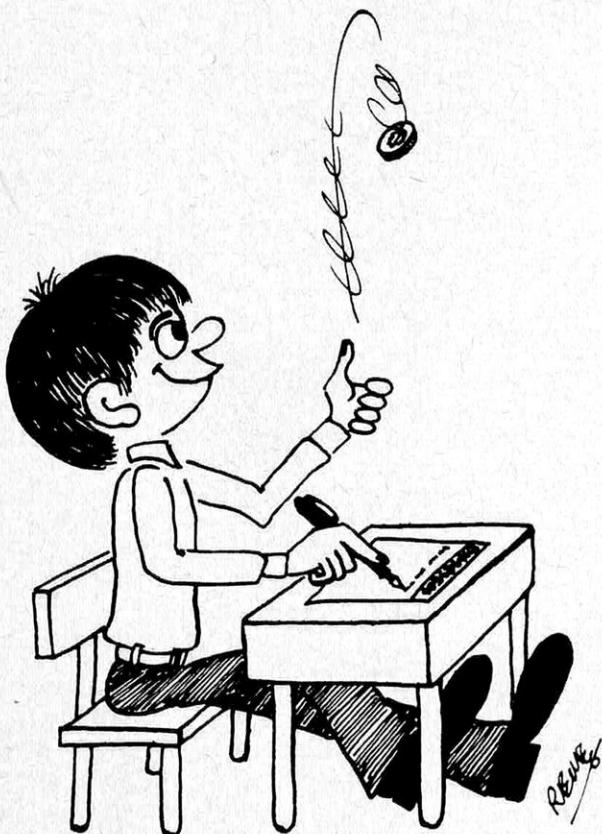
- Accélération du développement de deux sous-marins stratégiques Trident. Ces sous-marins stratégiques à propulsion nucléaire portant 24 missiles Trident chacun, seront achevés en 1979. La portée des missiles sera de 10 à 11 000 km contre 7 000 pour les Poséidon qui ne donnent pas toute satisfaction (lors des essais, on a enregistré 18 % d'échecs, et 58 % d'échecs pour les engins opérationnels). Parallèlement d'autres sous-marins stratégiques silencieux et à propulsion nucléaire, portant des petits missiles nucléaires sont en cours d'étude.
- Déploiement d'un ICBM avancé lancé depuis des avions en vol. Ces avions seraient l'équivalent aérien des sous-marins stratégiques et permettraient une riposte en cas d'attaque des silos.
- Développement et étude des MARV. Faisant suite aux MIRV, les MARV auront chacun un propulseur qui leur permettrait de manœuvrer durant la rentrée, ce que les MIRV ne peuvent pas faire. D'autre part, des nouveaux systèmes de guidage pour les SLBM et les Minuteman III seront développés. Le Minuteman III sera également doté de nouvelles têtes nucléaires. Par ailleurs, l'US Air Force veut essayer en vol 8 Minuteman lancés depuis les silos du Montana. De plus, les militaires américains vont consacrer 10 millions de dollars pour mettre au point un nouveau système de programmation des missiles sur les cibles beaucoup plus rapide que le sys-

(suite page 160)

# **l'orthographe**

**ne se joue pas**

**à  
pile  
ou  
face**



**apprenez à écrire  
sans faute avec  
ORTHO-RAPIDE**

Grâce à une technique moderne **ORTHO-RAPIDE** déclenche les mécanismes de l'orthographe correcte.

**ORTHO-RAPIDE** : ■ désarme les pièges du vocabulaire ■ aplanit les difficultés de la grammaire ■ éclaire chaque détail de la conjugaison ■ aide à rédiger et à se corriger.

**ECRIVEZ-NOUS VITE POUR TOUT CONNAITRE SUR ORTHO-RAPIDE**  
...pour savoir



## **BON GRATUIT**

**A RETOURNER A : L.P.A. 28, av. Ed-Vaillant, 93500 PANTIN**

M. M<sup>me</sup> ou M<sup>le</sup> \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Classe (ou Profession) \_\_\_\_\_

Age \_\_\_\_\_

SV 05.7 Adresse : Rue \_\_\_\_\_

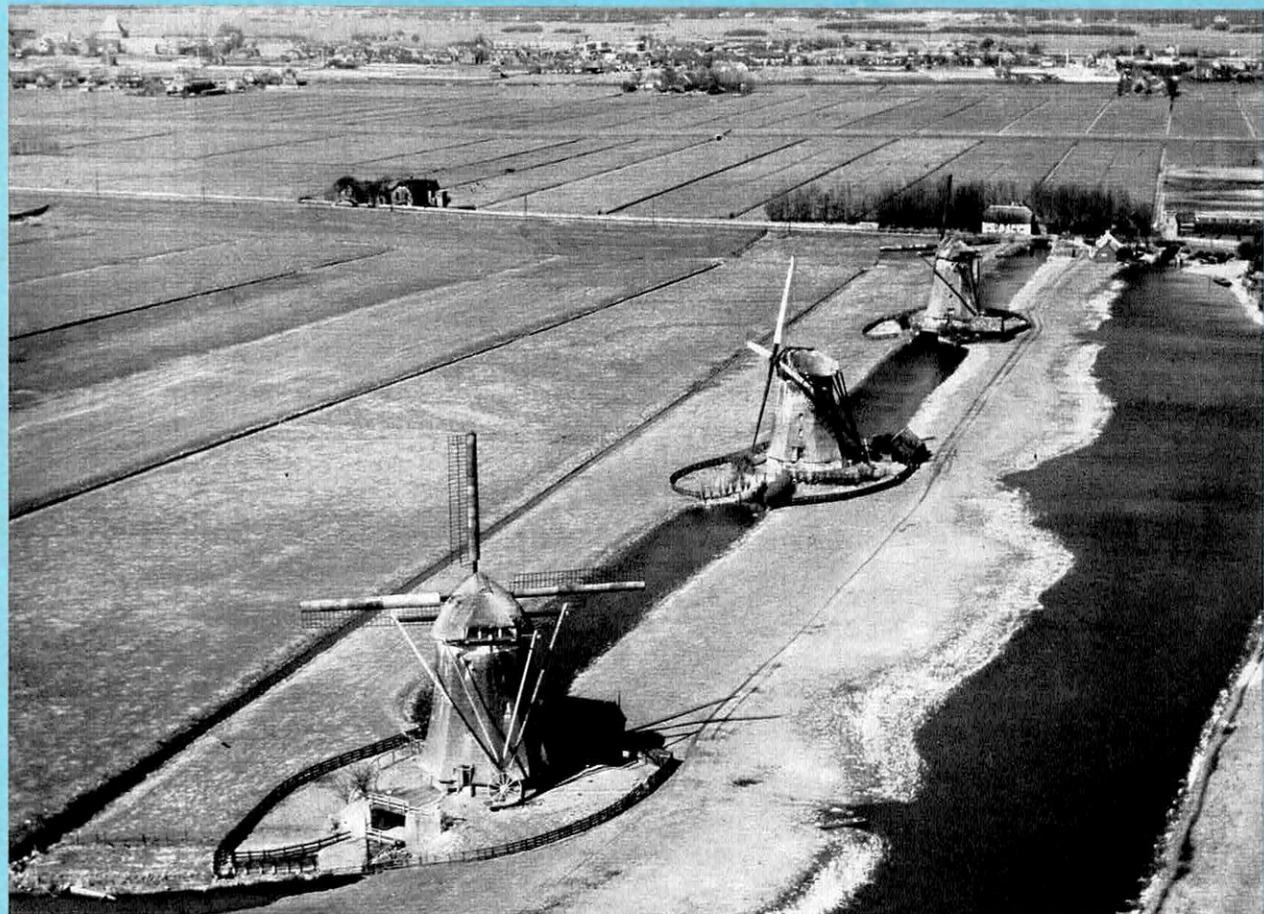
N° \_\_\_\_\_

Code Postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

*Pour les mineurs :  
signature des  
parents obligatoire*

## INDUSTRIE

### ENERGIE



## *Retour aux moulins à vent ?*

D'après le « Wall Street Journal », les spécialistes Américains de l'énergie considèrent désormais les moulins à vent avec le plus grand sérieux. La Fondation nationale pour la science dépensera cette année plus de 5 millions de francs pour la recherche « anémologique » et pour la construction du plus grand moulin à vent des Etats-Unis. Cinq universités ont mis la recherche sur les moulins à vent à leur programme. Une entreprise en a déjà édifié un en pleine mer pour les plates-formes de forage pétrolier.

Certains chercheurs estiment que les moulins à vent, groupés pour former des centrales, pourraient fournir une partie importante des besoins américains en

énergie. Mais, pour en arriver là, les ingénieurs doivent d'une part, trouver les moyens de réduire les coûts de construction, d'autre part, installer des sys-

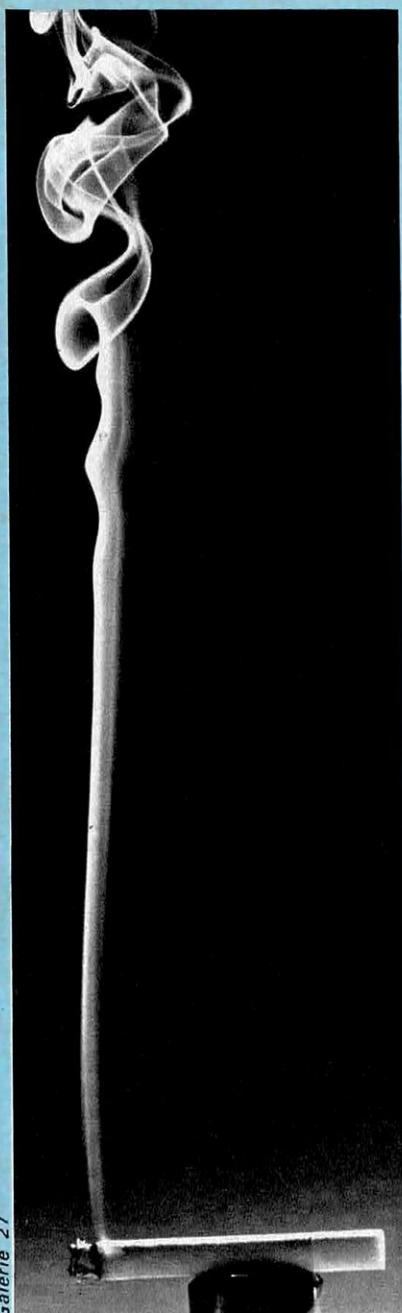
tèmes de stockage de l'énergie susceptibles de rendre les moulins indépendants des sautes d'humeur du vent. Une fois ces problèmes résolus l'énergie du vent serait aussi compétitive que les autres sources d'énergie... dans les régions où le vent souffle fort.

Le grand moulin à vent de la Fondation nationale pour la science sera construit par une équipe de la Nasa. Il coûtera un million de francs. Pour Joseph Savino, directeur de cette équipe, les moulins à vent, outre l'économie de fuel et de charbon qu'ils représentent, ont le mérite de ne pas être des facteurs de pollution.

## *La première usine de tabac synthétique ...*

... sera prochainement construite en Ecosse par Imperial Tobacco, et devrait être prête à fonctionner à la fin de 1975. Cette dernière firme avait, il y a plusieurs années, créé, conjointement avec Imperial Chemical Industries, une société appelée Imperial Developments Ltd., chargée de mettre au point un produit de remplacement pour le tabac.

Il n'est pas encore question, pour l'instant, de mettre sur le marché une cigarette faite de tabac entièrement synthétique, mais simplement de mélanger au tabac ordinaire un produit synthétique.



Ce dernier est actuellement nommé « New Smoking Material », NSM, c'est-à-dire « produit nouveau à fumer ». Au départ, le NSM est de la pulpe de bois naturelle qui, après divers traitements apparentés aux procédés de l'industrie chimique et à ceux de la préparation du tabac, est transformée en fibres de cellulose presque pure, de couleur gris clair et ressemblant à des brins de tabac.

Les Britanniques espèrent que le NSM sera moins nocif que le tabac et n'entraînera pas, comme lui, cancer, emphysème, bronchite et maladies cardiaques.

Autre avantage : supprimer une dépendance de l'importation : les 350 millions de cigarettes qui se vendent chaque jour en Grande-Bretagne — 90 000 tonnes de tabac par an — proviennent en totalité de tabac cultivé à l'étranger. Fabriquer du tabac en usine serait moins coûteux et supprimerait les aléas actuels de la production, qui découlent des conditions climatiques et politiques.

On sait déjà que le NSM produit à la combustion moins de goudrons que le tabac actuel. Il ne comporte pas, non plus, de nicotine, l'accoutumance à cette dernière développant l'habitude de fumer.

L'usine écossaise, qui coûtera plus de 10 millions de livres, pourra produire 10 000 tonnes de NSM/an.

## *Des contrats à revoir?*

L'opération « 1 voiture pour 4 », lancée par l'Action Automobile et Touristique, Radio Télé Luxembourg et l'Automobile Club de l'Ile-de-France, qui vise à permettre aux automobilistes se rendant isolément en voiture à leur travail de se grouper à 4 dans un seul véhicule, semble inquiéter certaines compagnies d'assurances.

Le Centre de Documentation et d'Information de l'Assurance vient, en effet, de diffuser une note d'information mettant en garde contre les conséquences, de cette pratique.

En voici le texte : « L'automobiliste complaisant doit d'abord prendre la précaution de revoir son contrat d'assurance. Il doit, bien sûr, être assuré au minimum en usage « affaires ou promenade trajet ».

« Pour déposer tel ou tel passager, s'il est amené à faire des détours, il vérifiera que son contrat l'y autorise. Dans la négative, il doit consulter son assureur pour obtenir cette autorisation. Il faut par ailleurs savoir que la Sécurité Sociale, dans l'hypothèse d'un accident survenu au cours d'un « détour », n'accorderait pas le régime « accidents du travail » et que les prestations seraient moindres. »

« Le conducteur veillera également à ne pas surcharger sa voiture en transportant un nombre de passagers supérieur à celui indiqué sur la carte grise du véhicule. Il pourrait lui en coûter une contravention. »

« D'autre part, le permis « B » limite le transport des passagers à huit adultes en plus du conducteur. Au-delà, le permis D est nécessaire. Ne respectant pas cette règle, l'automobiliste

## *Avez-vous vos 250 grammes d'or?*

Selon un financier Américain, M. Franz Pick, les français auraient, depuis 40 ans, thésaurisé dans leurs « bas de laine », 5 000 tonnes de pièces et de lingots d'or.

Cela représenterait une moyenne de 250 grammes par foyer. Cela représenterait, aussi, (à 26 000 F le kilo) 130 milliards de francs. Beaucoup plus que l'encaisse de la Banque de France...

serait considéré comme n'ayant pas de permis et l'assurance ne pourrait jouer.»

«Enfin, si des automobilistes ont décidé de partager régulièrement une voiture, le conducteur doit relire la clause de son contrat relative au transport de passagers.»

«De nombreux contrats accordent la garantie pour les passagers, si le transport est effectué «gratuitement, bénévolement (bon vouloir du conducteur) et occasionnellement.»

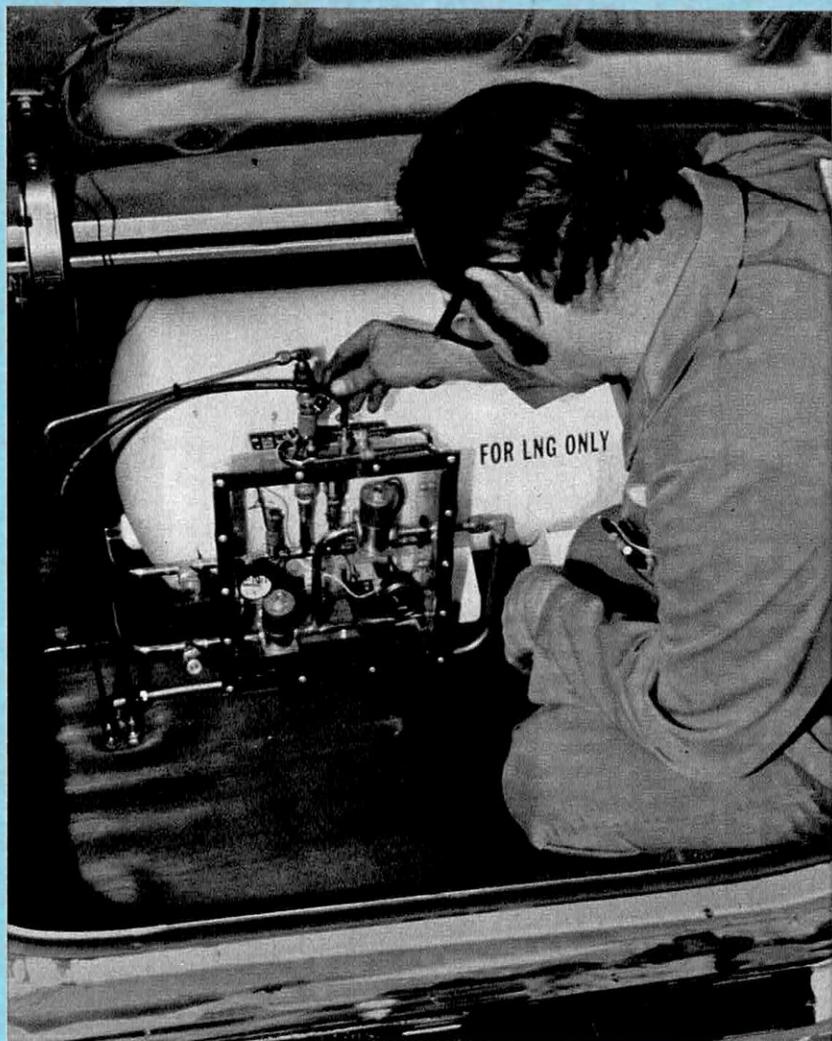
«Dès lors qu'un contrat tacite est passé entre les automobilistes, le transport n'est plus occasionnel mais régulier.»

«Il est alors prudent d'avertir son assureur, par lettre recommandée avec accusé de réception, de ce transport régulier de passagers. De même s'il s'agit de transport réciproque, c'est-à-dire, si chacun des automobilistes amène à son tour dans sa voiture ses «confrères.»

«Quant aux passagers, si les conditions indiquées ci-dessus sont respectées, ils seraient normalement indemnisés par l'assurance «obligatoire» de l'automobiliste responsable de l'accident. Si ce responsable est «leur» conducteur, ils seraient indemnisés, à condition toutefois qu'ils soient des «tiers» c'est-à-dire ne soient ni proches parents, ni salariés du conducteur) et soient transportés à titre gratuit. Le fait de participer aux frais d'essence n'est pas considéré comme une rémunération.»

«Enfin les passagers risqueraient de voir leur responsabilité engagée en cas d'accident s'ils s'entassent trop nombreux dans la voiture, gênant les manœuvres du conducteur, ou encore s'ils prennent place aux côtés d'un conducteur manifestement ivre. De même, si les passagers savent parfaitement que le conducteur n'a pas de permis valable. Dans de tels cas, les indemnités qu'ils pourraient recevoir risqueraient d'être diminuées, voire supprimées.»

Il est incontestable que certains de ces points méritaient d'être rappelés, ou relèvent de la plus élémentaire prudence. D'autres, par contre, paraissent bien sévères, bien draconiens. Pour tout dire, ils donnent l'impression de «dater». Ne mériteraient-ils pas d'être revus, si l'on veut encourager une initiative qui ne peut aller que dans le sens du bien du plus grand nombre?



## ENERGIE

### **Chez Beech, on roule au gaz naturel**

Beech Aircraft Corp. est un constructeur d'avions légers qui, depuis 1955, travaille également pour le compte des grands programmes spatiaux américains. La Société a ainsi acquis une solide expérience en matière de stockage de liquides comme l'oxygène et l'hydrogène (réservoirs cryogéniques).

Utilisant un de ces réservoirs de la fusée «Saturn», resté en surplus, Beech a étudié un système de propulsion pour automobile ou camion. Les essais furent concluants et la première étude d'une voiture alimentée en gaz naturel liquéfié fut lancée en 1972. La menace de crise du pétrole fit accélérer les travaux et cette voiture roule maintenant. Cinq autres doivent suivre.

Le gaz naturel utilisé est composé de 87 % de méthane, 8 % d'éthane, 1,6 % de propane, 0,1 % de butane, 0,1 % de pentane, 2,5 % d'azote et 0,7 % de matière odorante. Ignorant la corrosion et la toxicité, ce mélange est contenu dans un réservoir long de 1 m et d'un diamètre de 38 cm. Il y est maintenu à la pression de 1,40 kg/cm<sup>2</sup> et à la température de -160 °C. La contenance du réservoir est de 68 litres.

Les résultats d'essais sur route paraissent probants. La pollution serait réduite de 87 %, l'entretien du moteur de 40 % et la durée de vie du moteur accrue. Par contre, l'autonomie est réduite de 10 %, mais le LNG (Liquefied Natural Gas) est moins cher que l'essence et la consommation plus faible.

Beech Aircraft Corp. considère que cette voiture ne constitue qu'une étape vers d'autres développements : bateaux, avions et, du côté du combustible, l'hydrogène liquide, lorsque celui-ci sera disponible en de nombreux points de distribution.

## Nos lecteurs en dirigeable

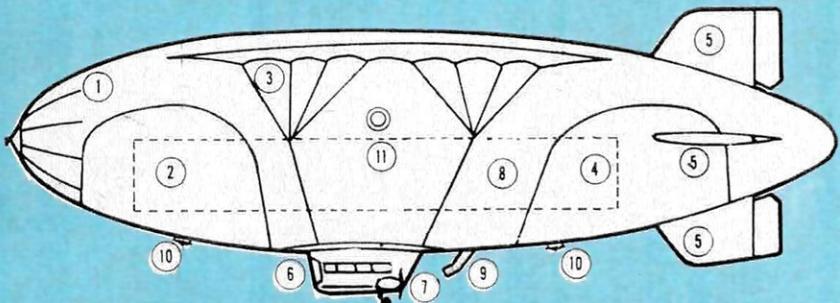
Grâce à la compagnie Goodyear France, Science & Vie organise dans diverses villes françaises, du 19 avril au 21 mai, des ascensions en dirigeables pour ses nouveaux abonnés (enseignants et élèves).



*Arnaud Brizon,  
le seul et unique  
pilote français  
de dirigeable.*



La propulsion est assurée par 2 moteurs 6 cylindres de 210 ch chacun. La vitesse de croisière est de 55/65 km/h avec un taux de montée maximum de 730 m à la minute. L'altitude de croisière se situe entre 300 et 1 000 m. Son autonomie est de 10 h sans réservoirs auxiliaires.



Le dirigeable Goodyear Europa N 2A est l'un des quatre dirigeables encore opérationnels dans le monde. Les trois autres sont aux Etats-Unis. Avec une longueur de 58,7 m, il est large de 15 m et haut de 18 m. L'enveloppe, d'un volume de 5 740 m<sup>3</sup> est gonflée par de l'hélium, gaz inflammable. Elle est composée de deux épaisseurs de dacron imprégné de néoprène. Son poids à vide est de 4 263 kg et le poids maximum en charge atteint 5 825 kg avec 6 passagers plus le pilote.

(1) Structure métallique assurant la courbure de l'enveloppe souple.  
(2 et 4) Balastes d'air. Ils sont alimentés par deux prises d'air situées en 9 et purgés par les soupapes en 10. Ces balastes permettent d'équilibrer l'appareil en vol. (3) Suspension de la cabine (6) et des moteurs (7). (5) Gouvernails de profondeur et de direction. (8) Super Skytacular : panneaux de signalisation lumineuse. (9) Prises d'air des balastes (11) soupape d'hélium. Cette valve d'échappement permet le dégonflement contrôlé de l'enveloppe.

## *Un syndicat contre la pollution sonore*

La musique d'ambiance devient omniprésente sous des formes extrêmement diverses : on estime à 155 000 les lieux publics qui, ne faisant pas commerce de la musique, diffusent cependant tous les jours de la musique d'ambiance. Et, dit-on, l'importance de l'écoute de cette musique serait du même ordre que celle de l'ensemble des radios réunies.

La sonorisation fait ainsi désormais partie de l'environnement dans les lieux publics au même titre que l'éclairage ou la couleur : le marché annuel des systèmes automatiques à bandes magnétiques progresse de 40 %, c'est-à-dire qu'il aura doublé en moins de 3 ans.

La nécessité se fait donc sentir de maîtriser cette musique, de l'adapter aux diverses conditions de vie et aux lieux où elle est diffusée. Et elle ne doit être créée que par des professionnels avertis, afin qu'elle joue bien un rôle de détente et de mieux-être et ne devienne pas par une superposition de bruits, un facteur supplémentaire de tension nerveuse.

C'est du moins ce qu'estiment 4 grands distributeurs de musique d'ambiance qui, tout en restant concurrents, viennent de se grouper pour former le S.P.D.M. : entendez « Syndicat Professionnel de Musique d'Ambiance ».

Ces 4 « grands », DMS, DIMA, MOOD-MUSIC et 3M représentent environ 85 % des lieux publics sonorisés par un système automatique à bande magnétique, qu'il s'agisse d'établissements publics ou para-publics, d'entreprises, de commerces, d'aéroports, de moyens de transports, d'hôtels ou restaurants, de cabinets médicaux, etc.

Il s'agit pour eux d'établir une sorte de déontologie professionnelle, dont les deux fondements sont :

- a) l'étude acoustique des lieux à sonoriser suivant les divers moments de la journée ;
- b) l'analyse du public auquel la musique s'adresse.

Une musique « sur mesure », somme toute, adaptée aux conditions particulières de chaque activité économique, c'est-à-dire choisie après des recherches approfondies sur des bases physiologiques et psychologiques

sur les airs à programmer, leur déroulement dans le temps, leur complémentarité pour un équilibre musical, leur sonorité, leur composition...

### SOCIOLOGIE

## *La bourse aux talents*

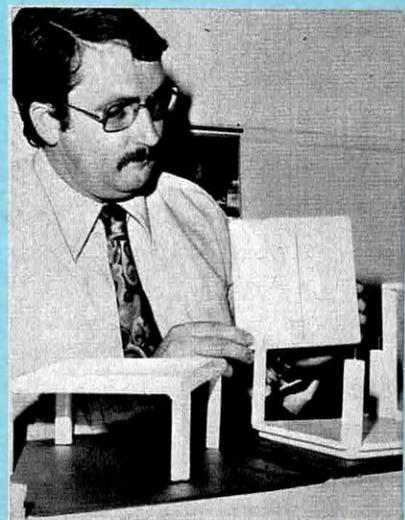
En Australie, si l'on veut construire sa maison soi-même ou bien apprendre le chinois, il suffit de téléphoner au « Learning Exchange » qui met gracieusement en rapport avec une personne compétente.

En revanche, si l'on a des talents, le système du « Learning Exchange » veut que l'on en fasse profiter la communauté. C'est en effet le troc qui a inspiré les créateurs de cette « bourse aux talents », il y a deux ans, à Malvern, près de Melbourne.

Leur succès est tel qu'ils éditent maintenant un journal ainsi qu'un bulletin mensuel en anglais, grec et italien. Depuis, ce troc des talents a fait des émules dans toutes les grandes villes d'Australie.

## *En jouant aux cubes*

S'inspirant de certains jeux de construction, un jeune architecte australien, M. Darryl Bennets, a conçu des éléments préfabriqués interchangeables que l'on assemble pour former des cubes. Ces cubes peuvent, à leur tour, être combinés selon un axe horizontal ou vertical. Le



résultat est une maison qui offre des possibilités d'extension ou de récession, suivant le nombre de ses habitants.

Ces cubes, de 3 m de côté, peuvent être en ciment, en fibre de verre ou en ciment renforcé de fibre. Constitués par des éléments faciles à stocker, à transporter et à assembler, ils permettent, en outre, une réduction sensible du prix de revient de la construction.

### ERRATUM

## *L'essence ordinaire ne mène pas à Ibissa*

De très nombreux lecteurs ont relevé l'erreur financière que nous avons commise dans notre article sur l'essence ordinaire et super (numéro d'avril). Il nous souvient que pour une même erreur de virgule, un célèbre polytechnicien avait estimé qu'un navire en tôle d'acier ne pourrait flotter...

Il n'en reste pas moins que le problème se posait et que toutes les considérations techniques restent parfaitement sûres. A quelque chose, malheur est bon : toutes ces rectifications prouvent avec quelle attention nos articles sont lus et c'est, pour nous, d'un grand réconfort.

Le premier groupe restait en bonne santé, et se reproduisait de façon normale. Dans le second, le nombre d'avortements spontanés était de 25 % pour la première génération, et de 70 % pour la deuxième. La mortalité des chatons dans ce groupe était élevée, et s'ils survivaient, ils devenaient irritable, maladifs, sujets à des maladies de la peau et des allergies, les néphrites, arthrites, méningites et d'autres maladies dégénératives, bien connues chez l'homme moderne mais rares chez le chat. Au bout de la troisième génération, les chatons de ce second groupe étaient tellement dégénérés qu'aucun d'entre eux ne survivait au-delà du sixième mois — mettant ainsi fin à l'expérience.

Un autre médecin, le Dr Paul Kouchakoff, de l'Institut de Chimie Clinique de Lausanne (Suisse) a également fait — sur l'homme — quelques expériences de courte durée qui démontrent qu'une transition de la nourriture crue à la nourriture cuite se reflétait rapidement par une altération de la formule sanguine.

### **Un aliment « tué » fait vieillir...**

On peut dire, de façon peu scientifique peut-être, que la cuisson « tue » un légume ou un fruit — c'est-à-dire qu'après avoir subi cette élévation de température, il ne peut plus pousser et sa semence n'est plus fertile. On sait, plus scientifiquement, que la vitamine C est rapidement dénaturée par la chaleur, que la vitamine B y est aussi sensible quoiqu'à un moindre degré. Il est possible, bien sûr, de rajouter aux aliments des vitamines synthétiques, dont la formule — et peut-être l'action — est identique à celles des vitamines naturelles. Mais il est certain que l'on ne connaît pas toutes les transformations provoquées par la cuisson. Toutes les vitamines, tous les « oligoéléments » (substances dont une infime quantité est essentielle à l'homme) sont-ils connus ? En ce qui concerne les oligoéléments — certainement pas, on en découvre de nouveaux presque chaque année.

La nourriture en conserve, aussi bien que les aliments congelés, sont ébouillantés ou « blanchis » à la vapeur, et le Dr Meyer, quoiqu'il ne recommande pas le retour à la nature ni l'alimentation « organique » exclusive, pense qu'une alimentation de conserve ou congelée doit être accompagnée de légumes et fruits frais.

Le Dr Popov, lui, suggère qu'il ne faut pas oublier d'absorber régulièrement, ne serait-ce qu'une petite quantité d'aliments « vivants » : huîtres, radis, yaourt, fruits frais, steak « tartare » (fait de viande fraîche de bonne qualité, et que ne devraient éviter que les femmes enceintes, chez lesquelles tout risque de toxémie peut être dangereux), sans se lancer pour autant

dans un régime restrictif.

Les statistiques sur l'obésité par rapport à la longévité varient d'année en année et de pays en pays, mais il est impossible de nier que le rapport existe. Il est, à peu près, le suivant : un excédent de poids de 20 % représente statistiquement une mortalité accrue de 25 % ; à 40 %, la mortalité monte à 70 %.

L'obésité est un problème complexe, où entrent en jeu non seulement l'alimentation mais des facteurs héréditaires, pathologiques, psychologiques, culturels, et bien d'autres. Les médecins spécialisés dans ce problème reconnaissent qu'il est encore mal compris, et, quoiqu'il soit possible de traiter avec succès la plupart des cas d'obésité, certains restent rebelles à tout traitement, et peuvent même être aggravés par un traitement inapproprié. Cela explique que l'obèse soit souvent la proie de charlatans (aux Etats-Unis, l'exercice de ce charlatanisme sous diverses formes représente un « business » de plusieurs milliards de dollars), d'autant plus que l'obésité, dans les sociétés industrielles, atteint une proportion toujours croissante de la population (jusqu'à 10 % et plus).

C'est un fait admis que l'organisme humain, du fait des circonstances dans lesquelles il a évolué, est mieux adapté pour se défendre contre les privations, que contre la surabondance. Une étude, réalisée en Allemagne de l'Est, a montré que les maladies dégénératives associées avec le vieillissement, telles les maladies coronariennes, l'hypertension, et même le cancer, s'attaquent à l'obèse dix ans plus tôt qu'à celui qui a gardé son poids optimal. Ce poids est lui-même difficile à définir, car il varie non seulement en fonction de la taille mais aussi de la morphologie générale. (Une règle suggérée par de nombreux médecins est de considérer comme son poids normal celui que l'on avait vers l'âge de 25 ans — si l'on n'était pas déjà obèse.)

Il faut, en tout cas, être conscient du fait important que l'absorption calorique doit diminuer à partir de la trentaine. Pourtant, c'est souvent alors qu'elle augmente, l'individu ayant progressé dans sa carrière et disposant de revenus plus importants, tend à choisir des repas plus copieux. Et il est surtout important de soigner la tendance à l'obésité dès l'enfance, cette tendance pouvant se définir, non par l'augmentation du volume de cellules grasses, mais l'augmentation du nombre de ces cellules. L'enfant peut, à certains moments, accuser une tendance transitoire à l'obésité — aussi faut-il être sûr que cette tendance est transitoire, et c'est là une question complexe qu'il est préférable de poser à un médecin spécialisé que d'y répondre soi-même.

Comme la nutrition, l'obésité est un problème complexe, dans lequel l'auto-diagnostic et l'auto-traitement (même par des produits, aliments diététiques, drogues, vantés dans les publicités) peut être dangereux. Les régimes choqs peuvent avoir des conséquences tragiques. L'année der-

(suite page 154)



## Morris Marina: Elle est anglaise, mais prix et consommation, elle est plutôt écossaise.

La Morris Marina consomme exactement 6,7 l sur route. Pour une 1300, il est difficile de faire moins.

La Morris Marina coûte 12990 F\* en berline et 12490 F\* en coupé. Là encore, c'est très raisonnable. Mais quand on voit ce que la Morris Marina offre pour ce prix, cela devient franchement étonnant.

Regardez-la de près, vous comprendrez. Très spacieuse, la Morris Marina offre de plus un coffre de 550 dm<sup>3</sup>.

Le confort est britannique au meilleur sens du terme :

des sièges accueillants, une finition soignée, de nombreux accessoires.

Quant aux performances : 39 secondes aux 1000 m. Plus de 140 chrono, l'équivalent existe, mais à quel prix ?



En général on ne change pas de voiture pour faire des économies, mais avec la Morris Marina, cela vaut la peine d'y réfléchir. Il existe aussi des modèles 1800 TC en berline (16690 F)\* et en coupé (16190 F)\*.

### 6,7 l. aux 100 Km 12.990 F\*

\* Prix T.T.C. au 18 mars 1974 + frais de transport et de livraison 758 F T.T.C.



*Morris*  
*Marina*

Préfère TOTAL

British Leyland France Rue A. Croizat 95101 - Argenteuil - Tél. : 982.09.22  
250 concessionnaires en France. Crédit C.G.I. Leasing C.G.L.

L'économie vue par le plus grand constructeur britannique

B.L.F. Service Public. Informations ? Recommandé à bon prix à Argenteuil

Nom \_\_\_\_\_  
Profession \_\_\_\_\_  
N° dép't \_\_\_\_\_  
Ville \_\_\_\_\_  
Tel. \_\_\_\_\_

SV

# JEUX ET PARADOXES

## LES ÉTRANGES SPIRALES DES OCTOGONES MAGIQUES

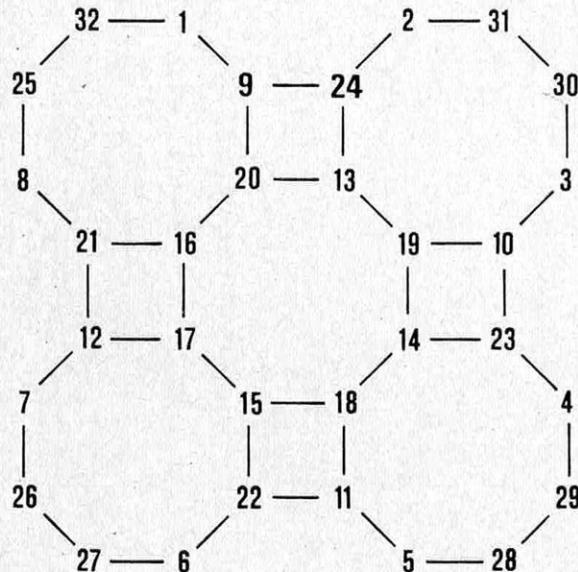
► Le problème des figures « magiques » était en sommeil depuis novembre 1972, où il apparut pour la dernière fois dans cette rubrique. Il n'était pas pour autant oublié de mes correspondants, qui m'ont envoyé plusieurs résultats originaux.

Rappelons qu'un carré  $n \times n$  est magique lorsqu'il contient les nombres entiers de 1 à  $n^2$  et que la somme de ses lignes, colonnes et diagonales, est constante.

2	9	4
7	5	3
6	1	8

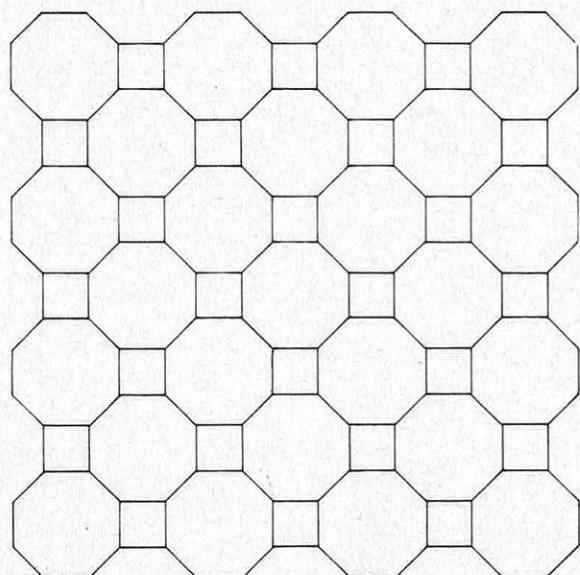
Il est plus difficile de donner une définition générale des figures magiques. Disons qu'il s'agit d'une figure régulière, portant à ses sommets les nombres de 1 à N et où l'on peut définir des sous-figures ayant la même somme.

Les octogones magiques en sont un exemple.



Cinq octogones juxtaposés présentent 32 sommets. Il est possible d'y placer les premiers entiers de telle sorte que chaque octogone ait la même somme : 132. Mais nous savons aussi, grâce à M. l'Abbé Saillard, (nov. 72) que les carrés encadrés par les octogones peuvent également avoir leur propre somme constante. La figure magique comporte deux familles de sous-figures. C'est ce qu'a obtenu l'auteur de l'assemblage ci-contre, Monsieur J.-M. Coquard. Ses carrés ont pour somme 66.

La découverte de M. Coquard est une méthode permettant de remplir systématiquement des assemblages d'octogones. On remarque ici que les nombres de 1 à 16 suivent une sorte de spirale, et que les nombres décroissant de 32 à 17 suivent également une spirale, grossièrement parallèle à la première, mais tout aussi régulière. La même méthode remplit un assemblage de 13 octogones, en donnant les sommes 292 et 146, et un assemblage de 25 octogones, en donnant les sommes 516 et 258. Chacun pourra le vérifier.

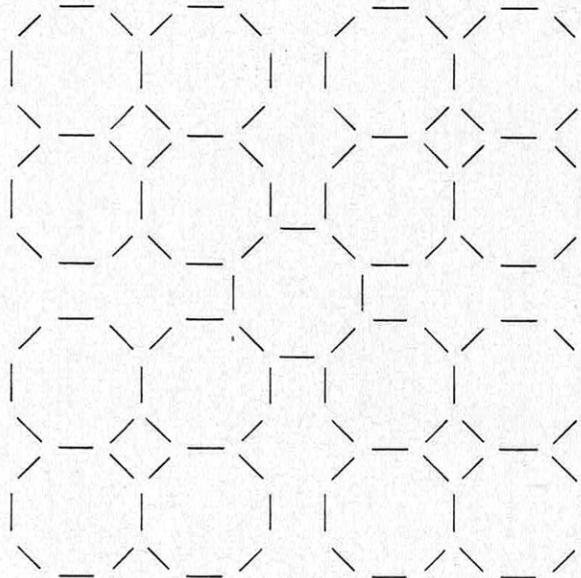


La méthode de M. Coquard ne donne pas tous les remplissages de chaque assemblage. Elle semble ne devoir livrer que celui où la somme

des carrés est la moitié de celle des octogones. Or M. l'Abbé Saillard a montré que pour une même somme des octogones, les carrés peuvent prendre des valeurs constantes différentes. Nous sommes ainsi dans une situation analogue à celle des carrés magiques, où l'on possède des méthodes pour obtenir systématiquement de nombreux remplissages, sans savoir les obtenir tous.

Existe-t-il d'autres méthodes pour garnir les assemblages d'octogones (on s'impose désormais une somme constante sur les carrés) ?

Outre sa méthode, M. Coquard nous propose une nouvelle manière d'assembler les octogones, présentant elle aussi des carrés à somme constante. Saurez-vous terminer son remplissage ?



Dans le domaine plus classique des carrés magiques purs, Monsieur Michel van Belle a obtenu des résultats curieux. Il est parvenu à répartir les nombres pairs et les nombres impairs

dans des domaines réguliers. Ainsi, dans le carré cité plus haut, les nombres impairs sont disposés en croix. Saurez-vous mettre les nombres impairs dans deux autres de ses carrés magiques ?

4				6
2	10			12 24
18	14			16 8

6	48				10	8
46	16				18	4
	14	22		24	36	
	30	26		28	20	
12	32				34	38
42	2				40	44

**BERLOQUIN ■**

## Mots croisés de R. La Ferté. Problème n° 84

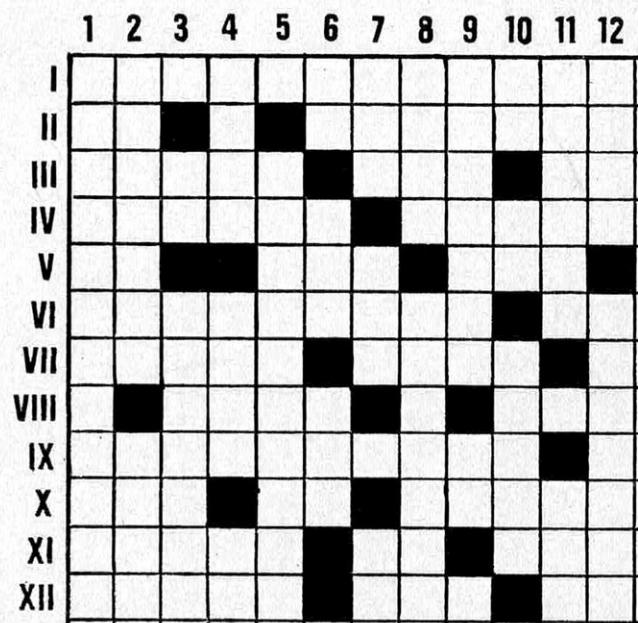
VOIR RÉPONSES DANS LA PUBLICITÉ

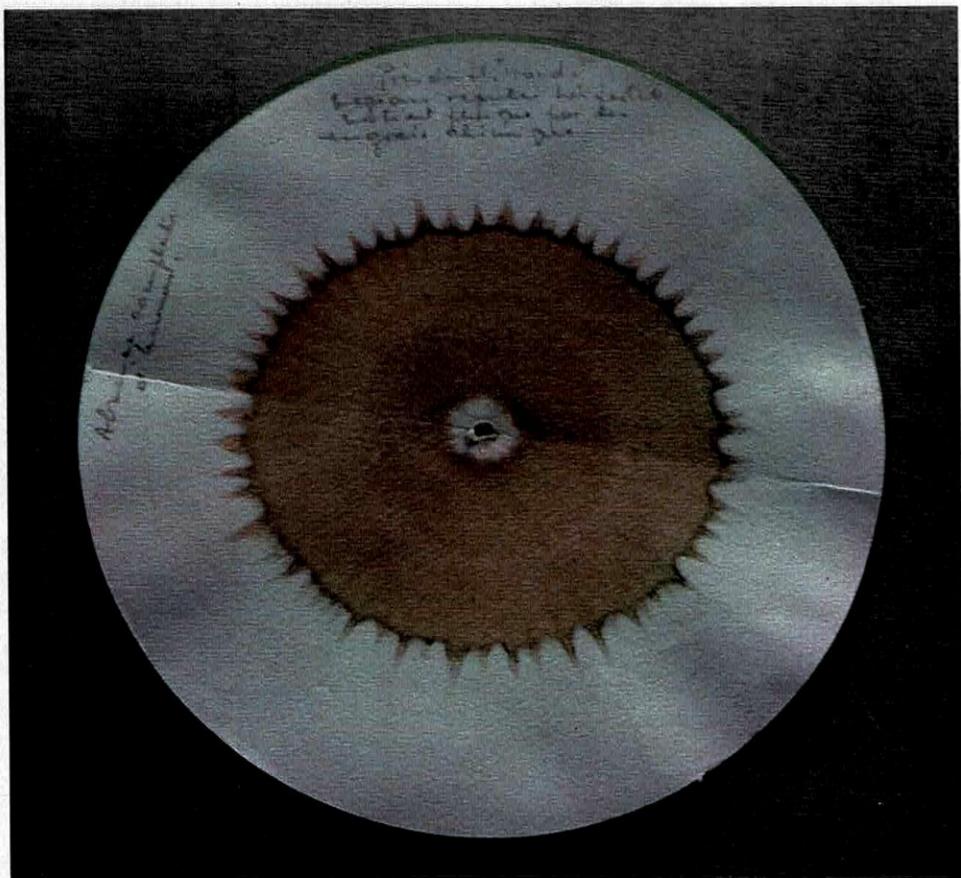
### Horizontalement

I. Malingre. — II. Conjonction - Avisés. — III. Centre textile de Belgique - Unité de travail - Symbole de l'unité de mesure de viscosité cinématique. — IV. Il appartient au genre macaque - Artère. — V. Démonstratif - Format de papier - Trois fois. — VI. Répétée plusieurs fois - Préposition. — VII. Petit loir gris - Composition de gomme laque et de téribenthine. — VIII. Conduit d'air des fours de boulanger - Solution colloïdale. — IX. Professeur. — X. Carte - Petit cube - Pastel des teinturiers. — XI. Fourrure - Eclos - Désert de pierailles. — XII. Cassiers - Glucide - Symbole du sélénium.

### Verticalement

- Qualifie des arcades que l'on fronce parfois.
- Inflammation - Commentaire sommaire.
- Démonstratif - Usure du sol.
- Tranchants - Supplice - Laize.
- Ils formèrent une oligarchie longtemps puissante à Rome.
- Dieu - Niais - Vieux.
- Femme sans mère - Habitude fâcheuse - Lac.
- Préfixe qui multiplie par un million de millions - Changements de direction.
- Chicaner - Tableau.
- Note - Ile - Ether-sel.
- Ancien instrument de musique - Leur coup est aléatoire.
- Famille italienne - Recueil pour l'étude de la musique.





*Chromatogramme d'une terre à vigne, sèche, aride, très minéralisée. Cette minéralisation est concrétisée par la forme dure des rayonnements.*

## FAITES VOUS-MÊME LE CHROMATOGRAMME DE VOTRE JARDIN

*Vous pouvez lire clairement si votre terrain est pauvre, riche, ou si c'est un « malade dopé » à l'engrais.*

► Pour savoir si votre jardin, votre champ ou votre pot de fleurs est fertile ou non, il existe un test simple qu'appliquent déjà, avec profit, quelques agriculteurs. Ce test vous pouvez le réaliser vous-même. Voici comment !

Dans une feuille de papier filtre, découpez un cercle de 15 cm de diamètre et faites deux marques : l'une à 4 cm du centre, l'autre à 6 cm. Ensuite préparez une mèche, en roulant en un fin cylindre, un petit carré (2 cm de côté) également en papier filtre.

Cette mèche vient percer par l'une de ses extrémités le centre du rond, posé à plat sur une soucoupe, tandis que l'autre baigne dans un godet rempli de nitrate d'argent. La solution s'infiltra dans la mèche et de là gagne la feuille de papier filtre. Laissez-là s'étendre jusqu'à la première marque. Et puis laissez sécher la feuille à l'obscurité.

Refaites l'opération en remplaçant le nitrate d'argent par une solution préalablement centrifugée, de 50 ml de soude à

1 % mélangée avec 7 g de terre à analyser. Et attendez que l'extrait s'infiltra jusqu'à la seconde marque. Placez ensuite la feuille sous une lumière artificielle pendant 12 heures.

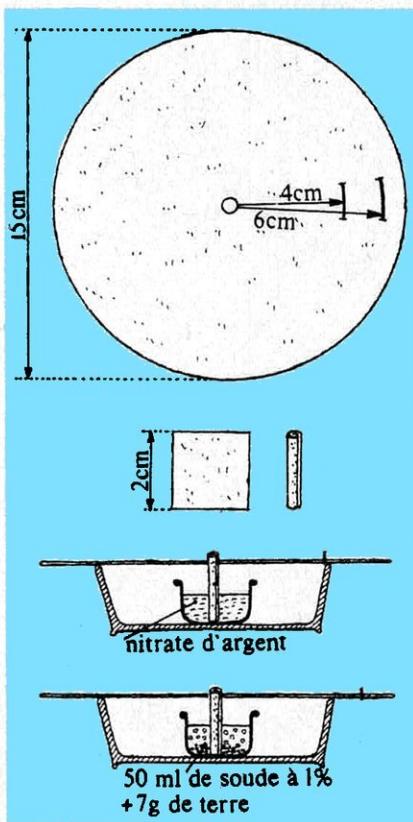
On obtient deux cercles concentriques colorés ou chromatogrammes : le cercle intérieur définit la partie sol minéralisé et le cercle extérieur la partie humus. Tandis que l'espace entre les deux cercles définit la potentialité d'échanges au sein



*Chromatogramme d'une terre fertile et peu minéralisée. Les rayonnements sont plus souples. Tandis qu'apparaît un second cercle, signe de la richesse en humus. Ci-dessous, mode d'emploi pour réaliser le test (voir texte).*

du sol. Autrement dit sa vitalité.

Ce test de chromatographie, mis au point par Ehrenfried Pfeiffer, premier animateur de la biodynamie, fondateur du laboratoire biochimique du Goetheanum (Suisse), a été exposé devant nous par un agriculteur de Saint-Laurent (Cher), M. Dominique Monziès. Il s'agissait de deux terrains l'un infertile, l'autre fertile. Le premier était une terre à vigne, sèche, aride, très minéralisée. Cela se voyait sur le papier filtre à condition, bien sûr, de savoir interpréter : le cercle intérieur, semblable à un oursin vu en coupe, était presque confondu avec le second. C'était le signe du peu de richesse en humus du sol et des faibles échanges biologiques en son sein. Enfin l'image était terne, parce que le sol était très minéralisé.



Au contraire, le même test réalisé sur une terre riche et à vie biologique intense (terre prise au pied d'un arbre) donnait une image toute différente. Le cercle intérieur avait aussi des épines mais cette fois elles étaient beaucoup plus adoucies. Le cercle extérieur débordait largement le cercle intérieur, ce qui témoignait de la richesse en humus et de la vie intense de ce sol. La plus grande richesse de couleurs montrait enfin que le sol était peu minéralisé.

Ce test qualitatif est sûr et permet de démasquer des terrains soi-disant fertiles mais qui ne le sont pas naturellement, par exemple une terre acide enrichie par des engrains. L'image est alors la même que celle obtenue sur la terre à vigne.

# LIVRES

KENNETH HUTTON

## Comprendre la chimie

Marabout Université, 270 p., 9,50 F

Ce livre s'adresse à des profanes. Point n'est besoin d'avoir de connaissances scientifiques pour lire ce petit exposé des fondements de la chimie. De plus, on ne s'ennuie pas, car les « plongeons » dans le contexte de la vie quotidienne ne manquent pas. Ainsi, on apprend que l'Age de Fer ne pouvait être que postérieur à ceux du Bronze et du Cuivre, simplement par le fait que le fer pour être travaillé, nécessite des températures supérieures à celles du cuivre et du bronze. (Le fer fond à 1 500° au lieu de 100° pour le cuivre). Ou encore, que l'on peut abaisser le point de congélation de l'eau en y mélangeant du glycérol — ce qui, note l'auteur, intéresse particulièrement les automobilistes pour protéger l'eau de leur radiateur de voiture contre le gel en hiver.

Pour présenter les corps chimiques, le livre est agréable, telle la présentation du carbone : « Il y a deux formes pures de carbone élémentaire, la première est la substance la plus dure qui soit au monde (le diamant), l'autre une des plus molles (le graphite) ». Enfin pour faire comprendre que le rendement énergétique d'un combustible est plus que médiocre, cette phrase merveilleuse

« le machiniste qui jetait du charbon dans le foyer de sa locomotive, savait-il qu'il utilisait une pelletée pour faire avancer la machine, et neuf autres pour réchauffer le paysage ? »

Y a-t-il des critiques à faire ? Oui : la définition de la « valence » d'un élément, par exemple, demanderait à être intégrée dans le corps de l'exposé et non pas mis en note, vue l'importance de la chose ! Mais dans l'ensemble, ce livre est excellent et donne envie de se plonger dans les secrets de la matière.

Annie HUMBERT-DROZ ■

SHIMON TZABAR

## Éloge de la défaite

Denoël, 149 p., 25 F.

Un général d'armée fait, il y a quelques semaines, l'éloge de cet « Éloge » à la télévision. Stupeur du public. « Donnez-vous ce livre à étudier aux aspirants ? » — « Certainement. » Re-stupeur. Car, quel est le thème de cet auteur qui se cache derrière un pseudonyme boulgare ou hongrois : c'est que, si l'on veut sortir gagnant d'une guerre, il faut se débrouiller pour la perdre, inventer une contre-stratégie qui assure la vraie victoire, celle de l'échec. Finalement, l'éternel second Pouliidor est plus victorieux que Merckx, c'est bien connu.

Sortons des paradoxes. Au

cours de la guerre 14-18, l'ensemble des pays vainqueurs, de l'U.R.S.S. au Monténégro, ont perdu 4 799 000 hommes ; les forces allemandes, austro-hongroises et turques, 2 650 000. La leçon ne servit à rien : la fois suivante, les Alliés perdirent 36 236 276 hommes, l'Axe, moins de la moitié, soit 14 500 000 hommes. Coïncidences ? Certainement pas : « Quand le général Yamashita attaqua Singapour en 1942, il fut capable, avec seulement 30 000 hommes courageux, de battre l'armée du général Percival, nombreuse, mais timorée. 100 000 Anglais, Australiens et Indiens allèrent donc en captivité. Quand le même général mourut le 2 septembre 1945, 100 000 soldats japonais étaient morts. »

Après les deux victoires de 1949 et 1967, Israël se trouva dans une situation critique : l'opinion mondiale estimait qu'il était trop fort pour les Arabes et que ce n'était pas équitable. La demi-défaite de 1973 contribua à rétablir la situation en sa faveur.

Passons à l'économie. Il est de notoriété publique que la Grande-Bretagne, qui a gagné la dernière guerre, subit depuis lors des difficultés économiques ininterrompues. La France, qui l'a gagnée dans la deuxième moitié, se porte infinitiment mieux. Mais l'Allemagne et le Japon, qui ont été battus à plates coutures, s'en sont tirés avec un bénéfice extraordinaire. Destructions et bombardements leur ont permis de se reconstruire à neuf et de se débarrasser sans frais de leurs

vieilles usines. Coïncidence ? Certainement pas : en 1815, après la signature du second Traité de Paris et la chute de l'empire, la France fut contrainte de payer en trois ans à ses ennemis la somme énorme de 750 millions de francs ; avec les intérêts, cela se montait à plus d'un milliard de francs-or. On crut le pays définitivement ruiné ; erreur : les paiements furent respectés et les finances de la France s'en portèrent beaucoup mieux ; il entra dans le pays plus d'argent qu'il n'en sortait.

On croit rêver : l'ennui est que la démonstration de Shimon Tzabar est impeccable. Sous ses « singeries », elle doit bien cacher quelque vérité, assez proche de la conviction de Benjamin Franklin, qu'il n'y a pas de bonne guerre. Avec un malin plaisir, l'auteur s'entête à la masquer, en donnant des conseils pour perdre la guerre : comment recruter de mauvaises troupes, comment se faire encercler, etc., et en faisant l'éloge de la vie de prisonnier...

**Gérald MESSADIÉ ■**

---

#### FRANÇOIS DE CLOSETS

---

### Le bonheur en plus

Denoël, 340 p., 34 F.

Pour ceux qui aiment les lectures de longue haleine, le bonheur commence avec 340 pages de 49 lignes : autant dire que ce livre a la densité de l'osmium. Cette densité, François de Closets y était d'ailleurs contraint dès lors qu'il avait voulu considérer toutes les techniques qui ont amené, et qui font toujours, le monde actuel, celui de la civilisation industrielle. Alors, cela va du pétrole à l'atome, des emballages à la publiculture, de l'agriculture mécanisée au travail à la chaîne, du bonheur d'être cadre à celui d'être papou, en fait quelque 140 sujets traités tour à tour. Par chance,

chacun de ces sujets peut se lire indépendamment du reste, et l'auteur garde dans le style écrit le même talent de présentateur qu'il possède à la télévision : clair, précis, bien imaginé, et soutenu par une argumentation fort solide. Sur la forme, donc une réussite.

Sur le fond, il s'agit de montrer comment la découverte scientifique, en elle-même parfaitement neutre, a été pervertie au point d'être ressentie comme un désagrément là où elle pouvait n'apporter que des avantages. Ici, la démonstration est convaincante, et la description sans failles. Par contre, les solutions proposées manquent d'unité entre elles et il n'y a pas de ligne directrice qui soutienne l'ensemble. Et si les problèmes sont souvent résolus avec des idées originales, ils le sont parfois avec des idées qui sont seulement dans le vent : l'accord entre les unes et les autres manque de logique. Autrement dit, le bilan des nuisances est parfaitement tracé, ce qui est déjà bien, mais la voie d'avenir n'est qu'imparfaitement ébauchée. Il est vrai que là, François de Closets semble faire confiance au scientifique, au spécialiste, pour redonner une harmonie généreuse à l'ensemble.

Il nous est difficile de le suivre dans cette voie, car il semble avoir oublié trois écueils sérieux au cours de son essai : le premier est d'accorder la même véracité aux résultats des sciences humaines qu'à ceux des sciences exactes, lesquelles relèvent de processus expérimentaux étayés par un cadre mathématique rigoureux. Le second est d'accorder le même crédit aux déclarations d'un chercheur en renom lorsqu'il parle de ses travaux, que lorsqu'il parle de domaines étrangers à ses recherches ; et le troisième est de croire que la science apporte une vérité im-

manente qui renvoie aux oubliettes la vérité révélée des religions.

Du coup la science est transformée en religion, et l'auteur écrit : « ... La science montre... La science constate... attaque... indique etc. » Eh bien non, la science est connaissance, prévision, explication et autres, mais elle n'a rien de divin. Et il aurait fallu écrire : « ... des individus travaillant dans un domaine tenu pour scientifique montrent, indiquent, attaquent ou constatent... »

Et si la connaissance scientifique ne permet pas de trancher au couteau entre vie humaine et vie animale, cela n'implique aucun choix dans le problème de l'avortement. La conscience humaine peut décider, dans un sens ou dans l'autre, là où la logique expérimentale s'avère inopérante. Moyennant les réserves concernant ces quelques paragraphes dont le moins qu'on puisse dire est qu'ils manquent de sérieux, l'ensemble de l'ouvrage constitue un apport extrêmement fertile sur tous les problèmes que la logique du profit associée à la découverte scientifique pose à la civilisation actuelle. Il y a là matière à réflexion, mais on aurait toutefois aimé que l'auteur aille parfois un peu plus au fond des choses.

Quand on ferme le livre, on constate que ce qui reste à trouver, c'est justement le bonheur en plus. François de Closets nous apporte les éléments de réflexion, ce qui est déjà beaucoup. Mais quand il conclut qu'il faut en prendre son parti, et que nous serons toujours aspirés en avant par l'aventure technicienne, il oublie que l'aventure technicienne c'est d'abord et avant tout l'aventure du profit. Et il est douteux que celle-là apporte jamais le bonheur en plus.

**R. de LA TAILLE ■**

● Les ouvrages dont nous rendons compte sont également en vente à la Librairie Science et Vie. Utilisez le bon de commande p. 153.



## UNE PETITE MACHINE POUR LE PLAISIR DE SE RASER À LA MAIN.

Le plaisir de se raser à la main dépend avant tout du rasoir.

Aux commandes d'un Techmatic, on domine vraiment la situation. Rien n'est laissé au hasard. Plus qu'un simple outil, Techmatic c'est une vraie petite machine.

Avec un ruban d'acier à la place d'une lame, il n'y a plus qu'à tourner un levier pour changer de tranchant. Au fur et à mesure, un cadran indique le nombre de tranchants encore utilisables.

Quand le ruban est terminé, une simple pression du pouce et on change de cartouche.

En plus, le Techmatic est ajustable au quart de poil. Un mouvement du doigt et vous réglez l'angle de coupe avec le sélecteur.

Enfin, un ruban d'acier caréné, c'est plus facile à manier : il n'y a pas d'angles vifs. Techmatic : c'est une petite machine qui vous obéit au doigt et à l'œil. Pour votre plus grand plaisir.

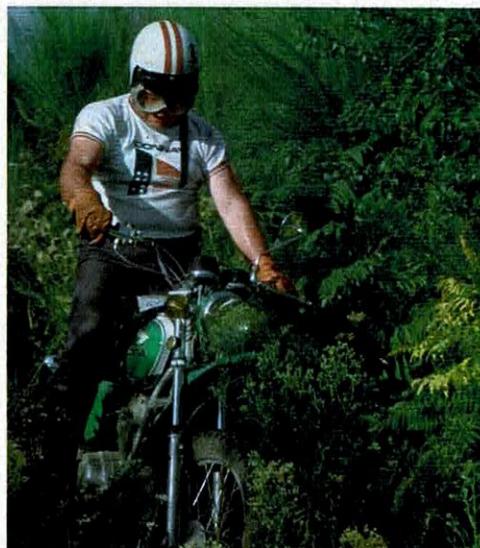


**TECHMATIC**  
de Gillette

**LA SECURITE D'UN RUBAN**



# POUR CHOISIR PARMI



## LES 80 MODÈLES DE «MOTOS VERTES»

*Une moto n'est plus, finalement, qu'une auto manquée si elle ne peut pas échapper au réseau tout tracé des bonnes routes. Elle n'est pas non plus une moto, si elle n'est faite que pour les pistes. Or voici que la «moto verte» à moteur souple, à couple élevé pour ne pas caler en plein champ ou sur une pente rude, peut aussi foncer, en prise, sur la route. Voici des tableaux comparatifs pour faire votre choix.*

► On l'appelle, en Amérique, « trail-bike » (la bécane des pistes), on la surnomme en France, la « moto verte ». Son succès inquiète maires et préfets qui ressassent les méchants souvenirs laissés par les grosses motos « tous terrains » d'autrefois, dont les pétarades et les pots empanachés de fumées polluantes mettaient en colère les tranquilles populations.

Avant la résurrection de la moto en France, on ne connaissait que deux types de motos tous-terrains. Tous deux étaient réservés à de petites chapelles de professionnels ou de spécialistes et

faisaient à peu près exclusivement l'objet de compétitions en espace nettement délimité : le moto-cross et le trial. Le moto-cross, actuellement en pleine vogue, implique des engins tout à fait spéciaux, puissants et nerveux pour bondir acrobatiquement sur les sols accidentés. Les machines ne sont pratiquement pas utilisables hors circuit, en raison de leur bruit d'échappement, de leurs rapports de boîte courts et de toute absence d'équipement de route. Ce qui n'empêche pas nombre de fanatiques de vouloir imiter les « champions » sur des terrains de...

golf ou les sentiers de promenade. D'où la colère des notables.

Le trial, quant à lui, est un sport d'amateurs, où sur des kilomètres de parcours en pleine campagne, la règle du jeu consiste à ne jamais mettre pied à terre, que l'obstacle soit un rocher ou un petit pont boueux fait d'un madrier. Bientôt des constructeurs réputés de motos de cross créaient des modèles « trial » avec des rapports de transmission raccourcis, cependant que d'autres, des Italiens notamment, n'hésitaient pas à lancer sur le marché des machines de faible cylindrée capables d'affronter cependant les terrains les plus accidentés.

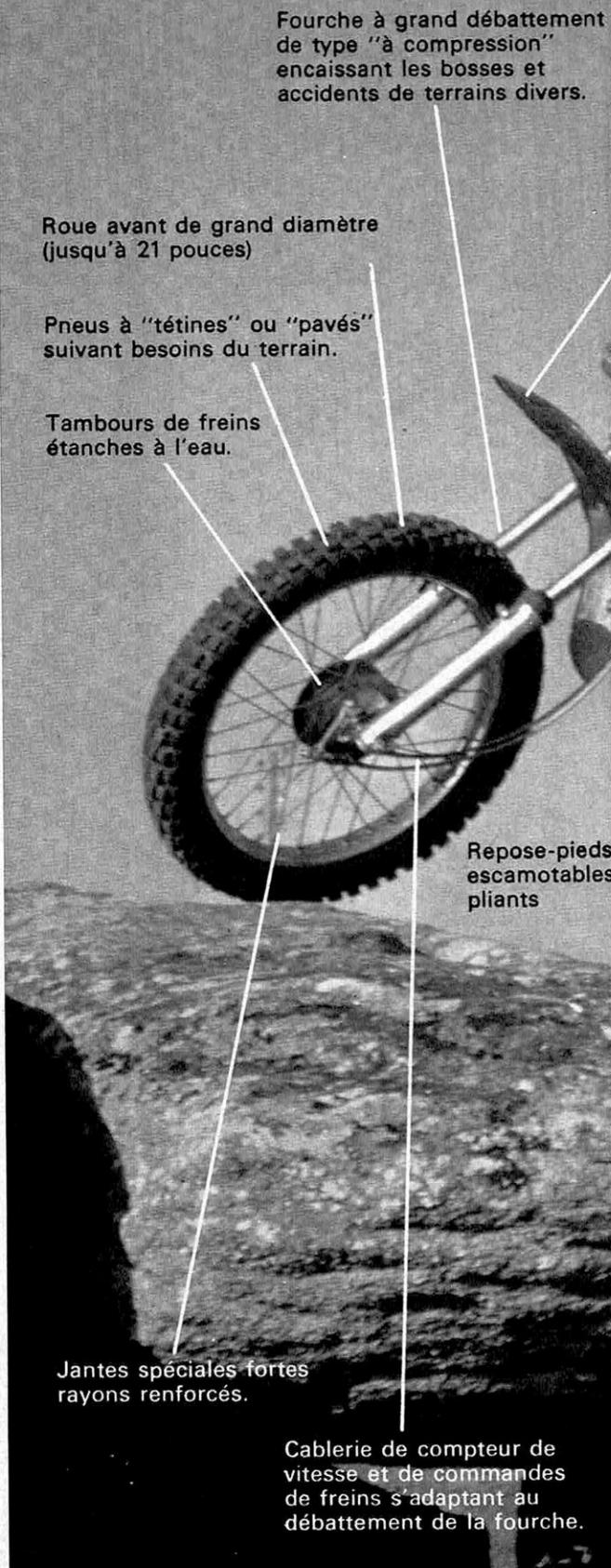
Or, la moto verte, ce n'est plus ça. Compromis entre la mécanique de trial et les modèles de route, la moto verte ne demande que d'être haute, pour éviter tous les obstacles, de posséder un moteur souple et de couple élevé, afin de ne pas caler sur les rudes chemins de campagne, et requiert une vitesse finale assez longue pour voyager aussi sur la route. En fait, le compromis mécanique n'est pas si simple qu'il apparaît. Dans les petites cylindrées de promenade, non dévolues à un travail extrême, la solution Honda, sur son 125 SL 4 temps, est intéressante : les 4 premières vitesses sont courtes et la cinquième, longue au contraire, pour approcher les performances d'une routière de même cylindrée. Toutefois, la demande provoque l'offre et c'est près d'une centaine de modèles qu'on peut répertorier aujourd'hui, de 50 à 500 cm<sup>3</sup>, certains proches des modèles trial, d'autres parés « cross » après quelques modifications, quelques-uns, enfin, spécifiquement conçus pour leurs nouvelles fonctions.

### A pied, à cheval... et pourquoi pas en moto ?

La France possède un réseau de chemins d'une étonnante richesse, de chemins oubliés, abandonnés même des piétons, envahis de ronces et de genêts. La moto verte vous fera redécouvrir l'univers bocager de Benjamin Rabier plein de perdreaux ou de petits lapins...

Car il existe, cet univers, malgré les mutations qui se sont accomplies dans les voies de communication du territoire : ce sont les chemins dits « de chars » désertés au profit de ceux ouverts par le remembrement rural, les routes militaires de montagne, totalement abandonnées depuis que les armées italiennes ne risquent plus de menacer Besançon, les chemins de halage désaffectés au long des canaux aux écluses brisées que ne visitent plus les péniches. Chemins et sentes aux itinéraires pittoresques pourraient être ainsi ouverts aux « randonneurs » de moto verte. Aux Contamines, en Haute-Savoie, les routes d'alpage sont ouvertes aux deux-roues, hors saison et en semaine. Bon exemple qui, suivi, rendrait à la moto un peu du charme qui revenait, jadis, aux voyages à cheval.

## LES 17 TRANSFORMATIONS POUR DEVENIR UNE "MOTO VERTE"





Garde-boue avant décalé de la hauteur de débattement de la fourche ou "en suspension" (débattant en même temps que la roue).

Guidon large renforcé, position de mains "à plat" nécessitant une commande à bras de levier important

Cadre spécial assurant une "garde au sol" importante (passage de l'ensemble propulseur par dessus les obstacles).

Suspension arrière grand débattement réglage à main à 3 positions de dureté par tension du ressort d'amortisseur.

Garde-boue arrière éloigné de la roue, partie arrière non métallique.

Plaque AR d'immatriculation en caoutchouc (résistant à un éventuel cabrage de la moto).

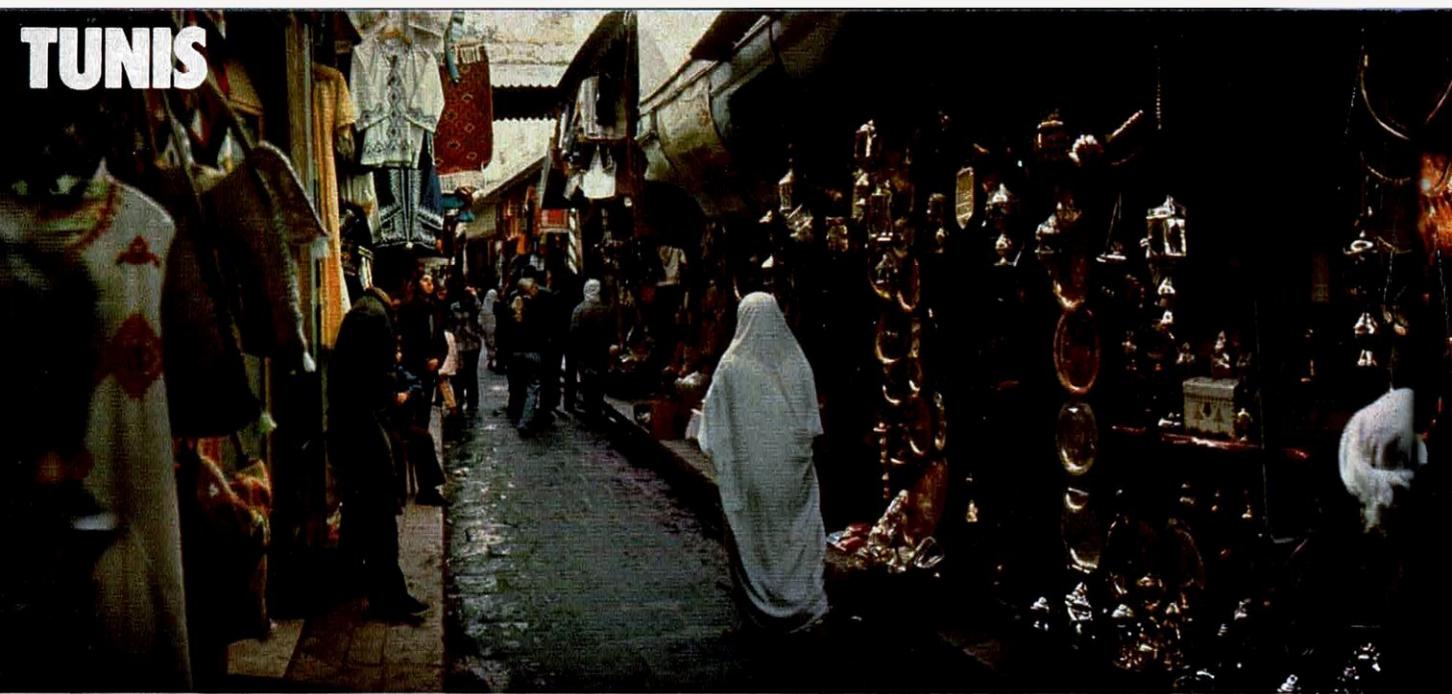
Sabot de blindage sous le moteur

Boîte de vitesse 5 rapports "courts" (dans le cas précis de ce modèle, 4 rapports "trial", 1 rapport long "route").

Système d'échappement relevé au maximum (peut faire face à un passage de ruisseau).

Couronnes de transmission arrière à nombre de dents plus important que dans les modèles "route".

# TUNIS

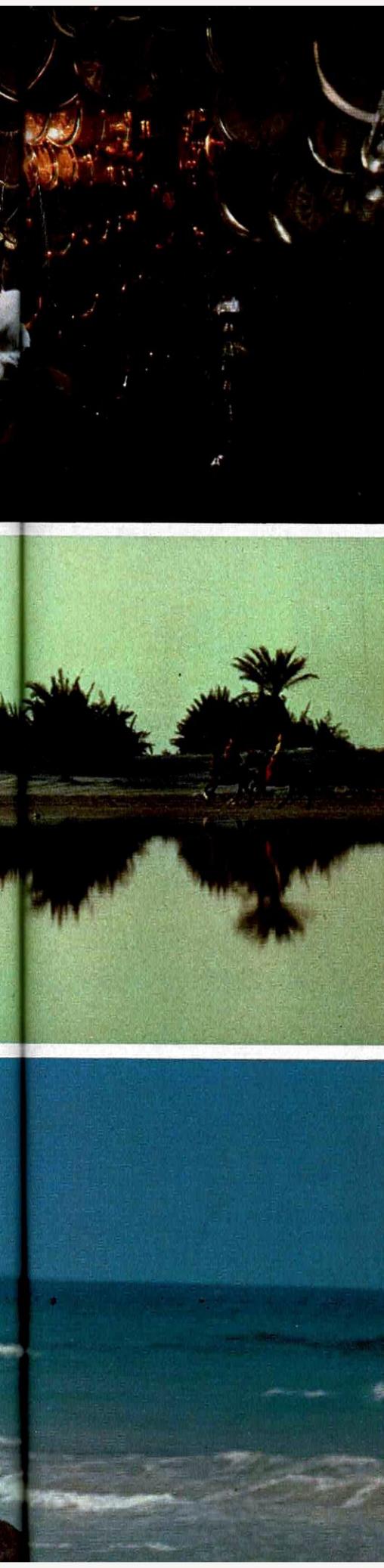


# DJERBA



# HAMMAMET





# Jet Tours. Partout en Tunisie, nous avons préparé vos prochaines vacances.

Dans quelques semaines, l'été. Et en Tunisie, comme dans 49 pays du monde, nous sommes prêts.

Prêts à vous offrir la liberté, la détente. Le vrai repos. Prêts, avec nos hôtesses qui à chaque instant sont là pour vous aider et vous renseigner, à vous épargner tous soucis.

Prêts à vous recevoir dans les meilleurs hôtels, à vous proposer les promenades et excursions les plus insolites. Prêts enfin, avec nos guides accompagnateurs, à vous faire découvrir quelques uns des sites parmi les plus étonnantes du monde.

Hammamet? 8 hôtels, 8 piscines, 8 night clubs. 30 kilomètres de plages. Des orangers partout. Et puis les chevaux, la voile, les cafés maures, les rougets grillés...

Djerba? Une île en dehors du temps. Des millions de palmiers. Une lumière indescriptible sur le miroir immobile des lagunes. Un port immuable où les grands lougres embarquent lentement les poteries pour Sfax ou Gabès...

Tunis? 3 hôtels ultra-confortables, avec évidemment piscine, et discothèque. Des souks fantastiques, une cuisine raffinée, à la fois colorée et subtile. Et un folklore toujours aussi extraordinairement vivant...

Mais Bordj Cédria, Nabeul, Hammam-Sousse, Monastir, Skanès, Mahdia, Zarzis? Là-bas aussi, nous avons préparé vos prochaines vacances.

Jet Tours. Partout en Tunisie, nous vous voulons heureux.

<b>BORDJ CEDRIA</b>	<i>8 jours Paris-Paris, pension complète.</i>	<b>980 F</b>
<b>HAMMAMET</b>	<i>8 jours Paris-Paris, pension complète</i>	<b>1050 F</b>
<b>DJERBA</b>	<i>8 jours Paris-Paris, demi-pension.</i>	<b>1070 F</b>
<b>ZARZIS</b>	<i>8 jours Paris-Paris, pension complète.</i>	<b>1100 F</b>
<b>ROUE LIBRE</b>	<i>8 jours Paris-Paris, forfait avion/auto.</i>	<b>900 F</b>
<b>OASIS EN MOSQUEE</b>	<i>8j. Circuit Paris-Paris, pension complète.</i>	<b>1600 F</b>

Nombreux départs de : Mulhouse, Marseille, Toulouse, Nice, Strasbourg, Lyon et Bordeaux.

Catalogue Jet Tours, dans toutes les Agences de voyages ou à Air France - Cedex 876.75.300 Paris-Brune qui vous fera également parvenir la liste des Agences de voyages de votre région.

**Jet Tours**  
**AIR FRANCE**

En collaboration avec l'Office National du Tourisme et du Thermalisme de Tunisie.

## «MOTOS VERTES» (SUITE)

**Nous avons fait figurer dans les tableaux qui suivent tous les modèles de « trail-bikes » présentés comme tels par leurs constructeurs ou importateurs. « Trail-bike » s'entend : moto « tout-terrain » destinée essentiellement à la promenade (voire au trial) à l'exclusion des modèles destinés au cross de compétition. Quant à l'Enduro, dont il est fait souvent mention, il s'agit d'une épreuve de régularité sur long parcours, un « super trial » dont la manifestation la plus importante est caractérisée par les I.S.D.T. ou International Six Days of Trial. Chaque fois qu'une moto particulière est dérivée d'un modèle de cross, nous le précisons afin de ne point entraîner de confusion.**

**Certaines cylindrées sont par souci de classement « arrondies » au cran supérieur : 49.9 cm<sup>3</sup> ou 123 cm<sup>3</sup> figurent par exemple en 50 et 125 cm<sup>3</sup>.**

**Les prix sont ceux qui avaient été indiqués à l'ouverture du dernier Salon de la Moto. Or, depuis, des augmentations ont été annoncées par certaines firmes. Il convient donc d'en tenir compte.**

### 80 MODÈLES DE 1300 A... 9000 FRANCS



#### **50 A 90 cm<sup>3</sup> : LES MAL-AIMÉES...EN FRANCE**

Qu'on ne sourie pas au nom de « moto » pour ce qui, en France, n'est malheureusement et par une volonté de réglementation trop étroite, qu'un « cycle » bridé à 45 km/h pour moins de seize ans. On sera peut-être étonné d'apprendre, en effet, que les Américains, friands de grosses cylindrées lorsqu'ils sont derrière un volant, constituent la clientèle numéro un pour les modèles « trial » ou « cross » des constructeurs japonais et italiens axés sur les « cubes »... de 50 à 90 cm<sup>3</sup>. Car les techniques actuelles permettent de produire de véritables machines tous-terrains de toute petite cylindrée, aptes à s'aligner avec sportivité dans des compétitions spéciales.

En compulsant un catalogue mondial, on est stupéfait d'observer le nombre d'excellentes mini-machines « vertes », évidemment non importées. Espérons qu'avec l'évolution de la mode du trail-bike, la situation se modifiera un jour en France... En tout état de cause, les machines décrites ci-dessous, disponibles en France, sont tout de même aptes au tourisme léger sur chemin de campagne, sentier point trop accidenté, etc. Certaines peuvent avaler des pentes de 20 % sans problèmes. Certaines aussi, bridées, sont susceptibles d'améliorations évidentes par le propriétaire. Aucune cependant n'a les robustes qualités « cross » de leurs meilleures cousines vendues aux U.S.A.

NOM, MARQUE (Pays)	MOTEUR	TRANS-MISSION	PRIX	CARACTÉRISTIQUE VITESSE, PUISSANCE
ITALJET (Italie)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	automatique	1 400 F	
NEGRINI (Italie)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	automatique	1 400 F	Modèles mini, pour enfants à utiliser en espace privé. Des qualités trail, mais à 15 km/h.

MONTESA COTA 25 (Espagne)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	2 rapports	2 400 F	18-35 km/h. Une véritable machine de trial pour enfant.
AGRATI CARELLI CROSS (Italie)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	4 rapports	2 150 F	64 kg, maniable, modèle de promenade, roue avant à améliorer (plus grande).
BENELLI CYCLO CROSS (Italie)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	4 rapports	2 063 F	Excellent cadre double berceau, esthétique très trial. Garde au sol un peu faible (roue avant de petit diamètre). Très valable en promenade.
BETAMOTOR BOY CROSS (Italie)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	4 rapports	1 750 F	Mini-bike à toutes petites roues, plus jouet que moto tout-terrain.
BETAMOTOR TRIAL (Italie)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	2 500 F	Silhouette plus classique que le modèle précédent, qualités plus réelles en terrain varié. Usage promenade.
CIMATTI (Italie)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	4 ou 5 rapports	de 2 410 F à 2 680 F	Bonne finition, amusante machine pour pilote léger, moteur Minarelli, option pour la boîte de vitesses.
FANTIC CABARELLO REGOLARITA (Italie)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	6 rapports	2 865 F	Puissance 7,5 ch à 9 000 tr/mn, cadre double berceau, excellente machine bien finie, une des rares « TB » authentiques de sa catégorie.
FLANDRIA (France)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	4 rapports	1 992 F	Robuste, simple mais le caractère trail est surtout un habillage et demande perfectionnement. Le moteur a bonne réputation.
GITANE TESTI TRAIL KING (France)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	6 rapports	2 414 F	Partie cycle remarquablement robuste. Moteur Minarelli. Une des rarissimes motos du genre de construction française.
GIULIETTA MONSTER (Italie)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	4 rapports option 6	2 475 F	Classique moteur Morini, cadre double berceau, esthétique intéressante. Un peu trop lourde (74 kg).
HONDA MONKEY MINITRAIL (Japon)	50 cm <sup>3</sup> 4 T mono	3 rapports	1 642 F	Plutôt un jouet de ville, « vêtu » en trail miniature. Mais pèse 53 kg seulement : on peut la porter sur les obstacles...
ITOM ASTOR 4 MC (Italie)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	4 rapports	2 172 F	Robuste partie cycle, cadre double berceau. Moteur de solide réputation, nerveux (et facile à améliorer encore). Un vrai cycle sportif tout-terrain.
MALAGUTI CROSS (Italie)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	4 ou 5 rapports	2 230 F et 2 650 F	Robuste partie cycle, remportant un fort succès en France. Moteur Morini classique. Légitimité (64 kg) intéressante pour la promenade en mauvais chemin.
MALANCA 4M COUNTRY (Italie)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	4 ou 5 rapports	2 030 F et 2 248 F	Moteur même origine que le modèle précédent. Cadre double berceau. Puissance 6,8 ch à 9 800 tr/mn.
MONARK SCHOOL SCRAMBLER (Suède)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	6 rapports	4 300 F	Puissance étonnante pour la cylindrée : 8 à 11 ch à 9 000 tr/mn suivant préparation. Une vraie moto tout-terrain robuste. Mais un prix élevé.
MONTESA SCORPION 50 (Espagne)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	3 rapports	2 926 F	La réplique en cyclomoteur de la célèbre machine de trial international. 2,2 ch à 4 800 tr/mn, 40 km/h maximum. Belle silhouette « cross ».
MOTOBECANE SP 94 (France)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	automatique	1 771 F	Surtout un habillage « cross », car la transmission automatique est un vice plutôt dans cette spécialité. Promenade facile à la rigueur. Mais c'est le prix le plus bas de la catégorie.
NEGRINI GIPSY CROSS R 14 (Italie)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	automatique	1 300 F	Habillage « trial », rien de plus. Mais une silhouette amusante.
PALOMA 301 (France)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	3 rapports	non fixé	Surtout utilitaire-ville, avec un habillage « trial » à honnête garde au sol.
PUCH M 50 CROSS (Autriche)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	4 rapports	non fixé	Cadre simple berceau, mais silhouette très « cross », construction robuste, rappelant en version super-légère les célèbres machines tout-terrain de la marque.
YAMAHA FTI MINI-ENDURO (Japon)	50 cm <sup>3</sup> 2 T mono	4 rapports	non fixé	Malgré son aspect « jouet », une petite machine pour petit pilote. Avale des pentes de 20 % sans aucun mal. Puissance 4,5 ch à 4 500 tr/mn.



**GRATUITEMENT.** Une luxueuse brochure de 16 pages en couleurs "SPECIAL LE MANS" 1923-1974 ( tirage limité à 20.000 ex.). Pour la recevoir, retournez ce bon à l'éditeur.

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Profession .....

ED. GRANGE BATELIERE  
33 avenue du Maine  
75755 PARIS Cedex 15

SV

# Chaque semaine, **ALPHA AUTO**

**l'incessante  
compétition  
des hommes,  
des techniques et des machines.**

L'automobile. Cent ans après, on débat encore pour savoir si elle est née en 1865 de la première application du moteur à explosion ou en 1885 de la première "machine" en état d'avancer.

Tour à tour objet de convoitise, instrument de compétition farouche, point de départ d'un nombre incalculable d'inventions nouvelles, de techniques raffinées dont bénéficient aujourd'hui tous les hommes, automobilistes ou non.

Elle est plus que jamais un des phénomènes contemporains qui suscite les passions les plus contradictoires. Et pourtant que sait-on vraiment de l'automobile ?

Aujourd'hui, voici ALPHA AUTO la grande encyclopédie de l'automobile : des timides pétarades du premier moteur à pétrole au feulement rauque des F1.

La folle épopée de la compétition, du départ du premier Paris-Rouen à l'aube du 22 Juillet 1894, au dernier titre de champion du monde de Jackie Stewart.

Le destin fabuleux de ces hommes dont les noms marquent pour toujours



l'automobile : Ettore Bugatti, René Panhard, André Citroën, Rolls et Royce, Duesenberg, le Commandant Ferrari...

Le plus précieux des dossiers techniques : l'analyse théorique et pratique de toutes les pièces et accessoires, tous les matériaux, les carburants, les lubrifiants, toutes les méthodes de fabrication, d'essais et de contrôle qui permettent de réaliser une automobile.

Les dernières recherches qui annoncent la voiture de demain : propulsion par énergie électrique, nucléaire ou solaire.

Voici ALPHA AUTO : 8 000 sujets par ordre alphabétique, 200 monographies, 5 000 photographies en couleurs, 2 000 dessins, schémas et diagrammes.

Les deux dernières pages de chaque fascicule sont consacrées à la moto : les disciplines, les machines, les pilotes, les circuits.

ALPHA AUTO. Chaque semaine, l'incessante compétition des hommes, des techniques et des machines.

**alpha auto**  
GRANDE ENCYCLOPEDIE DE L'AUTOMOBILE

**ALPHA AUTO : CHAQUE MARDI CHEZ TOUS LES MARCHANDS DE JOURNAUX - 3,50 FF, 35 FB, 2,90 FS.**  
Les deux premiers numéros pour le prix d'un seul.

# «MOTOS VERTES» (SUITE)

90 A 125 cm<sup>3</sup>:

## LA « JEUNE CLASSE » DU TRAIL ET DE L'ENDURO

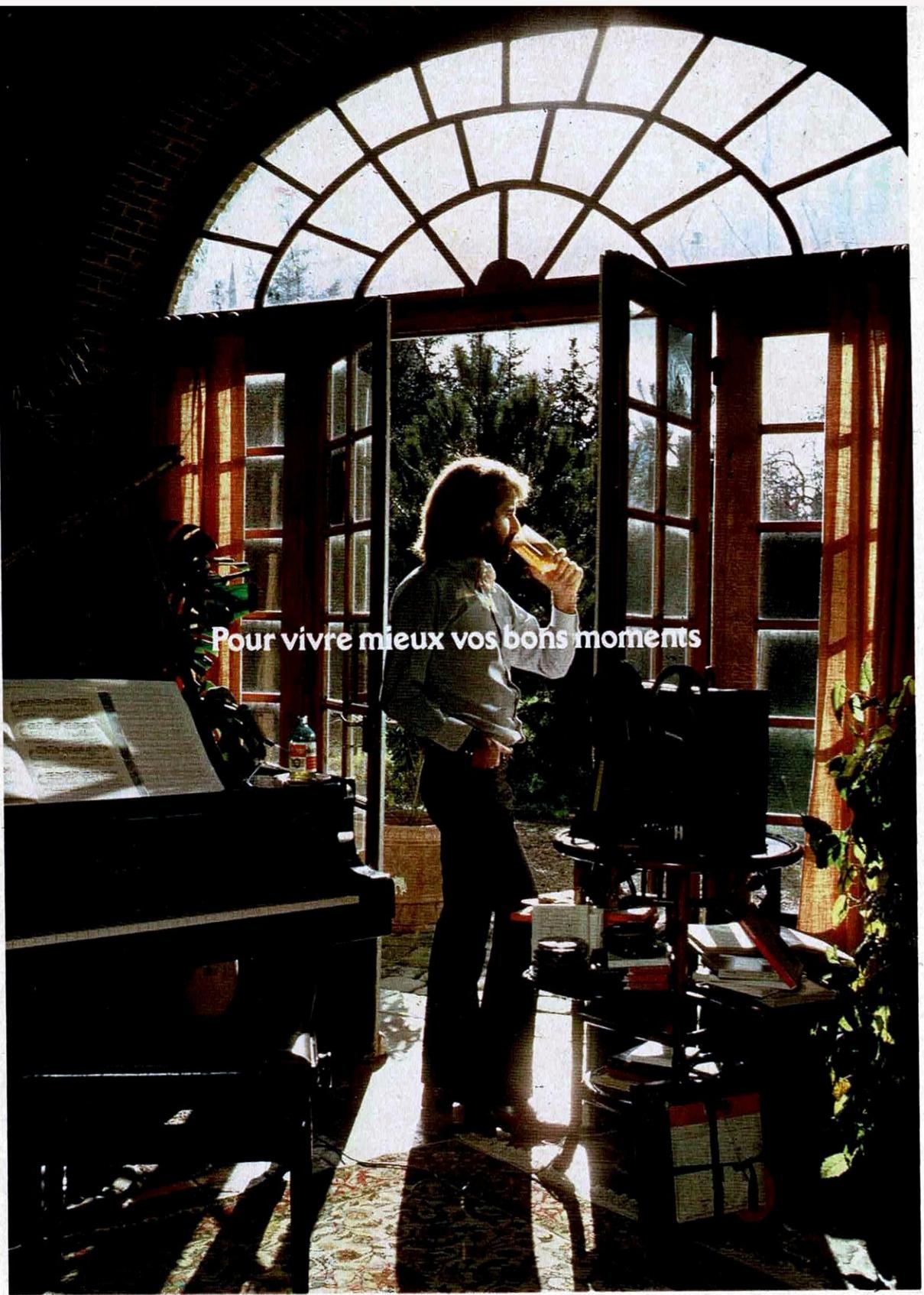
Avec ces cylindrées encore « sans permis moto », on aborde un domaine mécanique très sérieux. Souvent, une moto de 125 cm<sup>3</sup> « trail-bike » est offerte en véritable version cross et réciproquement. Beaucoup de modèles ne sont que la version réduite en cylindrée d'une machine de 250 déjà fameuse depuis des années : ainsi d'un modèle de Bultaco, le Lobito, qui utilise jusqu'au bas de moteur d'une célèbre « grande sœur » de trial.

C'est principalement dans la cylindrée 125 qu'on voit actuellement produire des machines légères de type « scrambler », aptes à la promenade plus qu'à la compétition, sans toutefois que cette appropriation diminue leurs qualités manœuvrières en tous-terrains. En randonnée, l'avantage maître sera la légèreté et une consommation plus faible, qui permet de plus longues étapes (la cérémonie du « mélange » du carburant doit être sur certains modèles précise, et ne tolère aucune fantaisie). En revanche, sur un fort obstacle, la manœuvre d'une 125 peut demander plus de finesse que celle d'une 250, dont la puissance permet de passer « d'un coup de poignée ».

Quoi qu'il en soit, la 125 est souvent le premier contact des pilotes-randonneurs avec la moto verte, et va se développer au cours des prochaines années.

NOM, MARQUE (Pays)	MOTEUR	TRANS-MISSION	PRIX	CARACTÉRISTIQUE VITESSE, PUISSANCE
JAWA TRAIL (Tchéc.)	90 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	2 280 F	Dans sa version « trial » rustique petite machine puissante, 9,5 ch pour 6 500 tr/mn. Pour son poids de 78 kg. Très intéressante pour la promenade, même en terrain varié après adaptation. Prix remarquable.
SUZUKI 90 VAN-VAN (Japon)	90 cm <sup>3</sup> 2 T mono	4 rapports	3 415 F	Une curiosité : ses pneus massifs lui permettent des terrains extrêmement meubles. Puissance 8 ch à 6 000 tr/mn. Sur route : 80 km/h.
YAMAHA LT 2 (Japon)	100 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	non fixé	Version légère de la 125 avec esthétique « cross » bien échappée. 10 ch à 7 000 tr/mn. Pour randonnée en tout-terrain relativement facile.
BENELLI LEONCINO CROSS (Italie)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	4 rapports	3 460 F	Un peu lourd (108 kg) mais une bonne solution trail-route avec double couronne de transmission : une pour la route, l'autre pour le sentier. A différencier d'un modèle de cross de la même marque.
BETAMOTOR (Italie)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	4 600 F	Petite série réservée aux épreuves d'Enduro.
BP-125 (France)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	6 rapports	6 000 F	Superbe machine française, toute nouvelle. Équipée du fameux moteur Sachs 6 vitesses, révélé aux ISDT de 1972. Poids 82 kg, 18 ch à 7 500 tr/mn. Usage randonnée et Enduro.
BULTACO LOBITO 125 (Espagne)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	4 250 F	Réduction de la célèbre 250 tout-terrain, dont elle utilise le bas de moteur. Robuste et soignée, 12 ch à 8 000 tr/mn. Poids 88 kg. Sur route 100 km/h. Usage promenade, même tout-terrain et Enduro.
ALPINIA (Espagne)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports		Version « Trail et route » de la précédente. Très souple.
DUCATI SCRAMBLER (Italie)	125 cm <sup>3</sup> 4 T mono	5 rapports	3 950 F	A part le pot d'échappement très bas, une très intéressante machine « trail-route », robuste et chaussée d'origine de pneus adaptés (ce n'est pas le cas partout). Poids 105 kg. Moteur 4 T silencieux et souple. Prix intéressant pour cette machine.
GITANE EASY RIDER ENDURO (France)	125 cm <sup>3</sup>	5 rapports	4 248 F	Nouvelle création de cette marque dynamique, la Easy Rider 125 doit posséder une version enduro et une autre « cross ». Puissance 14,5 ch à 6 800 tr/mn, moteur Minarelli. Très robuste partie cycle.
HARLEY- DAVIDSON 125 (U.S.A.)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	non fixé	Une véritable petite machine d'enduro, dérivée d'un modèle de cross léger. Puissance respectable pour la cylindrée : 15,5 ch à 800 tr/mn. Poids 106 kg, vitesse, route 120 km/h.
TX STREET-TRAIL (U.S.A.)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	4 820 F	Une version plus civilisée de la précédente, avec graissage séparé et quelques chromes. Très bonne puissance encore en montage.
HERCULES 6-JOURS (Allemagne)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports		Quoique non directement importée en France (mais en Belgique, si) on doit signaler cette machine tout terrain d'une puissance remarquable. Deux modèles l'un « enduro » l'autre militaire, mais vendus au public. Ce dernier semble synthétiser les qualités rustiques et utilitaires à la fois d'une moto verte de randonnée : 12,5 ch, réservoir 15 l, vitesse route 100 km/h.
HERCULES « MILITARY » (Allemagne)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports		

HONDA 125 SL (Japon)	125 cm <sup>3</sup> 4 T mono	5 rapports	3 500 F	Si on ne lui demande pas un usage extrême, cette petite machine réunit, pour son prix, de grandes qualités en randonnée : extrême maniabilité, consommation très faible, silence presque absolu de l'échappement. 12 ch à 9 000 tr/mn, vitesse route 95 km/h.
HONDA 125 EL SINORE (Japon)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	non fixé	La grande révélation du dernier Salon : Honda passant au 2 temps et à l'enduro, ce qui est fort révélateur de l'expansion du trail-bike sur le marché européen. 13 ch à 7 000 tr/mn, vitesse route 112 km/h. Très belle présentation. Non encore importée.
HUSQVARNA (Suède)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	6 rapports	6 000 F	Même dans sa version trail - plutôt « enduro » - elle reste proche parente de la machine de cross originelle, puissante et nerveuse. Naturellement point très faite pour la route mais remarquable sur forte pente.
KAWASAKI F 6 (Japon)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	3 950 F	Peut-être appelée à égaler la Yamaha 125 dans le succès en France. Toute récente sur le marché. Comportement nerveux en terrain montagneux (pentes de 34 %). Vitesse route 110 km/h. Possible également en ville.
KTM MC (Autriche)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	6 rapports	6 900 F	Moto légère et très puissante pour randonnée même difficile, fabriquée en toute petite série. Moteur Sachs, 19 ch à 8 500 tr/mn. Poids 94 kg.
MAICO GS (Allemagne)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	5 300 F	En fait, une machine de cross légèrement « dégonflée » et munie d'un équipement « route » réglementaire. Un peu de poids, mais un moteur d'une grande souplesse, et une partie cycle résistante. Encaisse un lit de torrent à sec sans broncher. Sur route 95 km/h. Puissance 18 ch à 8 000 tr/mn.
MONARK CRESCENT (Suède)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	6 rapports	7 128 F	Réplique d'une des meilleures machines de la catégorie « enduro » révélée aux ISDT. Moteur Sachs 18 ch à 9 200 tr/mn, destination tout-terrain.
MONARK 125 ENDURO (Suède)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	6 rapports	6 420 F	15 ch à 400 tr/mn, c'est la version légèrement apprivoisée de la précédente. Moteur puissant et souple, apte à la randonnée même dure.
MONTESA (Espagne)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	6 rapports	4 900 F	Une machine typiquement trial, d'une légèreté rare : 71 kg pour une puissance respectable. Garde au sol très importante : 295 cm. Une moto foite pour le tout-terrain. Très intéressante en montagne. Vitesse faible sur route : 80 km/h.
MORINI CORSARO REGOLARITA (Italie)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	non fixé	18 ch 10 000 t/mn, c'est là la puissance d'une machine « enduro ». Le poids, 97 kg, est pourtant relativement élevé. Vitesse route, 105 km/h.
PUCH MC (Autriche)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	non fixé	On importe la version cross de cette machine à 6 300 F. Celle-ci est une formule tout-terrain rapide, plutôt « enduro », 14 ch, allumage électronique, cadre double berceau léger mais robuste. Vitesse route 100 km/h. Esthétique sobre et fonctionnelle.
SUZUKI TS (Japon)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	3 950 F	A corrigé tous les défauts de sa devancière sauf un : la roue avant donnant une garde au sol trop modeste. Excellentes qualités mécaniques et finition soignée. Bonne machine de randonnée malgré son aspect délicat. 13 ch à 6 500 tr/min, pente gravisibles 34 %, vitesse route 110 km/h.
YAMAHA DT 125 (Japon)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	4 126 F	Le trail-bike la plus vendue en France, non sans raisons : son esthétique très « trial » malgré la cylindrée et un moteur souple et nerveux à la fois. Et possible sur route. Puissance 13 ch, vitesse route 100 km/h. Une des très bonnes « trail-route » non sans qualités en montagne.
ZUNDAPP GS 125 (Allemagne)	125 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	5 950 F	A noter : le démarreur électrique perfectionnement rarissime, permettant un départ sans effort après calage sur un obstacle. On importe enfin cette machine perfectionnée. Poids 110 kg. Vitesse route 110 km/h.



Pour vivre mieux vos bons moments

# Kronenbourg

Trois siècles d'amour de la bière en Alsace.

Il y a trois siècles que les gens de Kronenbourg font de la bière. Avec tout le soin dont les Alsaciens sont capables. Avec tout l'amour qu'ils ont toujours eu pour la bière. Tout cela pour mériter d'accompagner vos bons moments.



# **Voici l'étonnante petite chaîne de Schneider. Elle risque de faire peur à bien des grandes.**



Etonnante parce qu'on n'a pas l'habitude de trouver toutes les qualités d'une bonne chaîne stéréo dans un ensemble si peu encombrant.

Etonnante parce qu'en l'inventant, Schneider a réinventé l'esthétique des chaînes stéréo

Tout est nouveau : la forme, les couleurs et jusqu'aux enceintes choisies pour leurs excellentes performances acoustiques et leur forme pratique (elles se placent facilement dans les angles).

Etonnante enfin par son prix pour une puissance 2 x 8 Watts. Moins de 1000 F.

Une seule chose n'étonnera pas dans l'AGE 81 : qu'elle ait été créée par Schneider.



# «MOTOS VERTES» (FIN)

## 125 A 175 cm<sup>3</sup>: LA NUANCE NÉCESSAIRE

175 cm<sup>3</sup>, c'est la nuance qui sépare le « vélomoteur », au sens légal, de la moto véritable. C'est aussi celle qui, sur le terrain, donne le surcroît de puissance nécessaire pour passer avec aisance un obstacle en montagne : la 175 Yamaha en offre l'une des meilleures démonstrations.

En fait, commercialement, la 175 est tout de même une sorte de cousine pauvre : elle rebute pour d'évidentes raisons l'acheteur qui n'est pas titulaire d'un permis « moto ». L'autre, pensant que « trop n'a jamais failli », choisit souvent un modèle de 250 cm<sup>3</sup>, où le choix est très large en raison de l'existence de motos d'enduro, de cross, de trial, dont les compétitions sont nombreuses en cette cylindrée. En fait, la 175 devrait trouver ses fans parmi les amateurs de randonnée sans prétention, mais désireux de temps à autre d'une pointe de conduite plus sportive.

NOM, MARQUE (Pays)	MOTEUR	TRANS-MISSION	PRIX	CARACTÉRISTIQUE VITESSE, PUISSANCE
CZ 175 TRIAL (Tchécoslovaquie)	175 cm <sup>3</sup> 2 T mono	4 rapports	2 974 F	Une moto spécialement conçue pour le tout-terrain à un prix imbattable pour ses qualités : une partie cycle rustique, mais indestructible ; un moteur robuste aux rapports de boîte bien étagés. Poids 112 kg, 15 ch à 5 600 tr/mn. Vitesse sur route 110 km/h.
KTM (Autriche)	175 cm <sup>3</sup> 2 T mono	6 rapports	6 950 F	Une des « enduro » les plus réputées, avec une puissance éloquente : 24 ch à 8 300 tr/mn. Poids 89 kg. Surtout pour usage tout-terrain, même très dur.
YAMAHA DT (Japon)	175 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	4 721 F	La 125 sans le démarreur électrique, mais avec une forte nuance en puissance supplémentaire. Usage route-randonnée.

## 250 A 360 cm<sup>3</sup>: TOUS LES ESPOIRS SONT PERMIS

Tous les espoirs, en effet, car la catégorie des 250 est celle que prennent le plus les amateurs en compétition, qu'il s'agisse de cross pur, de trial, d'enduro. Aussi les fabricants ont-ils en ce domaine perfectionné des modèles, souvent disponibles en de multiples variantes allant de la machine « compétition-client » (nous ne mentionnons pas celles réservées au cross) à sa version apprivoisée « randonnée et route ». A ce stade, il est rare qu'une telle moto manque de puissance. Elle ouvre toutes les possibilités du raid « trail-bike » dans la nature. Ses possibilités ne commencent à se restreindre qu'à partir du calibre supérieur, lorsque le poids commence à influer sur la maniabilité...

NOM, MARQUE (Pays)	MOTEUR	TRANS-MISSION	PRIX	CARACTÉRISTIQUE VITESSE, PUISSANCE
BULTACO MATADOR (Espagne)	250 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	6 550 F	Bultaco règne en maître sur ce marché. La Matador est dérivée d'une machine de cross : puissante et encore très maniable. Parfaite machine de montagne. Poids 112 kg, puissance 29,5 ch à 7 000 tr/mn.
BULTACO SHERPA (Espagne)	250 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	6 100 F	N'est pas une moto de route, mais une machine de trial ultra-souple au couple réputé fantastique. Tourne sur deux mètres carrés, mais monte un escalier sans fatigue. Poids 95 kg, 19 ch à 5 500 tr/mn.
BULTACO ALPINA (Espagne)	250 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	6 900 F	A elle seule, le symptôme de la flambée de la moto verte, une « spéciale route-randonnée » ; le moteur de la Sherpa, la boîte de vitesses de la Matador, plus un réservoir grande capacité et un siège « possible ». Sur route 105 km/h.
HONDA XL (Japon)	250 cm <sup>3</sup> 4 T mono	5 rapports	6 242 F	Un peu lourde, mais une machine souple et de belle présentation. Echappement presque silencieux. Très agréable en randonnée. Un bon exemple de « moto verte équilibrée ». 22 ch à 8 000 tr/mn. 125 km/h sur route.
HONDA EL SINORE (Japon)	250 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	non fixé	La seconde des révélations « trail Honda ». Belle et sobre présentation, partie cycle robuste. Puissance 29 ch à 5 500 tr/mn, vitesse route 124 km/h. Avec 97 kg cette moto devrait être la plus légère du genre... Probablement importée bientôt en France.
HUSQVARNA ROAD-TRIAL (Suède)	250 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	7 326 F	Directement dérivée d'un modèle de cross très connu.
MICK ANDREWS REPLICA	250 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	6 650 F	Copie de la championne du monde de trial. Plutôt compétition que randonnée.

KAWASAKI F II (Japon)	250 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	6 400 F	Pour tout-terrain à « tout faire » une machine bien finie, relativement confortable, au moteur souple. Gravit 35 %. Vitesse route 115 km/h.
MONTESA KING SCORPION (Espagne)	250 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	7 500 F	Une « enduro » plus proche d'un modèle de cross apprivoisé que de tout autre.
MONTESA COTA 247 (Espagne)	250 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	6 250 F	Longuement mise au point c'est « la meilleure du monde » en trial pour ses fanatiques. 20 ch à 6 500 tr/mn, une souplesse de tracteur et une maniabilité de cyclo.
MZ I/G 5 (Allem. de l'Est)	250 cm <sup>3</sup>	5 rapports		Machine massive rustique d'une esthétique très « est-européenne » mais un engin redoutable en compétition de type « enduro ». Poids 138 kg, puissance 28 ch à 6 000 tr/mn. Sur route, 130 km/h...
OSSA ENDURO (Espagne)	250 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	6 850 F	La troisième des « Grandes d'Espagne » de la catégorie. Conçue à la limite du cross, pour la vitesse en n'importe quel terrain. 96 kg, puissance 28 ch à 6 800 tr/mn.
SUZUKI TS (Japon)	250 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	6 810 F	Malgré sa destination « tout-terrain » très proche d'une machine de cross par ses réactions nerveuses, 23 ch à 6 500 tr/mn. Pente accessible 35 % sur route 125 km/h. Pour amateur n'hésitant pas à passer éventuellement en force.
YAMAHA DT (Japon)	250 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	6 410 F	Un modèle également classique de moto verte de montagne... et d'ailleurs. Finition réussie moteur souple, 23 ch à 6 000 tr/mn sur route, 120 km/h.
BULTACO SHERPA (Espagne)	326 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	6 900 F	21 ch à 5 000 tr/mn, 98 kg : une machine modèle de trial « gros calibre », souple comme un tracteur. Grande réputation.
DUCATI SCRAMBLER (Italie)	350 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	5 750 F	Une belle finition pour le prix une silhouette pleine de prestance, un échappement discret, il s'agit d'une routière susceptible d'être aussi utilisée en promenade « verte ». 130 km/h sur route.
HARLEY DAVIDSON (U.S.A.)	350 cm <sup>3</sup> 4 T mono	5 rapports	7 265 F	Utilitaire-route-tout-terrain. Un excellent moteur souple culbuté, mais le poids de la machine, 159 kg, n'en fait pas une « bécanne » de trial.
YAMAHA DT (Japon)	360 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	7 500 F	Déjà lourde (119 kg), mais la puissance et la souplesse du moteur en font encore un trail-bike maniable pour pilote athlétique. Sur route, évidemment, rapide : 135 km/h.

### AU-DESSUS DE 400 cm<sup>3</sup> : GROS « CUBES » ET FORTS PROBLÈMES

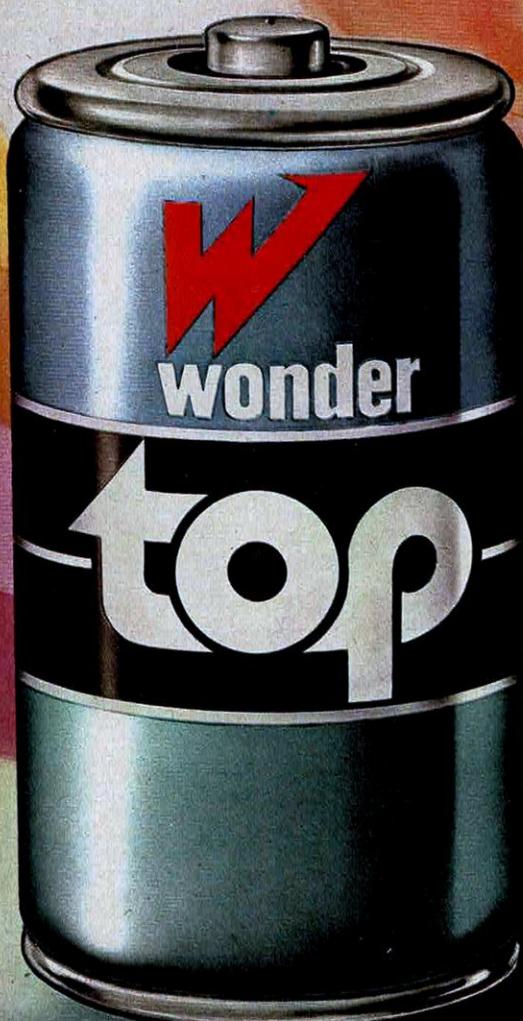
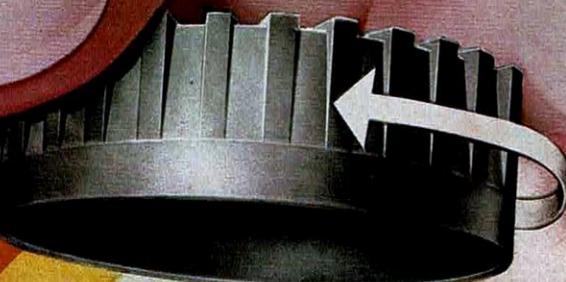
A partir de 400 cm<sup>3</sup>, et plus encore à 500, une machine de cross de compétition peut encore peser loin de 90 kg, et cabriole avec enthousiasme par-dessus les bosses ou hors des ornières d'un parcours... Mais le problème du trail-bike est différent : il y a peu d'intérêt, en effet, à déboucher en saut de chèvre dans le chemin où va peut-être apparaître un tracteur... La maniabilité, également, diminue avec les très grosses machines. Aussi, la plupart des grosses cylindrées de tous-terrains sont soit des motos d'enduro qui osent à peine cacher leur nom, soit des engins confortable et routiers qui peuvent, à la rigueur, emprunter le chemin de terre fleuri d'ornières, soit comme aux U.S.A., des motos « pour le désert ».

NOM, MARQUE (Pays)	MOTEUR	TRANS-MISSION	PRIX	CARACTÉRISTIQUE VITESSE, PUISSEANCE
DUCATI SCRAMBLER (Italie)	450 cm <sup>3</sup> 4 T mono	5 rapports	6 300 F	Une version encore plus étroffée de la 350. 140 kg sont un poids honnête à ce stade, et la puissance du moteur est appréciable sur route ; 136 km/h.
MAICO GS (Allemagne)	400 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	9 018 F	Machine d'« enduro » de gros calibre à peine différente en puissance du modèle de cross, et pourvue d'un équipement route, 41 ch à 6 500 tr/mn. Ne pèse encore que 104 kg.
SUZUKI TS (Japon)	400 cm <sup>3</sup> 2 T mono	5 rapports	8 000 F	Fort proche d'une machine de cross, très nerveuse, apte aux « enduros » les plus coriaces. 31 ch à 6 300 tr/mn, un peu plus de 100 kg. Équipement routier, très belle présentation.

Texte et photos de Franz SCHNALZGER ■

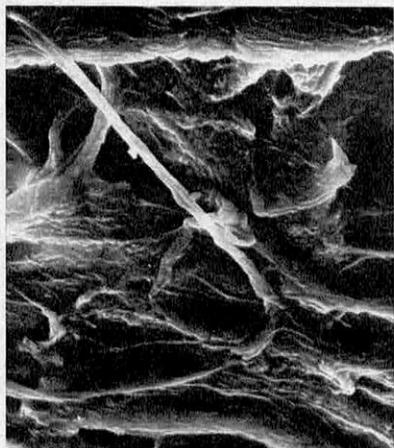
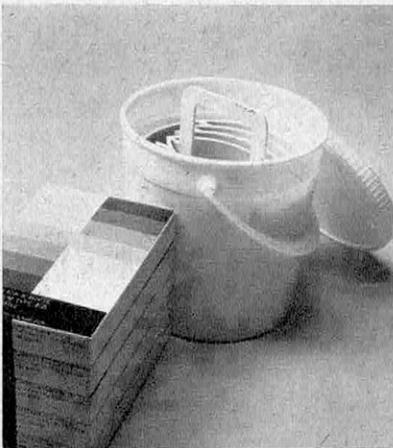
# Piles WonderTop

Le geste qui déclenche la puissance



Tournez à fond le chapeau (comme une clé de contact) pour briser la capsule de sécurité... clic... Vous venez de déclencher la super puissance de la nouvelle pile Wonder Top.

PHOTO



Traité dans cette petite cuve (au milieu), le négatif devient inaltérable. (A droite : « macro » sur film 105 d'un feuille de papier.)

## POLAROID : DES NÉGATIFS DÉSORMAIS RÉUTILISABLES

Jusqu'ici, le procédé Polaroid de photographie permettait seulement d'obtenir une épreuve sur papier, 10 secondes après la prise de vue dans le cas du noir et blanc. Une copie de cette photo ne pouvait être obtenue qu'en reproduisant l'épreuve sur papier.

Désormais, avec un film nouveau, le Pack type 105, on obtient en plus de l'épreuve sur papier un négatif sur pellicule qui peut être employé pour tirer ou agrandir d'autres épreuves. Ce nouveau film, d'une sensibilité de 75 ASA, se présente en chargeurs rapides de 8 vues de format 8,5 x 10,5 cm. L'émulsion est panchromatique tant pour le positif que le négatif. Le temps de développement du positif et du négatif est de 30 secondes à 21°C et il s'effectue en lumière ambiante. Une pellicule noire protège le négatif de la lumière durant ce traitement. Pour être utilisable dans de bonnes conditions, comme un négatif classique, le négatif Polaroid 105 doit être nettoyé. A cet effet, Polaroid livre une cuve portative. On y prépare une solution de sulfite de sodium à 12 % ou à défaut de l'hyposulfite. Le

négatif y est plongé environ 30 secondes : la pellicule noire de protection se détache alors en même temps que se dissout le révélateur qui adhère encore à la face émulsionnée. Si ce nettoyage dure 30 secondes, le négatif peut cependant séjourner sans risque dans ce bain pendant 72 heures. Après nettoyage, ce négatif doit être lavé à l'eau courante durant 5 minutes, puis séché.

La cuve portative est en polyéthylène et possède un couvercle étanche et une anse de transport. Elle est livrée avec le bain nécessaire au traitement d'un film et un doseur pour la préparation des bains suivants. A l'intérieur, un porte-négatif reçoit le film 105 ou les négatifs professionnels 4 x 5 inch 55 P/N commercialisés depuis plusieurs années.

En ce qui concerne le négatif, précisons encore qu'il est produit sur polyester. Son contraste est moyen et il possède un intervalle de pose de 7 diaphragmes, ce qui lui confère une grande latitude de pose. Sa définition est élevée avec un pouvoir de résolution supérieur à 150 lignes par millimètre.

Le positif du film type 105 est constitué d'un papier blanc très lumineux. L'émulsion a un intervalle de pose correcte de plus de cinq diaphragmes. Sa résolution est de 20 à 25 lignes par millimètre. L'image est assez contrastée.

Le film 105 est utilisable avec tous les appareils Polaroid (sauf de modèle 3000). Il s'agit notamment des appareils professionnels pour film-pack 8,5 x 10,5 cm, des appareils de laboratoire Polaroid comme les MP-3 et MP-4, appareil CU-5, CR-9 et ED-10, des appareils photo pour film-pack 8,5 x 10,5 cm (séries 100, 200 et 300), Colorpacks II et III, Colorpack 100 et le Big Shot.

En outre, deux nouveaux appareils Polaroid, le modèle 190 et le dos 405 reçoivent aussi ce film (ainsi, d'ailleurs, que le Polacolor 108 pour la couleur et le film noir et blanc 107).

Précisons enfin que le film type 105 ainsi que la cuve de nettoyage sont vendus chacun moins de 30 F.

## PHOTO

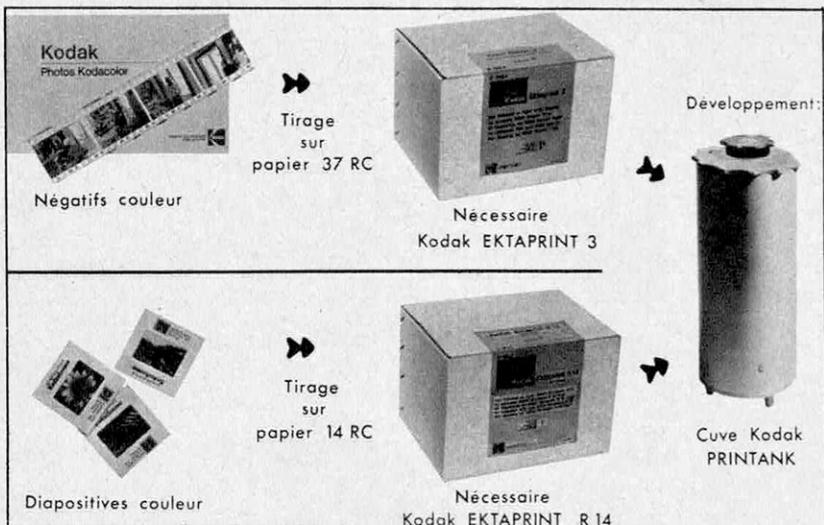
# NOUVEAUX REFLEX CHEZ MAMIYA

La firme japonaise Mamiya propose deux nouveaux reflex 24 x 36 de conception plus moderne que les anciens modèles. Il s'agit des Mamiya Sekor MSX 500 et DSX 1000. Tous deux sont à objectifs interchangeables à monture à vis au pas de 42 mm. La gamme de ces optiques couvre les focales de 21 à 800 mm. L'obturateur est du type à rideaux mais tandis que les vitesses s'échelonnent de 1 seconde au 1/1000 sur le DSX 1000, elles ne vont qu'au 1/500 s sur le MSX 500. Le système de visée est identique sur les 2 appareils : prisme avec, pour la mise au point, une pastille centrale



de micropismes entourée d'un anneau dépoli. Une cellule CdS permet un réglage semi-automatique de l'exposition (sensibilités de 25 à 3 200 ASA). Les mesures se font à pleine ouverture. Le DSX 1000 possède un double système de mesure : sélective et sur tout le champ. Le modèle MSX 500 ne comporte, par contre, qu'un système de mesure. Le Mamiya DSX 1000 est en outre équipé d'un retardateur et d'un contact direct de flash dans la griffe porte-accessoire. Les deux modèles pèsent environ 720 grammes sans objectif et mesurent 15 x 9,5 x 5,6 cm. Ils reçoivent la gamme habituelle des accessoires Mamiya.

## PHOTO



## L'AMATEUR PEUT TIRER LUI-MÊME DES ÉPREUVES EN COULEURS

Une petite révolution dans la photographie d'amateur : Kodak lance une gamme complète de produits, de matériel et de papiers couleur pour le tirage «en salle de bains» des négatifs et des diapositives.

Jusqu'à présent réservé au professionnel, le traitement de la couleur a bénéficié à la fois des progrès de la chimie photographique et de l'accroissement de la demande représentée par l'arrivée sur le marché de milliers de fans de la photo. Ceux-ci trouveront désormais chez leur négociant un «nécessaire Kodak de traitement couleur» qui, sous un même emballage regroupe :

- une cuve de développement pour papier couleur ; une fois la feuille de papier à traiter insérée dans cette cuve, les opérations se font à la lumière ;
- les produits chimiques nécessaires (il n'y en a plus que trois au lieu de cinq encore récemment) ;
- une pochette du nouveau papier Kodak Ektacolor 37 RC plastifié (donc, pas de glaçage de l'épreuve). La pochette contient dix feuilles de format 18 x 24 cm ;
- un jeu de trois filtres ;
- enfin, un manuel d'instruction très détaillé et illustré.

Désormais, dans une salle de bains un peu aménagée, avec l'aide d'un simple agrandisseur noir et blanc, l'amateur peut aborder le tirage de ses négatifs



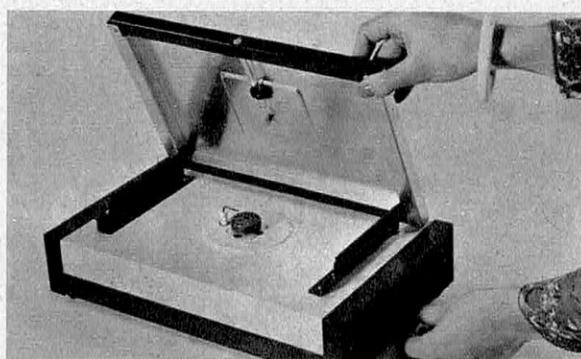
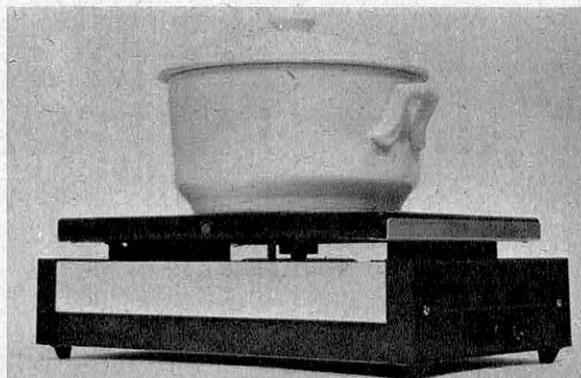
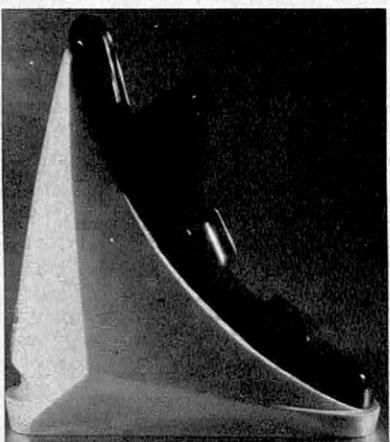
Kodacolor sur papier couleur. A partir d'une diapositive, l'obtention d'une épreuve dans la cuve Kodak Printank dure 20 minutes, lavage compris. Le prix approximatif du nécessaire complet est de 240 F. Bien entendu, produits et papiers peuvent aussi être acquis séparément.

## PININFARINA DESSINE AUSSI DES CHAUSSEURS DE SKI

Dans tous les pays du monde, le nom de Pininfarina est lié au dessin et à la construction des carrosseries. Promoteur de la conception de l'esthétique fonctionnelle et rationnelle, Pininfarina s'est imposé dans grand nombre d'industries. De nombreuses firmes dans le monde lui ont confié, non seulement l'étude d'automobiles, mais aussi d'avions, de yachts, de canots, etc. La dernière en date des collaborations de Pininfarina l'a conduit dans un secteur qui peut sembler bien éloigné de ses expériences habituelles : celui des chaussures de ski. En fait, ce type d'article, pour répondre aux besoins, nécessite l'exploitation d'une parfaite connaissance de la technologie des matériaux et de la physiologie humaine.

L'étude de Pininfarina a été faite pour les chaussures de sport Garmont. L'esthétique de ces chaussures est extrêmement raffinée comme en témoigne l'illustration. Les caractéristiques techniques répondent aux impératifs du ski :

- la coque est en « Casting resin » allégée sans compromettre la rigidité et le caractère indéformable de la structure ;
- les semelles sont conformes aux dispositions internationales JAS pour les chaussures de ski de compétition ;
- l'agrafage permet un ajustement parfait au pied dans la



## UN CHAUFFE-PLATS AUTONOME

Réalisé par Jet Gaz, portant le nom d'Ambiance, ce chauffe-plats fonctionne avec une cartouche de gaz butane type 200 permettant 10 heures de marche. Il est muni d'un brûleur à allumage automatique par système piézo-électrique. Une plaque chauffante émaillée de grande surface convient aux petits comme aux grands plats et assure une répartition homogène de la chaleur. La température maximale possible est de 80°. Un voyant lumineux permet de vérifier à tout moment le fonctionnement de l'appareil. Pour le nettoyage, la plaque chauffante peut basculer. En vente dès mai 1974, le chauffe-plats Ambiance coûte 148 F.

chaussures par deux crochets. Ceux-ci sont carénés sans saillies pour qu'ils ne soient pas dangereux ;

- l'articulation par le collier avant permet une flexion correcte à l'avant de la cheville ;
- le chausson intérieur est en polyuréthane préinjecté. Il s'ajuste au pied et à la cheville et est indéformable.

### ARTS MENAGERS

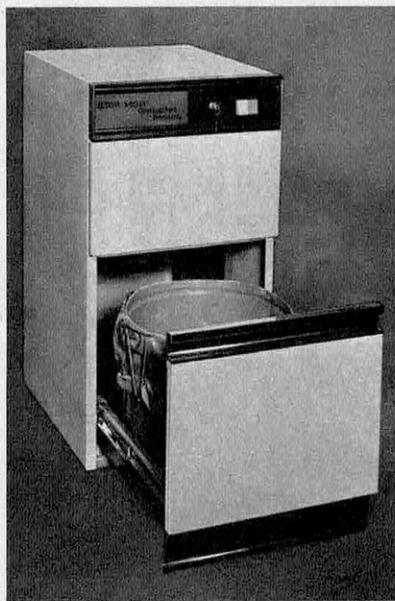
## ARROSAGE AUTOMATIQUE DES PLANTES

L'Humiditest Relax Jardin est un appareil qui permet de contrôler le degré d'humidité aux racines des plantes de petits jardins, serres, jardinières, etc. et de commander l'arrosage dès

que le degré optimal n'existe plus.

L'Humiditest est indéréglable, ne nécessite aucune intervention manuelle, résiste au froid, à la chaleur et à l'humidité. Son fonctionnement parfait demande seulement un étalonnage préalable en fonction du lieu d'emploi et du degré d'humidité souhaité. A cet effet, l'appareil comporte un vernier. Une sonde permet le contrôle de l'humidité au niveau des racines des plantes. Avec un appareil, il est possible de monter plusieurs sondes en parallèle afin de définir des points moyens de contrôle. L'Humiditest peut être complété par des rampes d'arrosage, des dispositifs d'arrosage enterrés, des dispositifs de sécurité pour couper l'eau, des systèmes d'horlogerie horaire ou hebdomadaire pour le contrôle de l'alimentation électrique.

## UNE MACHINE FAMILIALE A BROyer LES ORDURES



Produit à plus de mille unités par jour en Amérique, le Compactor Amana est maintenant disponible en France. Il s'agit d'un appareil d'équipement électro-ménager destiné à réduire le volume des ordures ménagères par compression. Tous les déchets, emballages en carton, verre, métal ou plastique sont écrasés par une presse avec piston.

Le fonctionnement est simple : la ménagère met un sac de plastique spécial dans un bac de l'appareil ; elle y jette ses ordures, ferme l'appareil et presse un bouton. Un piston descend et écrase les déchets en 30 secondes. On peut alors mettre d'autres ordures qui subiront le même sort et ce, jusqu'à ce que le sac de plastique soit plein. Celui-ci est alors sorti du bac, fermé et remis au service municipal de ramassage des ordures. Le Compactor est d'une efficacité remarquable. A titre d'exemple : les ordures d'une famille de 4 personnes peuvent être réduites jusqu'à ne former qu'un seul sac en plastique à jeter par semaine.

Les caractéristiques du Compactor sont les suivantes : alimentation en 220 volts, moteur de 1,3 ch, poids : 91 kg ; hauteur : 87 cm ; largeur 45,5 cm et profondeur : 55 cm.

## HAUTE FIDELITE

## FESTIVAL DU SON 1974 : PREMIÈRES NOUVEAUTÉS

Le Festival International du Son s'est déroulé en mars dernier dans le nouveau Palais des Congrès de la Porte Maillot à Paris. Plusieurs centaines d'appareils nouveaux y furent en démonstration. En voici quelques uns. En « avant-goût ».

**Akai AP-002 :** Cette table de lecture pour disques stéréophoniques peut également recevoir une cellule quadriphonique. Ses caractéristiques essentielles sont les suivantes : vitesses de 33 et 45 tr/mn avec 0,08 % de fluctuations, plateau de 30 cm pesant 1,1 kg, bras avec anti-skating, pression réglable de 0 à 3 grammes, fréquences de 20 à 25 000 Hz. Prix moyen : 1 000 F.

**Table de lecture électronique Philips GA 209 S :** Sur cette platine à deux vitesses (33 et 45 tr/mn), sont automatisés : le choix de la vitesse, la mise en place et le retour du bras en fonction du diamètre du disque. La vitesse est régulée électroniquement. Les autres caractéristiques sont les suivantes : plateau de grand diamètre avec stroboscope, suspension flottante, force d'appui de la pointe réglable, porte-cellule standard, commandes par touches qu'il suffit d'effleurer. Livrée avec cellule magnétique, prix : environ 2 050 F.

**Table de lecture Pioneer PL 51 :** C'est une platine à régulation électronique dont les deux vitesses sont ajustables à 2 % près. Le plateau de 31 cm est en fonte d'aluminium rectifié et comporte un stroboscope. Le bras de 22 cm possède un réglage de la force d'appui de 0 à 3,5 g et un contre-poids latéral également réglable. Le pleurage et le scintillement ne dépassent pas 0,05 %. Le rapport signal sur bruit est meilleur que 55 dB.

**Casque haute-fidélité Jecklin Float :** il s'agit d'un casque de grande qualité, de type électrostatique, réalisé pour l'écoute stéréophonique. Sa forme est à la fois originale et très sobre. Il est utilisable avec des chaînes dont l'amplificateur délivre de grandes puissances. Ce casque avec transformateur vaut 1 290 F.

**Chaîne compacte Philips RH 829 :** Elle comporte, en un seul ensemble, un tourne-disques et

un ampli-tuner. La table de lecture à deux vitesses est asservie électroniquement. Le tuner comporte 5 stations préréglées et un accord automatique. L'amplificateur stéréophonique délivre une puissance de 35 W efficace par canal, la distorsion ne dépassant pas 0,3 % à la puissance maximale. Toutes les entrées et sorties classiques sont prévues. Prix : 4 665 F environ.

**Chaîne compacte haute fidélité Pioneer C 4500 :** Cette chaîne stéréophonique est équipée d'un amplificateur de 20 W par canal et de la platine Pioneer PL 12 D avec cellule Ortofon. Cette table de lecture possède un plateau de 30 cm entraîné par courroie. Le pleurage et le scintillement ne dépassent pas 0,1 % à 33 et 45 tr/mn. Cette chaîne comporte enfin deux enceintes Pioneer.

**Ampli-tuner stéréo Rank Aréna T 4000 :** Il s'agit d'un modèle haute fidélité de 35 W efficaces par canal sous 4 ohms. La partie tuner reçoit les grandes et petites ondes ainsi que la FM. Sa sensibilité est de 1,5 microvolt en VF. Son prix est environ de 2 700 F.

**Amplificateur de 500 watts ESS :** L'ensemble stéréophonique ESS comporte deux éléments : un préamplificateur et un amplificateur séparés. Le préamplificateur assure une bande passante de 10 à 40 000 Hz à un demi décibel près et un taux de distorsion de 0,075 %. L'amplificateur dissipe 250 W par canal et donne une bande passante de 20 à 20 000 Hz à un demi-décibel près. La distorsion harmonique est de 1 % au plus pour toute la bande passante.

**Tuner Barthe TR 40 :** Transistorisé et équipé de circuits intégrés, cet amplificateur stéréophonique possède une bande passante de 20 à 15 000 Hz en audiofréquence. Le tuner est destiné à la réception FM et AM. Ses caractéristiques principales : taux de distorsion harmonique de 1 %, rapport signal



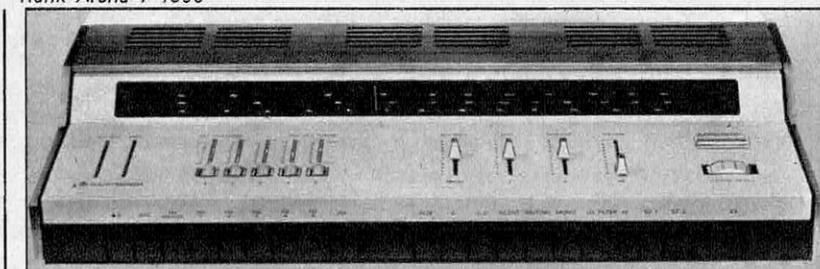
Lafayette LT-D10



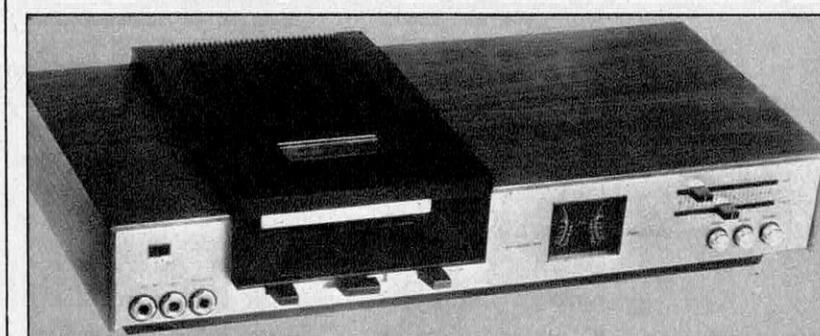
Pioneer - Electronic



Akai AP-002



Rank-Arena-T 4000

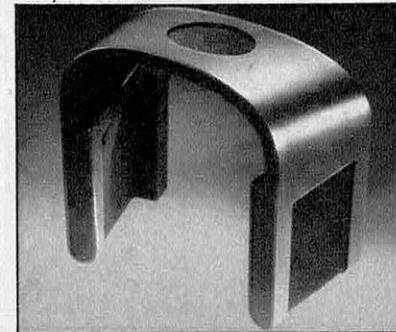


Lenco-C 1000

Barthe



Casque Jecklin



sur bruit de 70 dB, contrôle automatique de fréquence. Prix : 1 340 F.

**Tuner avec Dolby Lafayette LT D 10 :** Le système Dolby améliore la dynamique dans le cas des émissions FM. Ce tuner reçoit la FM en stéréo et les émissions AM en monophonie. Il possède 4 circuits intégrés et 25 transistors.

**Magnétophone à cassette Béocord 2200 :** Réalisé par Bang et Olufsen, ce magnétophone possède un système Dolby (atténuation des bruits de fond) qui contribue à en faire un modèle musical. Sa bande passante est de 20 à 13 300 Hz avec des bandes à faible bruit

et de 20 à 14 500 Hz avec des bandes au bioxyde de chrome. Le rapport signal sur bruit est de 52 dB sans Dolby et de 61 dB avec Dolby. Les autres caractéristiques essentielles sont les suivantes : pleurage et scintillement inférieurs à 0,12 %, distorsion maximale de 3 %, prise de casque. Prix : 2 790 F.

**Magnétophone à cassette Lenco C 1000 :** C'est un modèle musical stéréophonique équipé du système Dolby. Une caractéristique originale : la cassette est introduite par la face avant et non par dessus comme cela se fait généralement. Le rapport signal sur bruit qui est de 50 dB sans Dolby, passe

à 59 dB avec Dolby. Prix : 2 000 F environ.

**Enceinte Jensen 15 :** Conçue pour des chaînes haute fidélité puissantes, elle accepte 100 W. Equipée de cinq haut-parleurs dont deux tweeters à dôme, elle a une bande passante de 25 à 30 000 Hz.

**Enceinte sphérique Jensen :** Elle est réalisée en Altuglass. Elle repose sur la technique dite de « décompression périphérique » qui réalise une pression acoustique constante en tous points.

*N.D.L.R. : Un important article sera consacré à la « Haute-Fidélité » dans notre prochain numéro.*

# SPECIAL MAISON

## 2 problèmes d'évacuation: côté wc □ côté évier & lavabos □

Lorsqu'une maison n'est pas raccordée au tout-à-l'égout, son système d'évacuation des installations sanitaires est branché sur une fosse septique (côté WC.) et sur un puisard (côté évier-lavabos). Pourquoi les utilisateurs de ces deux systèmes d'évacuation se croient-ils différents de ceux qui ont le tout-à-l'égout ? Pourquoi vivent-ils dans l'inquiétude de mauvaises odeurs ou d'engorgement

de leurs installations ? Parce qu'ils sont mal informés. Les utilisateurs ignorent l'existence de produits spéciaux apportant une sécurité de fonctionnement à la fosse septique et au puisard. Ils ignorent que ces produits spéciaux leur permettent d'oublier qu'ils n'ont pas le tout-à-l'égout. Certes, des risques de "pépin" existent, mais l'observation de règles simples, élémentaires, suffit à les éliminer.

### les wc: leur système d'évacuation

Les WC. d'une maison individuelle sont le plus souvent raccordés à une fosse septique enterrée à proximité. La fosse septique est un appareil conçu pour transformer les excréments humains (introduits par la cuvette des WC.) en un liquide inodore et incolore.

Cette transformation est le résultat du fameux processus de biodégradation ; les bactéries, contenues dans les excréments humains, introduites dans un récipient étanche contenant de l'eau, se multiplient rapidement et s'auto-détruisent, en même temps qu'elles détruisent les résidus organiques. C'est exactement ce que les savants ont appelé la biodégradation, la fosse septique est l'appareil qui applique parfaitement ce principe et assure cette biodégradation.

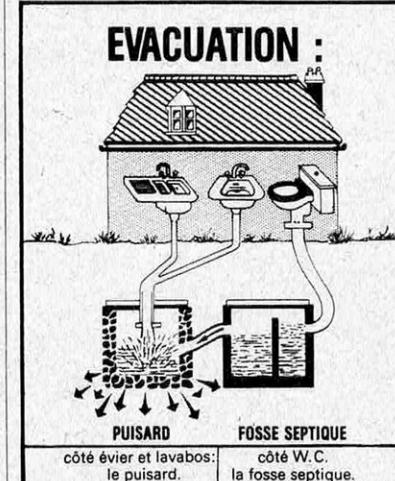
Lors de chaque utilisation de la cuvette des WC., la fosse septique recueille les matières, papiers et eau, qu'elle transforme par biodégradation en un liquide inodore et incolore, évacué ensuite vers un plateau bactérien ou un puisard. Pour que ce processus de biodégradation s'effectue en permanence, et que la fosse septique fonctionne parfaitement, les bactéries introduites dans la fosse septique doivent rester toujours en bonne santé.

Mais qu'arrive-t-il si la santé des bactéries est atteinte ?

#### Mauvaise santé des bactéries : quatre causes possibles

1°) Alimentation trop rapide ou trop lente de la fosse septique. Lorsque la fosse septique est utilisée par un nombre d'utilisateurs supérieur ou même inférieur à celui pour lequel son volume a été calculé, la bonne santé des bactéries est menacée. (Il y a sur-alimentation ou sous-alimentation.)

2°) L'introduction dans la fosse septique (par la cuvette des WC.) d'acides (détartrants), de détergents (lessive), de produits chimiques (eau de javel,...) mégots ou de tout autre substance toxique, tue les bactéries. La biodégradation est interrompue, et la fosse septique commence à s'en-gorger.



3°) L'utilisation des WC. par des personnes suivant un traitement

médical à base d'antibiotiques. Ces antibiotiques, contenus dans les excréments, restent toujours virulents. Ils risquent d'anéantir les bactéries.

4°) Lorsque la fosse septique reste inemployée pendant des périodes assez longues, l'alimentation de la

#### Propreté de la cuvette des WC.

Une cuvette de W.C. propre fait partie de l'hygiène la plus élémentaire. Pour maintenir ou retrouver cette propreté, un détartrant est indispensable. Mais pas n'importe lequel. Puisque vous avez une fosse septique, pour choisir votre détartrant, faites confiance au spécialiste de la fosse septique en employant CLARCYL. CLARCYL, détartrant organique très puissant est spécialement étudié pour convenir parfaitement à la fosse septique. CLARCYL nettoie et détarre en douceur. CLARCYL rénove la cuvette des WC. sans attaquer ni l'émail ni le plastique.

fosse est évidemment interrompue. C'est très souvent le cas des résidences secondaires.

■ Comment prévoir avec certitude le nombre d'utilisateurs de la fosse septique ? Comment être sûr qu'un invité ne jettera pas un mégot dans la cuvette des WC. ? Comment empêcher qu'une ménagère vide dans la cuvette des WC., son seau d'eau javellisée ? Comment, enfin, résoudre le problème des antibiotiques ? Cela paraît impossible, car personne n'est à l'abri d'une grippe ou d'une bronchite ?

# ON INDIVIDUELLE

## L'accident

Qu'un seul de ces quatre accidents arrive et le processus de biodégradation est interrompu.

Les excréments ne sont plus liquéfiés; ils sont retenus par la fosse septique qui s'engorge. Les mauvaises odeurs remontent par les canalisations jusque dans les WC : c'est le premier signal d'alarme. Parfois même, la fosse septique se bloque sans crier gare, sans même que de mauvaises odeurs aient pu alerter les utilisateurs!

La vidange de la fosse septique devient alors la seule solution : quels soucis, quelles dépenses !

## La solution : traitement spécial EPARCYL

EPARCYL est un activateur biologique, spécialement mis au point pour rendre l'ambiance de la fosse septique particulièrement favorable à la multiplication des bactéries.

### FOSSE SEPTIQUE



**Eparcyl**

poudre  
étui orange



**Clarcy!**

poudre  
poudreuse verte  
liquide  
flacon vert

De longues expériences de laboratoire ont prouvé que le processus de biodégradation dans une fosse septique traitée à l'EPARCYL est tellement accéléré que la désagrégation des matières intervient deux fois et même trois fois plus vite.

Résultat : l'utilisation du traitement spécial EPARCYL élimine les mauvaises odeurs et les risques de blocage dus à une interruption, même partielle, du processus de biodégradation (à condition que l'installation de la fosse septique soit correcte, bien entendu).

L'utilisation régulière d'EPARCYL évite le risque de « pépin ». Mais si on n'a pas utilisé régulièrement EPARCYL pour l'entretien de la fosse septique et si « le pépin » arrive, dans la plupart des cas, EPARCYL peut encore vous sauver : c'est seulement un problème de rapidité d'intervention.

## évier & lavabos: système d'évacuation des eaux usées

Lorsqu'on n'a pas le tout-à-l'égout, l'évacuation des eaux usées se fait le plus souvent par un puisard ou puits perdu. Ce dispositif d'évacuation est toujours basé sur le même principe : les eaux usées sont recueillies dans une cavité creusée dans le sol, dont les parois et le fond sont une accumulation de matériaux poreux à travers lesquels les eaux s'infiltrent et s'évacuent dans la terre.

### Problèmes posés par un puisard

Les interstices ou les pores des pierres ou agglomérés constituant un puisard se colmatent plus ou moins vite par accumulation de dépôts de corps gras, de détergents et de calcaire toujours en suspension dans les eaux usées. Ce colmatage rend le puisard imperméable, et empêche donc l'infiltration des eaux. Résultat : engorgement du puisard et refoulement des eaux.

## Le remède

Le traitement spécial PUISCYL, PUISCYL Dégraissant et PUISCYL Détartrant, évite et même enrige tout colmatage du puisard. Un puisard entretenu avec le traitement spécial PUISCYL ne se colmate jamais.

### PUISARD



**Puis cyl**  
DEGRAISSANT  
ETUI BLEU  
poudre



**Puis cyl**  
DETARTRANT  
ETUI JAUNE  
poudre

PUISCYL Dégraissant élimine les graisses, corps gras et savons de chaux permettant ensuite à PUISCYL Détartrant de dissoudre le tartre déposé sur les parois du puisard.

## Le Drogiste

Votre Drogiste est de bon conseil. Il connaît son métier et ses clients. Depuis des années, il fait confiance aux traitements spéciaux EPARCO. Que vous ayez un problème d'évacuation côté fosse septique ou côté puisard, n'hésitez pas à le consulter, il saura vous guider ; mais n'attendez pas « le pépin » pour aller le voir. Mieux vaut prévenir que guérir (c'est beaucoup moins onéreux).

### Spécialités EPARCO

78, rue de Provence - 75009 PARIS  
En vente en Droggeries et Grands Magasins.

Belgique : Fontaine-Beauvois.  
Lodelinsart.

# A LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE



**PLONGEON.** *Guilbert.* — *Généralités.* Caractères du plongeon. Résumé historique. Avantages et inconvénients de sa pratique. Matériel - Règlements internationaux. *Technique générale:* Caractères généraux de l'exécution. Les départs. Les figures. Les entrées dans l'eau. Le réglage. Le style. *Formation des plongeurs:* Formation fondamentale. Définition, retouche, processus pédagogique. Formation sportive: Conditions générales. Préparation physique spéciale. Etude technique à sec. Etude des figures en piscine. *Entraînement et championnat.* Règles générales. Plan annuel d'entraînement. Cas particuliers de l'entraînement. 270 p. 16 × 24, 147 fig. 27 photos. 1974 F 39,00

Rappel dans la même collection :

NATATION SPORTIVE, *Menaud et Zins* F 26,85  
NATATION ÉLÉMENTAIRE, *Grojean et Boissière* F 18,90

**GUIDE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ.** *Poirier G.* — Qu'est-ce-que le son? L'oreille. La haute fidélité. La stéréophonie. Les éléments qui composent la chaîne stéréophonique. Les casques d'écoute. Les récepteurs AM et FM. Le magnétophone. Les meubles séparés ou les combinés. L'entretien des platines. L'entretien du magnétophone. Le montage du ruban. Les problèmes usuels de la chaîne stéréophonique. La prise de son. Le disque. La tétraphonie. 312 p. 13,5 × 20 très nbr. fig. schémas et photos. 1974 ..... F 24,00

**J'INSTALLE MON ÉQUIPEMENT STÉRÉO,** *Doré J.M.* — Des idées pour ranger, aménager les appareils stéréophoniques dans votre maison. Volume 1 : *Meubles d'appoint.* Initiation à la stéréophonie. Les salles d'écoute. Agencement des appareils stéréophoniques. Le complexe stéréophonique. Meubles et ensembles. Le centre stéréophonique. 93 p. 21,5 × 28. très nbr. fig., photos, plans inédits cotés ..... F 18,00  
Volume 2 : *Complexes et murs.* Emplacement des appareils. Discothèques. Console stéréophonique. Éléments muraux ajustables. Meubles-éléments. Meuble à usages multiples. 95 p. 21,5 × 28, très nbr. fig. photos, plans inédits cotés. 1974 ..... F 18,00

**LE GONFLAGE DES MOTEURS, *moto auto 2 et 4 temps.*** *Meloua L.* — La philosophie du gonflage et de la préparation. Le cycle à 4 temps. Le cycle à 2 temps. Mécanique des fluides et phénomènes pulsatoires. Puissance et couple. Différents facteurs influant sur la puissance. La culasse. Cylindre et carter. L'équipage alternatif. Le système d'admission et d'échappement. Les auxiliaires: allumage, refroidissement, graissage. Formulaire et applications pratiques. Le réglage des carburateurs. Comment aborder le problème du gonflage. Les préparateurs. 200 p. 15,5 × 21,5. 47 fig. 1974 ..... F 46,00

**LES ASSURANCES DE L'ENTREPRISE** (Coll. « ce qu'il vous faut savoir »). *Rosa A.* — *Le risk management;* Recherche et analyse des risques. Estimation des risques. Réduction ou élimination des risques. Assurance ou conservation des risques. *Généralités sur l'assurance;* Classification des assurances. Obligations de l'assuré. Fixation de l'indemnité. Dispositions diverses. *Les diverses catégories d'assurances;* Assurance des dommages aux biens. Assurance des dommages au personnel de l'entreprise. Assurance de l'activité de l'entreprise. *Gestion des contrats d'assurances au sein de l'entreprise;* Placement des polices: choix de l'assureur. Gestion des polices. Les sinistres. *Annexes:* L'industrie des assurances. Diverses polices d'assurances et leurs garanties. Textes de polices. Proposition. Lexique. 372 p. 21 × 27 (avec bon de mises à jour gratuites). 1973 ..... F 80,00

**INTRODUCTION A LA TECHNIQUE DE L'ORDINATEUR.** *Forsythe, Keenan Organick, Stenberg.* (Traduction française par *Baduel R.*) — *Concepts de base.* — Algorithmes et ordinateurs. Le langage d'organigramme. Concepts supplémentaires sur les organigrammes. Les boucles. Approximations. *Applications numériques.* Fonctions et procédures. Quelques applications mathématiques. D'autres applications mathématiques. SAMOS. Index. 392 p. 16 × 24. 302 fig. 1974 ..... F 80,00

Rappel dans la même collection ;  
**PRINCIPES DE PROGRAMMATION DES ORDINATEURS** ..... F 47,00  
**CONCEPTION DE LA PROGRAMMATION DES ORDINATEURS** ..... F 80,00  
**PRINCIPES ET PROBLÈMES D'UN SYSTÈME D'EXPLOITATION D'ORDINATEUR** .. F 48,00

**J'APPRENDS LE YOGA.** *Van Lysebeth A.* — Préface. Mots Liminaires. L'homme moderne et le yoga. L'esprit du Hatha Yoga. Respirer, c'est vivre. La respiration yogique complète. Adieu les rhumes. Le Dhauti de la langue. OM. La relaxation. La relaxation-conditions préalables. Approfondissant la relaxation. La prise de conscience. Le secret de la souplesse. Où se concentrer pendant les âsanas. Dans quel ordre pratiquer les poses. Asanas. Sarvagásana, la chandelle. Halásana, le poisson. Pashimotánásana, la pince. Bhujangásana, le cobra. Shalabásana, l'arc. Ardha-Matsyendrásana, la torsion. Shirshásana, la pose sur la tête. Shirshásana. Uddiyana bandha. Perfectionnez vos âsanas. Suryanamaskar, une salutation au soleil. Vous êtes ce que vous mangez. Carnivore ou végétariens. Adaptez votre régime. Le déjeuner Kollath. Pour conclure. 327 p. 15 × 21, très nbr. fig. et photos. 1974 ..... F 31,85

**JE PERFECTIONNE MON YOGA.** Van  
Lysebeth A. — Techniques de rajeunissement et de  
purification. Respiration et relaxation. Les postures.  
Asana de flexion latérale. Asanas de flexion vers  
l'avant. Asanas de flexion vers l'arrière. Asanas de  
torsion. Asanas en élévation. Postures assises. Yoga  
Mental. Introduction au Raja-Yoga. 332 p. 15 × 21.  
très nbr. fig. et photos. 1974 ..... F 31,85

**THÉORIE ET TECHNIQUE DES ANTENNES.** **Eyraud, Grange et Ohanessian.** — Le rayonnement du doublet. Théorie simplifiée de l'antenne. Généralités et définitions. Étude de l'antenne filaire fonctionnant en ondes stationnaires. Les groupements d'antennes. Champ à grande distance d'antennes simples fonctionnant en ondes progressives. Groupement d'antennes à longs fils. Couplage des antennes. Les antennes en hélice. Les antennes à fente. Étude générale des ouvertures rayonnantes. Les ouvertures planes rectangulaires et circulaires. Étude de quelques aériens hyperfréquences. Lentilles diélectriques et métalliques. Antennes à large bande. Les antennes en réception. Index. Bibliographie. 268 p. 16 x 24. 237 fig. 1974 . . . . . F 65,00

**LE SANGLIER ET SON ÉLEVAGE.** **Hector.**  
— Présentation du sanglier. Vie et mœurs du sanglier. Sélection du sanglier. Installation de l'élevage. Reproduction. Alimentation. Hygiène. *Pathologie*: Maladies infectieuses. Maladies parasitaires externes. Maladies parasitaires internes. Maladies alimentaires. Équipement sanitaire. Gestion. Contrôle. Réglementation. 108 p. 14 × 21. illust. 1974 ..... F 10,90

*Rappel dans la même collection;*

LE FAISAN ET SON ÉLEVAGE, Fol . . . . .	F 12,00
ÉLEVAGE DES PERDRIX GRISES ET DES PER- DRIX ROUGES . . . . .	F 15,00

**TOUS LES OUVRAGES SIGNALÉS DANS CETTE RUBRIQUE SONT EN VENTE A LA  
LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE**

**24, rue Chauchat, PARIS 9<sup>e</sup> - Tél. 824.72.86  
C.C.P. Paris 4192-26**

**POUR TOUTE COMMANDE SUPERIEURE A 100 F : CHEZ VOUS  
SANS AUCUN FRAIS, LES LIVRES SIGNALES DANS CETTE  
RUBRIQUE ET TOUS LIVRES TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES.**

**BON DE COMMANDE** A découper ou à recopier

Pour toute commande inférieure à 100 F. veuillez ajouter le port : frais fixes 2,00 F + 5 % du montant de la commande.

**NOM**

**ADRESSE** .....

REGLEMENT JOINT: CCP  CHEQUE BANCAIRE  MANDAT

LE BRICOLAGE A LA CAMPAGNE EN 10 LECONS, et tout pour les loisirs de A à Z. Gardel J. —	
L'électricité à l'intérieur et dans votre jardin.	
Maçonnerie soudure et petite plomberie. Moustiquaire	
- Crépi - Stores. On est bien dans un grenier calorifugé.	
Faites le mur, des claustras et aussi des gouttières.	
Cheminées - barbecue - dalles. Bancs et tables de	
jardin. Détente: une table de ping-pong. Le jeu de	
Dames en plein air et hamac. La maison retrouvée:	
comment la soigner. Oiseaux, chien et cartonnier.	
Lexique. Les adresses. 170 p. 14 × 20. Très nbr. fig.	
et tableaux. 1974 . . . . .	F 24,00
<i>Rappel dans la même collection :</i>	
LE BRICOLAGE EN 10 LECONS . . . . .	F 24,00
AMÉNAGER SON APPARTEMENT EN 10 LE-	
CONS . . . . .	F 24,00

**LA PHOTO EN 10 LEÇONS, et tout sur le développement noir et couleur.** **Constans C.** — Choisir son appareil. Se servir de l'appareil. Les réglages. Le choix de la focale du film et de l'exposition. La mesure précise de la lumière. Contrôler et créer la lumière. Le laboratoire: l'organiser et l'équiper. Développement des films. Le tirage des contacts et des papiers noir et blanc. L'agrandissement des photos couleurs. Lexique. 231 p. 14 × 20. Très nbr. fig. et tableaux. 1974 ..... **F 25,00**

*Rappel dans la même collection ;*  
**LE CINÉMA AMATEUR. Tarnaud C. et Fournié G.** ..... **F 22.00**

**LA PÉTANQUE, tactique et technique. R.A.P.** — La pétanque jeu conquérant. Tactique de la pétanque. Techniques de la pétanque. Evolution chiffrée des résultats des opérations tactiques. Conduite du jeu. Illustration de la conduite du jeu. Conclusion. La pétanque en chambre. 63 p. 13,5 × 18. 1973 F 7,00

**UNE BIBLIOGRAPHIE  
INDISPENSABLE  
NOTRE  
CATALOGUE  
GENERAL**

**5 000 titres - 36 chapitres  
150 rubriques - 524 pages**

**13<sup>e</sup> ÉDITION  
1973**

**EST PARU**

**PRIX FRANCO : 10 F**

il n'est fait aucun envoi  
contre remboursement

nière, un rapport de psychiatres de l'Ecole de Médecine de l'Université hébraïque de Jérusalem signalait que neuf sur dix individus qui avaient perdu entre 50 et 100 kilos en utilisant des « régimes chocs » souffraient de troubles mentaux exigeant l'hospitalisation. De toute façon, de tels régimes ne peuvent être continués

indéfiniment, et leur abandon est parfois suivi d'un effet rebond spectaculaire.

Certains obèses échappent aux statistiques et à titre de consolation, pour ne pas leur valoir un « stress » psychologique, disons qu'une obésité irréductible n'est pas nécessairement une condamnation à une mort prématurée : le Dr Alexander Leaf, de Harvard, a rencontré, en Géorgie, une femme excessivement obète qui était âgée de 120 ans environ. Mais la totalité des médecins s'accorde pour déconseiller cette forme de roulette russe.

## **UNE ALIMENTATION RICHE EN VITAMINES RETARDE LA VIEILLESSE. MAIS IL FAUT AUSSI EN ÉLIMINER CONVENABLEMENT LES DÉCHETS : LES TROUBLES DIGESTIFS VIEILLISSENT**

Les nombreux articles et les débats scientifiques sur les vitamines montrent que les connaissances dans ce domaine sont appréciables, mais très incomplètes.

Depuis quelques années, les discussions les plus vives portent sur la vitamine E et la vitamine C. Il y a 30 ans déjà, le chercheur canadien Evan Shute démontrait que certains cas de stérilité pouvaient être traités avec succès par des doses importantes de vitamines E. Mais ce traitement se limitait à des cas bien précis, et les résultats ne semblent pas justifier la récente gloutonnerie américaine pour la vitamine E. Il semble néanmoins que cette vitamine (que l'on trouve à l'état naturel dans le germe de blé, le riz non traité, les graines de coton et l'arachide), contribuent à fortifier les parois des vaisseaux capillaires.

La vitamine C, rendue célèbre par le chimiste Linus Pauling, Prix Nobel, qui en conseille l'absorption à doses massives pour lutter contre le rhume, mais aussi l'athérosclérose, le cancer, pourrait bien avoir une action encore plus importante, découverte l'année dernière par un chercheur tchèque, le Dr Emil Gintner, de l'Institut de Recherches sur la Nutrition Humaine, de Bratislava. Une série d'expériences lui a permis de démontrer que la vitamine C joue un rôle dans l'élimination du cholestérol dans le sang — et l'on connaît bien la relation directe entre le taux de cholestérol et la maladie coronarienne, un des fléaux du siècle.

L'organisme de la plupart des espèces animales peut synthétiser la vitamine C. Parmi les exceptions, se trouvent le cochon d'Inde, une espèce de chauve-souris commune aux Indes, un oiseau oriental, et certains primates — dont l'homme. La question à laquelle on n'a pas encore trouvé la réponse est la suivante : puisque nous sommes incapables de fabriquer nous-mêmes notre propre vitamine C, combien faut-il en absorber pour subvenir à nos besoins ?

Le gorille, qui, comme nous, ne peut pas synthétiser cette vitamine nous en donnera peut-être une idée. Dans son habitat naturel, sa nourriture lui en apporte environ 4 g par jour. Or, on sait que, pour l'homme, il suffit de 10 mg par jour pour le protéger contre les avitaminoses graves, comme le scorbut. Mais selon Pauling,

il en faut au moins 50 fois autant (500 mg) pour assurer un bon métabolisme cellulaire.

La vitamine B, elle, joue un rôle important dans le métabolisme des cellules nerveuses. Il existe plusieurs vitamines dans le complexe des vitamines B, et il est intéressant de noter que chaque fois qu'une nouvelle vitamine de ce complexe est identifiée, on la retrouve dans la levure (qui est aussi une excellente source de protéines). A l'approche de la sénescence, lorsque l'efficacité du système nerveux diminue, il est important de maintenir dans l'organisme un niveau adéquat de cette vitamine.

Quant à la vitamine D, synthétisée par notre organisme elle joue un rôle primordial dans le métabolisme du calcium (dont l'importance ne se limite pas à la calcification osseuse, mais intervient dans la transmission des impulsions nerveuses et de nombreuses réactions enzymatiques). La formation de vitamine D est favorisée par l'exposition de la peau au soleil et, dans un climat chaud ou tempéré, l'absorption de vitamines D synthétiques n'est généralement pas nécessaire (d'autant plus qu'un excès, notamment chez les femmes enceintes, peut être dangereux et provoquer une calcification osseuse excessive). Dans les régions froides, la prise de vitamines D peut être nécessaire, sous forme de capsules, ou bien selon la tradition des Esquimaux, d'huile de foie de morue.

(suite page 156)

# La science au secours de votre EQUILIBRE PHYSIQUE ET INTELLECTUEL

Nous sommes conditionnés par l'air que nous respirons.

Dans la rue, mais aussi à la maison.

Parce que l'environnement moderne, cette autre forme de pollution invisible, détruit les ions négatifs de l'air indispensables à notre vie.

**Migraine, insomnies, disputes, lassitude** des étudiants, baisses de **rendement, vieillissement** accéléré, sont les prix que nous devons payer. Ce ne sont d'ailleurs que les répercussions des ravages causés par cette destruction des ions négatifs : affections respiratoires et pulmonaires, asthme, rhume des foins, dérèglement des systèmes nerveux et endocrinien, hypertension, etc... qui en résultent directement.

**LES IONISEURS NOVION** neutralisent l'influence nocive de la pollution, du béton, des moquettes synthétiques, des appareils de chauffage, d'éclairage et de climatisation, tous grands dévoreurs d'ions négatifs.

L'IONISEUR D'AIR EST  
RECONNNU UTILE AU  
PUBLIC PAR DES  
PROFESSEURS ET DES  
MÉDECINS DU  
MONDE ENTIER.

On sait qu'en montagne ou en certains lieux privilégiés, où les ions négatifs sont abondants, les **affections pulmonaires** sont plus rares, le **sommeil** est retrouvé, l'**appétit** des enfants revient, les vieillards **respirent** plus librement, l'homme retrouve ses **moyens**, la femme son **équilibre** et sa **fraîcheur**.

Les ioniseurs **NOVION**, en recréant ces ions négatifs indispensables, réalisent chez vous un **micro-climat** analogue, faisant de votre maison un lieu de **cure permanente**.

## REmplir ce bon ci-dessous, c'est vouloir retrouver une vie saine et équilibrée.

Alors n'attendez pas les prochaines vacances à la mer ou à la montagne : Un ioniseur NOVION vous offre dès maintenant les mêmes **bienfaits**.

NOVION, 18, rue Clapeyron 75008 PARIS



Je désire recevoir une documentation complète sur l'ionisation atmosphérique, sur les ioniseurs d'atmosphère NOVION

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

A retourner à NOVION, 18, rue Clapeyron 75008 PARIS

N SV

Depuis des millénaires, l'élimination fécale (chez l'homme) s'est effectuée en position pression sur les abdominaux pour faciliter l'expulsion des déchets de la digestion.

Aujourd'hui, cette élimination se fait en position assise, sur un siège relativement confortable mais qui ne favorise pas ce qu'il devrait favoriser : l'élimination.

Or, on sait qu'une élimination incomplète (comme la constipation) peut provoquer, par l'intermédiaire des parois des intestins, l'absorption de toxines responsables de troubles divers, notamment les migraines. Une répétition quotidienne de cette forme de stress risque, à la longue, de provoquer des maladies chroniques, qui accélèrent le vieillissement.

Le Dr Ivan Popov, déjà cité, a fait une étude

comparative entre... la position accroupie (à la turque), et la position assise (le barium, opaque à la radioscopie, étant utilisé pour déterminer la quantité de matière fécale restant dans le grand intestin).

Résultat : il reste environ 60 à 70 g de moins de matières dans les intestins lorsque l'élimination se fait en position accroupie et que la pression des cuisses s'ajoute à celle des muscles abdominaux.

Il n'est pas absolument nécessaire, remarque le Dr Popov, de transformer les installations sanitaires dans un appartement moderne, pour y installer des toilettes à la turque. Il suffit de placer, devant le siège, un tabouret sur lequel on pose ses pieds, les cuisses s'appuyant contre l'abdomen. Réalisée dans ces conditions, l'élimination devient pratiquement aussi efficace que dans les installations qui n'existent plus en France que dans des endroits considérés comme vétustes.

## **LE MARIAGE CONSERVE ET ENCORE MIEUX SI C'EST UN MARIAGE D'AMOUR ...**

**Le mariage, comme le travail serait la santé !** Telle est la conclusion d'une étude de trois groupes ethniques où se rencontrent, avec une fréquence étonnante, des cas de longévité dépassant cent ans et pouvant aller jusqu'à 130 et 140 ans, et réalisée par le Dr Leaf. La quasi-totalité des centenaires sont des hommes ou des femmes mariés et certains sont mariés depuis 70 ou 80 ans. Les veufs, ou veuves, en général ne survivent pas longtemps, à moins de se remarier.

L'*Homo sapiens* se serait, au cours de son évolution, remarquablement adapté à la vie à deux, propice à la tranquillité de l'esprit (sauf, bien sûr, quelques exceptions) et diminué le stress quotidien. Le mariage facilite la régularité des rapports sexuels ce qui est appréciable pour les gens d'un certain âge. Sur le plan physiologique, remarque le Dr Leaf, il ne semble y avoir aucune limite d'âge pour ces rapports. Et l'abstinence prolongée à un âge avancé, pourrait accélérer anormalement le tarissement des sécrétions hormonales.

Certains médecins recommandent même, pendant les périodes d'abstinence forcée, une lecture érotique, voire la masturbation.

Il y a dix ans, un endocrinologue américain, le Dr Wilson, proposait aux femmes ménopausées un traitement hormonal aux œstrogènes pour prolonger les cycles menstruels dont la disparition représente, pour le sexe féminin, un premier « basculement » dans la vieillesse. Ce traitement, aujourd'hui fréquemment prescrit, ralentit considérablement le vieillissement de la peau, l'atrophie du tissu osseux, les modifications caractéristiques des organes sexuels et les troubles psychiques qui les accompagnent : dépression, agressivité, voire déséquilibre mental. Les œstrogènes contribuent aussi à écarter la menace d'athérosclérose chez la femme ménopausée.

pausée (dans certains cas, et malgré un risque de féminisation, les œstrogènes sont utilisés dans ce but chez l'homme).

Controversé dans ses premières années, le traitement aux œstrogènes est aujourd'hui considéré comme valable par une majorité de médecins. La Fondation Internationale pour la Santé, réuni à Genève l'année dernière, n'a pas fixé de limites à la durée de ce traitement, si aucun trouble ne se manifeste.

Il n'y a pas, pour l'œstrogénothérapie, de dosage fixe ; celui-ci s'établit souvent par tâtonnements pour chaque cas. Cette méthode exige toutefois une surveillance médicale suivie et comporte des contre-indications : troubles hépatiques, porphyrie, drépanocytose (une forme d'anémie), ainsi que certains cancers.

Dans des cas innombrables, des résultats spectaculaires ont été obtenus et certains médecins sont partisans d'une utilisation systématique de cette forme d'hormonothérapie, qui devrait être instaurée dès les premiers signes précurseurs de la ménopause, avant que les effets d'une brusque chute d'œstrogènes ne se fassent sentir.

Sans même le recours à l'œstrogénothérapie, l'âge de la ménopause a graduellement reculé depuis le début du siècle, à la suite de l'amélioration

(suite page 158)

de découvertes en découvertes, d'étonnements en étonnements...

# LES GRANDES ÉNIGMES DE la vie des animaux

SANS INSCRIPTION A UN CLUB -

2 SUPERBES ALBUMS ILLUSTRÉS

POUR 19 F ET RELIÉS  
seulement  
70 LES 2

SANS RIEN D'AUTRE A ACHETER

Nous les appelons nos "frères inférieurs". Frères ? Alors nous sommes fraticides. Inférieurs ? Alors nous sommes injustes, car leurs yeux voient plus loin, leur odorat est plus subtil, leurs pattes sont souvent des outils plus perfectionnés que nos membres, leurs réflexes sont plus rapides. Et si nous prenons la peine de les observer avec attention, leur comportement n'a pas fin de nous surprendre.

## Les secrets de leur monde insolite et farouche

Observer les animaux familiers de nos pays est déjà passionnant, mais découvrir, par le texte et par l'image, le comportement parfois étrange des animaux du monde entier dans leur cadre naturel, des plus féroces aux plus attendrissants, des plus majestueusement beaux aux plus inquiétants, c'est faire le plus merveilleux des voyages dans un univers à la fois très proche et très loin de nous.

## La réponse aux multiples questions que nous nous posons

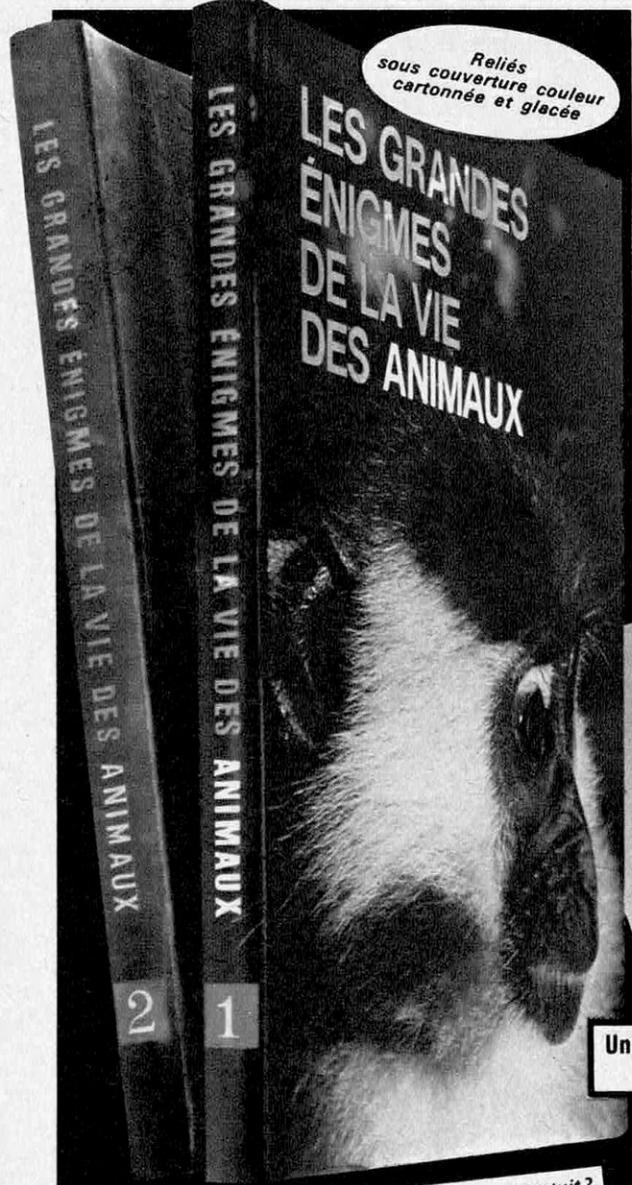
Leurs amours, leurs migrations, leur habitat, leur lutte pour la vie sont autant de mystères que des zoologistes éminents ont patiemment observés pour nous.

Saviez-vous, par exemple, que l'opossum tombe véritablement en syncope lorsqu'il a peur ? Ou que les petits kangourous ne mesurent que... 2 cm à leur naissance ? Que la femelle de l'ornithorynque pond des œufs mais allaita ses petits ? Que les anguilles retournent à grand-peine mourir sur leur lieu de naissance, la lointaine mer des Sargasses ?

## POURQUOI UNE OFFRE AUSSI EXTRAORDINAIRE ?

Grâce à la suppression de tous les intermédiaires coûteux et à la puissance de notre association de plus d'un million de lecteurs, nous sommes en mesure de vous offrir ces luxueux albums à un prix sans rapport avec leur valeur réelle - et ceci pour vous permettre d'apprécier la qualité et l'intérêt de nos éditions. Ce véritable cadeau vous est proposé en libre examen, sans envoi d'argent et sans engagement de votre part. Vous ne risquez donc rien à nous en faire la demande.

2 splendides albums reliés pour votre bibliothèque



Une profusion de photos en noir et en couleur absolument extraordinaire GRAND FORMAT (20 x 28 cm)

Comment recevoir ces 2 albums pour examen gratuit ?  
Pour les recevoir chez vous et les examiner tranquillement, il vous suffit de renvoyer le bon à découper. Ceci ne constitue en aucun cas un engagement d'achat. Vous ne réglerez le prix de ces deux albums que s'ils vous satisfont. Sinon vous nous les retournez sans rien nous devoir.

François Beauval ÉDITEUR

83509 LA SEYNE-SUR-MER : 1, avenue J.-M.-Fritz (19,70 + 3,25) • 1060 BRUXELLES : 368, chaussée de Waterloo (F. B. 195 + 30) • VENTE EN MAGASIN : 14, rue Descartes, 75005 Paris, tél. : 633-58-08 et 8, pl. de la Pte-Champerret, 75017 Paris, tél. : 380-14-14.

## BON de lecture gratuite

à renvoyer à FRANÇOIS BEAUVAL, éditeur, B.P. 70, 83509 LA SEYNE-SUR-MER.  
Adressez-moi vos 2 albums reliés. Je pourrai les examiner sans engagement pendant 5 jours. Si je désire les garder, je vous les réglerai au prix spécial de 19,70 F + 3,25 F de frais d'envoi; sinon, je vous les retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre, ni à aucun achat ultérieur.

EVA X 2 SV

NOM \_\_\_\_\_

(en majuscules)

ADRESSE \_\_\_\_\_

initiales

prénoms

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

Ville (en majuscules)

SIGNATURE :

ration des conditions sanitaires et celles de la vie de la femme.

De 40 ans environ vers 1900, il est passé à 50 ans aujourd'hui, ce qui permet de dire que la femme a déjà « rajeuni » de 10 ans en trois générations (sa longévité dépasse à peu près d'autant celle de l'homme).

N'oublions pas la cigarette : objet, depuis une vingtaine d'années d'un assaut tenace des médecins du monde entier, elle demeure l'une des causes principales de maladies dégénératives caractéristiques de la vieillesse. On connaît ses dangers, rappelons donc simplement que la longévité d'un non-fumeur est en moyenne de six ans supérieure à celle d'un fumeur. Il a également été démontré que la cigarette accélère la formation de rides, notamment les pattes d'oeil autour des yeux.

Les muscles sont les seuls organes du corps humains qu'il est facile de « rajeunir ». L'exercice permet d'avoir, à l'âge de 50 ans, des muscles plus vigoureux et plus « jeunes » que l'on n'avait à l'âge de 20 ans. L'exercice des muscles des bras et du torse semble être le plus bénéfique, probablement parce qu'il se répercute favorablement sur la capacité respiratoire.

### **Les lipo-amino-acides : espoir contre la calvitie**

Si les habitants de l'Irlande du Sud possèdent une longévité particulièrement remarquable on pense que c'est parce qu'ils se livrent pendant toute leur vie à des exercices des bras et des mains, en jardinant, coupant du bois, et trayant les vaches. Leur longévité est d'environ 10 ans supérieure à celle de la population de leurs compatriotes du Nord. Ce genre d'exercice expliquerait (en partie du moins) la longévité de certains musiciens (Léopold Stokowski, Pablo Casals, etc.), qui, depuis leur jeunesse pratiquent la gymnastique nécessaire pour diriger un orchestre. (L'amour du « travail », et l'absence de retraite, contribuent certainement à cette longévité.) De nombreux médecins recommandent de tels exercices : placer les mains le long du corps et puis applaudir au-dessus de sa tête ; ou bien, ce qui est sans aucun doute moins ennuyeux, diriger un orchestre imaginaire en écoutant la radio pendant cinq à dix minutes chaque jour.

Mais plus d'un cardiologue a suggéré que la longévité féminine est moins une question d'hormone que de ménage : balayer, passer l'aspirateur, frotter les meubles et jongler avec la vaisselle est un exercice moins stimulant, certes, mais aussi efficace que celui de diriger l'orchestre symphonique de l'O.R.T.F.

L'exercice comme on le sait depuis l'Antiquité et comme on l'oublie depuis aussi longtemps, est excellent pour l'équilibre mental, confirme une étude réalisée à l'Université de

Purdue, aux Etats-Unis, sur deux groupes d'hommes âgés de 30 à 65 ans. Au départ, l'un des groupes fut choisi pour sa bonne forme physique, l'autre pour sa forme exécrable. Des tests psychologiques démontrent que le premier groupe était mentalement mieux équilibré que le second. Soumis alors, pendant quatre mois, à un entraînement, le second groupe témoigna non seulement une bonne forme physique, mais aussi une amélioration très nette de son équilibre mental.

Cela dit, il peut être dangereux pour un sédentaire d'un certain âge à se lancer soudain dans des exercices violents : mieux vaut l'exercice modéré, mais continu, en plein air de préférence.

Le résultat atrophie la peau, surtout chez la femme ménopausée. D'où les rides. Ajoutons-y l'exposition au soleil. Pourquoi ? On suppose que les radiations du soleil, agissant comme des radiations ionisantes, provoquent des mutations dans l'ADN, la molécule porteuse de l'hérité cellulaire, au niveau de la peau même. Et une mutation provoquée par le rayonnement est irréversible.

Une expérience plusieurs fois vérifiée tend à le confirmer. Un morceau de peau, prélevé sur le bras et transplanté sur l'abdomen, reste pendant plusieurs années plus foncé et plus rugueux que la peau qui l'entoure. Le morceau de peau de l'abdomen, transplanté sur le bras, reste, lui, plus clair et plus élastique, bien qu'il soit fréquemment exposé au soleil.

Certains produits peuvent conserver à la peau son élasticité. La lanoline produit naturel sécrété par l'épiderme du mouton pour lubrifier et protéger sa laine en est un. Il y a quelques années, un biochimiste français, Jean Morelle, démontre que l'acidité de la peau ne provient pas des acides aminés courants qui sont les composantes des protéines, mais de fractions lipides (ou graisseuses) que l'on appelle les lipo-amino-acides. Ces substances peuvent pénétrer la peau, et y rétablir l'équilibre biochimique. Synthétisées par l'homme et les animaux, elles peuvent l'être aussi en laboratoire. Il en existe une variété, chacun avec un spectre d'action précis. Certains lipo-amino-acides ont été utilisés avec succès dans des préparations pour le traitement de l'érythème fessier du nourrisson.

Il est possible que certains lipo-amino-acides agissent sur la croissance des ongles et des cheveux. Ce serait donc une première lueur d'espoir pour le traitement de la calvitie qui est, dans la quasi-totalité des cas, héréditaire.

Un mot, enfin, sur la chirurgie esthétique, dont le bénéfice s'étend également au moral, et qui occupe une place mineure, mais réelle dans la panoplie déjà appréciable des traitements de rajeunissement.

Vieillir, c'est inévitable. Plus tard, cela devient possible...

**Alexandre DOROZYNSKI ■**

**SCIENCE & VIE**

**PRIX  
SPECIAL**

# **GUIDE SUSSE DU CAMPING**

**1974**

**8500 TERRAINS**



NAUTISME LEGER



CANOË KAYAK



PRATIQUE DU PLEIN AIR



CARAVANEIGE



PARC DE WEEK-END



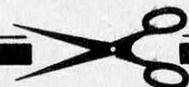
CAMPING A LA FERME

**FRANCE ET STRANGER  
15 F.**



**14 F. franco  
au lieu de  
17,65 F.**

**RÉSERVEZ DÈS AUJOURD'HUI  
VOTRE GUIDE,  
VOUS LE RECEVREZ  
EN PRIORITÉ.**



## **BON DE COMMANDE**

à retourner ou à recopier accompagné de son règlement au GUIDE SUSSE - 5, rue de la Baume - 75008 PARIS

Je désire recevoir ..... ex. du Guide Susse 74 au prix spécial unitaire de 14 F. franco

NOM ..... PRÉNOM .....

ADRESSE .....

Je joins mon règlement par :

- Chèque Bancaire  Mandat Poste  
 C.C.P. 3 volets (Paris 18.574.05)  
à l'ordre du Guide Susse

# FISSION NUCLÉAIRE

(suite de la page 25)

tion de bombes atomiques serait d'imposer un contrôle de police extrêmement strict sur le monde entier (on peut se référer à l'étude d'Alvin Weinberg, « Social Institutions and Nuclear Energy », Science 177 (1972) 27). Or, cela sera difficile à faire et cela ne nous promet une société future très séduisante.

Il semble que le problème de l'énergie représente un domaine très important que Pugwash devrait étudier soigneusement, afin d'aboutir aux recommandations relatives au développement scientifique et technologique. Quelques suggestions préliminaires :

**1** On devrait accroître la recherche sur la manière de rendre acceptable l'énergie fissile. On devrait aussi faire des efforts pour relever la sécurité des réacteurs et trouver une méthode satisfaisante de stockage à long terme des déchets radioactifs.

**2** Le plus important est d'établir s'il existe des chances réelles d'éviter la prolifération des bombes atomiques dans un monde où une large part de l'énergie serait produite par des réacteurs à fission.

**3** L'autorité de l'IAEA devrait être renforcée et son activité de contrôle sanctionnée par tous.

**4** Etant donné que l'on ne peut tenir pour acquis que l'énergie fissile deviendra finalement acceptable, il faut avertir tous ceux que cela concerne qu'une application à grande échelle de la technologie nucléaire n'est peut-être pas une solution réaliste au problème de l'énergie dans le monde. Il serait peu sage de consacrer encore plus de temps et d'argent au développement et à la multiplication des réacteurs à fission et surtout des surrégénérateurs avant que le problème de leur tolérance ait été clarifié. Un moratoire nucléaire serait souhaitable, afin que l'on ait le temps d'analyser la question en détail.

**5** Il faudrait faire un grand effort pour le développement d'autres sources d'énergie qui satisfassent aux exigences écologiques.

**6** Il faudrait déterminer la quantité d'énergie réellement nécessaire pour une civilisation de grande qualité. Le besoin pourrait être bien plus petit que la demande.

**7** Enfin, il faudrait fonder un Institut international, consacré au problème international de l'énergie, comme l'avait recommandé la conférence de Pugwash à Oxford, en 1972.

**Hannes ALFVEN ■**  
Bulletin of Atomic Scientist

# ARMEMENT

(suite de la page 114)

tème actuel. Ce système DATA BUFFER System permettra de faire ces opérations en 20 minutes au lieu de 36 heures comme c'est le cas actuellement.

• 160 millions de dollars seront dépensés cette année pour la poursuite des recherches sur le système ABM de missiles anti-missiles et la construction d'un nouveau système de radar de détection à balayage électronique capable de déceler les lancements de SLBM adverses. D'autres petits « gadgets » sont également en cours de développement tels que missiles évoluant à basse altitude lancés depuis sous-marins ou avions pour pénétrer dans les forces adverses, etc.

Ainsi donc, alors que les SALT 2 se déroulent les Américains de par les grandes options de leur budget de la Défense pour 1975, ont montré leur intention de ne pas se laisser distancer. C'est en fait un avertissement aux Soviétiques. Ils gardent néanmoins la possibilité, à travers les prochains budgets, de stopper ou de ralentir ce développement s'ils sont entendus. Toute la difficulté de ces nouvelles négociations SALT 2, qui risquent d'être longues et difficiles, réside dans ce dilemme.

Les deux grands sauront-ils maîtriser le développement d'un processus technologique coûteux et déséquilibrant, pour parvenir à un équilibre de forces ? C'est en fait toute la politique de la détente qui est en jeu, comme l'a montré le récent voyage de M. Kissinger à Moscou. On peut se demander d'ailleurs si au stade actuel de la course aux armements, que n'ont pas réussi à maîtriser les négociations SALT 1, si une notion nouvelle ne va pas s'imposer, à savoir que l'économie va peut-être commencer à l'emporter sur la sécurité. Les chiffres dépensés pour la défense sont effarants.

Un rapport de l'ONU a montré qu'au cours de ces dix dernières années, le total des dépenses militaires a atteint 1 870 milliards de dollars, ce qui représente près de 6,5 % du total du produit national brut mondial. Et on va en dépenser, entre 1970 et 1980, 360 milliards de dollars. Chaque année, des pays avancés dépensent en moyenne 8 % de leur PNB à des fins militaires. Et sur les 200 milliards de dollars auxquels se chiffrent annuellement les dépenses militaires mondiales, 25 milliards de dollars sont consacrés à la recherche militaire contre 4 milliards de dollars pour la recherche médicale. En fait tout le problème c'est que dans le monde 50 millions de personnes sont employées directement ou indirectement à des fins militaires. Une réduction des activités militaires n'irait pas sans entraîner de sérieuses remises en cause économiques et sociales.

**Jean-René GERMAIN ■**

# DUNCAN PRYDE NUNAGA



DIX ANS  
CHEZ  
LES  
ESQUIMAUX

préface de  
Jean Malaurie

Comment on mange,  
on dort, on chasse, on pêche,  
on aime  
chez les habitants  
des « maisons de neige »...  
Un des plus beaux témoignages  
jamais portés  
sur un peuple menacé.

CALMANN-LEVY

**Hifi**

*Nouveauté*  
Composez  
vous-même votre

## TABLE DE MÉLANGE

**ÉLÉMENTS ENFICHABLES**  
**TECHNIQUE PROFESSIONNELLE**

POUR ENREGISTREMENT, ORCHESTRE, Etc

DEMANDEZ NOS NOTICES SPÉCIALES

**F. MERLAUD**  
76 Boulevard Victor-Hugo, 92110 - CLICHY  
Tél. : 737-75-14.

DTP

Agence BELGIQUE "MUSIC SYSTEMS Cy".  
61, rue de la Meuse - 1020 BRUXELLES - Tel: 02-25-83-66.

A retourner à:

l'Institut National pour la Promotion  
dans l'Entreprise

**Formation professionnelle permanente**  
42 rue La Boétie - 75008 Paris - Tél. 225.49.16

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Age \_\_\_\_\_

Profession \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Je souhaite recevoir sans engagement  
de ma part, votre documentation sur le cours de :

**Formation administrative et commerciale**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Comptabilité               | <input type="checkbox"/> Direction commerciale   |
| <input type="checkbox"/> Capacité en droit          | <input type="checkbox"/> Marketing et Publicité  |
| <input type="checkbox"/> Secrétariat                | <input type="checkbox"/> Gestion des entreprises   |
| <input type="checkbox"/> Langues                    | <input type="checkbox"/> Informatique :<br>programmation,<br>langages (Assembleur,<br>Cobol), CAPFI. |
| <input type="checkbox"/> Vente et<br>représentation |  |

**Formation technique**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Automobile                    | <input type="checkbox"/> Bâtiment - Béton armé -<br>Travaux Publics |
| <input type="checkbox"/> Électricité -<br>Électronique | <input type="checkbox"/> Mécanique Générale                         |
| <input type="checkbox"/> Chimie                        | <input type="checkbox"/> Dessin industriel                          |

L'INPE prépare aux diplômes d'Etat du : CAP,  
BP, BTS, DECS... 312 405

**Se former  
méthodiquement  
n'est plus une question  
d'argent  
mais de volonté  
personnelle.**

Remplissez ce bon et reprenez vos études gratuitement, en travaillant à votre rythme et en étant guidé individuellement suivant la méthode INPE : dialogues, synthèses en groupe, séminaires.

Renseignez-vous auprès de votre employeur et montrez-lui les programmes que vous allez recevoir : il vous confirmera que vous pouvez bénéficier de la loi sur la formation permanente en profitant de l'enseignement INPE.

**INPE**  
INSTITUT NATIONAL POUR  
LA PROMOTION DANS L'ENTREPRISE

Organisme privé d'enseignement à distance,  
régi par la loi du 12 juillet 1971.

42, rue La Boétie, 75008 PARIS

Claudine LEGUET (tél. 225.49.16) se tient à votre disposition  
pour vous donner tous renseignements et pour vous recevoir.

MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 3. CE - EROSION  
MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 4. FILS - ROUE - LE  
MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 5. EUPATRIDES  
MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 6. RA - SOT - AGE

## LES QUARKS

(Suite de la page 39)

sification en 1962 on ne connaissait pas expérimentalement de particule correspondant à la base du grand triangle (le grand ômèga moins). On le rechercha, bien que ses caractéristiques soient étranges. Trois cent mille photos furent nécessaires pour capter enfin, en 1964, cette particule qui avait été ainsi prédicta théoriquement. Un prix Nobel couronna Gell-Mann aussitôt.

Il y a donc quelque chose de fondamental dans l'idée associée au « quark ». On peut évidemment bâtir tous les systèmes que l'on veut, ad libitum : quatre quarks et un anti-quark par exemple et on en déduira des multiples et un nombre immense de particules de plus en plus lourdes qui doivent exister dans la Nature mais que l'on n'a pas encore obtenu dans les accélérateurs, faute d'énergie suffisante.

Songeons que le quark fait, s'il existe, trente fois la masse du proton. Si on en associe trois pour obtenir un proton ceci signifie qu'il se perd, lors de l'association, les 89/90 de la masse, sous forme d'énergie.

Actuellement ce proton doit être considéré comme fait de trois quarks entourés d'un nuage de mésons faits eux-mêmes d'un quark et d'un anti-quark. Supposons que l'on puisse faire sauter tout ceci. Il faudra pour cela fournir une énergie fantastique que nous sommes très loin d'avoir dans les accélérateurs disponibles, d'où la difficulté, sinon l'impossibilité, de mettre le quark en évidence.

Mais si le quark existe ou le parton (car le quark et le parton sont peut-être identiques), le quark étant la sous-particule théorique et le parton la sous-particule qui semble exister d'après les récentes expériences aux ISR du CERN, il a fallu qu'à un moment l'Univers soit d'abord des quarks à l'état pur et leur association en particules a libéré une prodigieuse énergie : celle-là même qui fait voler le cosmos en éclat et lui a communiqué son expansion actuelle.

Quoi qu'il en soit de ces spéculations — car ce sont des spéculations — on a tout lieu de penser maintenant que nous sommes assez près de donner un jour proche un modèle au grand système des particules, non pas tellement en tant que particules elles-mêmes (car que sont les quarks eux-mêmes ?) mais en tant que lois internes d'association.

Un nouveau pas sera franchi dans l'infiniment petit ... et vers plus d'abstraction, cycle infernal où notre esprit se trouve engagé et où il s'enfonce de plus en plus profondément sans pour cela avoir une vue plus nette, au contraire, de la nature des choses.

**Charles-Noël MARTIN ■**

## ONDIMAX

Marque déposée  
une nouvelle thérapeutique par les ondes naturelles

Mis au point par un médecin français  
(demande de brevet déposée le 2 mai 1973)

**ONDIMAX** Dispositif à circuits ouverts multiples.

**ONDIMAX** Rayonne pour vous pendant votre sommeil. Rééquilibre votre organisme. Agit sur vos douleurs

Sur simple demande, documentation complète et gratuite : ONDIMAX et son pouvoir. ONDIMAX peut aussi vous être adressé franco, avec mode d'utilisation, contre versement à notre C.C.P. de la somme de 192 F (t.t.c.). Vous pourrez ainsi joindre plus vite de ses bienfaits.

**sopoca**  
S.A.R.L.

12, boulevard Bel-air  
74200 THONON-LES-BAINS  
C.C.P. : LYON 264-63

## IDÉALE POUR ITINÉRANTS

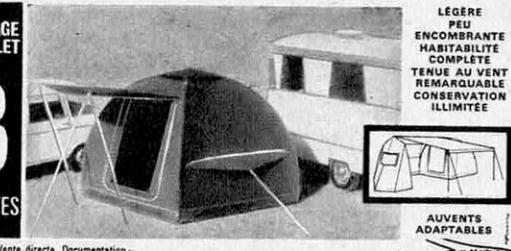
## IGLOO

LA TENTE LA PLUS PRATIQUE

MONTAGE  
COMPLET

3  
MINUTES

Exposition, Vente directe, Documentation :  
SERVICE 20 - ETS BECKER, 94, Route Nationale 10 — COIGNIÈRE 78310



LEGERE  
PEU  
ENCOMBRANTE  
HABITABILITE  
COMPLETE  
TENU A VENT  
REMARQUABLE  
CONSERVATION  
ILLIMITEE

AUVENTS  
ADAPTABLES

EXPOSITION DE L'OGGETTO

Jeunes de moins de 21 ans  
qui vous passionnez  
pour une discipline scientifique :  
**SCIENCES EXACTES**

**SCIENCES MORALES  
ET HUMAINES**

**SCIENCES DE LA TERRE**

Pour faire connaître vos travaux  
et élargir vos contacts.

Participez à la session 1974 du :

## PRIX SCIENTIFIQUE PHILIPS POUR LES JEUNES

et demandez le règlement à :

**PRIX SCIENTIFIQUE PHILIPS**

50 avenue Montaigne, 75380 Paris Cedex 08



Veuillez m'adresser le règlement  
du PRIX SCIENTIFIQUE PHILIPS POUR LES JEUNES

NOM \_\_\_\_\_ AGE \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

SV \_\_\_\_\_

## informations commerciales

### 200 DÉTAILLANTS PHOTO-CINÉMA DÉCIDENT DE S'UNIR SOUS LE SIGLE PHOX

Le 18 mars 1974, au cours d'une conférence de presse, M. Max HENON, administrateur de « CLUB SELECTION » et M. Jean MANDRILLON, président de « PHOTOGUILDE » ont annoncé la fusion de leurs deux chaînes de magasins de détail photo-ciné-son, pour créer le groupement PHOX.

En effet, « CLUB Sélection » fondé en 1947, regroupait en France 80 adhérents spécialistes photo-cinéma. Il permettait des achats groupés et mettait à la disposition de ses membres un important stock permanent d'approvisionnement.

Son originalité : il était le seul à posséder un Bureau d'Etudes (B.E.C.) pour tester et sélectionner le matériel.

D'autre part « Photoguide » créé en 1967, regroupait 120 adhérents et remplissait des fonctions identiques à celles de « Club Sélection ». Il disposait en plus :

- d'une société de Caution Mutuelle, la seule accréditée dans le secteur photo-cinéma, garantissant auprès des tiers la solvabilité de ses adhérents ;
- d'une société d'édition.

Par la réunion de ces différents organismes, PHOX devient la plus grande puissance d'achat et de vente du commerce spécialisé photo-cinéma en France :

CA 1973 des 200 adhérents : plus de 200 millions de F représentant sensiblement 20 % du marché national.

### FAVO COLLECTION 74

Dans la gamme CAMARGUE en expansé allégé. (Coloris : gris marbré, blanc moiré, beige doré) :

- une valise à cadre rigide et piqûres façon Sellier ;
- des sacs « gigogne » (ils s'emboîtent les uns dans les autres pour le rangement) de forme « cube ». La plus grande taille 47 x 30 x 39 cm ;
- un sac à ouverture automatique « squarmooth » et deux sangles. Piqûres façon Sellier. Dim. 54 x 22 x 36 cm.

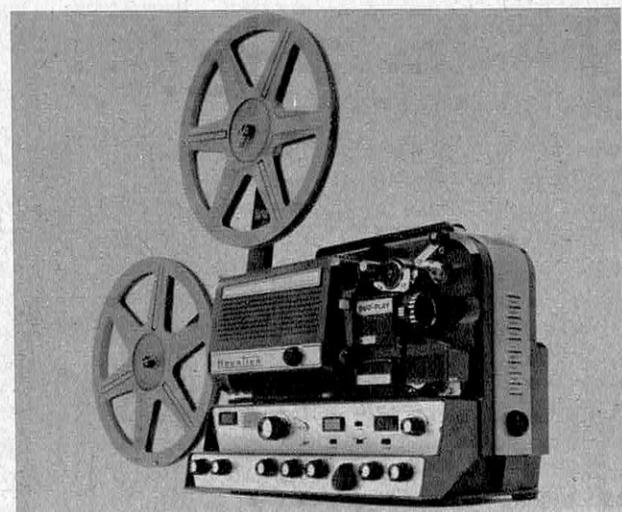
Vente : Grands magasins et maroquineries.



### UNE NOUVELLE SALLE AU PALAIS DE LA DÉCOUVERTE « L'HOMME ET SON ALIMENTATION »

Cette salle expose comment à partir des aliments l'organisme humain produit l'énergie dont il a besoin et synthétise les constituants de son corps, c'est-à-dire ses propres cellules.

PALAIS DE LA DÉCOUVERTE, avenue Franklin-Roosevelt, 75008 Paris. Tél. 359.16.55.



### LE DUO PLAY HEURTIER

En 1954, HEURTIER lançait le premier projecteur sonore magnétique. En 20 ans, HEURTIER s'est imposé sur le marché mondial en perfectionnant ses produits par des améliorations techniques et des innovations constantes.

En 1974, le DUO PLAY HEURTIER apporte une grande simplification à la sonorisation des films.

Le film est équipé en laboratoire de deux bandes magnétiques de chaque côté de l'image, piste 1, piste 2. Sur l'une, on procède à l'enregistrement du commentaire, voix off, paroles, ambiance, bruitage ; sur l'autre, on enregistre la musique. La complémentarité des deux pistes facilite la répartition du son sur l'image et permet d'effectuer aisément des repiquages sur l'une ou l'autre piste.

On peut aussi effectuer un enregistrement en direct avec un magnétophone ou à partir d'une caméra munie d'une prise de son. On repique à ce moment-là sur la piste 2 une musique d'ambiance.

On peut enregistrer et reproduire soit sur la piste 1, soit sur la piste 2, soit les deux pistes en parallèle.

Cette technique permet d'obtenir des effets sonores en même temps qu'elle simplifie la sonorisation.

Le DUO PLAY HEURTIER est transformable en version stéréophonique.

# CHRONIQUE DE LA FORMATION PERMANENTE

## Actions de formation continue en faveur des femmes

« Les femmes de 30 à 40 ans dégagées de leurs obligations familiales et désireuses de prendre ou de reprendre un emploi » constituent une des catégories considérées comme prioritaires par les instances interministérielles de formation continue. Une circulaire publiée au « Bulletin officiel de l'Education nationale » du 28 février, précise la nature des efforts qui doivent être entrepris dans ce domaine.

Il y est notamment rappelé la nécessité de faire précédé toute action d'une analyse locale du marché de l'emploi ouvert aux femmes tout en évitant de privilégier les métiers dits « féminins ». D'autre part, des stages d'orientation préalable doivent être organisés afin de permettre aux candidates de mieux connaître leurs possibilités personnelles.

Les actions engagées ensuite seront de trois ordres :

- des stages de pré-formation de courte durée, destinés à préparer les intéressées à la formation professionnelle, comportant un rappel des connaissances de base ainsi que les informations nécessaires à l'exercice d'une profession ;
- des actions de formation professionnelle proprement dites destinées à conduire à des emplois spécialisés ou qualifiés ;
- enfin des actions de formation répondant aux besoins des collectivités et conduisant à des activités d'animation (lecture publique, activités post et parascalaires, préparation à des responsabilités électives).

Dans tous les cas les horaires seront choisis de manière à tenir compte des contraintes familiales de préférence pendant les heures scolaires.

Il est demandé aux recteurs d'utiliser au maximum les ressources pédagogiques disponibles,

équipements de l'Education nationale et formateurs qualifiés. D'autre part, les responsables encouragent vivement les établissements scolaires à passer des conventions bilatérales avec les différents partenaires sociaux (entreprises, collectivités locales ou organisations professionnelles) auprès desquels on recherchera des sources de financement complémentaire.

En effet, ces actions s'adressent en partie à des femmes actuellement sans travail, donc sans employeur susceptible de les financer au titre de la participation à la formation continue. En outre, les stagiaires devront, autant que possible, bénéficier des aides financières de l'Etat en application des décrets du 10 décembre 1971.

La circulaire rappelle la nécessité de veiller à ce que la formation continue de la femme de 30 à 40 ans figure parmi les priorités régionales et insiste sur la grande marge d'initiatives dont disposent les établissements scolaires pour son développement.

## Les loisirs : de larges débouchés

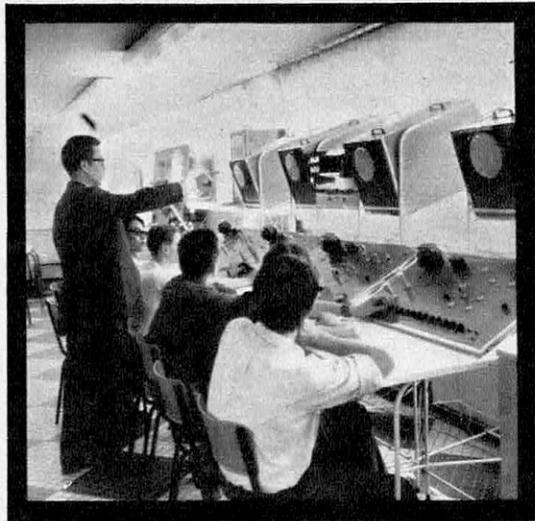
Voici revenus les beaux jours et bientôt le temps des vacances. Rappelons une brochure « Avenir », consacrée aux « métiers de tourisme et de loisirs ». Comment préparer un brevet de technicien supérieur du tourisme ? Y a-t-il des emplois dans les loisirs sportifs ? Comment trouver un « travail de vacances » ? Pour ne citer que quelques-unes des multiples questions posées. De nombreux exemples, statistiques, interviews illustrent ce panorama très complet des activités d'un domaine en plein essor puisque le budget-loisir devrait représenter plus de 22 % de la dépense totale pour 1975.

« Avenir », « Les métiers du tourisme et de loisirs », 168, bd Montparnasse, Paris-7<sup>e</sup> (vente directe) ou B.P. 102 05 ; 75225 Paris Cedex 05 (vente par correspondance).

# Des centaines de métiers techniques d'avenir ...

vous ouvrent la voie vers une situation assurée

Quelle que soit votre instruction, et tout en poursuivant vos occupations actuelles, vous pouvez commencer chez vous, quand vous voulez et à votre cadence, l'une des



Elèves en stage pratique (dates convenues en commun) dans l'un des Laboratoires de notre Organisme.

L'ETMS assure à ses élèves la mise (ou remise) au niveau nécessaire avant la préparation de l'un des

## DIPLOMES TECHNIQUES D'ETAT (CAP - BP - BTn - BTS - INGENIEUR)

ou d'une formation libre.

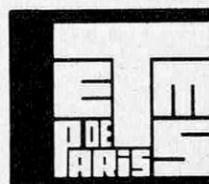
Le CERTIFICAT DE FIN D'ETUDES-ETMS est très apprécié des Employeurs qui s'adressent à notre Service de Placement.

Dans le monde entier et principalement en Europe, l'avenir sourit aux techniciens de tous niveaux. Quels que soient votre âge, votre disponibilité de temps, votre désir de continuer vos études, de vous perfectionner au travail, de vous recycler ou de préparer une reconversion, l'ETMS vous aidera à trouver et à acquérir progressivement, selon votre convenance, la formation théorique et pratique adaptée à votre cas particulier et qui vous ouvrira toute grande la porte sur un bel avenir de promotions professionnelles et sociales.

Très larges facilités.

Possibilité Alloc. Fam. et sursis.

L'ETMS, membre du SNED,  
s'interdit toute démarche à domicile.



**ÉCOLE  
TECHNIQUE  
MOYENNE ET  
SUPÉRIEURE  
DE PARIS**

ORGANISME PRIVÉ RÉGI PAR LA LOI DU 12.7.71

94, RUE DE PARIS

94220 CHARENTON PARIS TEL. 368.69.10 +

Pour nos élèves belges:  
CHARLEROI : 64, Bd Joseph II  
BRUXELLES : 12, Av. Huart Hamoir

## FORMATIONS PERMANENTES

## par correspondance et stages pratiques

que l'Ecole Technique Moyenne et Supérieure de Paris - le plus réputé des Organismes Européens exclusivement consacré à cette forme d'enseignement technique - vous propose dans plus de

## 250 préparations uniquement techniques

donnant accès aux meilleures carrières :

Informatique	Mécanique
Programmeur	Automobile
Electronique	Aviation
Radio	Béton
Télévision	Bâtiment T.P.
Electricité	Constr. métall.
Automation	Génie civil
Chimie	Pétrole
Plastiques	Froid
Chaussage, Ventilation, etc...	

Envoyez aujourd'hui même le bon ci-contre (complété ou recopié) à l'ETMS pour recevoir gratuitement et sans engagement sa BROCHURE COMPLÈTE N° A2 de près de 300 pages

Je demande  
à l'ETMS  
94220 CHARENTON-PARIS  
l'envoi sans engagement de sa  
**BROCHURE  
GRATUITE N°A2**

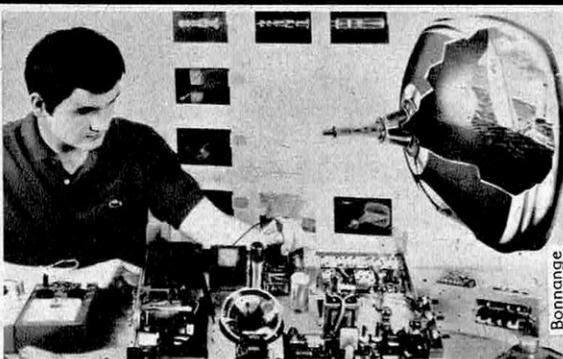


NOM et PRÉNOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

FORMATION ENVISAGÉE \_\_\_\_\_

## la formation ELECTRORADIO ...c'est déjà LE METIER



Bonrange

**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 Etudes 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'EXPERIENCE DE NOS INGENIEURS INSTRUCTEURS QUI, DEPUIS DES ANNEES, ONT SUIVI, PAS A PAS, LES PROGRES DE LA TECHNIQUE**

**8 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-STÉREOPHONIE</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> </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 \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_



MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 9. ERGOTER - NU  
MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 10. UT - RE - ESTER

## DIPLOMES DE LANGUES à usage professionnel

Tous ceux qui ont étudié une langue (anglais, allemand, italien, espagnol), quel que soit leur âge ou leur niveau d'instruction, ont intérêt à compléter leur qualification par une formation linguistique à usage professionnel. Celle-ci leur permettra de trouver un emploi d'avenir dans une des nombreuses firmes qui travaillent avec l'étranger ou d'accéder dans leur profession à des postes de responsabilité et donc, d'améliorer leur situation matérielle. Car c'est par la maîtrise des langues étrangères commerciales ou contemporaines et leur pratique dans la vie des affaires et les échanges internationaux, que **vous affirmerez votre valeur et vos aptitudes à la réussite.**

Ces qualifications sont sanctionnées par un des diplômes suivants :

— **Diplômes des Chambres de Commerce étrangères**, qui sont les compléments indispensables à toute formation pour accéder aux très nombreux emplois bilingues du monde des affaires.

— **Brevets de Technicien Supérieur de Traducteur Commercial**, attestant une formation générale de spécialiste de la traduction et de l'interprétation.

— **Diplômes de l'Université de Cambridge (anglais) : Lower et Proficiency**, pour les carrières de l'information, du secrétariat d'encadrement, du tourisme, etc.

Ces examens, dont les diplômes sont de plus en plus appréciés par les entreprises parce qu'ils répondent à leur besoin de personnel compétent, ont lieu chaque année dans toute la France.

Langues et Affaires vous y prépare, chez vous, par correspondance, avec ses cours de tous niveaux. Formations de recyclage, accélérées, supérieures.

Département formation professionnelle continue à l'usage des salariés et des entreprises.

Ingénieurs, cadres, directeurs commerciaux, étudiants, secrétaires, représentants, comptables, techniciens, etc., sauront tirer profit de cette opportunité pour assurer leur promotion.

### GRATUIT

Documentation gratuite n° 1262 sur ces diplômes, leur préparation et les débouchés offerts, sur demande à Langues et Affaires (enseignement privé à distance), 35, rue Collange - 92303 Paris Levallois - Tél. 270.81.88.

A découper ou recopier

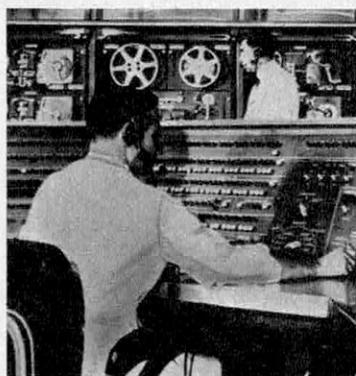
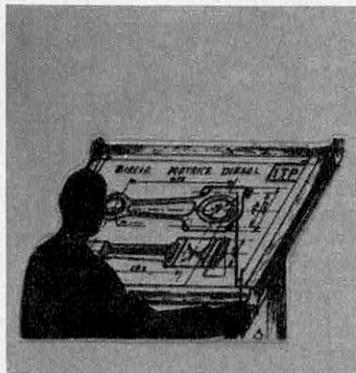
**BON** **LANGUES ET AFFAIRES**  
(Etablissement privé d'enseignement à distance)  
35, rue Collange, 92303 PARIS-LEVALLOIS  
Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre documentation complète L.A. 1280.

NOM : M. ....

ADRESSE : ....

*jeunes gens*

# TECHNICIENS



159

## NOS RÉFÉRENCES

Électricité de France  
 Ministère des Forces armées  
 Cie Thomson-Houston  
 Commissariat  
 à l'Énergie Atomique  
 Alsthom  
 La Radiotéchnique  
 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 Electronicien
- 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

### MATHÉMATIQUES

- Du C.E.P. au Baccalauréat
- Mathématiques Supérieures
- Math. Spéciales Appliquées
- Statistiques et Probabilités

### 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

## Jeunes gens - Jeunes filles Catholiques de 21 à 75 ans

Une méthode moderne vous permet de RENCONTRER FACILEMENT VOTRE IDEAL.

Parmi les milliers de jeunes gens, jeunes filles, veufs et veuves de 21 à 75 ans, de toutes situations, de TOUTES REGIONS, inscrits au Centre Familial, il existe certainement une personne « faite pour vous ».

Pour tous renseignements envoyez seulement vos nom, âge et adresse au CENTRE FAMILIAL (S.T.), 43, rue Laffitte — 75009 PARIS. Ce sera votre premier pas vers le bonheur.

Vous recevrez GRATUITEMENT la captivante brochure illustrée de 68 pages « LA SOURCE DE BONHEUR » qui vous passionnera et vous permettra de faire rapidement connaissance. Envoi discret sans engagement de votre part.

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

## 3 300 à 4 800 F par mois



Salaire normal du

### CHEF COMPTABLE

Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État. Demandez le nouveau guide gratuit n° 16 : « Comptabilité, clé du succès ». Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez le diplôme officiel

### d'EXPERT COMPTABLE

- \* Aucun diplôme exigé
  - \* Aucune limite d'âge
- Demandez la nouvelle brochure gratuite n° 446 : « La carrière d'Expert Comptable »

### École Préparatoire d'Administration

École privée fondée en 1873 et régie par la loi du 12-7-71  
4, rue des Petits-Champs - 75080 Paris Cedex 02

**BON**

à adresser à l'E.P.A.  
4, rue des Petits-Champs - 75080 Paris Cedex 02

Veuillez m'envoyer vos nouvelles brochures gratuites n° 16 \* n° 446 \*

Nom \_\_\_\_\_

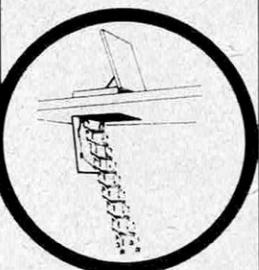
Adresse \_\_\_\_\_

\* Rayer la mention inutile



## ZIG-ZAG

Un de nos nombreux modèles spéciaux : à double fermeture pour accès aux terrasses



Escalier escamotable tout aluminium. Vraies marches de 14 cm de profondeur. Facilite l'accès à l'étage supérieur, aux combles, terrasses, loggettes d'ascenseur. Se place dans tous les cas, même devant un mur. Livré à vos dimensions avec ou sans boiserie pour trappe-prêt à poser. Catalogue détaillé gratis.

**arianel** 37, rue Elisée Reclus  
42 St Etienne  
Tél. (77) 32.47.48

## Dès 17 ans... une situation... un avenir

Immédiatement...

- un métier
- une vie saine et dynamique
- promotion
- responsabilités humaines et techniques



### L'armée de terre

#### vous propose:

- une formation selon vos goûts et aptitudes
- 16 centres de spécialisation
- 10 écoles de sous-officiers
- ses carrières

Mécanique-Travaux publics-Transports-Génie-Electronique-Parachutisme-Télécommunications-Administration-Commandos-Missiles-Engins blindés Techniques de l'artillerie, de l'infanterie

#### Alors... Renseignez-vous

- au Centre Militaire de Documentation et d'Accueil de votre département (adresse à demander à la gendarmerie ou mairie)
- ou écrire à DPMAT/BCE - Service S.V. 37 bd de Port-Royal - Paris - 75013

# UNIECO prépare à 640 CARRIERES

SOGEX

## 110 CARRIERES INDUSTRIELLES

AUTOMOBILE - MÉTHODE ET ORDONNEMENT - MÉCANIQUE - ÉLECTRONIQUE - BUREAU D'ÉTUDES - ELECTRICITÉ - FROID CHAUFFAGE - MOTEURS - AVIATION - MAGASINS, MANUTENTION - ETC...

## 100 CARRIERES FÉMININES

ÉDUCATION - PARAMÉDICAL - SECRÉTARIAT - MODE ET COUTURE - VENTE AU DÉTAIL - ADMINISTRATIF - PUBLICITÉ - CINEMA, PHOTOGRAPHIE - RELATIONS PUBLIQUES - TOURISME - ETC...

## 90 CARRIERES COMMERCIALES & ADMINISTRATIVES

COMPTABILITÉ - REPRÉSENTATION - PUBLICITÉ - ASSURANCES - MÉCANOGRAPHIE - ACHATS ET APPROVISIONNEMENTS - COMMERCE EXTÉRIEUR - MARKETING - DIRECTION COMMERCIALE - ETC...

## 60 CARRIERES ARTISTIQUES

ART LITTÉRAIRE - ART DES JARDINS - PUBLICITÉ - JOURNALISME - PEINTURE - DESIGN, ILLUSTRATION - ÉDITION - NÉGOCE D'ART - DÉCORATION, AMÉNAGEMENT DES MAGASINS - ETC...

## 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES

PARAMÉDICAL - CHIMIE GÉNÉRALE - PAPIER - PHOTOGRAPHIE - PROTECTION DES MÉTAUX - MATIÈRES PLASTIQUES - PÉTROLE - CAOUTCHOUC - FROID ET CONTRÔLE THERMIQUE - ETC...

## 30 CARRIERES INFORMATIQUES

SAISIE DE L'INFORMATION - PROGRAMMATION - ENVIRONNEMENT DE L'ORDINATEUR - TRAITEMENT DE L'INFORMATION - CONCEPTION - ANALYSE - LANGAGES DE PROGRAMMATION, ETC...

## 60 CARRIERES AGRICOLES

AGRICULTURE GÉNÉRALE - AGRONOMIE TROPICALE - ALIMENTS POUR ANIMAUX - ELEVAGES SPÉCIAUX - ÉCONOMIE AGRICOLE - ENGRAIS ET ANTIPARASITAIRES - CULTURES SPÉCIALES - ETC...

## 110 CARRIERES BATIMENT & T.P.

GROS-OUVRE - MAITRISE - BUREAU D'ÉTUDES - BÉTON ARMÉ - MÉTRÉ - ÉQUIPEMENT INTÉRIEUR - PRÉFABRICATION - ELECTRICITÉ - PROMOTION IMMOBILIÈRE - CHAUFFAGE ET CONDITIONNEMENT D'AIR.

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière parmi les 640 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), ORGANISME PRIVÉ SOUMIS AU CONTRÔLE PEDAGOGIQUE DE L'ETAT.

Retournez-nous le bon à découper ci-contre, vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement notre documentation complète et notre guide en couleurs illustré et cartonné sur les carrières envisagées.

SOGEX

NIVEAU PROFESSIONNEL  
Mécanicien automobile - Monteur dépanneur radio T.V. - Electricien d'équipement - Monteur frigoriste - Monteur câbleur en électronique - Magasinier industriel - etc.

NIVEAU PROFESSIONNEL  
Auxiliaire de jardins d'enfants - Sténo-dactylographe - Hôtesse d'accueil - Aide comptable - Couturière - Sténographe - Vendeuse - Réceptionnaire - Facturière - etc.

NIVEAU PROFESSIONNEL  
Aide comptable - Aide mécanographe comptable - Agent d'assurances - Agent immobilier - Vendeur - Secrétaire - Employé des douanes et transports - etc.

NIVEAU PROFESSIONNEL  
Décorateur floral - Jardinier - Mosaique - Fleuriste - Retoucheur - Monteur de films - Compositeur typographe - Tapissier décorateur - Disquaire - Négociant d'art - etc.

NIVEAU PROFESSIONNEL  
Aide de laboratoire médical - Agent de fabrication des pâtes, papiers et cartons - Retoucheur - Electroplastique - Formeur de caoutchouc - Formeur de matières plastiques - etc.

NIVEAU PROFESSIONNEL  
Opérateur sur ordinateur - Codifieur - Perforuseur vérifieuse - Pupitre - Opératrice - etc. Certificat d'aptitude professionnelle aux fonctions de l'informatique (C.A.P.I.)

NIVEAU PROFESSIONNEL  
Garde-Chasse - Mécanicien de machines agricoles - Jardinier - Cultivateur - Fleuriste - Délégué acheteur de laiterie - Décorateur floral - Délégué de conserveries - etc.

NIVEAU PROFESSIONNEL  
Conducteur d'engins - Maçon - Dessinateur calqueur en bâtiment - Electricien d'équipement - Peintre - Carreleur mosaïste - Coiffeur en béton armé - Eclairagiste - etc.

NIVEAU TECHNICIEN  
Agent de planning - Dessinateur en construction mécanique - Contrôleur - Technicien électronicien - Dessinateur en électronique - Magasinier industriel - etc.

NIVEAU TECHNICIEN  
Assistante secrétaire de médecin - Secrétaire - Décoratrice ensemble - Laborantin médical - Étala-giste - Esthéticienne - Assistante dentaire - Dessinatrice de mode - etc.

NIVEAU TECHNICIEN  
Représentant - Comptable commercial - Dessinateur publicitaire - Inspecteur des ventes - Décorateur ensemblier - Comptable industriel - B.E.P. d'agent administratif - etc.

NIVEAU TECHNICIEN  
Romancier - Dessinateur paysagiste - Journaliste - Maquettiste - Photographe artistique, publicitaire, de mode - Dessinatrice de mode - Décorateur ensemblier - etc.

NIVEAU TECHNICIEN  
Laborantin médical - Aide chimiste - Technicien et prospecteur géologue - Technicien en analyses biologiques - Technicien en pétrochimie - Technicien de transf. mat. plast. - etc.

NIVEAU TECHNICIEN  
Programmeur - Programmeur système - Chef d'exploitation d'un ensemble de traitement de l'information - Préparateur contrôleur de travaux - Application en médecine - etc.

NIVEAU TECHNICIEN  
Technicien en agronomie tropicale - Sous-ingénieur agricole - Dessinateur paysagiste - Eleveur - Chef de cultures - Aviculteur - Technicien en alimentation animale - etc.

NIVEAU TECHNICIEN  
Chef de chantier du bâtiment - Dessinateur en bâtiment, en travaux publics - Mètreur - Sous-ingénieur en bâtiment et travaux publics - Commissaire d'architecte - etc.

NIVEAU SUPERIEUR  
Chef du service d'ordonnancement - Ingénieur électrique - Esthéticien industriel - etc.

Niveau direction Ingénieur directeur technico-com. entr. indust. - etc.

NIVEAU SUPERIEUR  
Secrétaire de direction - Economie - Diététicienne - Visiteuse médicale - Secrétaire technique d'architecte et du bâtiment - Documentaliste - Chef du personnel - etc.

NIVEAU SUPERIEUR  
Chef de comptabilité - Chef de ventes - Chef de publicité - Contrôleur des impôts - etc.

Niveau direction Ingénieur directeur commercial - Ingénieur d'affaires - etc.

NIVEAU SUPERIEUR  
Critique littéraire - Critique d'art - Styliste de meubles - Documentaliste d'édition - Lecteur de manuscrits - Scénariste - etc.

Niveau direction Directeur d'édition - etc.

NIVEAU SUPERIEUR  
Chimiste en raffinerie du pétrole - Chimiste papiérier - Chimiste contrôleur de peintures - etc.

NIVEAU SUPERIEUR  
Analyste organique - Analyste fonctionnel - Application de l'informatique à l'ordonnancement - etc.

Niveau direction Ingénieur en informatique - etc.

NIVEAU SUPERIEUR  
Conseiller agricole - Conseiller de gestion - Directeur technique en aliments pour animaux - etc.

Niveau direction Directeur d'exploitation agricole, de conserverie - etc.

## BON POUR RECEVOIR ----- GRATUITEMENT -----

notre documentation complète et le guide officiel UNIECO sur les carrières que vous avez choisies (faites une croix )

- 110 CARRIERES INDUSTRIELLES
- 100 CARRIERES FÉMININES
- 90 CARRIERES COMMERCIALES & Adm
- 60 CARRIERES ARTISTIQUES
- 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES
- 30 CARRIERES INFORMATIQUES
- 60 CARRIERES AGRICOLES
- 110 CARRIERES BATIMENT & T.P.

NOM.....

ADRESSE.....

code postal.....

**UNIECO**

6612 rue de Neufchâtel - 76041 ROUEN Cedex

Pour la Belgique : 21/26, quai de Longdoz - 4000 LIEGE

Préparation également à tous les examens officiels : CAP - BP - BT et BTS

MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : II. OR - AVERTIS  
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : III. UCCL - ERG - ST





**SOLITAIRES...**  
Réalisez un  
**MARIAGE HEUREUX**  
par le  
**CENTRE DES MARIAGES**

Sa méthode moderne basée sur l'étude de votre personne physique et morale, son service spécialisé de classement qui offre à chacun(e) en particulier des sélections de candidats(es) au mariage vous permettront de trouver facilement votre idéal.

Découper ou recopier le bon ci-dessous. Vous recevrez un choix de partis sérieux de toutes situations avec la brochure "VOTRE BONHEUR" 44 pages illustrées sous pli fermé sans marque extérieure. DISCRETION ABSOLUE.

<b>BON GRATUIT</b>	<b>CMO</b> (service SV) 15, rue Marchande 72000 LE MANS
Je désire recevoir gratuitement sans engagement de ma part un choix de personnes à marier avec la brochure "VOTRE BONHEUR".	
NOM .....	Prénom .....
Adresse .....	Age .....

## SAVOIR S'EXPRIMER



est un précieux atout dans bien des circonstances de la vie professionnelle, sociale ou privée : réunions, amitiés, relations, travail, affaires, sentiments, etc.

Il vous est certainement arrivé de vous dire après un entretien : « Ce n'est pas ainsi que j'aurais dû aborder la question. » Soyez sûr que la conversation est une science qui peut s'apprendre. L'étude dé-

taillée de tous les « cas » concrets qui peuvent se présenter, l'amélioration progressive de vos moyens d'expression vous permettront, après un entraînement de quelques mois, d'acquérir une force de persuasion qui vous surprendra vous-même. Vous attirez la sympathie, vous persuaderez, vous séduirez avec aisance et brio.

Le Cours Technique de Conversation par correspondance vous apprendra à conduire à votre guise une conversation, à l'animer, à la rendre intéressante. Vous verrez vos relations s'élargir, votre prestige s'accroître, vos entreprises réussir.

Demain, vous saurez utiliser toutes les ressources de la parole et vous mettrez les meilleurs atouts de votre côté : ceux d'une personne qui sait parler facilement, efficacement, correctement et aussi écrire avec élégance en ne faisant ni faute d'orthographe, ni faute de syntaxe.

Pour obtenir tous les renseignements sur cette méthode pratique, demandez la passionnante brochure gratuite D. 462 : « L'art de la conversation et des relations humaines », (joindre 2 timbres pour frais) au

### COURS TECHNIQUE DE CONVERSATION

(Etablissement privé d'enseignement à distance)

35, rue Collange, 92 303-Levallois



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 19

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

Devenez sans peine un virtuose de la  
**GUITARE** Cours  
 ultra-rapide chez vous



jouez **TOUT DE SUITE**  
 JAZZ - R & BLUES - BEAT - POP  
 etc

DOCUMENTATION GRATUITE: MUSIC-  
 CLUB, BOX 125V, LEYDE \* HOLLANDE

### Devenez votre propre patron

en exerçant un métier indépendant

Apprenez les techniques de la vente et  
 du marketing.

Pour renseignements et inscriptions, écrire à :

### I.D.M. INSTITUT PRIVÉ (SV1)

contrôlé par le Ministère de l'Éducation Nationale  
 membre du S.N.E.C.

20, bd de Strasbourg  
 94130 NOGENT-S.-MARNE  
 Téléphone 873.59.24

## DEVENEZ DETECTIVE

En 6 mois, l'ECOLE INTERNATIONALE  
 DE DETECTIVES-EXPERTS (Organisme  
 privé d'enseignement à distance) vous pré-  
 pare à cette brillante carrière.

La plus importante et la plus ancienne  
 école de police privée fondée en 1937.  
 Formation complète pour détective privé  
 et préparation aux carrières de la police.  
 Certificat et carte professionnelle en fin  
 d'études.

Gagnez largement votre vie par une situation BIEN A VOUS.

N'HESITEZ PAS.

Demandez notre brochure gratuite à :  
**EIDE**, 11, Fbg Poissonnière 75009 Paris.  
 EIDE, 176, Bd Kleber 4000 LIEGE - Tél: 04/52.60.98

**BON**

pour recevoir  
 notre brochure gratuite

NOM ..... S1

PRENOM .....

ADRESSE .....

VILLE .....

## devenez technicien... brillant avenir...

par les cours progressifs par correspondance

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

*Formation - Perfectionnement - Spécialisation.*

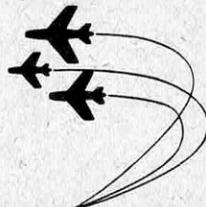
Orientation vers les diplômes d'Etat : **CAP-BP-BTS**, etc...

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*

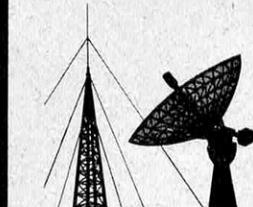


### ELECTRONIQUE - ELECTROTECHNIQUE

- ★ 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

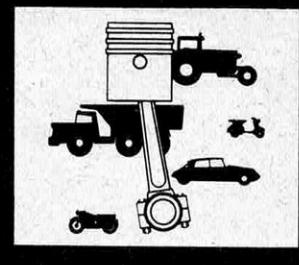
- ★ Calqueur-Détaillant
- ★ Exécution
- ★ Etudes et projeteur-  
 Chef d'études
- ★ Technicien de bureau  
 d'études
- ★ Ingénieur - Mécanique  
 générale

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



### AUTOMOBILE

- ★ Mécanicien Electricien
- ★ Diéliste 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> • Tel.: 225.74.65  
 Metro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Elysées

### ENSEIGNEMENT PRIVÉ A DISTANCE

**BON**

A DÉCUPER  
 OU  
 A RECOPIER

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

143

Section choisie  
 NOM .....  
 ADRESSE .....

Pour conserver intacte cette documentation, utilisez les bons ci-dessous.

**ARMÉE DE TERRE (D.P.M.A.T.)** page 168  
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 .....

**INSTITUT ÉLECTORADIO** page 166  
26, rue Boileau - 75016 PARIS

Veuillez m'envoyer gratuitement votre manuel  
« Y » sur les carrières de l'Électronique.

NOM .....  
ADRESSE .....

**UNIECO** page 169  
6612, rue de Neufchâtel  
76041 ROUEN

Bon pour recevoir gratuitement notre Documentation et notre Guide des carrières.

NOM .....  
ADRESSE .....

**COURS TECHNIQUE  
DE CONVERSATION** page 170  
35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS

Veuillez m'adresser gratuitement et sans engagement pour moi, votre brochure D. 462.  
(Ci-joint 2 timbres pour frais).

NOM .....  
ADRESSE .....

**ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE** page 170  
12, rue de la Lune - PARIS (2<sup>e</sup>)  
2<sup>e</sup> de C.

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite n° 45 SV.

NOM .....  
ADRESSE .....

**L'ÉCOLE CHEZ SOI** page 170  
1, rue Thenard - 75240 PARIS

Veuillez m'adresser sans engagement l'un des guides Y 19 suivants :  
 Carrières de la Fonction publique  
 Carrières du Secteur privé

NOM .....  
ADRESSE .....

**ÉCOLE UNIVERSELLE** page 84  
59, boulevard Exelmans - PARIS (16<sup>e</sup>)

Veuillez m'adresser votre notice n° 155  
(désignez les initiales de la brochure qui vous intéresse).

NOM .....  
ADRESSE .....

**ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET  
SUPERIEURE** page 165  
94, rue de Paris - 94220 CHARENTON

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans engagement votre brochure A 2.

NOM .....  
ADRESSE .....

**I.D.M.** page 171  
20, bd de Strasbourg  
94130 NOGENT-SUR-MARNE

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure.

NOM .....  
ADRESSE .....

**INFRA** page 171  
24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8<sup>e</sup>)

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 143 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Section choisie .....

NOM .....  
ADRESSE .....

**INSTITUT TECHNIQUE  
PROFESSIONNEL (Section A)** page 167  
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 .....

**LANGUES ET AFFAIRES** page 166  
35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre documentation L.A. 1280.

NOM .....  
ADRESSE .....

**ÉCOLE PRÉPARATOIRE  
D'ADMINISTRATION** page 168  
4, rue des Petits-Champs, PARIS (2<sup>e</sup>)

Veuillez m'envoyer gratuitement le guide n° 16 ou la brochure n° 446 et sans engagement.

NOM .....  
ADRESSE .....

**E.I.D.E.** page 171  
11, faubourg Poissonnière - 75009 PARIS

Bon pour recevoir votre brochure gratuite S 1

NOM .....  
ADRESSE .....

MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : VIII. OURAS - SOL  
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : IX. ENSEIGNANT  
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : X. ROI - BE - GUEDE  
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : XI. ETOLE - NE - REG  
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : XII. SENES - OSE - SE

# LE PETIT JEAN A TOUJOURS ÉTÉ UN PEU RÊVEUR. L'AUTOMOBILISTE QUI L'A TUÉ AUSSI.



Jean avait huit ans et demi. Il était souvent dans la lune. C'est un petit défaut qui faisait sourire ses parents.

Jusqu'au jour où il a rencontré un automobiliste qui avait le même défaut que lui.

Il traversait et l'automobiliste l'a tué.

Un bon conducteur pourtant, qui tenait toujours bien sa droite et qui ne dépassait jamais 60 km/h en ville. Pourtant il a tué un enfant. Et demain vous pouvez tuer aussi.

Pas par votre faute, bien sûr, mais parce qu'un enfant aura fait une petite bêtise devant vous.

Une petite bêtise que vous n'aurez pas prévue.



**AVEC LES ENFANTS,  
IL FAUT ÊTRE PRUDENT POUR DEUX.**

# PETITES ANNONCES

La ligne 40 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

### PHOTO MARVIL

#### OFFRES SPÉCIALES DE PRINTEMPS

Pour renouveler votre matériel,  
consultez

### PHOTO MARVIL

Vous avez peut-être délaissé depuis quelques mois la photo ou le cinéma ? Par manque de temps, dites-vous ?... En réalité, le matériel que vous avez actuellement manque d'intérêt et ne vous passionne plus. Vous trouvez qu'il ne répond plus à vos exigences et vous souhaiteriez vous remettre de nouveau à la photo ou au cinéma... Alors profitez vite des offres exceptionnelles Printemps 74 Photo-Marvil :

- Étude individuelle et détaillée de votre ancien matériel avec offre de reprise éventuelle après expertise, suivant votre prix.
- Présentation permanente de tous les modèles des plus grandes marques d'appareils photo et caméras aux meilleures conditions :

ASAHI PENTAX	ELMO
CANON	CANON
KONICA	MINOLTA
MAMYIA	NIKON
MINOLTA	YASHICA
NIKON	BAUER
OLYMPUS	BELL-HOWELL
YASHICA	EUMIG
EXACTA	LEICA
LEICA	NIZO
PRAKTICA	PAILLARD
ROLLEI	ROLLEI
etc.	etc.

Quant aux prix ils sont forcément les plus bas puisque 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.
- Le Crédit (SOFINCO) sans formalités. Catalogue gratuit illustré en couleurs 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

Encore nos tarifs 1973 !

## LE MONDE ET L'HISTOIRE

### EN DIAPOSITIVES

#### ATTENTION

liquidation totale de notre collection de séries de 155 vues avec brochure commentaire pour 75 F.

Parmi titres encore disponibles : TERRE SAINTE - PHARAONS - INCAS - INDES - GRECE, etc...

Nouveautés dans nos séries de 50 et 20 vues à 30 F et 15 F.

Doc. et 2 vues spécimen c. 4 timbres

### FRANCLAIR-COLOR

68630 BENNWIHR

## BREVETS

### 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 40 comment faire breveter ses inventions, contre deux timbres à : ROPA B.P. 41 Calais 62100

### I.F.C.I.

Vous aide à commercialiser vos idées, modèles, gadgets.

### BREVETS D'INVENTIONS

Documentation contre un timbre. 30, rue N.-D.-des-Victoires, 75002 Paris.

## OFFRES D'EMPLOI

### 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

### DÉTECTIVE

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.

Pour connaître les possibilités d'emploi à l'étranger : Canada, Amérique, Australie, Afrique, Europe, H. et F. toutes professions : doc. Migrations (Serv. SC) BP 291-09 Paris (enveloppe-réponse).

### DEVENEZ PHOTOGRAPHE

Sans quitter votre emploi actuel, l'Institut Supérieur d'Enseignement par Correspondance (organisme privé) vous prépare à ces brillantes carrières : photographe de mode, de publicité, de presse et de reportage. Demandez notre brochure gratuite n° 2 à I.S.E.C., 11, faubourg Poissonnière, 75009 PARIS.

Belgique : I.S.E.C., 176, boulevard Klever, 4000 LIEGE.

## EMPLOIS OUTRE-MER

DISPONIBLES DANS VOTRE PROFESSION. AVANTAGES GARANTIS PAR CONTRAT SIGNE AVANT LE DÉPART COMPRENANT SALAIRES ELEVES, VOYAGES ENTIEREMENT PAYES POUR AGENT ET FAMILLE, LOGEMENT CONFORTABLE ET SOINS MEDICAUX GRATUITS. CONGES PAYES PERIODIQUES EN EUROPE, ETC. DEMANDEZ IMPORTANTE DOCUMENTATION ET LISTE HEBDOMADAIRE GRATUITES A : CENDOC à WEMMEL (Belgique)

## OFFRES D'EMPLOI

### OUTRE-MER MUTATIONS

B.P. 141-09 PARIS

Possibilités toutes situations Outre-mer, étranger. Documentation gratuite contre enveloppe-réponse.

## COURS ET LEÇONS

### OUI

### VOUS POUVEZ ÉCRIRE...

Vous en aurez la preuve en lisant la brochure n° 465

### « LE PLAISIR D'ÉCRIRE »

envoyée gratis par l'E.F.R. Établ. régi par loi 12-7-71, 10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.

Si vous avez le désir de réussir et une formation secondaire

### QUE VOUS SOYEZ BACHELIER OU NON

l'O.P.P.M. privé de Préparation aux Professions de la Propagande Médico-Pharmaceutique peut vous donner rapidement PAR CORRESPONDANCE la formation de :

## VISITEUR MÉDICAL

profession considérée et bien rétribuée, ouverte aux hommes et aux femmes, 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 par l'Amicale des anciens élèves).

Conseils et renseignements gratuits et sans engagement, en vous recommandant de SCIENCE ET VIE.

O.P.P.M. 21, rue Lécuyer  
93300 AUBERVILLIERS

Établissement privé d'Enseignement à distance.

## COURS ET LEÇONS

# C.A.P. COMPTABILITÉ

CHEZ VOUS, sans quitter votre emploi, préparez DES MAINTENANT le C.A.P. d'AIDE-COMPTABLE, session 1975. Niveau C.E.P. ou B.E.P.C. - Demandez Doc. Gte n° 172 à :

**INSTITUT FRANÇAIS  
D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE**  
B.P. 24 - 02105 SAINT-QUENTIN  
Établ. privé fondé en 1933. - Possibilité études gratuites dans le cadre de la formation continue (loi du 16.7.71).

## ENFIN DU NOUVEAU EN ORTHOGRAPHE

Vite, chez vous, à peu de frais, grâce à une méthode facile et attrayante, libérez-vous d'une tare qui vous handicape dans tous les domaines.

Demandez la notice gratuite et discrète N° SV 54 à : École spéciale privée de formation continue (Membre du SNEC), 23, bd des Batignolles, 75008 PARIS.

## LES GRANDS ÉDITEURS LIRONT VOS MANUSCRITS

si vous suivez nos conseils Demandez la brochure n° 466 envoyée gratis par :

## l'ÉCOLE FRANÇAISE DE RÉDACTION

Établ. privé soumis au contrôle pédagogique de l'État.

10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.

## 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). Aide au placement des élèves. Cours spécialisés PAR CORRESPONDANCE. Certificat de scolarité. Renseignements gratuits à FORVIMED-KIRCHE, 83-Les-Arcs. Enseignement privé à distance légal déclaré.

## 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 et 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 lu 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 M 14 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

# APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES

seul, chez vous, en quelques heures avec notre cours simple, précis, progressif, abondamment illustré. NOUVEAUTÉ SENSATIONNELLE. Timidité vaincue. Succès garanti. Des milliers de références provenant du monde entier, sont là pour le prouver. Demandez une notice discrète contre 2 timbres.

Ecole S.V. VRANY  
45, rue Claude-Terrasse - PARIS 16<sup>e</sup>.

# LA TIMIDITÉ VAINCUE

Suppression du trac, des complexes d'inferiorité, 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 REUSSITE ».

NOMBREUSES RÉFÉRENCES DANS TOUS LES MILIEUX.

C.E.P. (Serv. K 122)  
Boîte Postale 294 - Avenue Thiers  
06009 NICE CEDEX

## GAGNER DE L'ARGENT AVEC SA PLUME...

Est-ce possible? Vous le saurez en lisant la brochure n° 461

### « LE PLAISIR D'ÉCRIRE »

envoyée gratis par l'E.F.R. Etabl. régi par loi 12-7-71. 10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.

## COURS ET LEÇONS

# FAIBLE EN ORTHOGRAPHE

N'attendez plus ! suivez notre cours pratique d'orthographe et de français. Grâce à notre méthode progressive vous améliorerez votre français dès les premières leçons. Ce cours convient aux adultes, mais aussi aux élèves des classes de 6<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup>. Précisez le niveau choisi : C.E.P. ou B.E.P.C. Document. Gte à :

I.F.E.T. Service 15, B.P. 24  
02105 SAINT-QUENTIN

Établissement privé fondé en 1933.

## DÉCOUVREZ LA GRAPHOLOGIE ET LES SCIENCES HUMAINES

grâce aux cours oraux, aux sessions de formation, aux conférences (à Paris) et aux cours par correspondance de l'

## ÉCOLE DE PSYCHO-GRAPOLOGIE

Établissement privé fondé en 1953  
Régi par la loi du 12-7-1971

Préparation à la profession de  
**GRAPHOLOGUE**

Frais comptabilisables dans les dépenses de formation permanente

Documentation gratuite

S. GAILLAT, 12, Villa Saint-Pierre, B 3,  
94220 CHARENTON — Tél. : 368-72-01

*Inscriptions reçues toute l'année*  
Analyses et sélections par professeurs

## 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. (See SV), BP 17 bis, MARSEILLE R.P.

## AMIES ET AMIS

Tous âges, toutes régions, tous milieux en vue : correspondance, rencontres, sentiment, réconfort. Liste gratuite. Avantages spéciaux, discréction. (Adultes seuls admis). UNI-CLUB B.P. 173 76003 ROUEN (3 timbres)

## DIVERS

Personnes seules, toutes régions : toutes possibilités, sorties, amitiés, mariage. Documentation à votre disposition. Discréction. LEGUAY « 112 », 71, avenue Lénine 94110 ARCEUIL. Tél. 655.21.74

### IRIS International

La solution pour les millions de célibataires, veufs, divorcés, qui chaque année désirent se rencontrer. Organe de liaison, fiches-sélection-photo, recherches personnalisées, divers scés (vacances, loisirs, etc.), vous permettant à coup sûr de trouver celui ou celle que vous cherchez.

Un organisme sérieux pour des gens sérieux et dynamiques de tous âges, mil., rég. Adhésion illimitée jusqu'à satisfaction. Doc. gratuite contre 3 timbres à : IRIS (See V) 134, bd Gambetta, 06000 NICE

### VOUS SAVEZ LIRE, ECRIRE

Chaque mois chez vous gagnez

### 50 000 A 500 000 AF ET PLUS

Temps plein ou partiel. H. ou F. Ville, campagne, jeunes, vieux. Sans argent, Indications gratis. EPHUS BP 16, 13201 Marseille

### Pour les personnes seules, Club « HORIZONS »

De 18 à 75 ans, « HORIZONS » réunit les isolés. Amitié, correspondance, réunions amicales, sorties, vacances, mariage. Toutes régions. Pour recevoir une documentation gratuite, téléphonez à 605.72.45 (24 h sur 24, même le dimanche) ou écrivez à « HORIZONS », 2, rue Georges-Sorel. 92101 Boulogne. Discréction garantie.

### LA VIE DE JESUS/CHRIST PAR UN ATHEE

Une plaquette sensationnelle 10 p., 21 x 27 contre 5 F en timbres. Renseignement ou commande : UNION DES ATHEES 03330 BELLENAYES.

## Merveilleux catalogues

Gadgets, nouveautés, jouets, magie, électronique spéciale, activateurs psychiques, détecteurs de trésors, optique, armes, fusées, modélisme, occultisme, toutes collections, publications insolites, etc. Rens. contre 3 t. (étranger 3 CRI) à :

I.G.S. (S.V. 47), B.P. 361,  
75064 PARIS CEDEX 02, FRANCE

## REVUES-LIVRES

### SOUCOUPES VOLANTES

Le Groupement d'Études « LUMIERES DANS LA NUIT » vous propose :

- 1) Un spécimen (2 timbres à 0,50 F).
- 2) Un abonnement annuel 10 numéros : 35 F; ajouter 8 F pour un supplément sur les problèmes humains et cosmiques.
- 3) Série n° 1 de 20 photos, format carte postale : 17 Francs.

(Réseaux d'enquêteurs, observateurs, photographes, détection, etc.).

« LUMIERES DANS LA NUIT »  
43-Le Chambon-sur-Lignon  
C.C.P. R. Veillith 272426 LYON

## LIVRES INSOLITES ET CURIEUX !

Nous vous proposons toute une gamme d'ouvrages passionnantes traitant de Sciences Occultes, Esotérisme, Voyance, Prestidigitation, Hypnotisme, Magie, Envoutement. Sur demande, catalogue gratuit N° GSV 4 à PANORAMA 54230 NEUVES-MAISONS.

## TERRAINS

### 40 LABENNE-Océan

entre HOSSEGOR et BIARRITZ 4 km port de plais. CAPBRETON

### TERRAINS A BATIR

1 000 m<sup>2</sup> - Plage - Forêt  
à partir de 35 F le m<sup>2</sup> - Crédit 80 %  
J. COLLEE, Agence Bois Fleuri  
40530 LABENNE-OCEAN

PROVENCE Terrains 6 à 10 F le m<sup>2</sup> ou villas construites 36 km Méditerranée. D. Roman 83970 LE THORONET tél. (94) 68.57.61.

## VOTRE SANTÉ

### V.I.B.E.L.

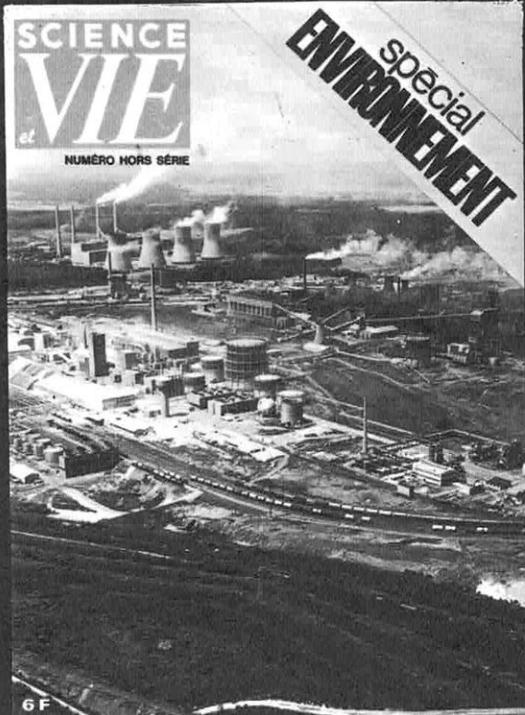
ÉQUILIBRATEUR IONIQUE  
Contrôle et maintient votre potentiel électrique. Brevet S.G.D.G. Docum. c. 2 timbres, Professeur DECHAMBRE, 12, avenue Petsche, 05100 BRIANCON.

## VINS - ALCOOLS

### COGNAC GRANDE FINE CHAMPAGNE

Depuis 1619, la famille Gourry récolte au domaine. Qualité rare pour connaisseurs. GOURRY Maurice, domaine de Chadeville par SEGONZAC (Charente). Échantillons contre 7 timbres.

ESPECES EN PERIL - MER, DEPOTOIR UNIVERSEL - ATMOSPHERE POLLUEE  
AGRICULTURE EN DANGER



SCIENCE ET VIE HORS-SERIE  
DANS SON NOUVEAU NUMERO

# SPECIAL ENVIRONNEMENT

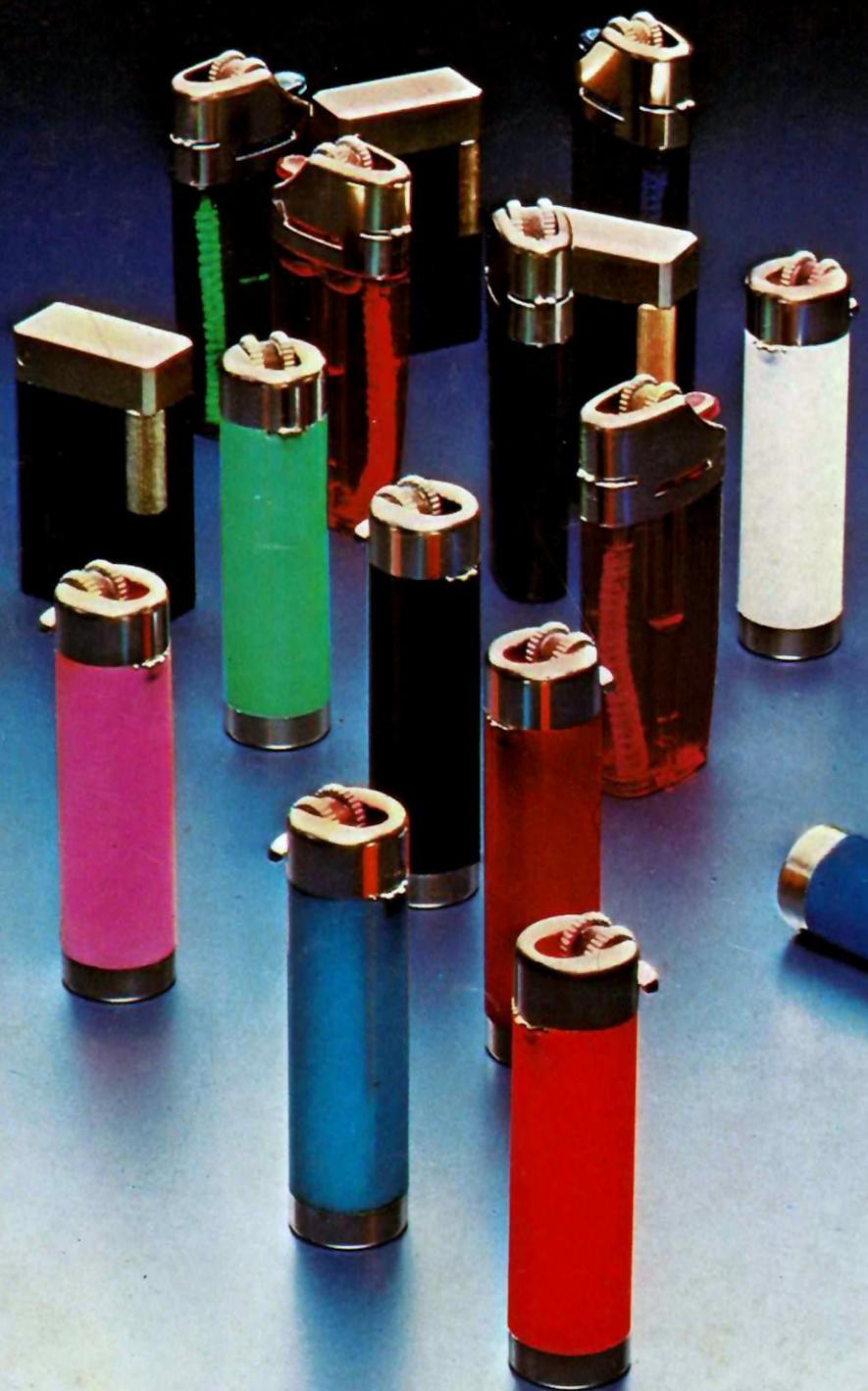
FAIT LE POINT SUR CE PROBLEME ET REOND  
AUX QUESTIONS QUE NOUS NOUS POSONS TOUS :

- L'HOMME DETRUIT-IL IRREMEDIABLEMENT LA NATURE ?
- LA CRISE DE L'ENERGIE ACCENTUERA-T-ELLE CETTE DESTRUCTION ?
- DE NOUVELLES SOLUTIONS MAIS QUI PAIERA ?



EST EN VENTE CHEZ TOUS LES MARCHANDS DE JOURNAUX

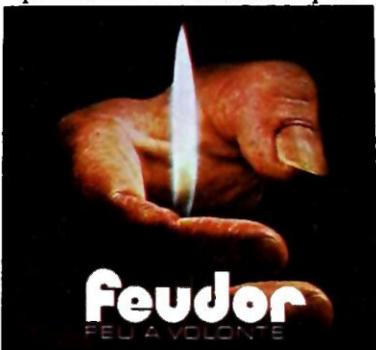
*Choisissez des couleurs à volonté, faites feu à volonté  
avec le Stick, le Flat ou le Blason.*



**Celui-ci c'est le Stick.  
Avec de nouvelles couleurs  
gaies, gaies, gaies...**

Pratique, tout rond,  
pas cher : 4,75 F, le Stick  
de Feudor a tout  
pour vous séduire :  
de nouvelles couleurs  
pour s'harmoniser à votre  
paquet de cigarettes,  
et une taille toute mince  
pour s'y sentir parfaitement à l'aise.  
Tout comme le Flat et le Blason, sa flamme  
est réglable et son niveau de gaz, toujours visible.  
Le Flat, lui, coûte 5,75 F et le Blason, 6,90 F.

**Feudor:**  
producteur mondial de briquets



**feudor**  
FEU À VOLONTÉ