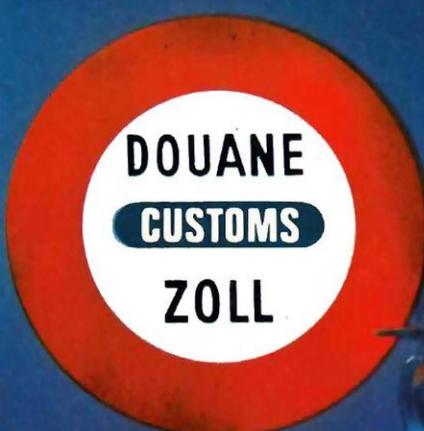


# SCIENCE & VIE

ENERGIE : L'URANIUM  
UNE ILLUSION MORTELLE

*Les plantes  
connaissent  
aussi le plaisir  
et la douleur*

*La Sibérie  
Eldorado  
du  
21<sup>e</sup> siècle*



**NOUVELLES  
FRONTIÈRES  
POUR  
LES OCÉANS**

# **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>.

**ELECTRONIQUE** : 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.



R.P.E. - Cliché CSF - Hermil

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

Cours du jour reconnus par l'Etat  
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2<sup>e</sup> • TÉL : 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)

47 SV

Nom .....

Adresse .....

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerkouni • Casablanca

# Pourquoi Eumig a-t-il miniaturisé deux "grandes" caméras Super 8 ?

... parce qu'en 1974 il n'est plus besoin d'utiliser un appareillage pesant et volumineux pour réussir de grands films.

Miniaturiser les caméras pour en réduire le poids et l'encombrement, en perfectionner le "design", en éléver les possibilités, tel est le triple exploit réussi par

**eumig**



Publi  
Cité  
Phot

## mini 3 servofocus

**servofocus** (brevet Eumig) assure la mise au point, quelle que soit la focale utilisée.

- ZOOM 1,9 / 9-30 mm (x 3,3).
- Vitesse 18 im/sec et image par image.
- Réglage du diaphragme par cellule CdS.

## mini 5 macro-zoom

le modèle de prestige de la série Eumig mini.

- ZOOM MACRO 1,9/8-40 mm (x 5) à moteur ou manuel.
- 3 vitesses : 9, 18, 24 im/sec ; image par image ; marche continue.
- Réglage du diaphragme par cellule CdS.
- Centrale de contrôle dans le viseur.
- Mise au point de 1 mm à l'infini.

● La meilleure des caméras est bien celle que l'on a toujours sur soi - ou à portée de la main - prête à filmer à la seconde, n'importe où, en toutes circonstances. Plus de charge, plus de manœuvre difficile, consacrez-vous totalement au sujet : votre caméra fera le reste.

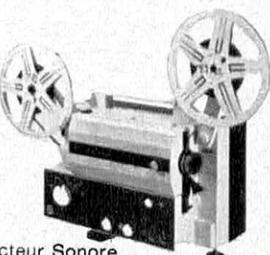
Filmer est devenu un plaisir !

filmer facile !

...filmez

**eumig**®

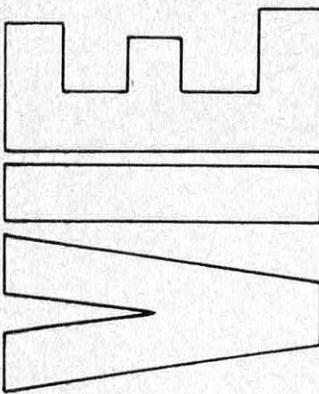
Projecteur Sonore  
MARK S 810 D



EST LE PREMIER  
PRODUCTEUR MONDIAL  
DE MATERIEL DE  
PROJECTION SONORE

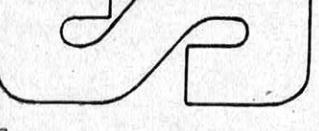
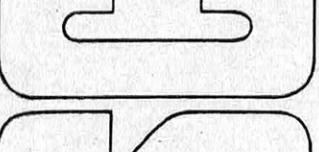
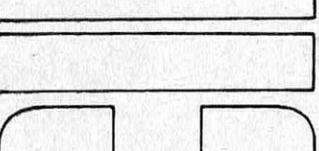
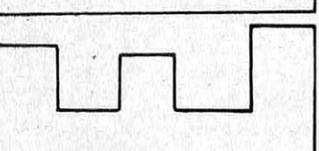
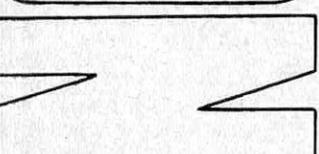
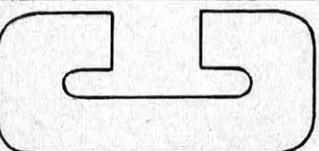
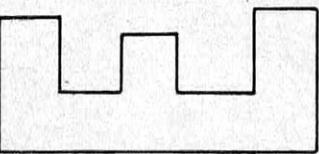
DÉMONSTRATIONS CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

# savoir



Sommaire  
Juillet 74  
N° 682  
Tome CXXVI

Photo  
A. Mantovani  
au Club Nautique  
de l'Ouest.



---

## LES BOMBES A DU TIERS-MONDE

p. 14

par Jean-René Germain

---

## L'INSOLENTE DÉFI DE L'URANIUM

p. 18

par Annie Humbert-Droz

---

## L'HORMONE DU DIABÈTE

p. 27

par Alexandre Dorozynski

---

## LA VIE ÉMOTIVE DES PLANTES

p. 31

par Alexandre Dorozynski

---

## LA LANGOUSTE N'A PLUS DE MYSTÈRE POUR LES PHYSIOLOGUES

p. 40

par Claude Metier Di-Nunzio

---

## ON A ISOLÉ LA PROTÉINE DU SOMMEIL

p. 42

par Pierre Rossion

---

## LES SITES ARCHÉOLOGIQUES RÉVÉLÉS A L'INFRA-ROUGE

p. 44

par Pierre Rossion

---

## « L'ENVOLÉE DE PLAISANCE », ÈRE NOUVELLE DU PARACHUTISME

p. 46

par Jacques Rode

---

## LA BACTÉRIE DU FUMIER, ALLIÉ DES CANCÉROLOGUES

p. 54

par Pierre Andeol

---

## LE BOUCAGE MENACÉ PAR LES BULL- DOZERS

p. 56

par Alain Ledoux

---

## CHRONIQUE DE LA RECHERCHE

p. 63

dirigée par Gérald Messadié

### DES GÉNIES DE 4 ANS

p. 64

### ILLICH CONTRE LES MÉDECINS

p. 65

# pouvoir utiliser

**Les richesses de la mer : à qui doivent-elles appartenir?** p. 68  
par Albert Foëx

**Le prix de la nourriture en énergie** p. 82  
par Renaud de la Taille

**Sibérie, Eldorado du XXI<sup>e</sup> siècle** p. 84  
par Jean-René Germain

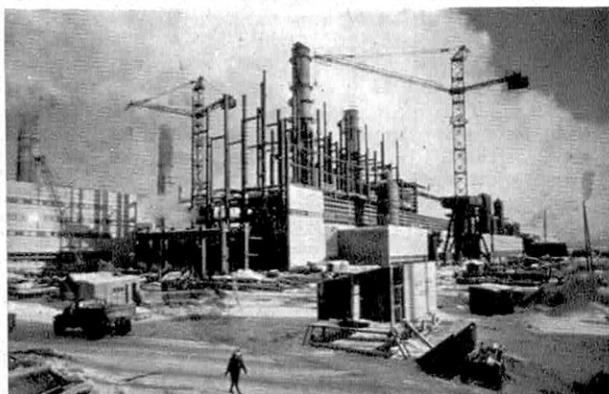
**Chez Peugeot : des voitures sans essence** p. 98  
par Luc Augier

**Le plus puissant ordinateur du Monde** p. 100  
par Françoise Harrois-Monin

**Chronique de l'Industrie** p. 107  
dirigée par Gérard Morice

**Les causes psychologiques de la croissance japonaise** p. 107  
100 milliards de dollars pour adopter le mètre p. 109

● Victime d'une actualité riche... de la pénurie d'uranium, le septième volet de notre enquête « aliment-vérité » est repoussé au mois prochain. Les « Fromages » seront donc à point dans notre numéro d'août.



Hier, terre d'exil, la Sibérie excite aujourd'hui les convoitises internationales.

**TOUS LES MOTEURS HORS-BORD** p. 115  
par Alain Rondeau

**LE SKI SUR GAZON A LA CONQUÊTE DES ALPES** p. 120  
par Franz Schnalzger

**JEUX ET PARADOXES** p. 122  
par Berloquin

**LES MOTS CROISÉS** p. 144  
par Roger La Ferté

**CHRONIQUE DES ÉCHECS** p. 124  
par Alain Ledoux

**LES LIVRES DU MOIS** p. 125

**RÉFÉRENDUM PHOTO : ET SI C'ÉTAIT VOUS QUI DÉCIDIEZ DE LA CONCEPTION DES APPAREILS?** p. 129  
Enquête de Roger Bellone et Luc Fellot

**CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE** p. 135  
dirigée par Luc Fellot

**DES ARDOISES A LA CARTE** p. 135  
NOUVEAUTÉS PHOTO-CINÉMA p. 136

**LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE** p. 140

**LES TIMBRES DU MOIS** p. 147



Un nouveau sport fait fureur dans les Alpes : c'est le ski... sur gazon.

# 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 : Milton Toscas, Jean-Pierre Bonnin

## Service artistique

Mise en page : Natacha Sarthoulet

Assistante : Virginia 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.

# Ne laissez pas dormir votre capital-chance

## loterie nationale



LN 7411



*Il s'utilise comme une caméra sonore de cinéma. Mais un mini-téléviseur incorporé permet de voir et d'écouter immédiatement ce qu'on vient de filmer.*

## Un magnétoscope Akaï pour 7400 F

C'EST là une offre très exceptionnelle. Car, pour ce prix tout à fait imbattable, nous proposons un magnétoscope Akaï complet. C'est-à-dire comprenant la caméra électronique et son micro incorporé, le téléviseur de contrôle et le magnétoscope lui-même (qui peut recevoir des films allant jusqu'à 36 minutes).

Portatif, cet ensemble autorise toutes les prises de vues - en extérieur comme en intérieur. Il permet de pro-

jeter ensuite les enregistrements sur n'importe quel récepteur de télévision.

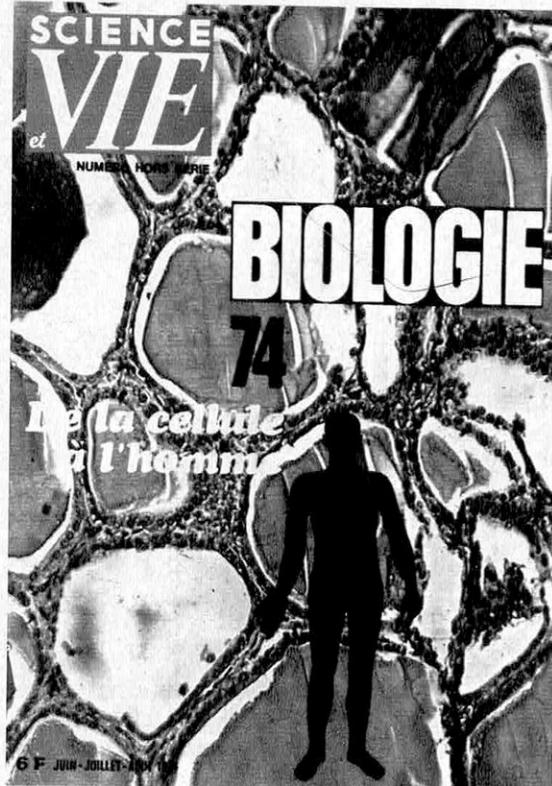
Plus de films gâchés (on efface immédiatement la prise de vues non satisfaisante). Plus de projecteur ni d'écran... Avec les souvenirs de vacances ou les fêtes de famille, vous réalisez vous-même vos propres programmes de télévision.

(Et ce magnétoscope Akaï est aussi simple à utiliser qu'une simple caméra de cinéma.)

**SCIENCE  
et  
VIE**

LE NOUVEAU  
**HORS-SÉRIE**  
VIENT DE PARAITRE

UNE ÉMINENTE  
ÉQUIPE DE :  
- CHERCHEURS  
- MÉDECINS  
- PROFESSEURS  
TRAITE :  
DES GRANDS  
PROBLÈMES  
DE LA BIOLOGIE  
HUMAINE,  
DE LA RECHERCHE,  
AUX APPLICATIONS  
MÉDICALES



EN VENTE  
CHEZ TOUS LES  
MARCHANDS  
DE JOURNAUX

# BIOLOGIE

**74**

AU SOMMAIRE :

- Image actuelle de la cellule, par Henri Firke
- Le code génétique et sa traduction, par Jean Tavlitzki
- Génétique médicale, par Bernard Dutrillaux et Jérôme Couturier
- L'édifice neuro-endocrinien, par Henri Elmaleh
- Les défenses immunitaires, par Françoise Audibert
- Les rythmes biologiques, par Alain Reinberg
- Biologie et contraception, par Marie-Andrée Lagroua Weill-Hallé
- Données nouvelles sur le système nerveux, par Paul Mandel
- Les mécanismes du vieillissement, par Yves Courtois
- Paléontologie humaine, par Henri de Lumley
- Lueurs sur l'origine de la vie, par Hilaire Cuny.

Pour apprendre à vraiment

# PARLER ANGLAIS

LA MÉTHODE RÉFLEXE-ORALE  
DONNE DES RÉSULTATS  
STUPÉFIANTS  
ET TELLEMENT RAPIDES

*nouvelle méthode*

**PLUS FACILE - PLUS EFFICACE**



Connaitre l'anglais, ce n'est pas déchiffrer lentement quelques lignes d'un texte écrit. Pour nous, connaître l'anglais, c'est comprendre instantanément ce qui vous est dit et pouvoir répondre immédiatement en anglais. La méthode réflexe-orale a été conçue pour arriver à ce résultat. Non seulement elle vous donne de solides connaissances en anglais, mais surtout elle vous amène infailliblement à parler. Cette méthode est progressive : elle commence par des leçons très faciles et vous amène peu à peu à un niveau supérieur. Sans avoir jamais quoi que ce soit à apprendre par cœur, vous arriverez à comprendre rapidement la conversation ou la radio, ou encore les journaux, et peu à peu vous commencerez à penser en anglais et à parler naturellement. Tous ceux qui l'ont essayée sont du même avis : la méthode réflexe-orale vous amène à parler anglais dans un délai record. Elle convient aussi bien aux débutants qui n'ont jamais fait d'anglais qu'à ceux qui, ayant pris un mauvais départ, ressentent la nécessité de rafraîchir leurs connaissances et d'arriver à bien parler. Les résultats sont tels que ceux qui ont suivi cette méthode pendant quelques mois semblent avoir étudié pendant des années ou avoir séjourné longtemps en Angleterre. La méthode réflexe-orale a été conçue spécialement pour être étudiée chez soi. Vous pouvez donc apprendre l'anglais chez vous, à vos heures de liberté, où que vous habitez et quelles que soient vos occupations. En consacrant 15 à 20 minutes par jour à cette étude qui vous passionnera, vous commencerez à vous "débrouiller" dans 2 mois et lorsque vous aurez terminé trois mois plus tard, vous parlerez remarquablement (des spécialistes de l'enseignement ont été stupéfaits de voir à quel point nos élèves parlent avec un accent impeccable). Commencez dès que possible à apprendre l'anglais avec la méthode réflexe-orale. Rien ne peut vous rapporter autant avec un si petit effort. Dans le monde d'aujourd'hui, vous passer de l'anglais, ce serait vous priver d'un atout essentiel à votre réussite. Demandez la passionnante brochure offerte ci-dessous, mais faites-le tout de suite car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage supplémentaire exceptionnel.

**GRATUIT**

Bon à recopier ou à renvoyer à :  
Service A 14 L Centre d'Etudes,  
1, av. Mallarmé, Paris 17<sup>e</sup>

Veuillez m'envoyer sans aucun engagement la brochure «Comment réussir à parler anglais» donnant tous les détails sur votre méthode et sur l'avantage indiqué (pour pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses).

MON NOM \_\_\_\_\_

MON ADRESSE \_\_\_\_\_

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

# SCIENCE & VIE

*Pour vous abonner*

## 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.

● **RECOMMANDES ET PAR AVION**: Nous consulter

## Bulletin d'abonnement

Je désire m'abonner à SCIENCE ET VIE pour :

1 AN  1 AN + HORS-SERIE

2 ANS  2 ANS + HORS-SERIE

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.

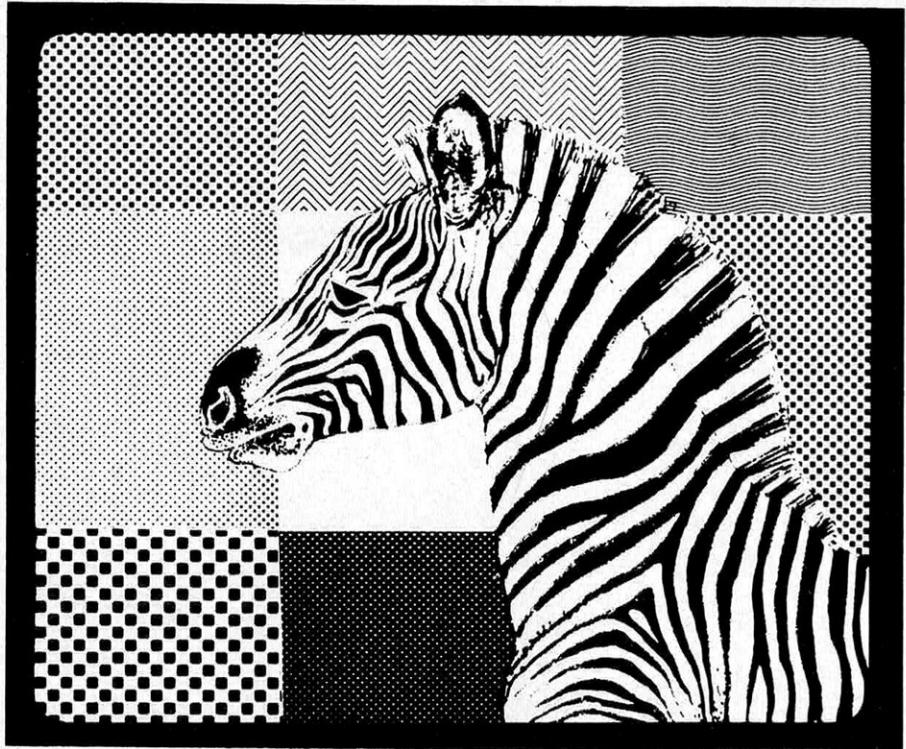
Je joins mon règlement de ..... F  
par Chèque bancaire , Mandat lettre ,  
par C.C.P. 3 volets (sans n° de compte)

A l'ordre de SCIENCE ET VIE.

Je préfère que vous m'envoyez une facture.

Signature .....

# La couleur sans dominante cela se prouve!... avec FUJICHROME



Photographiez\* ce zèbre (noir et blanc) avec FUJICHROME (pellicule couleurs) c'est le test du "noir et blanc en couleurs", bien connu des professionnels.

Le blanc est blanc, le noir est noir.

Qui peut le plus, peut le moins,  
la couleur sera sans dominantes.

Attention,  
FUJICHROME 100 ASA  
peut être traité  
à 200, 400 ASA et plus.



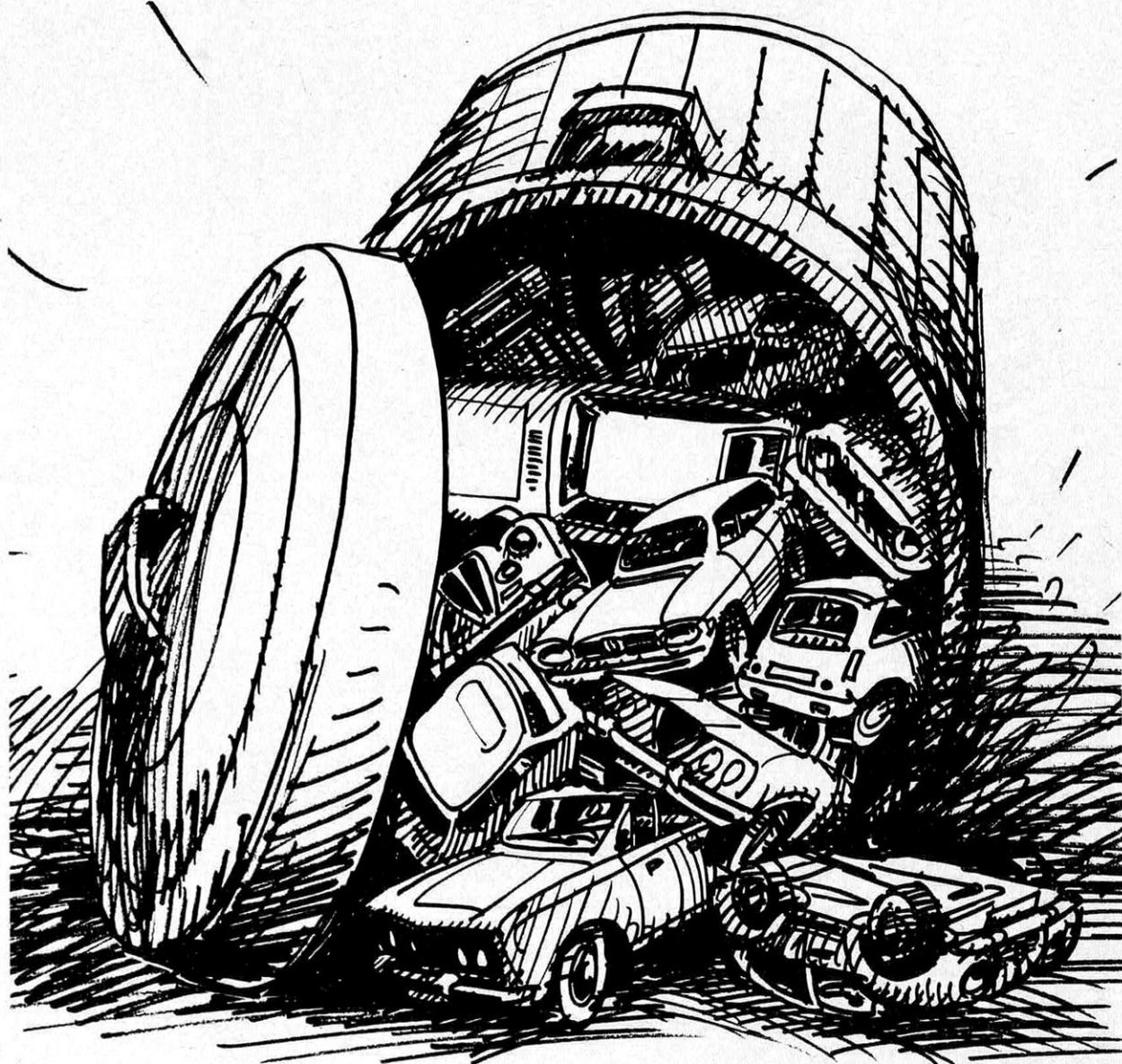
**FUJI FILM**

Develay S.A.

LARK

\* Photographiez cette page à la lumière du jour.

# Avez-vous encore les moyens de traiter votre voiture comme un objet de consommation?



Au temps où l'automobile était reine, on en changeait tous les deux ans, c'était la course aux performances, l'essence coulait à flots... C'était avant l'automne 1973.

Et puis l'essence se mit à augmenter, le prix de revient au kilomètre à peser davantage, et l'automobiliste à réfléchir.

C'est alors que Mobil SHC, le premier lubrifiant à base d'hydrocarbures de synthèse, jusque-là réservé aux initiés, commença à concerner tous les conducteurs soucieux de la durée de leur voiture.

Parce qu'on s'aperçoit que pour respecter les limitations de vitesse, il faut souvent faire tourner son moteur en sous-régime. Et à ce régime, les constructeurs le disent, les pièces de culbuterie – cames, poussoirs, culbuteurs – souffrent plus qu'à grande vitesse.

Parce que Mobil SHC, le lubrifiant de synthèse, dépasse les performances des huiles minérales à bas régime comme à haut régime.

C'est en pensant à tout cela qu'on fait durer un moteur 120 000 kilomètres.



## Mobil SHC le lubrifiant de synthèse.

Cette année, ce n'est plus le domaine des initiés.

# et si vous choisissiez 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, Minolta, Nikon, Petri, Pentax...).

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

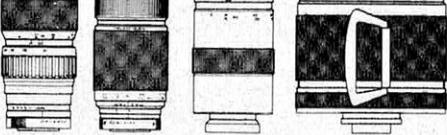
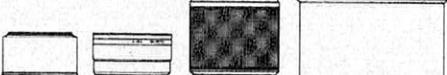
Vous choisirez un Sigma parce que Sigma fait mieux et avant les autres.

# SIGMA

## h. marguet

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

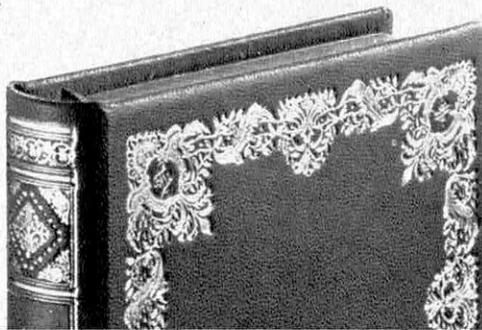
16 mm f : 2,8 fisheye - 18 mm f : 3,2 - 24 mm f : 2,8 - 28 mm f : 2,8 -  
55 mm f : 2,8 "macro" - 100 mm f : 2,8 "macro" - 135 mm f : 1,8 -  
135 mm f : 2,8 "macro" - 200 mm f : 4 "macro" -  
200 mm f : 2,8 "macro" - 80/200 mm f : 3,5 zoom "macro" -  
300 mm f : 4 "macro" - 500 mm f : 8 -  
500 mm f : 4 convertible 1000 mm f : 8.



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



**Profitez  
de cette offre  
extraordinaire  
pour apprécier  
ce chef-d'œuvre de la  
littérature française  
pétillant comme  
un malicieux champagne**



## **RELIÉS PLEIN CUIR VÉRITABLE**

- titres et motifs anciens frappés au balancier • impression soignée sur papier bouffant de luxe • illustrés de nombreuses gravures de Fragonard • signet, tranchesfilles • format 12 x 17 cm.

# **les CONTES de LA FONTAINE**

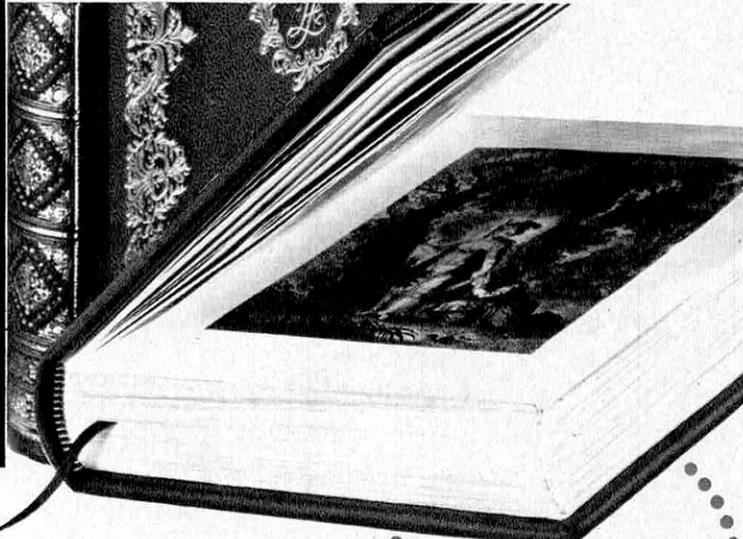
ILLUSTRÉS PAR FRAGONARD

**2 luxueux volumes  
reliés plein cuir  
véritable pour  
29 F  
35  
LES DEUX**

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

**Une œuvre libre,  
spirituelle, qu'il faut  
connaître**

Ces contes auraient pu être choquants : mari trompés, batailles d'alcôve, joyeux gaillards et folles maîtresses y jouent un rôle majeur. Mais La Fontaine a du génie. Il sait manier les mots et ciselier les vers pour ne nous faire rien perdre de son propos : "Tout y sera voilé, mais de gaze, et si bien, que je crois qu'on ne perdra rien," écrit-il lui-même et plus loin "Vous ne faites rouvrir personne et tout le monde vous entend." Légers, prestes, libertins, ces contes restent toujours des divertissements délicieusement fins. Ce sont incontestablement les chefs-d'œuvre du genre, les modèles jamais égalés.



**Pourquoi F. Beauval  
vous offre cette  
luxueuse édition  
à un prix ridicule ?**

Vous offrir pour 29,35 F deux volumes qui vaudraient facilement 80 F dans le commerce, c'est bien une folie. C'en serait une autre que de ne pas en profiter. En vous faisant ce véritable cadeau, François Beauval veut simplement vous donner une occasion d'apprécié sans risque l'intérêt et la qualité de ses éditions. Vous n'avez aucune obligation d'achat, ni maintenant, ni plus tard.

**COMPAREZ CETTE  
EDITION DE LUXE**  
avec celles que vous pourriez  
trouver et faites-vous une  
opinion ! Vous ne paierez  
qu'après, si vous êtes  
enthousiasmé.

*"Qui pense finement et  
s'exprime avec grâce fait  
tout passer; car tout passe."*

**François  
Beauval**  
ÉDITEUR

83509 LA SEYNE-SUR-MER : allée Jean Giono (F 29,35 + 2,80) - 1060 BRUXELLES : 368, chaussée de Waterloo (F.B. 285 + 25) - 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. Adresssez-moi vos 2 volumes reliés cuir véritable. Je pourrai les examiner sans engagement pendant 5 jours. Si je désire les garder, je vous les réglerai au prix spécial de 29,35 F + 2,80 F de frais d'envoi : sinon, je vous les retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre, ni à aucun achat ultérieur.

LAF X4SV

SIGNATURE:

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

initiales  
prénoms

ADRESSE:

\_\_\_\_\_

Code postal

Ville (en majuscules)



## UNE PETITE MACHINE POUR LE PLAISIR DE SE RASER A 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

...LE PLAISIR D'UN RASAGE  
EN TOUTE SÉCURITÉ.

# Jusqu'où peut-on reculer les limites de la mémoire ?

## *Curieuse expérience dans un rapide*

Je montai dans le premier compartiment qui me parut vide, sans me douter qu'un compagnon invisible s'y trouvait déjà, dont la conversation passionnante devait me tenir éveillé jusqu'au matin.

Le train s'ébranla lentement. Je regardai les lumières de Stockholm s'éteindre peu à peu, puis je me roulai dans mes couvertures en attendant le sommeil ; j'aperçus alors en face de moi, sur la banquette, un livre laissé par un voyageur.

Je le pris machinalement et j'en parcourus les premières lignes; cinq minutes plus tard, je le lisais avec avidité comme le récit d'un ami qui me révélerait un trésor.

J'y apprenais, en effet, que tout le monde possède de la mémoire, une mémoire suffisante pour réaliser des prouesses fantastiques, mais que rares sont les personnes qui savent se servir de cette merveilleuse faculté. Il y était même expliqué, à titre d'exemple, comment l'homme le moins doué peut retenir facilement, après une seule lecture attentive et pour toujours, des notions aussi compliquées que la liste des cent principales villes du monde avec le chiffre de leur population.

Il me paraît invraisemblable d'arriver à casser dans ma pauvre tête de quarante ans ces énumérations interminables de chiffres, de dates, de villes et de souverains, qui avaient fait mon désespoir lorsque j'allais à l'école et que ma mémoire était toute fraîche, et je résolus de vérifier si ce que ce livre disait était bien exact.

Je tirai un indicateur de ma valise et je me mis à lire posément, de la manière prescrite, le nom des cent stations de chemin de fer qui séparent Stockholm de Trehörningsjö.

Je constatai qu'il me suffisait d'une seule lecture pour pouvoir réciter cette liste dans l'ordre dans lequel je l'avais lue, puis en sens inverse, c'est-à-dire en commençant par la fin. Je pouvais même indiquer instantanément la position respective de n'importe quelle ville, par exemple énoncer quelle était la 27<sup>e</sup>, la 84<sup>e</sup>, la 36<sup>e</sup>, tant leurs noms s'étaient gravés profondément dans mon cerveau.

Je demeurai stupéfait d'avoir acquis un pouvoir aussi extraordinaire et je passai le reste de la nuit à tenter de nouvelles expériences, toutes plus compliquées les unes que les autres, sans arriver à trouver la limite de mes forces.

Bien entendu, je ne me bornai pas à ces exercices amusants et, dès le lendemain, j'utilisai d'une façon plus pratique ma connaissance des lois de l'esprit. Je pus ainsi retenir avec une incroyable facilité, mes

lectures, les airs de musique que j'entendais, le nom et la physionomie des personnes qui venaient me voir, leur adresse, mes rendez-vous d'affaires, et même apprendre en quatre mois la langue anglaise.

Si j'ai obtenu dans la vie de la fortune et du bonheur en quantité suffisante, c'est à ce livre que je le dois, car il m'a révélé comment fonctionne mon cerveau.

Il y a trois ans, j'eus le bonheur de rencontrer son auteur et je lui promis de parler de sa Méthode dans mon pays lorsqu'elle aurait été traduite en français. E. R. Borg, qui est actuellement de passage en France, vient de publier cette traduction et je suis heureux aujourd'hui de pouvoir lui exprimer publiquement ma reconnaissance.

Sans doute désirez-vous acquérir, vous aussi, cette puissance mentale qui est notre meilleur atout pour réussir dans l'existence; priez alors E. R. Borg de vous envoyer son petit ouvrage «Les Lois éternelles du Succès»; il le distribue gratuitement à quiconque veut améliorer sa mémoire. Voici son adresse : E. R. Borg, chez Aubanel, 5, place Saint-Pierre, à Avignon.

E. DORLIER

### MÉTHODE BORG

#### **BON GRATUIT**

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

E. R. Borg, chez AUBANEL, 5, place Saint-Pierre, 84028 Avignon, pour recevoir sans engagement de votre part et sous pli fermé «Les Lois éternelles du Succès».

NOM .....

RUE ....., N° .....

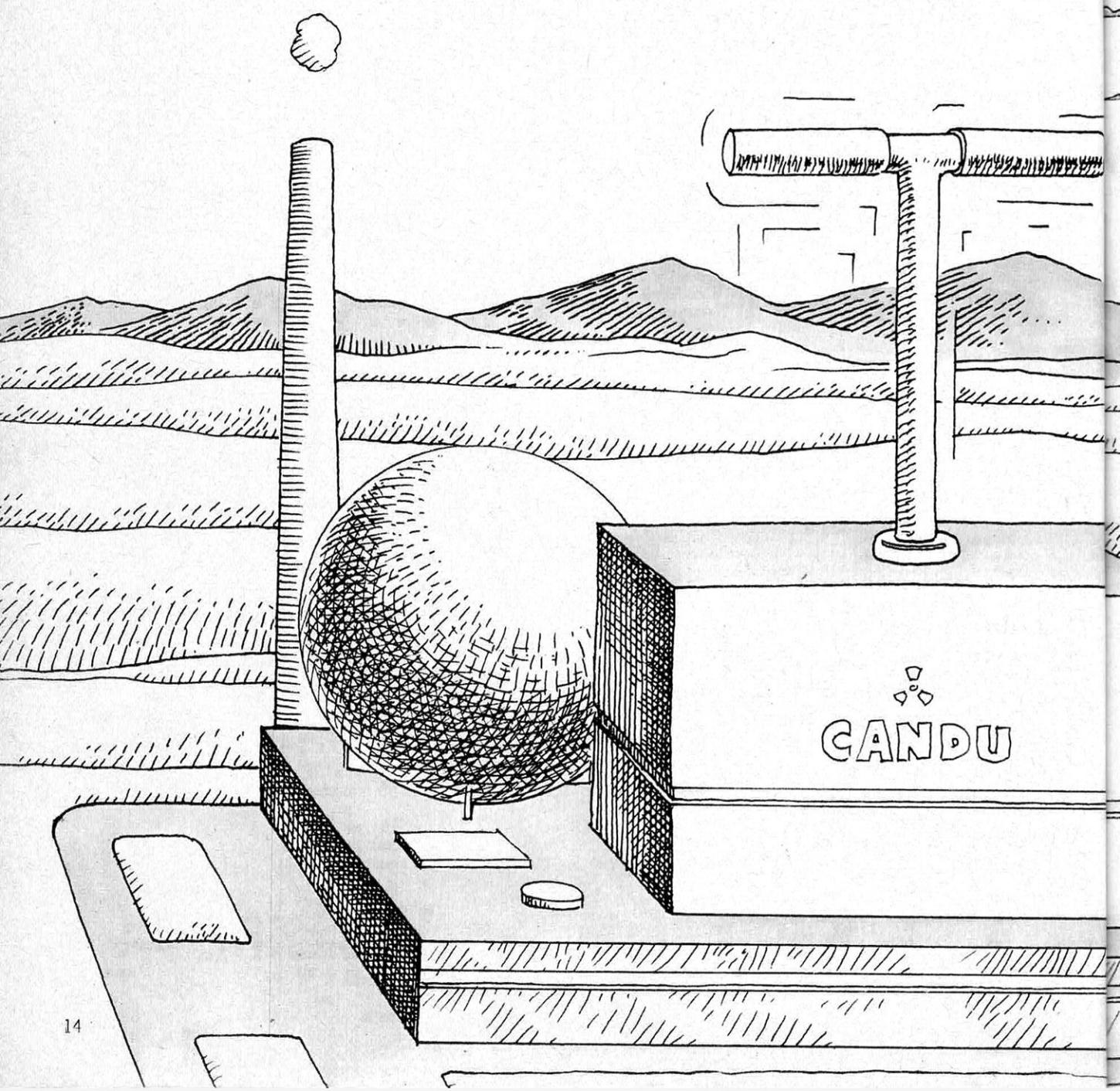
VILLE .....

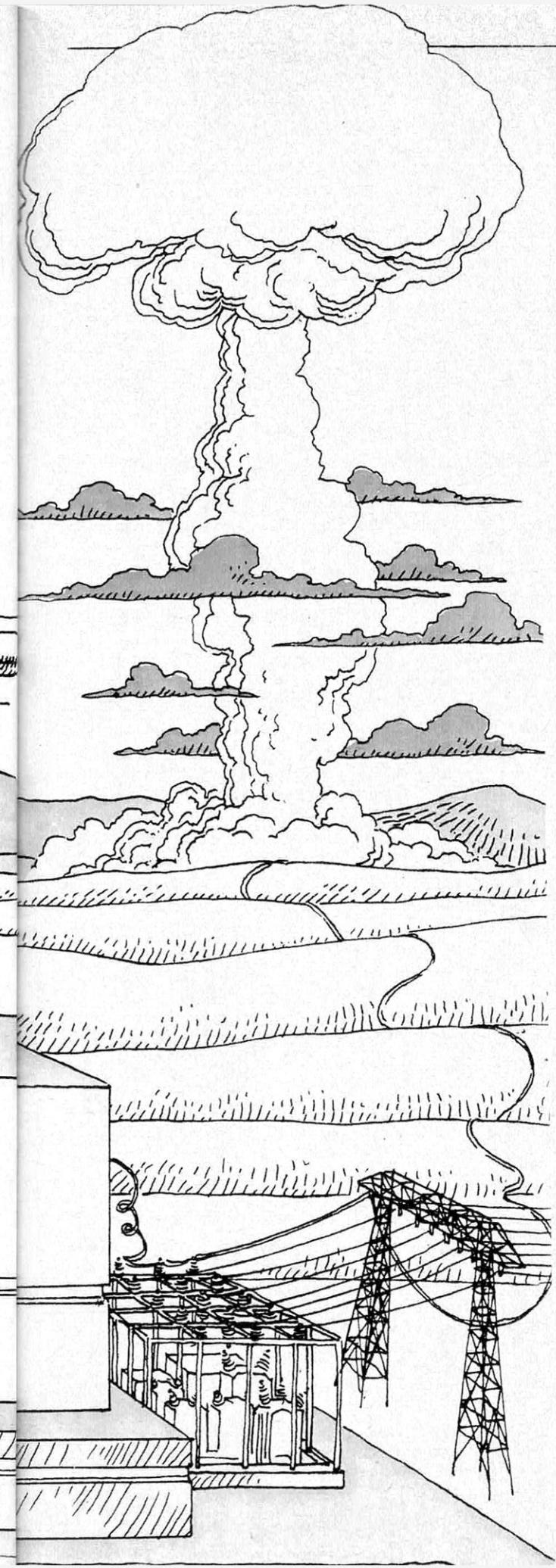
AGE .....

PROFESSION .....

.....

# **LES BOMBES "A" DU TIERS-MONDE**





*En aidant les Indiens à se doter de centrales nucléaires civiles Candu, les Canadiens ont contribué indirectement à leur donner la bombe A. Cet événement nous rappelle qu'il n'existe pas de distinction entre atome civil et militaire, et déjà une dizaine d'autres pays sont prêts à suivre l'exemple de l'Inde.*

L'explosion le 18 mai dernier, à 8 h 05 GMT, de la première bombe A indienne, d'une puissance de 10 à 15 mégatonnes, à 100 mètres sous terre dans le désert du Rajasthan, a stupéfié et intrigué le monde. L'Inde devient ainsi après les U.S.A., l'U.R.S.S., la Grande-Bretagne, la France et la Chine, la sixième puissance nucléaire.

Que des grandes puissances technologiques se dotent d'un armement nucléaire au détriment même d'autres priorités, cela paraît parfaitement concevable même pour la Chine, au titre de nation la plus peuplée de la Terre. Mais que l'Inde, le pays sous-développé par excellence, vivant de subsides internationaux, fasse exploser une bombe A, voici qui étonne. Et cet étonnement est étayé par des données économiques.

L'Inde a actuellement près de 600 millions de bouches à nourrir. Chaque année, la population s'accroît de 13 millions de personnes. Avec un PNB de 50 milliards de dollars, 30 % de la population vit avec moins de 150 F par an. 70 % de la population est illétrée, 75 % des gradés universitaires récents sont au chômage. La production alimentaire (105 millions de tonnes) n'a pas suivi l'accroissement de la population : pour les cinq années à venir l'Inde devra importer 2 millions de tonnes de grains par an, alors que le budget ne prévoit l'achat que d'un million de tonnes. L'industrie stagne, tout comme la production du charbon ou de l'acier.

Et la crise énergétique pétrolière n'a pas rangé les choses. Avant même cette crise, l'Inde avait une dette extérieure de 20 milliards de francs alors que ses réserves atteignaient seulement 3,6 milliards. Avec l'augmentation de 70 % du brut, l'Inde va devoir payer cette année pour son pétrole un milliard de dollars en plus soit 80 % du montant total de ses importations. Le pétrole est vital : car il permet d'alimenter les pompes d'irrigation nécessaires à l'agriculture, sans quoi ce serait le retour à la famine. Et pourtant, ce pays, malgré cette grave crise énergétique, a su trouver au cours de ces cinq der-

nières années les moyens pour dépenser 178 millions de dollars pour ses recherches nucléaires qui ont abouti à l'essai historique du 18 mai.

Et le gouvernement indien ne compte pas s'arrêter là. Pour les 5 prochaines années, il compte consacrer 315 millions de dollars à l'énergie nucléaire, (700 millions seront dévolus à la famille et au logement, et 2,3 milliards de dollars à l'éducation pendant la même période). Et l'Inde n'a pas fini de nous étonner : à la fin de cette année et au début de l'autre, une fusée soviétique va lancer un satellite scientifique entièrement indien, de 300 kg.

Cette bombe A ne doit rien au hasard. Elle est essentiellement le fruit d'un quart de siècle d'efforts accomplis par l'Inde pour se doter d'une industrie nucléaire indépendante. L'agence indienne pour l'énergie nucléaire a été fondée en 1948 sous l'impulsion d'une sommité internationale indienne, le Pr. Bhabha et qui avait conçu un plan extrêmement astucieux de nucléarisation de son pays, orienté vers la réalisation finale de surrégénérateurs utilisant l'uranium 233 et le thorium dont l'Inde est très riche (300 000 tonnes estimées). Cela lui permettra en fin de compte de se suffire à elle-même sur le plan énergétique. D'ailleurs, la France aide actuellement les Indiens à réaliser un surrégénérateur utilisant le thorium et le plutonium dont elle dispose.

Le tout premier réacteur indien de recherche Absara a été construit à Trombay. Il a divergé en août 1956. Mais pour aller plus loin, l'Inde a dû faire appel à l'étranger. Le second réacteur expérimental « Cyrus » (coût 20 millions de dollars), et qui a commencé à fonctionner en 1960, a été réalisé avec l'aide des Canadiens. D'une puissance de 40 mégawatts thermiques, il a été suivi par la réalisation d'un second réacteur « Zerlina » de même puissance, à Trombay.

## **Le programme nucléaire indien**

Parallèlement à cet effort de recherche, l'Agence Indienne pour l'Energie atomique s'est tournée vers les Américains pour la réalisation de ses deux premières centrales à eau bouillante. D'une puissance de 420 mégawatts chacune, installées au nord de Trombay, à Tarapur, ces centrales ont divergé en février 1969, et depuis cette date envoient de l'électricité dans le réseau de l'Etat du Maharashtra-Gujarat. Ces deux centrales utilisent de l'uranium enrichi fourni par les Etats-Unis : l'Agence américaine de l'énergie atomique dit avoir livré depuis 1969 plus de 141 tonnes d'uranium enrichi à 2-3 % pour alimenter les deux centrales de Tarapur.

Pour les deux autres centrales installées au Rajasthan, les Indiens ont fait appel aux Canadiens. La première centrale installée à Rana Pratap Sagar a divergé le 11 août 1972. D'une puissance de 200 W, elle doit être complétée par la construction d'une seconde centrale identique qui devrait entrer en fonctionnement l'année prochaine. Deux autres centrales canadiennes, de

200 MW chacune, doivent également entrer en fonctionnement l'année prochaine à Kalpakkam près de Madras. Enfin deux autres centrales, toujours canadiennes, devraient être construites à Bulandshar-Ganga pour fonctionner en 1980. Dans les plans des économistes indiens, ces six centrales ne fourniront en 1980 même pas la moitié des 2 700 MW nucléaires qui seraient nécessaires. L'Inde n'est pas riche en source d'énergie primaire, ce qui explique les importations de pétrole. Le nucléaire représente pour elle la seule solution pour son industrie et son agriculture.

## **Du plutonium d'origine civile**

Si pour six centrales nucléaires le choix des Indiens s'est porté sur la filière canadienne Candu, ce n'est pas un hasard. En effet, ces centrales fonctionnent à l'uranium naturel que l'Inde extrait elle-même à raison de 1 000 tonnes par jour dans son gisement de Jaduguda dans le district de Singhbhum. D'autres gisements sont en cours de prospection, bien évidemment. Les ressources d'uranium raisonnablement assurées se montent à 26 400 tonnes, et les ressources supplémentaires à 23 500 tonnes. En tout état de cause, cela lui permet de ne pas dépendre de l'étranger pour ces approvisionnements en combustible. En ce qui concerne la fourniture de l'eau lourde nécessaire aux réacteurs, les Indiens ont acheté à la France en 1969, des usines d'eau lourde à grande capacité.

Afin d'être encore moins dépendante de l'étranger, les autorités indiennes insistent pour que la partie indienne dans les équipements nucléaires soit la plus forte possible : 40 % dans la centrale de Rajasthan, 60 % pour la seconde, et 80 % pour les centrales de Madras.

Mais le choix de la filière canadienne a présenté aux yeux des Indiens un autre avantage considérable : des filières existantes c'est celle qui fournit en sous-produits la plus grande quantité de plutonium : 440 grammes de plutonium par MW et par an !<sup>(1)</sup> Comme 7 à 10 kg de plutonium seulement sont nécessaires pour faire une bombe, avec leurs réacteurs de recherche et leurs centrales « civiles », les Indiens ont disposé du plutonium nécessaire à leur bombe et actuellement sont en train de constituer des stocks.

Nous sommes ici au cœur du très grave problème de la prolifération nucléaire. Car contrairement à ce que l'on dit complaisamment, il n'y a pas de distinction entre nucléaire civil et militaire. A partir du moment où un pays maîtrise la technologie nucléaire, il peut à la fois faire de l'électricité et disposer de plutonium rejeté comme sous-produit des centrales civiles. D'ici à 1990, il y aura du plutonium pour faire 23 000 bombes. On pense que l'Inde pourrait produire

<sup>(1)</sup> Les centrales à eau bouillante fournissent 248 g de PU par an et par MW, celles à eaux bouillantes, 269 g/MW/an, les réacteurs à haute température 115 g/MW/an et les surrégénérateurs 130 g/MW/an.

de 7 à 10 kilos de plutonium par an et dispose de quoi faire 15 bombes.

Pendant bien longtemps, les Indiens semblent avoir hésité avant de se lancer dans la réalisation de bombes nucléaires, même s'ils en avaient la capacité. En 1957, Nehru déclarait « nous ne sommes pas intéressés à faire une bombe même si nous avons la capacité de la faire ». En 1964, le Premier ministre Shastri soulignait : « Nous avons (nous savons maintenant pourquoi) la capacité de faire des bombes nucléaires, mais nous n'utiliserons l'énergie nucléaire qu'à des fins pacifiques. » Qu'est-ce qui explique ce brusque changement de doctrine ? 1964 est justement l'année de l'explosion de la première bombe chinoise. Depuis les Chinois ont fait exploser 15 bombes nucléaires.

Le plutonium fourni par les trois réacteurs de recherche et par les centrales civiles, est traité à Trombay dans une usine spéciale.

Les Canadiens qui ont participé à la réalisation d'un programme civil nucléaire indien, sont absolument furieux de voir qu'avec leur aide ils avaient en fait contribué indirectement mais sûrement à donner l'arme nucléaire aux Indiens. Et ils sont d'autant plus inquiets qu'ils ont vendu des centrales similaires à l'Argentine, la Corée du Sud et Taïwan. Des centrales de 600 MW sont également en passe d'être vendues à la Grande-Bretagne et la Roumanie ! Dans l'attente d'explication avec le gouvernement indien, ils ont aussitôt mis l'embargo sur tous les équipements nucléaires à destination des Indes. Le gouvernement canadien considère l'action indienne du 18 mai comme une violation du memorandum d'accord signé entre les deux nations en 1971 et qui leur interdisait de posséder l'armement nucléaire. Cet accord portait sur les conditions de l'aide canadienne, et Mme Gandhi garantissait aux Canadiens une utilisation pacifique de l'énergie nucléaire qui ne s'étendait pas aux explosions.

Le pouvoir nucléaire est un pouvoir qui ne se partage pas. Toutes les nations, une fois qu'elles se sont dotées d'un armement nucléaire, se sont toujours empressées d'en interdire l'acc

quisition par les autres nations. Ce fut l'objet du traité de non prolifération de l'armement nucléaire de 1968 que les Etats-Unis et l'U.R.S.S., initiateurs du projet, engageaient vivement les autres nations à signer. Le Canada et le Japon le signèrent. Par contre, la France, la Chine et les Indes s'y sont toujours refusées.

Bien évidemment, les Indiens ont toujours insisté sur la nature pacifique des explosions nucléaires. Ces explosifs nucléaires seraient utilisés pour faire des grands travaux d'aménagement : détournement de fleuves pour l'irrigation, montées de digues, percement de canaux, aménagement de mines à ciel ouvert, création de poches souterraines de récupération de gaz ou de pétrole. Jusqu'à présent seuls les soviétiques ont expérimenté ce genre de techniques nucléaires plus de 32 fois depuis 1965. Ils pensent l'utiliser sur une plus grande échelle pour relier la rivière Kama et la Petchora à l'ouest de l'Oural.

## **Un lanceur pour 1978**

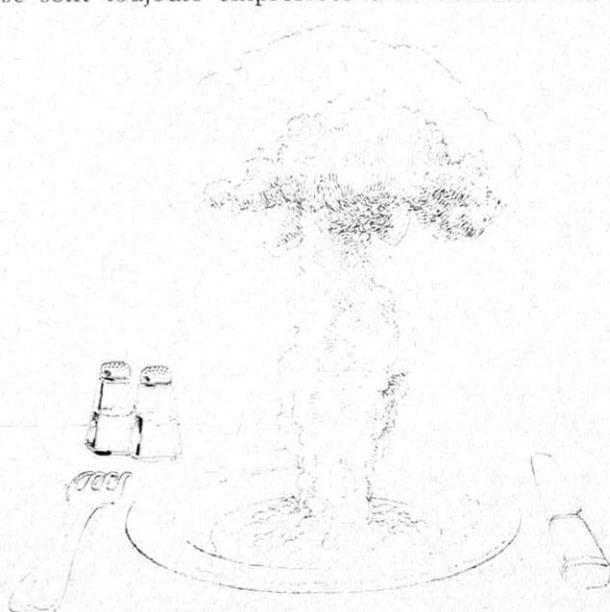
On conçoit aisément qu'il soit vital pour l'Inde d'accroître ses surfaces cultivables grâce à l'irrigation pour nourrir ses 600 millions d'habitants. Mais on peut également supposer qu'ils auraient pu faire appel, au lieu d'explosifs nucléaires, à l'abondante main-d'œuvre dont le pays dispose pour faire ces travaux. Les Indiens parallèlement à cet objectif civil, semblent donc poursuivre un autre but : en mettant au point des explosifs nucléaires civils, ils acquièrent du même coup la capacité technique de réaliser des bombes A militaires, en premier lieu destinées à se faire respecter sur la scène internationale, et de leurs puissants voisins.

Mais cette bombe A, pour qu'elle soit militairement crédible, il faut qu'elle puisse atteindre sa cible, donc que parallèlement à sa mise au point, soit développé un programme de lanceur. En tout cas, ce qui est certain, c'est que les fonds consacrés au programme spatial indien, sont en constante progression : 70 MF en 1972, 80 MF en 1973, 130 MF en 1974.

L'Inde dans le cadre de son programme spatial civil (qui a débuté en 1963), est actuellement en train de réaliser un lanceur, le SLV 3 (4 étages, propergol solide fabriqué aux Indes, 18 tonnes au départ) et qui devrait placer en 1978 un petit satellite scientifique ou technologique de 40 kg sur orbite basse. Ce lanceur doit surtout permettre aux Indiens de se faire la main. Le premier étage doit être essayé l'année prochaine depuis la base de Sriharikotat. La France a d'ailleurs vendu pour ce lanceur une centrale inertielle et offre son assistance technique.

Ce lanceur doit permettre à l'Indian Space Research Organisation (essentiellement civile) de se faire la main pour réaliser un autre lanceur beaucoup plus important qui est actuellement en cours d'étude : le SLV SYN (Satellite Launch Véhicule Synchrone). De la même classe que le lanceur franco-européen Ariane, le SLV SYN pourra placer 750 kg sur une orbite synchrone en 1985.

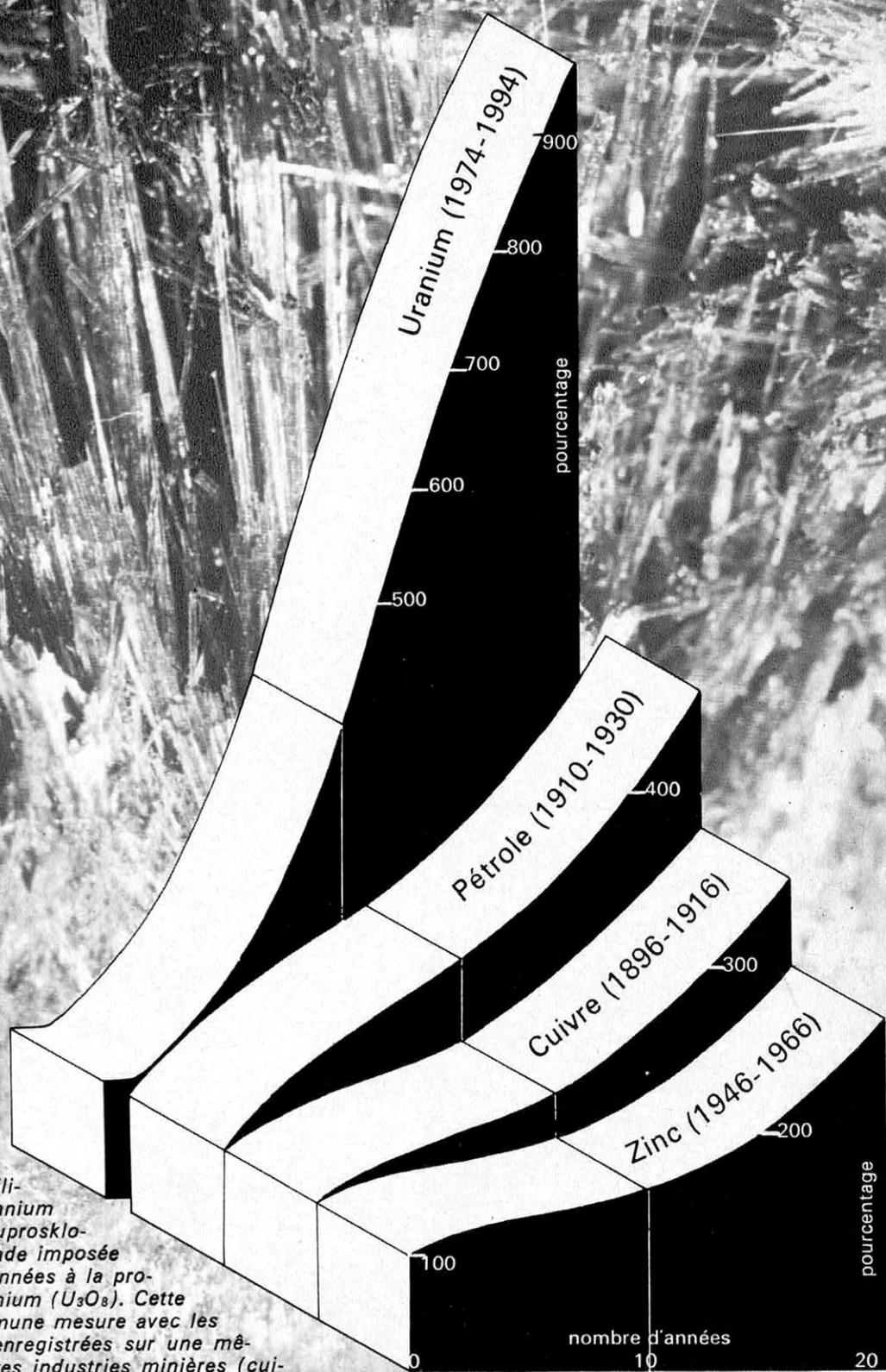
(suite page 146)



# LES MINES NE FOURNIRONT PAS A TEMPS L'URANIUM

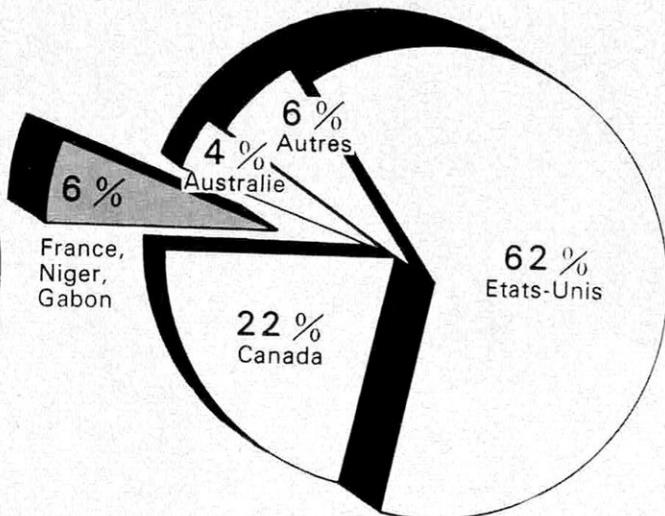
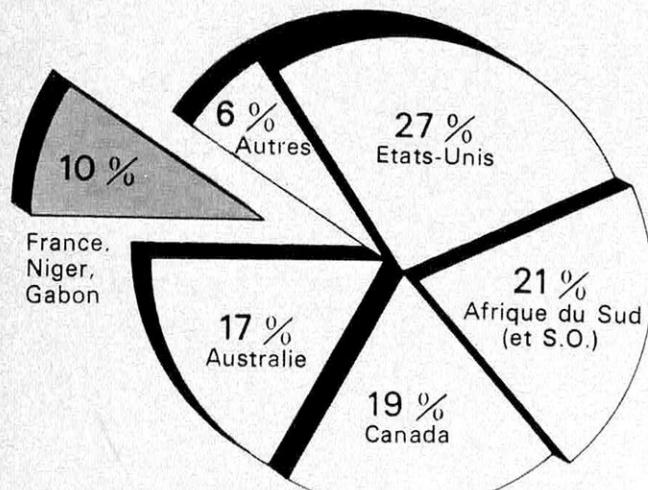


« L'approvisionnement mondial en uranium est un défi », nous ont déclaré, à Athènes, deux experts : MM. Robert Nininger et James Cameron.



Cette courbe qui se détache sur fond de silicate de cuivre et uranium hydraté (minéral dit cuprosklodowskite) montre l'escalade imposée pour les 20 prochaines années à la production de minerai d'uranium ( $U_3O_8$ ). Cette croissance est sans commune mesure avec les plus fortes croissances enregistrées sur une même période pour les autres industries minières (cuivre, zinc) et même pour la production de pétrole.

# RÉPARTITION MONDIALE DES RÉSERVES ET RESSOURCES



## Faciles

RESERVES ASSUREES A 10 DOLLARS LA LIVRE D'U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	EN TONNES D'U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>
Etats-Unis .....	340 000
Afrique du Sud (et du S.O.) .....	260 000
Canada .....	240 000
Australie .....	210 000
France, Niger, Gabon .....	130 000
Autres .....	60 000
Total	1 240 000
Soit	954 000 t-métal

RESSOURCES ADDITIONNELLES ESTIMÉES A 10 DOLLARS LA LIVRE D'U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	EN TONNES D'U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>
Etats-Unis .....	700 000
Canada .....	250 000
France, Niger, Gabon .....	60 000
Australie .....	50 000
Autres .....	70 000
Total	1 130 000
Soit	870 000 t-métal

L'uranium, il y en a pour jusqu'en l'an 2000: des réserves « faciles » et « difficiles » (donc plus chères). Mais les aura-t-on à temps pour les centrales ? Rien n'est moins sûr : l'industrie minière devrait décupler sa production en 15 ans ! La pénurie d'approvisionnement est annoncée pour 1983.

« L'approvisionnement mondial en uranium est un défi ». C'est en ces termes que M. Robert Nininger responsable de la production à l'« Atomic Energy Commission » (AEC) américaine a ouvert le 6 mai dernier à Athènes, le premier congrès international sur la formation des gisements d'uranium. Ainsi, à l'heure où l'on compte sur l'atome pour résoudre les problèmes d'énergie, la pénurie possible d'uranium vient assombrir le tableau.

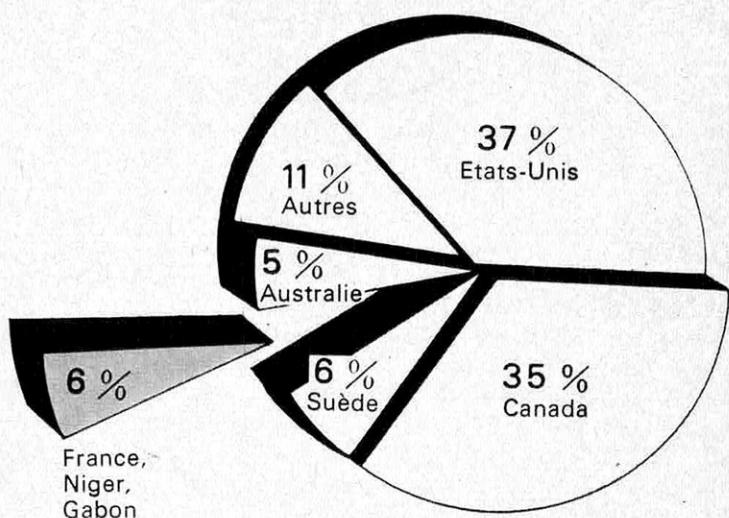
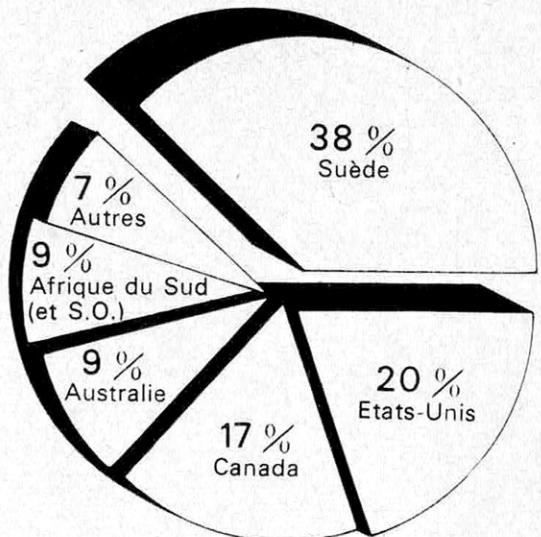
La situation, clairement expliquée par le secrétaire scientifique permanent de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (A.I.E.A.), M. James Cameron, est la suivante : « Avec les réserves mondiales (954 000 t d'uranium métal<sup>(1)</sup>), évaluées au prix raisonnable de 10 dollars la livre de minéral (U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> — oxyde d'Ur) — et utilisées au fur et à mesure, ce qui est une hypothèse fort improbable — l'approvisionnement

en combustible des centrales atomiques ne sera maintenu que jusqu'en 1987 ; et jusqu'en 1979 si l'on conserve une réserve permanente de 8 ans de consommation, ces 8 ans correspondant au temps nécessaire entre la découverte d'un gisement et la production elle-même. »

Malheureusement, une part substantielle des réserves se trouve dans des pays où l'exploitation d'uranium est fonction de celle d'autres métaux comme l'or dans les mines d'Afrique du Sud par exemple ; le délai de production est alors de 20 ou 30 ans. D'autre part, pour suivre la future demande de combustible, les industries minières devront décupler leur production en 15 ans. Or peu d'industries, sinon aucune, ont réalisé cet exploit !

L'avènement de la civilisation de l'électricité puis celle de l'automobile ont entraîné un accroissement exponentiel des demandes de cui-

# D'URANIUM (exclus Chine, URSS et pays de l'Est)



## Difficiles

RESERVES ASSUREES A 10-15 DOLLARS LA LIVRE D'U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	EN TONNES D'U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>
Suède .....	350 000
Etats-Unis .....	180 000
Canada .....	160 000
Australie .....	80 000
Afrique du Sud (et du S.O.) .....	80 000
Autres .....	70 000
Total	920 000
Soit	707 000 t-métal

RESSOURCES ADDITIONNELLES ESTIMEES A 10-15 DOLLARS LA LIVRE D'U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	EN TONNES D'U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>
Etats-Unis .....	300 000
Canada .....	280 000
Suède .....	50 000
France, Niger, Gabon .....	50 000
Australie .....	40 000
Autres .....	100 000
Total	820 000
Soit	640 000 t-métal

vre et de pétrole ; mais ces accroissements ne sont rien comparés au défi lancé à l'uranium. De 19 000 t par an actuellement, l'ensemble des mines du monde entier devra fournir 50 000 t en 1980, soit près du total du potentiel du sol français ! — 100 000 t en 1985 et 180 000 t en 1990 ! Pour la fin de ce siècle, les besoins mondiaux cumulés atteindront 3 millions de tonnes-métal. Où trouvera-t-on toute cette richesse ?

Environ 94 % des réserves « raisonnablement assurées » à 10 dollars la livre d'U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> sont concentrées dans sept pays : Etats-Unis (27 %), Afrique du Sud (21 %), Canada (19 %), Australie (17 %), France, Niger et Gabon (10 %). Et les géologues pensent que 870 000 t de métal, dans les mêmes prix, viendront s'ajouter aux réserves connues ; ces ressources estimées se retrouvent principalement aux Etats-Unis (62 %). Mais là encore se posera le problème de l'exploitation : une partie de l'uranium américain, sous-produit du phosphate et du cuivre, ne sera sans doute pas disponible lors du ralentissement de l'approvisionnement normal, prévu en 1983 selon M. Nininger.

Les experts ont également recensé les réserves et ressources dans des tranches de prix supérieures, jusqu'à 15 dollars la livre d'U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>. Les

gisements sont situés dans les pays précédemment cités — il s'agit en général des mêmes filons mais à teneur plus faible en métal (plus difficile à extraire, donc plus cher) — et en Suède qui totalise alors 38 % des réserves mondiales « chères ». Réserves plus ressources jusqu'à 15 dollars enrichiront le stock mondial de 1,85 million de tonnes-métal. Au total donc, on pourra arriver au décompte prévu pour la fin du siècle (954 000 t + 870 000 t + 1,85 million de t soit 3,17 millions de tonnes-métal), mais ce ne sera pas sans mal ! D'autant plus qu'en fait ce n'est pas 3 millions de tonnes-métal qu'il faudrait obtenir en l'an 2000, mais 9 millions si l'on veut pouvoir soutenir le niveau de production (230 000 tonnes-métal/an) requis au XXI<sup>e</sup> siècle, sans ralentir la croissance !

Devant cette situation M. Nininger s'est déclaré personnellement « effrayé à l'idée que les gisements actuels d'uranium, concentrés dans les grès et dans les congolomérats de quartz es-

(suite du texte page 24)

(1) Il s'agit là des réserves normalement exploitables. On verra plus loin qu'il existe d'autres ressources, mais au coût d'extraction beaucoup plus élevé.  
Réserves : gîtes connus de minerais.  
Ressources : gîtes susceptibles d'être exploitables (ici).

# LA FRANCE NE VEUT PLUS EXPORTER SON URANIUM

Avec ses partenaires associés, le Niger et le Gabon, la France produit actuellement à peu près deux fois plus d'uranium qu'elle n'en consomme. Mais notre pays se trouve dans la même situation que le Canada, par exemple : demain, les stocks seront vite absorbés. Il n'est donc plus question de renouveler les contrats d'exportation. A l'heure où chacun fait ses comptes, théâtralise son uranium, la France suit le mouvement, ou plutôt la loi d'inertie qui préside, pour l'heure, au marché international de l'uranium. C'est ce qui ressort des déclarations faites par M.A. Gangloff, chef du département des prospections et recherches minières au Commissariat à l'Energie atomique, ci-dessus au congrès d'Athènes.

**S. & V. — Comment s'approvisionnent les Français en uranium ?**

**R.** — Il y a deux sources d'approvisionnement : la métropole et les pays d'Afrique, Niger (40 000 t de réserves) et Gabon (20 000 t).

**S. & V. — Où sont situées les réserves en France ? A combien s'élèvent-elles ?**

**R.** — Dans le Limousin, en Vendée, dans les monts du Forez, en Bretagne et dans l'Hérault. Début 1973, réserves plus ressources additionnelles françaises se chiffraient à 36 000 t + 24 000 t, soit 60 000 t au prix moyen de 100 F le kg d'uranium-métal.

**S. & V. — Quels sont les types de gisements français et quelles sont leurs teneurs en uranium ?**

**R.** — 75 % des ressources sont des filons dans des granites, le reste est de type gréseux (bassin permien de Lodève dans l'Hérault). La teneur moyenne des gisements est de l'ordre de 0,1 à 0,3 % (soit 1 000 à 3 000 ppm).

**S. & V. — Y a-t-il d'autres ressources plus chères ?**

**R.** — Oui, environ 50 000 t au prix de 200 F le kg. La teneur des gisements est de 500 à 1 000 ppm.

**S. & V. — L'exploitation de l'uranium est-elle liée à celle d'un autre métal comme les gisements d'Afrique du Sud, par exemple ?**

**R.** — Non.

**S. & V. — Combien de temps faut-il pour mettre en exploitation une mine ?**

**R.** — Au minimum 5 ans sinon plus car on peut se heurter à des difficultés de traitements de minéraux qui annulent les efforts d'exploitation.

**S. & V. — Cela coûte-t-il cher d'extraire de l'uranium ?**

**R.** — Pour un gisement régional entre 50 et 100 millions de F (1973), pour sortir ce qu'on appelle le « yellow cake » qui est le produit marchand (puits + usines de traitements + installations diverses).



Une interview de M.A. Gangloff

**S. & V. — Quelle est notre production actuelle et quels sont nos besoins ?**

**R.** — La production actuelle est de 1 500 t/an pour le sol français et 3 000 t/an groupés avec le Niger et le Gabon. Les besoins français actuels sont environ de 1 500 t/an pour les six centrales.

**S. & V. — On accumule donc de l'uranium maintenant. Pourquoi ?**

**R.** — Parce qu'à partir du moment où une mine est ouverte, il faut l'exploiter. On ne peut ni la fermer, ni trop ralentir sa production sans compromettre son rendement. En conséquence on constitue des stocks ; il y en a environ 100 000 t dans le monde dont la moitié aux Etats-Unis.

**S. & V. — Exporte-t-on notre production d'uranium ou la garde-t-on pour nos besoins futurs ?**

**R.** — Avant la crise, on exportait notamment de l'uranium au Japon, en Suède, en Allemagne (par ordre d'importance). Pourquoi ? Parce qu'en étant présent sur le marché international, on avait l'assurance d'être soi-même approvisionné à des prix compétitifs ! On continue d'exporter pour honorer les contrats de vente signés, mais depuis la crise, aucun nouveau contrat n'a été signé.

**S. & V. — Que se passe-t-il actuellement sur le marché mondial de l'uranium et quels sont les prix ?**

**R.** — Chacun fait ses comptes et cherche à se constituer des stocks. Les demandes d'approvisionnement dépassent les besoins réels. Le marché est en fait momentanément gelé : il n'y a pas ou peu de transactions et la tendance est à la hausse des prix (12 dollars la livre d'U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>).

**S. & V. — Quels seront les besoins futurs de la France ?**

**R.** — De l'ordre de 13-14 000 t en 1990 par exemple.

# LA PÉNURIE N'EST PAS SEULEMENT DANS LES MINES: ELLE EST AUSSI DANS LES USINES

	BESOINS en millions d'UTS (Unité de Travail de Séparation)				CAPACITÉS en millions d'UTS			
	Europe occiden-tale	Japon	USA	Monde occiden-tal	Eurodif Europe	Urenco	USA	Monde occiden-tal
<b>1980</b>	10,3	4,5	16,7	33	3,5(1979) 6,5 9 (1981)	0,4(1976) 2 (1)	20	31
<b>1985</b>	22,6	9,4	30,4	67	9	10 (1)	25(1)	44
<b>1990</b>	46	14	53	116	9	aucune	décision	prise

(1) Estimations en fonction de programmes non définitivement arrêtées.

Ce tableau résume le dernier bilan des besoins et capacités en travail de séparation isotopique, depuis la décision de construire Eurodif et Urenco et l'accélération des programmes nucléaires. En effet, les centrales françaises et étrangères brûleront essentiellement de l'uranium, enrichi grâce à un procédé de séparation isotopique (diffusion gazeuse ou ultracentrifugation), et non pas de l'uranium naturel. La France, ne possédant pas d'usine d'enrichissement, fait enrichir son uranium à l'étranger, du moins jusqu'à la mise en service de l'usine européenne Eurodif dans laquelle sa participation est environ 50 %. Les autres partenaires d'Eurodif (procédé de diffusion gazeuse) sont l'Italie, l'Espagne et la Belgique. La seconde usine européenne Urenco (procédé d'ultracentrifugation) regroupe l'Allemagne, la Hollande et la Grande-Bretagne et la Suède lui réserve ses crédits.

Avant 1980, c'est-à-dire avant la mise en service d'Eurodif, les approvisionnements en uranium enrichi de la France seront assurés par les Etats-Unis et la Russie et il n'y aura pas de problèmes. Le montant des contrats est inférieur à ce que fournira Eurodif à la France en 1981 (environ 4,5 millions d'UTS<sup>(1)</sup>).

Après 1980, Eurodif sera saturée peu de temps après sa mise en service : sa capacité d'enri-

chissement sera insuffisante pour couvrir les besoins européens en uranium enrichi et en particulier les besoins français ! Même si Urenco entre en fonctionnement, il y aura pénurie de la capacité d'enrichissement pour l'Europe. On voit d'après le tableau qu'il manquera en 1985 avec les prévisions actuelles, 3,6 millions d'UTS aux Européens, et même 6,4 millions d'UTS aux Américains.

Devant ce cri d'alarme, la France cherche d'ores et déjà des solutions : une extension d'Eurodif (?), une participation éventuelle à Urenco (?), la construction d'une nouvelle usine européenne (?). Car il s'agit bien de prendre rapidement une décision si on ne veut pas ralentir le rythme de la croissance nucléaire.

Comme pour l'uranium naturel, la décennie la plus difficile à passer sera celle de 1980-90. En fait, il faudra construire une usine d'enrichissement de la taille d'Eurodif tous les un an et demi, jusqu'en l'an 2000, pour honorer les besoins ! La construction d'une quinzaine d'usines d'enrichissement est envisagée d'ici là (il faut 7 ans pour construire une usine). Notons que le prix d'une usine de la taille d'Eurodif est de 7 milliards de francs (73), non compris la puissance nécessaire au fonctionnement de l'usine<sup>(2)</sup>.

(2) Les 2 500 MW nécessaires à Eurodif seront fournis par quatre réacteurs nucléaires dont la consommation en uranium enrichi représente environ 1/40<sup>e</sup> de la production de l'usine.

**S. & V. —** Etes-vous optimiste ou pessimiste quant aux possibilités futures d'approvisionnement ?

**R. —** L'industrie minière de l'uranium est encore jeune (25 ans). On peut donc mettre son espoir dans la prospection. Et étant donné l'incidence faible du prix de la matière première (10 %) sur le coût du kilowatt-heure, des gisements à faible teneur pourront être exploités. Mais le tout sera d'avoir le temps de mettre les mines en service.

**S. & V. —** Quelle est la part française dans

l'effort de prospection mondiale d'uranium ?

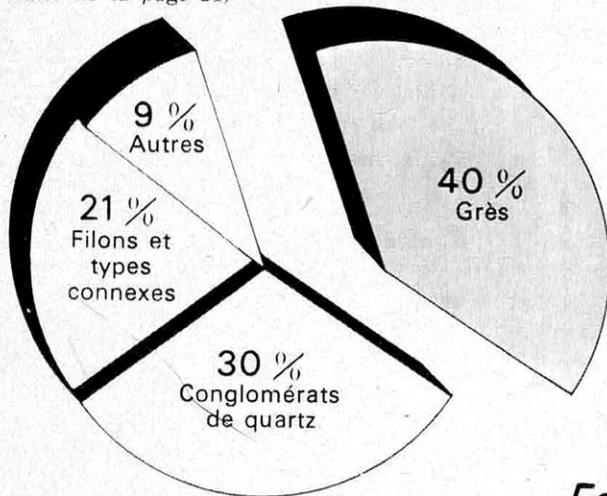
**R. —** C'est une part appréciable. Le CEA et des compagnies pétrolières privées prospectent au Niger, au Gabon, au Canada, aux U.S.A. et en Australie.

**S. & V. —** Voyez-vous un ralentissement dans l'approvisionnement ? A quelle date ?

**R. —** J'espère qu'il n'y aura pas de ralentissement et je ne peux donner de date. Mais il est certain que la décennie la plus difficile à passer sera celle de 1980-90.

# LES GRÈS ET LES CONGLOMÉRATS DE QUARTZ DOMINENT SERVES ET RESSOURCES D'URANIUM (exclus Chine, URSS)

(suite de la page 21)



Réserves assurées  
à 10 dollars la livre d' $U_3O_8$ .

## Faciles

Ressources additionnelles estimées  
à 10 dollars la livre d' $U_3O_8$ .

sentiellement, ne puissent subvenir à nos besoins».

En effet, les dépôts d'uranium dans les grès et les conglomérats de quartz représentent la majorité des ressources du métal ; et comme l'a suggéré un des géologues de l'A.I.E.A., M.D.A. Robertson, *du fait que l'uranium est un élément « lithophile »<sup>(2)</sup>, sa distribution géologique est sans doute limitée et les ressources nouvelles restreintes en grande partie à des dépôts additionnels dans les grès et les conglomérats de quartz familiers*. Les gisements de conglomérats de quartz sont limités dans le temps (géologique) et ceux de grès par des conditions spéciales de dépôts. Cependant, *la possibilité de découvrir de nouveaux types de gisements, à des coûts élevés, subsiste*.

Tel est le bilan géologique actuel. Les conditions économiques et d'environnement imposent des teneurs minimums en métal entre 100 et 500 ppm (parties par million). Un dépôt dans les 50 à 100 ppm correspond déjà à un prix de l'ordre de 100 dollars la livre d' $U_3O_8$  soit 10 fois le coût actuel du minéral<sup>(3)</sup>. Les schistes noirs du sud-est des Etats-Unis, qui contiennent plusieurs millions de tonnes d' $U_3O_8$  rentrent dans cette catégorie. Mais M. R. Nininger pense qu'ils ne seront pas exploités pour des raisons d'impact sur l'environnement.

Un seul espoir subsiste alors, prospector des terres vierges. Effectivement, à la suite d'explorations actives menées au cours de ces dernières années, l'Australie est devenue le cinquième pays du point de vue des réserves en uranium et il se pourrait qu'une prospection systématique en Afrique, en Asie et en Amérique du Sud mette à jour de nouvelles ressources.

Pour ces dernières, les coopérations internationales sont de rigueur. Ainsi, l'on annonçait le 4 avril une collaboration franco-américaine au Niger, puis le 14 mai la création d'une société de prospection, au Niger également, regroupant l'Etat intéressé et 3 autres partenaires, la France, l'Allemagne et le Japon. Notons qu'en vue de diversifier leurs approvisionnements, les Français explorent déjà, en coopération avec les pays propriétaires des gisements, des terrains en Australie, au Canada, en Amérique et en Indonésie.

## Des solutions en pointillé

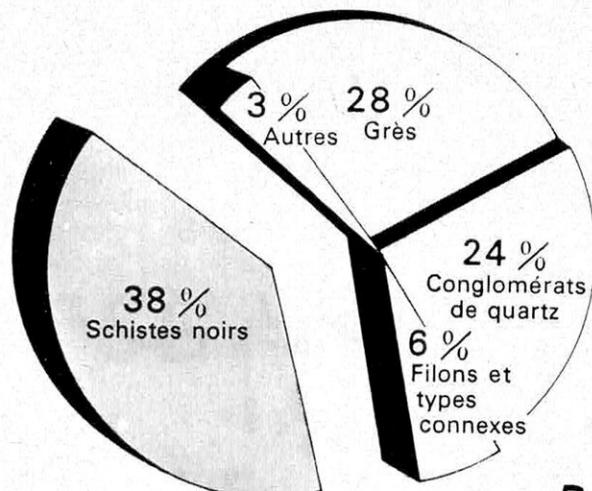
L'effort d'exploration géologique d' $U_3O_8$  à travers le monde, a connu, ces dernières années, un ralentissement sérieux en raison de la surproduction (momentanée) d'uranium et de la stagnation qui en a résulté sur le marché. Mais la crise du pétrole vient de changer les points de vue et les milieux de l'Energie s'efforcent de relancer au maximum la prospection, malgré l'accumulation des stocks.

Existe-t-il des remèdes pour pallier une éventuelle pénurie ? L'introduction des surrégénérateurs (« breeders »), qui consomment environ

(2) Lithophile : c'est-à-dire que l'uranium se trouve associé aux éléments qui constituent la lithosphère (partie supérieure de la croûte terrestre) et au 1<sup>er</sup> rang desquels la silice et les oxydes d'aluminium, de silicium... Or grès et conglomérats de quartz sont à base de silice.

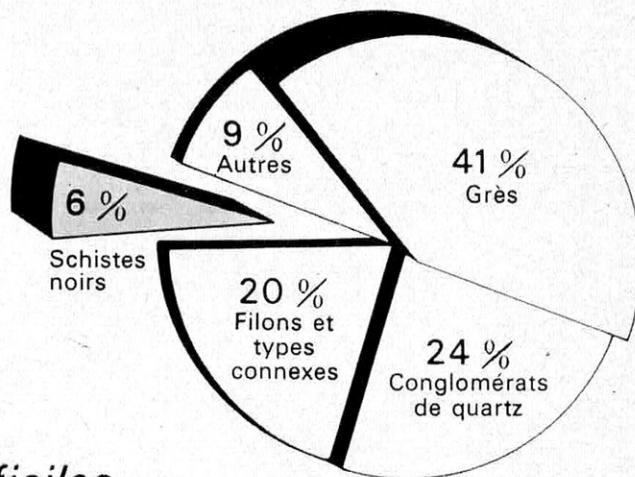
(3) La teneur en uranium de l'eau de mer est de l'ordre de 0,0001 à 0,01 ppm ! Aussi on n'envisage pas son exploitation.

# DANS LA RÉPARTITION GÉOLOGIQUE MONDIALE DES RÉACTEURS (et pays de l'Est)



*Difficiles*

Réserves assurées  
à 10-15 dollars la livre d' $U_3O_8$ .



Ressources additionnelles estimées  
10-15 dollars la livre d' $U_3O_8$ .

On note l'apparition des gisements d'uranium dans les schistes noirs.

100 fois moins d'uranium que les réacteurs « classiques » est loin d'être une intention acquise, pour des raisons à la fois économiques et écologiques (voir S. et V. n° 679). Les centrales atomiques utilisant l'uranium enrichi constitueront en fait, l'essentiel de la production électrique nucléaire mondiale d'ici la fin du siècle — même en admettant que la proportion des surrégénérateurs augmente.

En effet, l'industrie devra d'abord amortir ses investissements pris dans les filières classiques (durée de vie d'une centrale : 25 à 30 ans), puis se recycler pour construire les « breeders » à grande échelle. Et la cadence de mise en service de ces derniers pourrait bien être encore ralentie par la quantité trop faible de plutonium disponible sur le marché mondial (6 000 t en l'an 2000). Sans parler des courants d'opinion publique contre les surrégénérateurs qui pourront freiner les programmes — bien que M. Nininger affirme que « les Américains ne voudront pas revenir aux chandelles ». Une prévision optimiste fait état d'une part de 30 % de surrégénérateurs sur l'ensemble des réacteurs de l'an 2000.

Le fait est que les centrales « brûleront » essentiellement de l'uranium enrichi. L'uranium naturel, composé de 0,7 % d'Ur 235 « fissile » et de 99,3 % d'Ur 238 « fertile » est enrichi grâce à un procédé de séparation isotopique<sup>(4)</sup> en Ur 235 (diffusion gazeuse ou ultracentrifugation) dont la proportion atteint alors 2 à 3 % ; au cours de l'opération d'enrichissement, on rejette de l'uranium naturel appauvri à 0,3 % d'Ur 235.

Le prix du combustible est donc fonction de celui du mineraï et du coût du travail d'enrichissement. Aussi, dans la mesure où l'uranium naturel se fera rare et où les unités de séparation isotopique seront importantes, on s'arrangera pour consommer moins d'uranium naturel en poussant le plus possible l'enrichissement et en rejetant un uranium très appauvri ; une teneur résiduelle en Ur 235 à 0,2 % au lieu de 0,3 %, entraînerait une économie de 4,5 % de la demande mondiale d'uranium (sur la base d'une consommation d'uranium prise en 1985).

## ***Une saturation de la capacité d'enrichissement***

Mais c'est le contraire qui se produit aujourd'hui : la Commission à l'Energie Atomique (AEC) américaine avait annoncé, en décembre 1972, que ses usines de séparation isotopique fonctionneraient désormais à une teneur résiduelle de 0,3 % d'Ur 235 au lieu de 0,2 % jusqu'à ce que ses stocks d'uranium soient épuisés, ce qui se produira vers 1980. D'autant plus qu'à cette date, *il y aura d'ailleurs probablement saturation de la capacité d'enrichissement* — (Tom Roberts — A.I.E.A.), ce qui posera d'autres problèmes<sup>(5)</sup>. Soulignons que le procédé d'enrichissement par laser diminuerait la demande d'uranium de 10 à 30 %.

Deux Israéliens sont parvenus, récemment, à réaliser cette technique en laboratoire (voir en page 148) et l'AEC vient d'allouer 10,7 mil-

(4) Séparation isotopique : tri des deux isotopes de l'Uranium, le 235 et le 238.

(5) A moyen terme, une forte expansion des surrégénérateurs réduirait la demande d'unités de séparation isotopique de 15 % et celle des réacteurs à eau lourde et uranium naturel de 8 %.

## L'ÉNERGIE DE FUSION : VAIN ESPOIR... OU SABOTAGE ?

*Les plans des utilisateurs de la fission vont maintenant jusqu'à l'an 2000 et ceci en deux étapes :*

- *De 1975 à 1985, édification d'un grand nombre de centrales électro-nucléaires dont le combustible sera l'uranium enrichi (200 centrales aux USA, une trentaine en France),*
- *A partir de 1980, relève par les centrales surrégénératrices, si les essais menés actuellement sont concluants.*

*Il est d'ores et déjà acquis, pour les organismes utilisateurs de ces centrales, qu'elles dureront 25 à 30 ans, et donc que l'an 2000 marquera une limite. Les 25 ans d'ici le 21<sup>e</sup> siècle devront par conséquent donner la réponse définitive au grand espoir suscité par les perspectives de la fusion thermonucléaire contrôlée.*

Dès 1955, cette nouvelle source d'énergie atomique a été saluée comme devant supplanter rapidement la fission. Les espoirs initiaux affirmaient qu'on pourrait la dompter avant d'être obligés de se lancer dans le dangereux programme actuel à base de fission. L'atomiste indien Homi Bhabha, en ouvrant la seconde conférence de l'énergie atomique à Genève en 1958 avait beaucoup déçu, en prévoyant 20 ans de délais pour maîtriser l'énergie H.

Les vingt années sont presque écoulées et on n'est pas beaucoup plus loin qu'alors. Certains esprits « mal pensants » affirmaient même que les recherches sur la domestication de l'énergie H auraient été quelque peu sabotées par la propre industrie de fission en pleine expansion. Cette situation de monopole économique évoque un peu celle des pétroliers à l'égard du charbon qu'ils avaient mis « sur la touche ». Mais renforcée ici par le fait que les atomistes n'iraient pas se faire concurrence à eux-mêmes. Il est vrai aussi, que la solution explorée des décharges électriques dans un gaz raréfié (plasma) ne semble pas devoir déboucher sur des possibilités industrielles.

Dans ce marasme, une lueur vient de surgir avec un procédé tout différent. Le laser est capable d'envoyer une énergie quasi ponctuelle qui comprime et échauffe par implosion des pastilles microscopiques contenant de l'hydrogène lourd. Théoriquement la fusion peut avoir lieu, la température dépassant 100 millions de degrés. Depuis plusieurs années les expériences menées dans ce sens n'ont pas été concluantes, malgré l'émission de neutrons attribuée peut-être à tort à l'effet de fusion.

**Une société privée, KMS Industrial Inc. Ann Harbor, Michigan, vient cependant de faire sensation en produisant une expérience de ce type dont les neutrons émis, affirme-t-on, sont indiscutablement d'origine thermonucléaire.**

L'information est trop importante pour ne pas être donnée avec les précautions qui s'imposent. Si nous avions confirmation qu'un grand pas venait d'être franchi dans la technologie de fusion, nous ne manquerions d'en faire le « leader » d'un prochain numéro.

C-N.M. □

lions de dollars pour soutenir les recherches américaines dans ce domaine.

En conclusion, on s'aperçoit que le développement de l'énergie nucléaire de fission — qui devrait représenter, en l'an 2000, la moitié de la puissance électrique et un peu moins du tiers de la production énergétique totale mondiale — est subordonnée à bien des contraintes : limitations liées à l'utilisation optimale des ressources dans le temps, à une politique efficace de prospection de l'uranium, au nombre d'unités de travail de séparation isotopique et au choix des filières ; sans parler de tous les autres facteurs qui entrent en ligne de compte : problèmes de sécurité, d'environnement et d'évacuation des déchets, courants d'opinion publique et prévention de fortes fluctuations de prix.

A propos de ce dernier point, on pourrait se demander si, avec l'uranium, on ne retombera pas dans les mêmes difficultés politico-économiques qu'avec le pétrole. Les données du puzzle international semblent être, a priori, les mêmes : les Etats consommateurs, soucieux d'éviter une dépendance trop grande vis-à-vis de tel ou tel pays producteur, cherchent à diversifier leurs sources d'approvisionnement. En fait, quatre arguments majeurs permettent d'affirmer que des différences fondamentales apparaissent entre les règles du jeu pétrolier et celles du jeu nucléaire.

### Jeu pétrolier et jeu nucléaire

La première est que les plus gros consommateurs d'uranium sont les plus gros producteurs (Etats-Unis, Canada, Europe occidentale — France, Suède — et U.R.S.S. vraisemblablement)<sup>(6)</sup>, ce qui n'est pas du tout le cas pour le pétrole.

Le second est que la majorité des Etats fournisseurs ont des régimes politiques stables (U.S.A., Canada, Australie, Europe) contrairement aux pays pétroliers.

Le troisième est qu'un Etat peut parfaitement s'assurer une marge de sécurité de plusieurs années en constituant des stocks<sup>(7)</sup>.

Enfin le quatrième concerne la question des coûts : le prix du pétrole représente environ 60 % de celui du kilowatt-heure alors que le coût de l'uranium ne figure que pour 10 % dans le bilan financier, et pour 30 % compte tenu de l'enrichissement. En conséquence, un doublement, même un triplement des prix du mineraï ne saurait avoir la désastreuse répercussion économique qu'entraînent les hausses du pétrole.

**Annie HUMBERT-DROZ ■**

(6) On n'a aucune donnée précise sur les réserves d'uranium de l'URSS, des pays de l'Est et de la Chine.

(7) Des stocks de pétrole coûtent dix fois plus cher à constituer.

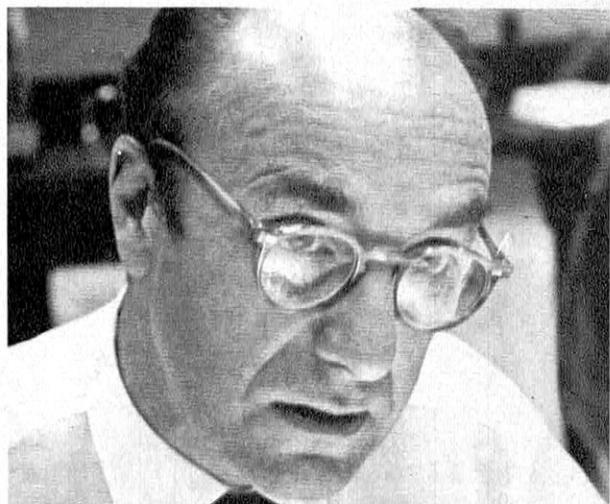
# **DES HORMONES NOUVELLES POUR SOIGNER LE DIABÈTE**

*Première découverte :  
le système nerveux aussi  
fabrique des hormones.  
Deuxième : l'une d'elles  
guérit le diabète. Troisième :  
ces hormones sont efficaces  
contre d'autres maladies.  
Auteur : un médecin d'origine  
française, Roger Guillemin,  
célèbre aux Etats-Unis.*

On a jusqu'à présent traité le diabète par l'administration d'insuline ou de sulfamides hypoglycémiants, substances qui abaissent le taux excessif de sucre dans le sang. Une troisième méthode vient de naître : l'action directe sur l'hypophyse, glande maîtresse de l'organisme, afin de l'aider à rétablir l'équilibre hormonal rompu lors du diabète. Cette thérapeutique vient d'être mise à l'essai aux Etats-Unis par un médecin d'origine dijonnaise. Une bonne nouvelle : elle pourra être utilisée contre d'autres maladies et l'on pense qu'elle représente une véritable révolution dans le domaine de la médecine.

La méthode repose sur une science nouvelle, la neuro-endocrinologie, qui bouleverse des notions fondamentales, car elle démontre que certaines cellules nerveuses peuvent fabriquer des hormones, rôle que l'on croyait exclusivement réservé aux glandes à sécrétion interne.

C'est le Dr Guillemin, titulaire de la chaire de neuro-endocrinologie à l'Institut Salk (créé



Roger Guillemin.

en Californie par Jonas Salk, inventeur du premier vaccin contre la poliomyélite) qui a synthétisé une neuro-hormone (ou hormone d'origine nerveuse), actuellement utilisée pour le traitement du diabète juvénile. Les premiers résultats sont considérés comme étonnantes. Et le mode d'action l'est encore plus, car pour la première fois on a « persuadé » l'organisme lui-même de régler l'équilibre entre deux hormones antagonistes, l'insuline, qui tend à abaisser le taux de sucre dans le sang, et le glucagon, qui l'élève.

Cette percée de la neuro-endocrinologie dans le domaine de la thérapeutique est une étape importante qui fait suite à plus de 20 ans de recherches dans plusieurs laboratoires à travers le monde. Ces recherches ont requis l'utilisation de quelque 500 tonnes de cerveaux provenant de plus de 10 millions de moutons et de porcs, dont on a obtenu à peine quelques milligrammes d'extraits actifs de l'hypothalamus, une petite zone située à la base du cerveau. On sait

aujourd'hui que les cellules nerveuses de l'hypothalamus fabriquent une dizaine d'hormones qui contrôlent les sécrétions d'une glande, située quelques centimètres plus bas, l'hypophyse.

Or, l'hypophyse, qui dirige toutes les autres sécrétions hormonales de l'organisme (hormones sexuelles, thyroïdiennes, cortico-surrénales, etc.), était considérée comme le « chef d'orchestre endocrinien ». La neuro-endocrinologie a démontré que le cerveau, par l'intermédiaire de l'hypothalamus, est le chef de ce chef d'orchestre. Les diverses sécrétions hormonales se produisent en série, l'une déclenchant l'autre : un produit de l'hypothalamus pénètre dans l'hypophyse et fait que l'hypophyse fabrique un autre produit, qui est sécrété dans le sang pour parvenir à son « organe-cible », par exemple la thyroïde. Celui-ci, obéissant à la commande, sécrète le troisième produit de la chaîne — la thyroxine.

Anatomistes et physiologistes ont d'ailleurs été depuis longtemps intrigués par le mécanisme de formation de l'hypophyse. Lors de la gestation, une partie du tissu qui va devenir le pharynx, prend la forme d'une poche et migre graduellement vers le cerveau. En même temps se forme, à la base du cerveau, une sorte de protubérance en forme de doigt, qui se dirige vers le bas. Finalement les deux se rencontrent, et la protubérance pénètre dans la poche — comme un doigt dans un gant. Les deux se soudent pour former l'hypophyse, qui se loge dans l'os sphénoïde à la base du cerveau, tout en restant reliée à l'hypothalamus par un pédoncule contenant des nerfs et des vaisseaux sanguins. La glande hybride est alors prête à assumer ses fonctions. L'hypophyse postérieure, qui contient de nombreuses fibres nerveuses, ressemble par sa structure cellulaire au cerveau, alors l'hypophyse antérieure est formée de tissus vascularisés, sans nerfs.

On pensait bien, il y a 30 ans déjà, que certaines cellules nerveuses de l'hypothalamus pouvaient fabriquer des substances modifiant les fonctions de l'hypophyse, mais ce n'est qu'en 1955 que le Dr Guillemin, qui avait fait ses études de médecine à Lyon, avait obtenu un doctorat en médecine expérimentale à Montréal, et travaillait alors au Baylor College of Medicine au Texas, en faisait la démonstration : il préparait un extrait liquide d'hypothalamus, et montrait que cet extrait contenait un facteur capable de stimuler la sécrétion d'une hormone de l'hypophyse, l'ACTH. Plusieurs laboratoires s'acharnaient à isoler et à purifier cette substance — entreprise moins aisée qu'on ne pouvait le croire puisqu'aujourd'hui, 19 ans plus tard, elle n'a toujours pas été couronnée de succès.

En revanche, trois autres « neuro-hormones » ont été isolées, identifiées et synthétisées, grâce

au travail de deux équipes, celle du Dr Guillemin et celle du Pr. A. Schally, à l'Université de Tulane (Nouvelle-Orléans). En cinq ans, ces deux groupes ont collecté quelque dix millions de cerveaux de porcs et de moutons et mis au point des méthodes d'extraction quasi-industrielles. En 1968, l'équipe de Guillemin franchissait une étape fondamentale en isolant un milligramme d'un facteur hypothalamique appelé TRF, qui déclenche la sécrétion par l'hypophyse d'une hormone qui, à son tour, déclenche la sécrétion hormonale de la glande thyroïde. Quelques mois plus tard, la même équipe avait réussi non seulement à déterminer la structure, mais encore à synthétiser le TRF, ce qui permet d'en obtenir des quantités pratiquement illimitées.

Deux ans plus tard, en 1971, c'est l'équipe de Schally qui, à son tour, marquait un point, en déterminant la « formule » d'un autre facteur, le LRF, point de départ dans la fabrication d'hormones sexuelles qui contrôlent la différenciation sexuelle, le déclenchement de l'ovulation, et la maturation des cellules sexuelles, ovules ou spermatozoïdes. Le Dr Guillemin, sur la même piste, établissait la même formule peu de temps après.

Quelque temps plus tard, c'est de nouveau l'équipe de Guillemin qui découvrait, presque par hasard, l'existence d'une troisième neurohormone de l'hypothalamus, baptisée somatostatine, parce qu'elle inhibe la sécrétion de l'hormone de croissance ou somatotropine. Presque immédiatement, la même équipe en établissait la structure, et réussissait la synthèse.

C'est cette hormone (la même, semble-t-il, pour tous les mammifères y compris l'homme) qui a été utilisée récemment dans le traitement du diabète.

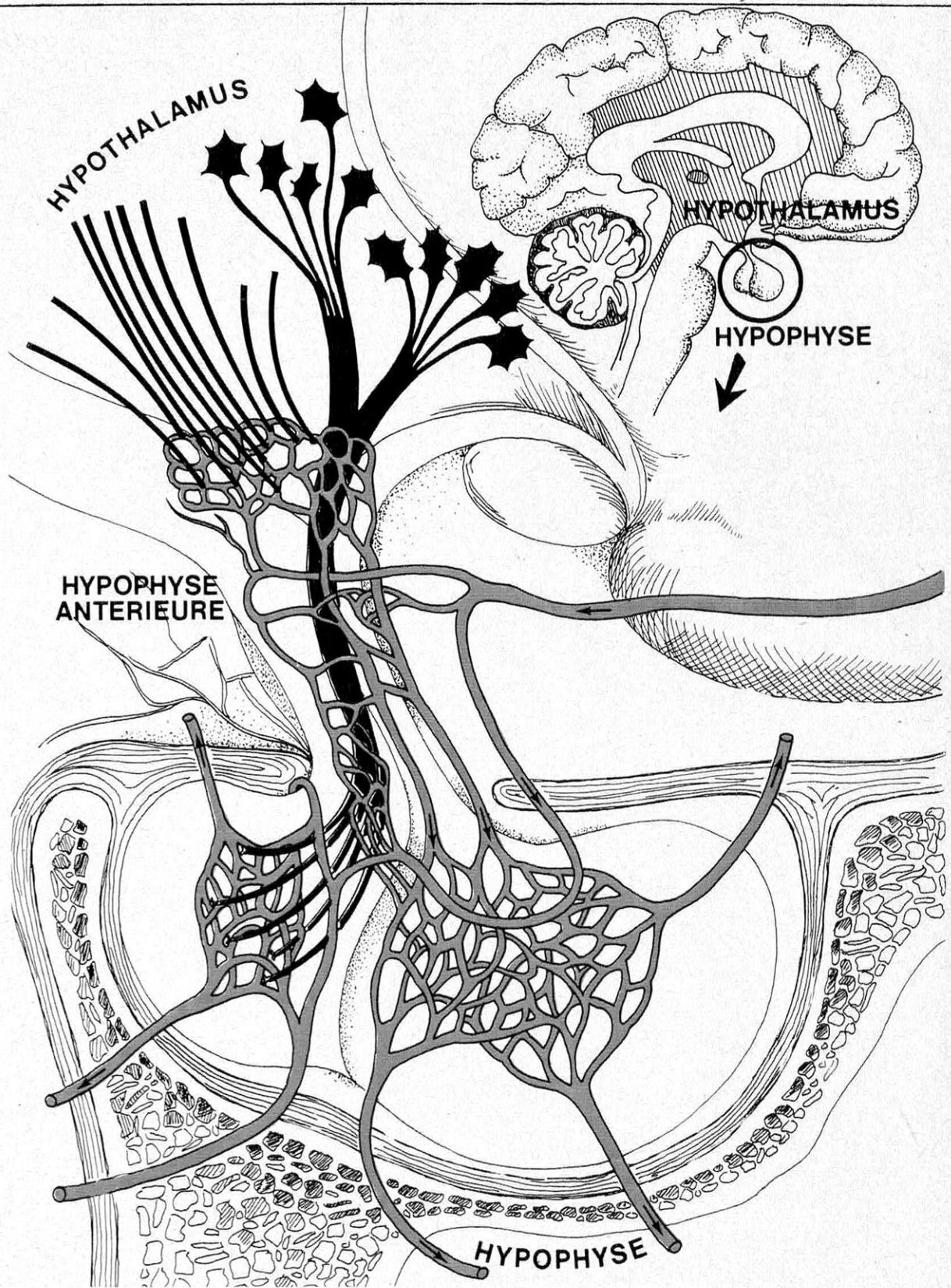
On avait remarqué, en effet, qu'elle avait un vaste éventail d'activités, au-delà de son action sur l'hormone de croissance. Les chercheurs ont notamment été surpris, lors d'expériences sur des babouins, de constater que l'administration de somatostatine provoquait une hypoglycémie — c'est-à-dire qu'elle abaissait le taux de sucre dans le sang. D'autres expériences ont démontré que la somatostatine agissait sur les cellules du pancréas qui sécrètent l'insuline et le glucagon : or, l'insuline abaisse le taux du sucre dans le sang, et le glucagon l'augmente. Il semblerait donc que la somatostatine est un régulateur non seulement de la sécrétion de l'hormone de croissance, mais aussi de l'insuline et du glucagon.

Or, une forme de diabète, le diabète juvénile, est justement caractérisée par une sécrétion trop abondante d'hormone de croissance et de glucagon.

L'année dernière, le Dr Guillemin et son équipe mettaient au point une somatostatine syn-

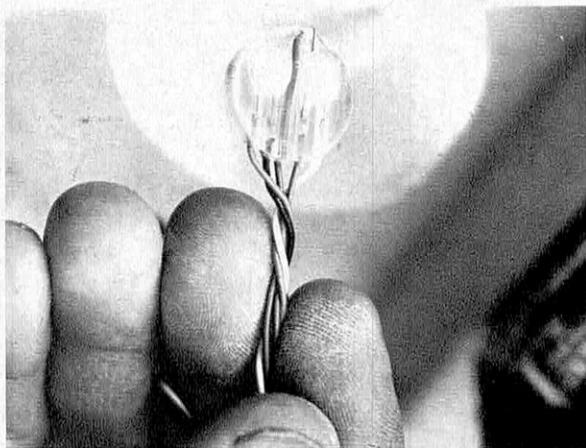
(suite du texte page 144)

Encadré Pancréas artificiel page suivante.



*Les relations complexes entre l'hypothalamus et l'hypophyse sont schématisées avec leurs connexions vasculaires (en gris) et nerveuses (en couleur). On voit, en haut et à droite, la position de ces organes par rapport au cerveau. Un groupe de nerfs (en haut et à gauche) localisé dans l'hypothalamus débouche sur un réseau de vaisseaux sanguins, qui transporte les neuro-hormones sécrétées par l'hypothalamus jusqu'aux vaisseaux sanguins de l'hypophyse antérieure (au centre à gauche) est l'aboutissement d'un groupe de fibres nerveuses provenant directement de l'hypothalamus. La glande est encastrée dans une niche de l'os sphénoïde, et elle déverse ses hormones dans la circulation sanguine. Ces hormones agissent au niveau des glandes endocrines dont elles contrôlent les sécrétions.*

## *Après le rein artificiel et le régulateur cardiaque, voici LE PREMIER PANCRÉAS ARTIFICIEL*



*Le senseur de sucre est maintenu dans un compartiment en matière plastique pouvant être implanté sous la peau d'un patient. Il enregistre les modifications du taux de sucre dans le sang circulant à travers le compartiment.*

Alors que le Pr Guillemin isolait et synthétisait l'hormone cérébrale qui contrôle les sécrétions du pancréas, un autre chercheur californien mettait au point le premier modèle fonctionnel d'un pancréas artificiel. L'appareil, tout comme un pancréas normal, réagit à toute variation du taux de sucre dans le sang, pour libérer la quantité précise d'insuline requise au maintien de l'équilibre sucre-insuline.

C'est la première fois aussi qu'un appareil peut prendre en charge une fonction glandulaire déficiente, et qu'une technique électronique permet de surveiller en continu, le taux de sucre dans le sang.

Son inventeur, le Dr Samuel Bessman, de l'Université de Californie du Sud (Los Angeles) pense qu'il sera possible d'améliorer les méthodes actuelles de traitement et d'éviter certaines séquelles du diabète. En effet, un diabétique doit recevoir en moyenne entre un quart et un huitième d'une cuillerée à café d'insuline par jour. Lorsque cet apport est fait sous forme d'injection quotidienne, le taux d'insuline varie considérablement d'un moment à l'autre de la journée : il est très élevé peu de temps après l'injection, et très faible 24 heures plus tard, juste avant l'injection suivante. Le pancréas artificiel, au contraire, permettra de maintenir un niveau constamment adapté aux besoins de l'organisme, grâce à un senseur qui détermine le taux de glucose (ou sucre) dans le sang, et une mini-pompe à débit variable qui introduit en continu la quantité précise d'insuline requise.

C'est le « senseur » ou moniteur du taux de glucose qui est l'élément essentiel du pancréas artificiel. Son fonctionnement est simple : une pompe, reliée à une fine aiguille introduite dans une veine, extrait de façon continue un ou deux centimètres cubes de sang par heure. Ce sang est mis en présence d'une pastille qui réagit chimiquement aux variations du taux de glucose.

Le senseur, plus petit qu'une pièce de 5 centimes, est relié à un circuit intégré miniaturisé qui interprète les informations qu'il reçoit et permet la lecture, sur un cadran, des changements du taux de glucose chez un patient.

Selon le Dr Bessman, lorsque le pancréas artificiel sera utilisé sur des patients diabétiques, il permettrait ainsi d'éviter certains des inconvénients du traitement qui est aujourd'hui classique. « Il est indéniable, dit-il, que la découverte de l'insuline et de son rôle a sauvé la vie des millions de personnes. Le diabète n'en demeure pas moins une des causes les plus importantes de mortalité, et ses séquelles — notamment la cécité — sont importantes. L'utilisation de pancréas artificiel permettra de vérifier la théorie selon laquelle ces séquelles seraient le résultat de doses plus ou moins arbitraires d'insuline administrées non pas d'une façon progressive, mais massivement. » En effet, précise le Dr Bessman, l'organisme normal libère l'insuline de façon continue, au fur et à mesure des besoins. L'injection, elle, fournit à l'organisme du diabétique, incapable de répondre à ses propres besoins, une dose massive qui représente la « provision » nécessaire pour la journée. En fait, cette dose ne devrait pas être administrée d'un seul coup, mais sous forme de plusieurs centaines d'injections quotidiennes — méthode qui jusqu'à présent n'était pas praticable.

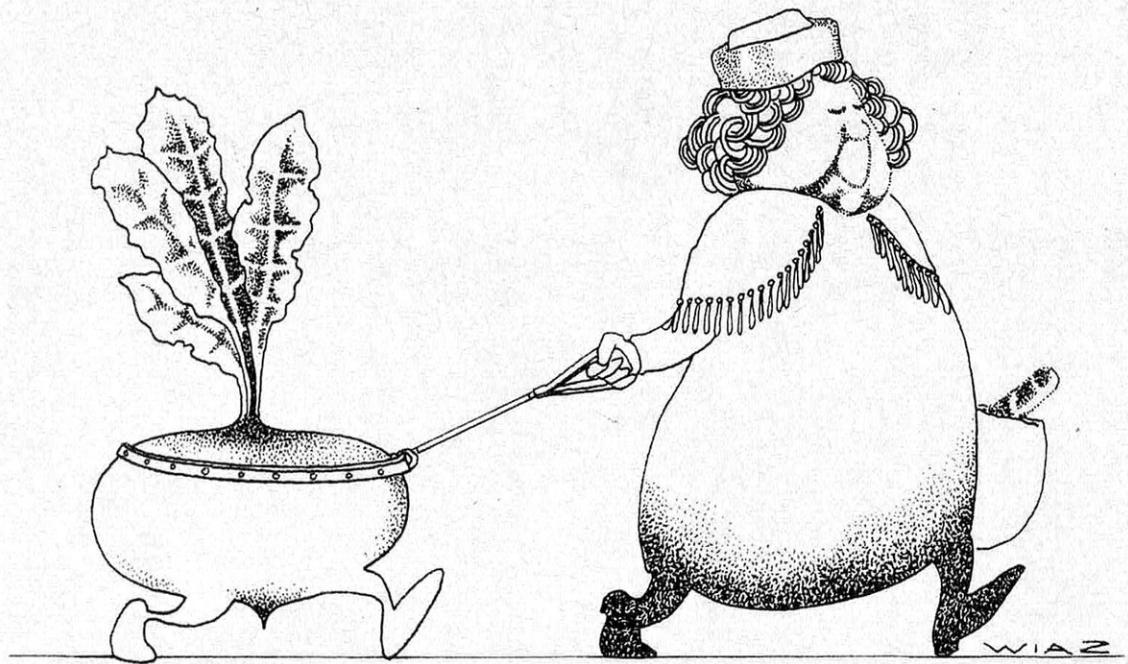
Il faut donc une pompe à débit continu et variable, et c'est le principe même du pancréas artificiel que le Dr Bessman a fabriqué dans son laboratoire. La pompe, d'un volume inférieur à celui d'une boîte d'allumettes, est alimentée par une pile qui permet son fonctionnement pendant cinq ans environ.

Suffisamment puissante pour injecter un liquide dans la circulation sanguine, la pompe est reliée à un réservoir contenant une provision d'insuline pour un mois environ. Senseur, pompe, mini-ordinateur, réservoir et pile constituent le pancréas artificiel. Le senseur, selon le Dr Bessman, peut être implanté sous la peau, et le reste de l'appareil porté contre le corps.

Il est aussi possible, dit-il, que le pancréas artificiel soit entièrement implanté. Il faudra que le matériau soit bien toléré et que le circuit logique soit encore miniaturisé pour ne pas dépasser la dimension d'un centimètre carré. Il est vraisemblable qu'un premier pancréas artificiel sera implanté sur un patient dans les semaines qui suivent.

D'ores et déjà, le senseur est utilisé à l'Hôpital de l'Ecole de Médecine de l'Université de la Californie du Sud dans le but de mesurer les fluctuations du taux sanguin de sucre chez certains diabétiques. Son utilisation systématique dans le traitement du diabète pourrait représenter un progrès comparable à celui qui a été réalisé dans le traitement des troubles du rythme cardiaque grâce au pacemaker électronique.

**A. D.**



*Une plante peut être « domestiquée » ; témoin le philodendron de l'électricien Sauvin, qui coupait le courant électrique qui faisait souffrir son maître.*

## LA VIE « AFFECTIVE » DES PLANTES

*Un fonctionnaire de police new-yorkais l'a démontré avec un détecteur de mensonges : les plantes éprouvent du plaisir et de la douleur. D'autres expériences indiquerait même qu'elles subissent des émotions complexes.*

Aristote pensait que les plantes ont une âme. Charles Darwin comparait certaines parties d'une plante à un cerveau, et joua une fois du basson devant son *Mimosa pudica* pour tenter (sans succès) d'en faire bouger les feuilles. Quant à Goethe, qui n'était pas seulement poète mais aussi botaniste et directeur des mines du Duché de Saxe-Weimar, il avait fait des découvertes fondamentales sur la métamorphose des plantes, et entrevoyait une essence spirituelle derrière leur forme matérielle.

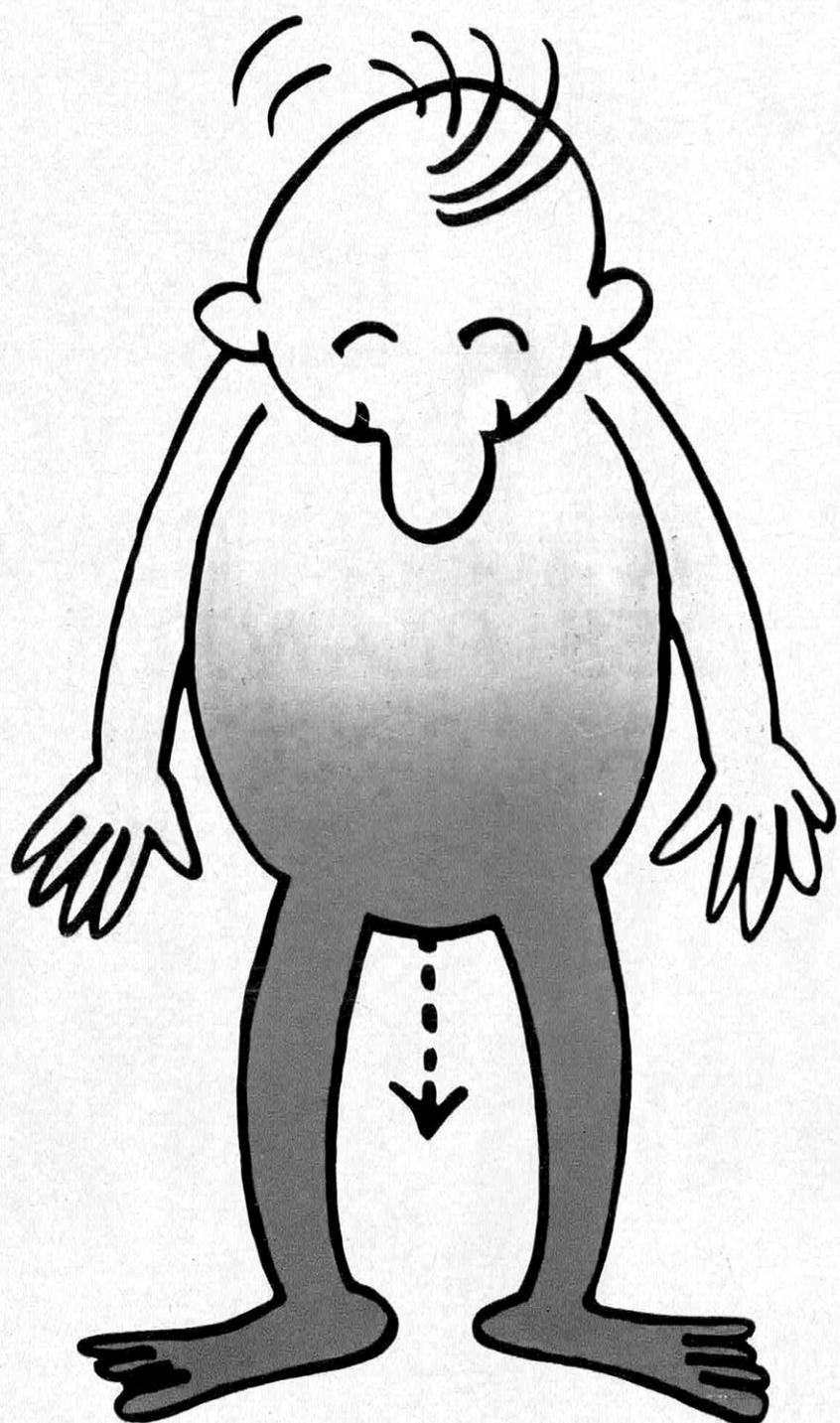
Aujourd'hui, le monde scientifique tend à considérer de telles notions avec un scepticisme teinté d'ironie. Pourtant, depuis quelques années, de nouvelles expériences et observations, réalisées dans plusieurs pays, commencent à révéler un monde inconnu et mystérieux, dans lequel les plantes souffrent, éprouvent des émotions, lisent la pensée humaine, et tentent de communiquer avec nous.

Ce monde, qui voisine et parfois se superpose avec celui de la science-fiction, est décrit dans un ouvrage étonnant, *The Secret Life of Plants* (la vie secrète des plantes) que vient de publier aux Etats-Unis Peter Tompkins en collaboration avec un biologiste, Christopher Bird.

L'événement qui semble avoir contribué plus que d'autres au renouveau d'intérêt que porte la science à ce monde mystérieux s'est produit à New York en 1966, dans les bureaux d'un expert de la détection du mensonge, Cleve Backster, consultant auprès de la police new-yorkaise. L'un des paramètres dont tient compte la détection du mensonge est la résistance galvanique de la peau. Un jour, par impulsion, curiosité intellectuelle ou, peut-être, parce qu'il n'avait rien d'autre à faire, Backster plaça les électrodes de son détecteur de mensonge sur une feuille de dragonnier, ou dracaena, une

(suite page 34)

**Quand un robinet  
coule lentement,  
la machinerie s'encrasse.**



Il faut que l'eau circule vite dans l'organisme, sinon les toxines stagnent. L'eau des cellules devient sale. L'homme est fatigué. Vittel peut vous aider à chasser régulièrement les toxines qui sont en grande partie responsables du manque de forme.

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.

La composition minérale de Vittel favorise une élimination abondante. 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.**



Vittel dans les Vosges.

# *Des plantes s'émeuvent en percevant loin d'elles la mort violente de quelques crevettes ébouillantées*

(suite de la page 31)

plante d'appartement que sa secrétaire avait achetée. Puis, il arrosa la plante.

Il s'attendait à ce que le galvanomètre (à la suite d'une teneur d'eau accrue) indique une résistance plus faible au courant électrique, mais c'est précisément le contraire qui se produisit. Perplexe, Backster se demanda alors ce qui se passerait si la plante « souffrait ». Il décida de brûler, avec son briquet, la feuille même sur laquelle il avait placé les électrodes. Quelle ne fut pas sa surprise, au moment où sa décision était prise et avant même d'avoir extrait le briquet de sa poche, de voir l'aiguille enregistreuse bondir soudainement, pour indiquer une conductivité superficielle accrue. Le tracé graphique lui rappelait curieusement celui d'un homme lorsqu'on lui pose une question-piège ou lorsqu'on le menace.

## **Témoin à charge et détecteur de mensonge**

Lorsqu'il brûla effectivement la feuille, la réaction galvanique était plus faible. Plus tard, lorsqu'il fit semblant de brûler la feuille, mais sans avoir vraiment l'intention de le faire, il n'y eut aucune réaction, comme si la plante savait qu'il s'agissait d'une fausse menace.

D'expérience en expérience, réalisées avec une instrumentation raffinée, Backster devint convaincu que les plantes percevaient les sentiments humains, et qu'elles éprouvaient quelque chose comme des sentiments envers leur maître. Une expérience particulièrement spectaculaire, à laquelle ont participé quelques agents de la police new-yorkaise, semblait montrer que les plantes ont également une mémoire.

Six sujets, les yeux bandés, tiraient d'un chapeau un papier plié. Sur l'un des papiers était rédigé l'ordre d'arracher et de détruire l'une des deux plantes se trouvant dans la pièce. Le crime était ensuite perpétré en secret, sans que ni les sujets, ni Backster lui-même, ne sachent qui était le coupable ; le seul témoin était l'autre plante, celle qui n'était pas détruite.

Ensuite, on fixait des électrodes sur la plante témoin, et les suspects défilaient devant elle, un à un. On observait alors que lorsque le coupable s'en approchait, l'aiguille du galvanomètre s'affolait. De deux choses l'une : ou bien la plante « reconnaissait » celui qui avait tué l'un des siens, ou bien elle percevait, par une sorte de télépathie, la culpabilité que l'on essayait de dissimuler. En tout cas, le criminel était démasqué.

Lors d'une autre expérience, qui a été plusieurs fois répétée devant des jurys scientifiques, Backster réussissait à transformer une

plante en détecteur de mensonge. Des électrodes étaient placées sur une plante, et un homme — sans électrodes — s'asseyait devant elle. Backster disait à l'homme qu'il allait lui citer une série d'années en lui demandant si elles correspondaient à sa date de naissance, et qu'il fallait toujours répondre « non ». Invariablement, Backster pouvait deviner l'année de naissance — qui correspondait sur le graphique à une courbe galvanique bien marquée.

Quelque temps plus tard, Pierre Paul Sauvin, un ingénieur électronicien, américain également, réussissait à apprendre à un philodendron à arrêter un petit train. Le train, lorsqu'il marchait sur ses rails, provoquait un choc électrique, qui était ressenti non pas par la plante, mais par Sauvin lui-même. La plante, réagissant à la douleur qu'éprouvait son maître, coupait, par l'intermédiaire d'un relais, le circuit du train électrique.

Une autre expérience, réalisée par Backster pour éliminer tout facteur humain et subjectif, consistait à placer dans une pièce close quelques crevettes vivantes sur un plateau basculant. Lorsque le plateau basculait (en l'absence de toute intervention humaine) les crevettes tombaient dans une casserole d'eau bouillante. Dans une chambre voisine, close également, une plante branchée sur galvanomètre émettait au moment de la mort des crevettes un tracé soudainement turbulent.

Le tracé était différent de celui qui enregistrait une émotion, et Backster se demanda s'il ne correspondait pas à une sorte de perception par un groupe de cellules de la mort d'un autre groupe de cellules. De nouvelles expériences lui permirent d'établir que la même forme de réaction se retrouvait lors de la mort « perçue » par la plante, de bactéries, levures, cultures diverses, amibes, cellules sanguines, et spermatozoïdes.

Cette dernière expérience rappelle celle de chercheurs soviétiques, qui ont démontré que des cellules vivantes pouvaient « communiquer » à travers une paroi de quartz. En fait, remarquent les auteurs, il semble que ces communications ne se font pas par l'intermédiaire d'ondes électromagnétiques, car elles ne sont interrompues ni par une cage de Faraday, ni par une paroi de plomb.

Il semblerait même que lorsqu'une « empathie » (faute d'autre terme) est établie entre une plante et son maître, ni la distance ni les obstacles n'interrompent le « rapport ». Des expériences lors desquelles le tracé de plantes était enregistré pendant que le « maître » voyageait, montrent des soubresauts galvaniques correspondant aux moments mêmes des diverses péripéties du voyage. Sauvin a constaté, en rentrant dans son laboratoire, après un week-end à la



*Une plante souffre et identifie la cause de sa douleur ;  
témoign la dracaera du fonctionnaire de police Backster qui réagissait  
à la brûlure et même à la présence d'un briquet.*

campagne, pendant lequel l'activité galvanique de ses plantes était automatiquement enregistrée, des paroxysmes qui correspondaient au moment même de ses ébats amoureux avec une amie.

Les chercheurs soviétiques (dont beaucoup semblent avoir un penchant pour les sciences un tant soit peu occultes) ont accumulé une masse importante de données, dont la plupart ont été systématiquement et pendant longtemps rejetées par l'Occident, mais qui ont récemment stimulé quelques expériences, notamment aux Etats-Unis. Il y a quelques semaines à peine, la très sérieuse revue américaine *Medical World News* publiait, en article de couverture, le résultat de travaux soviétiques aussi bien qu'américains sur la « photographie de Kirian », qui permet d'obtenir une image de l'aura de plantes aussi bien que d'hommes, et parfois de diagnostiquer certaines maladies, par exemple, une grippe, dès l'infection, pendant qu'elle est encore à l'état latent.

### **Des cellules qui communiquent entre elles**

Les Soviétiques également ont été les premiers (on le comprend) à inculquer à des plantes des réactions conditionnées quasiment pavloviennes. Une équipe de chercheurs à l'université d'Alma Ata, dans le Kazakhstan, a ainsi appris à un philodendron à se méfier d'une certaine roche minéralisée, en soumettant la plante à diverses tortures (brûlures, coupures, chocs électriques) chaque fois que la roche en question était placée à côté d'elle. Au bout d'un certain temps, la plante « s'affolait » dès que l'on plaçait cette roche dans son voisinage — mais n'avait aucune réaction galvanique si l'on y substituait une autre roche, ne contenant pas de filon mé-

tallique. Il est possible, pensent les chercheurs soviétiques, que les plantes puissent un jour être utilisées pour la prospection géologique.

Un psychologue moscovite, le Prov. V.N. Pouchkine, et son collaborateur, V.M. Fetisov, ont vérifié avec soin les expériences de Backster, et en arrivent à peu près aux mêmes conclusions. Pouchkine et Fetisov ont réalisé l'expérience de la perception des émotions par une plante grâce à l'intermédiaire d'une jeune fille que l'on hypnotisait, lui suggérant divers états d'esprit. « Nous obtenions une réaction électrique, grâce à un encéphalographie branché sur un géranium en pot, à chaque émotion que nous suggérions. »

Le géranium pouvait aussi « détecter le mensonge » et deviner, sans coup férir, un nombre entre 1 et 10 choisi par la jeune fille.

En tentant d'expliquer ce qui se passait, Pouchkine écrit : « Il se peut qu'entre deux systèmes d'information, les cellules de la plante et les cellules nerveuses, existe un lien. Le langage de la cellule de la plante peut être en rapport avec celui de la cellule nerveuse. Ainsi deux types de cellules totalement différentes les unes des autres peuvent « se comprendre ». »

Lors d'une réunion à l'Institut de Médecine Clinique et Expérimentale à Novosibirsk, le Dr S.P. Shchurin et deux de ses collaborateurs de l'Institut d'Automation et d'Electronique ont été récompensés par l'Etat pour leur découverte de « conversation » entre deux groupes de cellules humaines, chacune des cultures étant placée dans une boîte de quartz complètement hermétique. Alors que le premier groupe était infecté par un virus, le second semblait éprouver les mêmes symptômes. De même, les deux cultures étaient tuées lorsqu'une seule était soumise à une dose mortelle de poison ou de radiation.

(suite page 38)



# Brrr... Brrrrrrr...

### normale

extra longue

deux 'Royale' terriblement mentholées



# *On hésite toujours à essayer une nouvelle pellicule...*

## *Un grand photographe a essayé pour vous la nouvelle diapositive 3M 100 ASA.*

*Regardez la photo de David Hamilton. C'est l'épreuve vérité : une ambiance de couleur et une lumière difficile pour tester la nouvelle diapositive 3M 100 ASA.*

*Plus sensible que l'ancienne émulsion 50 ASA, elle tolère une latitude d'exposition plus large. Elle supporte des écarts d'un diaphragme en plus ou en moins pour une plus grande créativité. Mais elle a beaucoup d'autres caractéristiques intéressantes : sa haute définition, un grain très fin, une sensibilité deux fois plus grande, des blancs parfaitement neutres. A noter la qualité des tons de chairs, délicats, nuancés, vivants. Essayez les nouvelles diapositives 3M 100 ASA. Et améliorez encore la qualité de vos travaux ou de vos souvenirs.*

### *Une photo inédite de David Hamilton :*

*Avec chacun de vos films développés, vous trouverez une des diapositives de David Hamilton, offertes par 3M. Elles vous permettront de constater les qualités de cette nouvelle pellicule. De même, si vous utilisez la Color Slide 100 ASA développement non compris, retournez l'emballage externe à Photo 3M FRANCE - Cedex 28 - Paris Brune pour obtenir une diapositive de David Hamilton. A cette même adresse une bourse d'échange vous est proposée pour que vous puissiez compléter votre collection.*

boîte bleue :  
développement non compris

boîte rouge :  
développement compris  
(traitement 3 M)



**3M** FILM

# *Un mystère : la nature du «canal télépathique» par lequel correspondent les cellules.*

(suite de la page 35)

Avec un amplificateur électronique et un photomultiplicateur, Shchurin parvint à déceler des variations dans le rayonnement ultra-violet émis par les cellules infectées, variations perçues par la culture de cellules voisine à travers la paroi de quartz.

Ce genre de communication semble pouvoir s'établir également de plante à plante. Le Dr A.R. Bailey, un sourcier britannique, a tenté l'année dernière l'expérience suivante : il plaçait dans une serre hermétiquement close deux plantes, dont on enregistrait l'activité électrique. Les deux plantes étaient privées d'eau, et lorsque l'une d'entre elles était arrosée par un tuyau venant de l'extérieur, l'autre avait une réaction galvanique instantanée.

Les plantes, aussi invraisemblable que cela puisse paraître, manifestent également un certain éclectisme musical. Plusieurs expériences dans ce domaine ont été réalisées avec une rigueur toute scientifique par une musicienne de Denver, Dorothy Retallack, en collaboration avec un professeur de biologie, Francis F. Broman. Trois « chambres environnementales », chacune de 20 m de long, 6 m de large et 9 m de haut, permettant un contrôle précis de la lumière, de l'humidité et de la température, étaient utilisées dans une expérience sur des philodendrons, radis, maïs, géranium, et violettes africaines, et ensuite une variété d'autres plantes. Toutes les plantes étaient placées dans des conditions identiques, si ce n'est qu'une chambre expérimentale était totalement silencieuse, une autre contenait un haut-parleur émettant de la musique classique, et une troisième, de la musique « rock ».

## **Les plantes adorent Bach et le Jazz classique**

On constatait — sans pouvoir expliquer le phénomène — que les plantes dans la seconde chambre poussaient en se penchant vers la source de musique classique, alors que celles dans la troisième se penchaient dans la direction opposée, comme si elles tentaient de fuir la musique moderne.

Mme Retallack et le Pr. Broman démontraient par la suite que les plantes en général n'aimaient pas les percussions, et préféraient, de loin, les violons. Les musiques « mathématiquement évoluées », avait des effets positifs, alors que certaines cacophonies, au bout de quelques jours, pouvaient tuer une plante.

Les morceaux préférés : un extrait de l'*Orgelbüchlein* de Bach, qui faisait que les plantes se penchaient vers la source de musique avec une inclinaison de 35 degrés, et une version de

« veena » indoue, jouée par Ravi Shankar, qui provoquait un angle d'inclinaison de quelque 60 degrés, comme si les plantes tentaient de se diriger directement vers le haut-parleur.

Il semble aussi que la musique peut augmenter le rendement d'une culture. Eugène Canby, un ingénieur et agriculteur canadien de Wainfleet (Ontario), ayant entendu parler des expériences dans ce domaine, a installé des haut-parleurs autour d'un champ de blé expérimental, pour émettre des sonates de violon de Johann Sebastian Bach, et constater quelques mois plus tard une récolte de 66 % supérieure à la normale.

Un agriculteur et botaniste américain, George E. Smith, de Normal, Illinois, était sceptique quant à ces résultats, mais néanmoins tenta l'expérience en faisant jouer dans l'une de deux serres, identiques en tous points, le disque « Rhapsodie en Bleu » de Gershwin pendant 24 heures sur 24. Il enregistra une augmentation de 35 % de sa récolte de maïs, et 20 % environ de sa récolte de soja, dans la serre « musicale ».

L'ouvrage de Tompkins et Bird est remarquablement bien documenté et annoté, présentant un compendium de ce qui a été réalisé jusqu'à présent dans ce domaine mystérieux, où certaines observations dépassent les limites de la crédibilité. Mais, se demandent-ils, ne refusons-nous pas à admettre les résultats d'expériences réalisées depuis quelques années, simplement parce que leurs résultats sont tellement contraires aux conceptions qui nous sont habituelles ?

Un approfondissement de ces connaissances nouvelles pourrait, pensent-ils, donner lieu à des applications pratiques extraordinaires. Par exemple, puisque les communications qui ont été constatées ne se font pas par l'intermédiaire de rayonnements connus ou d'ondes électromagnétiques, sont-elles, assujetties à la limite de la vitesse de la lumière, ou sont-elles instantanées, reflétant une sorte d'équilibre permanent existant dans la nature ? Si c'est le cas, ce canal de communication pourrait être exploité, notamment pour maintenir un contact immédiat avec un astronef distant de la terre, voire pour tenter de détecter la présence de la vie sur d'autres planètes.

Une autre application, d'ordre plus pratique et immédiat, consisterait à reviser certaines notions de l'agriculture moderne en fonction de ces découvertes récentes.

Dans la pyramide de la vie, écrivent les auteurs, les plantes jouent un rôle primordial, car les animaux et les hommes ne peuvent pas, à partir des divers éléments contenus dans le sol, synthétiser les protéines nécessaires à la vie.

Mais les cultures intensives, l'utilisation abusive d'engrais artificiels, dénaturent le sol, et transforment les plantes qui y poussent, au point parfois de les rendre nocives.

Or, remarquent Tompkins et Bird, l'agriculture moderne ignore totalement ce dont les plantes ont vraiment besoin, et ce dont elles sont capables. Il semblerait par exemple, qu'elles soient capables de transmuter les éléments !

Cette possibilité extraordinaire, qui n'est accessible que depuis peu et d'une façon limitée à la science moderne qui a réussi à maîtriser quelques réactions nucléaires, était suggérée déjà en 1873 par un allemand, le baron Albrecht von Herzeele, auteur de « L'origine des substances inorganiques », ouvrage dans lequel il décrivait comment dans certaines graines et jeunes plantes, poussant dans de l'eau distillée, le contenu de potasse, phosphore, magnésium, calcium et soufre, augmente au-delà de la disponibilité de ces éléments.

Tompkins et Bird citent l'interview publiée dans « Science et Vie » en 1959 du Prof. Pierre Baranger, directeur du laboratoire de chimie

organique de l'Ecole Polytechnique à Paris, alors que celui-ci avait refait des milliers de fois les expériences du Herzeele, pour en arriver à la conclusion que chaque jour, sous nos yeux, les plantes transmutent les éléments... Les auteurs, qui ont également interviewé le Prof. Baranger, remarquent que cette découverte peut avoir une portée extraordinaire en ce qui concerne certaines pratiques agricoles devenues courantes et qui sont peut-être nocives.

### **Transmutation des éléments**

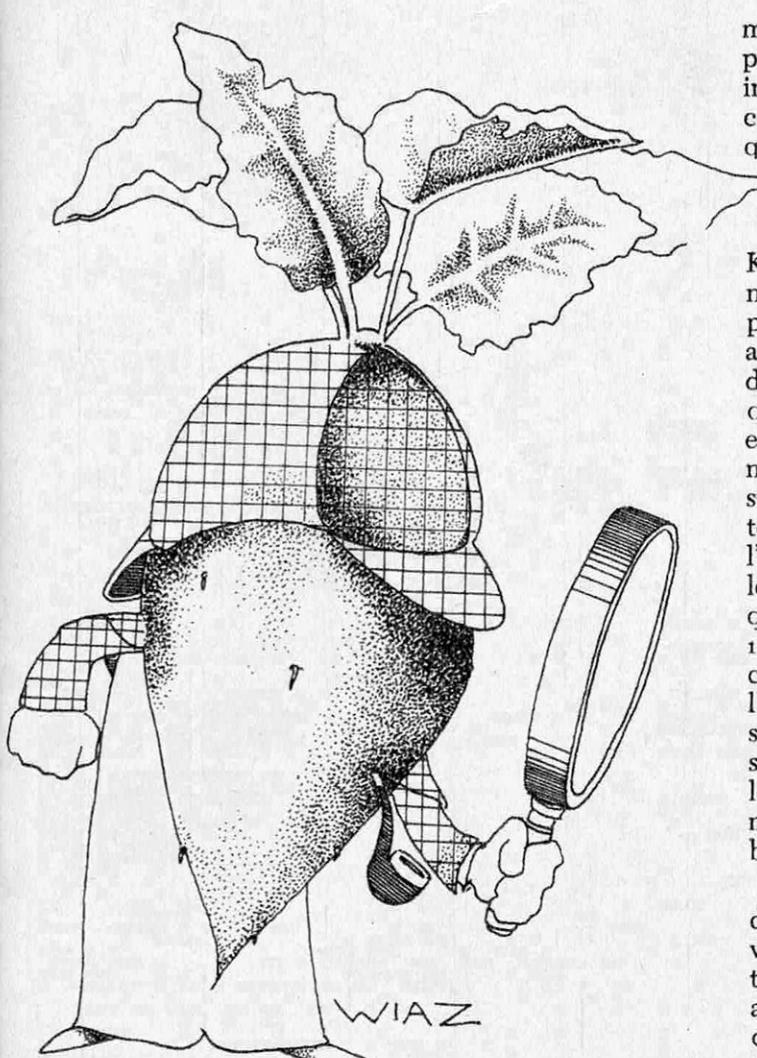
Selon le Prof. Baranger, rien ne nous empêche de croire que certaines plantes peuvent produire des éléments rares, ayant une importance dans l'industrie, car elles sont capables de transformations au niveau sub-atomique que nous n'avons pas encore maîtrisé. On pourrait aussi déterminer avec précision quelles plantes peuvent apporter à tel ou tel sol ce qui y manque, pour en conserver la fertilité sans l'intervention d'engrais qui le dénaturent.

Un autre biologiste français, Louis Kervran, maintient également que les « forces de la vie » peuvent effectuer des transmutations d'éléments inaccessibles à la physique moderne, un peu comme une clef qui ouvre un lourd coffre fort que l'on ne peut pas forcer avec de la dynamite.

Dans « Alchimie : rêve ou réalité », publié en 1973 à Rouen par les étudiants de l'Institut National Supérieur de Chimie Industrielle, Kervran écrit que la transmutation des éléments n'est pas réalisée par l'accrochage d'électrons périphériques, mais par l'intermédiaire d'une altération fondamentale nucléaire provoquée par des enzymes — une notion qui ne va pas manquer, dit-il, d'irriter le chimiste. La science qui expliquerait ce phénomène n'est pas la chimie, mais son langage serait, en fin de compte, fort simple : ainsi, si l'on a du sodium, avec 11 protons, représenté par le symbole  $_{11}Na$ , et de l'oxygène, avec 8 protons,  $_{8}O$ , il suffit d'ajouter les protons pour obtenir le chiffre 19, chiffre qui se retrouve dans le symbole du potassium  $_{19}K$ . De même, les plantes pourraient créer du calcium  $_{20}Ca$ , à partir du potassium,  $_{19}K$ , et de l'hydrogène,  $_{1}H$ . Ou bien à partir du magnésium,  $_{12}Mg$ , et de l'oxygène,  $_{8}O$ , ou bien de la silice,  $_{14}Si$ , et du carbone,  $_{6}C$ . Ce seraient donc les acteurs de la vie biotique, les plantes et les micro-organismes, qui maintiendraient l'équilibre des divers éléments du sol.

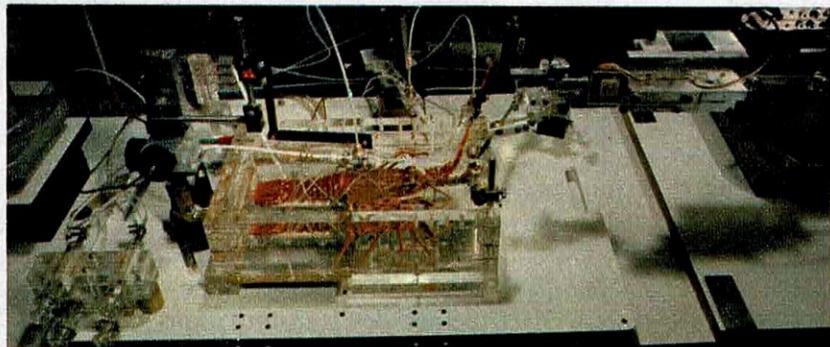
Selon le Dr Hashimoto, qui dirige un centre de recherches électroniques ainsi que les services de recherche de l'importante firme industrielle Fuji Electronic Industries, il y aurait, au-delà du monde tri-dimensionnel que nous connaissons, un monde à quatre dimensions, non matériel et dominé par l'esprit. C'est dans ce monde-là que les plantes, et toutes les créatures vivantes, seraient en communication entre elles...

**Alexandre DOROZYNSKI ■**



*Une plante peut avoir de la mémoire, témoignage celle qui « reconnaît » devant des officiers de police l'homme qui avait détruit une plante voisine.*

# LES MÉCANISMES NERVEUX DE LA LANGOUSTE DÉMONTÉS PAR LES SAVANTS



*Dispositif expérimental pour l'étude des commandes motrices.*

Palinurus Vulgaris, ou langouste de Méditerranée, avait échappé jusqu'ici à l'œil indiscret des savants. Non pas parce qu'elle se cachait, mais tout simplement parce que les savants étaient dans l'incapacité de pénétrer dans son environnement naturel, situé à 60 m de fond. Pour contourner cette difficulté, les chercheurs du laboratoire de neurophysiologie comparé du CNRS de Marseille (Mme Angaut-Petit, MM. Clarac, Moulins et Vedel) ont reconstitué en aquarium l'environnement naturel du crustacé et là ils ont pu le voir vivre et l'étudier.

La première série d'observations s'est portée sur la motricité des flagelles du Palinurus Vulgaris, sorte de très longues tiges rigides et mobiles qui terminent les antennes. L'ensemble des tests pratiqués a démontré le rôle essentiel de ces organes qui serviraient à la langouste à s'équilibrer, à se repérer, et à se défendre.

La commande motrice de ces flagelles se fait à partir de 3 types de cellules nerveuses aux fonctions bien distinctes. La première, dite « tonique » est responsable des mouvements lents et continus, la seconde « phasique » est à l'origine de toutes les contractions violentes et spasmodiques, la troisième enfin, est inhibitrice. C'est-à-dire qu'à l'inverse des deux précédentes, elle inhibe les contrac-

tions, jouant en quelque sorte le rôle de frein. Cette fibre nerveuse inhibitrice périphérique est d'autant plus intéressante qu'elle est particulière aux Invertébrés et que, contrairement à ce qui se passe chez les Mammifères où la commande a lieu au niveau de la moelle épinière elle permet, elle, une modulation constante au niveau périphérique.

Les chercheurs ont également étudié le ganglion stomato-gastrique qui assure la commande motrice des différentes parties de l'estomac.

Ce ganglion isolé du reste de l'organisme a été étudié dans une boîte de Pétri remplie de liquide physiologique.

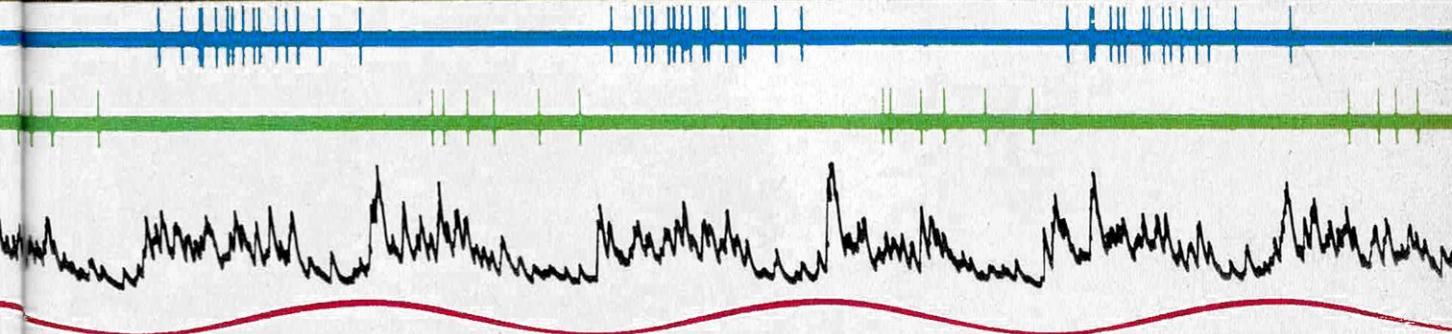
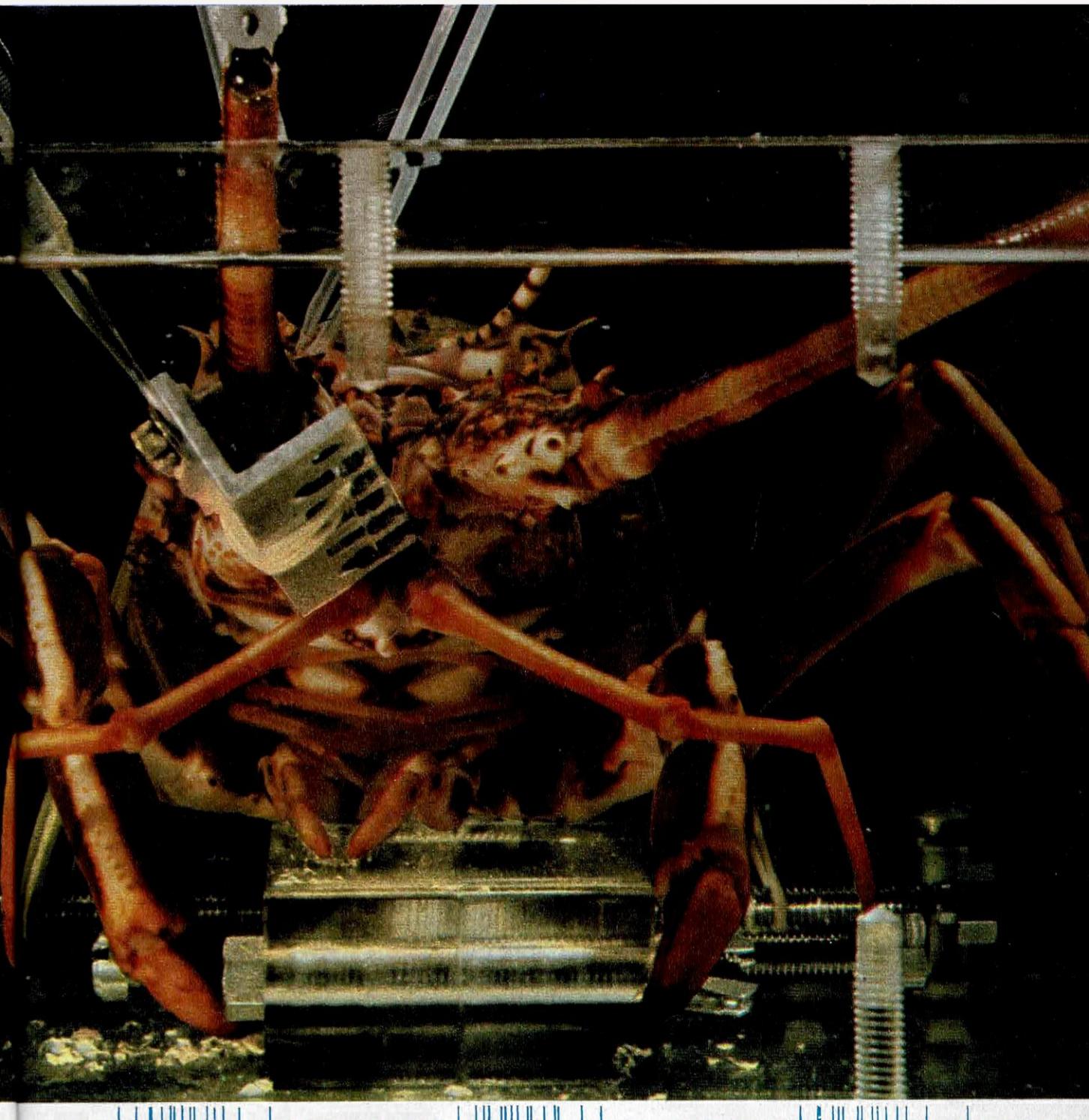
Les chercheurs ont constaté, malgré l'absence des muscles et de l'estomac, la persistance de l'activité nerveuse. Ce qui tend à prouver que ce ganglion renfermait le programme des activités motrices de l'estomac.

Enfin, les chercheurs ont découvert dans le segment proximal des pattes locomotrices, un organe musculaire unique dont la structure et le rôle fonctionnel le rapprochaient des fuseaux neuromusculaires responsables des activités motrices réflexes chez les vertébrés. Cet organe est responsable de la modulation de la marche.

**Claude METIER DI NUNZIO ■**



*Comme un funambule, la langouste met des mouvements de flexion et d'étirement dans celui-ci. Sur le graphique les mouvements sont détectés et intégrés (tracé noir) et leur relation avec les cellules nerveuses (tracé vert) envoie des impulsions, alors que les mouvements réflexes croisés, la langouste*



s'équilibre avec ses deux flagelles, situés à l'extrémité des antennes. Pour le montrer on impose artificiellement une extension au flagelle. Et puis on enregistre ce qui se passe au niveau des cellules nerveuses contenues dans les mouvements de flexion (creux) et d'extension (bosses) sont représentés par la courbe rouge. Ces mouvements dans un récepteur nerveux sensoriel situé à l'articulation de l'antenne et du flagelle. Ce récepteur est en (ou motoneurones) des muscles du flagelle. Lorsqu'on impose une flexion seul le motoneurone extenseur alors qu'au contraire, lors d'une extension, c'est le motoneurone fléchisseur (tracé bleu). Grâce à ces deux ouste peut maintenir son équilibre.

## ON A ISOLÉ LA PROTÉINE QUI FAIT DORMIR

*Injecté à des lapins éveillés, le sang d'un lapin qui dort les fait dormir aussi. Parce qu'il contiendrait une protéine spéciale, peut-être le somnifère de l'avenir.*

Quand vient la nuit s'ouvre la porte du sommeil. Et avec l'aurore s'entrebâille celle du réveil. Ces deux portes logées dans les circonvolutions du cerveau et connues sous le nom de thalamus et de formation réticulaire n'avaient été jusqu'ici que fracturées. A coups de décharges électriques !

En effet, lorsqu'on envoie celles-ci dans des électrodes, logées respectivement dans chacune de ces deux régions du cerveau, on obtient respectivement le sommeil et l'éveil. Un savant suisse, le Dr Marcel Monnier, de l'Institut de Physiologie de Bâle a fait mieux. Il a réussi à ouvrir ces deux portes en douceur, sans pince-monseigneur : avec des clés. Ce trousseau, il l'a trouvé dans du sang de lapin. Pour l'instant, seule la clé du sommeil a été isolée et identifiée. C'est une protéine qui, lorsqu'on l'injecte à d'autres lapins provoque le sommeil sur commande. Quant à la clé de l'éveil, bien qu'isolée, elle reste à identifier, mais ça ne saurait tarder. Il va sans dire que nos biologistes-serruriers vont s'attacher à faire des doubles et les commercialiser.

Sommeil et éveil pourront se vendre en potion. L'hypothèse d'une médiation humorale du sommeil n'est pas nouvelle. C'est en 1912 que pour la première fois, deux Français Legendre et Piéron, démontrent que le sérum sanguin et le liquide céphalorachidien de chiens dormant profondément contiennent des substances susceptibles de provoquer chez un autre chien, éveillé celui-

là, un sommeil intense. Ces substances, alors appelées « hypnotoxines », sont par la suite retrouvées par Schnedorf et Ivy à Chicago et par Fencl à Boston en 1971. Mais le problème n'est pas réglé pour autant. Il reste à isoler et à identifier ces substances.

En 1962, le Dr Monnier et ses collaborateurs reprennent l'affaire à zéro. Sur deux lapins dont ils ont croisé les sanguins, ils essaient de voir si la stimulation du système thalamique du lapin donneur modifie aussi l'activité électrique cérébrale du lapin récepteur. Pour cela, ils croisent la carotide (bout central) d'un lapin avec celle d'un autre lapin (bout distal) et inversement, la veine jugulaire du premier animal avec celle du partenaire.

L'activité électrique cérébrale est enregistrée chez les deux animaux au moyen d'électrodes placées au niveau du cortex. Résultat : chez le donneur, la stimulation du thalamus modifie au niveau du cortex l'activité nerveuse dite delta. Celle-ci, caractérisée, chez l'animal éveillé, par un rythme très rapide et de faible voltage (soit un tracé presque plat sur l'électroencéphalogramme) devient plus lente avec un haut voltage (soit un tracé en dents de scie) lorsqu'on stimule le thalamus. L'animal s'endort. Cette augmentation du voltage des activités delta, jusqu'à 153 %, devient très significative dès la troisième stimulation électrique.

Parenthèse ! Le sommeil obtenu par stimulation électrique est un sommeil dit orthodoxe, c'est-à-dire un sommeil de profondeur

moyenne, qui chez l'homme occupe environ trois quarts du sommeil total. Le dernier quart étant constitué par le sommeil paradoxal, ainsi appelé parce qu'au niveau du cortex, le tracé des activités delta ressemble à celui de l'éveil. Ce sommeil paradoxal est accompagné de rêves et de mouvements des yeux d'où son nom de P.M.O. (Phase de mouvements oculaires).

Chez le lapin récepteur, au niveau du cortex, le rythme des activités delta ralentit et le voltage augmente pour atteindre un maximum de 121 % après la quatrième stimulation électrique. L'animal s'endort lui aussi. Cette expérience prouve donc que le sommeil se transmet comme une maladie.

Le Dr Monnier refait la même expérience mais en stimulant cette fois la formation réticulaire du lapin donneur endormi : l'animal se réveille. Sur l'électroencéphalogramme, les activités delta de rapides deviennent lentes, et leur voltage diminue. Ces deux expériences suggèrent à l'évidence que thalamus et formation réticulaire libèrent dans le sang deux substances capables d'induire sommeil et éveil sur d'autres animaux. Le Dr Monnier va s'attacher à les isoler.

A cette fin, il met au point une méthode capable de drainer de façon continue le sang veineux des sinus crâniens. Pourquoi les sinus ? Parce que c'est là que les produits libérés par l'activité du cerveau sont concentrés au maximum. Il introduit une canule dans le confluent des sinus et fait passer le sang veineux à travers un système dialyseur, avant de le ramener dans la veine fémorale du lapin. Pour cette dialyse, le Dr Monnier se sert tout simplement d'un rein artificiel. Lorsque se déroule le dialyse, notre chercheur stimule dans un premier temps le thalamus et dans un second temps la formation réticulaire.

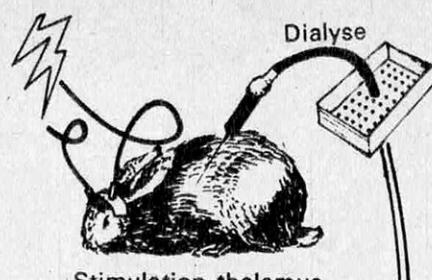
Au niveau du rein artificiel il recueille deux sortes de sang, l'un riche en « concentré de sommeil », l'autre riche en « concentré d'éveil ». Il injecte chacune de ces deux potions dans la veine oculaire de deux lapins respectivement éveillé et endormi. Bientôt, comme au théâtre, nos deux lapins changent de rôle.

Par la suite, le Dr Monnier s'est attaché à obtenir des concentrés de sommeil et d'éveil à l'état pur. Pour l'instant, seul le premier a été obtenu. Ce travail, qui a pris trois ans, a consisté en une série

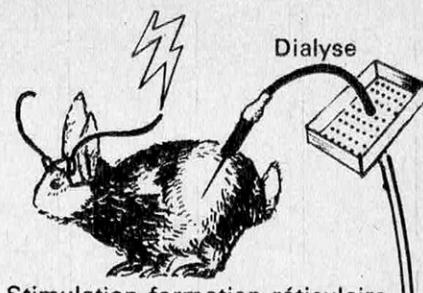
# LAPIN DONNEUR



Avant stimulation



Stimulation thalamus



Stimulation formation réticulaire

Eveil

Respiration

Electrocardiogramme

Electroencéphalogramme

# LAPIN RECEVEUR



Avant infusion

Injection dialysat sommeil

Injection dialysat éveil

Respiration

Electrocardiogramme

Electroencéphalogramme

Dessin Jean-Marie

**SOMMEIL ET ÉVEIL EN PIQURES.** Quand on lui stimule le thalamus, le lapin s'endort : sur l'EEG le voltage des activités delta du cortex augmente, tandis que les rythmes respiratoires et cardiaques ralentissent. Le sang de ce lapin « donneur » est dialysé et injecté à un lapin « receveur ». Il s'endort lui aussi : pendant son sommeil le « donneur » a fabriqué une molécule hypnotogène. Au contraire, la stimulation de la formation réticulaire réveille le « donneur » qui alors fabrique une « molécule d'éveil » capable de tirer du sommeil le « receveur ».

de filtrations, toujours plus fines, semblables à celles utilisées dans le filtrage des eaux. Finalement, le Dr Monnier a obtenu une ultime fraction hautement hypnotogène capable d'augmenter le voltage des activités delta de 190 %, soit une activité delta identique à

celle observée durant le sommeil naturel.

L'analyse chimique de cette fraction, réalisée par le Dr G.A. Schoenenberger de l'Université de Bâle, a montré qu'il s'agissait d'une protéine, plus exactement d'un peptide composé de neuf

acides aminés et de poids moléculaire 860. La séquence de ces neuf acides aminés reste encore à déterminer. Etape ultime avant de passer au stade de la synthèse. « Ce n'est qu'une affaire de semaines » estime le Dr Monnier.

Pierre ROSSION ■

## DES VILLES ENGLOUTIES SOUS LA LUZERNE

*Les champs de céréales et les vignobles de Bourgogne sont truffés de ruines archéologiques. Une nouvelle émulsion utilisée en photo aérienne a permis de les démasquer.*

La photographie aérienne est à l'archéologie ce que la microscopie électronique est à la biologie : elle permet de voir de loin ce que l'on ne soupçonne pas de près. A savoir les champs de ruines laissés par l'Histoire et enterrés par le temps. Ils sont légion. En Bourgogne, par exemple, on ne peut pas faire mille pas sans fouler une tombe protohistorique, les fondations de thermes romains, une enceinte gallo-romaine. Autant de mises imaginaires, qui pour l'instant ne reçoivent que la visite des vers de terre.

Evidemment, il n'est pas question de déterrer toutes ces ruines et de les ouvrir au public. Trop cher ! Dans l'immédiat les archéologues aériens visent seulement à les répertorier, et autant que faire se peut, les protéger contre les grands travaux d'urbanisation. Pour des questions de crédit, seules la région du Nord et la Bourgogne sont prospectées systématiquement. Pour réaliser ce travail, les archéologues ont eu l'idée d'adopter une pellicule (l'Ektachrome Infrared Aero, Kodak) sensible à l'infrarouge et utilisée pour la première fois durant la guerre de Corée, pour détecter les camouflages imitant les feuillages. Ceux-ci apparaissent en vert sombre ou en bleu alors que la chloro-

phylle des plantes était traduite en rouge. Ces émulsions qui faussent les couleurs, accentuent et contrastent les verts, en particulier ceux des plantes, et détectent ce que l'on ne voit pas à l'œil nu. D'où leur intérêt en archéologie aérienne.

Certes, il arrive parfois qu'en avion on puisse voir sans artifice une ruine, mais c'est l'exception. Par exemple le camp d'Alésia n'a été visible en 14 ans que deux fois. Pourquoi ? Parce que les traces des ruines sont très fugitives : par grande sécheresse dans les luzeines, elles peuvent persister quelques semaines, mais s'effacent en quarante-huit heures dans les céréales mûrissantes et en une heure quand la neige fond. Par contre avec les émulsions infrarouges on n'a pas ces mésaventures. La pierre des ruines entraîne des modifications physico-chimiques du sol qui influencent la teneur en chlorophylle des végétaux. Du coup, le plan des ruines apparaît avec la précision d'un croquis d'architecte. Murs, refends, thermes, tout apparaît nettement, jusqu'aux colonnades qui se distinguent en pointillé.

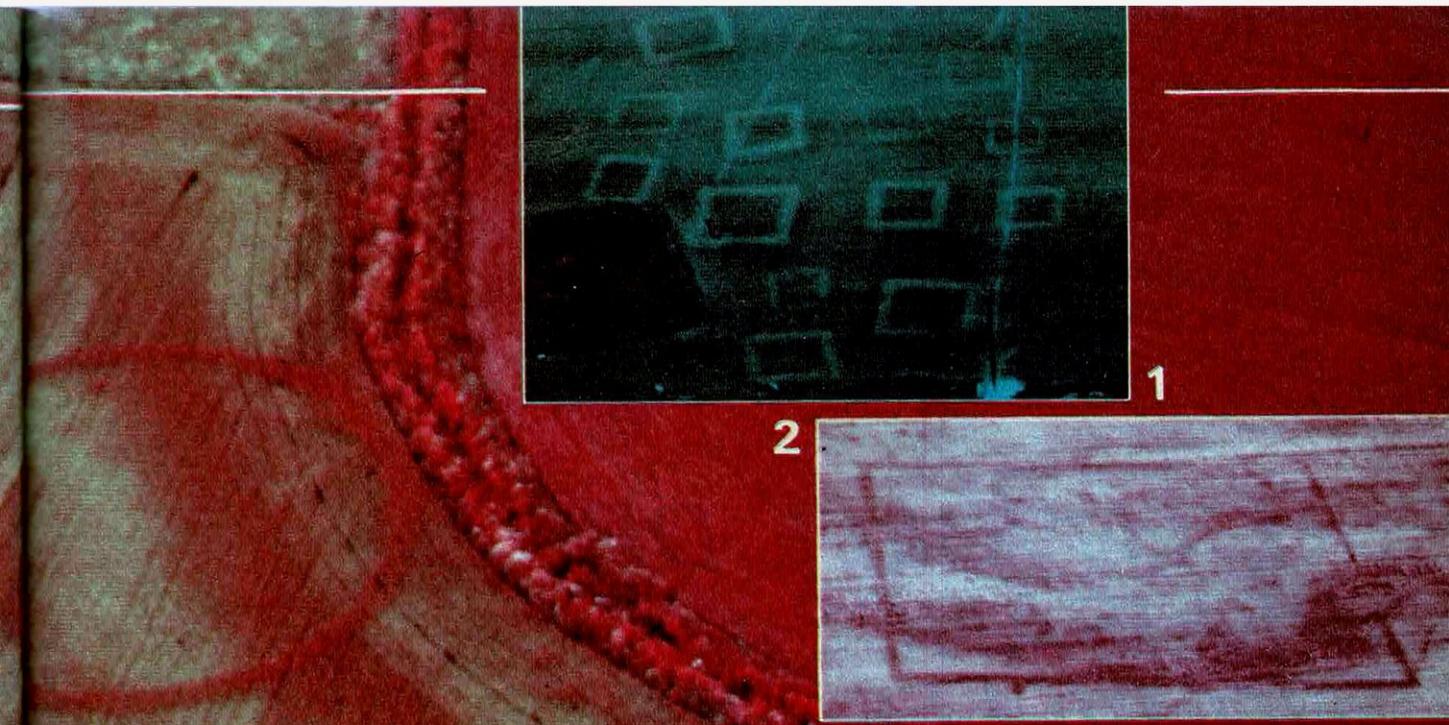
Les Allemands, qui accordent un grand intérêt à l'archéologie aérienne, découvrent, avec cette technique, un site nouveau par heure de vol. Les

Français l'utilisent aussi, mais avec peu de moyens, car l'archéologie aérienne n'a pas encore obtenu, en haut lieu, droit de cité. Aussi rien d'étonnant si les archéologues aériens français sont tous bénévoles. René Goguey, qui prospecte la Bourgogne, est de ceux-là. Et encore c'est un « veinard » : ses amis de l'Armée de l'Air, l'aident considérablement. A son actif, la découverte de villes romaines, de tumulus protohistoriques, d'une enceinte fortifiée gauloise et d'un grand nombre de villas romaines. Mais c'est la découverte de la ville militaire romaine de Mirebeau qui constitue son plus beau fleuron.

Comme on le voit, la richesse archéologique de la Bourgogne est d'un grand intérêt. Cela est dû au fait que de tout temps, elle a constitué un axe de passage privilégié. Aujourd'hui plus qu'avant ! Un réseau routier va faire de Beaune le carrefour de l'A6, de l'A36 et de l'A37. Déjà le carrousel des bulldozers a commencé, entraînant le saccage de ruines, comme cet enclos protohistorique recouvert par le béton de l'autoroute A6. De son avion, M. René Goguey aperçoit souvent les dégâts mais il est trop tard. Cependant, dans l'avenir, il ne désespère pas d'intervenir au niveau des projets.

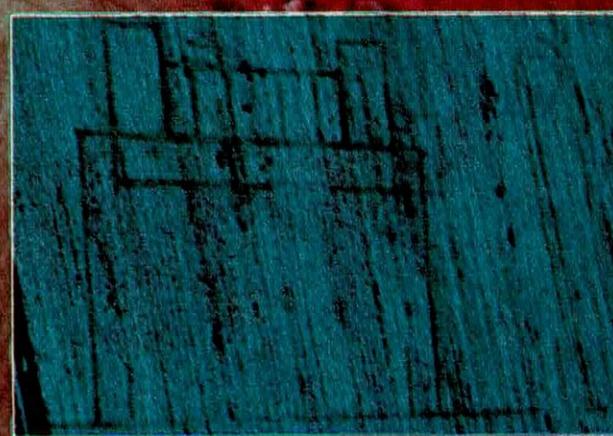
Pierre ROSSION ■

Photos René Goguey



1

2



3



4



5

Le cercle de la photo pleine page, prise au Nord de Dijon, est une tombe protohistorique, vraisemblablement de l'âge du bronze.

1) Ensemble d'enclos carrés protohistoriques, découverts dans la région de Beaune. Les fouilles diront s'il s'agit de nécropoles.

2) Camp de marche romain entouré d'un fossé rectangulaire. C'est là que les légions romaines installaient leurs tentes. Découvert dans la vallée des Tilles.

3) Fondation d'une villa gallo-romaine trouvée dans la plaine dijonnaise.

4) Autre villa gallo-romaine. Mais plus luxueuse celle-là. Découverte dans un champ de blé près de Dijon.

5) Champ entouré par un mur en pierre. Preuve que les Romains connaissaient le cadastre. Découvert dans le Châtillonnais.

# «L'ENVOLEÉE DE PLAISANCE» NOUVELLE ÈRE DU PARACHUTISME

*Autrefois, on «sautait» en parachute et on «volait» en planeur, guidé par les courants ascensionnels. Aujourd'hui, les performances des planeurs sont près d'être atteintes par les parachutes. Car elles «volent» aussi plaisamment, ces voiles nouvelles, dotées de fentes ou de tuyères, sensibles aux courants chauds et qui permettent à leurs adeptes d'évoluer dans les airs, en freinant ou en accélérant leur marche.*

Du 25 juillet au 12 août se disputent à Szolnok, en Hongrie, les championnats du monde de parachutisme. La France y défend deux titres sur les trois épreuves prévues : précision à l'atterrissage individuel et en groupe, ainsi que voltige, c'est-à-dire l'exécution de figures imposées en chute libre.

Cependant, de nombreux spécialistes pensent que ce genre de compétition est désormais condamné. La mise au point de nouveaux prototypes laisse craindre qu'à l'issue des dix sauts de précision, le nombre de «carreaux», atterrissages au centre de la cible, laisse planer un doute sur les difficultés de l'épreuve. Déjà, le record de précision est de dix-neuf atterrissages parfaits consécutifs !

D'autre part, la préparation ne laisse plus aucune place à l'imprévu. Certes, à Bled, en 1970, les Français mirent trois jours avant de réaliser qu'un micro-climat engendrait un

changement de vent quotidien qui se reproduisait à la minute près. Trois jours qui furent fatals à l'équipe masculine. Mais à Szolnok, les entraîneurs connaissent déjà la topographie du terrain, ils savent qu'en altitude on peut trouver des courants différents, ils possèdent les relevés des températures moyennes et la force des vents pour les dix dernières années !

Grâce au progrès technique, la précision à l'atterrissage ne va-t-elle pas devenir qu'une épreuve de «premier degré» comme pour le pilotage des avions ?

Les Américains n'ont-ils pas mis au point, à une période où ils avaient à récupérer des pilotes abattus derrière les lignes ennemis, des parachutes alimentés à la base par des systèmes d'air chaud ? Ce qui permettait de descendre moins vite, de mieux guider la progression et ainsi de revenir se poser en territoire ami.

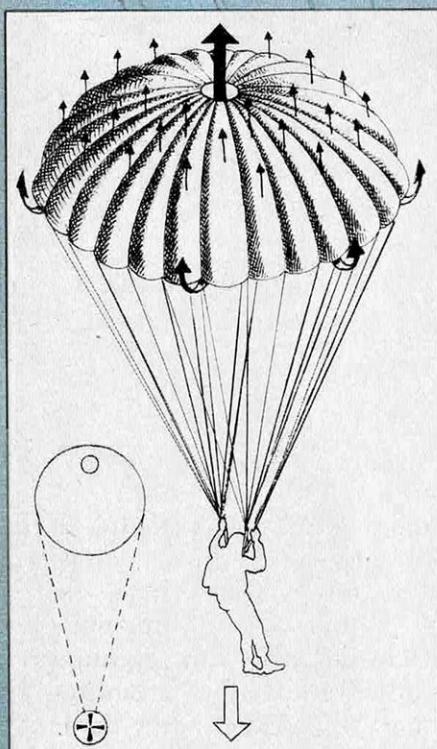
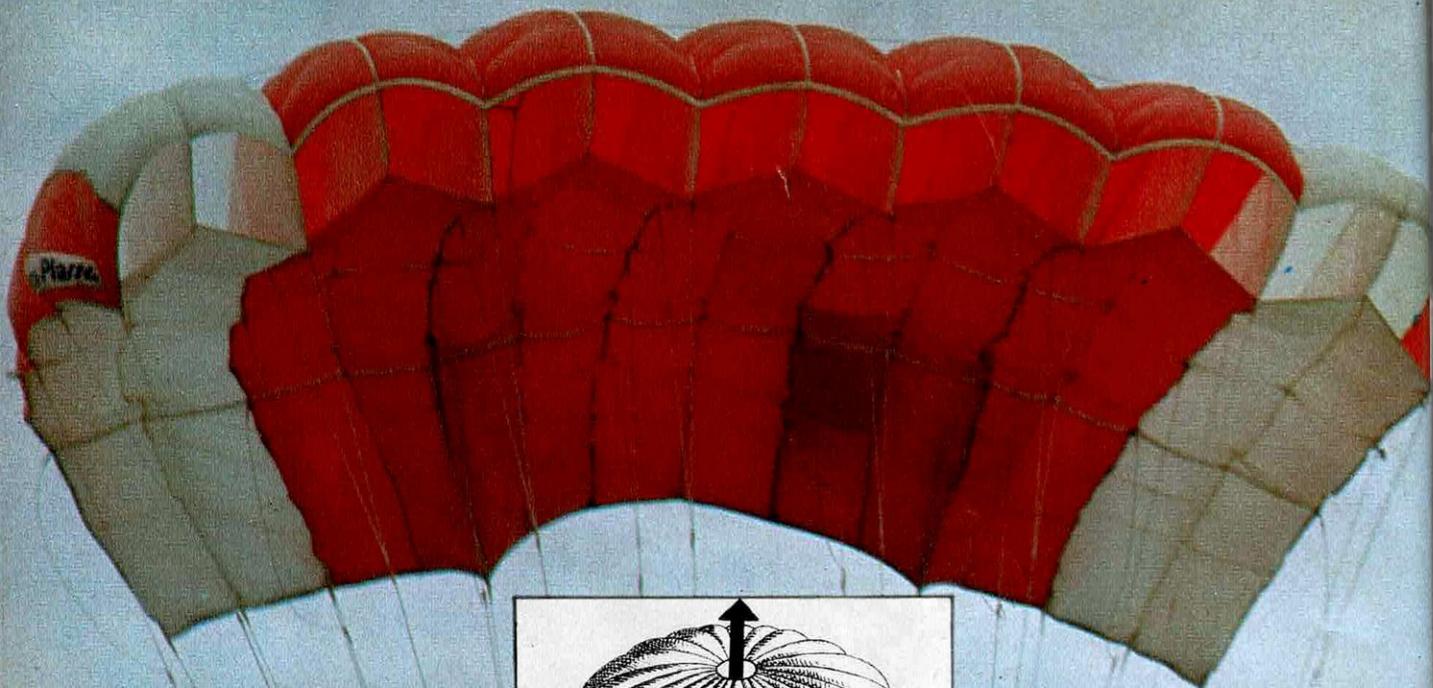
La connaissance toujours plus grande des



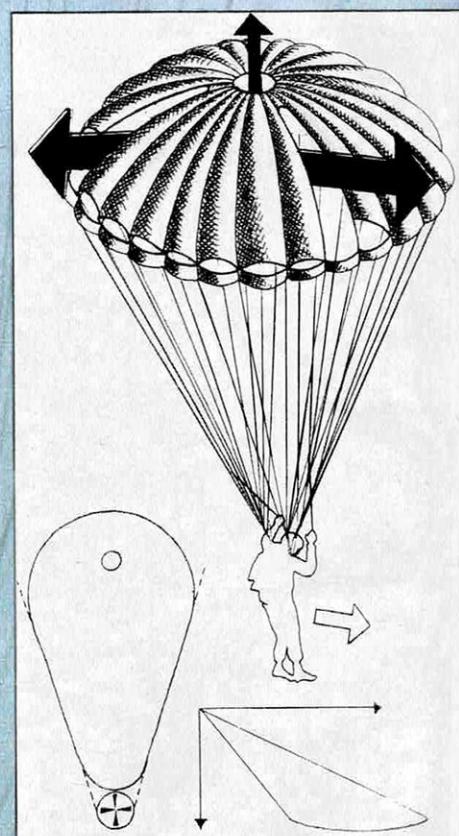
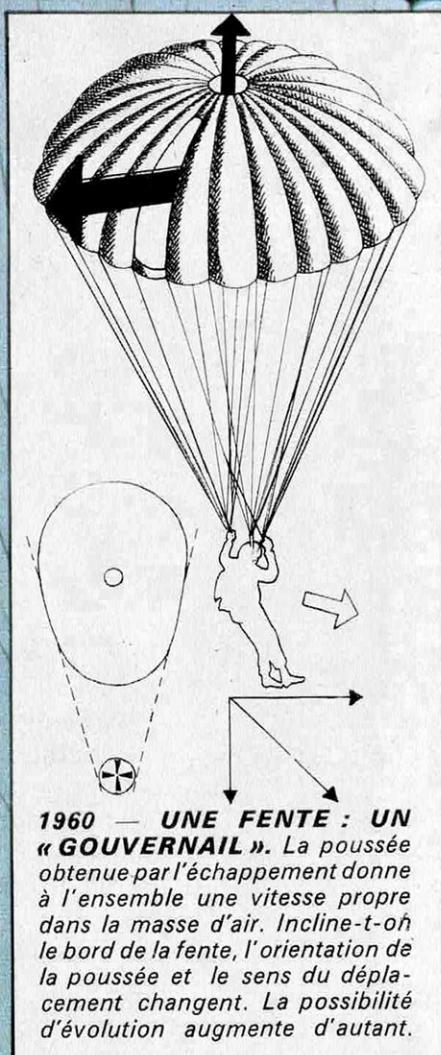
phénomènes aérologiques, météorologiques, l'étude plus poussée des matériels fiables ouvrent une ère où toutes les activités de l'air se rejoindront. Fait significatif, une nouvelle fédération vient de naître qui regroupe les adeptes des ailes en tissu et armature rigide, en montagne. Les « fans » du parachutisme « nouveau style » sont ainsi sur le point de prendre la relève des Couston et Dauvin, qui, vers 1955, démontraient, dans les Alpilles, les possibilités du vol en planeur.

Comment ont évolué les engins parachutes ? Où en sommes-nous exactement à l'égard de la recherche technique ? Quel est l'avenir du voyage en parachute ? Sommes-nous loin des « envolées de plaisance », suivant l'expression des Québécois ? Ce sont les questions posées ici et auxquelles nous répondons dans les pages qui suivent.

**Jacques RODE**

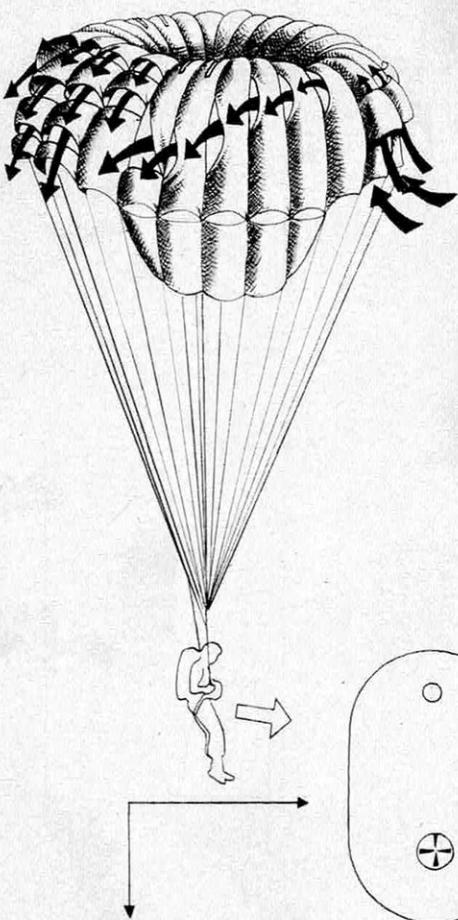


**AVANT 1958 — PAS DE FENTE: UNE CHUTE A PEINE DIRIGÉE.** Le parachute classique est porté dans la masse d'air: en multipliant le temps de descente par la vitesse du vent, on obtient la distance horizontale entre le point d'ouverture et la cible. Pourtant, en actionnant les « élévateurs » reliés aux suspentes, le parachutiste pouvait incliner légèrement le bord de la voile et, facilitant ainsi l'échappement de l'air, provoquer une légère glissade. Mais les possibilités de manœuvre restaient limitées.

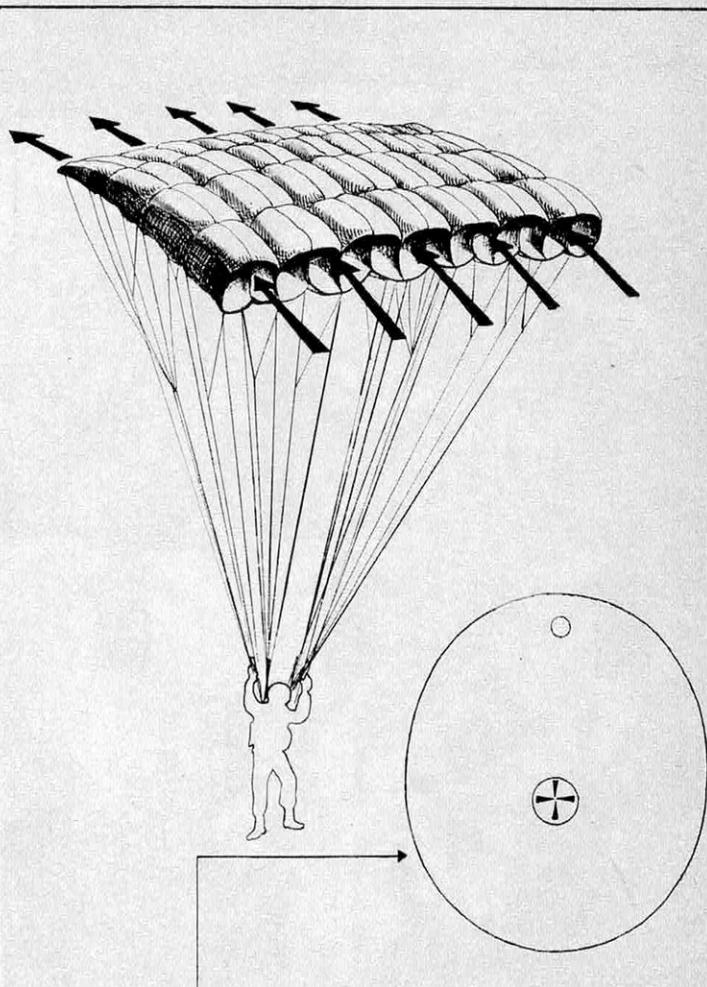


## DU COTON PERMÉABLE AUX TUYÈRES: L'ÉVOLUTION DES « VOILES »

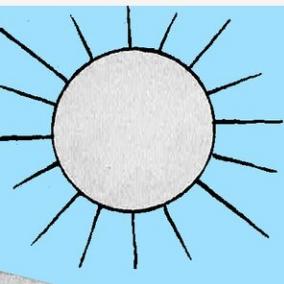
● *Du coton au tissu synthétique, la voile des parachutes a connu une évolution plus que bicentenaire avant de faire des engins actuels de véritables planeurs. La toile de coton laissait s'échapper l'air par le tissu dont la faible texture engendrait un échappement constant. Seule l'ouverture supérieure assurait la stabilité alors que les variations de l'angle d'attaque de la masse d'air, à la partie inférieure, laissait se créer des oscillations brutales et dangereuses. L'avènement du nylon, aux fibres resserrées, donc plus imperméable à l'air, autorisa les premières fentes qui, par réaction, permettaient de mieux diriger l'ensemble. Dans les voiles à tuyères, la masse d'air est canalisée à l'intérieur et il se crée un phénomène d'hypersustension qui, tout en facilitant la portance augmente la vitesse d'échappement de l'air. L'élargissement de la zone (trait plein) dans laquelle doit avoir lieu l'ouverture (0) et du cône d'évolution (trait pointillé) pour atteindre une cible donnée (croix) permet de mieux mesurer les progrès réalisés. La précision à l'atterrissement qui exigeait de véritables exploits avec les premières voiles, n'a plus guère de valeur avec les ailes volantes.*



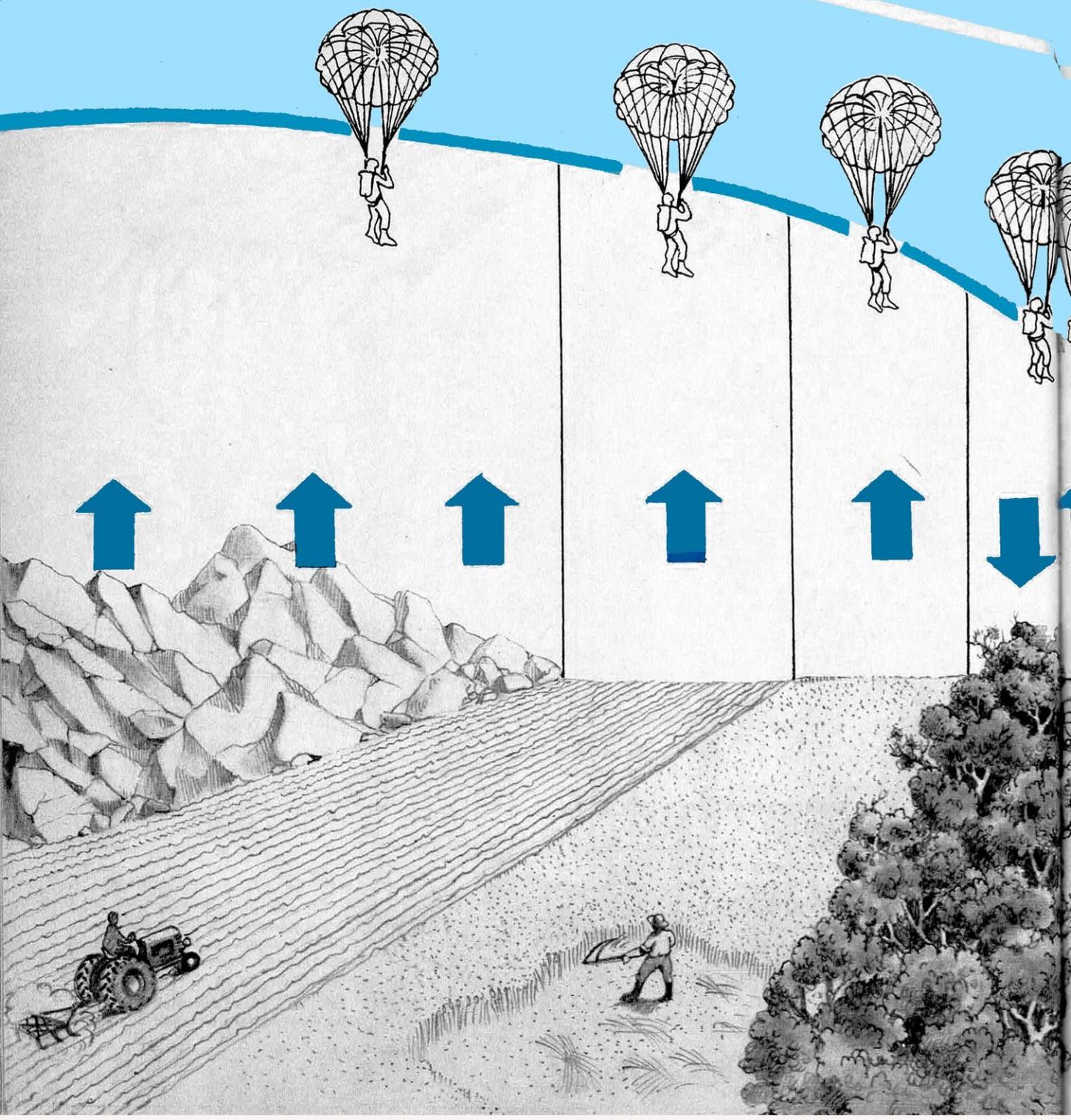
**1964 — LA VOILE LEMOIGNE: UN « MOTEUR ».** Avec la voile du français Pierre Lemoigne, apparaît la notion d'hypersustentation : l'air emprisonné grâce au cône supérieur inversé est littéralement « malaxé ». Vitesse verticale inférieure, vitesse horizontale supérieure, on joue déjà avec les ascendances : une tache claire dans le paysage d'approche finale ? Elle engendre par convection une montée de l'air chauffé qui frappe la voile et réduit la vitesse de descente. La latitude de manœuvre augmente considérablement.

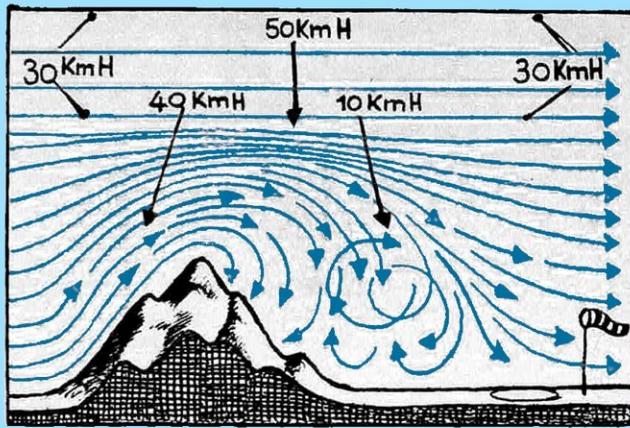


**1969 — L'AILE VOLANTE: UN « DIRIGEABLE ».** Avec une vitesse horizontale dépassant 60 km/h, c'est un véritable début de navigation. L'approche de la cible peut s'effectuer face au vent ; des épreuves semblables à celles des planeurs deviennent possibles : circuit fermé, vitesse, gain d'altitude. La classique épreuve de la « précision de l'atterrissement » perd tout son intérêt. Mais attention : les ouvertures du parachute restent délicates !

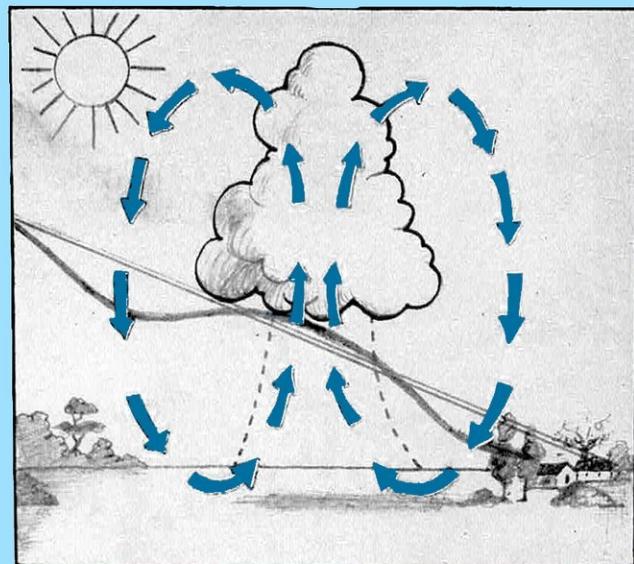


**JOUER DES OMBRES ET DES LUMIÈRES...** Les courants aérologiques verticaux près du sol sont dus, en grande partie, aux variations de température sur le relief. Une tache claire renvoie, pendant le jour, la chaleur que le sol n'emmagesine pas. A l'opposé, une forêt, un champ vert, une masse d'eau l'absorbent et la restituent la nuit. Ces ascendances peuvent atteindre 7 et même 10 km/h. Ainsi la trajectoire idéale de descente vers le point visé se modifie-t-elle selon qu'on évolue sur des reliefs différents. L'heure du saut a, de la sorte, de l'importance car entre la nuit et le jour, ces variations s'amplifient ou diminuent. Le seul passage de l'ombre d'un nuage peut avoir des conséquences sur l'approche finale estimée. S'ajoutant aux turbulences (ci-contre) ces données rendaient difficiles la précision à l'atterrissement et ont engendré des études poussées. Les ailes ont résolu ces problèmes. L'avenir est de se servir de ces éléments, au lieu de les contrer, pour chercher à gagner de l'altitude et évoluer plus longtemps. Déjà, pourtant, certains con-nurent avec les voiles à tuyères le plaisir d'évoluer pendant de longues minutes, sans parvenir à faire descendre leur voile, « prise » dans des forts courants ascendants.

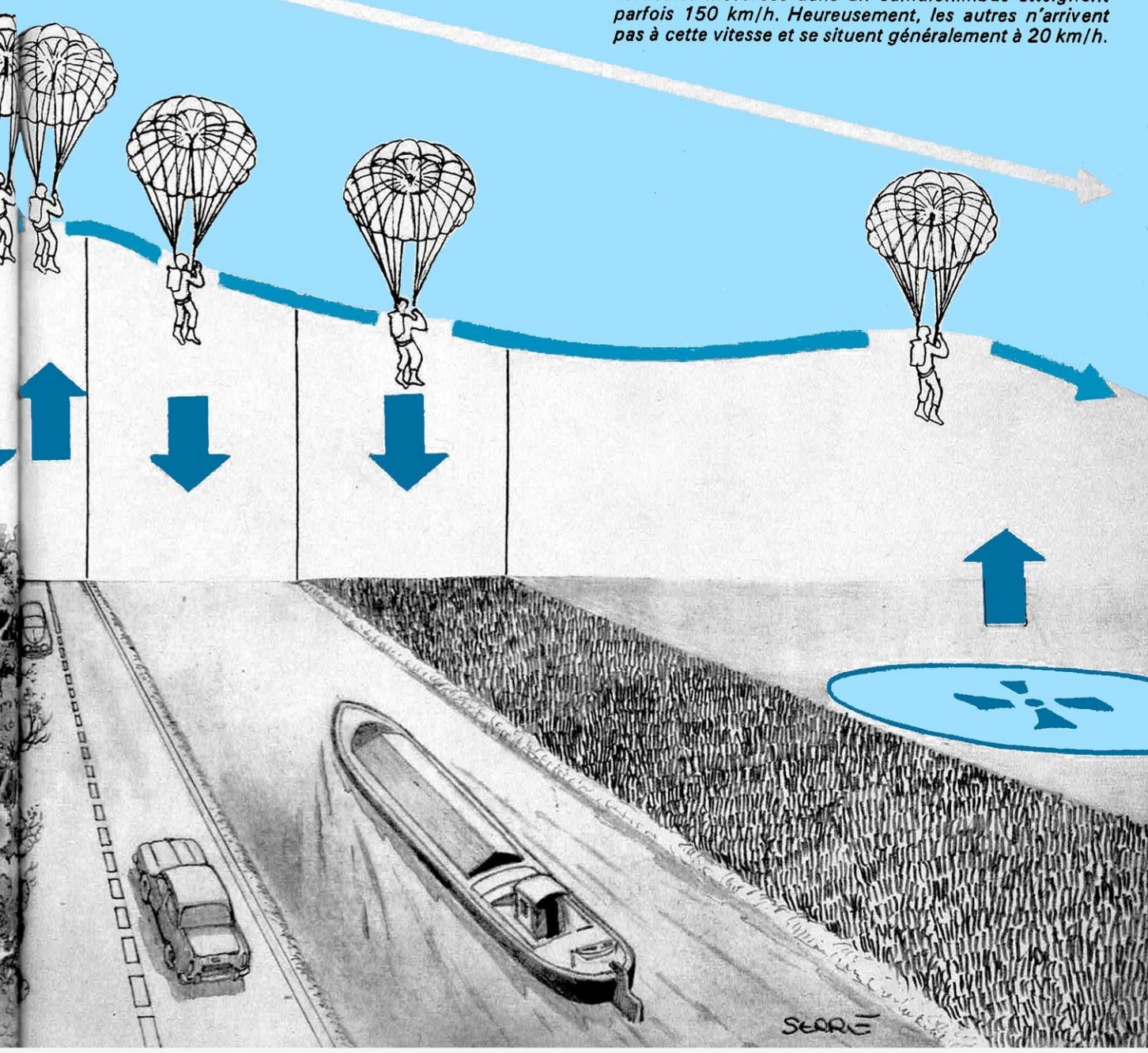




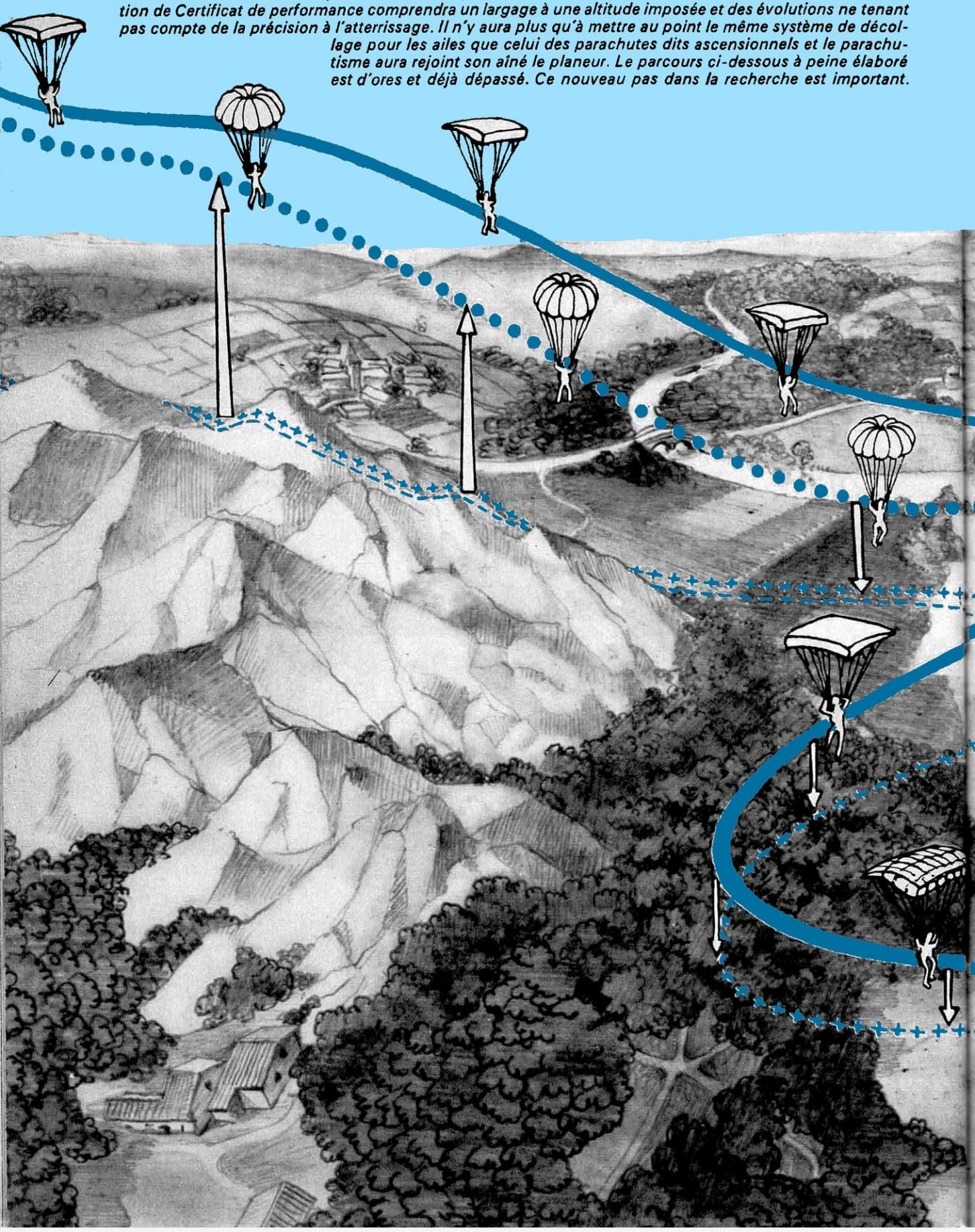
*L'incidence du relief sur les masses d'air se déplaçant à la surface du globe provoque des variations en force et en direction. Entre deux montagnes, par exemple, il se crée une accélération : « L'effet de Venturi ». Derrière, une zone d'instabilité due aux remous verticaux de l'air.*



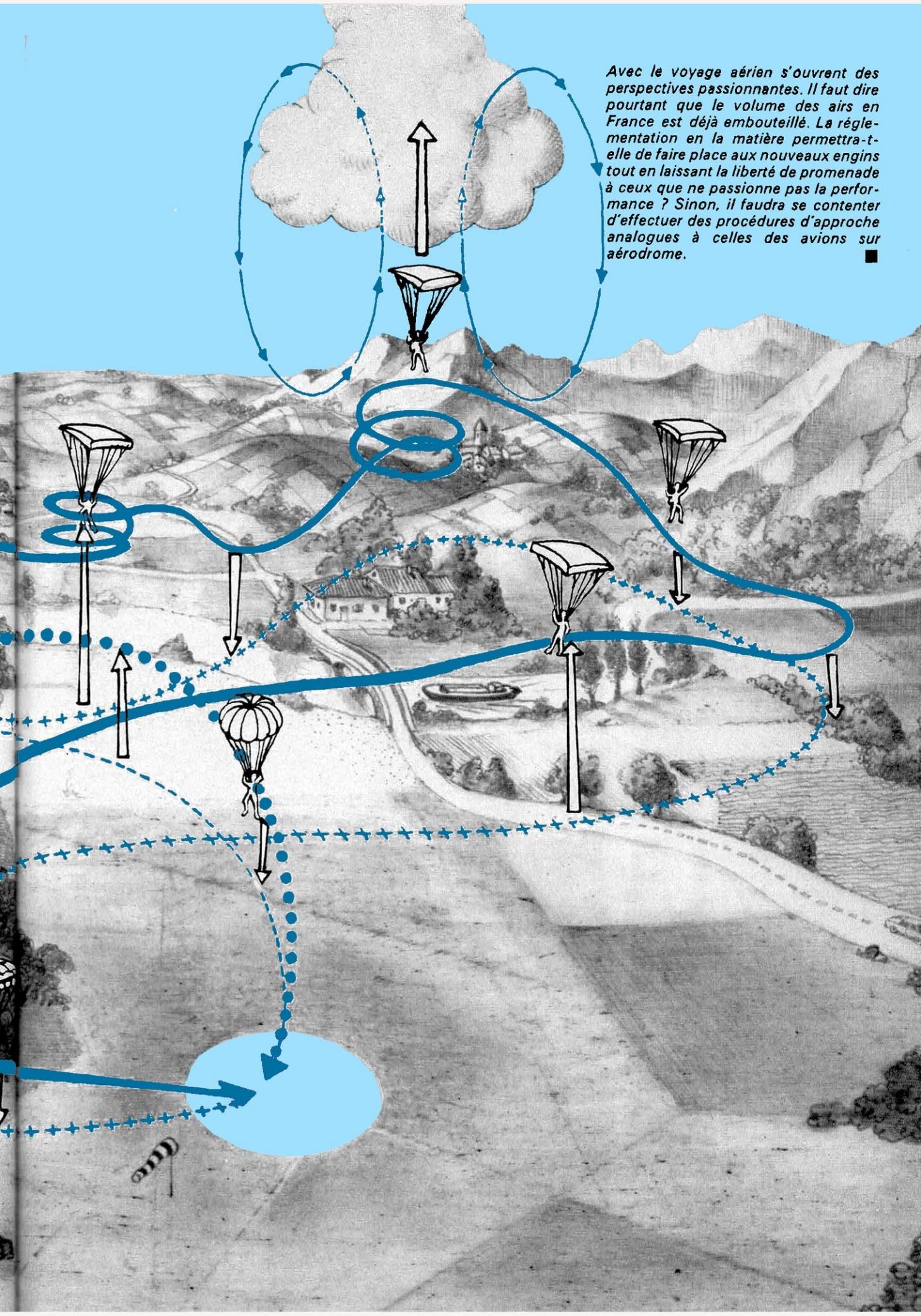
*Parmi les familles de nuages, celle des cumulus a une propension au développement vertical. Les vitesses verticales mesurées dans un cumulonimbus atteignent parfois 150 km/h. Heureusement, les autres n'arrivent pas à cette vitesse et se situent généralement à 20 km/h.*



**COMME UN VOL DE CANARDS...** Les habitants de La Ferté Gaucher en Seine et Marne ont vu passer récemment dans leur ciel une curieuse formation en vol de canards. Jean Guntzberger, responsable de la section expérimentale de la Fédération française de parachutisme mettait simplement au point des figures de groupe avec onze élèves équipés d'ailes volantes. Ceci à 8 km du terrain. A 50 km/h, ils évoluaient, commandés par radio en vol, changeaient de formation, accéléraient ou freinaient leur vitesse. Le temps de descente pour une ouverture à 1800 m fut de l'ordre de dix minutes pour une distance parcourue au sol de 10 km. En 1975, une épreuve d'obtention de Certificat de performance comprendra un largage à une altitude imposée et des évolutions ne tenant pas compte de la précision à l'atterrissement. Il n'y aura plus qu'à mettre au point le même système de décollage pour les ailes que celui des parachutes dits ascensionnels et le parachutisme aura rejoint son ainé le planeur. Le parcours ci-dessous à peine élaboré est d'ores et déjà dépassé. Ce nouveau pas dans la recherche est important.



Avec le voyage aérien s'ouvrent des perspectives passionnantes. Il faut dire pourtant que le volume des airs en France est déjà embouteillé. La réglementation en la matière permettra-t-elle de faire place aux nouveaux engins tout en laissant la liberté de promenade à ceux que ne passionne pas la performance ? Sinon, il faudra se contenter d'effectuer des procédures d'approche analogues à celles des avions sur aérodrome.



## LA BACTÉRIE DU FUMIER NOUVELLE ARME ANTI-CANCER A L'ESSAI

*Les cancérologues pensent avoir trouvé un nouvel allié pour renforcer les défenses immunitaires : il s'agit de la « bactérie du fumier ».*



*Le Professeur Halpern.*

A.G./P.

Voici quelques années, le Pr. A.R. Prévot, de l'Institut Pasteur, découvre dans le sang d'un patient atteint de maladie de Hodgkin (tumeur cancéreuse des ganglions), des microbes dont il ignore le nom et l'origine, et qui prolifèrent. De multiples investigations permettent de les identifier : des bactéries saprophytes et anaérobies, connues sous le nom de *corynebacterium parvum*, qu'on rencontre normalement dans la terre et le fumier.

Le Pr. Prévot croit avoir affaire à un ennemi. Méprise qui s'éclairera plus tard : ces bactéries sont là pour stimuler les défenses immunitaires et aider le malade à lutter contre sa tumeur.

Aujourd'hui les cancérologues devenus les alliés de *C. parvum*, comme on l'appelle maintenant, mettent les plus grands espoirs dans cette bactérie du fumier.

Telle est du moins la conclusion qui se dégage du récent colloque qui réunissait au Collège de France, sous le patronage de l'Inserm et du Cnrs, une centaine de savants américains, anglais, canadiens, israéliens et bien entendu français. Le Pr B. Halpern, de l'Hôpital Broussais, qui, le premier au monde, a mis en évidence l'effet thérapeutique de *C. parvum*, a bien voulu synthétiser, pour nous, les travaux en cours et nous faire part de ses espoirs.

En 1950, le Pr. Halpern s'attaque à ce que l'on considère alors comme un dogme, à savoir le caractère spécifique de l'immunité, selon lequel la réaction immunologique du vaccin anti-polio ne protège que contre la polio.

« Des observations cliniques, note le Pr Halpern, montrent qu'une mobilisation des défenses immunitaires peut modifier le cours d'une autre maladie. C'est ainsi qu'on a vu des cancers guérir spontanément lors de maladies infectieuses bénignes, comme l'érysipèle ».

Le Pr. Halpern en vient alors à étudier le système cellulaire responsable des défenses immunitaires. Dans la rate, le foie, la moelle, il trouve une population cellulaire de plusieurs millions de milliards d'unités : il s'agit d'une variété de globules blancs, les macrophages, qui assurent, grâce à leur pouvoir de phagocytose, la « voirie » de l'organisme. Ce système « macrophagique » ou système « réticulo-endothélial » réagit contre les infections. Le Pr. Halpern le montre en créant des infections expérimentales chez des animaux : la population de macrophages augmente en nombre jusqu'à ce que l'animal soit guéri. Ce point étant acquis, il fallait trouver des substances capables d'activer ce « système réticulo-endothélial ». La chance allait être du côté des savants. On redécouvre une observation faite par Calmette en 1908 : un malade guéri de furonculose après administration du BCG. Le BCG passe au rang de vedette quand, par la suite, on découvre qu'il lutte efficacement contre des infections de toutes sortes, et notamment, contre le cancer. Mais bientôt, on doit déchanter : le bacille de Koch injecté sous sa forme vivante et par voie intraveineuse, provoque des réactions allergiques chez les sujets « positifs ».

Il fallait trouver « autre chose ». C'est alors que le Pr. Halpern demande au Pr. Prévot une souche de *C. parvum*. Il la cultive, l'injecte à des animaux et s'aperçoit qu'elle stimule, elle aussi, le système réticulo-endothélial, aussi efficacement que le bacille de Koch, mais sans en présenter les inconvénients. En effet, même tuée, elle reste active et n'entraîne aucune réaction allergique aussi bien chez différentes espèces animales, y compris le singe, que chez l'homme.

Du coup, le sentier se change en route et plusieurs laboratoires, dont les Instituts Pasteur et Mérieux, décident de cultiver le *C. parvum* à l'échelon industriel. Evidemment, la tentation était grande de tester



*Corynebacterium parvum*, nouvelle arme contre le cancer. Les savants l'ont trouvé dans le fumier.

son efficacité sur les cancers. Les premières expériences faites sur la souris ont montré des régressions spectaculaires et même des guérisons de cancers spontanés ou provoqués soit par greffe de tumeurs, soit par injection de virus.

Le Pr. Halpern note au passage : « Un animal avec ses propres défenses immunitaires peut détruire cent mille cellules cancéreuses. Après injection de 10 000 doses cancéreuses

mortelles, le *C. parvum* donne encore 50 % de guérison. » Chez l'homme, l'efficacité est également spectaculaire. Le Pr. L. Israël a obtenu à l'Hôpital Lariboisière, des résultats très concluants chez des cancéreux condamnés à mort à brève échéance. Cent quarante et un patients atteints de cancers de toutes sortes, ont été divisés en deux groupes : un groupe témoin (71 sujets), un groupe traité (70 sujets). Après trois

mois, il y avait 56 survivants dans le groupe témoin, et 89 dans le groupe traité. Vingt-quatre mois après : 0 survivant dans le groupe témoin, 9 dans le groupe traité. Ces résultats sont si éloquents que beaucoup de cancérologues ont ajouté le *C. parvum* dans leur panoplie thérapeutique. Le Pr. Georges Mathé est de ceux-là.

Le *C. parvum* est curatif et également préventif : il empêche les cellules cancéreuses d'essaimer dans l'organisme. Ce risque, toujours fréquent après opération d'un cancer, s'est révélé nul quand on injectait la bactérie après l'intervention chirurgicale. Le mécanisme d'action de *C. parvum*, injecté chez l'homme par voie cutanée ou intradermique, est maintenant presque élucidé. Les travaux de l'équipe du Pr. Halpern, ainsi que ceux de chercheurs britanniques et américains, ont montré que le *C. parvum* stimule non seulement la production de macrophages mais également, et c'est là le point nouveau, la production de lymphocytes T, variété de globules blancs produits, à l'état brut, dans la moelle osseuse et « fignolés » dans le thymus. La défense immunologique se ferait en deux temps : les macrophages inhiberaient, à l'aide d'une substance, la multiplication des cellules cancéreuses, tandis que les lymphocytes acquerraient, sous l'effet du *C. parvum*, des propriétés toxiques qui tueraient les cellules cancéreuses.

Les études en cours s'orientent actuellement vers deux voies de recherche. La première, est l'isolement de la substance active produite par le *C. parvum*. « Je pense qu'elle se trouve dans la membrane de la bactérie », précise le Pr. Halpern. La deuxième est la recherche de bactéries plus actives que le *C. parvum* mais ayant les mêmes propriétés. Précisons qu'il ne s'agit encore que de travaux d'exploration dont seules de longues vérifications permettront de mesurer la teneur d'espoir.

**Pierre ANDÉOL ■**

# NOTRE BOCAGE DISPARAÎT

*Haies et talus ont protégé pendant des siècles l'équilibre physique du pays, contre les germes qui voyagent dans l'air, le vent, l'érosion des eaux... Voici les risques d'une disparition du bocage arasé par la modernisation agricole.*

En quelques années, près de 80 000 km de talus et de haies ont été arasés pour la seule Bretagne ! Randon du progrès technique, le bocage est en voie de disparition. Et non seulement en Bretagne, mais en Normandie, en Vendée, dans le centre... C'est le paysage de régions entières qui se modifie sous nos yeux. Accusé principal : le remembrement qui est la plupart du temps l'occasion de ces destructions.

Il ne s'agit pas ici de remettre en question le principe même du remembrement. Même s'il est parfois à l'origine de conflits locaux, il suffit d'examiner le plan d'une commune non remembree pour se rendre compte de son bien-fondé. Au cours des siècles, le jeu de la division des terres lors des héritages a créé une parcellisation excessive et le regroupement des parcelles d'une même exploitation ne peut apparaître que comme une solution logique.

Cette redistribution va entraîner la destruction d'une certaine quantité de talus et de haies mais celle-ci, encouragée d'ailleurs par l'Administra-

tion, trouve bien d'autres justifications. La principale étant la mécanisation des techniques agricoles : les machines modernes ne sont pas adaptées aux petites parcelles. Nécessitant un entretien périodique, les talus sont de plus encombrants. On estime que l'arasement d'un kilomètre de talus peut restituer jusqu'à un hectare de terre cultivable.

Mais, face à la destruction du bocage, les cris d'alarme s'élèvent de plus en plus nombreux, les accusations les plus graves sont lancées. Les polémiques se multiplient du fait de la complexité du problème. En effet, avantages et inconvénients de nature différente influent souvent sur le même facteur. L'évaluation en est difficile et une approche scientifique est très délicate. Considérons l'exemple du mildiou de la pomme de terre. Il ressort des recherches des équipes de l'Inra et de l'Ensa de Rennes que le bocage est plus favorable à l'infection, dans les zones ombragées près des haies, mais que ces rideaux de végétation constituent des écrans en-



# LE BRISE-VENT:



**Remembrement efficace :** maintien d'un maillage suffisant, parcelles de 2 à 3 ha accessibles aux machines agricoles modernes...



**...ou catastrophique :** destruction des haies et talus, défrichage des bosquets. Cultures et animaux totalement privés d'abri.

travant la dissémination aérienne de cette maladie et que leur suppression risque de favoriser l'extension de l'épidémie. Quel est le bilan ?

Ou encore, quelle est l'influence des haies et des arbres sur les températures ? Le bocage a d'une part tendance à accroître la différence de température entre le jour et la nuit. Il favorise ainsi les gelées nocturnes printanières. Mais d'autre part, il est doté d'un micro-climat plus stable que celui d'une région ouverte et limitera par exemple les risques de brusques gelées hivernales provoquées par les vents d'Est en Bretagne. Quel est l'effet sur les récoltes ? L'estimation en est d'autant plus difficile que le passage du bocage à l'« open-field » s'accompagne généralement d'une évolution des techniques agricoles et des cultures elles-mêmes, comme l'extension du maïs en Bretagne, qui apporte une modification considérable du milieu.

On peut ainsi déplorer que toutes ces recherches, quoique récentes, n'aient pas précédé les travaux. L'ampleur exceptionnelle des inondations de février dernier à Morlaix est-elle le fait du remembrement ? Les experts en débattront longtemps mais il est certain que les haies et les talus jouent un rôle capital dans la régulation des eaux. On connaît les dégâts causés par le vent aux récoltes et ses inconvénients pour l'élevage.

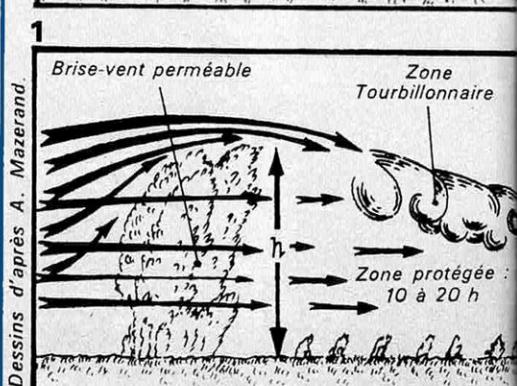
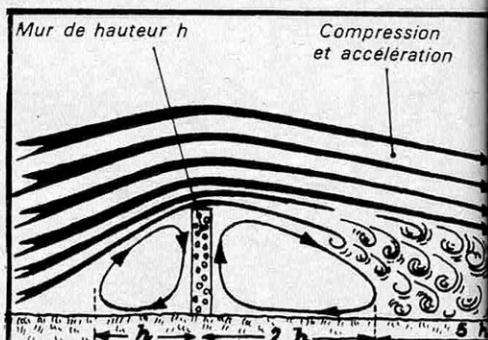
On sait quel refuge privilégié constitue la haie pour la faune et la flore sauvage. Ces différents points, examinés en détail plus loin, sont remarquablement analysés dans la brochure de Dominique Soltner « L'arbre et la haie »<sup>(1)</sup>. Ne négligeant pas l'intérêt du bocage en tant que paysage et cadre de vie, cette étude met en garde ceux qui, sous prétexte de modernisation et d'évolution technique, sont en train de saccager un milieu particulièrement bien équilibré.

(1) Dominique Soltner : « L'Arbre et la haie », Collection « Sciences et techniques agricoles », Le Clos Lorelle 49470, Saintes-Gemmes-sur-Loire.

- Le bocage avec ses haies, ses taillis, ses arbres et ses arbustes représente tout d'abord une protection contre le vent. Avant d'observer les avantages de cette fonction, il convient de déterminer les facteurs d'efficacité d'un brise-vent. Ainsi un obstacle imperméable, un mur par exemple, est un mauvais brise-vent (dessin n° 1).

Il se produit des tourbillons en arrière et cela est très défavorable aux cultures. La protection ne dépasse pas une distance au sol égale à deux fois la hauteur de l'obstacle. En revanche une zone boisée, perméable et large constitue le brise-vent le plus efficace : la protection s'étend sur 25 à 35 fois la hauteur. Une haie, ou un rideau d'arbres suffisamment garni approche l'efficacité des bandes boisées (dessin n° 2 et photo n° 3).

La zone tourbillonnaire sera d'autant plus réduite que la perméabilité du brise-vent sera grande. La protection atteint 15 à 20 fois la hauteur de l'obstacle soit par exemple de 150 à 200 m derrière un rideau d'arbres de 10 m de haut. Hauteur et semi-perméabilité se-



# UN ABRI... POUR LE BÉTAIL ET LES CULTURES

ront donc les caractéristiques d'un bon brise-vent. Son rôle protecteur est double. Il limite d'une part les effets mécaniques du vent : érosion éolienne, dégâts sur les végétaux, brûlures dues aux embruns salés en région côtière.

D'autre part, il freine l'« évapotranspiration », c'est-à-dire le total de l'eau perdue par les plantes (transpiration) et par le sol (évaporation), cette perte croissant avec la vitesse et l'agitation des masses d'air. De plus, en évaporant l'eau puisée dans les couches plus profondes du sol, les arbres maintiennent l'humidité atmosphérique plus importante. Ces deux effets conjugués permettent de meilleurs rendements des cultures. En particulier le bocage augmente la précocité des cultures maraîchères de plein champ et favorise la poussée des plantes fourragères. D'après D. Soltner les avantages des brise-vent justifient qu'on leur consacre au minimum de 2 à 3 % de la surface agricole en zone de culture et de 3 à 4 % en zone d'élevage, superficie trop souvent occupée par des haies dégradées (photo n° 4).

• Ce n'est pas un hasard si les éleveurs sont les premiers à protester contre la suppression du bocage. En effet, haies, talus et rideaux d'arbres sont particulièrement favorables à l'élevage et améliorent aussi bien la croissance des bêtes que les rendements laitiers. On peut reprendre deux exemples significatifs cités par D. Soltner : « Dans le Finistère, divers producteurs de lait estiment que le rendement en lait des animaux pâturant sans protection de haies peut chuter en période froide ou ventée, de 20 à 50 % par rapport à celui des animaux pâturant des herbages identiques mais abrités de haies ou talus. Ou encore, d'après des expérimentations américaines, le poids moyen des bovins élevés à l'abri de rideaux d'arbres dépasserait de 35 livres celui des animaux élevés en plein vent. » L'état sanitaire du cheptel bénéficie lui-même de l'existence du bocage. Les services vétérinaires de Normandie ont établi que diverses maladies progressaient proportionnellement à la destruction du bocage : brucellose, tétanie d'herbage, tuberculose même.

En effet, les haies procurent d'une part l'ombre nécessaire pendant les périodes de canicule, d'autre part elles constituent un abri efficace contre les vents froids ou humides. Elles permettent notamment l'hivernage en plein air, ce qui constitue une solution saine et économique, épargnant à l'éleveur des investissements supplémentaires en locaux et un surcroît de travail.

• D'après une enquête réalisée par la Caisse Mutuelle de Réassurance agricole du Morbihan, après le micro-cyclone du 12 février 1970, 80 % des 4 000 déclarations de sinistre ont été enregistrés dans des communes remembrées. Rien d'étonnant quand on sait que des mesures effectuées dans le Jutland, au Danemark, ont montré que les vents marins avaient perdu la moitié de leur vitesse au bout de 10 km dans une région bocagère contre 50 km dans une zone d'open-field. On voit donc que haies et rideaux d'arbres, plus qu'un abri local, apportent de profondes modifications au régime général des vents d'une région entière par un effet de « rugosité » suivant l'expression des climatologues.

L'arasement excessif du bocage, sans préservation d'un réseau minimum de brise-vent, multiplie considérablement les dégâts du vent sur les végétaux : verse des céréales (photo n° 6), limitation de la croissance en hauteur, chute des fruits, lacération des feuilles et même destruction totale d'arbres (photo n° 7).



3



4



5



6



7

# LA RÉGULATION DES EAUX



• Les haies, talus et fossés du bocage constituent un remarquable système de drainage des eaux. Leur suppression accroît considérablement le ruissellement (photo ci-dessus) notamment dans les massifs anciens comme le massif armoricain où le sol peu profond, au-dessus d'un sous-sol imperméable, est vite gorgé d'eau. C'est l'érosion et la perte de terre fine ainsi que la violence des crues qui vont se trouver favorisées. Ainsi à Marçay en Indre-et-Loire, la destruction d'un talus de 2,50 m de hauteur sur 150 m de longueur, situé à mi-pente, a provoqué un glissement de terrain qui a détruit une habitation et une étable.

Les exemples de dégâts sur les cultures sont nombreux. Ces



effets sont le plus souvent aggravés par l'extension de la monoculture de céréales, généralement conséquente à la suppression des haies. La rectification des cours d'eau, généralement entreprise lors d'un membrement, accentue encore

les brusques variations de débit. Les crues hivernales ou printanières s'accompagnent d'une pénurie d'eau en été, de l'assèchement des puits et de l'abaissement de la nappe phréatique.

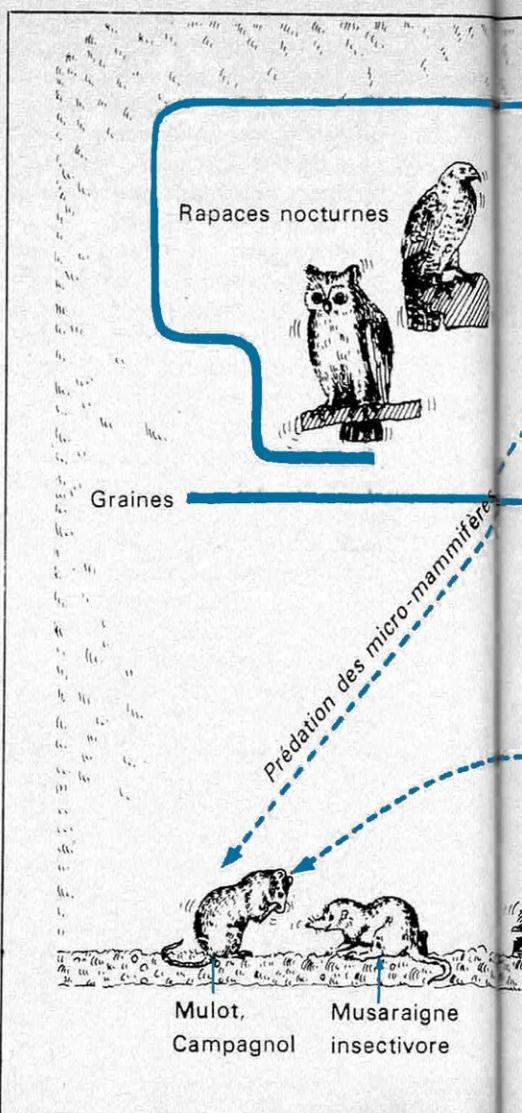
Ainsi, par l'arasement excessif du bocage, la Bretagne pourrait paradoxalement devenir une région souffrant du manque d'eau en été, à l'époque où elle voit sa population augmenter par le fait du tourisme. De graves problèmes d'assainissement risquent de se poser et le transport plus rapide des effluents vers la mer peut al- longer la liste des zones côtières insalubres.

Citons enfin un extrait d'une étude réalisée par les laboratoires de phytopathologie et de zoologie de l'Inra et de l'Ensa de Rennes sur les conséquences possibles de l'arasement des haies et des talus : « La suppression des talus et des fossés accroît le ruissellement, ce qui peut assurer une plus large dissémination de nombreux germes phytopathologiques et d'animaux... ».

De même certaines terres risquent de se gorger facilement d'eau : « la pénétration et la dispersion des agents phytopathologiques ayant une phase de vie mobile et aquatique seront facilitées ».

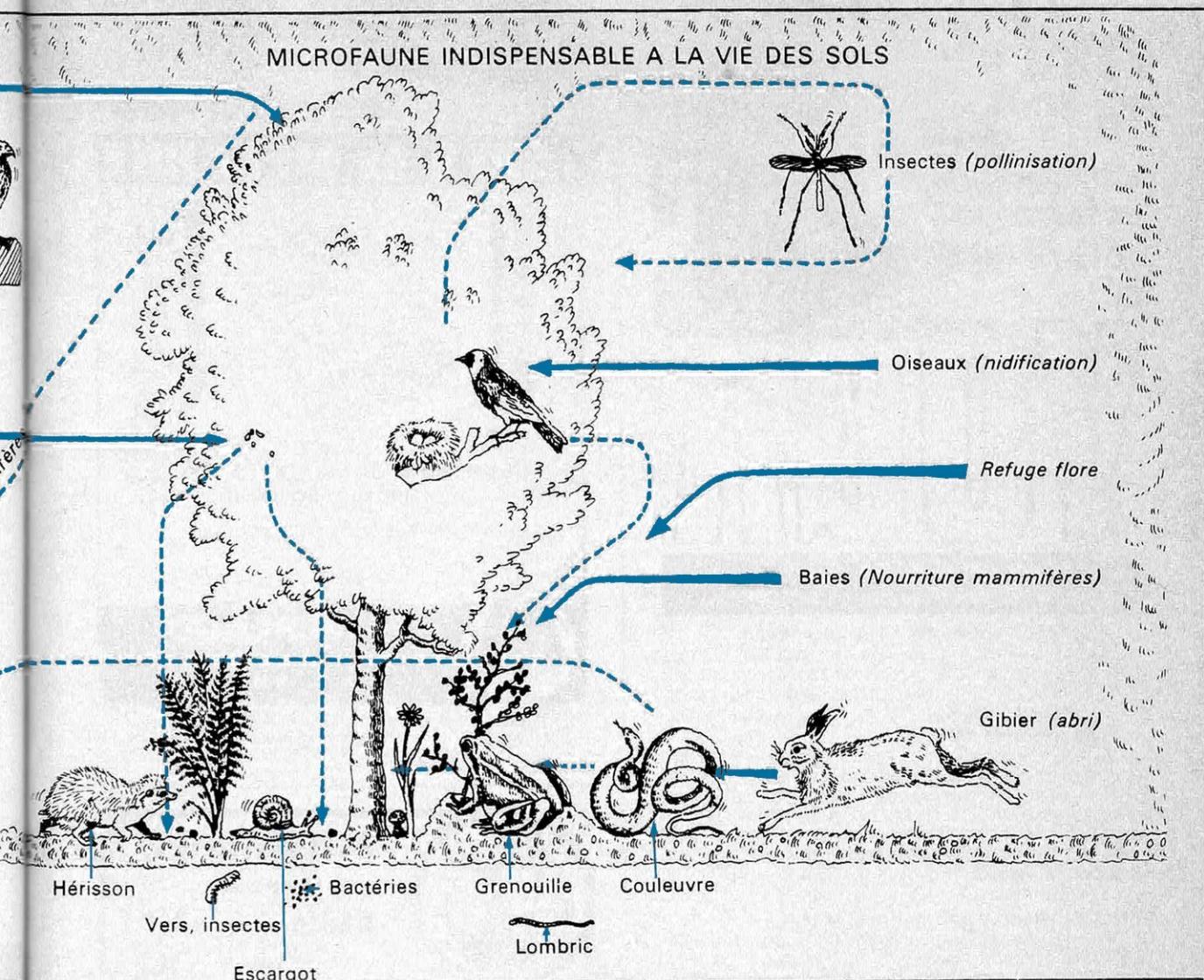
De plus dans les terres mouillées, les plantes se trouvent en conditions asphyxiantes et les processus de nitrification s'effectuent mal ; la sensibilité aux affections parasitaires en est accrue.

# UN ÉCOSYSTÈME



• La haie représente un refuge pour la faune sauvage et constitue un facteur d'équilibre entre les espèces. La destruction de cet abri entraînera la pollution d'un petit nombre d'espèces spécialisées, généralement hostiles aux cultures. L'exemple le plus caractéristique est celui de la population des campagnols des champs, mangeurs de nourriture verte, extrêmement nocifs pour l'agriculture. Une étude comparative entre une région de bocage (Rostron en dans les Côtes-du-Nord) et une région de champs ouverts (Juranville dans le Loir-et-Cher) a été effectuée par M. C. Saint Girons (1) : à Rostron, quatre espèces constituent l'essentiel de la population de petits mammifères sans quaucun

# LE COMPLEXE ET UTILE



Pitch.

ne n'en atteigne 30 %. L'espèce la plus répandue est un insectivore. En revanche, à Juranville, le campagnol représente à lui seul 70 % des petits mammifères, alors que les insectivores comme la musaraigne sont en nombre insignifiant. La pollution catastrophique des petits rongeurs est inconnue dans les régions de bocage où l'équilibre est maintenu par les prédateurs (rapaces diurnes et nocturnes, bellettes, hermines, renards, reptiles).

Les haies abritent de plus une grande variété de passereaux, principalement insectivores donc utiles aux cultures. Certains insectes eux-mêmes trouvant refuge dans la flore variée des haies ont un rôle

bénéfique pour l'agriculture : les hyménoptères parasites, qui en pondant leurs œufs dans les larves d'insectes nuisibles en limitent la population et les hyménoptères pollinisateurs surtout les bourdons. Quant au gibier, s'il ne dispose plus des abris naturels, il pourra causer d'importants dégâts dans les cultures ou disparaître.

L'agriculture des régions bocagères a certainement souffert de la parcellisation excessive, mais que l'on prenne garde de ne pas tomber dans l'excès inverse.

**Alain LEDOUX ■**

(1) M.C. Saint Girons, « Influence des talus plantés sur les populations de petits mammifères... », n° 41 de la revue Penn ar Bed, SEPBNB Faculté des Sciences, Brest.

**Pour prolonger  
votre vie  
de 10 ans**

pratiquez  
les techniques  
**ANTI-FATIGUE**  
du

# YOGA

Comment le YOGA peut vous  
transformer en quelques semaines

**Une méthode conçue pour les Européens**

Il est curieux de constater que le yoga, découvert il y a 2000 ans par les philosophes de l'Inde, semble avoir été créé pour l'homme du XXe siècle. L'anxiété, la tension nerveuse, le coup de pompe, tous ces problèmes qui nous menacent, sont résolus par le yoga.

**Le yoga efface la fatigue**

Si le yoga est obligatoire pour les équipes olympiques, c'est bien la preuve qu'il donne une vitalité exceptionnelle. En outre, le yoga efface la fatigue : 5 minutes de yoga-relaxation donnent la même sensation que plusieurs heures de sommeil. Le yoga évite l'usure prémature de l'organisme. Ceux qui le pratiquent ont donc toutes les chances d'allonger leur durée de vie en gardant un corps souple, vigoureux, sain. Or, rien n'est plus facile que de faire du yoga, car on peut maintenant l'apprendre seul.

**Quelques minutes par jour suffisent**

Le cours diffusé par le Centre d'Etudes est le véritable Hatha-Yoga, spécialement adapté pour les Occidentaux par Shri DharmaLakshana : cette méthode ne demande que quelques minutes par jour (vous pourrez même faire du yoga en voiture, arrêté à un feu rouge ou dans les embouteillages). En quelques semaines, vous serez transformé et deviendrez un fervent adepte du yoga.

**Vous en tirerez quatre avantages**

Cette méthode vous apportera quatre précieux bienfaits : 1. vous découvrirez la véritable relaxation - 2. vous garderez un corps jeune et souple - 3. vous acquerrez une vitalité nouvelle par l'oxygénation et la respiration profonde - 4. vous maintiendrez dans un parfait équilibre physique qui augmentera votre résistance à tous les maux par le travail spécial de la colonne vertébrale.

**Une vitalité nouvelle**

Dès le début, vous ressentirez les bienfaits du yoga et vous serez enthousiasmé par cette "gymnastique immobile" qui repose au lieu de fatiguer. Mais la première chose à faire est de demander la passionnante brochure : "Le yoga, source d'équilibre dans la vie moderne", en renvoyant le coupon ci-dessous.

## GRATUIT

Renvoyez ce bon à Service Y14 C, Centre d'Etudes, 1, av. Stéphane-Mallarmé, 75017 Paris. Veuillez m'adresser gratuitement la brochure "Le yoga", donnant tous les détails sur votre méthode. (Pour pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).

MON NOM

[REDACTED]

MON ADRESSE

[REDACTED]

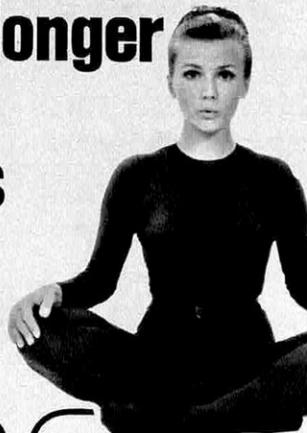
Code

[REDACTED]

Postal

[REDACTED]

Ville



**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.

MUSIC SYSTEMS, 61, rue de la Meuse, 1020 BRUXELLES  
ALL ACOUSTIC, 3 HANNOVER - HERREN-HAUSEN, Eischfelder-str. 2  
ACD ELECTRONIC, Bordinette 4, 1094 PAUDEX - SUISSE.



## 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.

**BON  
GRATUIT**

**CMO** (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 .....

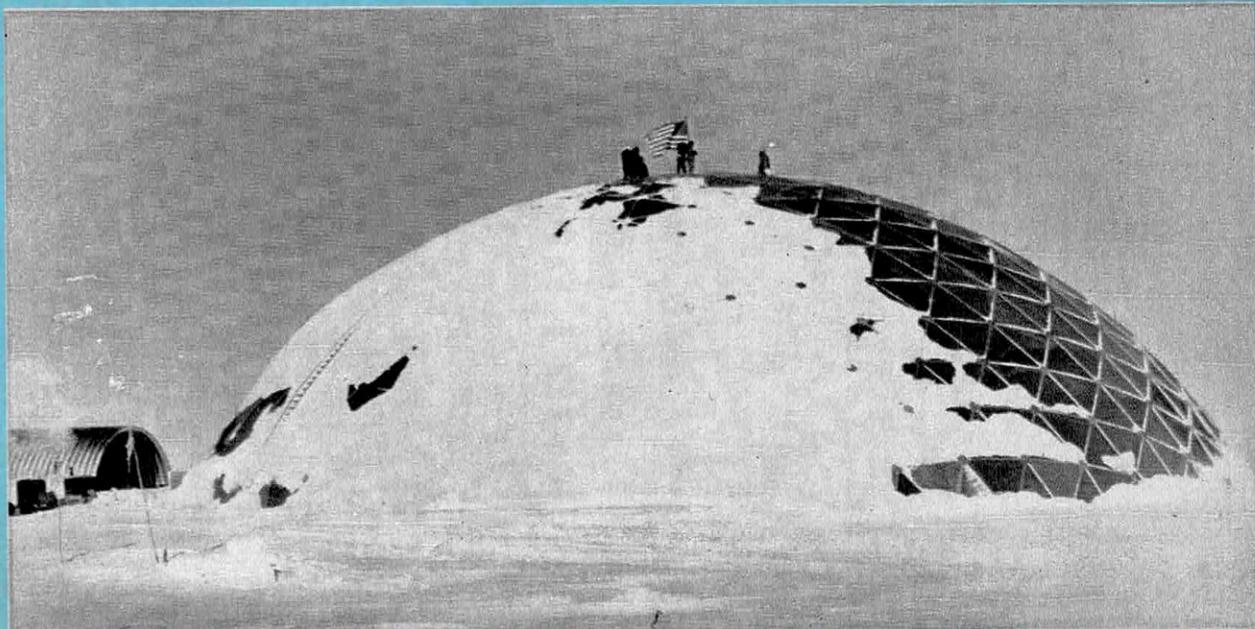
Prénom .....

Adresse .....

Age .....

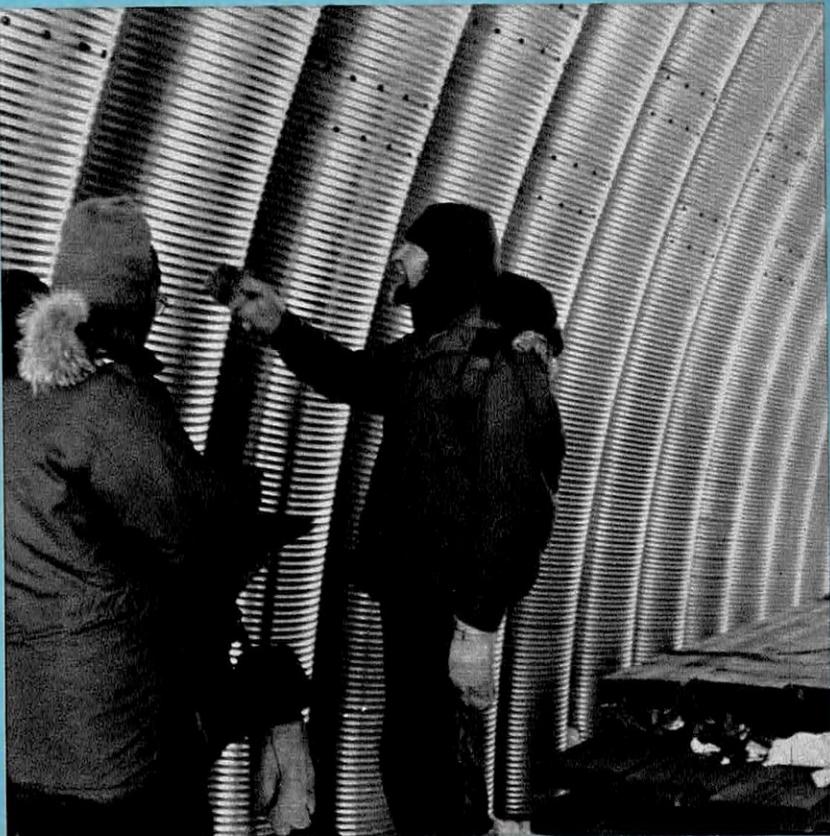
# RECHERCHE

## ARCHITECTURE



### CENTRES DE RECHERCHE AU POLE SUD: DES DOMES

Voici la solution mise à l'essai par la National Science Foundation des Etats-Unis pour abriter les centres de recherche scientifique au Pôle Sud : des dômes standard d'environ 13 m de hauteur et 60 m de diamètre, assez solides pour résister à des vents de 80 km/h et à des pressions de 180 kg de neige et de glace par m<sup>2</sup>. En fait, ces dômes constituent des coquilles qui abritent les édifices de recherche eux-mêmes. On avait originellement songé à construire un seul grand dôme pour abriter l'ensemble de la station, qui sera prête en janvier 1975, mais les risques d'incendie ont fait opter pour quatre dômes séparés de 10 m l'un de l'autre et réunis par des passages couverts. Ces dômes sont autoprotectants et la température y reste constante.



# LES RÉGIMES ALIMENTAIRES SUR LA SELLETTE

Certains produits de régime et certains régimes à la mode sont trompeurs et peuvent même être dangereux. En France, une enquête menée par la revue « Médecins et nutrition » signale que même les pharmacies vendent des produits en infraction avec la réglementation. Aux Etats-Unis l'American Medical Association et la Cancer Society s'accordent à condamner comme dangereux le régime dit « macrobiotique », dont les adeptes, en Europe comme en Amérique, sont de plus en plus nombreux.

Le Professeur Gounelle de Pontanel et le Docteur Astier-Dumas, qui se sont livrés au Centre de Recherches Foch à une enquête concernant des potages, des sablés, et des produits laitiers de régime, concluent dans Médecine et nutrition « que des produits présentés comme favorisant la perte de poids ne répondent pas aux impératifs de la réglementation et, de toute façon, induisent le consommateur en erreur en invoquant des arguments de santé ». Ces produits devraient diminuer le nombre de calories aux dépens des glucides et des lipides, tout en assurant une ration protéique suffisante ; or, des tests comparatifs démontrent que ce n'est souvent pas le cas. Ils citent, par exemple, certains sablés, dont la publicité prétend : « Plus on en mange souvent, plus on mincit. »

« Nous avons comparé après analyses les pouvoirs caloriques et la composition des sablés Milical au pouvoir calorique et à la composition des sandwichs ordinaires vendus aux étudiants dans le hall de la faculté de pharmacie de Paris. Il ressort... que la teneur en protides est toujours supérieure dans les sandwichs de la faculté à ce qu'elle est dans les gâteaux de régime X... Ceci est encore plus net lorsque l'on compare le pourcentage de calories provenant des protéines. Par contre, il est évident que ces gâteaux de régimes sont plus riches en lipides que les sandwichs. En conclusion, les étudiants de la faculté de pharmacie qui ont l'intention de perdre du poids ont avantage à acheter des sandwichs plutôt que des gâteaux X... »

Selon la législation en vigueur, les produits de régime hypocaloriques ou favorisant l'amai-

grissement doivent avoir une composition permettant de les classer dans l'une de deux catégories :

- Aliments appauvris en glucides et (ou) en lipides et éventuellement enrichis en protides ;
- Aliments équilibrés à 1 000 calories maximum et convenant aux régimes alimentaires d'amaigrissement en tant que substituts d'un ou de plusieurs repas de la journée.

Les proportions de calories, lipides, protides et glucides sont précisées, bien connues des nutritionnistes mais trop souvent ignorées par les fabricants, soulignent les Drs Gounelle de Pontanel et Astier-Dumas, qui ont soumis leurs conclusions aux instances supérieures de la pharmacie.

Quant au régime macrobiotique, les experts américains concluent qu'il peut être dangereux pour la santé, et en tout cas qu'il n'a aucune valeur dans le traitement du cancer, contrairement à des allégations qui ont été faites à ce sujet.

Le régime « Zen Macrobiotique » a été promu par George Ohsawa, prophète, philosophe et conférencier japonais qui a vécu à Paris. Depuis sa mort, en 1966, ses principes fondés sur la philosophie orientale se sont répandus en Occident, et notamment le régime « macrobiotique » (du grec **macros**, grand, et **bios**, vie) qui donnerait à ses pratiquants vigueur et longévité, et permettrait de guérir de nombreuses maladies dont le cancer...

L'un des régimes macrobiotiques les plus en vogue est la régime numéro sept, qui consiste en céréales, avec suppression du sucre, de la viande, et de tous produits d'origine animale et de la restriction de la consommation d'eau et de boissons. Se-

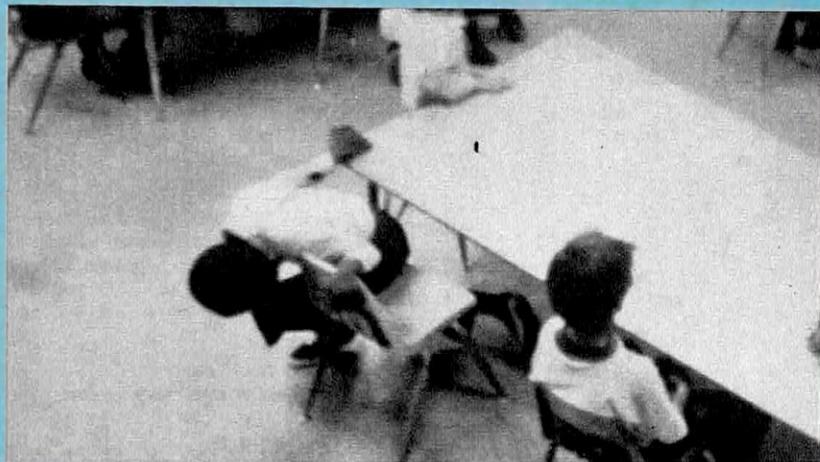
lon Ohsawa, ce régime atteint les proportions idéales entre le Yinn et le Yang, les deux forces opposées de l'ancienne cosmologie chinoise — le riz brun, non poli, étant l'aliment parfait car il contiendrait l'équilibre parfait entre ces deux forces...

Selon le Dr Frederik Stare, nutritioniste de Harvard, ce régime peut être extrêmement nocif à la santé, et il n'a d'ailleurs rien à voir avec la religion bouddhiste, « dont même les prêtres mangent tout à fait normalement. » Selon l'urologue Hans Zinsser, de New York, la quantité d'eau recommandée par ce régime est insuffisante. Et un pédiatre de San Francisco, le Docteur Cyril Romer, constate que le régime macrobiotique est particulièrement nocif pour les enfants. Un régime à base de céréales représente une forme de malnutrition, dit-il. Appliqué dans la première année de la vie, lorsque l'enfant doit tripler son poids et doubler sa taille, ce régime non seulement réduit la dimension des cellules de l'organisme, mais aussi le nombre de cellules. Un enfant peut ne jamais se remettre de cette privation.

## MŒURS

### UNE SOCIÉTÉ RURALE ÉLECTRONISÉE POUR ÉCONOMISER L'ESSENCE

Depuis 1940, 30 millions d'Américains ont quitté les campagnes pour les villes et ensuite les villes pour les banlieues. Le Dr Peter Goldmark, l'inventeur du 33 tours, du premier système de TV en couleurs, de la cassette vidéo et autres nouveautés audio-visuelles, propose de fonder de nouvelles « sociétés rurales » intégrées dans les sociétés par des réseaux électroniques qui les mettraient en contact permanent avec l'activité économique et culturelle des villes. Une des raisons : économiser le temps de transport et l'essence : 50 % de l'essence brûlée aux Etats-Unis sert à des allers et retours entre villes et banlieues. Goldmark a obtenu deux bourses de 362 000 dollars pour des recherches en ce sens.



## HYPERACTIVITÉ ET FLUORESCENCE

On compte environ un million de petits Américains hyperactifs. Leur affection est une tension nerveuse excessive qui les maintient dans un état d'agitation physique et émotionnelle constant. Ainsi que le montre le film ci-dessus, ils sont, en classe, incapables de tenir en place. On les traite, paradoxalement, aux amphétamines. On ignore la cause exacte de leur « maladie », mais un médecin américain vient de constater, après essais cliniques, que la lumière fluorescente entretient ou aggrave leur état. En effet, transférés dans des classes éclairées par des lampes conventionnelles (à incandescence), leur état s'est amélioré au bout de trois mois. L'explication est probablement de nature photobiologique : les animaux de laboratoire manifestent aussi de l'agressivité et du cannibalisme sous des tubes fluorescents...

## « LA MÉDECINE EST DEVENUE DANGEREUSE POUR LA SANTÉ... »

Surprenante philippique d'Ivan Illich publiée sous le titre « La Némésis médicale » par notre confrère britannique « The Lancet ». Le célèbre philosophe social y déclare tout de go qu'au cours de la dernière décennie, la pratique médicale est devenue un danger majeur pour la santé, parce qu'elle aurait transformé le défi posé à l'être humain par la douleur, la maladie et la mort en un problème technique.

Après avoir rappelé — de manière à notre avis un peu ambiguë — que la souffrance est liée à l'histoire de l'humanité, Illich avance que la plus grande partie des maladies actuelles seraient des sous-produits du progrès et que leur augmentation entraîne un accroissement de la consommation médicale. A son tour, cette consommation régulière aurait pris la forme d'une intoxication.

Encore plus surprenante est l'affirmation d'Illich selon laquelle les interventions médicales n'auraient pas affecté les taux globaux de mortalité, mais auraient simplement déplacé les taux de survie d'une fraction de la population à une autre. On peut se demander si Illich a sérieusement examiné les statistiques qui indiquent formellement que la moyenne de vie a augmenté de près de vingt ans pendant le siècle écoulé et s'il estime en son âme et conscience que les vaccins, les antibiotiques et les progrès de la chirurgie sont réellement sans effet sur les taux de mortalité. A-t-il jamais réfléchi au nombre de vies sauvées par des vaccins tels que celui contre la tuberculose ou la polio et par la pénicilline ?...

● Selon le Dr Pierre Pichot, de l'Université de Paris, les Orientaux ne réagissent pas de la même manière que les Occidentaux aux drogues du cerveau : la chimie du système nerveux varie selon le groupe ethnique.

# LES RESPONSABILITÉS DU SAVANT EN QUESTION

Les savants tendraient de plus en plus à garder secrets les résultats de leurs recherches. Tel est du moins le sentiment de certains observateurs scientifiques. Serait-ce dans le domaine de la médecine qu'ils se méfieraient des erreurs d'interprétation dont le public pourrait être victime ?

Non : dans des domaines apparemment aussi impersonnels que celui de la sismologie. Ainsi le Dr Robert Hamilton, chef du service de sismologie du Bureau de Recherches géologiques des Etats-Unis, estime que la publication de prévisions de tremblements de terre (prévisions qui atteignent un taux d'exactitude bien supérieur au passé) pourraient faire plus de mal que les séismes eux-mêmes. A quoi l'on objecte que les alarmes causées par la polio ont quand même fait utiliser par des centaines de milliers de gens le vaccin Salk, qui précéda le vaccin Sabin et que, même si ce dernier est plus efficace, il n'en reste pas moins que le vaccin Salk a permis de sauver des milliers de vies, parce que le public avait été alerté — et non alarmé — à temps. Exemple de la

responsabilité du savant, qui se pose en termes de plus en plus aigus au fur et à mesure que la science progresse.

Autre exemple : les risques créés par certaines expériences de microbiologie. L'Institut National d'Allergie et de Maladies Infectieuses, toujours aux Etats-Unis, s'inquiète de la possibilité de « fuite » accidentelle du virus cancérogène SV-40, virus hybride créé en laboratoire. D'où la nécessité d'un surcroît de précautions réclamé, voire exigé par cet Institut, dans les laboratoires qui effectuent des recherches sur ce virus et sur tous autres germes dangereux. Il suffirait d'une seule personne contaminée par le SV-40 pour que puisse se déclencher une épidémie créée par la main de l'homme et dont l'issue serait douteuse...

# DES GÉNIES DE 4 ANS ? TOUT A FAIT NORMAL !

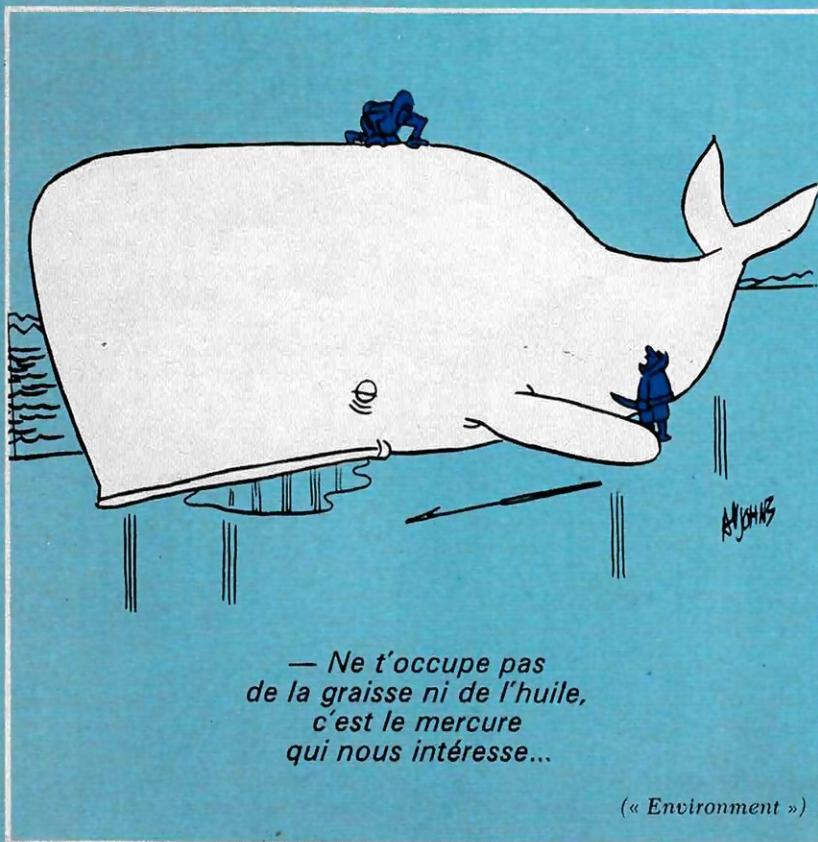
Le professeur Robert Trabasso, de l'Université Princeton, aux Etats-Unis, fait effectuer par des enfants de 4 ans des exploits intellectuels dont des adultes seraient incapables. Enfants précoce ? Pas du tout, estime Trabasso : les théories du développement intellectuel en Occident doivent être révisées. Trabasso rejette, entre autres, la théorie de Piaget qui veut que l'enfant n'atteigne son plein développement intellectuel qu'à l'âge de 12 et par étapes successives. Mémoire, perception et langage peuvent être utilisés de manière étonnante par des enfants très jeunes, si leur environnement est arrangé d'une certaine manière. Les tests créés par les adultes pour mesurer l'intelligence ne tiennent pas compte du fait que certaines réponses erronées peuvent être en fait justes ou, en tous cas, ingénieuses.

Des enfants de 4 ans, rapporte Trabasso, sont capables de faire des « inférences transitives » (si Jean est plus grand que Pierre et Pierre est plus grand que Jacques, Jean est donc plus grand que Jacques) et des classifications bien avant l'âge de 9 ans. Or, il s'agit là d'opérations logiques dont on les croyait incapables. Evidemment, Trabasso va plus loin que de proposer une nouvelle manière de formuler l'enseignement et surtout les questions posées aux enfants : il propose un tout autre mode d'éducation.

Reste à savoir si cette mise en valeur extensive des capacités intellectuelles de l'enfant s'harmonise avec son développement affectif et si la création de « petits génies » par douzaines, ne réserve pas de surprises...

- **Drogue pour bégues à l'essai : le Haldon.** Elle réduit de 30 à 17 minutes le temps que met un bégue à lire un texte-type.

- **Selon notre confrère américain « Chemical Week », le total des tests de toxicité d'un produit chimique nouveau est d'environ 750 000 dollars, soit près de 3 750 000 F...**



## EXERCICE PHYSIQUE CONTRE ANGOISSE

L'angoisse est une des affections les plus communes et non la moins grave dans le domaine psychiatrique. Jusqu'ici, on déconseillait aux angoissés chroniques de faire de l'exercice physique, parce que l'effort musculaire produit un déchet qui est le lactate et que du lactate injecté expérimentalement à des angoissés accroissait leur mal. Faux, affirme le Dr William Morgan, de l'Université du Wisconsin-Madison : le lactate naturel a un tout autre effet que l'artificiel : il acidifie l'organisme, alors que l'autre l'alcalinise et, à l'expérience, le lactate naturel abaisse l'angoisse. Il estime que le rapport entre l'effort physique et la chimie du cerveau trouverait sa clef dans des hormones cérébrales, les catécholamines et que le lactate ne joue qu'un rôle intermédiaire.

● Classées en France au tableau des substances dangereuses, depuis plusieurs mois, les amphétamines — découverte récente — interrompent la synthèse des protéines dans le cerveau et freinent la croissance. Elles se sont cependant avérées efficaces dans le traitement à long terme des enfants hyperkénétiques, c'est-à-dire agités.

## ON PEUT OBLIGER LES RATS A TUER LEURS PUCES !

Un des grands inconvénients des rats vient de ce que leurs parasites peuvent transporter des maladies dangereuses pour l'homme.

Un laboratoire américain vient d'avoir l'idée de charger les rats eux-mêmes de désinfecter leurs terriers.

En effet, la plupart des rats aiment beaucoup amasser des réserves alimentaires dans leurs habitations ; c'est pourquoi le Dr Smittle a pensé qu'on pourrait leur offrir des capsules d'un insecticide puissant, le dichlorvos, enrobées de nourriture. Il paraissait probable que les rats ne résisteraient pas à l'envie de disposer chez eux ces dispositifs analogues à nos plaquettes anti-insectes.

Les premiers essais ont été très concluants, les capsules offertes ayant été marquées avec un radioisotope on a pu constater qu'elles étaient bien stockées dans le terrier. En conséquence, dans un enclos expérimental, le nombre de puces portées par chaque rat est passé de plus 4 à moins de 1 en une seule semaine.



Quand les éléphants du Parc Kruger, en Afrique du Sud, se sont enivrés à l'umganu, ils se mettent à taquiner les automobilistes.

## LES DROGUÉS DU MONDE ANIMAL

Les animaux aussi se droguent, assure un spécialiste américain de la psychopharmacologie, Ronald Siegel, au terme d'un long voyage d'études internationales.

● Ainsi, les éléphants aiment mâcher des feuilles de tabac, sans valeur alimentaire, et ils s'enivrent avec l'umganu, un fruit africain dont la distillation produit un alcool puissant et qui fermente aussi dans l'estomac des éléphants. Ceux-ci se comportent alors de façon extravagante, se baguenaudent au milieu des voitures sur les routes, poussent des barrissements énergiques et, naturellement, se battent entre eux.

● Les rennes se droguent à l'ammanite tue-mouches, un champignon qui contient un hallucinogène très actif et, détestable évidemment déplaisant, s'enivrent, selon Siegel, à l'urine humaine. Siegel avertit les habitants des régions polaires qu'il est très dangereux de satisfaire leurs besoins en plein air à proximité de rennes, qui risquent alors de devenir agressifs.

● Les mangoustes, elles s'enivrent avec une racine dite mungo, dont elles se frottent le corps et qu'elles finissent par manger, ce qui les plonge dans une torpeur profonde.

● Les koala, qui se nourrissent principalement de feuilles d'eucalyptus, en subissent évidemment l'effet narcotique et, soumis à un autre régime, se montreraient sans doute moins somnolents.

En tout, Siegel a identifié 18 espèces d'animaux qui se droguent d'une manière ou de l'autre, c'est-à-dire qu'ils ingèrent des substances sans valeur alimentaire propre et de nature hallucinogène ou narcotique.

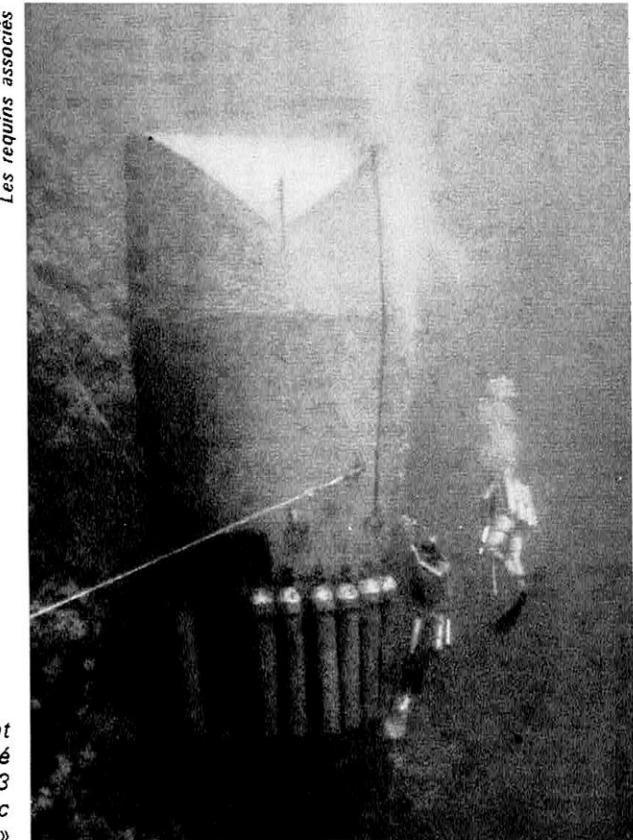
● Le résultat le moins intéressant de recherches alimentaires de ces derniers mois : du faux caviar à base d'albumine et de polysaccharides, mis au point en U.R.S.S...



# *Les nations se disputent le «continent bleu»*

Du 20 juin au 29 août, 148 nations se retrouvent à Caracas pour la 2<sup>e</sup> conférence des Nations-Unies sur le droit de la mer. L'enjeu : une mine fabuleuse de métaux, de pétrole et... de protéines.

Le débat  
a commencé  
en 1963  
avec  
« Pré-Continent II »



— Feu !

Le maître canonnier avait fait pointer sa pièce de 36 « à toute volée », c'est-à-dire avec un angle de tir de 45° pour obtenir, avec 12 1/2 livres de poudre, la portée extrême du boulet, théoriquement de 3 000 toises (une toise = six pieds du Roy = 1,96 m). L'impact du boulet sur la surface de la mer marque la limite des eaux territoriales des Etats au XVII<sup>e</sup> siècle. Les 3 000 toises correspondent à peu près aux trois milles marins considérés comme zone de souveraineté de l'Etat riverain, souveraineté que le canon matérialise.

Pendant des siècles, cette disposition a été internationalement respectée et puis complétée par la reconnaissance du droit des Etats à exercer des contrôles policiers et sanitaires jusqu'à douze milles des côtes. Ce n'est qu'en 1971 que la France porte de 3 à 12 milles ses eaux territoriales par la loi du 24 décembre.

Si jusqu'à la deuxième Guerre mondiale, la situation n'a pratiquement pas évolué, la mer étant considérée comme une surface où il suffit de réglementer la navigation et la pêche, tout va changer très vite dans les décennies suivantes, car les progrès de la civilisation industrielle, des sciences de la mer, de l'exploration donnent d'autres dimensions aux océans.

Ceux-ci cachent leurs richesses dans leur masse liquide, sous la surface, sur le fond et jusque dans le sous-sol marin.

## Les conventions de Genève

En 1958 apparaît la notion de plateau continental en droit international. Procédant de la proclamation Truman de septembre 1945, la quatrième convention de Genève stipule que « l'Etat riverain possède des droits souverains sur le plateau continental aux fins de l'exploitation de celui-ci et de l'exploitation de ses ressources naturelles » ; elle précise qu'il n'est pas porté atteinte au régime des eaux surjacentes en tant que haute mer ni à celui de l'espace aérien situé au-dessus de ces eaux, opérant une dissociation entre le régime juridique du fond et celui de l'élément liquide.

D'autres facteurs d'évolution vont rendre incomplètes, insuffisantes sinon caduques les esquisses du régime juridique avancées à Genève. Le souci des Etats de réserver leurs droits sur la mer et les fonds prolongeant leur territoire, se fait plus insistant dans la mesure où la technique rend possible l'exploitation immédiate des ressources océaniques (hydrocarbures, minéraux), où la démographie galopante pousse au développement de la pêche intensive. En Afrique, en Asie, des pays sous-développés accèdent à l'indépendance et craignent un néocolonialisme maritime qui les priverait des richesses de leurs eaux territoriales alors qu'ils veulent être parties prenantes du gigantesque potentiel océanique.

Cette prise de conscience provoque de nom-

breux échos dans le monde. En 1965, le président Johnson crée l'ESSA (Environmental Science Service Administration) pour procéder à une investigation systématique de l'environnement physique général, décrire, comprendre, prédire l'état de l'océan et de l'atmosphère, et déterminer avec précision les dimensions et la configuration de la Terre, le but fondamental des efforts océanographiques étant de défendre la vie contre les périls de la nature, ainsi que d'exploiter et de conserver les ressources de l'environnement. Le gouvernement des Etats-Unis ouvre d'énormes crédits fédéraux en faveur de l'océanologie, à la suite du rapport « Effective Use of the Sea » établi par le président du *Scientific Advisory Conseil* auprès de la Maison Blanche, rapport qui renferme des directives décisives :

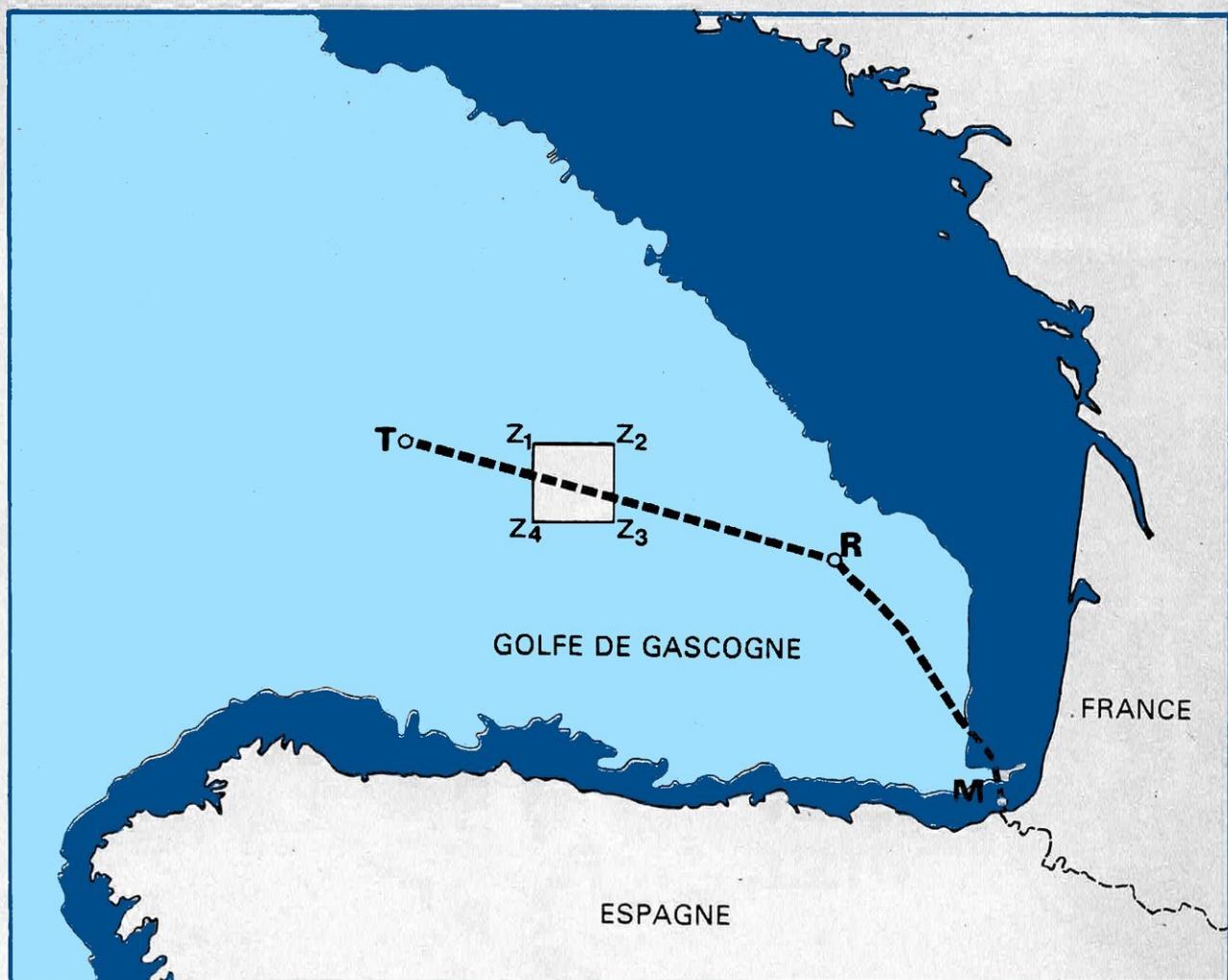
« L'espace marin est si énorme et ses richesses si grandes qu'une coopération internationale pour le bénéfice de toute l'humanité semble à la fois logique et urgente. Il ne s'agit plus de considérer l'océanographie comme une branche scientifique entre autres, mais d'envisager *l'usage collectif de la mer* pour tous les buts poursuivis couramment dans notre environnement terrestre : commerce, industrie, loisirs, exploitations minières. Nous devons explorer, connaître, comprendre la mer pour nous en servir à des fins sociales, économiques et statégiques. »

Avec la notion d'espace marin, celle du plateau continental est largement dépassée. On pense à la totalité des fonds marins depuis qu'en janvier 1960, le bathyscaphe *Trieste* s'est posé dans la Fosse des Mariannes à 10 916 m de profondeur. A travers le hublot, Jacques Piccard et son passager D. Walsh ont observé des poissons et crevettes. A cet instant a été donné la réponse à la question posée aux océanographes de tous les temps : oui, la vie sous forme supérieurement organisée est possible partout en mer, quelle que soit la pression ; les ressources biologiques des océans dépassent ce que l'on imaginait. L'exploit de janvier 1960 a une haute valeur technique et symbolique. Les hommes peuvent explorer tout l'espace marin. Tout l'espace marin pourra être exploité par les hommes.

L'idée d'un usage collectif de la mer implique naturellement une concertation internationale. Naît ainsi une *océanopolitique*, comme existe la géopolitique. En septembre 1967, le représentant d'une petite île tire un fameux coup de semonce. A l'Assemblée Générale des Nations Unies, l'ambassadeur de Malte propose, dans un discours qui fera date, de déclarer tous les fonds marins « patrimoine commun de l'humanité », d'en confier le contrôle et la gestion à un organisme international, et d'affecter les bénéfices à l'aide des pays défavorisés.

Claude Riffaud, un des animateurs du CNEXO français (Centre national pour l'exploitation des océans), un des océanologues les plus écoutés dans le monde, écrit :

« L'initiative maltaise marquait la volonté de création d'un nouveau droit qui ne serait



### **UN BEL EXEMPLE : DEUX ANS DE PLAIDOIRIES ENTRE LA FRANCE ET L'ESPAGNE POUR QUELQUES ARPENTS DE MER**

Cette carte donne une idée des difficultés qui attendent à Caracas experts, juristes, industriels. Il a fallu plus de deux ans pour négocier les conventions de délimitation du plateau continental dans le golfe de Gascogne (entre France et Espagne). La ligne M-R-T est la ligne de séparation des eaux territoriales ; le carré Z-1,2,3,4, marque une zone à procédure spéciale (participation de sociétés d'exploitation de nationalités différentes, en association avec les pays souverains).

plus un droit d'inspiration libérale et individualiste, consacrant l'avance des pays industrialisés, mais un droit de caractère interventionniste voire collectiviste assorti de mécanismes de redistribution<sup>(1)</sup>. »

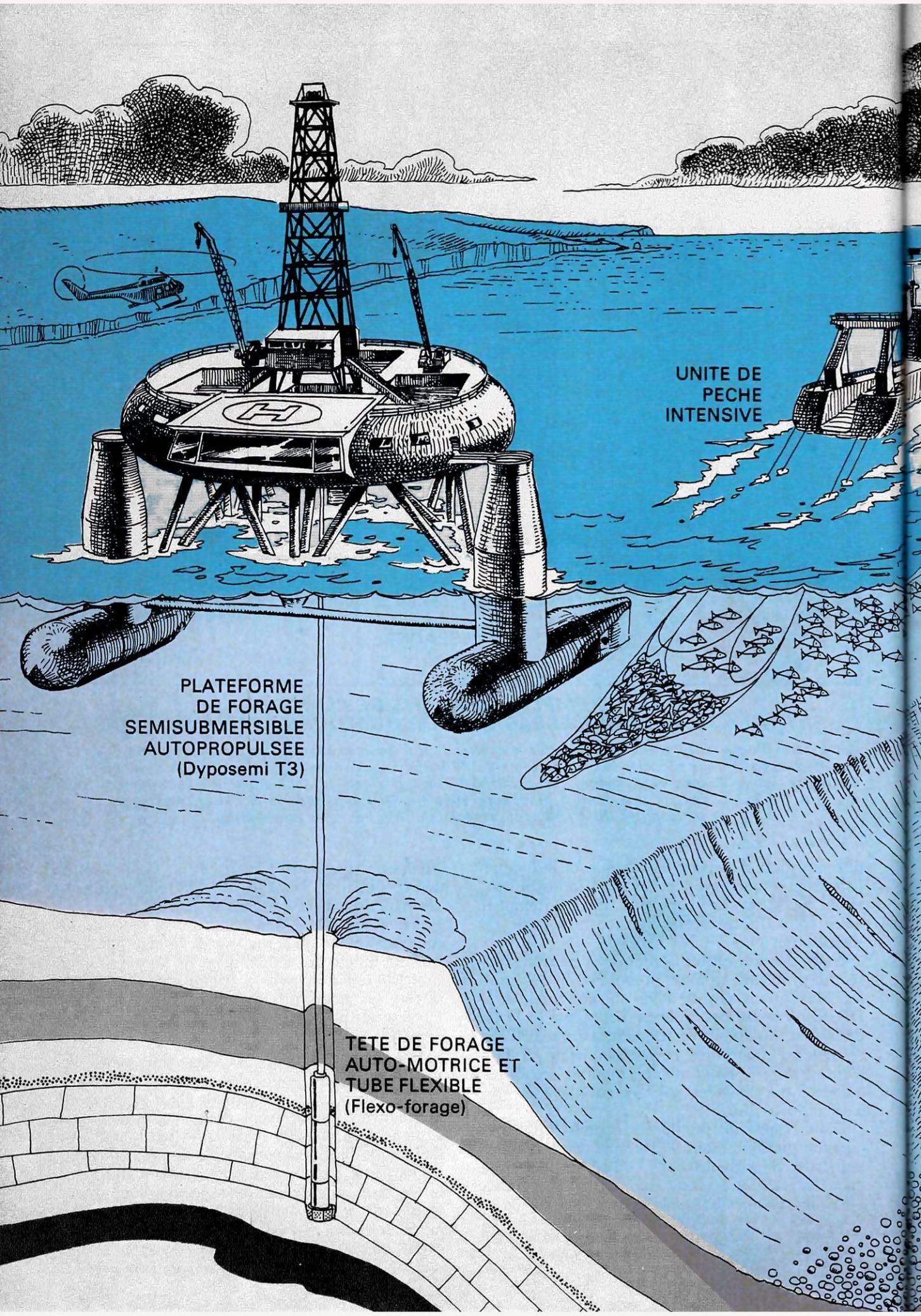
Cette citation est un laconique et parfait exposé du problème que se proposent de résoudre les 148 nations représentées au Venezuela à la III<sup>e</sup> Conférence des Nations Unies sur le Droit de la mer, du 20 juin au 29 août, à Caracas. Pour en juger l'importance et la complexité, il faut d'abord faire le point sur le potentiel océanique convoité par tous les pays et sur l'avance des pays industrialisés.

Dans l'esprit du public, les actuels problèmes énergétiques imposent l'idée que c'est d'abord le pétrole. Sans doute, dans l'immédiat le pétrole

offshore (sous-marin) a priorité. Pour l'année 1974, l'Institut français du pétrole augmente ses dépenses de 38 % dans le secteur de l'exploration et de 30 % dans celui de la technologie marine. Notons qu'actuellement le manque d'engins de forage est endémique ; en un an, la location de ces matériels a connu une hausse de 50 % ; les aciers dits verticaux (tubes de puits, cuvelages, tubages) manquent en face d'une demande qui a quintuplé depuis 1971.

Les recherches sous les eaux sont payantes. Par exemple, au cours des trois derniers mois, en mer du Nord, la « Burmah Oil » britannique a découvert un gisement dont la production se situera entre 200 000 et 500 000 barils par jour (la Grande-Bretagne consomme environ 2 000 000 de barils de pétrole par jour) pendant que dans le secteur norvégien, une production quotidienne de 10 000 barils était obtenue aux premiers tests sur un seul point du gisement de Brent, au nord-ouest de Bergen.

(1) Dans son livre « Demain la mer » (Editeur l'Ecole des loisirs, 11, rue de Sèvres, Paris 6<sup>e</sup>). Paru en 1972, cet ouvrage est une somme inégalable pour la connaissance des problèmes abordés dans cet article.





BATIMENT  
D'EXPLOITATION DES  
FONDS SOUS-MARINS  
(Glomar explorer)

VEHICULE DE RECHERCHE  
EN GRANDE PROFONDEUR  
(DSSV - Lockheed)

SOUS-MARIN  
DE SURVEILLANCE  
ET D'OBSERVATION  
(Globule)

CHAMP DE NODULES

ET VOICI  
LE MATERIEL  
DES NOUVEAUX  
PIONNIERS: LA «RUÉE  
VERS L'EAU» PEUT  
COMMENCER DEMAIN

Les ressources des océans se répartissent sur trois niveaux : d'abord dans l'eau de mer elle-même, riche aussi bien en matières organiques que minérales, en solution ou en suspension. Puis sur les fonds marins, du plateau continental aux grands fonds, où les minéraux peuvent se présenter sous différentes formes : sédiments, sphérolites de fer-nickel, argile rouge, boues métallifères, incrustations de manganèse et nodules polymétalliques. Enfin, dans le sous-sol, qui, particulièrement dans la marge continentale jusqu'à une profondeur de 1 000 m, représente actuellement le champ le plus prometteur pour la prospection pétrolière.

Pour d'autres pays, ce qui importe plus encore c'est la source de nourriture que la mer représente. La production mondiale de poissons, crustacés, mollusques, dépasse 60 millions de tonnes. Le Pérou a atteint (à lui seul), le chiffre fantastique de 10 millions de tonnes d'anchois pêchés au large de ses côtes en 1968. Mais en 1972 les prises sont tombées à 4,5 millions de tonnes. La capture des petites espèces en quantités énormes a amené la création d'une industrie de fabrication de farines de poisson, au Pérou, aux U.S.A., en Suède.

Le Japon et l'U.R.S.S. accordent une grande part aux aspects biologiques de leurs programmes océanographiques ; l'industrie de la pêche en U.R.S.S. est handicapée par les eaux froides où la productivité des espèces est faible ; certains organismes ne donnent qu'une seule génération dans les eaux froides alors que vivant au sein d'eaux tièdes, ils donnent 30 à 40 générations. Aussi les Soviétiques lancent-ils de véritables escadres de pêche industrielle autour de la Grande-Bretagne, de l'Islande, ou dans l'océan Pacifique où abondent thons et harengs.

Le Japon qui pêche chaque année 7 à 8 millions de tonnes de poissons, consacre des crédits croissants à l'océanographie physique et biologique, car l'étude des propriétés physiques et chimiques de l'eau de mer et de la répartition des animaux et végétaux marins vivant au sein des océans commande directement le volume des ressources tirées de la mer ; l'étude des grands courants revêt en particulier une importance considérable, c'est le cas du Kouro-Shivo. Ce courant représente en fait une partie d'une grande ceinture d'eau mouvante dont le trajet suit d'abord l'équateur en direction de l'ouest, s'infléchit en direction du nord à la hauteur des Philippines pour former le Kouro-Shivo lui-même, traverse ensuite le Pacifique nord et se dirige vers le sud en longeant la côte américaine sous le nom de « Courant californien ». On comprend bien la nécessité de la concertation internationale quand on sait que les connaissances acquises des bio-masses du Kouro-Shivo ont exigé des travaux auxquels participaient, outre le Japon (bâtiment base *Ryofu Maru II*), les Etats-Unis (*Atlantis II* chargé des mesures de profondeur), l'Union Soviétique, la République Nationale Chinoise de Formose et la Corée du Sud.

## Le potentiel océanique

Certains pays s'élèvent contre l'action des grandes flottes de pêche intensive ; c'est ainsi que le Canada a demandé fermement à l'Union soviétique de réduire son activité dans le golfe de l'Alaska où sont ravagées les réserves de ce splendide poisson qu'est le flétan. Les juristes auront fort à faire pour définir les règles et les limites de l'exploitation des ressources vivantes de la mer dans les eaux internationales.

La prospection du plancher sous-marin a amené la découverte de ressources minérales de toutes sortes, sous les formes les plus diverses et inattendues : « placers », dépôts, saumures métallifères, nodules polymétalliques, etc.

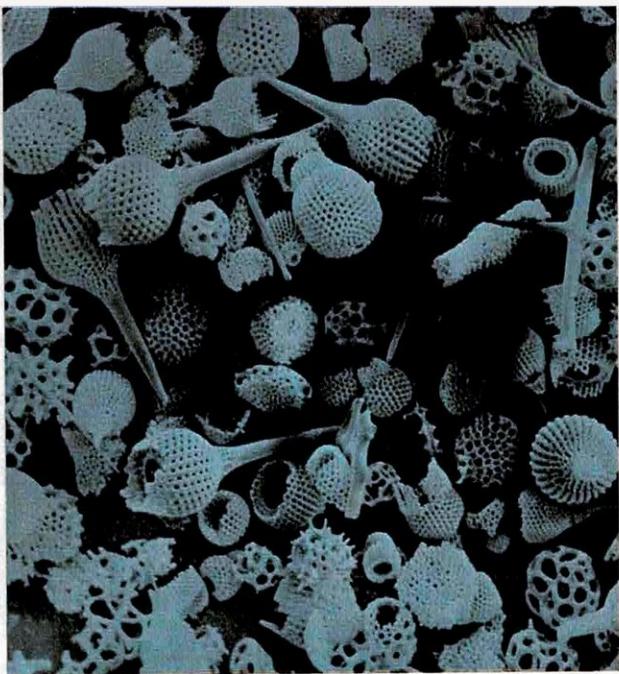
Les « placers » sont des gîtes sédimentaires détritiques, souvent alluviaux, qui recèlent des métaux lourds (or, étain, platine) le plus souvent dans le prolongement submergé du lit de fleuves ayant arrosé des zones côtières minéralisées. On trouve aussi des dépôts sous-marins de minéraux plus légers (ilménite, rutile, zircon, monazite, chromite et sables ferrugineux) jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres de leur lieu d'origine où ils furent « collectés » par le cours des eaux douces. On trouve des diamants aussi bien (République d'Afrique du Sud) dans le lit des fleuves que sur les plages. « Placers » et dépôts se situent à des profondeurs de moins de 160 mètres ; ils sont à portée des plongeurs utilisant les mélanges oxygène-hélium. Parmi les gisements les plus abondants figurent ceux d'étain extrait au large de l'Indonésie, de la Malaisie, de la Thaïlande. L'Union Soviétique recherche des minéraux de zirconium et de titane en mer Noire et dans le Pacifique.

Pour ces mêmes minéraux (rutile : oxyde naturel de titane  $TiO_2$ ) et de zirconium, les choses sont beaucoup plus avancées en Australie, à proximité de la côte Est, où la « Planet Metals Ltd » a constitué une compagnie de recherche opérationnelle offshore qui a terminé les levés océanographiques, des milliers de forages, et entame les opérations de production par dragage sur des réserves estimées à près de deux millions de tonnes.

Au large de la côte sud-ouest du Groenland, la société « Marine Resource Consultants » de Santa Monica développe une exploration minérale dans des zones où de grandes quantités de minéraux ont été entraînés sous les eaux par la glace (chromite, rutile).

Avec l'agrément du gouvernement soudanais, la firme allemande « Preussag A.G. » se prépare à exploiter en mer Rouge, par des fonds de 2 000 mètres, des saumures métallifères dans lesquelles des prélèvements ont mis en évidence la présence de zinc, de cuivre, de plomb, de cobalt, de métaux précieux, en solution dans une sorte de « soupe » qui recouvre le fond d'une couche de 10 à 20 mètres d'épaisseur ou s'accumule dans des fosses ; en mer Rouge, le navire océanographique britannique *Discovery* a localisé une fosse dans laquelle l'épaisseur des saumures atteint 200 mètres. D'après une estimation approximative, la valeur du seul gisement sur lequel travaille la « Preussag A.G. » serait de deux milliards de dollars. Comment se forment ces concentrations exceptionnelles en métaux lourds ? C'est, pense-t-on, sous l'effet de l'activité volcanique sous-marine que l'eau se minéraliserait fortement. Ainsi s'emplierait la corbeille de mariage de l'eau et du feu.

Car il convient de distinguer entre ce que la mer cache qui est d'origine terrestre (« pla-



*Sous une épaisseur de 3 300 mètres d'eau (dans le Pacifique Ouest, Caroline Ridge) puis à travers 150 mètres du plancher océanique, une opération de forage a permis de détacher une « carotte » dont l'examen au microscope électronique a révélé le contenu : squelettes de radiolaires. Document qui montre clairement la puissance des moyens utilisables pour forer sous des kilomètres d'eau et des centaines de mètres dans le sous-sol marin.*

cers», dépôts, mines enfouies dans le sous-sol marin) et les fabrications de la mer elle-même dont l'eau contient tous les corps simples (voir tableau).

Rappelons qu'en Grande-Bretagne les chercheurs du centre d'Harwell en synthétisant diverses résines échangeuses d'ions en obtinrent une donnant des complexes très stables avec l'uranium. Les quantités d'uranium ainsi fixées ne sont pas négligeables. Des résultats améliorés furent enregistrés avec des oxydes de titane qui absorbent sélectivement l'uranium. L'extraction d'uranium de l'eau de mer est possible, mais non rentable pour le moment.

Cependant, dans le domaine des « fabrications » de la mer, la plus stupéfiante est celle des nodules polymétalliques. On connaissait leur existence depuis un siècle et ils furent négligés jusqu'à ce qu'on en fit une étude exhaustive aux Etats-Unis, voici une quinzaine d'années. On constata qu'ils étaient formés de manganèse, mais aussi de fer, de cuivre, de nickel, de magnésium, de molybdène, de vanadium. Comme l'exploration des grands fonds avait révélé la présence de nodules en quantités fabuleuses sur les grands fonds des océans du monde entier, les sociétés industrielles intéressées virent là un véritable Pactole. Que sont les nodules ? Comment la mer les fabrique-t-elle ?

Un nodule, cela ressemble à une pomme de terre noirâtre, de petite ou grosse taille ; elles sont dispersées sur le fond, comme les pommes de terre après arrachage, sur des millions de kilomètres carrés. Le processus de leur forma-

tion est mal élucidé. On suppose que comme l'eau, dans une cavité souterraine, forme stalactites et stalagmites avec les molécules calcaires dont elle est porteuse, les métaux qui saturent l'eau de mer s'agglomèreraient en nodules intégrant au fil des siècles d'autres métaux en dissolution.

Les nodules abondent sur les grands fonds, mais aussi sur des fonds moyens de l'ordre de 5 à 600 mètres, si bien qu'aux Etats-Unis, au Japon, en France, on envisage leur exploitation à bref délai. Deux grands bâtiments U.S., le *Glomar Explorer* et le *Deep Sea Miner*, ont été promus au rang de « navires miniers » et engagés dans l'action industrielle.

En mai 1973, le navire français *Coriolis* a effectué dans l'océan Pacifique une campagne de reconnaissance de gisements polymétalliques de nodules au moyen d'engins mis au point par le Département Technologie et Développement industriel du Centre Océanologique de Bretagne ; le groupe industriel allemand « Preussag » participait à la campagne. Sept dragages furent opérés.

Il est clair que ce potentiel océanique dont nous faisons l'inventaire exige pour sa mise en valeur des moyens techniques considérables, c'est-à-dire des investissements énormes. Disons tout de suite qu'il est plus facile de maîtriser les techniques, de réunir les moyens financiers que d'obtenir un consensus de 148 nations pour une action concertée.

## **L'avance des pays industrialisés**

Dans le domaine des moyens de pénétration et d'exploitation des mers, elle est presque démesurée. Quelques exemples pour illustrer cette avance des pays industrialisés :

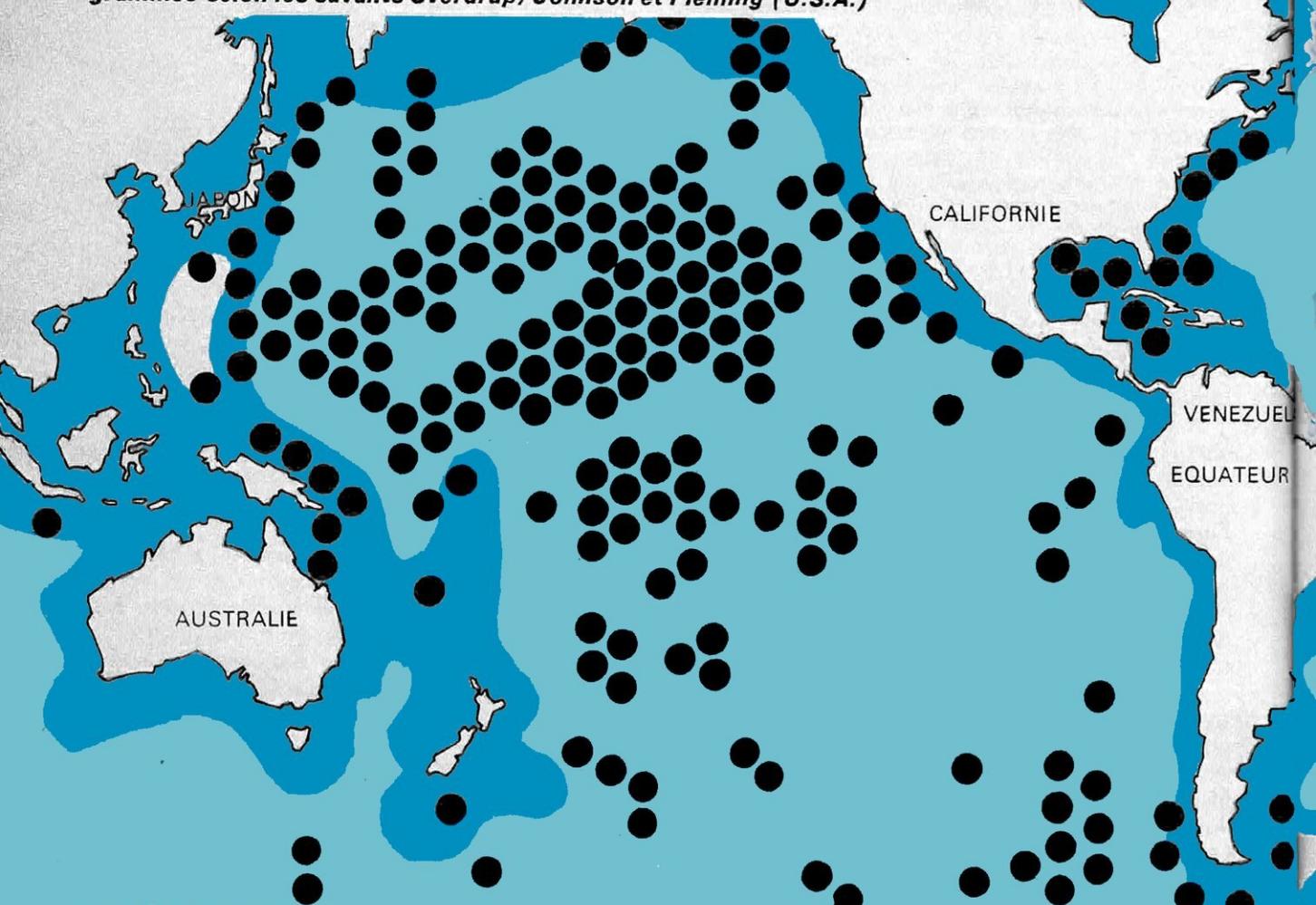
- Intervention humaines subaquatique. Dans le cadre CNEXO (France) du programme de développement des méthodes et techniques d'intervention sous-marine, les résultats acquis ont montré que la réalisation de chantiers industriels sous la mer — avec actions de plongeurs — était possible jusqu'aux profondeurs de 400 à 500 mètres. Autre donnée : depuis le 30 avril 1974, la Marine nationale française a brillamment démontré que ses plongeurs peuvent intervenir par 270 mètres de fond (cap Bénat, première mondiale à partir d'un bâtiment à la mer).
- Exploitation pétrolière en mer par grandes profondeurs. Grâce aux techniques du positionnement dynamique et du « flexoforage » mises au point aux Etats-Unis par l'équipe du *Glomar Challenger*, en France sur le *Térébel*, l'industrie pétrolière est en mesure de forer et de carotter par grandes profondeurs : opérations couronnées de succès en mer des Antilles, par 3 900 mètres de fond *Glomar Challenger*.
- Prospection des ressources minières océaniques. Non seulement les Etats-Unis, la France, le Japon sont dans la course, mais l'URSS met en service une flotte de très puissants navires-

(suite du texte page 78)

## LES 30 COMPOSANTS PRINCIPAUX DE L'EAU DE MER:

ELEMENTS	mg/kg	ELEMENTS	mg/kg
Chlore . . . . .	18 980	Phosphore . . . . .	0,001 - 0,1
Sodium . . . . .	10 561	Barium . . . . .	0,05
Sulfate (SO <sub>4</sub> ) . . . . .	2 649	Iode . . . . .	0,05
Magnésium . . . . .	1 272	Arsenic . . . . .	0,01 - 0,02
Calcium . . . . .	400	Fer . . . . .	0,002 - 0,02
Potassium . . . . .	380	Manganèse . . . . .	0,001 - 0,01
Brome . . . . .	65	Cuivre . . . . .	0,001 - 0,01
Carbone . . . . .	28	Zinc . . . . .	0,005
Strontium . . . . .	13	Plomb . . . . .	0,004
Bore . . . . .	4,6	Uranium . . . . .	0,0015
Silicium . . . . .	0,02 - 4	Argent . . . . .	0,0003
Fluor . . . . .	1,4	Nickel . . . . .	0,0001
Azote . . . . .	0,01 - 0,7	Mercure . . . . .	0,00003
Aluminium . . . . .	0,5	Or . . . . .	0,000006
Lithium . . . . .	0,1	Radium . . . . .	0,2 - 3 x 10 <sup>-10</sup>

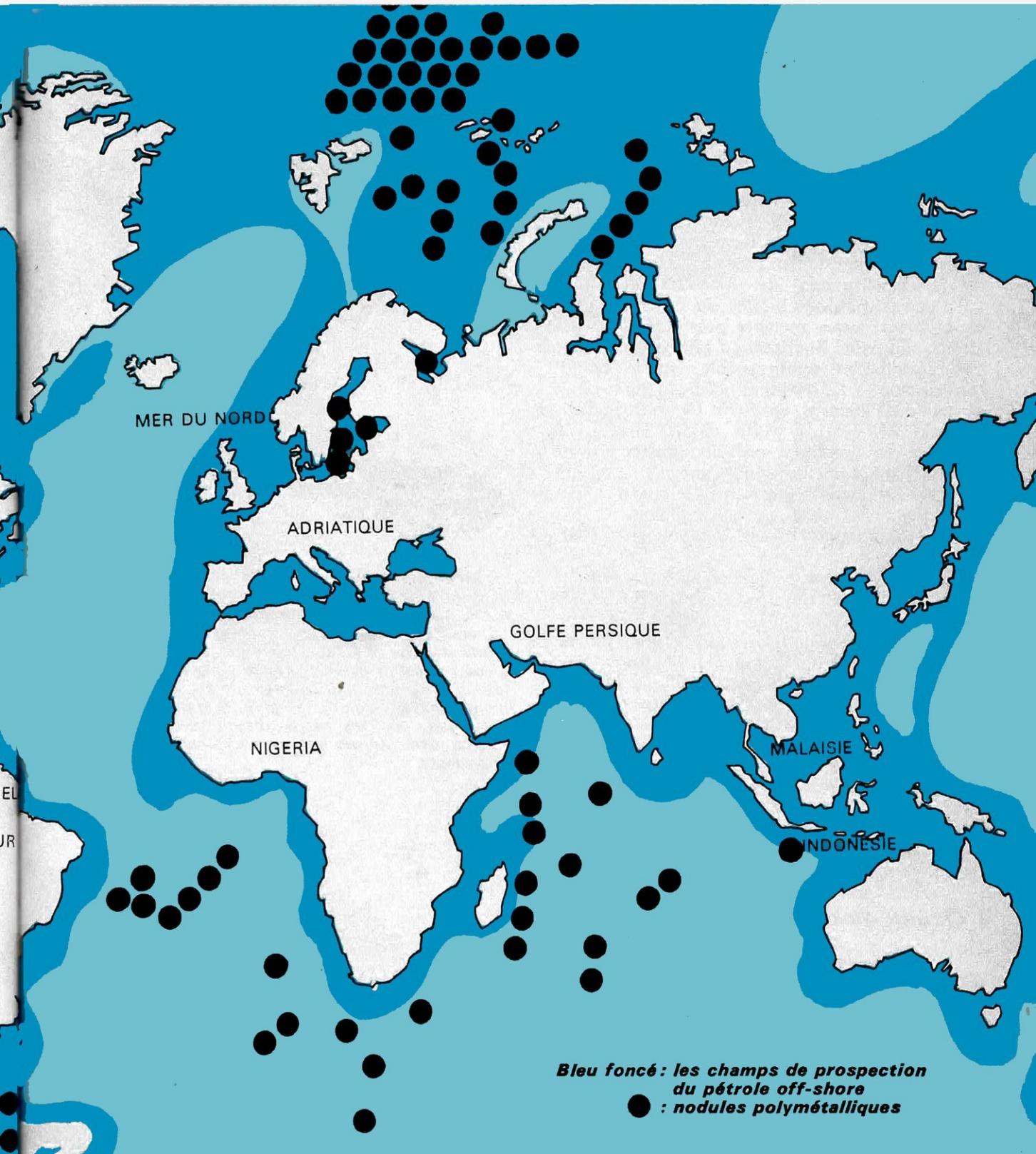
Composition moyenne d'un kilogramme d'eau de mer en milligrammes selon les savants Sverdrup, Johnson et Fleming (U.S.A.)



## MÉTAUX ET PÉTROLE: VOICI LA CARTE AUX TRÉSORS ET L'INVENTAIRE DES RICHESSES

La prospection du pétrole off-shore est actuellement l'activité prépondérante dans l'exploitation des ressources sous-marines. Peut-être parce que les risques d'épuisement des gisements terrestres y ont poussé les grandes puissances mais aussi certainement, parce que le pétrole est susceptible d'être présent sur la quasi-totalité de la marge continentale, à portée de la main. La production de pétrole off-shore représente à l'heure actuelle 17 % de la production mondiale et en représentera 30 à 33 % en 1980.

La pénurie des métaux va peut-être à présent attirer les prospecteurs vers les grands fonds. C'est



en effet généralement à plus de 1 500 m de profondeur, que l'on trouve des champs de nodules polymétalliques. Les difficultés techniques d'exploitation sont énormes mais à la flambée des prix des métaux commence à pousser un certain nombre de nations et de grandes sociétés à s'intéresser à cette mine fabuleuse : manganèse, fer, silicium, aluminium, sodium, calcium, magnésium, cobalt, nickel, cuivre... c'est-à-dire des métaux présents dans l'eau de mer à raison de plus d'une tonne par km<sup>3</sup> et qui précipitent ainsi autour d'un noyau généralement organique. Déetectés dans tous les océans (plus de 30 000 localisations ont été ob-

servées dans le monde), les nodules représentent pour le seul Pacifique une masse totale de 1 600 milliards de tonnes, se formant à raison de 6 millions de tonnes par an, ils constituent une réserve de 360 milliards de tonnes de manganèse, 15 milliards de tonnes de nickel, 7,5 milliards de tonnes de cuivre, 5,2 milliards de tonnes de cobalt. Quand on sait que les réserves terrestres de ces métaux sont estimées respectivement à 1 milliard de tonnes, 15 millions de tonnes, 100 millions de tonnes et 1 million de tonnes, on peut gager que le jour n'est pas loin où aura lieu la grande « ruée vers les abysses ».

dragues du type *Viborgsky* depuis 1969. Vice-ministre des métaux non ferreux, M. V. Kostin déclarait aux « Izvestia » : « Nous avons décidé de lancer un vaste programme d'exploitation des gisements de minéraux en mer. Nous voulons démarquer cette exploitation le plus rapidement possible et nous sommes capables d'exploiter profitablement en mer des gisements à plus faible teneur que les gisements terrestres. »

Le Japon, par ailleurs, en est déjà à préparer la construction de centrales nucléaires offshore, centrales flottantes ou centrales sous-marines sur socles rocheux près des côtes. Le groupe industriel *Sumitomo* a fait savoir qu'une telle installation serait visible, au moins en construction, à l'Exposition océanologique internationale d'Okinawa, en 1975. Un autre groupe japonais *Dai-Ichi*, à cette même Exposition, montrera un combinat centrale nucléaire-unité de dessalement d'eau de mer (par utilisation des thermies résiduelles) qui pourrait fournir à certains pays en voie de développement, par exemple au Proche-Orient, simultanément énergie et eau douce.

Ainsi, avec les spectaculaires progrès de la technologie, la floraison d'engins efficaces, le foisonnement des inventions, méthodes et équipements, avec les nouvelles générations de navires océanographiques, miniers, les dimensions de l'arsenal du génie océanographique international sont aujourd'hui à la mesure des ressources exploitables de la mer.

Mais cet arsenal est entre les mains d'un petit nombre de pays en face desquels beaucoup d'autres attendent, espèrent, revendiquent. Il sera difficile de passer de l'affrontement à la coopération pour faire des fonds marins le patrimoine commun de l'humanité, car l'humanité est une famille divisée.

## L'Océan mondial

Membre de la commission « Océanographie » du Sénat des U.S.A., sénateur démocrate du Montana, M. Lee Metcalf est soucieux et irrité.

Soucieux, car les travaux préparatoires de la Conférence sur le droit de la mer (ONU - Comité élargi des fonds marins, Genève, 2 juillet au 24 août 1973) ont révélé des prises de position et des refus significatifs. L'examen des dossiers des sous-comités « Régime international des fonds marins » et « Droit de la mer » a montré que l'établissement des cartes pour la délimitation des mers territoriales et des programmes nationaux de mise en valeur des plateaux continentaux et exploitations en mer était déjà la source d'un fleuve de difficultés et de contestations.

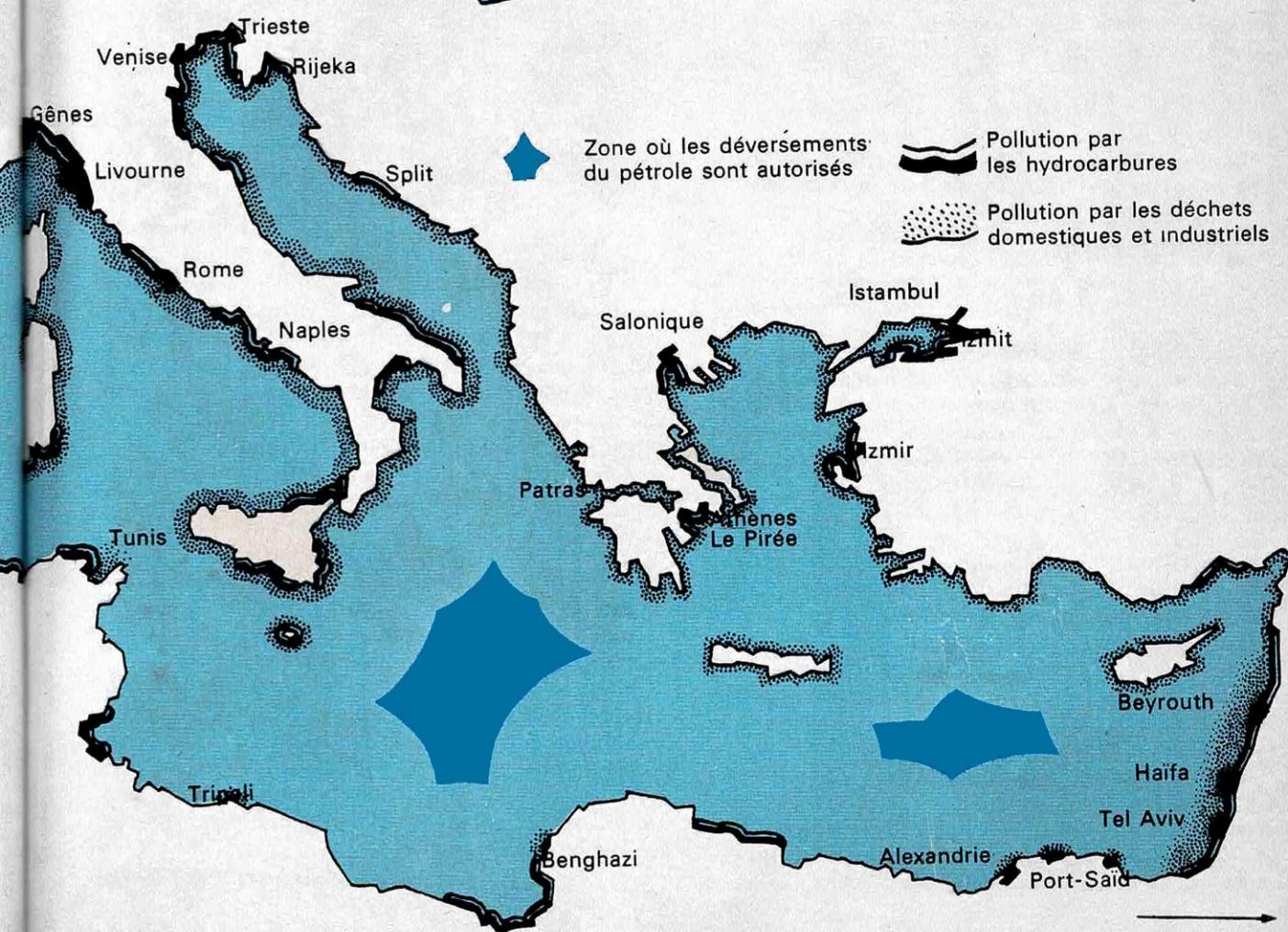
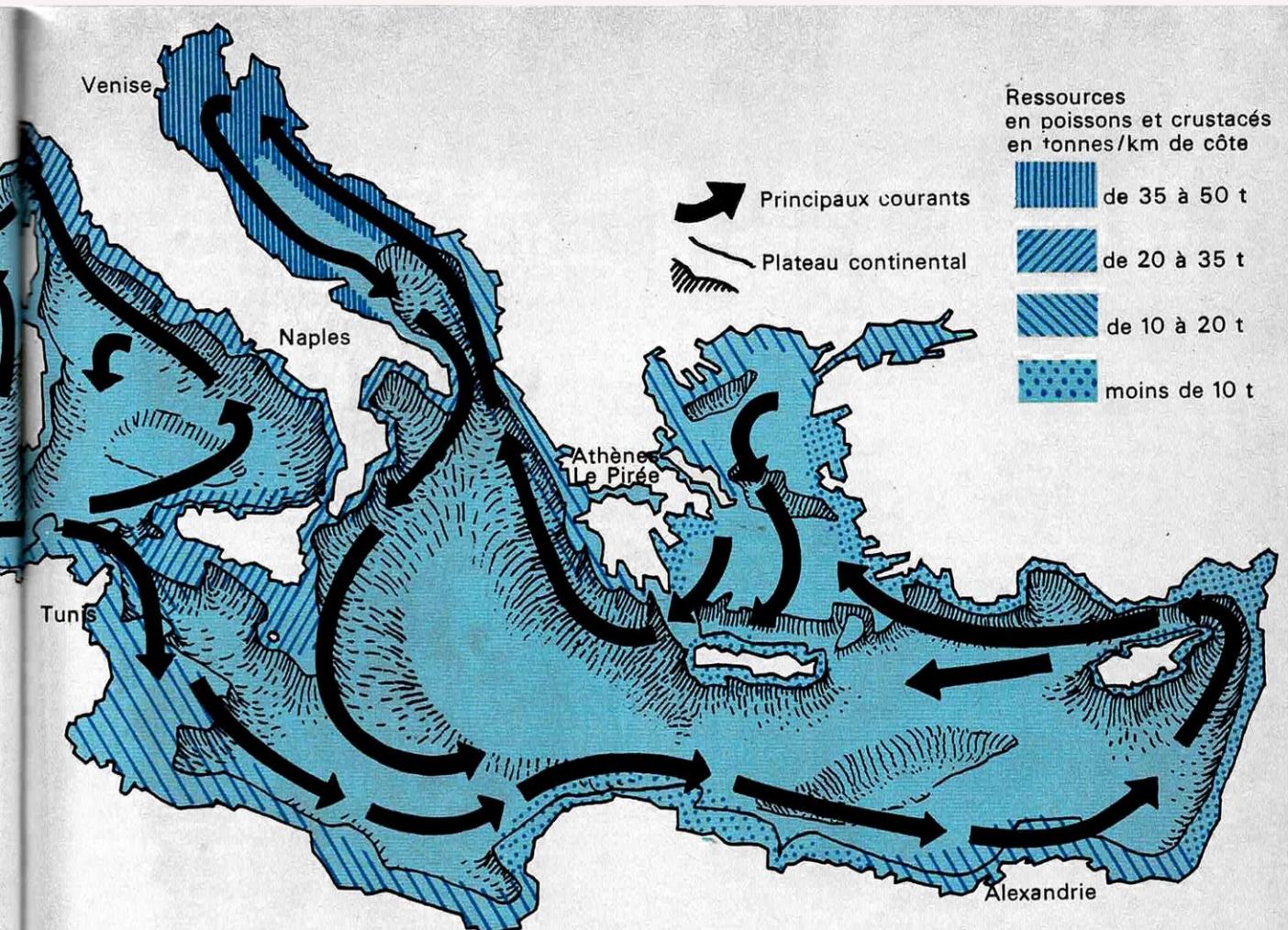
En Asie, en Afrique, en Amérique du Sud, des nations du Tiers Monde ou en voie de développement ont préventivement étendu leur souveraineté à 200 milles au large de leurs côtes. Ainsi, les Maldives à 100 milles, la Guinée et la Sierra Leone à 200 milles, l'Argentine, le Brésil, l'Équateur, le Salvador, le Pérou, Panama, l'Uruguay

## PÊCHERIES : HÉLAS, LA POLLUTION SÉVIT JUSTE LA OÙ IL Y A LE PLUS DE POISSON!



La Méditerranée représente un potentiel total de plus de 500 000 tonnes de poissons et de crustacés. La localisation des principales ressources côtières d'une part, des zones de plus forte pollution d'autre part, fait apparaître le danger écologique constitué par les grands centres urbains et les installations industrielles : c'est dramatiquement dans les régions les plus favorables à la vie aquatique, que les rejets d'hydrocarbures, d'effluents domestiques et industriels sont les plus importants.





guay à 200 milles. Un premier pointage établit que dans des centaines de zones (détroits, golfes, mers étroites) l'extension des eaux territoriales provoquera des conflits de souveraineté. Il suffit pour comprendre cela de jeter un coup d'œil sur la carte du Golfe Persique où se rencontrent les ambitions de l'Arabie Séoudite, de l'Irak, de l'Iran, d'Abou Dhabi, d'Oman.

Des délégations rejettent la priorité de

### J.-A. FOËX: UN PIONNIER DE L'EXPLORATION SOUS-MARINE

*Voici un siècle, les livres de Jules Verne enflammaient l'imagination du public. Depuis 40 ans, chasse et plongée sous-marines ont mis l'aventure du capitaine Nemo à la portée de tous et l'exploration des mers et des océans a révélé plus de mystères, de richesses, d'enchantements et de diableries, de secrets du passé et de voies du futur que Jules Verne n'en avait imaginés.*

*La première vague des plongeurs entra en action vers la fin des années 30. Il est temps de raconter comment naquit et se développa leur aventure, de dire ce que furent leurs surprises, leurs découvertes, leur progression dans la connaissance de l'espace marin peuplé de créatures inconnues, constellé d'éénigmes.*

*Pionnier de la plongée, animateur depuis toujours — et toujours animateur — des activités sous-marines, J.-A. Foëx nous livre la saga des plongeurs et des explorateurs subaquatiques à travers les cent péripéties de son dernier livre : « Voyages au fond des mers ».*

*Le voyageur sous-marin, c'est l'homme au masque de verre. Dans un milieu hostile, aux aspects chargés d'autant de séductions que de menaces ou d'incertitudes, il fut et reste soumis à l'imprévisible, à la fortune de la mer. En nous entraînant à ces rendez-vous des profondeurs, l'auteur en éclaire les scènes et l'action par une richesse d'information incomparable, avec la verve la plus stimulante. L'expérience de l'explorateur et les qualités du journaliste s'additionnent pour évoquer avec bonheur le dramatique et le cocasse, les risques et le fantastique, la beauté et la violence, l'étrangeté et la brutalité qui marquent les aventures des Voyages au fond des mers.*

On a parlé d'*Océan mondial*, belle formule, parce que les étendues marines forment un milieu physique presque uniforme ; cette expression a également le mérite d'inscrire les richesses des mers dans un cadre planétaire et d'évoquer immédiatement les dimensions à donner aux plans et à l'action, mais les nations plantent déjà des poteaux-frontières, comme dans les déserts et brousses de l'Afrique, au XIX<sup>e</sup> siècle, derrière Livingstone, Stanley, Nachtigal, de Brazza et Marchand.

Soucieux à juste titre, le sénateur Metcalf est aussi irrité, car la déclaration d'un porte-parole de l'industrie américaine, M. Burgess, sonne encore à ses oreilles : « La technologie est prête à foncer sur sa proie. » C'est irritant en effet d'être au volant d'une puissante machine, d'avoir fait le plein, d'avoir le pied sur l'accélérateur et d'être coincé dans un encombrement, derrière un bouchon juridique.

Car l'économie U.S. importe chaque année 19 % du cuivre, 84 % du nickel, 92 % du cobalt, 98 % du manganèse qui lui sont nécessaires. On pense bien que dans ces conditions les « filiales de risque » des grandes firmes : Kennecot Copper Corp., Tenneco Inc. (filiale de risque : Deep Sea Venture Inc.), Summa Corp, Union Carbide n'ont pas manqué de moyens pour leur préparation technique de l'exploitation des fonds marins. Les Américains sont pressés. Les Soviétiques et les Japonais aussi.

De telle sorte que la Conférence universelle de Caracas sur le droit de la mer marque de toute façon une date dans l'histoire de notre siècle. La négociation globale a commencé.

Position des superpuissances : si on ne peut établir sans tarder un régime international, une législation nationale devra attribuer à des sociétés de droit (américain, soviétique, japonais, français, ou autres) des permis d'exploitation par grands fonds au-delà du plateau continental tel qu'il est défini par les Conventions de Genève de 1958. Cependant, l'Administration fédérale des Etats-Unis reste très réservée à l'égard de ce projet de loi et considère qu'il faut attendre le bilan des travaux de Caracas et même la fin de l'année 1975 avant de proposer une législation nationale intérimaire.

Le Canada suggère qu'en attendant l'établissement d'un régime juridique des fonds marins accepté par la majorité des nations soient prévues — en cas d'attribution nationale de permis d'exploitation — des redevances qui seraient réservées aux pays en voie de développement dont l'économie minière serait affectée par les exploitations océaniques.

Sans nodules, pétrole et pêche électrique, les choses étaient plus simples quand le maître-canonnier tirant à toute volée indiquait par le jaillissement d'une gerbe d'eau les limites du pouvoir de son pays. Il est vrai qu'aujourd'hui quand on lance un missile il peut faire le tour de la planète.

**Jean-Albert FOËX ■**

l'exploitation des gisements d'hydrocarbures ou de minerais en mettant en avant les nécessités prioritaires de la navigation et de la pêche. D'autres soulignent les responsabilités des gouvernements ou autorités internationales pour assurer la protection du milieu marin contre d'éventuelles pollutions résultant de l'exploitation offshore.

Les représentants du Zaïre, de la Zambie, du Chili ont appelé l'attention sur les effets fâcheux que pourraient avoir l'exploitation des nodules sur l'économie des pays en voie de développement producteurs de métaux non ferreux.

Encore du nouveau chez Agfa-Gevaert

# AGFACHROME

## le nouveau film Super 8

la haute fidélité  
dans les couleurs

**NOUVEAU**  
film cinéma

**Nouvelle**  
**émulsion**  
des couleurs encore  
plus naturelles

**Nouvelle**  
**gradation**  
des images plus brillantes

**Nouveau**  
**service**  
avec la pochette, une  
étiquette pour faciliter  
votre classement.



**Le film  
des vacances réussies**

## **Le prix de l'alimentation en énergie : premier rapport**

*Non, les fruits, les légumes, l'huile, les nouilles ne viennent pas d'Arabie : mais toute nourriture est recueillie ou préparée avec de l'énergie et, en dernier ressort, avec du pétrole. Un rapport récent, dont voici l'essentiel, dresse le tableau des rapports protéines/kilowatts.*

■ Pour beaucoup, l'augmentation énorme du coût de l'énergie ne semblait devoir toucher que le prix de l'essence et celui de quelques produits industriels où le travail demandé au pétrole reste prépondérant : plastiques, fonderie, chimie et autres ; sans compter le chauffage, bien entendu. Pour le reste, logement, habillement, nourriture, on avait raisonné beaucoup plus en termes de matériaux et de travail humain qu'en facteurs énergétiques. Et la surprise a été d'autant plus amère pour les consommateurs qu'ils ne s'attendaient pas à voir le prix du paquet de nouilles ou celui du cagot de légumes grimper aussi vite que celui du carburant. Pour être franc, les hausses ont été bien souvent excessives, mais d'un autre côté les éléments du dîner dépendent tout autant du pétrole que n'importe quel produit industriel.

A priori, la chose semble paradoxalement naturelle, c'est justement la nourriture : le grain de blé ne se fait pas à la machine-outil, et le lait n'est jamais sorti des raffineries (mais cela viendra peut-être...). C'est là qu'il faut rappeler que la vie, c'est le mouvement et que le mouvement, c'est de l'énergie.

La matière vivante est donc essentiellement de la matière qui se déplace comme elle veut, et qui pour ce faire dépense une énergie qu'elle trouve justement dans son alimentation. Un épis de

maïs, une grappe de raisin ou un veau sur pattes ne sont que des carburants qui ont amassé et accumulé, sous forme de liaisons chimiques une énergie primaire qu'ils ont fatallement tirée d'ailleurs. Cet ailleurs, c'est encore et toujours le Soleil. A l'origine, cette énergie dispensée chaque jour — 1 350 W/m<sup>2</sup> dans les meilleures conditions — suffisait à tout : faire germer les graines, faire pousser l'épi, assurer l'herbe pour le bétail, et ainsi de suite.

La récolte elle-même ne dépendait que du Soleil ; le traitement des denrées reposait sur l'eau des rivières pour les moulins, sur la force animale pour le reste, avec un seul apport extérieur : le bois de chauffage. Le transport et la mise en œuvre des outils aratoires étaient encore du domaine animal. Enfin, la litière des vaches ou des chevaux assurait l'engrais.

L'industrie alimentaire restait donc celle qui se passait à peu près totalement des sources d'énergie extérieure (laquelle n'est encore que de l'énergie solaire mise en conserve, rappelons-le) et cette image rassurante imprègne encore nos mémoires modernes. En fait, les choses ont totalement changé maintenant, et ce qui compose le repas actuel repose pour une part importante sur les diverses formes d'énergie d'appoint, pétrole en tête bien sûr.

Un spécialiste américain, le Dr Hirst, a accumulé les données numériques, pour ce qui concerne les U.S.A., et les procédés étant

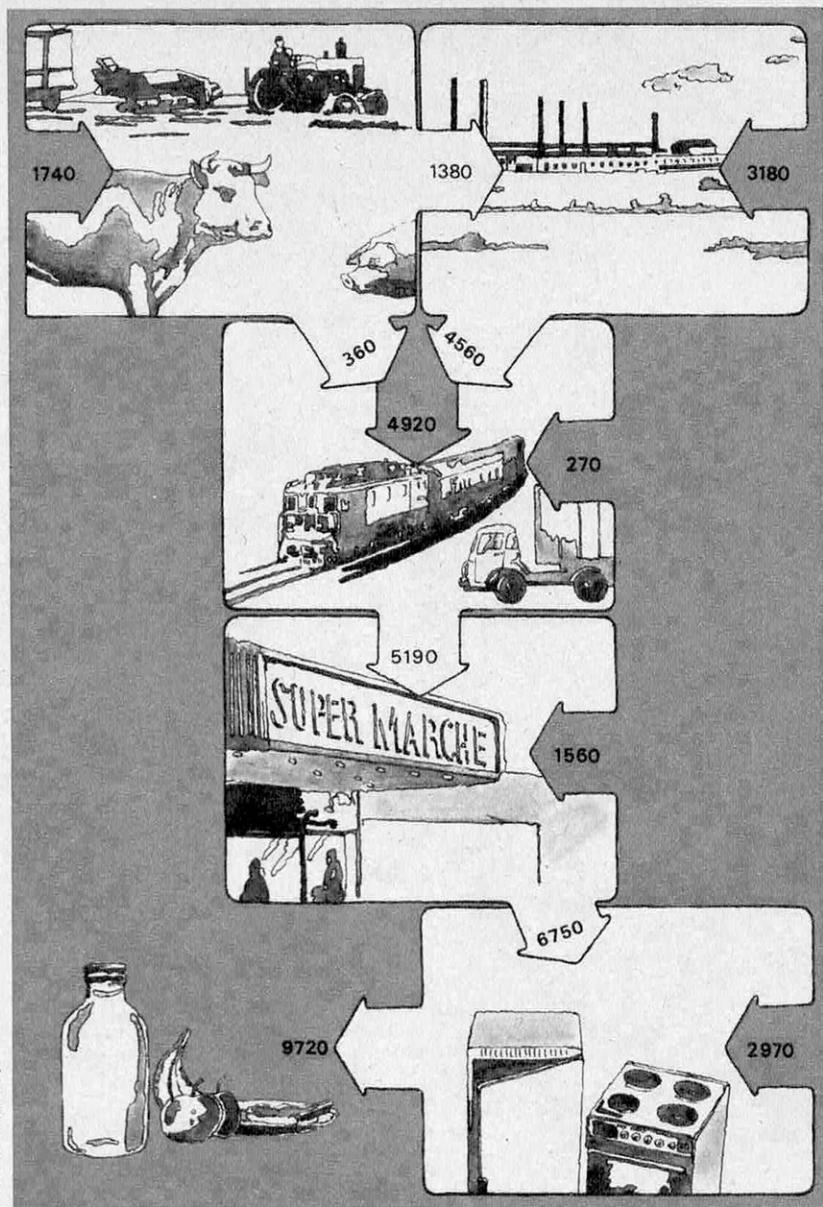
aujourd'hui à peu près les mêmes dans tout le monde occidental, on peut les considérer comme représentatifs de l'industrie alimentaire : les valeurs de ces différentes mesures seraient pratiquement les mêmes pour la France. Il s'agit en fait de mesurer quelle est la quantité d'énergie autre que solaire nécessaire pour cultiver, traiter, préparer, transporter, stocker, détailler, réfrigérer et enfin cuire la nourriture que nous consommons chaque jour. Autrement dit, quelle somme d'énergie faut-il dépenser entre la graine et l'assiette enfin remplie sur la table.

Les statistiques du Dr Hirst datent de 1963, mais on peut les considérer comme toujours valables aujourd'hui, les procédés de culture, de traitement ou de vente des produits n'ayant pas beaucoup varié en 10 ans. Bien sûr, la quantité d'énergie consommée par l'industrie alimentaire a crû en même temps que la population, mais la quantité d'énergie nécessaire à chaque assiette est restée sensiblement constante.

Première constatation, qui pourra surprendre : l'énergie consommée pour l'alimentation représente 12 % de l'énergie totale consommée dans le pays. En chiffres ronds, 1 800 milliards de kWh pour les U.S.A. qui ont servi à produire, préparer, transporter, vendre et consommer l'alimentation ; dans ce chiffre sont inclus 190 milliards de kWh électriques, ce qui représente cette fois 22 % de l'électricité consommée cette année-là.

L'agriculture proprement dite et le traitement des produits consommaient déjà la moitié de ce budget énergétique. Mais, chose surprenante, le secteur domestique prend à lui seul le tiers de ce même budget : c'est à la maison que l'alimentation coûte cher en énergie ; le réfrigérateur, le congélateur et la cuisinière sont de gros consommateurs d'énergie, sans compter l'essence consommée par la voiture qui rapporte le marché fait aux alentours dès qu'il s'agit de la campagne ou de la banlieue. En ville, le transport personnel se fait souvent à la main.

Quant aux services commerciaux (stockage, distribution, vente au détail ou en gros), ils gardent pour eux 16 % du budget global. Finalement donc, les services coûtent autant d'énergie que la culture et le traitement. Sous ses formes diverses, cette énergie est inégalement répartie, l'électricité représentant la moitié des kWh utilisés à la maison, et seulement



*Au total, 9 720 kWh : c'est l'énergie consommée en un an pour assurer l'alimentation de chaque occidental. Sur ce tableau groupant les 5 domaines essentiels — agriculture, préparation, transport, vente et cuisine — le bilan de chaque activité en kWh.*

le tiers de ceux pris par la ferme et les industries de transformation et de conditionnement. On verra d'ailleurs sur le tableau descriptif comment se partagent par secteur les 9 720 kWh utilisés par chacun en une année pour la nourriture.

En une année l'agriculture réclame 640 milliards de kWh, dont 44 % servent directement à la ferme ou dans les champs (tracteurs, moissonneuses, élévateurs, presses, etc.), tandis que les 56 % restants sont consommés dans d'autres secteurs pour produire des engrangements, des insecticides, des tuyaux pour l'irrigation et autres activités associées à la culture.

Quand on détaille les statistiques,

on constate qu'il faut beaucoup plus d'énergie pour faire la viande que les céréales, et que de toute manière les 3/4 du total énergétique sont utilisés dans la préparation des aliments, laquelle va du moulin à l'usine d'emballage, de l'abattoir à la conserverie, et ainsi de suite. Il est de fait qu'à part les fruits et légumes verts, tout le reste de l'alimentation passe par quelque opération industrielle. Il faut noter ici qu'en fait l'industrie commence dès les semaines : il faut de l'énergie pour fabriquer les engrangements, les emballer, les transporter, les détailler et enfin les étendre sur les champs. Après quoi il faut encore de l'énergie pour ramasser le grain, le moudre, le puri-

fier, le conditionner ou le cuire, emballer le produit fini, le distribuer, le garder au frais à la maison, et cette chaîne sans fin de consommation énergétique concerne aussi bien le pain que les nouilles, le riz ou la volaille, les escalopes et les biscuits, sans compter le chocolat, le café, la bière et ainsi de suite.

Ce qui est maintenant amusant à regarder, c'est le rapport entre l'énergie consommée pour produire un aliment et l'énergie que cet aliment est susceptible de libérer dans le corps du dîneur. Or, si le rapport est de 2,5 pour le sucre, les huiles ou les graines, il monte à 8 pour les laitages, à 10 pour la viande et la volaille, à 15 pour le poisson qui consomme donc 15 fois plus d'énergie qu'il n'en rend. En moyenne, le rendement est donc faible et ne dépasse guère 16 %. Les rendements supérieurs ou égaux à 20 % ne concernent finalement que les légumes frais, les céréales et le sucre.

Plus curieux encore est le rendement en protéines d'un aliment comparé à l'énergie nécessaire pour l'amener dans l'assiette à partir de la graine. Ce rendement n'est autre que le quotient du nombre de kWh nécessaires par la masse de protéines contenues dans une masse donnée du produit. En ce domaine règne le poisson, avec un rendement de 450, suivi par les légumes frais avec 500 ; les œufs suivent de près, puis les laitages avec 670, même valeur pour les céréales, puis viande et volaille à 700. Par contre les fruits ou légumes préparés, soit séchés, soit surgelés, soit en conserves montent à 2 090, et les fruits frais sont les plus ruineux en énergie par rapport à leur valeur protéique avec 3 600. La moyenne s'établit à 835 kWh pour une masse de protéines voisine de 3,5 kg. Enfin, si l'on regarde quel est le secteur alimentaire qui consomme le plus d'énergie, on constate que viande, volaille, et poissons viennent en tête.

Là se trouve l'explication des hausses que l'alimentation a subies après le renchérissement du pétrole. En principe, les produits les plus élaborés auraient dû avoir un relèvement maximum. Il n'en a pas toujours été ainsi par suite des stocks, mais ce sera fatallement dans l'avenir. Par la biais du pain, des pommes de terre et du beefsteak, l'homme consomme finalement du pétrole, tout comme une voiture.

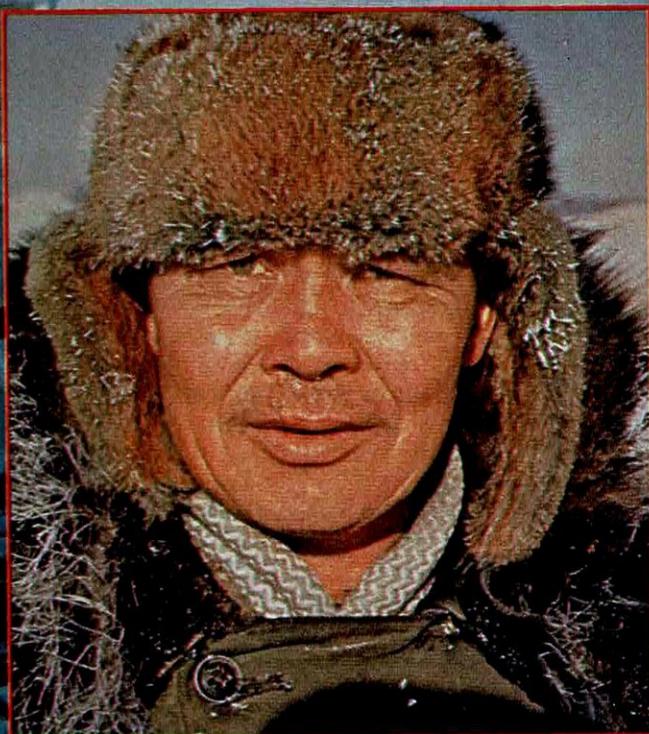
**Renaud de LA TAILLE ■**



AVENIR

# **La Sibérie, Eldorado du XXI<sup>e</sup> siècle**

*Superficie : 15 fois la France. Richesses : la moitié du pétrole, du charbon et du fer de la planète. Hier, terre d'exil, la Sibérie, comme les océans, excite aujourd'hui les convoitises internationales.*



Après trois semaines de négociations intenses, les Japonais viennent de conclure avec les Soviétiques le premier grand contrat d'exploitation commune des richesses de la Sibérie, concrétisant ainsi, pour la première fois, toutes les négociations et accords d'intention que l'Union soviétique a passés avec les pays occidentaux<sup>(1)</sup>.

Au terme du protocole d'accord signé entre les Japonais et les Soviétiques, l'U.R.S.S. obtiendrait un crédit de plus d'un milliard de dollars pendant huit ans au taux de 6,8 %. 450 millions de dollars seront consacrés à l'exploitation des mines de charbon de Yakoutie. Les Soviétiques devront avec cette somme acheter pour l'équivalent de 390 millions de dollars de matériel japonais (les 60 millions restants devront couvrir les frais locaux), en échange de quoi les Japonais recevront entre 1978 et 1993, 104 millions de tonnes de coke. 500 autres millions de dollars seront consacrés à l'exploitation forestière de l'Extrême-Orient soviétique, et enfin les 100 autres millions de dollars devront permettre de commencer à exploiter le gaz naturel de Yakoutie.

En cette période de crise de l'énergie, les Japonais ont devancé les Américains dans cette course au pactole sibérien. Pour ce faire, ils ont consenti un taux d'intérêt inférieur d'un point à celui auquel les Américains auraient consenti pour de pareilles affaires.

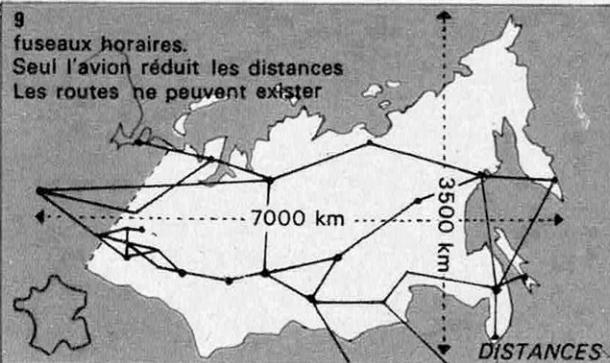
Et cet accord n'est qu'un début. Le vice-ministre soviétique du commerce, chargé des questions financières, Vladimir Alkhimov a déclaré que si le Japon désirait obtenir le pétrole de Tioumen, il devra accroître son crédit, l'Union soviétique étant prête à négocier à tous moments avec les Japonais un projet qui prévoit la construction d'un pipe-line de 4 000 km de long pour amener le pétrole de Tioumen au port de Nakhodka sur le Pacifique, ainsi que d'une ligne de chemin de fer de 3 000 km de long dans la taïga.

Ce contrat marque donc le coup d'envoi du grand marchandage U.R.S.S.-pays occidentaux, matières premières sibériennes contre technologie. Les premiers trouvent là le moyen de mettre en valeur les richesses inexploitées de la Sibérie, et de bénéficier pour son exploitation de technologies de pointe et d'équipements. Les seconds sont bien contents de vendre leur matériel en échange de matières premières, sang de l'industrie. La Sibérie est peut-être avec l'Amazonie, la dernière grande région du monde où tout reste à découvrir et à exploiter. A cet égard, simple région de l'U.R.S.S., elle va devenir à elle seule une puissance économique du XXI<sup>e</sup> siècle.

La conquête de la Sibérie a débuté timidement vers le XI<sup>e</sup> siècle, lorsque les marchands moscovites s'en allaient au-delà de l'Oural rechercher des fourrures. Lorsque en 1480, Ivan le Terrible battit les Mongols à Kazan, les Russes allaient commencer à se répandre vers l'Oural. Et c'est au XVI<sup>e</sup> siècle que le cosaque Iermak

batt le Khan mongol de Sibir et installe des places fortes (Tioumen, Tobolsk) au-delà de l'Oural. En 1640, les Russes fondent Yakoutsk, et atteignent Nertchinsk en 1666, pour finalement arriver deux siècles plus tard aux rivages du Pacifique et dominer toute la Sibérie, malgré des révoltes permanentes des populations locales. Ce n'est seulement qu'en 1904 que le territoire de l'Oussouri est donné aux Russes par les Chinois en vertu du traité de Pékin. Dans cette avance de l'Empire russe vers le Pacifique, le transsibérien a constitué un outil primordial.

Mais déjà, des esprits éclairés ont entrevu l'importance des territoires à l'Est de l'Oural. Le savant russe Lomonossov, fondateur de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., ne se trompait pas lorsqu'il disait il y a 250 ans, ces mots que l'on peut voir gravés à Irkoutsk : « La Sibérie fera la puissance de la Russie. »



Grande comme 15 fois la France, avec une surface totale de 12,7 millions de km<sup>2</sup>, la Sibérie n'est qu'une partie de la plus grande des 15 républiques constituant l'U.R.S.S., la R.S.F.S.R. Les 4/5 de sa superficie se trouvent dans la zone de la Merzlota, c'est-à-dire de sol éternellement gelé. La Sibérie, longue de 7 000 km et large de 3 500, n'a en fait que 0,64 million de km<sup>2</sup> de terres agricoles et seulement 0,19 millions de km<sup>2</sup> des terres labourables, ce qui fait que pour la production alimentaire, il existe un déficit d'au moins 25 %. Des monts Oural aux rives du Pacifique, la Sibérie est couverte par 9 fuseaux horaires.

Il est en fait impropre de parler de la Sibérie comme si elle était une et indivisible. Pour des raisons physiques et économiques, il vaudrait mieux dire « les Sibéries ».

Du point de vue physique, on distingue trois types de Sibérie. La **Sibérie des eaux**, des marécages et des tourbières où les arbres de la taïga pourrissent sur place inextricablement mêlés. Les Kazakhs l'appellent Urman, domaine de la peur ; la **Sibérie chauve**, celle du bouclier de roches archéennes de l'Angara, des roches déchiquetées et des massifs montagneux à l'est du Baïkal, celle de la toundra où l'arbre disparaît faisant place aux mousses et aux lichens, recouvrant la merzlota ; enfin, la **Sibérie sombre**, la plus grande partie de la Sibérie, plus riche réserve forestière de la planète, constituée d'un mélange de pins, d'épicéas et de mélèzes. Evidemment, il n'y a aucune limite bien définie

(1) Le prêt américain aux Soviétiques de 180 millions de dollars, concerne la fourniture d'une usine d'engrais à l'URSS, et n'a pas de rapport direct avec la Sibérie.

entre ces trois types de paysages.

Sur le plan économique, l'implantation actuelle des zones de peuplement et les industries, amène à distinguer trois Sibéries reliées entre elles par ce cordon ombilical qu'est le Transsibérien (dont l'importance du trafic reste un secret jalousement gardé).

**La Sibérie occidentale** : elle correspond au bassin de l'Ob. Cette région doit surtout son développement au riche bassin minier du Kouzbass. 60 % de la population sont dans les villes. On y extrait le minerai de fer, le plomb et le zinc. L'usine d'acier d'Antonovski produit le dixième de la production d'acier de l'Union soviétique.

Egalement le dixième de la production céréalière de l'U.R.S.S., ainsi que des produits d'élevage proviennent de cette région de la Sibérie. C'est dans ce bassin (2,4 millions de km<sup>2</sup>) qu'ont été découvertes à Tioumen et à Sourgout des réserves de pétrole extraordinaires (330 millions de tonnes exploitées jusqu'à maintenant). La moyenne des températures hivernales et estivales se situe entre - 25 et + 20. L'été, il peut faire jusqu'à + 30 à Novosibirsk. Il tombe 500 mm de pluie par an.

**La Sibérie orientale** : cette partie de la Sibérie correspond au bassin de lénisseï (4 millions de km<sup>2</sup>). C'est la région la moins peuplée. Elle s'organise autour de plusieurs pôles : Krasnoïarsk (650 000 habitants), usine d'aluminium et grand barrage, Norilsk (100 000 habitants, mines de cuivre, wolfram et tungstène) et Irkoutsk (450 000 habitants, usine d'aluminium de Bratsk, grand barrage, usine de cellulose, etc.).

Cette région est la plus riche en matières premières. En Yakoutie, outre l'or et les diamants, on a découvert récemment de fabuleux gisements de gaz naturel estimés à 700 millions de tonnes ! Enfin, sur le plan énergétique, à lui seul le bassin de lénisseï peut fournir 60 milliards de kW par an.

Pour le climat, il fait en moyenne - 40 °C en janvier et + 10 en été. C'est dans cette partie de la Sibérie que se situe le pôle du froid de notre globe. On a enregistré dans la localité d'Oimiakon, des pointes de - 80 °C (en hiver il fait couramment - 50). Le climat est sec (moins de 400 mm de pluie par an) et cela n'empêche pas qu'il soit courant dans cette région de voir des chantiers fonctionner par - 40 °C.

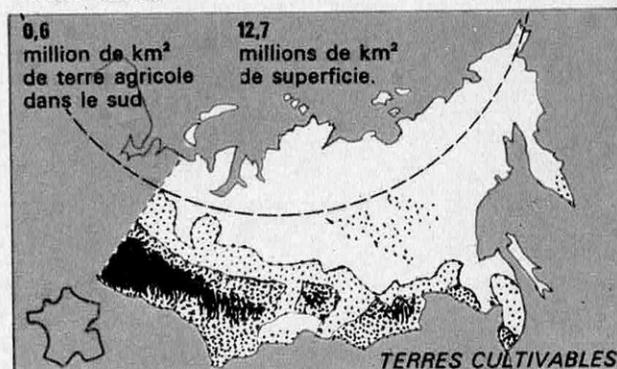
**L'Extrême-Orient** : ce terme correspond au bassin de la Lena et de l'Amour (6,2 millions de km<sup>2</sup>). On y trouve du charbon, du fer, de l'or, des métaux non ferreux et des diamants. C'est dans cette région que se trouve le port international de Vladivostok, terminal du Transsibérien (9 000 km entre Moscou et Vladivostok par le Transsibérien). Cette région ressemble peut-être plus que d'autres à des zones de peuplement intensif, le long du Transsibérien, le long des vallées de l'Amour et de l'Oussouri face à la frontière chinoise. Vladivostok (100 000 habitants) doit importer 70 % de ses approvisionnements. Actuellement, le port est complété

par un second à Nakhodka, en prévision de l'accroissement des échanges et des grands projets de mise en valeur de la Sibérie. Par ce port les Soviétiques espèrent également capter une part importante du trafic mondial Est-Ouest par containers (bateaux puis transsibérien).

Vladivostok est la base des grands navires usines et des flottilles de pêche soviétiques du Pacifique. La mer d'Okhotsk, très riche en plancton, est très poissonneuse (300 espèces de poissons). Le tiers de la production de poisson et de fruits de mer consommé en U.R.S.S. (250 000 millions d'habitants) provient de cette région. Chaque année dans des piscicultures de l'île Sakhaline, 800 millions de fretins et de saumons sont élevés.

Face à la frontière chinoise, dans une zone revendiquée par Pékin, d'importants investissements ont été réalisés afin d'y créer une infrastructure industrielle solide : usines mécaniques et raffineries à Khabarovsk, raffineries et cellulose, étain à Komsomolsk (on a découvert dans la région de Sikhote-Aline les plus riches gisements d'étain de l'U.R.S.S.).

Plus au nord, on tente d'implanter à Magadan et Anadyr des industries minières. Dans les Sakhalines, les géologues ont découvert sur le plateau continental d'immenses réserves de pétrole. Le climat, du fait de la proximité du Pacifique est, toutes proportions gardées, un peu moins rude qu'en Yakoutie. Les températures moyennes oscillent entre - 10 et + 15 °C. Il tombe de 700 à 1 000 mm de pluie par an, ce qui permet la culture du riz dans la région de Vladivostok.



Sans la Sibérie, l'U.R.S.S. ne pourrait être ce qu'elle est, et la Sibérie va permettre à l'U.R.S.S. d'être le seul pays industriel au monde à pouvoir subvenir seul à ses besoins. L'U.R.S.S. y puise ses forces vives : 60 % du fer, 60 % de son charbon, 90 % des minerais non ferreux, 60 % de son cuivre, 90 % des ressources hydroélectriques (7 % des réserves mondiales) et 70 % des ressources forestières se trouvent à l'est de l'Oural. L'U.R.S.S. y extrait tout son étain, le mica et le spath-fluor. C'est en Sibérie qu'elle extrait les tonnes d'or qui lui permettent d'opérer sur le marché financier international sans que l'on sache le montant exact de ses réserves.

La Yakoutie fournit à elle seule, la moitié de la production mondiale de diamants. Grâce

(suite du texte page 90)





à la Sibérie, l'U.R.S.S. possède 88 % du charbon, 58,7 % du pétrole, 41 % du fer, 48 % du manganèse, 54 % de la potasse et 25 % du bois de toute la planète ! Dès la fin de 1975, tout le caoutchouc et les matières plastiques seront produits en Sibérie, ainsi que 73 % de l'aluminium et le tiers de la cellulose. En admettant que 5 % seulement du total des ressources sibériennes sont connus et commencent à être exploités, la Sibérie contient des réserves pour encore mille ans au rythme actuel.

En résumé, les 4/5 des richesses naturelles de l'U.R.S.S. se trouvent en Sibérie. Et l'ennui, c'est que les 4/5 des consommateurs et des industries se trouvent dans la partie européenne de l'U.R.S.S. Les chiffres sont particulièrement éloquents pour l'énergie.

On s'aperçoit, en effet, qu'il existe une sorte de déplacement vers l'est du centre de gravité énergétique de l'U.R.S.S. : 88 % de ses réserves de charbon sont en Sibérie et plus particulièrement en Sibérie centrale. Ce charbon est exploité avec de bons rendements à ciel ouvert (15 tonnes par homme par poste de 6 heures).

Même constatation pour le pétrole : autrefois, il était produit dans l'Azerbaïdjan à Bakou. Maintenant, il est extrait dans une douzaine de sites de la région de Tioumen et de l'embouchure de l'Ob, dans une région grande comme la France. Actuellement, depuis le forage du premier puits en 1962, plus de 300 millions de tonnes de pétrole ont été extraites de cette région, et les techniciens espèrent produire dans les deux années qui viennent, 145 millions de tonnes par an. Dès 1975, on prévoit que 35,6 % du pétrole soviétique seront produits à l'est de l'Oural, ce chiffre devant atteindre 45 % en 1980. Grâce à la Sibérie, les réserves estimées de l'U.R.S.S. sont au moins égales à celles de l'Arabie Saoudite (150 milliards de tonnes) soit 40 % des surfaces « prometteuses » du globe. Au taux de consommation prévu pour 1975-1980, l'U.R.S.S. aurait avec son pétrole une autonomie de 150 à 200 ans.

Les puits de Tioumen permettent d'extraire 300 000 tonnes de pétrole par jour. Mais cette extraction ne va pas sans poser de grands problèmes. Il faut amener le matériel de forage à pied d'œuvre, malgré les marécages. Dans certains cas les derricks sont transportés sur des véhicules à coussins d'air. Des techniques nouvelles de forage ont été mises au point, tel ce matériel qui permet de forer 800 m de puits sans changer de trépan. De plus, du fait du froid et de la haute teneur en paraffine du pétrole, il est difficile à extraire et à transporter. Dans certains cas, il faut le transporter par voie ferrée, ou dans des oléoducs équipés de postes de réchauffage. Mais là de nouveaux problèmes surgissent car en réchauffant le pétrole, on réchauffe aussi le sol gelé sur lequel reposent les tuyaux, et l'oléoduc s'enfonce !

Mais il semble que plus encore que sur le pétrole, l'U.R.S.S. mise avant tout sur le gaz naturel qui a la priorité dans les équipements.

Grâce à la Sibérie, l'U.R.S.S. est véritablement le Moyen-Orient du gaz. En 1975, la moitié du gaz naturel proviendra des régions orientales. 78 % de la province de Tioumen représentent 56 % des réserves. La Yakoutie promet beaucoup, les réserves étant estimées à 80 000 milliards de m<sup>3</sup>. Dans la consommation énergétique globale de l'U.R.S.S., le gaz naturel va bientôt représenter le quart de l'énergie primaire du pays.

Les réserves hydroélectriques reconnues représentent 60 % de celles de toute l'Union soviétique. On comprend aisément que les grands fleuves sibériens, l'Iénisseï et l'Angara, aient été équipés des plus grands barrages du monde en puissance installée, malgré l'éloignement, les difficultés de construction, le froid et les moustiques. Le premier des grands barrages a été construit en 1961 à Bratsk sur l'Angara. Il fournit 4,1 millions de kW.

Sur le même fleuve, le barrage d'Oust-Ilim produira lorsqu'il sera achevé, 4,3 millions de kW. Mais les deux plus puissants barrages du monde sont situés sur l'Iénisseï. Krasnoïarsk fournit 6 millions de kW et le barrage de Saïano-Chouchenskoe, la même puissance lorsqu'il sera achevé. Toutes ces centrales sont interconnectées. L'installation de ces géants correspond à des besoins essentiels, en particulier le développement industriel de la région autour de cette source d'énergie.

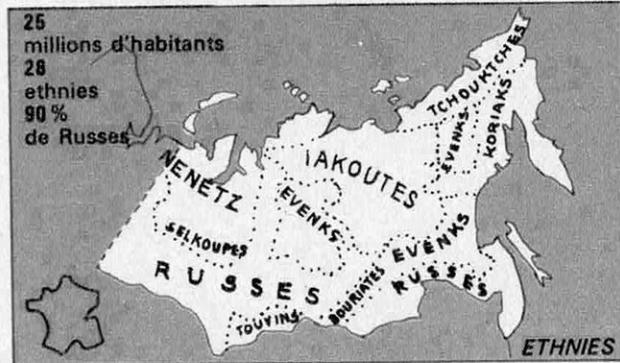
Par exemple, le tiers de l'énergie électrique fourni par le barrage de Krasnoïarsk alimente la plus importante usine d'aluminium d'U.R.S.S. Autour de Krasnoïarsk sont également construites de nombreuses entreprises : charbon, pétrole, cellulose, fibres synthétiques, moissonneuses batteuses et appareils électriques. Il en est de même pour la région d'Irkoutsk alimentée par le barrage de Bratsk. L'énergie supplémentaire est exportée vers la partie européenne de l'U.R.S.S., grâce au réseau interconnecté !

Lorsqu'il n'est pas possible de dompter les fleuves, les savants sibériens domestiquent l'énergie géothermique comme au Kamtchatka, où une centrale nucléaire a été implantée en pleine taïga et comme à Bilibino, dans la région de Tchoukotka. L'implantation de cette centrale est d'ailleurs significative des méthodes d'urbanisation de la Sibérie. Lorsqu'elle sera achevée, cette centrale aura une puissance de 48 000 kW (elle fournit actuellement 12 000 kW).

Une part de l'énergie électrique ira aux industries d'extraction de l'or et une autre partie ira à l'implantation de la vie dans cette région. 40 % de la chaleur fournie par la centrale servira à chauffer des milliers d'appartements (on a enregistré l'hiver des températures de -60 °) et des serres permettent d'avoir des légumes frais. Deux lignes à haute tension partiront de la centrale permettant l'une l'industrialisation de la presqu'île de Tchoukotka, et l'autre descendra vers la Yakoutie.

Malgré ses richesses, la Sibérie est vide, désespérément vide d'hommes. Sur les 250 mil-

lions de Soviétiques qu'a dénombrés le dernier recensement, 25,6 millions seulement (10 % de la population) vivent en Sibérie, et encore tous ces habitants sont concentrés à 90 % dans la dizaine de villes sibériennes comptant plus de 250 000 habitants. La densité de la population dans le reste de la Sibérie est des plus faibles : 0,2 habitant au km<sup>2</sup> au Kamtchatka, et 0,02 dans l'arrondissement national des Evenks !



La population sibérienne (très jeune, la moyenne d'âge est de 25-30 ans !) est essentiellement russe, et a un mode de vie soviétique. Que ce soit à Irkoutsk, Kabarovsk ou Norilsk, rien ne permet dans l'architecture, de distinguer ces villes des autres villes européennes de l'U.R.S.S. malgré qu'elles soient plongées le long du transsibérien au cœur du continent asiatique. Et pourtant, la Sibérie compte dans sa population 1,6 million de personnes appartenant à 28 ethnies différentes apparentées à 4 grandes familles linguistiques : les Ougriens, les Samoyèdes et Esquimaux, les Turcs et enfin les Mongols. Les ethnies les plus nombreuses sont les Komis (322 000 personnes), suivis des Bouariates (315 000) et des Yakoutes (296 000).

D'autres ethnies (les Nganassans, les Orotchs ou les Youkaguires) ne dépassent pas quelques milliers d'hommes. Toutes ces ethnies ont été intégrées dans le système économique en respectant leur identité culturelle et leur mode de vie, ce qui fait qu'il n'existe pas en Sibérie de problèmes cruciaux de minorités.



La Sibérie est un désert et risque bien de le rester pendant encore quelques décennies. On estime qu'en l'an 2000, une population de 60 millions d'habitants aurait été souhaitable pour un développement économique raisonnable.

Or les chiffres montrent que la population sibérienne n'atteindra à cette époque que 33 millions d'habitants. Et pourtant, au cours de

ces dernières décennies, la Sibérie s'est considérablement peuplée.

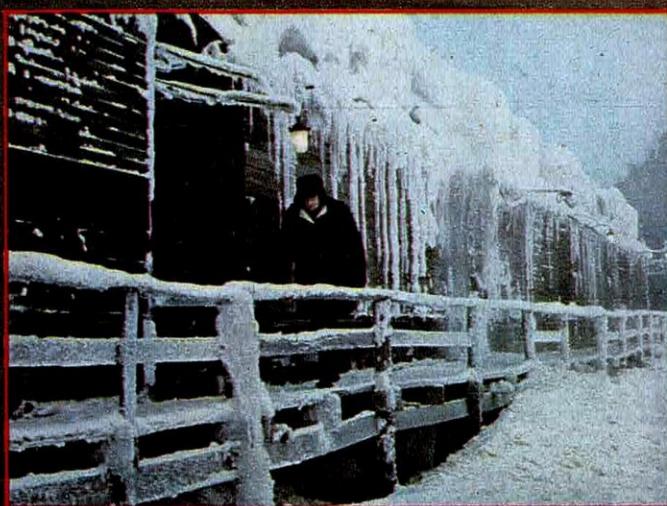
De 1926 à maintenant, la population est passée de 6,5 à 25 millions d'habitants. Et malgré cela, en nombre relatif, la Sibérie se dépeuple. On estime en effet, que 70 % des immigrants récents retournent dans la partie européenne de l'U.R.S.S. après l'achèvement de leur contrat de travail, et cela malgré une politique de hauts salaires. Des suppléments de salaires de 15 % sont accordés dans les villes « faciles » du sud de la Sibérie, et ces primes peuvent atteindre jusqu'à trois fois le salaire dans le grand Nord. Les statistiques ont montré que, depuis une dizaine d'années, le pourcentage de la population sibérienne décroît lentement et constamment par rapport au reste de la population globale de l'Union soviétique.

Ce problème du peuplement n'est pas nouveau. C'est pour cela que depuis toujours la Sibérie a été une terre d'exil et de bannissement : la nature y est la plus efficace des prisons. Le problème a toujours été d'amener et de fixer les gens en Sibérie, pour la développer. Par exemple, pour la construction du nouveau transsibérien de 3 200 km qui doublera par le nord la ligne existante entre Irkoustk et Vladivostok, en passant par le nord du Baïkal, le gouvernement soviétique a fait appel à des groupes de volontaires venus des quatre coins de l'Union. Des villes nouvelles seront créées le long de la voie.

Mais bien entendu, le meilleur moyen d'attirer les gens est de leur offrir un haut niveau de vie. C'est pourquoi dans la dizaine de grandes agglomérations actuelles, qui sont les points d'appui de la colonisation, les autorités construisent des théâtres, des maisons de la culture, etc. Pour que les gens soient moins isolés, les premières stations terriennes du réseau de télécommunications spatiales Orbita ont été installées en Sibérie pour permettre aux programmes de télévision, télex et messages téléphoniques de parvenir à des millions de gens. De même, pour fixer les populations et former les cadres nécessaires au développement, la Sibérie compte 73 établissements d'enseignement supérieur regroupant 40 000 étudiants et 17 000 écoles.

En fait, le grand problème qui se pose est la coordination de la construction entre les différentes organisations ou ministères techniques responsables de l'aménagement de la Sibérie, car les gens sont mal logés. Le logement y est encore trop précaire.

Dans ce pays neuf, les chantiers et les villes nouvelles poussent comme des champignons : d'ici la fin du 9<sup>e</sup> plan quinquinal à 1990, 125 projets d'aménagement de complexes de production sont prévus. L'ouverture d'un nouveau chantier doit être suivie de la création de logements, de serres pour fruits et légumes et de systèmes de transport. Bien souvent, comme le montrent les lettres dans les quotidiens soviétiques, l'intendance ne suit pas toujours, ce qui rend dans un climat hostile des conditions de



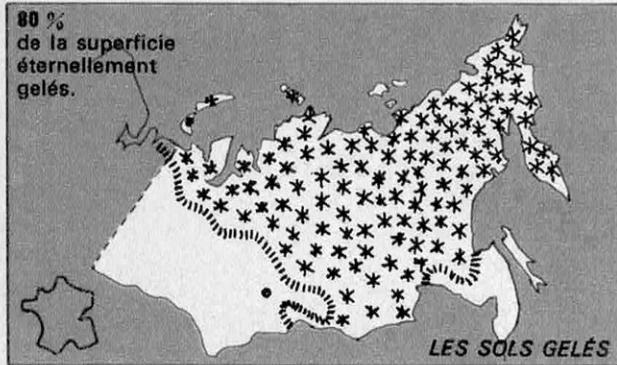
## PROBLÈME N° 1: UN CLIMAT DE GLACE

En dépit d'une demande constante de main-d'œuvre, la Sibérie souffre de sous-peuplement aigu: 70 % des travailleurs sous contrat préfèrent n'y pas retourner et, en l'an 2000, elle ne comptera que 33 millions d'habitants au lieu des 60 escomptés. La raison en est le problème essentiel de ce quasi-continent: un climat qui frise pendant plusieurs mois —50 °C et des conditions d'habitation précaires: les pionniers logent dans des wagons.



→

vie dures et pénibles. Il y a pourtant des réussites comme Norilsk la transpolaire, qui malgré la haute latitude et la nuit pendant 6 mois de l'année, permet une vie « normale ».



Il faut dire que l'acte, ailleurs simple, de construire une maison se complique singulièrement en Sibérie à cause des sols éternellement gelés qui atteignent jusqu'à 1 500 m de profondeur par endroits. En hiver, il est très difficile, sinon impossible de creuser des tranchées, tellement le sol est dur (ou il faut le réchauffer), et surtout au moment du dégel les rues s'embourbent, les édifices s'enlisent et se fissurent. En hiver, par contre, les maisons sortent de terre, sous l'effet de forces de gonflement du sol. Une poutre de béton de 30 cm de côté peut éprouver des forces de gonflement allant jusqu'à 48 tonnes ! Et l'on ne parle ici que des problèmes liés aux grands travaux.

Plusieurs instituts de recherche de l'Académie des Sciences possèdent évidemment des laboratoires d'étude de la Merzlota. L'Institut de Géocryologie a mis au point une technique qui consiste à cimenter la merzlota avec des particules de glace pour la grande partie capable de supporter des charges importantes. Dans d'autres cas, on a créé une merzlota artificielle en congéllant des marais entiers pour supporter les édifices. Tout cela n'a pas empêché de construire des immeubles de six étages à Norilsk. Mais le coût de la construction est évidemment augmenté de 30 à 40 %.

Et pour tenter de résoudre ce problème des dures conditions d'habitation, les urbanistes vont construire dans la région de Tioumen, une ville sous globe, comme dans les projets de science-fiction. Malgré un froid de -60 à l'extérieur, cette ville sous globe va permettre de vivre en bras de chemise à l'intérieur. La coupole transparente qui aura une superficie de plusieurs km<sup>2</sup> couvrira les immeubles d'habitation, le centre commercial, les établissements pour enfants, la piscine et le gymnase. Un jardin d'hiver sera même aménagé dans le centre de la ville.

Et là encore par le manque d'hommes, on est pris dans un cercle vicieux dont il est difficile de sortir : il faut des logements et des installations modernes pour attirer les ouvriers, mais il faut des ouvriers pour construire ces installations ! Et comme il y a peu d'ouvriers, le rythme de construction des maisons est trop lent, et contraint les Sibériens à « vivre dans

leurs valises » comme ils disent. Pour tenter de résoudre ce dilemme, les économistes ont bien sûr pensé aux logements préfabriqués amenés sur les lieux de travail, dans lesquels séjournent les ouvriers pendant une période d'un mois, après quoi ces derniers remplacés par d'autres, retourneraient dans le sud de la Sibérie voir leur famille.

Peut-être plus qu'ailleurs, la science et la technologie sont étroitement liées au développement de la Sibérie. La filiale sibérienne de l'Académie des Sciences, a été fondée il y a plus de 16 ans à Novosibirsk sur une idée de l'académicien Lavrentiev.

48 instituts de recherche, 25 000 employés dont 70 académiciens et 300 docteurs ès sciences. En dehors de la recherche fondamentale, les instituts scientifiques coopèrent directement en faisant de la recherche appliquée avec 300 complexes industriels sibériens.

Comme l'a souligné l'académicien Gouri Martchouk, vice-président de la filiale sibérienne de l'Académie des Sciences : « Au lieu des travaux partiels, les instituts transmettent à l'industrie des ensembles complets de résultats scientifiques susceptibles d'exercer une influence non seulement sur quelques entreprises, mais sur des branches entières de l'industrie... plus de 250 grands travaux ont ainsi été remis entre 1971 et 1973. »

Les exemples d'application de la science ne manquent pas. 3 500 géologues prospectent la Sibérie à la recherche de nouvelles richesses. Les spécialistes de l'institut de Cytologie ont réussi à créer une variété de blé de printemps à haut rendement par irradiation et sélection des plants. Et une nouvelle technologie a été mise au point pour tripler la productivité du travail dans une mine de Tachtagol. L'énergie géothermique est utilisée au Kamtchatka. Pour l'aménagement de canaux ou de poches souterraines, recueillant le pétrole, les savants ont fait exploser non loin de Sverdlovsk des charges atomiques souterraines. Dans un pays où le manque d'hommes est crucial, l'étude de l'automatisation des processus de production est menée d'une manière intensive.

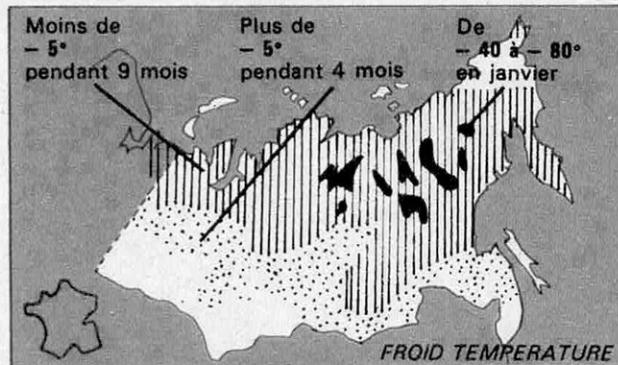
Mais plus important encore, est peut-être la création, sous la conduite de l'académicien Nikolai Nekrassov, d'un schéma directeur de développement de répartition rationnelle et de mise en valeur de la Sibérie jusqu'en 1980, en fonction de données économiques, sociologiques et scientifiques. Près de 560 instituts de recherche et bureaux d'ingénierie ont participé au projet :

« La mise en valeur du Nord imposera des dépenses d'énergie humaine de plus en plus grande... On imagine un système multiple de « galaxies urbaines » réparties de manière rationnelle à travers le pays. Chacune comprendra des groupes de villes et de cités organiquement liées les unes aux autres. Un tel système de répartition permettra d'économiser des milliards de roubles. »

Et déjà pour les savants, la Sibérie devient un vaste laboratoire où s'élabore l'avenir. A Tomsk, pour la première fois, est actuellement en cours d'expérimentation, un système de gestion automatique de l'économie de toute la région (100 branches industrielles, agriculture, exploitation des ressources naturelles, et 786 000 habitants répartis sur 316 900 km<sup>2</sup>).

A Irkoutsk, les savants de l'Académie des Sciences travaillent directement avec les entreprises pour supprimer la pollution et tenter de créer grâce à la cybernétique une nouvelle science : la bio-économie, où s'intègrent activités humaines et écologie. La science non plus n'est pas absente des grands travaux. Igor Gerardi, hydrotechnicien, vient de présenter le fruit de 18 ans d'études : un projet qui consisterait à creuser un canal de 3 000 km de long et 300 m de large avec 15 m de profondeur, pour détourner 25 milliards de m<sup>3</sup> par an d'eau de l'Irtych vers les steppes du Kazakhstan et de l'Asie centrale pour l'irrigation.

Nous avons vu que trois facteurs caractérisent la Sibérie : la rudesse du climat, les distances énormes et la sous-population.



Et c'est pourtant là que se trouvent les 4/5 des richesses énergétiques et naturelles qu'il faut rapatrier vers la partie européenne de l'U.R.S.S. ou vers le Pacifique pour les exporter. De la part des autorités, cet état de choses nécessite une formidable politique d'investissement. Durant le 9<sup>e</sup> plan quinquennal, qui s'achèvera en 1975, le gouvernement soviétique aura investi 100 milliards de dollars ! Et ce chiffre devrait augmenter pour le 10<sup>e</sup> plan.

Et malgré tout, cet effort n'empêche pas que proportionnellement, les investissements en capital consacrés à la Sibérie n'ont pas augmenté depuis 20 ans, par rapport à ceux d'autres régions de l'U.R.S.S. et se situent aux alentours de 15 % du budget. Et il faut quand même exploiter et évacuer les richesses naturelles vers les consommateurs. Pour le transport de l'énergie électrique des grands barrages sibériens vers l'Ouest, les Soviétiques ont conçu des lignes de très haute tension (780 kV). Comme la perte d'énergie électrique par effet Joule est très importante, les savants mettent au point des lignes supraconductrices de transport d'électricité.

L'effort est plus gigantesque encore pour le pétrole et le gaz naturel. En 1973, 2 oléoducs partant de la région de Tioumen ont commencé

à être construits à travers taïga et marais pour amener le pétrole sibérien après un voyage de 4 600 km de long vers l'oléoduc Droujba qui traverse la partie européenne de l'U.R.S.S. et amène le brut vers les pays socialistes. Un autre oléoduc longe pratiquement le transibérien et va jusqu'à Irkoutsk. En un an, on a posé un oléoduc de 100 km entre Oust-Balyk et Tomsk. Un gazoduc de grand diamètre (1,4 m) « Aurore Boréale » entre Tioumen et l'Europe est en cours de construction.

Sur le plan technique l'U.R.S.S. n'a pu produire elle-même tous les tubes de gros diamètre qu'il lui aurait fallu (elle n'en a produit que 7 millions au lieu des 13 millions nécessaires dans l'actuel plan quinquennal). De plus, le transport d'une quantité équivalente au pétrole de gaz naturel exige 5 fois plus de tubes de gros diamètre. Les Soviétiques ont un projet de gazoducs de 2,5 m de diamètre, dans lequel une jeep peut rouler à l'intérieur.

Mais ce projet se heurte à de nombreuses difficultés techniques. Et c'est pourquoi, elle s'est tout naturellement tournée vers les pays occidentaux pour la fourniture de tubes et de techniques d'extraction et d'exploitation en échange de pétrole ou de gaz naturel. La participation occidentale technique et financière à la mise en valeur de la Sibérie, est jugée tellement nécessaire par M. Brejnev qu'à partir de l'année prochaine elle sera inscrite dans les plans économiques. Mais cette nouvelle politique de détente provoque un débat au sein de l'équipe dirigeante soviétique : n'est-il pas dangereux de dilapider ses propres ressources naturelles, en échange de technologies de pointe étrangères dont le pays risque ensuite d'être tributaire pour son développement ? N'y a-t-il pas là le début d'un processus d'appauvrissement, similaire à la colonisation des pays sous-développés par les pays riches ? M. Brejnev, qui a attaché son nom à cette politique de détente, pense que non. Mais d'autres ne sont pas d'accord. Pour l'instant le débat est ouvert, mais il n'est pas définitivement tranché. Ce qui est sûr pour l'instant, c'est que l'exploitation des richesses de la Sibérie à l'aide des technologies étrangères sera limitée au strict minimum. Valentin Chachine, ministre soviétique de la production pétrolière, a déclaré : « Je ne pense pas que nous ferons appel à des participations étrangères pour la mise en valeur des réserves pétrolières soviétiques. » Les exportations de pétrole par les Soviétiques, resteront dans l'avenir aux alentours de 80 millions de tonnes par an, le chiffre actuel. Cela annonce peut-être le freinage des grands projets américains de mise en valeur de la Sibérie.

Depuis 1971, les Soviétiques ont ainsi eu des entretiens avec les Américains et les Japonais pour l'exploitation du gaz et du pétrole. Ces discussions viennent de se concrétiser avec l'accord soviéto-japonais. Pour l'instant il n'est pas encore question de l'oléoduc Nakhodka (coût 2,4 milliards de dollars) de 4 000 km de long que les Japonais voudraient construire avec une



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.

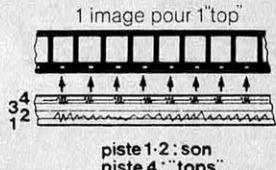


# Système cinéma synchrone FUJICA :



## Enfin la précision professionnelle (mais si simple et si logique)

Son principe simple et sans faille : un "top" pour une image réalise l'asservissement pas à pas du magnétophone à la caméra comme dans le cinéma professionnel. Guidée comme par des perforations invisibles, la bande magnétique enregistre sans aucune possibilité de décalage le son correspondant à l'image. Vous pouvez tout de suite vous familiariser avec le cinéma synchrone Fujica sans rien rater. Et vous pourrez aller jusqu'aux montages et aux mixages les plus complexes car le système Fujica vous offre toutes les possibilités, comme le cinéma professionnel. A des conditions de prix très intéressantes, vous obtenez une qualité sonore et optique très proche du professionnel.



### A la prise de vue :

**Matériel:** ① - Caméra Z 800 équipée d'un générateur d'impulsion - ② - et reliée à un magnétophone Fujica Puls-Synchro - ③.

#### Son :

- La caméra commande instantanément le départ et l'arrêt du magnétophone.
- Le réglage du son à l'enregistrement se fait automatiquement.
- Calage par "TOP 1000 Hertz" dès la première image.
- Le principe de l'utilisation d'une bande magnétophone, plus large que la piste marginale sur film, assure un son meilleur.

#### Optique :

- Le système Single 8 (format identique au super 8) assure une stabilité totale de l'image car le presseur métallique est incorporé à la caméra et non pas au chargeur. (Rappelons que le chargeur Single 8 permet la marche arrière sur la totalité du film).
- L'objectif de la caméra Z 800 a subi le traitement EBC (11 couches) qui assure une fidélité remarquable de l'image.

### A la projection :

**Matériel:** ④ - Projecteur Fujicascope MX 70 relié à un contrôleur d'impulsion - ⑤ - et au magnétophone Fujica Puls-Synchro - ③.

#### Son :

- Le calage à la première image se réalise très facilement grâce au dispositif d'avancement image par image sur le projecteur MX 70.
- Le contrôleur d'impulsion règle la vitesse du projecteur en fonction des "TOPS" du magnétophone.

#### Optique :

- La luminosité de l'objectif du Fujicascope MX 70 : ouverture 1/1,0 et son pouvoir séparateur assurent une qualité de projection exceptionnelle.

Veuillez m'envoyer la documentation complète sur le système cinéma synchrone FUJICA.

nom \_\_\_\_\_

adresse \_\_\_\_\_

profession (facultatif) \_\_\_\_\_

12 LARK

**FUJI FILM**

## Ces deux moteurs Peugeot fonctionnent sans essence

*L'une, un coupé 104, marche à l'électricité. Mais de conception classique, sa faible autonomie ne lui permet guère de jouer les taxis. L'autre, une 504, roule au propane. Ses qualités antipolluantes apparaissent évidentes*

■ L'essor de la voiture électrique que est subordonné à celui de la pile à combustible. Aussi longtemps qu'on devra s'en remettre aux accumulateurs traditionnels, lourds, encombrants et peu performants, la voiture électrique ne fera pas de progrès sensible. C'est pourquoi les deux seules solutions actuellement exploitables sont le véhicule de livraison ou le minicar pour le transport d'enfants ou de personnel d'entreprise, et la petite voiture de ville pour les déplacements individuels.

Peugeot a ainsi élaboré une version électrique de son fourgon J7 et du Coupé 104.

Le fourgon pèse, en charge, 3 500 kg dont 900 kg de charge utile (au lieu de 1 800 kg sur le modèle essence), le volume de chargement disponible étant de 8 m<sup>3</sup>. Le minicar, élaboré sur la même base, permet de transporter 14 personnes, conducteur compris. Le moteur à courant continu fonctionne sous une tension de 130 volts et sa puissance maximale atteint 70 chevaux à 6 700 tr/mn. La transmission ne comporte qu'un rapport donnant une vitesse de 11,95 km/h pour 1 000 tr/mn. Les roues avant sont motrices et l'inversion de marche avant-arrière est commandée par un basculeur au volant. Le freinage s'effectue, dans la première phase de la course de la pédale, par récupération de l'énergie cinétique acquise et, dans la deuxième phase, par l'intervention complémentaire des freins hydrauliques traditionnels.

L'énergie électrique est fournie par une batterie de 72 éléments

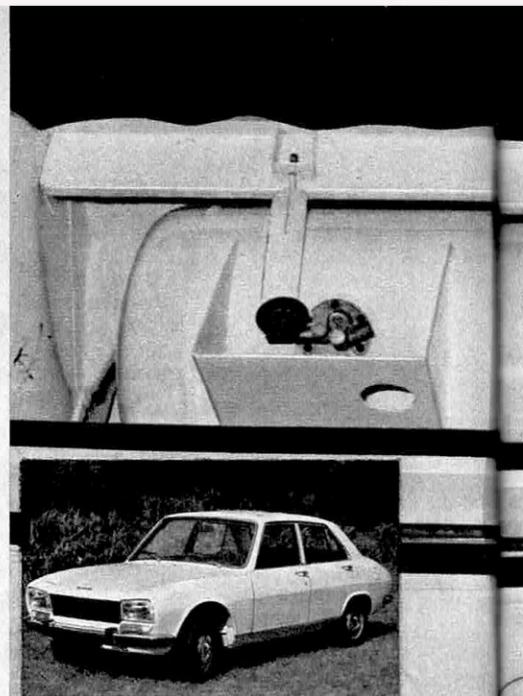
de 280 Ah en 5 heures. Il s'agit d'un accumulateur au plomb à plaques minces.

Une batterie auxiliaire de 12 V — 45 Ah — alimente les servitudes, comme sur une voiture classique, mais aussi le système de chauffage assuré par chauffage thermique du pare-brise.

Les performances de ce véhicule sont les suivantes : il peut rouler sur sol plat à 90 km/h et, sur une pente à 20 %, à 25 km/h. Le 400 m, départ arrêté, est franchi en 25 secondes, le 1 000 m en 55 secondes. Ces chiffres sont acceptables pour l'usage auquel est destiné un tel véhicule mais l'autonomie reste décevante : 60 km en ville et, à vitesse stabilisée à 60 km/h, 90 km, soit une heure et demie de marche seulement.

Peugeot a également transformé un Coupé 104 en prototype de voiture urbaine électrique. Le moteur électrique à courant continu, CGE, développe 8 kW de puissance nominale. Il entraîne naturellement les roues avant et un circuit électronique lui permet de faire office de frein moteur et de récupérer une partie de l'énergie de décélération. La source d'énergie est logée dans une batterie de plomb de 300 kg qui prend la place des passagers arrière du Coupé d'origine. Ce véhicule étant spécifiquement urbain, son accélération n'est correcte que jusqu'à 30 km/h. La vitesse maximale est limitée à 70 km/h mais l'autonomie ne dépasse pas 80 km en ville.

L'augmentation de poids est compensée par des suspensions renforcées mais pose un problème



La 504 et son réservoir de propane.

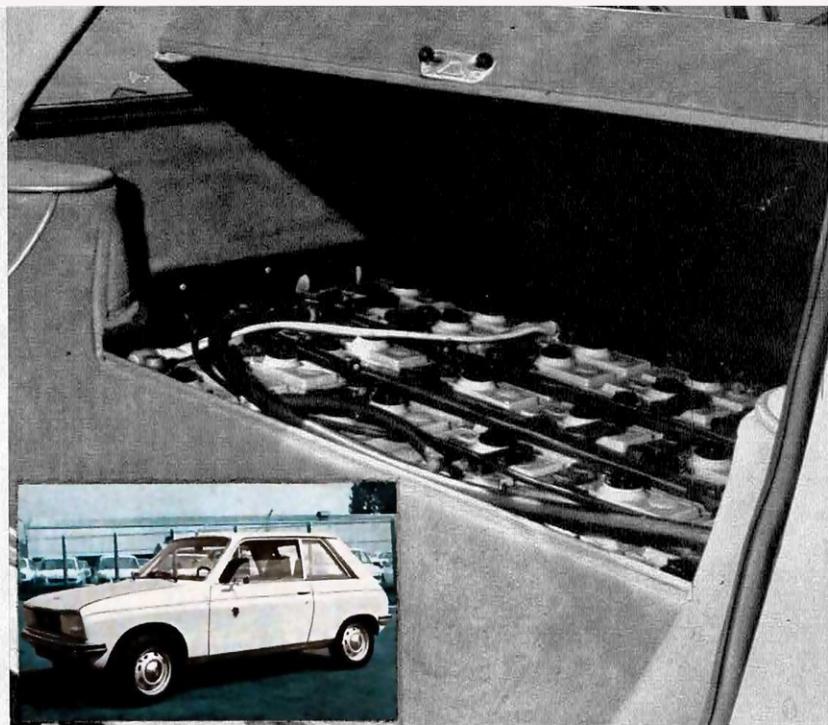
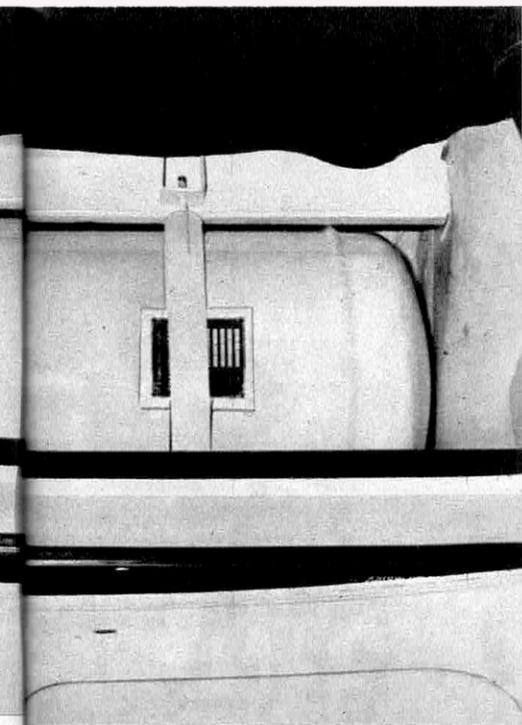
de sécurité. La 104 électrique présente en effet un centre de gravité surélevé, augmentant son instabilité, et la masse de 300 kg logée derrière les passagers implique un renforcement considérable de la structure.

Deux catégories de gaz se prêtent à la carburation : le gaz de pétrole liquéfié (GPL), principalement butane et propane ; et le gaz naturel (surtout le méthane), en partie disponible en Europe (France, Pays-Bas, Italie et mer du Nord). Malheureusement, la législation française interdit l'usage du GPL, pourtant toléré dans bien d'autres pays (Etats-Unis, Benelux, Grande-Bretagne, Italie, etc.). Seul l'usage de gaz naturel comprimé est autorisé dans certaines régions du Sud-Ouest.

Butane et propane peuvent être utilisés sous forme liquide (GPL), ou comprimés sous une pression inférieure à 15 bars. On peut donc les stocker dans des réservoirs relativement légers. Ils autorisent une autonomie comparable à celle de l'essence.

Le gaz naturel est moins pratique d'emploi : sous forme comprimée, il faut que la pression soit de l'ordre de 200 bars. Le réservoir sera inévitablement épais et lourd. Sous forme liquide, il doit être maintenu à une température de -160°. Le réservoir devra donc être soigneusement calorifugé et il sera difficile d'éviter une évaporation partielle.

Peugeot a donc retenu le GPL, et le propane plutôt que le butane car ce dernier a une température d'ébullition de 0° (-41° pour le propane) et ne peut donc



*La 104 et ses batteries arrière de 300 kg.*

être utilisé seul si la température ambiante est très basse. La 504 expérimentale ainsi équipée par la firme s'accommode d'une alimentation mixte : GPL ou essence, l'inversion pouvant s'effectuer en marche.

Le réservoir de 75 litres placé dans le coffre contient 44 kg de propane, ce qui autorise une autonomie comparable à celle de la 504 à essence. Du réservoir, le gaz, sous forme liquide donc, est dirigé vers un vaporisateur détendeur réchauffé par l'eau du moteur. Il en sort sous une pression voisine de la pression atmosphérique. Il est diffusé en aval du papillon d'admission d'air à travers un bocal solidaire de la commande d'accélérateur : la richesse du mélange admis dans le moteur est donc constante. Un enrichisseur permet un afflux supplémentaire de gaz dans le mélange pour faciliter le démarrage. L'alimentation simultanée par le gaz et par l'essence est impossible et si le moteur cale, un dispositif interdit toute fuite de gaz.

La commutation gaz-essence se fait directement, en prenant la précaution de garder un régime moteur suffisant pour assurer le remplissage de la cuve de carburateur. La commutation essence-gaz se fait en coupant l'arrivée d'essence d'abord puis en ouvrant l'arrivée de gaz quand le moteur commence à avoir des ratés.

Les transformations appliquées au moteur lui-même sont très limitées : la culasse comporte une tubulure d'admission à simple entrée, les sièges de soupapes d'échappement sont en fonte spé-

ciale, le carburateur est emprunté à la 504 L et l'allumeur ne comporte plus d'avance à dépression. La puissance du moteur fonctionnant au gaz est de 80 ch contre 93 ch pour la 504 GL. Mais il serait possible, dans le

cas de l'alimentation au gaz seul, de porter le taux de compression à 10, grâce au bon indice d'octane du propane. Dans ce cas, la puissance serait de 88 ch. Les performances comparées sont les suivantes :

	Accélération 1 000 m départ arrêté	Vitesse maximale
504 gaz	39,2 s.	146 km/h
taux 10	37,2 s.	156 km/h
504 ess.	37 s.	159 km/h

La consommation en kg/100 km donne un avantage d'un kilogramme en moyenne au gaz par rapport à l'essence. Mais l'avantage du gaz sur l'essence devient prépondérant si l'on se réfère aux normes anti-pollution. Cela pour deux raisons : il n'est pas nécessaire d'enrichir le mélange pendant la phase de chauffage du moteur et le moteur fonctionne d'une manière satisfaisante mal-

gré les faibles richesses. La répartition entre les différents cylindres est plus homogène du fait qu'on admet un gaz et non pas un brouillard.

L'alimentation au gaz satisfait amplement les normes américaines alors que les moteurs classiques n'y parviendront, en 1975, qu'avec le recours à des artifices coûteux comme les catalyseurs.

	504 gaz	Limite USA 74	Limite USA 75
Oxyde de carbone	2 à 4 g/mile	39 g/mile	15 g/mile
Hydrocarbures imbrûlés	0,7 à 0,9 g/mile	3,4 g/mile	1,5 g/mile
Oxyde d'azote	2 à 3 g/mile	3 g/mile	3 g/mile

Le recours au gaz semble donc très intéressant. Malheureusement, les réserves de GPL sont limitées et une infrastructure coûteuse resterait à réaliser. En revanche, l'usage du gaz pourrait se conce-

voir pour des flottes de véhicules urbains surveillées, comme les taxis. Une expérience en ce sens est en cours au Japon avec des taxis alimentés au méthane.

**Luc AUGIER**

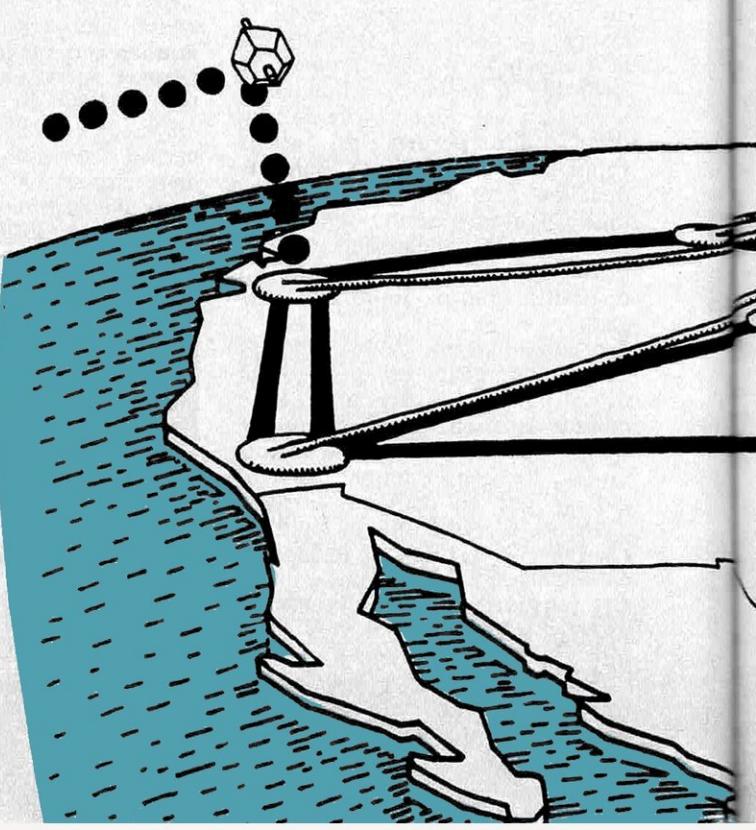
# *La coalition des ordinateurs*

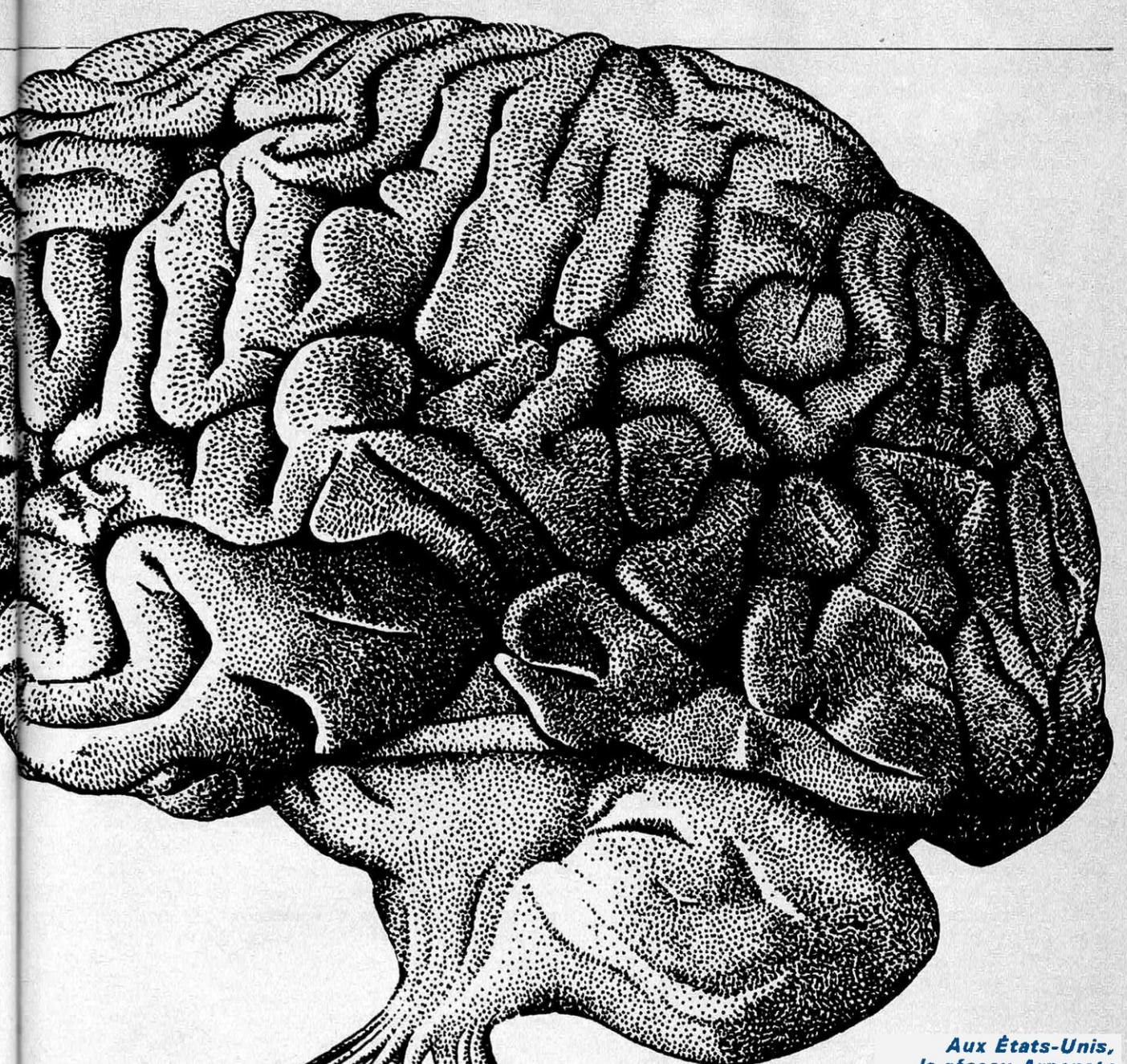
Connectés entre eux, en deux gigantesques systèmes appelés «Arpanet» aux USA (ci-contre) et «Cyclades» en France, des ordinateurs de toutes «races» vont centraliser toute la connaissance du monde pour le meilleur et pour le pire.

Aux Etats-Unis, ils sont cinquante, cinquante ordinateurs en tous genres, énormes ou minuscules, venant de chez IBM ou de chez Honeywell, à dialoguer entre eux. En France, ils seront trente situés aux quatre coins de l'Hexagone à échanger, à modifier leurs données et leurs informations.

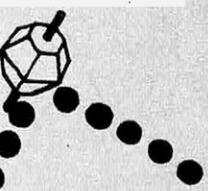
En quoi ces deux gigantesques systèmes informatiques appelés Arpanet pour le premier et Cyclades pour le second, sont-ils révolutionnaires ? Après tout, les réseaux d'informations existent depuis l'aube des temps. Le tam-tam, le nuage de fumée des Indiens, la poste, le téléphone, etc., sont eux aussi des réseaux d'informations. Quant aux réseaux d'informatique, il y a bien dix ans qu'ils ont vu le jour. Mais jusqu'à présent les ordinateurs étaient plutôt sectaires et ils n'aimaient guère communiquer avec les autres «races» de machines. Qu'un IBM commande un autre IBM, soit, cela se faisait, mais techniquement il ne lui était guère possible de converser avec un Honeywell ou un Control Data.

Aujourd'hui, l'Arpa (Advanced Research Project Agency) qui est l'un des organismes de recherche du département de la Défense aux





Aux États-Unis,  
le réseau Arpanet:  
50 ordinateurs, répartis aux quatre coins du pays,  
mettent leur savoir en commun.



Etats-Unis, et l'Iria (l'Institut de Recherche en Informatique et Automatique) sont parvenus à faire tomber les barrières techniques pour permettre à des ordinateurs aussi différents que l'énorme IBM 360-91 et que le petit PDP-10 de s'échanger des informations. Mais au-delà de la performance technique Arpanet et Cyclades permettent la mise en commun de toutes les informations situées dans les différents centres des deux réseaux. Et instantanément, un utilisateur situé à Los Angeles pourra avoir accès à toutes les données d'un ordinateur situé dans le Massachusetts à plus de 5 000 km. Arpanet et Cyclades constituent donc les premières véritables banques d'informations, les premiers réseaux généraux d'ordinateurs hétérogènes.

## Mettre en commun la puissance des machines

Mais à l'heure actuelle, lorsqu'un utilisateur de l'informatique parle avec une certaine fierté dans la voix de son « réseau », il veut simplement dire qu'il possède au siège de sa société un ordinateur relié par lignes téléphoniques à des terminaux (petits ordinateurs, écrans de visualisation, télétypes, imprimantes, etc.), situés dans ses succursales. Dans ce type de réseaux dit de « téléinformatique » les échanges d'informations ont lieu sur simple appel téléphonique entre l'ordinateur central et un terminal particulier. Il n'existe en général aucun lien direct entre les terminaux. D'ailleurs, il n'y a pas de différence de principe entre un terminal lointain et un terminal situé en salle d'ordinateur. Dans le premier cas on ajoute juste une « rallonge » faite d'un « modem », d'une ligne téléphonique et d'autre « modem » (modulateur-démodulateur), un appareil qui adapte les signaux informatiques aux lignes de transmission et réciproquement.

Les réseaux de transmission liés à un seul ordinateur sont des systèmes relativement simples. Bien souvent le centre informatique est constitué de plusieurs ordinateurs reliés entre eux (les informaticiens disent « interconnectés localement »), soit directement, soit par l'intermédiaire d'une mémoire commune (mémoire à disques par exemple). Plusieurs types de configuration sont alors possibles.

- L'un des ordinateurs, dit frontal, ne s'occupe que de la gestion des terminaux, l'autre machine effectue le traitement des données.
- Deux machines pratiquement similaires peuvent indifféremment prendre en charge la gestion des terminaux. Mais l'une travaille à plein alors que l'autre est occupée à des travaux peu urgents. En cas de panne la seconde prend le relai. Ce type de configuration est très utilisé dans les systèmes en temps réel, de contrôle de processus par exemple où la moindre panne interrompt toute la fabrication d'une usine.

Dans certains centres très importants, les ter-

minaux peuvent avoir accès à l'un quelconque des ordinateurs du centre. Et ceux-ci peuvent effectuer des travaux semblables ou bien être spécialisés pour certaines applications. Un ordinateur assure la liaison de chaque terminal avec la machine appropriée. Déjà très élaboré, les réseaux de ce type sont assez rares. Le plus bel exemple du genre est le système du Lawrence Radiation Laboratory à Livermore (Californie) baptisé Octopus — la pieuvre — à cause de son aspect tentaculaire.

En grimpant sur l'échelle de la complexité nous atteignons les réseaux spécialisés qui sont formés de plusieurs ordinateurs distants les uns des autres, mais reliés par des lignes de transmission et employés pour des types d'applications bien spécifiques dont la plus courante d'ailleurs est l'acheminement ou communication de messages.

Ainsi, les informations émises en un point sont retransmises d'ordinateur en ordinateur jusqu'au lieu de leur destination. L'avantage du système est double : d'une part la fiabilité de transmission est excellente, d'autre part, il est possible de répartir les informations en fonction du trafic sur les différentes lignes.

Deux réseaux de ce type couvrent le monde : c'est celui de la Sita (Société Internationale de Télécommunications Aéronautiques) dont le but est de fournir aux compagnies d'aviation un outil international de communication et celui de l'Organisation Météorologique Mondiale qui collecte et redistribue des millions de données chaque jour. Il est courant que les ordinateurs de communications effectuent d'autres tâches comme le contrôle et la validité des informations, la traduction et l'impression de message, la comptabilité et l'historique de trafic, la gestion des terminaux, etc.

Parfois, ces machines de transmission de messages sont reliées à des ordinateurs de traitements, les premiers jouant le rôle de fournisseurs d'informations, les seconds étant les organes de calcul.

A un niveau de perfectionnement plus grand encore, nous trouvons le réseau général d'ordinateurs hétérogènes. Quelles sont ses caractéristiques ?

D'abord, chaque ordinateur doit être utilisable à la demande, ce qui évidemment ne veut pas dire que n'importe quelle machine peut effectuer n'importe quel travail. Il serait bien difficile à un programme occupant 200 K<sup>o</sup> (1) de mémoire d'être traité sur un ordinateur ne faisant que 128 K octets\*.

Mais un utilisateur de Californie, par exemple, doit pouvoir interroger une base de données située en mémoire d'un ordinateur se trouvant près de Miami. En termes d'informaticien, on

(1) K<sup>o</sup> désigne le kilo-octets soit 8 000 éléments binaires ou bits. Chaque octet comprenant 8 bits.

dit « qu'un tel réseau est transparent aux formats des informations ».

De plus, un réseau général doit permettre à toutes machines d'échanger en permanence et à grandes vitesses (de l'ordre de la seconde) des informations. Les ordinateurs seront donc inter-

la mise en commun des puissances de toutes les machines, ce qui veut dire qu'il est possible de faire effectuer certains gros travaux à l'aide de plusieurs ordinateurs. Imaginons un important programme composé de trois parties :

- Une partie constituée principalement de cal-

## « SAFARI », FLIC ÉLECTRONIQUE, CONNAÎTRA TOUS LES DÉTAILS DE VOTRE VIE PRIVÉE

■ La liberté c'est comme la santé. Quand on l'a, on n'en a pas conscience. Ce n'est que lorsqu'elle se trouve menacée, que l'on s'en inquiète. Aujourd'hui, devons-nous nous inquiéter ? Les fichiers sur les personnes individuelles qui se multiplient dans les administrations et leur manipulation ultra-rapide à l'aide des ordinateurs peuvent-ils porter atteinte à notre liberté, celle qui s'écrit avec un grand L, celle de nos idées et de nos actes ? Oui, sans aucun doute, l'informatique peut représenter un danger, parce qu'en une fraction de seconde, elle permet de rassembler, de comparer, de recouper des informations personnelles qui jusqu'à présent étaient éparses dans différentes administrations.

Votre état civil, vos mariages, vos divorces, vos résidences, vos diplômes, vos maladies, vos délits, vos impôts, vos procès, vos périodes de chômage, votre voiture, vos brevets, etc., tout cela est déjà consigné, couché noir sur blanc ou écrit sur bande magnétique au sein de plusieurs administrations séparées qui, en général, ne tentaient guère de regrouper, de recouper les données, (exception faite bien sûr de la police lors d'une recherche particulière sur un individu).

Manuellement, il était impossible de comparer toutes les informations administratives concernant un même individu. Maintenant l'ordinateur abolit le temps. Il effectue en quelques minutes un travail que l'homme aurait mis des semaines à accomplir. Mais pour pouvoir écrire sur machine les informations concernant les personnes, il faut les recenser et créer un énorme fichier général des individus.

Aujourd'hui, c'est chose faite. Le fichier national des individus a été mis au point par l'Insee (Institut National des Statistiques et d'Etudes Economiques) et il porte le nom charmant de *Safari* (Systèmes Automatisé pour les Fichiers Administratifs et le Répertoire des Individus). Qu'y a-t-il dans *Safari* ? Pour l'instant uniquement des renseignements anodins ; le nom, le numéro de sécurité sociale devenu pour l'occasion numéro national d'identité plus qu'un code informatique qui permet de s'assurer qu'il n'y a pas d'erreur.

Mais, et c'est là le problème, que va-t-on faire de *Safari* ? Va-t-il être distribué à chaque administration pour qu'elle y ajoute ses propres informations afin de constituer une énorme banque de données sur chaque citoyen où chaque service pourra venir puiser ou ajouter ce que bon lui semble sans même prévenir l'intéressé ? La

réalisation de réseaux d'ordinateurs ne va-t-elle pas faciliter l'utilisation et la généralisation des fichiers sur les individus ?

A l'heure actuelle, l'administration elle-même ne peut répondre à toutes ces questions. Mais le gouvernement de Pierre Messmer s'était déjà préoccupé des développements incontrôlés des fichiers. Et il avait décidé au mois de mars dernier de créer une Commission « Informatique et Libertés » dont le projet existait déjà depuis un an. Son rôle serait de « faire au gouvernement toutes propositions sur les mesures à prendre pour préserver pleinement les droits de la personne, dans sa vie privée comme dans l'exercice de ses libertés publiques, des atteintes que pourrait entraîner le développement de l'informatique ».

Cette décision venait à temps. Le fait que le Ministère de l'Intérieur vienne d'acquérir — avec discrétion — un Iris 80, machine très puissante, conçue par la CII (Compagnie Internationale de l'Informatique) et capable de traiter une très grande quantité d'informations telles que celles constituées par le fichier des citoyens, commençait à inquiéter.

Si le fichier sur les personnes présente des dangers, si contrôlée par un état autoritaire l'informatique peut nous conduire vers la société cauchemardesque de « 1984 » décrite dans le roman de George Orwell, elle peut aussi, guidée par des citoyens « raisonnables » et surtout tenir au courant des manipulations faites sur leurs informations, faciliter les relations avec les administrations, faire réaliser de substantielles économies à l'Etat. La Sécurité Sociale par exemple dépense 2 % de son budget pour corriger des erreurs de transcription ou retrouver des assurés qui ont changé d'adresse.

Qu'on le veuille ou non, les fichiers sur les personnes vont certainement se multiplier. Ils s'achètent déjà à prix d'or, par les entreprises privées qui les utilisent pour inonder les particuliers de prospectus, dépliants et autres catalogues publicitaires.

En fait, le nœud du problème c'est l'information de chacun. Et comme le précise Edouard Labin dans son ouvrage « Comprendre l'Informatique »<sup>(1)</sup>, le choix n'est pas entre l'individu débridé et l'individu fiché, mais entre un individu fiché clandestinement et l'individu fiché ouvertement.

(1) Comprendre l'Informatique. Edouard Labin. Collection Bordas Initiation. Ed. Bordas, Paris 1973.

connectés en temps réel, et pas question de passer par les lignes téléphoniques du réseau public qui sont beaucoup trop lentes et trop peu fiables. Il faut employer des lignes spéciales à grande vitesse de transmission.

Troisième caractéristique du réseau général :

cults mathématiques, doit être effectuée sur l'un des ordinateurs scientifiques du réseau, plus apte que les autres à avaler d'énormes masses de chiffres et de fonctions.

• La seconde partie écrite dans un langage spécialisé ne peut être traitée que sur un ordi-

nateur possédant le compilateur approprié, c'est-à-dire possédant enregistré en mémoire un énorme software capable de traduire le langage spécialisé en un langage assimilable par la machine.

- La troisième partie a besoin, afin d'être exécutée, des informations contenues dans une

### **LE FABULEUX « ILLIAC », L'ORDINATEUR AUX 64 « TÊTES »**

**■ Le clou du réseau Arpanet est sans aucun doute Illiac IV, l'ordinateur aux 64 têtes. Fils de l'Institute for Advanced Computation (IAC) appartenant à la Nasa et situé au Ames Research Center, Moffett Field, Californie, Illiac IV est capable de travailler à des vitesses 15 à 20 fois supérieures à celles des plus puissantes machines d'aujourd'hui. Ce géant de l'Informatique est le premier ordinateur parallèle. Il est basé sur un principe très simple : plusieurs cerveaux travaillent mieux et plus vite qu'un seul. Les ingénieurs de l'IAC ont donc conçu en suivant ce postulat une gigantesque machine où 64 unités arithmétiques et logiques (parties de l'ordinateur effectuant les calculs et les comparaisons) exécutent 150 millions d'opérations par seconde sous l'œil vigilant d'une unique et puissante unité de contrôle, sorte de surveillant en chef chargé d'une part de veiller à ce que les 64 machines effectuent correctement leur travail, et d'autre part chargé de nourrir les 64 têtes dévoreuses d'informations. Pour cela l'unité de contrôle recueille, décode et distribue toutes les données qui doivent être traitées. Ce cerveau est relié en permanence à une impressionnante mémoire sur disque contenant environ un milliard de bits d'informations ; il a également accès à la mémoire à laser baptisée Unicon dont dispose l'Institut et qui permet de conserver près de 700 milliards de bits d'informations.**

**Pourquoi avoir conçu une telle machine qui, bien que performante pose encore aux informaticiens de nombreux problèmes de software ? La raison est simple et préside à bien des investissements dans la recherche : elle se nomme : l'argent. Car la NASA espère que l'Illiac IV lui permettra de simuler avec précision les réactions d'un engin en vol et lui fera donc économiser les très importantes sommes (1 000 dollars par heure) dépensées lors des tests en soufflerie réalisés sur des capsules ou fusées miniatures mais néanmoins très coûteuses.**

**De son côté, la Rand Corporation a déjà entrepris sur Illiac IV la réalisation d'un modèle du temps et elle espère être en mesure de produire des prévisions climatiques à long terme satisfaisantes, et en mesure de prévoir les retombées atmosphériques de la pollution.**

la plus apte à résoudre son problème et le fait exécuter en n'importe quel point du réseau avant d'obtenir les résultats sur ses propres terminaux.

Enfin, à tous moments, de nouveaux ordinateurs peuvent venir se greffer sur le réseau, ou en être exclus sans pour cela perturber le fonctionnement des autres machines. Les nouveaux venus apportent leurs programmes, leurs fichiers, leurs puissances de calcul.

Les centres de calcul ne seront donc plus conçus en fonction des besoins propres de l'utilisateur direct, mais en fonction de ce qui manque au sein du réseau. Cette conception de l'informatique est révolutionnaire, le vrai sens de l'ordinateur apparaît, mais cela pose d'énormes problèmes de sécurité et de protection de fichiers.

Pour des raisons de secret professionnel ou de sauvegarde de la vie privée, il n'est pas question aujourd'hui que toutes les informations détenues par l'ensemble des centres informatiques soient accessibles à tous. Il appartiendra donc à chaque centre de définir les données, les fichiers qu'il veut bien mettre en commun, et de protéger ceux qu'il tient à se réserver. Un réseau général est invulnérable : peu importe les pannes partielles ou totales de l'une des machines puisque les autres sont là pour prendre immédiatement le relais.

### **Arpanet : un réseau extensible à l'infini**

Or, actuellement, deux ordinateurs de types différents gérés par des systèmes d'exploitation<sup>(1)</sup> différents sont incapables de communiquer entre eux. Il a donc fallu trouver une astuce, une sorte d'interprète capable de comprendre tous les messages et de les adapter aux ordinateurs auxquels ils sont destinés. Et rien mieux qu'un autre ordinateur ne pourrait jouer ce rôle d'intermédiaire. Les réseaux universels actuels sont donc conçus en deux niveaux, l'un constitué des machines de chaque centre, l'autre réalisé à l'aide de petits ordinateurs spécialisés dans l'acheminement des informations.

C'est sur ce schéma que sont conçus les deux seuls vrais réseaux généraux existant aujourd'hui. Le premier, Arpanet, a vu le jour au sein de l'Advanced Research Projects Agency du Département de la Défense des USA. Le projet fut lancé en 1967. L'idée qui a inspiré la conception d'Arpa était la suivante : les Etats-Unis possèdent des centaines d'universités et centre de recherches qui ont besoin des mêmes informations, de la même documentation, et qui poursuivent des études parallèles sans confronter fréquemment leurs résultats.

Mais la plupart des centres ont déjà leur propre système informatique et la seule manière

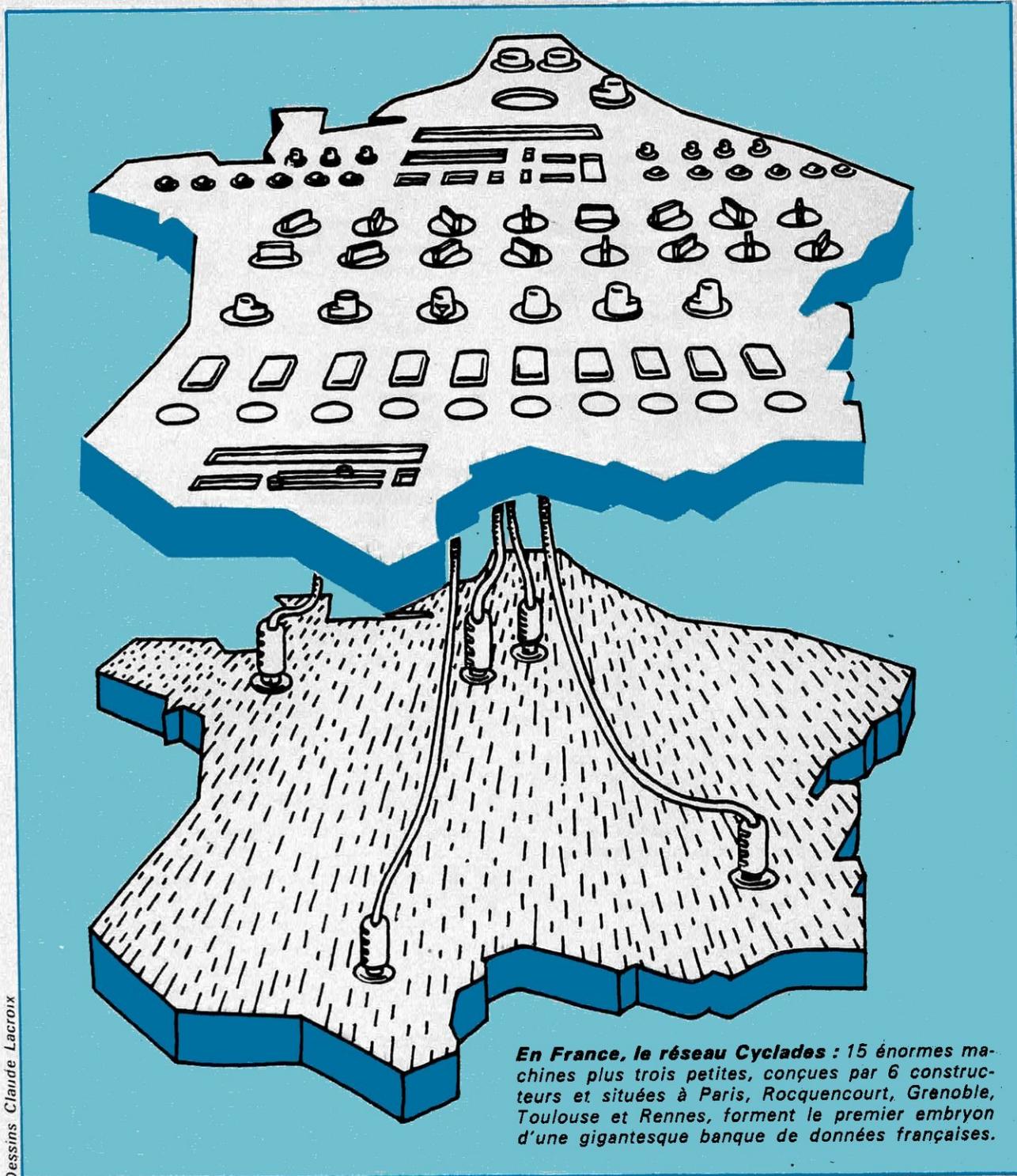
base de données emmagasinées à plus de 5 000 km de l'utilisateur.

Dans un centre de calcul traditionnel l'exécution en temps réel de tels programmes est imaginable. Sur le réseau généralisé, il n'y a plus d'obstacles. L'utilisateur choisit la machine

<sup>(1)</sup> Système d'exploitation : ensemble de programmes propres à chaque machine dont le rôle est de gérer le fonctionnement de l'ordinateur et des terminaux.

de réunir toutes les ressources en un vaste ensemble où chacun pourrait puiser ce qui l'intéresse, était de réaliser un réseau quadrillant l'Amérique. Depuis la mise en place du prototype en 1969, la croissance d'Arpanet fut telle que le réseau compte aujourd'hui près de cinq

- Les IMP (Interface Message Processor) petits ordinateurs, tous identiques tant par le hardware que par le software (ce sont des machines Honeywell DDP-516 à mots de 16 bits et de 20 kmots de mémoire) spécialisés dans la transmission de messages.



quante installations dont certaines ont dépassé les frontières des Etats-Unis et sont situées en Angleterre et en Norvège, à Hawaï.

Selon la conception actuelle des réseaux généralisés, Arpanet est constitué de deux types de calculateurs :

- Les Host (Les Hôtes), ordinateurs de n'importe quel type situés dans les centres de recherche. Les Host communiquent donc par l'intermédiaire du sous-réseau des IMP. Selon le projet initial chaque IMP pouvait être relié à 4 Host au maximum, mais depuis il est apparu

utile de connecter certains terminaux directement sur le sous-réseau. Pour cela on a réalisé un nouveau type d'IMP, le TIP (Terminal IMP) qui permet à la fois de commuter des messages et de relier au réseau 64 terminaux (écrans, téleotypes, lecteurs de cassettes, imprimantes, etc.) plus un Host.

Ainsi donc le système de communication d'Arpanet (comme celui de Cyclades d'ailleurs) est constitué par des nœuds (les IMP) reliés entre eux par des lignes de transmission rapides sur lesquelles les messages (d'une longueur maximum de 8 095 bits), vont transiter par petits « paquets » de 1 008 bits en suivant le plus court chemin (en temps et distance), entre les deux Host. Les trajets empruntés par deux paquets successifs émis par un même ordinateur et destinés à un même interlocuteur peuvent être totalement différents. L'IMP d'arrivée se chargera de tout remettre en ordre. Ce système permet l'utilisation optimale des lignes.

En théorie Arpanet est extensible à l'infini, il suffit d'ajouter des lignes et des ordinateurs de commutation pour que le réseau puisse admettre de très nombreux utilisateurs.

## Cyclades : un quadrillage de l'hexagone

Voilà donc les chercheurs américains, anglais et même norvégiens dotés d'un formidable outil de travail, d'une immense banque d'informations réunissant les connaissances de cinquante centres de recherche et où chacun pourra venir puiser ce qui l'intéresse. La réalisation d'Arpanet donnait du même coup une extraordinaire avance aux informaticiens américains qui aujourd'hui maîtrisent parfaitement le phénomène des réseaux. Or, l'informatique européenne et particulièrement française est dominée par les constructeurs américains. Il fallait donc réagir et ne pas laisser l'Amérique prendre de nouveau une avance dans un domaine qui, de toute évidence, constitue l'avenir de l'informatique.

En France donc, tout a commencé au début de l'année 1972 lorsque la Délégation à l'Informatique (1) a lancé l'idée d'un projet pilote de réseau général d'ordinateurs. Bien vite, les PTT, l'Education nationale et le DRME (2) sont venus soutenir l'action de la Délégation et l'on chargea l'IRIA (Institut de Recherche en Informatique et Automatique) d'animer le projet. But du réseau : relier entre eux une trentaine d'ordinateurs de types différents et situés aux quatre coins de la France soit dans des universités, des centres de recherches ou des administrations.

Pourquoi chercher à quadriller l'Hexagone à l'aide d'un tel réseau ? « Parce que, répond le

délégué à l'Informatique, Maurice Allègre, l'informatique de demain aura besoin de moyens de télécommunications sans cesse plus évolués. Il est donc nécessaire d'être en mesure de dominer le phénomène réseau d'ordinateurs ».

Mais Cyclades puisque tel est le nom du réseau, ne va-t-il servir qu'au how know des informaticiens français ? En partie sans doute, mais tout comme Arpanet il va permettre la mise en commun de toutes les ressources documentaires, de tous les programmes, de tous les fichiers situés dans chaque centre utilisateur. Ainsi un ingénieur du CNET (Centre National d'Etudes des Télécommunications) de Lannion pourra-t-il, en quelques secondes, faire appel aux résultats d'un calcul effectué par un chercheur de l'IMAG (Institut de Mathématiques Appliquées de Grenoble). Le réseau permettra en outre de réaliser des applications nouvelles inconcevables sur des ordinateurs isolés.

Cyclades est conçu suivant le même schéma que Arpanet : les ordinateurs communiquent entre eux par l'intermédiaire d'un sous-réseau de communication par paquets appelé Cigale et réalisé à l'aide de petits ordinateurs Mitra 15 de la CII (Compagnie Internationale de l'Informatique).

Aujourd'hui Cyclades ne comporte que 4 ordinateurs venant tous de la CII et situés à Rocquencourt siège de l'Iria, à Grenoble et à Louveciennes. Mais dans un proche avenir le réseau reliera entre elles une vingtaine de machines provenant de 6 constructeurs différents (Control Data, CII, IBM, Philips, Télémécanique et Hewlett Packard). Il a été convenu de mener à partir de cette année des expériences de communications avec le réseau interne du National Physical Laboratory et avec Arpanet dont un des nœuds est actuellement installé à Londres. De même le centre Euratom d'Ispra, (en Italie) a l'intention de tenter de se relier à Cyclades.

Les réseaux généralisés coûtent cher, très cher même. Cyclades par exemple coûtera plus de 20 millions de francs en 4 ans — dont 20 % sont fournis par l'Armée et 80 par la Délégation à l'Informatique. Arpanet coûtait environ 10 millions par an lorsqu'il ne possédait que 34 nœuds. On comprend donc pourquoi de tels réseaux ne peuvent être conçus que par des administrations. Mais le budget de la Défense aux USA ne permettra pas d'entretenir indéfiniment le réseau Arpanet et sans doute faudra-t-il lui trouver des clients privés que l'on fera payer.

Néanmoins les administrations américaines et françaises vont se trouver à la tête d'un formidable outil de confrontation de renseignements, de mise en commun d'informations. De là à penser que la vie privée de chacun pourra être reconstituée à l'aide de renseignements en provenance d'administrations aujourd'hui dispersées, il n'y a qu'un pas. Mais tout ceci est une autre histoire.

**Françoise HARROIS-MONIN ■**

(1) Organisme chargé de promouvoir l'informatique et plus particulièrement l'informatique française.

(2) Direction des Recherches et Moyens d'Etudes qui dépend du Ministère de la Défense.

## INDUSTRIE

### ECONOMIE



Photos Rapho

## *Les causes psychologiques de la croissance japonaise*

Les véritables causes de l'expansion exceptionnelle du Japon sont d'ordre psychologique et résultent d'une « nécessité » géographique et historique. Telle est la thèse que soutient le directeur du département des Affaires Economiques Internationales du Ministère Japonais du Commerce International et de l'Industrie.

Pour les Occidentaux qui se demandent ce qui pousse les Japonais à tant travailler et les chefs d'entreprises à prendre en charge une grande partie de la vie de leurs employés, elle est suffisamment originale pour que nous en résumions les principales têtes de chapitre.

● **L'héritage de la société agricole traditionnelle.** Il est double. D'abord, une tradition besogneuse. Les Japonais travaillent dur. Il s'agit d'une habitude ancestrale de la société agricole

traditionnelle que l'on retrouve surtout dans la façon très particulière dont les Japonais cultivent le riz : semis, repiquage, irrigation, etc. : ils s'en occupent tout le temps.

Ensuite, une forte conscience de groupe. Dans cette société agricole traditionnelle, il était très difficile d'exister en tant qu'unité de production indépendante, aussi la population se groupait-elle en communautés villageoises produisant dans le cadre de coopératives. Les indi-

vidus isolés n'avaient pas leur place dans ces communautés villageoises. L'unité sociale était la famille. Le patriarche disposait d'un grand pouvoir de contrôle sur l'organisation familiale traditionnelle, tous les autres membres devant lui obéir. Ce prototype des relations humaines dans la Société japonaise se retrouve à tous les niveaux, jusqu'à celui des relations de l'Empereur avec ses sujets.

La structure traditionnelle de la Société a certes, subi maintes transformations à la suite des réformes sociales de l'après-guerre et du développement économique. Mais cette « conscience de groupe » survit sous de nouvelles formes et a exercé une influence considérable sur le développement de l'industrie japonaise. Il existe ainsi en Japonais un mot qui signifie « esprit de clan dans le travail » :

les individus appartiennent à leur firme comme les membres d'une famille. Réciproquement, celles-ci les traitent aussi comme des membres de la famille : elles les logent, s'occupent de leurs loisirs et des événements importants de leur vie et de celle de leur famille, etc. En bref, bien qu'on assiste à certains changements, surtout chez les jeunes, la relation employeur — employé est bien plus complexe



que la simple rémunération d'un travail fourni.

● **Morale et religion.** Le « Bushido » est un code de conduite de la Société Samouraï japonaise, basé sur le Confucianisme et l'éthique des Samouraï japonais. Bushido insiste sur le sacrifice de soi et l'ascétisme, la loyauté au clan et l'importance du sens du de-

voir. Cela ne va pas sans rappeler la morale protestante. Les Japonais considèrent la religion comme un moyen d'aider les gens à vivre une vie plus tranquille et plus heureuse. La conscience d'un Japonais lui permet de se marier selon le rite Shinto, d'être enterré selon le rite bouddhique et de penser rarement durant sa vie à un Dieu, qu'il soit Shinto ou Boudha. Il se consacre à vivre.

Alors que dans les pays du Sud-Est asiatique et les autres pays de tradition bouddhique, il existe une très forte tendance à renier les valeurs matérielles, le Japonais a plutôt tendance à justifier par la religion ce qui est valable du point de vue matériel. Ce peut être le fondement de la facilité d'adaptation des Japonais.

● **L'ancien régime des successions.** Le droit de primogéniture a existé jusqu'à la fin de la seconde guerre mondiale. Cela explique l'appréciation à travailler d'une grande partie de la population, qui savait qu'elle ne pouvait subsister qu'à ce prix.

● **Une tradition d'éducation des masses.** Le Japon a le taux d'alphabétisation le plus élevé du monde et ce, depuis plusieurs siècles. Au milieu du XVIII<sup>e</sup> des écoles primaires privées (« terakoya ») ont été créées dans tout le pays pour les enfants des couches les plus pauvres de la population. Non seulement ils y apprenaient à lire et à écrire, mais on leur inculquait des notions de technologie et les fondements d'une morale s'appuyant sur les principes de la dignité du travail, de la subordination à la famille, au village et au pays. Plus tard, l'industrialisation japonaise a bénéficié du contenu et du haut niveau de cette éducation.

## ÉNERGIE

### Les calculateurs contre la crise de l'énergie

Les calculateurs et ordinateurs dégagent de la chaleur. Celle-ci doit être soigneusement évacuée, pour leur permettre de continuer à effectuer leur travail en toute fiabilité. En cette période de crise de l'énergie, une société US a estimé qu'il était absurde de perdre cette chaleur, actuellement chassée à l'extérieur par des systèmes de ventilation et de réfrigération. Elle a donc entrepris de la récupérer et un immeuble en construction dans le Connecticut doit être chauffé en grande partie, assure-t-on, par la récupération de la chaleur produite par son département calculateurs...

## TECHNOLOGIE

### Un revêtement poreux pour récupérer l'eau de pluie

Ce n'est encore qu'un projet de laboratoire, mais l'idée pourrait faire rapidement son chemin. Il s'agit d'un revêtement poreux en béton asphalté, à travers lequel la pluie peut pénétrer. Ce matériau pourrait permettre de collecter les eaux de pluie dans des réseaux de canaux souterrains plutôt que dans les caniveaux, après ruissellement sur la chaussée, et, par là, de récupérer de grandes quantités de cette richesse naturelle qui se fait de plus en plus rare : l'eau.

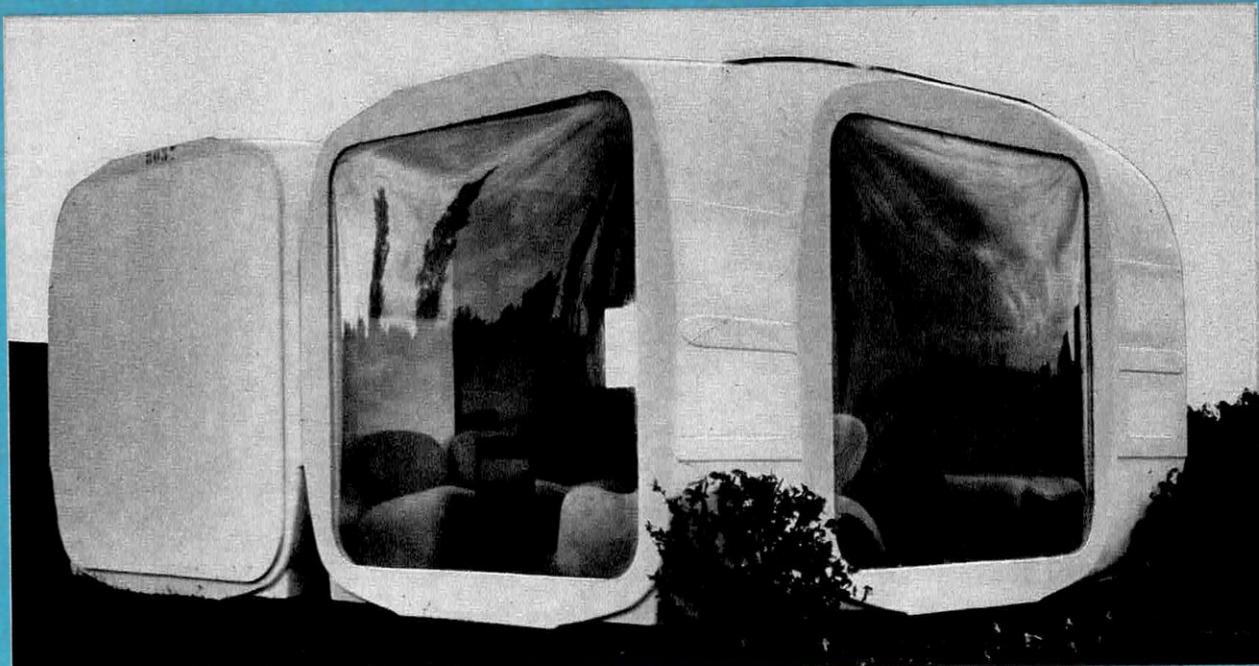
Selon les premiers essais, un échantillon de 11 cm d'épaisseur peut absorber jusqu'à 1,75 m d'eau par heure. Le matériau fait en outre preuve d'une bonne stabilité mécanique et d'une grande résistance à l'oxydation. Le coût de ce revêtement poreux serait égal, voire inférieur, au coût du revêtement traditionnel avec caniveaux.

Certains parlent déjà de réduire la taille des égouts collectifs des pluies de ruissellement, voire, dans certains cas, de les supprimer.

### Appât sexuel pour les nouveaux pièges à mouches

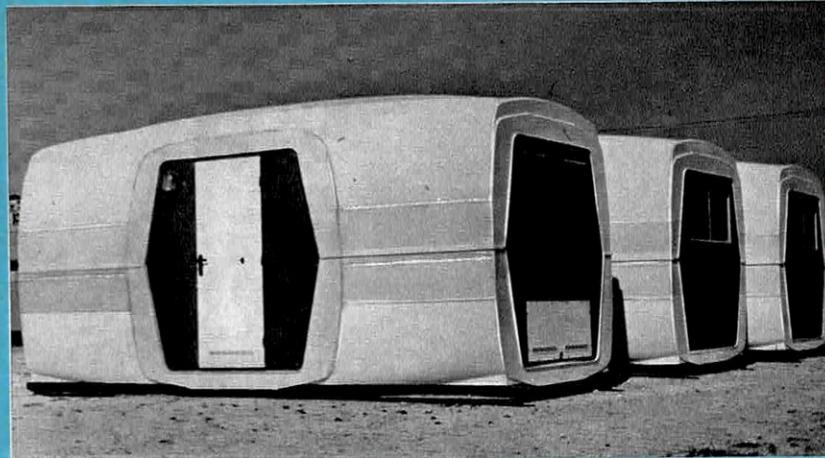
Des chercheurs du Ministère US de l'Agriculture ont réussi à attirer des mouches, des moustiques et des cousins, dans des pièges non toxiques : bandes collantes ou grilles électriques. Cela grâce à une nouvelle substance qui exerce un attrait sexuel sur les mâles : la muscalure.

La muscalure, qui commence à être commercialisée, mais à des prix relativement chers en raison d'une faible production, est ainsi le premier appât sexuel qui ait été isolé chimiquement et dont on ait fait la synthèse. D'autres substances jouant également ce rôle d'appât sexuel sont actuellement soumises à des essais de laboratoire.



## *Modules plastiques mobiles et polyvalents*

Ce peut être un guichet, un vestiaire ou une salle de sanitaire, un point de rencontre ou un stand, un bureau ou un logement. Ce module, le « 2003 », présenté par la Société Algeco peut, en outre, grâce à l'emplacement de ses ouvertures, être associé à d'autres modules et créer à volonté de vastes bureaux ou une maison confortable.



Techniquement, le « 2003 » est une coque ovoïde monobloc, ouverte sur 4 faces exactement semblables en dimensions et en surface. Sur cette coque viennent s'adapter des panneaux interchangeables, correspondant à l'utilisation choisie.

Quatre anneaux de levage facilitent la manutention et permettent l'amarrage éventuel au sol. Le transport est encore facilité par 2 skis métalliques qui permettent chargement, déchargement et mise en place sur le

lieu choisi.

Eclairage, chauffage, alimentation en eau et en gaz, ventilation, sanitaire et mobilier ; tout y est, ou peut y être adapté.

■ Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) un excès de poids, même très léger, signifie une augmentation des risques de mortalité. Selon des statistiques US, un excès de poids de 10 % augmente la mortalité de 10 % et un excès de 30 % de 30 à 40 %.

## SOCIOLOGIE

### *La recrudescence de la violence vue par les assurances*

Selon les assureurs, certaines compagnies ont déboursé, en 1972, deux fois plus d'indemnités pour les vols qu'elles n'ont encaissé de primes au titre de l'assurance « multi-risques-habitation ». Suivant les compagnies, en un an, le nombre des vols qu'elles ont eu à indemniser a en effet augmenté de 10 à 50 %.

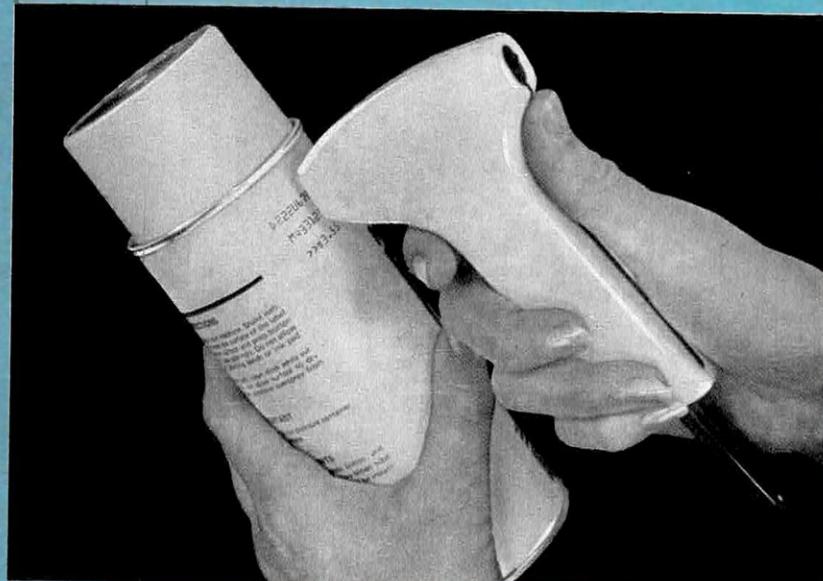
Progression spectaculaire, aussi, du nombre de vols de véhicules, qui a doublé en 3 ans.

Un phénomène coûteux, et plus inquiétant encore, est la recrudescence des incendies d'origine criminelle, principalement dans les établissements industriels. En 1973 on a compté une bonne dizaine de sinistres de ce type, faisant chacun plus de 5 millions de francs de dégâts. En mai 1974, on dénombrait déjà une demi douzaine d'incendies criminels.

Et cette violence générale étant de moins en moins le fait de bandes organisées, connues ou repérables, on ne voit pas trop comment l'endiguer. Les assurances ne peuvent que conseiller à chacun d'organiser sa propre prévention.

## *Un lecteur optique de caractères portable*

Elle n'est pas plus grande ni plus lourde qu'un allume-gaz et elle peut reconnaître de véritables caractères, quand les systèmes existants ne lisent que des bâtonnets.



C'est la « baguette optique », que vient de présenter la Société Recognition Equipment.

Si elle est un peu plus chère que les lecteurs traditionnels, elle supprime la nécessité de machines spéciales pour préparer les étiquettes des produits et y imprimer les barres — codes, déchiffrées par les terminaux de saisie aux points de vente. Ses performances : elle lit à la vitesse moyenne de 20 cm/s 25 caractères par ligne, un jeu de 23 caractères : 10 chiffres, 8 let-

tres, 5 symboles. Son originalité : une « rétine électronique » miniaturisée, associée à une logique à base de circuits à haute densité pour la reconnaissance.

■ **Le monde ne consomme que 2 à 300 variétés de végétaux — la nourriture de base de certains peuples n'en comportant même souvent que 2 ou 3 — alors qu'il existe environ 3 000 variétés comestibles, certaines à très hautes valeurs nutritives.**

### OCEANOLOGIE

## *Un marché de 21,8 milliards de dollars*

Selon la Compagnie Gulf Publishing de Houston (USA), qui vient de publier un rapport sur le marché mondial de l'océanologie, les dépenses de cette nouvelle industrie mondiale devraient atteindre (juillet 1973 à juillet 1974) près de 22 milliards de dollars.

Les dépenses « offshore » (en mer) interviendraient pour environ 7 milliards de dollars : 6,795 consacrés au pétrole (exploration, forage, production, pipelines, transfert et stockage) ; et 200 millions aux minéraux. Les dépenses « onshore » (à terre) devraient atteindre 14,805 milliards de dollars, 13,015 allant aux chantiers et 1,790 aux ports et terminaux.

## *Système automatique de péage français pour le métro de São Paulo*

La Compagnie du Métro de São Paulo a confié à la Compagnie Générale (filiale de la C.G.E.), l'étude et la réalisation du système automatique de contrôle d'entrée des vingt-deux gares de sa ligne Nord-Sud.

C'est le seul contrat à l'industrie française par le métro de São Paulo.

C.G.A., responsable de l'ensemble du système, fournit les équipements d'informatique en temps réel, ainsi que le software et la partie électronique des portillons. La Société CAMP, partenaire habituel de la C.G.A. dans ce type d'affaire, réalise les ensembles mécaniques. L'installation est effectuée par la SPIG, société brésilienne d'entreprise générale.

Le système, centralisé, est basé sur l'utilisation des titres magnétiques. Les deux cents portillons équipés de lecteurs sont reliés à deux calculateurs qui assurent le contrôle et la gestion automatique des péages. Ces calculateurs traitent les informations de comptage émanant des portillons et les transmettent au calculateur du Poste de Contrôle de la circulation des rames. Ce dernier peut ainsi inverser le sens d'utilisation des portillons selon l'importance des flux.

Le système sera étendu ensuite à toutes les lignes du réseau métropolitain de São Paulo. Il sera compatible avec le système de péage qui équipera le chemin de fer de banlieue.

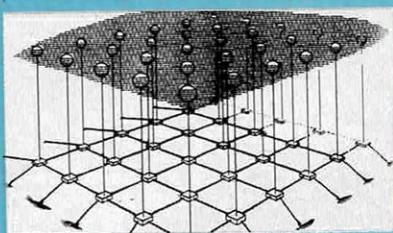
Les cent premiers équipements seront mis en service progressivement à partir de juillet 1974, les suivants avant juin 1975.

■ **Ses besoins pharmaceutiques (300 tonnes en 1973) engagent l'Amérique à produire elle-même de l'opium en cultivant du pavot. Site proposé : l'Arizona.**



## C'est le brise-lames de demain...

Tel qu'il a été conçu par le laboratoire d'hydraulique de l'Université de Californie. Il s'agit de sphères de plastique ou d'acier, creuses et flottantes, amarrées au fond de l'eau. Leur oscillation pendulaire réduit la puissance des vagues et, par



conséquent, diminue leur amplitude. Ce brise-lames, actuellement testé in situ avec des sphères de 1,50 m de diamètre, serait en outre plus économique que les brise-lames traditionnels rigides.

## Une nouvelle céramique au secours des turbines à gaz

Le Centre de Recherches et de Développement de General Electric (USA) vient de mettre au point une technique simple et peu coûteuse pour la fabrication d'éléments en céramique à partir du carbure de silicium, l'un des matériaux les plus résistants connus.

Ce procédé peut avoir un impact important sur l'efficacité des turbines à gaz utilisées pour la production d'énergie électrique, améliorer les performances des composants haute température dans les moteurs d'avion, écarter enfin une difficulté dans le développement d'un moteur turbiné à gaz peu onéreux pour les automobiles, affirme le responsable de la recherche et du Développement de la General Electric.

La température d'arrivée du gaz d'une turbine équipée d'aubes et de tuyères pourrait être élevée au-delà de 2 500 °F (actuellement à 1 900 °F environ), augmentant ainsi son efficacité de façon sensible. Une augmentation de 2 % seulement équivaudrait en effet à une réduction de consommation de combustible de 6 %. Les moteurs fonctionnant à plus hautes températures avec des besoins de refroidissement plus faibles et d'un poids plus léger amélioreraient sensiblement la propulsion.

Jusqu'à maintenant, ce matériau ne pouvait être fabriqué qu'en soumettant la poudre de base à de hautes pression et à

de très fortes températures, dans de vastes chambres pressurisées. Technique trop lente et trop coûteuse pour une production de masse de pièces bon marché.

Le procédé General Electric utilise l'extrusion et le moulage par injection, pour créer des formes de carbure de silicium relativement poreuses. Des additifs permettent à la céramique d'être agglomérée à haute densité sans application de pression simultanée.

## INFORMATIQUE

### Le PMU en voie d'automatisation

Deux sociétés spécialisées, la SESA et PA — conseiller de direction étudient la faisabilité technique et l'opportunité économique de l'automatisation des opérations du PMU (Paris Mutual Urbain). Buts : diminuer les coûts de gestion, assurer une meilleure qualité du service, un contrôle plus rigoureux des opérations et retrouver une facilité d'exploitation dans une institution qui commence à s'engorger. Cinq millions de joueurs parient en effet chaque semaine sur les courses de chevaux. Les jours de tiercé, 12 millions de bordereaux sont déposés entre 9 heures et 13 heures dans les 5 000 postes d'enregistrement répartis dans toute la France. Le résultat de la course est connu vers 17 heures et les 12 millions de bordereaux doivent être traités avant 20 heures pour établir le rapport du tiercé.

Il est certain qu'un tel volume d'opérations complexes, effectué sur un territoire étendu, dans des délais aussi courts, conduit à se demander comment le système peut actuellement fonctionner, avec précision et certitude, en l'absence d'automatisation...

## ECONOMIE

### 100 milliards de dollars pour passer au système métrique

90 % de la population mondiale ont adopté le système métrique, ce que se préparent à faire les USA. Il y a un siècle qu'on en parle. Les esprits ont évolué : on ne pense plus, comme autrefois, que le système métrique, inventé par les révolutionnaires français, est capable de véhiculer une philosophie athée.

La conversion s'étalera aux USA sur plusieurs années. Certaines grandes firmes s'y sont déjà préparées. Quant au grand public, l'administration américaine va lancer à son intention une formidable campagne d'information. Le coût total de l'opération a été estimé à 100 milliards de dollars. Quoi qu'il en soit, ainsi qu'a pu le noter la revue « Newsweek » : « Les dimensions de la vie de chacun vont changer »...

# JE N'AI QU'UN REGRET, c'est de n'avoir pas connu plus tôt l'école universelle..

par correspondance

ETABLISSEMENT PRIVE CREE EN 1907

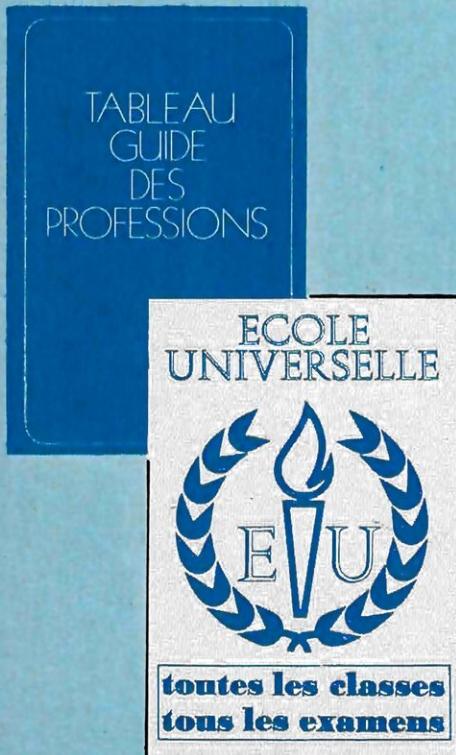
59 Bd. Exelmans. 75 781 PARIS cedex 16

.. écrivent des centaines d'élèves qui ont réussi grâce  
à notre enseignement.

Toutes les possibilités d'études,  
de formation professionnelle,  
de promotion ou de recyclage sont offertes.



l'école universelle propose ..



Pour ceux qui entrent  
dans la vie professionnelle,  
veulent changer ou  
améliorer leur situation,  
un «TABLEAU-GUIDE DES PROFESSIONS»  
établi en fonction du niveau d'études.



Pour ceux qui commencent ou  
poursuivent des études,  
un enseignement allant  
du C.E.P. à l'agrégation et préparant  
à tous les diplômes d'état.

FORMATION PERMANENTE des entreprises

Demandez gratuitement la documentation spéciale F.P.P. 178  
ou la visite de notre Formateur-conseil.

# assurez dès maintenant votre réussite

\* Par de solides connaissances de base

\* Par le choix d'un métier qui correspond à votre personnalité et à vos ambitions

\* Avec une école qui dispense un enseignement de qualité adapté aux techniques nouvelles.

Pour recevoir gratuitement nos conseils d'orientation et une documentation complète, postezi aujourd'hui même le bon ci-dessous en précisant les initiales et le n° 178

Révision pour tous les examens.

## LES CARRIERES

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 pratiques 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, de Banque, Sténo-Dactylo, Mécanographe, Assurances, Vendeur) - B.E.P., B.P., B. Tn., E.S.C. - Professorats - Directeur Commercial - Représentant - **MARKETING** Gestion des entreprises - Publicité - Assurances. **HOTELLERIE** : Directeur Gérant d'hôtel - C.A.P. cuisinier - Commis de restaurant - Employé d'hôtel. **HOTESSE** : (Commerce et Tourisme).

R.P: **RELATIONS PUBLIQUES ET ATTACHES DE PRESSE**.

C.S: **SECRETARIATS** : C.A.P., B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S. - Secrétariats de Direction, Bilingue, Trilingue, de Médecin, de Dentiste, d'Avocat - Secrétaire Commerciale - Correspondance - **STENO** (Disques - Audio-visuel) - **JOURNALISME** Rédacteur - Secrétaire de Rédaction - Graphologie.

A.G: **AGRICULTURE** : B.T.A. - Ecoles vétérinaires - Agent technique forestier.

I.N: **INDUSTRIE** : C.A.P., B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S. - Electro-technique - 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 - Géomètre - Mètreur - Mètreur vérificateur - 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, Pédicures, 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 - Diét.-Esthétique.

C.O: **COUTURE - MODE** : C.A.P., B.P. - Coupe - Couture.

R.T: **RADIO - TELEVISION** : (Noir et couleur) Monteur-Dépan. **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: **EMPLOIS RESERVES** : (aux victimes civiles et militaires).

F.P: **POUR DEVENIR FONCTIONNAIRE**

## LES ETUDES

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 - Baccalauréat - Classes préparant aux Grandes Ecoles - B.E.P. - Bac. de Technicien

E.D: **ETUDES DE DROIT** : Admission 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** : Admission 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** : Admission 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** : **ORTHOGRAPHE** - **REDACTION** - Latin - Calcul - Conversation - Initiation Philosophique - Mathématiques modernes - SUR CASSETTES ou DISQUES : Orthographe.

P.C: **CULTURA** : Perfectionnement culturel - **UNIVERSA** : Initiation aux Etudes Supérieures.

D.P: **DESSIN - PEINTURE - BEAUX ARTS** : Cours pratique, universel - Publicité - Mode - Décoration - Professorats - Grandes Ecoles - Antiquaire.

E.M: **ETUDES MUSICALES** : Solfège - Piano - Violon - Guitare et tous instruments sous contrôle sonore - Professorats.

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.

### BON D'ORIENTATION GRATUIT N° 178

Nom-prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Niveau d'études \_\_\_\_\_

Diplômes \_\_\_\_\_

INITIALES DE LA BROCHURE DEMANDEE

178

Tableau guide  
des professions

PROFESSION CHOISIE

**ECOLE UNIVERSELLE**

PAR CORRESPONDANCE

**59 Bd. Exelmans. 75 781 PARIS cedex 16**

14, CHEMIN FABRON 43, rue WALDEK-ROUSSEAU 15, des PENITENTS BLANCS  
06 NICE 69 LYON 8e 31 000 TOULOUSE

# COMMENT CHOISIR UN MOTEUR HORS-BORD

*Un marché de 120 modèles. Des puissances de 2 à 150 chevaux. Des prix de 1000 à plus de 18000 francs. Comment donc faire son choix parmi des moteurs qui « se ressemblent tous » ? Voici des critères simples pour comparer et juger...*

Soixante seize pour cent des moteurs marins utilisés dans la navigation de plaisance sont des moteurs hors-bord, fixés à cheval sur le tableau arrière de la coque. Ce type de moteur présente en effet de nombreux avantages : une grande facilité d'évolutions, tout d'abord, grâce à l'hélice orientable par le simple pivotement du moteur. La poussée reste constante même en virage serré et le bateau est d'une conduite aussi docile en marche arrière qu'en marche avant, ce qui n'est pas le cas avec un bateau à ligne d'arbre droite. En se relevant, l'hélice permet aussi l'échouage sur une plage, une navigation en eaux peu profondes, et en cas de heurt accidentel d'un obstacle immergé, évite la détérioration du boîtier de l'embase.

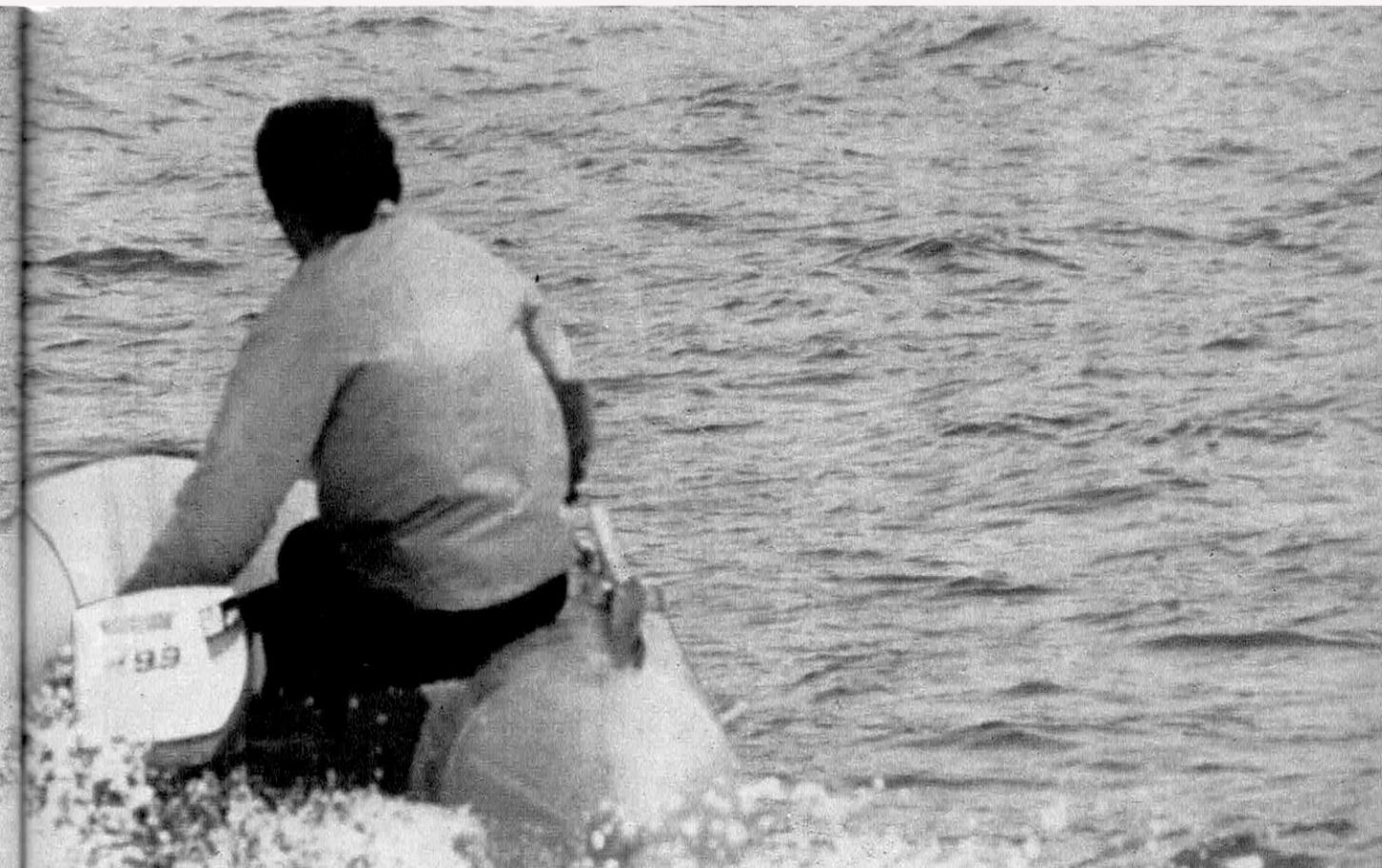
Il est possible également de modifier à l'aide d'une broche, ou mieux encore d'un vérin hydraulique l'inclinaison de l'axe de l'hélice par rapport à la surface de l'eau et d'améliorer ainsi l'assiette du bateau suivant l'état de la mer ou la répartition des charges à bord. On notera en outre une très grande simplicité de montage. Un moteur hors-bord se fixe sur le tableau arrière par deux simples presses d'où la possibilité de l'adapter en quelques minutes sur n'importe quelle coque ou de le déposer tout aussi rapidement pour réparation ou hivernage. Enfin, la tête motrice, bien aérée, n'est pas soumise à une forte oxydation comme un moteur inbord confiné dans une caisse.

Pour être impartial, il faut toutefois mettre au compte du moteur hors-bord quelques sérieux défauts : une consommation plus élevée qu'un

moteur d'origine automobile du fait de son fonctionnement en deux temps, ce qui nécessite en outre l'incorporation de l'huile de graissage dans le réservoir d'essence, le risque de voir les presses se desserrer et le moteur basculer dans l'eau, une direction qui perd pratiquement toute efficacité dès que l'hélice est débrayée, la concentration de tout le poids et de la poussée du moteur, importante au-dessus de 60 ch, sur le tableau arrière qui subit de dures contraintes.

Mais le bilan n'en reste pas moins largement positif. La progression des ventes cette année encore dépassera en France les 15% avec 44 000 moteurs vendus. Un marché important sur lequel pendant longtemps les Américains avec Evinrude, Johnson, Mercury et plus récemment Chrysler, ont régné en maîtres. Mais l'offensive, depuis deux ans, des Japonais avec Yamaha et Suzuki est très vigoureuse et les constructeurs suédois Crescent et Penta ont toujours leur mot à dire. Cette farouche concurrence se traduit par 120 modèles différents de moteurs hors-bord développant entre 2 et 150 ch, qui posent un problème délicat, celui du choix. Si, extérieurement, ces moteurs ne se distinguent que par des couleurs différentes, ils ne bénéficient toutefois pas des mêmes perfectionnements techniques comme on peut s'en rendre compte en étudiant le tableau des pages suivantes.

Mais l'allumage électronique est-il réellement indispensable ? Quelle est la supériorité de l'inverseur de marche hydraulique sur le mécanique ? Pourquoi l'échappement par le moyeu d'hélice ? Voilà des questions et bien d'autres qui méritent au préalable quelques explications.



► **LE REFROIDISSEMENT :** La majorité des moteurs hors-bord sont refroidis par une circulation d'eau dont le débit est réglé par un thermostat, ce qui permet de maintenir le moteur à sa meilleure température. Seuls quelques moteurs hors-bord de faible puissance sont refroidis par air pulsé. Ce système de refroidissement simple, léger, permet au moteur de naviguer dans des eaux boueuses chargées de sable et de débris végétaux, une interruption du refroidissement par engorgement de la pompe n'étant pas à craindre mais le fonctionnement est plus bruyant. Une petite circulation d'eau assurée par la pression des pales d'hélice est toutefois maintenue dans l'embase pour entraîner les gaz d'échappement.

► **L'INVERSION DE MARCHE :** Logé dans le boîtier d'hélice, l'inverseur est à la fois la boîte de vitesse et l'embrayage d'un moteur hors-bord. Mais une boîte de vitesse assez rudimentaire puisqu'on ne compte qu'un seul rapport en marche avant et comme l'hélice ne rencontre dans l'eau qu'une résistance très progressive, l'embrayage est assez rudimentaire, du type mécanique. L'arbre moteur entraîne deux pignons tournant librement sur l'axe de l'hélice. Entre ces pignons, une pièce crantée, le crabot, solidaire de l'axe, peut se déplacer sous la poussée de la tringlerie du levier d'inverseur. Suivant que le crabot vient s'emboîter dans l'un ou l'autre pignon, ou reste libre, l'hélice tourne en marche avant-arrière ou reste débrayée.

Ce système est simple, efficace, mais l'enclenchement est assez brutal, parfois bruyant et peut

entraîner une usure rapide des dents du crabot si le réglage n'est pas parfait. Dans l'inverseur hydraulique, une pompe à huile, très compacte, est montée sur l'axe d'hélice et utilise l'énergie du moteur pour fournir la force nécessaire au déplacement d'un piston solidaire du crabot. Le câble du levier de commande déplace des tiroirs qui dirigent l'huile sous pression dans trois circuits différents de manière à déplacer plus ou moins le crabot, l'usure des dents est réduite au minimum par un déplacement très rapide du crabot et l'enclenchement de la marche avant et arrière est insensible. L'inverseur hydraulique est appliqué sur les moteurs Evinrude et Johnson à partir de 50 ch.

Sur la plupart des hors-bord de moins de 6 ch, l'hélice est en prise directe. La marche arrière s'obtient par retournement, pivotement à 180° du moteur. Toutefois certains moteurs peuvent être équipés d'un débrayage qui facilite les mises en marche moteur froid.

► **L'ALLUMAGE ELECTRONIQUE :** Plus l'étincelle aux bougies d'un moteur hors-bord éclate avec force, meilleure est la combustion du mélange gazeux, d'où des démarriages au quart de tour, un ralenti stable, une diminution de la consommation et des dépôts de calamine. Aussi les constructeurs se sont-ils efforcés de fournir aux électrodes des bougies une tension très élevée. L'allumage électronique par décharge de condensateur peut fournir jusqu'à 30 000 à 40 000 volts et permet également de supprimer les rupteurs, à l'origine de la plupart des défauts de fonctionnement des allumeurs

classiques. (L'arc électrique qui se forme entre les vis au moment de l'ouverture finit par ronger leur surface.)

La décharge des condensateurs dans l'allumage électronique est généralement commandée par la rotation d'un disque percé de fenêtres dans le champ d'un électro-aimant ou dans un bi-cylindre par l'inversion de polarité d'un aimant. L'étincelle est obtenue au 2/10 de microsecondes et l'absence de contact mécanique supprime toute usure et réglage. Diodes et condensateurs sont enfermés dans un boîtier inviolable rempli de résine. En bref, les pannes sont réduites au minimum.

L'allumage électronique n'est pas réservé uniquement aux moteurs de grosse puissance. Certaines marques comme Mercury l'ont adopté sur toute leur gamme de 4 à 150 ch.

Sur les moteurs hors-bord à allumage classique par volant magnétique l'emploi d'une bobine haute tension près de chaque bougie se généralise pour éviter les chutes de voltage.

► **L'ECHAPPEMENT PAR LE MOYEU D'HELICE :** Ce système d'éjection des gaz a l'avantage de donner une meilleure poussée de l'hélice en supprimant une perturbation appelée « effet vortex » qui se forme juste en arrière du moyeu d'hélice et crée une résistance à l'avancement. Autre avantage, les fumées bleutées d'huile brûlée disparaissent dans le sillage et ne peuvent incommoder les passagers.

► **LA CONSOMMATION :** On a pu longtemps reprocher aux moteurs hors-bord deux temps une consommation excessive par rapport au moteur inbord 4 temps, d'où le succès des moteurs à transmission Z drive. Mais de nombreux perfectionnements techniques ont permis ces dernières années de diminuer considérablement cette consommation et rendent désormais les hors-bord de grosses puissances très compétitifs.

A l'utilisation de gicleurs fixes, à la diminution de la cylindrée et l'élévation de la vitesse de rotation, est venu s'ajouter le balayage en boucle ou croisé des gaz admis dans les chambres de combustion, de manière à provoquer un énergique brassage du mélange air-essence et de ce fait une parfaite combustion. Les constructeurs ont cherché également à éviter la perte d'une partie du mélange air-essence dans les gaz brûlés. Certaines chambres d'échappement (Evinrude, Johnson) sont calculées de manière à former aux lumières du cylindre, un nœud de vibrations qui empêche toute sortie des gaz frais au remplissage du cylindre. Parallèlement, l'échappement est accéléré par une injection d'eau, le passage des gaz sur des parois froides et l'échappement par le moyeu d'hélice.

L'allumage électronique en provoquant une parfaite combustion a contribué également à diminuer la consommation. Nous avons indiqué dans nos tableaux les consommations, à plein régime, de la plupart des moteurs hors-bord mesurés en essai à la pipette. Il faut prendre

ces consommations comme des chiffres extrêmes. En fait, aucun moteur hors-bord ne tourne pendant une heure entière à plein régime. La consommation moyenne, aussi bien en ski nautique où les démarriages et retours à la plage sont fréquents, qu'en promenade, ne dépasse guère la moitié de la consommation maximale.

► **DEMARREUR ELECTRIQUE :** On a pu, à une époque, penser que le démarreur électrique se généraliserait sur tous les hors-bord à partir de 10 ch en particulier par l'emploi de la dynastar. Mais une batterie se décharge toujours rapidement, si le bateau n'est pas utilisé quotidiennement, et risque de se renverser. Aussi les constructeurs ont-ils préféré améliorer les lanceurs à main qui bien démultipliés, se réenroulant automatiquement, disposent tous de sécurité pour éviter une mise en route accidentelle, en marche avant ou en accélération trop poussée.

Le démarreur électrique ne s'impose véritablement qu'à partir de 35 ch à 40 ch, lorsque la compression du moteur devient trop forte.

► **LA BARRE FRANCHE :** La conduite d'un moteur hors-bord par une barre franche, repliable vers le haut ou le bas pour diminuer l'encombrement pendant le transport, simplifie grandement le problème de l'installation. Pas de volant de direction ni de commandes à distance à fixer. Une poignée tournante à l'extrémité de la barre permet de gouverner et d'accélérer d'une seule main.

Mais ce système de direction n'est utilisable que sur des moteurs de moins de 40 ch. Il est en effet difficile, secoué par les vagues, d'empêcher le moteur de ballotter, entraînant une navigation désagréable en lacets. Il faut ajouter qu'en virage serré, le pilote en position parfois instable ne peut s'agripper à la barre franche comme à un volant. Sur un pneumatique, ces difficultés sont encore accrues par les ballottements du tableau et l'excès de poids sur l'arrière.

On notera que certains moteurs hors-bord sont équipés de série (Crescent, Penta) ou en option (Evinrude, Johnson) d'une poignée commandant à la fois l'inverseur et l'accélération, ce qui permet de passer en marche arrière, d'accélérer et de gouverner d'une seule main.

► **LA PRISE DE COURANT :** La grande majorité des hors-bord de moins de 40 ch sont mis en marche à la main, de manière à supprimer la batterie, un accessoire toujours encombrant mais qui fournit le courant électrique du bord. Aussi bon nombre de constructeurs ont-ils installé sur leurs moteurs une prise de courant alimentée par deux bobines supplémentaires du volant magnétique, qui fournit en 12 volts une puissance d'environ 60 watts, suffisante pour alimenter trois ou quatre lampes.

► **LA POMPE DE CALE :** Seuls les moteurs suédois (Crescent - Penta) en sont équipés. Cette pompe présente pourtant un gros atout sur le plan sécurité en aspirant jusqu'à une tonne d'eau à l'heure. □

# LA GAMME HORS-BORD :

## 116 MODÈLES DE 2 A 150 CH

	Puissance en chevaux	Vitesse de rotation à plein régime	Nombre de cylindres	Cylindrée en cm³	Système de refroidissement	Inverseur de marche	Démarreur électrique	Commande par barre franche	Commande à distance	Allumage électronique	Echappement par le noyau d'hélice	Pompe de cale incorporée	Prise pour feux de navigation	Consommation à plein régime	Poids	Prix t.t.c
<b>British Seagull</b>	2	3 500	1	70	eau	—								1	11	1 340 F
<b>Evinrude</b>	2	4 800	1	43	eau	Piv.								1,2	11	1 212 F
<b>Johnson</b>	2	4 800	1	43	eau	Piv.								1,2	11	1 212 F
<b>Yamaha</b>	2	5 000	1	43	eau	Piv.								0,7	9	1 092 F
<b>British Seagull</b>	3	4 000	1	70	eau	—								1,1	12	1 490 F
<b>Carniti</b>	3	4 200	1	69	eau	Piv.		●						1,5	10	1 300 F
<b>Selva</b>	3	4 600	1	78	air	Piv.		●						—	16	1 517 F
<b>Yamaha</b>	3,5	5 000	1	63	air	Piv. + débr.								1,3	16	1 380 F
<b>Chrysler</b>	3,6	4 500	1	85	air	Piv.								1,5	15	1 440 F
<b>Crescent</b>	3,9	4 000	1	70	air	Piv.				●	0,9	13		1 290 F		
<b>Penta</b>	3,9	4 000	1	70	air	Piv.				●	1	13		1 345 F		
<b>Crescent</b>	4	4 000	1	70	air	Piv.				●	1,3	15		1 600 F		
<b>Evinrude</b>	4	5 000	2	87	eau	Piv.	●			●	2,1	15		1 482 F		
<b>Johnson</b>	4	5 000	2	87	eau	Piv.	●				2,1	15		1 482 F		
<b>Mercury</b>	4	5 500	1	90	eau	Méc.		●	●		1,5	25		2 340 F		
<b>Tomos</b>	4	5 000	1	60	air	Piv.					1,6	15				
<b>Suzuki</b>	4,5	6 000	1	70	eau	Méc.								1,6	22	1 800 F
<b>Chrysler</b>	4,9	4 750	2	123	eau	Piv.								2,2	15	1 692 F
<b>British Seagull</b>	5	4 000	1	110	eau	Piv.								2,4	17	2 380 F
<b>Carniti</b>	5	5 000	1	87	eau	Piv. + débr.								1,8	21	1 600 F
<b>Crescent</b>	5	4 200	1	70	air	Piv. + débr.				●	1,3	16		2 730 F		
<b>Penta</b>	5	4 200	1	70	air	Piv.				●	1,3	16				
<b>Yamaha</b>	5	5 000	1	92	air	Méc.					2,6	24		2 148 F		
<b>Zündapp</b>	6	5 000	1	82	eau	Méc.				●	2,1	18		2 605 F		
<b>Carniti Diesel</b>	6	3 600	1	262	air	Piv.					1	60		8 180 F		
<b>Chrysler</b>	6	5 000	2	147	eau	Méc.	●				3,8	21		2 874 F		
<b>Evinrude</b>	6	5 500	2	145	eau	Méc.	●			●	3,1	23		3 348 F		
<b>Johnson</b>	6	5 500	2	145	eau	Méc.	●			●	3,1	23		3 348 F		
<b>Selva</b>	6	4 800	1	110	eau	Piv.		●	●		—	17		1 697 F		
<b>British Seagull</b>	6,5	4 500	1	110	eau	débr.					2,8	18		2 590 F		
<b>Suzuki</b>	7	6 000	1	98	eau	Méc.	●				—	26		3 000 F		
<b>Mercury</b>	7,5	5 500	2	179	eau	Méc.	●	●	●		3,2	32		3 840 F		
<b>Crescent</b>	7,5	5 200	2	140	eau	Piv. + débr.				●	3,3	19				
<b>Chrysler</b>	8	5 000	2	167	eau	Méc.	●				5	22		3 960 F		
<b>Honda</b>	8		1	149	eau	Méc.	●				3,3	27				
<b>Yamaha</b>	8	5 500	2	164	eau	Méc.	●			●	4,1	25		3 696 F		

(Suite pages suivantes)

	Puissance en chevaux	Vitesse de rotation à plein régime	Nombre de cylindres	Cylindrée en cm³	Système de refroidissement	Inverseur de marche	Démarreur électrique	Commande par barre franche	Commande à distance	Allumage électronique	Echappement par le noyau d'hélice	Pompe de cale incorporée	Prise pour feux de navigation	Consommation à plein régime	Poids	Prix t.t.c	
<b>Crescent</b>	8,5	5 500	2	145	eau	Méc.							●	3,8	21	4 296 F	
<b>Penta</b>	8,5	5 500	2	145	eau	Méc.							●	3,8	21	4 470 F	
<b>Suzuki</b>	9	5 000	2	152	eau	Méc.		●						—	26	4 092 F	
<b>Carniti</b>	9,5	5 000	2	156	eau	Méc.		●						—	25	3 840 F	
<b>Yamaha</b>	9,5	5 500	2	229	eau	Méc.		●					●	—	35	4 896 F	
<b>Mercury</b>	9,8	5 500	2	179	eau	Méc.		●	●	●				4,6	32	4 860 F	
<b>Evinrude</b>	9,9	5 500	2	216	eau	Méc.				●			●	5,2	29	4 938 F	
<b>Johnson</b>	9,9	5 500	2	216	eau	Méc.				●			●	5,2	29	4 938 F	
<b>Selva</b>	9,9	5 000	2	170	eau	Méc.			●	●				—	28	3 220 F	
<b>Carniti Diesel</b>	10	3 000	1	482	air	Méc.	○							2	110	10 320 F	
<b>Chrysler</b>	10	4 750	2	216	eau	Méc.	○							6,6	25	4 860 F	
<b>Crescent</b>	10	5 800	2	200			○						●	●	6	28	4 859 F
<b>Penta</b>	10	5 800	2	200			○						●	●	6	28	5 050 F
<b>Evinrude</b>	15	6 500	2	216			○						●	●	6,5	29	5 148 F
<b>Chrysler</b>	15	5 100	2	252			○							6,9	27	5 148 F	
<b>Johnson</b>	15	6 500	2	216			○						●	6,5	29	5 148 F	
<b>Carniti</b>	15	5 000	2	321										7,8	38	4 780 F	
<b>Selva</b>	15	5 000	2	240						●	●			—	30	3 560 F	
<b>Yamaha</b>	15	5 500	2	246									●	6	36	5 100 F	
<b>Carniti Diesel</b>	16	3 000	1	565			○							2,6	120	10 620 F	
<b>Suzuki</b>	16	5 500	2	284									●	5,8	35		
<b>Chrysler</b>	20	5 000	2	327			○							10,2	36	5 256 F	
<b>Evinrude</b>	20	5 000	2	360			○						●	10	39	5 580 F	
<b>Johnson</b>	20	5 000	2	360			○						●	10	39	5 580 F	
<b>Mercury</b>	20	5 500	2	359			○		●	●				10,6	43	5 580 F	
<b>Yamaha</b>	20	5 500	2	392			○						●	10,2	38	5 508 F	
<b>Carniti</b>	25	5 500	2	410						●				11	42	5 580 F	
<b>Chrysler</b>	25	5 000	2	468			○							11,5	51	5 844 F	
<b>Crescent</b>	25	5 800	2	333			○				●			10,3	33	5 628 F	
<b>Evinrude</b>	25	6 000	2	360			○						●	11,5	39	5 844 F	
<b>Johnson</b>	25	6 000	2	360			○						●	11,5	39	5 844 F	
<b>Penta</b>	25	5 800	2	333			○				●			—	33	5 860 F	
<b>Selva</b>	25	5 000	2	340			○			●	●			10	42	4 770 F	
<b>Yamaha</b>	25	5 700	2	430			○						●	11	38	5 904 F	
<b>Suzuki</b>	25	5 500	2	396						●				—	44	5 508 F	
<b>Chrysler</b>	30	5 000	2	491			○							13	51	6 600 F	
<b>Chrysler</b>	35	4 750	2	588			○ ○		●					14	57	7 020 F	
<b>Selva</b>	35	5 000	2	490			○ ●		● ●					—	46	5 360 F	
<b>Crescent</b>	36	5 800	3	499			○ ○							13	55	7 248 F	
<b>Penta</b>	36	5 800	3	499			○ ○							13	55	7 540 F	

	Puissance en chevaux	Vitesse de rotation à plein régime	Nombre de cylindres	Cylindrée en cm³	Système de refroidissement	Inverseur de marche	Démarreur électrique	Commande par barre franche	Commande à distance	Allumage électronique	Echappement par le moyen d'hélice	Pompe de cale incorporée	Prise pour feux de navigation	Consommation à plein régime	Poids	Prix t.t.c
<b>Carniti</b>	40	5 000	2	695		Méc.	○			●				16	68	7 280 F
<b>Evinrude</b>	40	5 000	2	719		Méc.	○ ○				●		●	16	58	7 428 F
<b>Johnson</b>	40	5 000	2	719		Méc.	○ ○							16	58	7 428 F
<b>Mercury</b>	40	5 300	2	546		Méc.	○ ○			● ●				16	64	7 440 F
<b>Chrysler</b>	45	4 750	2	691		Méc.	○ ○			●				17	57	7 980 F
<b>Crescent</b>	45	5 800	3	499		Méc.	○ ○							15	57	8 498 F
<b>Penta</b>	45	5 800	3	499		Méc.	○ ○							15	57	8 680 F
<b>Carniti</b>	50	5 500	2	695		Méc.	○			● ●				—	68	8 880 F
<b>Evinrude</b>	50	6 000	2	680		Hydr.	●			● ●				20	85	10 788 F
<b>Johnson</b>	50	6 000	2	680		Hydr.	●			● ●				20	85	10 788 F
<b>Mercury</b>	50	5 500	4	718		Méc.	○ ○			● ●				24	75	8 760 F
<b>Selva</b>	50	5 200	2	698		Méc.	○			● ●				—	84	8 860 F
<b>Yamaha</b>	55	5 500	2	760		Méc.	○			● ●				22	82	10 800 F
<b>Chrysler</b>	55	5 250	2	733		Méc.	○			●				22	67	10 788 F
<b>Chrysler</b>	60	5 250	2	817		Méc.	●			●				—	81	12 240 F
<b>Crescent</b>	60	5 800	3	600		Méc.	●			● ● ●				17	62	10 350 F
<b>Penta</b>	60	5 800	3	600		Méc.	●			● ● ●				17	62	10 765 F
<b>Selva</b>	60	5 200	3	840		Méc.	●			● ●				—	85	10 050 F
<b>Mercury</b>	65	5 300	3	816		Méc.	●			● ●				28	83	12 360 F
<b>Carniti</b>	70	5 500	3	843		Méc.	●			● ●				—	83	11 080 F
<b>Evinrude</b>	70	5 500	3	814		Hydr.	●			● ●				30	91	12 582 F
<b>Johnson</b>	70	5 500	3	814		Hydr.	●			● ●				30	91	12 582 F
<b>Chrysler</b>	75	4 500	3	1 186		Méc.	●			●				35	100	13 188 F
<b>Selva</b>	80	5 200	3	990		Méc.	●			● ●				38	86	10 650 F
<b>Carniti</b>	85	5 500	3	991		Méc.	●			● ●				—	85	12 470 F
<b>Evinrude</b>	85	5 500	4 V	1 518		Hydr.	●			● ●				40,2	119	14 520 F
<b>Johnson</b>	85	5 500	4 V	1 518		Hydr.	●			● ●				40,2	119	14 520 F
<b>Mercury</b>	85	5 500	4	1 091		Méc.	●			● ●				—	106	14 400 F
<b>Chrysler</b>	90	5 000	3	1 186		Méc.	●			●				—	100	14 760 F
<b>Carniti</b>	100	5 500	3	1 235		Méc.	●			● ●				40	87	13 920 F
<b>Chrysler</b>	105	5 000	4	1 582		Méc.	●			●				42	112	15 180 F
<b>Evinrude</b>	115	5 500	4 V	1 518		Hydr.	●			● ●				42,7	119	15 432 F
<b>Johnson</b>	115	5 500	4 V	1 518		Hydr.	●			● ●				42,7	119	15 432 F
<b>Mercury</b>	115	5 300	6	1 635		Méc.	●			● ●				40	124	16 080 F
<b>Chrysler</b>	120	5 250	4	1 582		Méc.	●			●				44	112	16 128 F
<b>Chrysler</b>	135	5 000	4	1 637		Méc.	●			●				48	113	17 760 F
<b>Evinrude</b>	135	5 500	4 V	1 632		Hydr.	●			● ●				46	120	17 760 F
<b>Johnson</b>	135	5 500	4 V	1 632		Hydr.	●			● ●				46	120	17 760 F
<b>Chrysler</b>	150	5 500	4	1 582		Méc.	●			●				50	101	
<b>Mercury</b>	150	5 800	6	1 635		Hydr.	●			● ●				50	124	18 720 F

## Le ski-sur-gazon à la conquête des Alpes

*Plus besoin de neige (vraie ou fausse) pour skier : le Rollka (ou patin à chenilles) se contente de gazon pour dévaler les pentes.*

Sur les monts du Cantal, dans les Vosges, entre les meules de foin savoyardes, les paisibles cueilleurs de narcisses n'en reviennent pas : un « bolide » en short surgit à travers l'herbe, brandissant des cannes de skis. Il « enlève » deux virages, saute une bosse, disparaît.

C'est le nouveau skieur 74, le skieur à chenilles. Le skieur sur gazon. Il est capable de « foncer » à 80 km/h et a peut-être participé aux derniers championnats... dans la banlieue de Londres, au mois de mai. Le matériel utilisé a été conçu par un entreprenant constructeur de Stuttgart, Josef Kaiser, qui étudia de près les conditions du ski sur herbe. Le résultat en est le « Rollka » (de tourisme ou de compétition) qui fait pour l'instant autorité dans les slaloms de cet étrange sport d'été.

Le Rollka est une sorte de « patin à roulettes » d'environ cinquante centimètres de long qui se fixe directement à une chaussure de ski de type rigide, par un système d'étrier. Le roulement et la « glisse » sont assurés par une bande continue de plastique lisse et robuste reliant les roulettes du patin. Tel se présentait ce rassurant engin lorsque nous l'avons chaussé, aux Gets, sur l'aimable pente de la « Boule de Gomme », que nous laissons gentiment, l'hiver aux débutants du cours Six. Trois minutes plus tard, nous dévalions la « Boule de Gomme » à l'allure d'un slalom géant. Trente secondes de plus, et nous manquions, par excès de vitesse, une porte verticale d'un tracé qui paraissait de tout re-

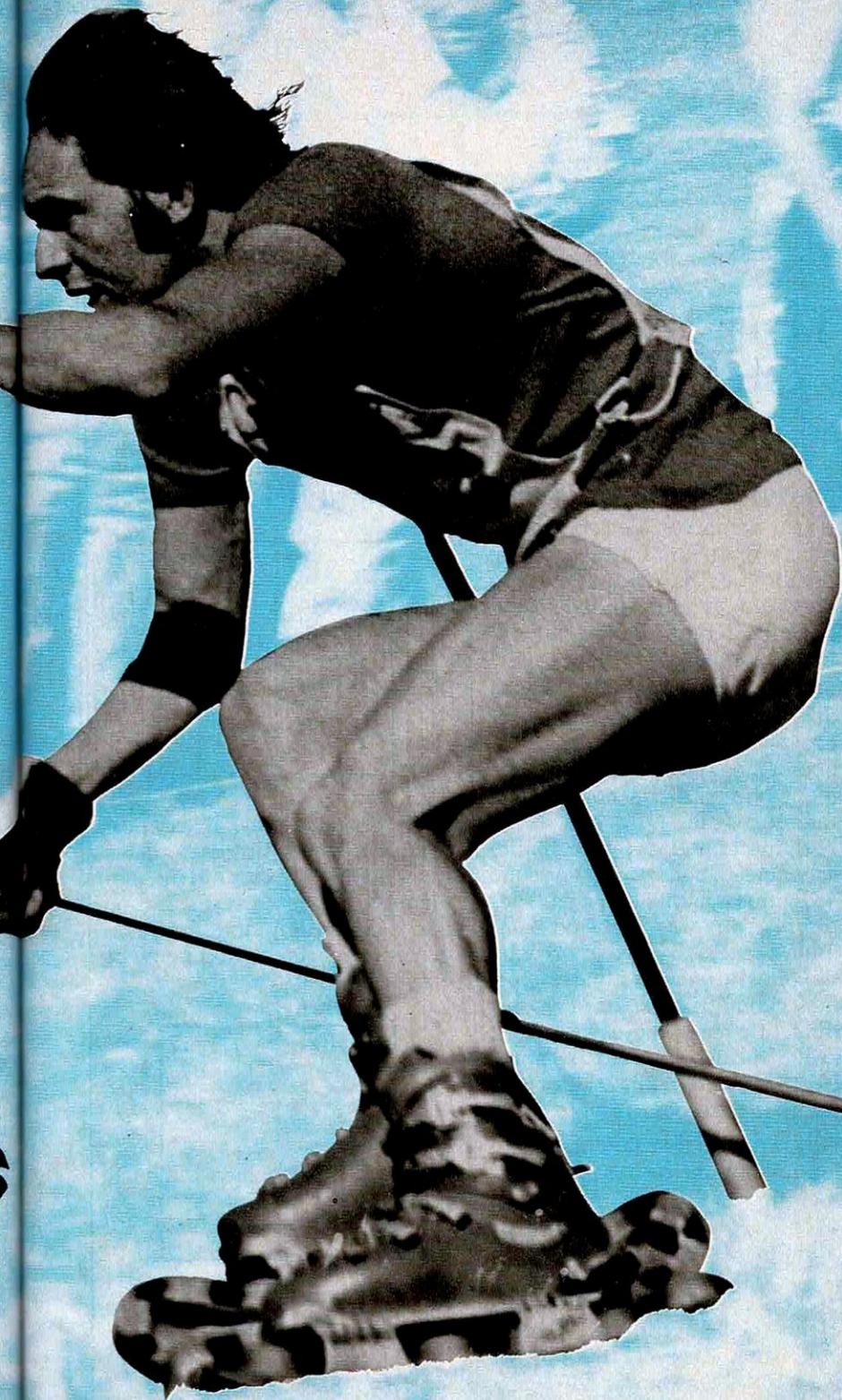
pos... Encore dix secondes, et après « éclatement », notre blue-jean imprégné de chlorophylle nous n'avions plus qu'à remonter et apprendre les règles du jeu. Le Rollka, en fait, constitue une simulation presque parfaite des comportements du ski moderne en virages serrés : ses formes latérales franches permettent l'appui et la prise de carres. Le dérapage reste possible. Seule la position du poids du corps, légèrement moins en avant que celle du ski de neige demande une certaine étude. Certains mouvements propres au slalom spécial (comme de se relancer sur le ski amont pour sortir d'un virage, par exemple), semblent pratiquement obligatoires pour une complète maîtrise en vitesse.

Tel quel, il n'est pas étonnant que sa conquête ait été fulgurante. Après ses débuts en Forêt-Noire, il y a trois ans, il passait la frontière et réunissait dans les Vosges plus de trois mille spectateurs pour une seule compétition. L'été suivant, il faisait tâche verte dans les Alpes elles-mêmes pour gagner enfin la Savoie. Aux Confins, les moniteurs du Centre de ski de fond ont mis sur pied, par curiosité, un centre-école de ski sur pré savoyard fauché de près, équipé d'un téléski sur herbe spécialement conçu pour la circonstance. Pour un forfait variant de 10 à 35 F selon la durée de location, on y trouvait chaussures, skis à chenilles, remontées et... conseils.

On constate avec stupéfaction que tous les équipements sont d'ores et déjà insuffisants.

Franz SCHNALZGER ■





**... ET SUR PNEUS:  
LE « SKIROU »**

Déjà le Rollka voit apparaître un concurrent nouveau, d'origine auvergnate. Un chercheur de Clermont-Ferrand commercialise le

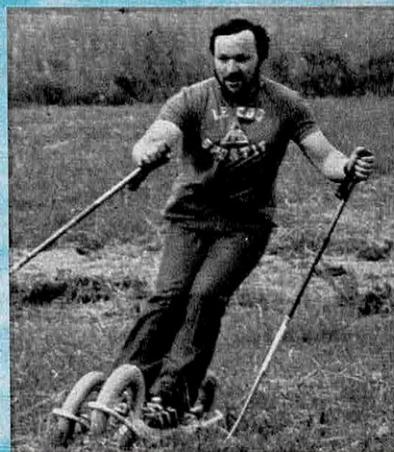


Photo Cop metal.

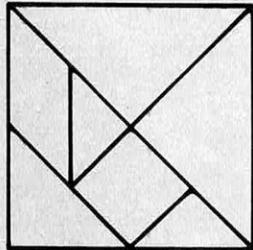
« Skirou » : deux patins en tubes d'acier équipés à chaque extrémité d'une roue à rayons munie d'un pneu gonflable. L'engin ne nécessite pas, à priori, de terrain spécialement aménagé : il peut encaisser sans dommage le choc contre une pierre, avale creux et bosses, et permet même de spectaculaires sauts de terrain. Mais sa parenté avec le ski de neige est déjà plus complexe...

# JEUX ET PARADOXES

## DES « CASSE-TÊTE » ENCORE PLUS CHINOIS

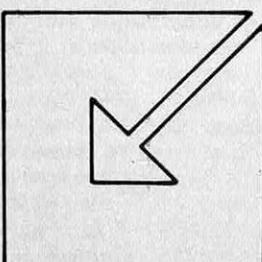
► Un jeu fit fureur au dix-neuvième siècle : le jeu des Tangrammes ou « Casse-tête chinois » proprement dit. Un carré est découpé en 7 parties : cinq triangles, un carré et un parallélogramme. Ces éléments peuvent être assemblés pour former une quantité illimitée de figures nouvelles.

Les figures ne sont données que par leur silhouette. Le jeu consiste à retrouver comment disposer les éléments pour obtenir chacune.



Grâce aux Editions du Chêne (¹) il est possible d'y jouer avec un excellent matériel. Un coffret rassemble les pièces et un épais recueil de figures avec leurs solutions.

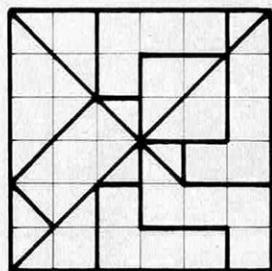
Les figures traditionnelles sont des ombres représentatives de personnes, d'animaux ou d'objets. Ce livre y ajoute une quantité considérable de figures abstraites comme celle-ci :



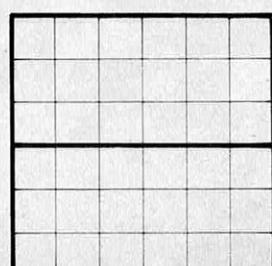
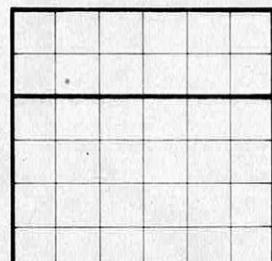
Il se complète de considérations mathématiques sur le nombre et la formation des tangrammes, qui faisaient totalement défaut dans les ouvrages précédents.

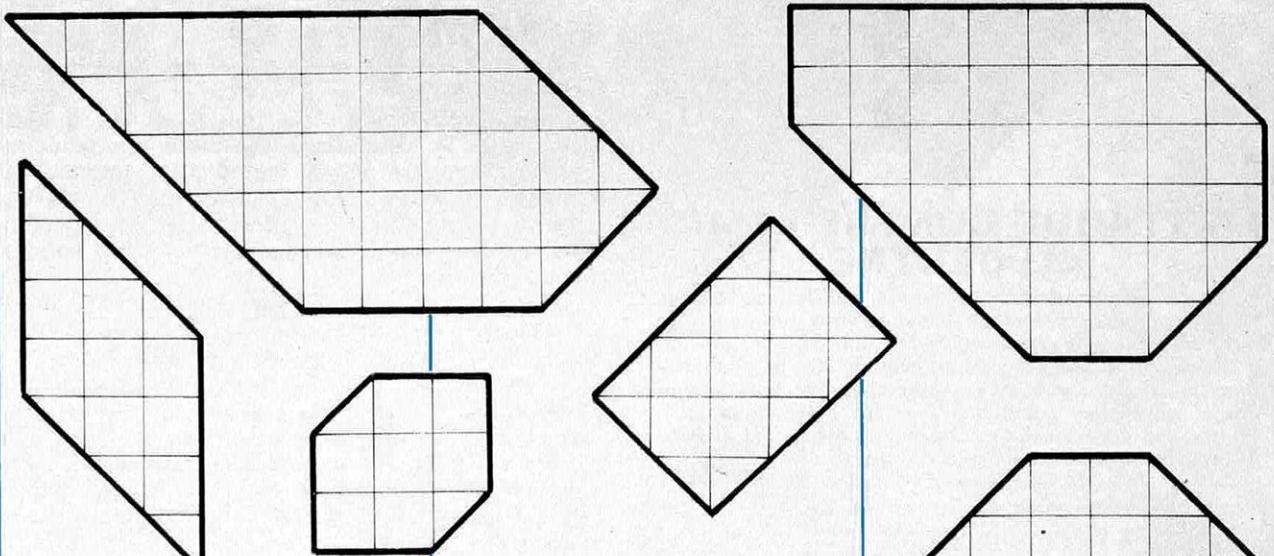
En ce qui concerne l'histoire des Tangrammes, l'origine récente (dix-huitième et dix-neuvième siècle) est certainement chinoise : de nombreuses références le prouvent. Mais l'origine lointaine est en réalité grecque. Une lettre d'Ausone à Paulus décrit un « jeu des figures d'ivoires » : « ce sont quatorze petits morceaux d'ivoires affectant diverses formes géométriques... de l'assemblage de ces figures résultent mille formes diverses. Tantôt c'est un éléphant, tantôt un sanglier, une oie qui vole... »

Devant cette invasion orientale, les inventeurs de jeux français ne furent pas en reste. En 1818, M. Allizeau, libraire quai Malaquais, à Paris, entreprit de publier en 4 volumes « Les Métamorphoses ou Amusements Géométriques Dédiés aux Amateurs ». (Bibliothèque Nationale, Estampes, Kh 16/4). M. Allizeau part du carré comme les chinois, mais le divise en 15 parties : 10 triangles, 1 rectangle et 4 polygones.

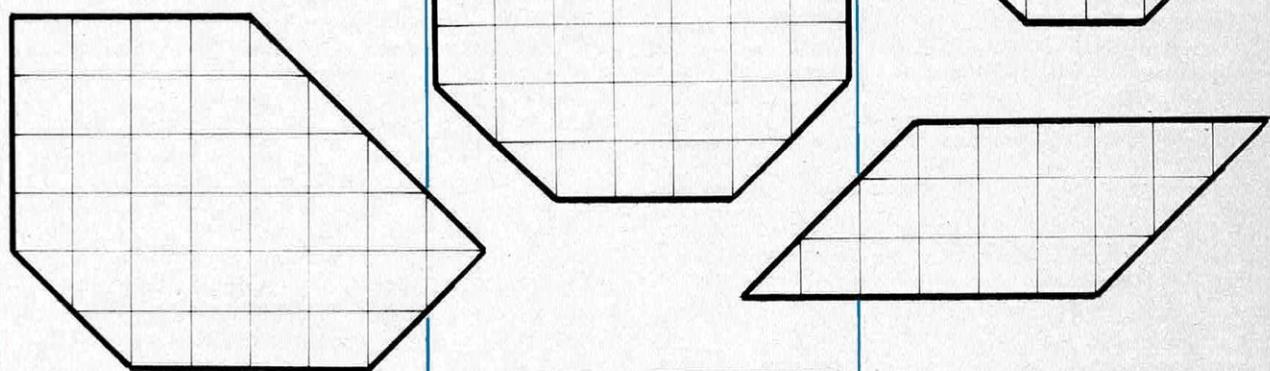


Avec ces éléments, il est possible de reconstituer le carré d'au moins deux autres manières. Chaque carré est coupé d'une ligne qui doit être respectée. Les éléments peuvent être retournés.





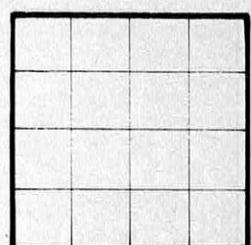
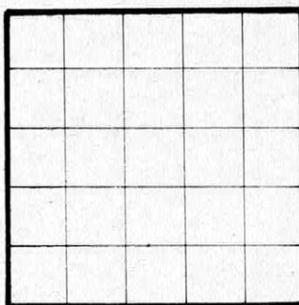
Saurez-vous également reconstruire ces autres figures ?



La diversité de ces figures est telle qu'on peut se demander quelles sont les limites des possibilités d'assemblage des éléments de M. Allizeau. Ils peuvent recouvrir au minimum  $\frac{1}{2}$  et au maximum 36 unités d'aire. Existe-t-il donc un polygone dont l'aire soit comprise entre  $\frac{1}{2}$  et 36, dont les angles soient de  $90^\circ$  ou de  $45^\circ$  et qui ne puisse s'obtenir par assemblage des éléments ?

Enfin, les lecteurs qui se souviennent des Polyominos de Samuel Golomb (Science et Vie, décembre 1968) remarqueront que le découpage de M. Allizeau est le stade intermédiaire entre les Tangrammes et les Polyominos — dont je reparlerai prochainement.

(1) Tangrams, « Les Casse-tête du Chêne ».



**BERLOQUIN ■**

### AU SUJET DES PROBLEMES DE DECEMBRE 1973

Après les solutions proposées en avril et comme de nombreux lecteurs l'ont vu, plusieurs remarques et ajustements s'imposent : Problème 2 : l'aire de la couronne est de  $25\pi$ , quels que soient les rayons.

Problème 3 : 650 m.

Problème 5 : une solution moins artificiellement sophistiquée consiste à couper chaque tarte en 2.

Problème 6 : La formule classique

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

où  $p$  est le demi-périmètre s'applique et donne rapidement 11 ares.

## L'ATTAQUE CONTRE LE ROI AU CENTRE

► Il est fort dangereux de laisser son Roi au centre, particulièrement lorsque l'adversaire a lui-même roqué. En effet, le roque présente un double intérêt : d'une part, il améliore la protection du Roi, d'autre part il met les Tours en communication et leur permet d'agir au centre, notamment sur les colonnes e et f. L'ouverture de ces colonnes peut déclencher une attaque décisive et justifie souvent un sacrifice.

Lombardy — Quinteros

Défense sicilienne — variante Najdorf

- |                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| 1. e4 c5        | 13. Thf1 (e) b5 ?! (d)  |
| 2. Cf3 d6       | 14. C × e6 ! (e) f × e6 |
| 3. d4 c × d4    | 15. Dg6 + Rd8 (f)       |
| 4. C × d4 Cf6   | 16. e5 d × e5 (g)       |
| 5. Cc3 a6       | 17. f5 ! e × f5         |
| 6. Fg5 '(a) e6  | 18. F × f6 F × f6       |
| 7. f4 Fe7       | 19. Cd5 Dc6             |
| 8. Df3 h6       | 20. T × f5 Tf8 (h)      |
| 9. Fh4 Dc7      | 21. Fg4 Tb6 (i)         |
| 10. 0-0-0 Cbd7  | 22. T × f6 g × f6 (j)   |
| 11. Fe2 Tb8     | 23. Dg7 (k) Tb7         |
| 12. Dg3 Tg8 (b) | 24. De7 mat             |

(a) Les autres réponses usuelles sont 6. Fc4, Fe2 ou f4. Le coup du texte est cependant le plus courant.  
 (b) Après 12... 0-0, 13. Ff3 Cb6, 14. Tf1, les blancs exercent une forte pression au centre et sur l'aile Roi. Avec le coup du texte, les noirs renoncent définitivement à roquer mais espèrent obtenir un contre-jeu sur les ailes soit par b5, soit par g5.

(c) Mais les forces blanches s'accumulent face au Roi noir resté au centre.

(d) La tentative 13... g5 ne s'est pas révélée plus heureuse : 14. f × g5 Ce5, 15. Cf3 ! b5 (15... Ch5, 16. Del !) 16. C × e5 b4, (16... d × e5, 17. g × f6 T × g3, 18. f × e7 Tg5, 19. F × g5 h × g5, 20. Fh5 et les noirs ne peuvent défendre f7) 17. C × F7 ! b × c3, 18. g × f6 T × g3, 19. f × e7 Tg5, 20. F × g5 h × g5, 21. C × d6 + et les noirs abandonnent car après 21... R × e7, 22. Tf7 + Rd8, 23. C × c8 + R × c8, 24. F × a6 + ils perdent tout leur matériel. Grefe-Browne 1973).

(e) Maintenant, les blancs peuvent se permettre ce sacrifice pour couvrir la diagonale h5-e8.

(f) Si 15... Rf8, 16. e5 ! d × e5, 17. f5 e4, 18. F × f6 g × f6, 19. D × h6 + Tg7, 20. f × e6 suivi de Cd5.

(g) Après 16... Cd5 ou 16... Ce8, 17. D × e6 est décisif.

(h) Prévoit 22. C × f6.

(i) Si 21... Fg5, 22. T × g5.

(j) 22... Tf6, 23. D × g7 Te6, 24. Fh5 !

(k) Menace 24. De7 mat, et si 23... Te8, 24. C × b6 D × b6, 25. T × d7 + F × d7, 26. D × d7 mat.



**Exercice :** Cette position fut atteinte lors d'une célèbre partie du siècle dernier entre Andersen et Dufresne. Les blancs ont une pièce de moins et les noirs menacent D × f8. Il est bien évident que f × e7 récupérant une pièce est insuffisant. Comment les blancs poursuivent-ils l'attaque, exploitant la mauvaise position du Roi noir ?

Alain LEDOUX

## SIBÉRIE

(suite de la page 95)

raffinerie à Nakhodka. La raison en est que les Soviétiques ne voudraient leur livrer que la moitié des livraisons de pétrole initialement prévues (40 millions de tonnes/an). D'autres projets existent comme l'exploitation du gaz naturel de Sakhaline avec construction d'un gazoduc de 1 500 km jusqu'à Hokkaido.

En ce qui concerne le gaz naturel de Yakoutsk, et d'Orengöï, les discussions ont été plus poussées avec les Américains. Cependant en 1973, le gouvernement américain a décidé de différer l'approbation des contrats accordés aux six compagnies américaines et qui prévoyaient 40 milliards de dollars d'investissements et d'achats étalés sur 25 ans, à cause du coût de revient du gaz rendu aux U.S.A., et de la dépendance ainsi créée pour l'approvisionnement en énergie des Etats-Unis.

Ces protocoles d'intention prévoyaient l'exploitation du gaz de Yakoutie avec création d'un gazoduc aboutissant sur le Pacifique soit à Nakhodka, soit à Magadan, ainsi que l'exploitation du gaz d'Orengöï avec construction d'un gazoduc allant jusqu'à Mourmansk et création d'usines de liquéfaction pour méthaniers américains.

Bien évidemment, la coopération avec les pays occidentaux ne saurait s'arrêter uniquement au gaz et au pétrole. C'est ainsi par exemple que la France doit participer au-delà du lac Baïkal à l'extraction du cuivre à Oudokan ou livrer des raffineries « clés en main » installées à l'est de l'Oural.

Le renforcement des structures industrielles et du peuplement humain de la Sibérie orientale, et de l'Extrême-Orient soviétique ne fait pas plaisir à tout le monde ; c'est même une source de conflits supplémentaires entre Moscou et Pékin, en plus du problème des revendications territoriales chinoises sur l'Oussouri et l'Extrême-Orient. Au point même que Pékin a mis les Japonais en garde contre la construction d'un pipe-line entre Irkoutsk et Nakhodka.

Pour atténuer leurs craintes, les soviétiques ont proposé aux Japonais d'envisager la construction d'un second transsibérien, 600 km plus au nord que le transsibérien actuel, pour transporter le pétrole. En cas de guerre, en effet, un oléoduc à l'air libre ou enterré pourrait continuer à ravitailler les armées soviétiques, (d'où les craintes chinoises) alors qu'une voie ferrée est beaucoup plus vulnérable.

Cela n'empêche pas qu'autant du côté soviétique que chinois, le long des 7 900 km de frontière, troupes, matériel et installations militaires ne font que croître. Les experts estiment à 60 le nombre des divisions d'élite soviétiques et mongoles massées le long de la frontière, et à 140 les divisions de l'armée populaire de libération. L'armée rouge installerait des sites de lancement de missiles de portée intermédiaire, dotés de têtes nucléaires.

De même, rappelons que les Chinois disposent d'environ 70 IRBM dont le rayon d'action (600 km) ferait qu'ils ne peuvent être utilisés que contre les complexes industriels sibériens. L'armement massif de la frontière sino-soviétique partageant deux grandes puissances mondiales montre bien la valeur de l'enjeu que représente ce nouveau géant du XXI<sup>e</sup> siècle qu'est la Sibérie. \*

J. R. GERMAIN ■

\* Signalons que l'Association France-URSS, 8, rue de la Vrillière, Paris I<sup>er</sup>, organise cette année un cycle de conférences sur la Sibérie.

## LIVRES

GORDON RATTRAY  
TAYLOR

### Repenser la vie

Calmann-Levy, 362 p., 00 F.

Il existe un « cartel des non » dans la pensée contemporaine : celui des observateurs, savants, techniciens, philosophes, anthropologues et assimilés qui refusent la société techno-industriale-urbaine telle qu'elle est ou est devenue. A la cohorte politiquement multicolore des Roszak, Gabor, Marcuse *et autres*, vient de se joindre l'écrivain scientifique anglais Gordon Rattray Taylor.

Son idée de base est de plus en plus diffusée : le fait culturel n'est pas une buée immatérielle et secondaire, voire imaginaire, c'est un fait primordial et la société actuelle se détrahue parce que les besoins fondamentaux de l'homme sont frustrés en permanence de manière croissante. Les systèmes de valeurs, autrefois maintenus par un compromis entre les aspirations matérielles et les élans culturels s'écroulent de ce fait et leur écroulement risque d'enrayer toute la machine sociale.

Voici plus d'un quart de siècle, l'anthropologue Malinowski proposait déjà d'établir un catalogue des besoins humains ; *vox clamantis in deserto*, il semblait alors que l'homme n'eut besoin que d'autos, de néon, de bruit, de billets d'avion et de gadgets. On sait ce qu'il en est aujourd'hui : constitués en véritable classe sociale, les jeunes ont décou- vert

vert qu'on peut vivre fort bien avec peu d'argent ; ils se sont mués en classe pré-révolutionnaire dans laquelle les cadres technologiques éprouvent de la difficulté à recruter.

Tout cela n'irait pas au-delà d'une contestation permanente, que l'on eut pu réduire ou espérer réduire au rôle figuratif d'une opposition symbolique, un peu comme le parti libéral britannique. Mais le propre des situations instables est d'évoluer et le fait que la criminalité et le suicide sont en passe de devenir les deux fléaux essentiels du monde contemporain l'indique assez bien. Pourquoi ? Parce que la frustration mentionnée plus haut est créatrice d'angoisse. Or, l'angoisse est aussi un moteur politique. C'est indéniablement l'angoisse créée par le chômage et l'inflation des années vingt qui a jeté l'Allemagne tout entière dans les bras des Nazis, jusqu'alors tout à fait minoritaires. Cela peut recommencer, quoi qu'en ait, pour d'autres pays.

Taylor analyse, après bien d'autres, et non sans talent, le clivage entre l'économie et l'individu, l'économie qui fonctionne désormais de manière autonome, comme une machine folle. A preuve, un sénateur américain a estimé que, chaque année, les consommateurs dépensent entre 174 et 231 milliards de dollars sans recevoir en retour quoique ce soit, du fait de travaux mal faits, de médicaments inefficaces et de perte de temps pure et simple. Taylor lui-même doute que 50 % de l'effort de production américain se traduisent par la

fabrication de produits qui contribuent à une élévation réelle du niveau de matériel, qui pourtant est le but déclaré. A quoi est dû ce dérèglement ? A une conception erronée de la science. Lorsque des hommes tels que Philip Handler, président de l'Académie des Sciences américaine, déclarent : « La science peut satisfaire notre rêve », « nous devons écrit Taylor, répondre : » Dieu nous en préserve, car ce rêve est un cauchemar. « Refus d'adaptation ? Mais l'homme n'est pas non plus en caoutchouc et il est déjà visible qu'il approche de ses limites, du moins en tant qu'homme proprement dit. « Nous sommes montés sur un tigre », a dit un jour Denis Gabor, prix Nobel. Taylor espère nous en faire descendre avant la course d'obstacles qui s'amorce. Il est parfois un rien bavard, mais toujours généreux. Reste à trouver ce que les Anglo-Saxons appellent « the alternative society », l'Autre Société...

Gérald MESSADIÉ ■

FRANÇOIS RAMADE

### Éléments d'écologie appliquée

Ediscience/Mc Graw Hill  
522 p., 78 F.

Nous avons choisi de courir à l'Apocalypse en voiture et le ventre plein. « Dans deux générations », précise René Dumont. Telle pourrait être l'introduction à l'ouvrage de

François Ramade, peut être le plus complet et le plus clair de tous les ouvrages d'écologie. D'emblée on comprend que la biosphère est à l'espèce humaine ce que la bouteille d'oxygène est au plongeur.

Une information choisie entre maintes autres : Une enquête faite en 1969 dans les cantines scolaires de deux départements français, le Puy-de-Dôme et l'Isère, a montré que les aliments et le lait servis contenaient des taux anormaux de strontium 90, lequel, s'accumule dans les os et peut induire des cancers. Et que la thyroïde des enfants vivant à quelques centaines de kilomètres des polygones de tirs atomiques du Nevada et du Nouveau Mexique, présente des nodules de caractère douteux.

Nous sommes déjà familiarisés par l'idée que, d'ici 30 ans environ, il ne restera plus de pétrole. Mais songeons-nous assez à l'eau ? Car le volume global sur lequel l'homme peut encore compter (eaux continentales, nappes phréatiques) est estimé à 250 000 km<sup>3</sup>. Et cette masse hybride utilisable s'amenuise de jour en jour par suite des pollutions et de sa consommation intempestive. Le grand mérite de l'ouvrage de F. Ramade est de mettre l'écologie en chiffres, en graphiques et d'exposer comment nous jouons avec le feu et comment l'équation de la croissance économique finira par réduire la vie à zéro.

**Pierre ROSSION ■**

#### **JEAN-JACQUES BERREBY**

### **Le pétrole dans la stratégie mondiale**

*Ed. Casterman, 210 p., 32 F.*

*Le pétrole mène le monde.* Pour ceux qui douteraient encore de cette assertion, la lecture du livre de J.-J. Berreby est à recommander. Les mécanismes des dessous politiques internationaux sont analysés sous l'angle de ce « tyran », de ce « dictateur » qu'est le pétrole

selon les propos mêmes de l'auteur.

Ainsi la récente déclaration du Premier Ministre japonais Tanaka, demandant l'évacuation des territoires occupés par Israël a été dictée sous la menace arabe de nouvelles restrictions pétrolières. D'autre part, que Tokyo n'ait pas été jusqu'à rompre ses relations diplomatiques avec Israël, comme le voulaient les potentats du Proche-Orient, n'est pas le fait d'une amitié israélo-japonaise, mais simplement le résultat d'un calcul commercial : les Japonais craignent en effet, un boycottage de leurs produits par les grands négociants juifs américains ! La politique pro-arabe de la France est uniquement basée sur les dividendes pétroliers à récupérer. On se souvient que moyennant avantages, la France a livré 110 avions Mirage à la Libye ; lors de la nationalisation de l'Iraq Petroleum Company, en juin 1972, l'Irak a réservé les droits de la France — en spécifiant bien que c'était en reconnaissance de l'attitude française vis-à-vis du problème palestinien.

Un nouvel équilibre politico-économique s'est instauré depuis que les pays producteurs ont « récupéré » une partie du pouvoir des compagnies multinationales à prédominance américaine. Vers l'an 2000, une coopération américano-soviétique paraît probable pour la mise en valeur de la Sibérie, qui deviendrait alors le principal fournisseur mondial de pétrole. En conséquence, à long terme, l'Europe et le Japon auraient le choix entre dépendre de l'U.R.S.S., des Etats-Unis ou du Proche-Orient, ou des trois simultanément ! Autrement dit comme le souligne très justement l'auteur, la guerre aujourd'hui est d'abord économique, accessoirement politique, et militaire uniquement quand on ne peut pas l'éviter et par pays sous-développés interpolés ».

Une restriction cependant est à faire au livre de J.-J. Berreby : lorsqu'il parle de l'énergie nucléaire, il mentionne que son

utilisation à grande échelle serait limitée en raison des dangers de radioactivité. Ceci est faux : tous les experts sont unanimes pour reconnaître que le véritable danger des centrales ne provient pas des radiations mais de bien d'autres facteurs, (voir S. et V. n° 679) ; la dose que chaque être humain absorbe en passant les nombreuses radioscopies médicales (0,05 REM/an) est dix fois plus élevée que celles qu'il recevra des rayonnements radio-actifs de toutes les centrales et déchets réunis de l'an 2000 (0,005 REM/an).

**Annie HUMBERT-DROZ ■**

---

#### **JEAN GAYET**

---

### **A.B.C. de police scientifique**

*Ed. Payot, 258 p., 49,40 F.*

Sherlock Holmes aurait pu donner la main à Hercule Poirot, mais il aurait agacé Maigret et Bourel. Pas tellement parce qu'il était un privé quand les autres appartenaient à la grande maison, mais parce qu'il ne travaillait que sur des indices quand les seconds s'appuyaient plutôt sur les témoignages. L'ennui, c'est que ces témoignages sont souvent fragiles, et qu'on peut toujours les rétracter devant un tribunal. Il est plus difficile de renier des preuves matérielles, et sans vouloir raviver la vieille querelle entre police de laboratoire et police sur le tas, Jean Gayet, qui est chef de section au laboratoire de police scientifique à Lyon, montre plutôt comment les indices, les traces, les empreintes, permettent d'établir la matérialité d'une infraction. Il faut déjà penser que nombre de méfaits restent insoupçonnés en ce sens que le malfaiteur camoufle aussi souvent que possible le délit en accident. Une voiture qui s'écrase, un promeneur qui tombe à l'eau, un incendie dans une villa, c'est en principe du petit fait divers. Et c'est à la police de

voir si l'événement est réellement accidentel, ou s'il est criminel. Tout comme dans le cas plus classique du vol patent ou du meurtre évident, il faut non seulement chercher des témoignages humains, mais aussi des témoignages matériels, souvent beaucoup plus sûrs. Alors le policier collectionne, recueille, photographie et prend des moulages.

Ce que nous montre bien Jean Gayet, c'est que toute cette recherche est une véritable science, avec ses lois, ses méthodes et ses instruments, souvent empruntés aux dernières découvertes de laboratoire : activation neutronique, fluorescence aux rayons X ou chromatographie en phase gazeuse.

L'auteur a réservé plus d'un tiers de son livre aux incendies et explosions, sujet tristement actuel. Contrairement à ce que pensent les pyromanes, il est pratiquement impossible de camoufler un feu en accident : l'origine criminelle de l'incendie est non seulement presque toujours établie, mais elle est aussi analysée au point que les enquêteurs finissent par savoir où, quand, comment et pourquoi le feu a pris ; par quel système, avec quel appoint, quel allumeur, et ainsi de suite. Il en va de même pour les explosions : toute bombe, toute mine, toute grenade laissent des éclats qui signent le type d'engin, l'explosif, le système de mise à feu et autres. Rien d'étonnant donc à ce que, dans le seul cas de manifestations, l'analyse des cocktails Molotov permette de désigner, par leur style, leur composition, en un mot leur personnalité, le groupe qui les a lancés. La police scientifique : une lente synthèse qui reconstitue la trame du délit devant les yeux de l'enquêteur.

#### R. de LA TAILLE ■

BERNARD HEUVELMANS  
et BORIS PORCHNEV

## L'homme de Néanderthal est toujours vivant

Plon, 505 p.

Bernard Heuvelmans est un nom-programme, comme Paul-Emile Victor ou comme le Cdt. Cousteau : on sait d'avance de quoi il va nous entretenir. Voici l'objet de son dernier et volumineux ouvrage, qui, avec l'étude de l'historien soviétique Boris Porchnev, forme un composite sur un Homme de Néanderthal qui serait toujours vivant. En 1968, la Foire d'Etat du Wisconsin expose dans un bloc de glace une créature velue tout à fait singulière et conservée intacte par le froid. Signalement : entre 1,50 m et 1,65 m, pelage d'un singe anthropoïde, avec des poils de 7 à 10 cm, allant jusqu'à 15 cm, face glabre à peau blanche, poitrine dénudée mais pieds velus (ce qui n'est pas le cas chez les singes anthropoïdes), thorax exceptionnellement bombé, sexe grêle comme celui d'un chimpanzé, pouces des mains d'une longueur supérieure à celle de l'homme, apparemment pas aussi opposables que chez l'homme, pieds « humains » avec gros orteils non opposables, front bas et fuyant, nez très large et retroussé, s'élevant jusqu'à la hauteur de la racine, qui est déprimée, plis nasolabiaux très marqués, grand espace sous-nasal sans le sillon naso-labial, oreilles apparemment pointues.

Le spécimen est introuvable dans les catalogues des grands singes ou des hominiens. Son histoire est douteuse : on ne sait pas d'où vient cette dé-

pouille ; elle aurait été abattue, dit-on, dans le Nord du continent américain, mais elle aurait très bien pu venir d'Asie et être introduite clandestinement sur un navire de guerre. Le F.B.I. finit par s'en mêler, soupçonnant mort d'homme, et puis le célèbre Smithsonian Institute, qui s'y intéresse et après s'en désintéresse. L'homme velu apparaît, disparaît, réapparaît recongelé... Heuvelmans s'efforce de débrouiller un écheveau de mensonges, de demi-vérités, de contradictions. Il aboutit à deux conclusions : d'abord, il ne s'agit pas d'une fabrication, car il faudrait à la fois un art consommé et des connaissances d'anthropologie exceptionnelles pour créer une « chose » de ce genre en plastique ; de plus, l'odeur putride qui s'en dégage est à la fois caractéristique et inimitable. Ensuite, il s'agit d'une version d'un Abominable Homme des Neiges abattu au cours de la guerre du Vietnam. Un travail de mensurations et des dessins très précis permettent à Heuvelmans de dresser une fiche complète de ce qu'il présente alors comme un Homme de Néanderthal.

On le suit volontiers jusque-là. Reste une énigme, formidable : si l'on peut admettre — ce qui est déjà énorme — qu'il existe encore des Hommes de Néanderthal sur la planète (après tout, un officier japonais, exilé dans une île du Pacifique, n'a appris qu'il y a quelques mois que la guerre était terminée...), il est moins compréhensible que le monde international de l'anthropologie soit demeuré... de glace devant cette créature. Il y a quand même assez de crédits et d'autorité de par le monde pour prendre possession d'une créature aussi exceptionnelle qu'un Homme des Neiges en bon état... Pourquoi le Smithsonian s'en est-il désintéressé ? C'est à peu près comme si un cadavre de Martien était jeté à la poubelle...

Ce qui n'empêche que l'ouvrage d'Heuvelmans mérite une lecture attentive et, d'ailleurs, non ennuyeuse.

Gérald MESSADIÉ ■

● Les ouvrages dont nous rendons compte sont également en vente à la Librairie Science et Vie. Utilisez le bon de commande p. 145.

# **SUR 100 BARBES, 20 POSENT DES PROBLÈMES.**

## **LES SYMPTÔMES**

### Les irritations.

Sitôt le rasage terminé, les rougeurs apparaissent. Au cou, à la lisière de la barbe, au milieu des joues.

Là où la peau est plus fragile. Là où il faut la surprotéger.

Le remède, c'est une mousse qui protège encore mieux la peau. Une mousse plus dense. Plus hydratante. Une mousse plus riche. Plus lubrifiante.

### Les coupures.

Certaines coupures sont dues à la distraction. Dans ce cas, aucune mousse n'est secourable.

D'autres coupures sont dues aux petits boutons d'irritation. Le remède, c'est une mousse plus compacte. Une mousse qui nivelle les irrégularités.

Il y a aussi les coupures dues aux rides. Le poil y pousse comme dans un sillon. Le remède, c'est une mousse qui détende mieux la peau. Pour que la lame rase sans dommage.

### Une lame par jour.

Le poil est trop dur, mal planté, sa pousse est anarchique. La lame y perd vite son tranchant. Elle arrache tout de suite. Il faut une lame par jour.

Le remède, c'est une mousse spéciale. Une mousse contenant des substances capables d'attendrir le poil le plus dur. Une mousse extrêmement émolliente.

## **LE REMÈDE**

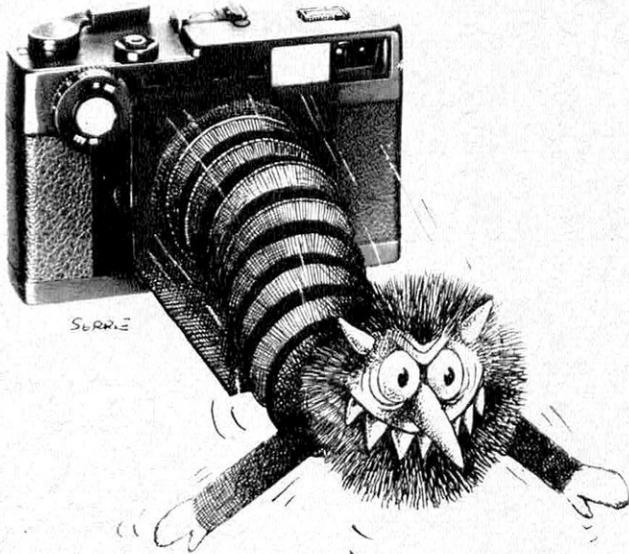


Pour juger un remède, il faut l'essayer.

## **BARBE DIFFICILE DE WILLIAMS**

Quand la mousse à raser devient un soin

# ET SI C'ÉTAIT VOUS QUI DÉCIDIEZ DE LA CONCEPTION DES APPAREILS ?



► L'époque où le matériel photographique était stable est bien révolue. Les constructeurs modifient constamment leurs appareils, multiplient le nombre des modèles voisins. En comprenant les appareils bon marché, il existe actuellement plus de 300 modèles sur le seul marché français. Bien peu d'entre eux passent une année sans modification, ne serait-ce que de détail.

De plus en plus, ce sont les bureaux d'étude des grandes firmes qui seuls décident des solutions techniques sur la base des orientations imposées par les services commerciaux. Les vœux et les critiques des utilisateurs ne sont pratiquement pas écoutés, encore moins sollicités. On en vient ainsi, notamment par l'action publicitaire, à leur imposer des appareils qui ne correspondent pas à leurs besoins véritables, à leurs vœux ; des appareils qui possèdent parfois des dispositifs peu fonctionnels ou même parfaitement inutiles... qu'il faut tout de même payer.

Science et Vie propose aujourd'hui aux photographes et à ceux qui souhaitent venir à la photographie de faire entendre leurs voix et de dire, à l'aide du questionnaire ci-joint (et même en formulant d'autres idées sur feuille jointe) quel serait pour eux l'appareil photographique idéal, c'est-à-dire celui qui correspondrait le plus exactement à leurs besoins. Les constructeurs seront, bien entendu, informés du résultat de cette enquête. Et, du nombre des réponses, dépendra le poids des opinions et des options que vous proposerez.

## 1) Format

Quel format a votre préférence ?

- 110
- 126
- 24 × 36
- 6 × 6
- autre format, lequel ?

Vos raisons :

Par format, on entend souvent tout un système, comme le 110 ou le 126, qui représente à la fois un type de pellicule, son conditionnement en cassette et le chargement simplifié qu'il apporte. Le 110 fait appel à de la pellicule de 16 mm sur laquelle on obtient des images de 13 × 17 mm, le 126, du film 35 mm sur lequel les images obtenues ont 28 × 28 mm. Il existe ensuite deux formats courants, le 24 × 36 (sur film de 35 mm) et le 6 × 6 (sur pellicule en bobines). Mais bien d'autres existent ou ont existé : demi-format (18 × 24 mm), 4,5 × 6 cm, 6 × 9 cm, 56 × 72 mm, etc.

Les avantages et les inconvénients de chacun sont souvent question d'appréciation : les plus petits sont un peu plus économiques, autorisent l'emploi d'appareils légers et maniables, mais donnent plus difficilement des images riches en détails ; les grands formats procurent cette richesse, mais sont plus volumineux et coûteux. Actuellement, par exemple, une photographie de classe professionnelle n'est pas possible en mini-format.

## 2) Le boîtier

Comment concevez-vous le boîtier ?

- classique
- compact

Vos raisons :

Un peu comme pour le format, ce choix correspond en partie au choix d'une technique. Compact, l'appareil est léger, se met aisément dans une poche ou un sac de dame (à la condition, toutefois, qu'il ne s'agisse pas d'un modèle 6 × 6 ou 6 × 9), peut être emporté en permanence avec soi, permet de photographier discrètement, assure de bonnes images à la condition d'opérer sans bouger, ce qui, en raison de la légèreté, est plus difficile qu'avec un gros appareil.

A l'inverse, l'appareil classique, plus encombrant, élimine plus facilement le risque de « bougé », mais il est moins maniable et moins discret. Autre différence : un appareil classique peut avoir le maximum de perfectionnements (objectifs interchangeables, viseurs interchangeables, accessoires nombreux), alors qu'un compact ne peut réunir que des possibilités plus modestes (qui, précisons-le, n'excluent pas les objectifs interchangeables comme en témoigne le Léica CL). Le maximum de perfectionnements et d'accessoires est, a priori, tentant. Mais demandez-vous bien si, dans votre cas, votre passion de la photo ou le temps que vous lui consacrerez sont tels que vous pourrez vraiment tous les utiliser.

## 3) Le viseur

Quel viseur souhaitez-vous ?

- Reflex direct
- à grand cadre lumineux
- autre type : lequel ?

Vos raisons :

Bien conçu, le viseur, qu'il soit à cadre ou reflex, procure une image claire. Les avantages du viseur reflex sont connus : grande image quelle que soit la focale, notamment avec les gros téléobjectifs ; absence de parallaxe, ce qui est intéressant en photomacrographie (photo de très près) ou avec les longs téléobjectifs pour conserver un cadrage exact ; ses inconvénients : risque de perte de netteté si le mouvement du miroir reflex provoque des vibrations au moment de l'exposition (pour éviter ce défaut, il faut une construction très soignée), fonctionnement bruyant dû au mouvement du miroir, absence d'image de visée durant les poses (par exemple, à la demi-seconde ou plus long), nécessité de créer des grands angulaires spéciaux pour que leur lentille postérieure ne vienne pas heurter le miroir, nécessité de créer une présélection du diaphragme pour conserver la grande ouverture durant le cadrage.

Le viseur à cadre rend les mêmes services que le viseur reflex avec les focales normales et celles qui sont voisines et il a l'avantage de la simplicité de construction ; ce n'est qu'aux longues focales et en photo rapprochée que des accessoires comme la chambre reflex sont nécessaires (tant pour éliminer la parallaxe que pour accroître les dimensions de l'image de visée). Le viseur à cadre ne communique aucune vibration au boîtier et n'introduit aucun bruit. Dès lors, pour la photo courante avec les focales classiques, la supériorité et l'utilité d'un viseur reflex sont loin d'être réels.

#### 4) La mise au point

Quel système de mise au point préférez-vous ?

1) Si vous avez opté pour le viseur à cadre lumineux :

- Télémètre couplé
- Sur la bague de l'objectif
- 2) Si vous avez opté pour le viseur reflex :
  - Dépoli simple
  - Pastille centrale de microprismes
  - Stigmomètre
  - Autre système (notamment mixte) et lequel ?

Vos raisons :

1) Le télémètre apparaît au centre du cadre de visée et il dédouble l'image lorsque la mise au point n'est pas parfaite. La mise au point sur l'objectif consiste simplement à tourner une bague afin d'amener un repère face à une distance gravée sur la monture.

2) Le dépoli simple est aujourd'hui très lumineux grâce à la présence d'une lentille de Fresnel. Il a l'avantage de permettre une mise au point sur tout le champ. Les microprismes jouent le même rôle qu'un dépoli (mais seulement sur une surface limitée) : ils sont intéressants lorsque le sujet est sombre, par exemple la nuit ; mais s'ils ne sont pas très bien réalisés, ils sont inefficaces avec les sujets très lumineux. Le stigmomètre (il coupe l'image en décalant ses deux fragments lorsque la mise au point n'est pas parfaite) convient que le sujet soit clair ou sombre ; mais il n'est pas très pratique avec les sujets ne comportant pas de lignes.



#### 5) Reflex à viseurs interchangeables

Si vous avez choisi la visée reflex, préférez-vous :

- Un système à prisme fixe
- Un viseur à capuchon
- Des viseurs et verres de champ interchangeables

Vos raisons ?

Rappelons que le viseur à prisme fixe permet une visée confortable à hauteur de l'œil et que le système à capuchon (type Hasselblad) s'emploie surtout à hauteur de poitrine. Ce dernier est également utilisable en tenant l'appareil renversé, à bout de bras, au-dessus de la tête ou bien pour opérer au ras du sol. Les viseurs interchangeables sont coûteux mais permettent d'adapter la technique de cadrage au sujet, ce qui est intéressant pour l'utilisateur qui doit aborder des genres très différents (photomacrographie, photographie sur microscope, très longs téléobjectifs, etc.). Un amateur, par contre, a peu l'occasion d'utiliser les possibilités de la visée interchangeable (nombreux sont ceux qui possèdent un tel reflex mais qui, en définitive, n'emploient que le prisme).

#### 6) Le système optique

Optez-vous pour :

- L'objectif unique, incorporé au boîtier
- Des objectifs interchangeables
- L'objectif unique avec deux compléments optiques
- Un zoom incorporé au boîtier

Vos raisons :

La formule du zoom incorporé est possible de nos jours, mais elle ne permet pas encore d'ensembles compacts. Elle constituerait donc un matériel assez encombrant et, au surplus, très coûteux pour être de qualité. L'appareil à objectifs interchangeables est particulièrement séduisant et bien connu ; encore faut-il être certain de profiter de ses avantages et ne pas se contenter du boîtier et d'une seule optique courante. Ce serait payer cher un matériel qui ne rendrait pas plus de services qu'un modèle à objectif unique faisant corps avec le boîtier. La formule du boîtier avec un objectif fixe et deux compléments optiques (un petit grand angle et

un petit téléobjectif) a l'avantage de la légèreté et d'un coût relativement réduit. L'inconvénient réside dans des possibilités limitées et parfois une légère perte de qualité avec les compléments optiques.

## 7) L'objectif standard

Quelle focale souhaitez-vous pour l'objectif standard ?

Vos raisons :

On considère comme normale, la focale de 50 mm en 24 x 36, de 75 mm en 6 x 6, de 25 mm en 110, d'environ 40 mm en 126, de 105 mm en 6 x 9. Mais certains constructeurs proposent des focales plus courtes ou plus longues et certains professionnels font de même lorsqu'ils choisissent parmi les objectifs interchangeables. Ainsi, en 24 x 36, figurent aussi parmi les focales normales les 55 mm, 45 mm, 40 mm et même 35 mm. Le premier permet de resserrer les cadrages, les autres de l'élargir et d'accroître la profondeur de champ.

## 8) La luminosité de l'objectif normal

Souhaitez-vous un objectif ultra-lumineux (par exemple 1:1,4) ou bien vous contenteriez-vous d'une optique moins ouverte (par exemple 1:1,8 ou 1:2,8) ?

Vos raisons :

La qualité ne saurait souffrir de ce choix. On fabrique actuellement de bons 1:1,4 et de bons 1:1,8 : c'est une question de prix. Cependant, pourquoi payer cher un objectif ultra-lumineux si l'on ne l'emploie jamais à grande ouverture... ou si rarement qu'un film ultra sensible pourrait bien souvent suffire pour compenser la faible lumière ? Au surplus, à 1:1,4, la profondeur de champ est très faible, ce qui limite les possibilités de l'objectif. Mais, bien sûr, pour l'utilisateur qui sait qu'il n'a pas l'intention de se priver de travailler en faible lumière, la grande ouverture reste un atout réel.

## 9) Fixation des objectifs

Si vous avez opté pour les objectifs interchangeables, préférez-vous :

- Un système à baïonnette
- Un système à vis
- Un standard international pour cette vis ou cette baïonnette

Vos raisons :

On connaît les arguments pour ou contre ces systèmes. La baïonnette est plus rapide d'emploi, mais plus coûteuse ; l'objectif à vis est simple, moins cher, mais long à mettre en place. Quant au standard, s'il existe pour le pas de vis (42 mm), il n'en est pas de même pour la baïonnette car il existe autant de systèmes que d'appareils.

## 10) Le choix des focales

Si vous avez opté pour des objectifs interchangeables, quelles focales, en plus de la focale normale, vous paraissent indispensables, et pourquoi ?

Rappelons qu'il existe des grands angulaires pratiquement jusqu'à 6 mm (tout au moins en 24 x 36) et des téléobjectifs jusqu'à 1 000 mm couramment et jusqu'à 2 000 mm plus exceptionnellement.

## 11) Automatisme ou non

Pour le réglage de l'exposition, préférez-vous :

- Une cellule autonome (pas de cellule sur l'appareil)
- Un système semi-automatique
- L'automatisme intégral
- Un système mixte et lequel :

Vos raisons :

La cellule autonome permet à l'opérateur de faire lui-même les mesures mais exige certaines connaissances techniques ; elle permet, en outre, de se contenter d'un appareil sans posemètre, donc moins cher. Le système semi-automatique consiste à amener en coïncidence une aiguille et un repère apparents dans le viseur en agissant sur le diaphragme ou sur les vitesses. Il laisse l'opérateur libre de se fier à la cellule ou de faire des mesures sur telle ou telle surface du sujet. L'automatisme total confie à la cellule le soin de commander l'exposition après choix, par l'opérateur, d'une vitesse ou d'un diaphragme (ou même sans aucun choix, si le constructeur a programmé l'appareil en vitesses et diaphragmes).

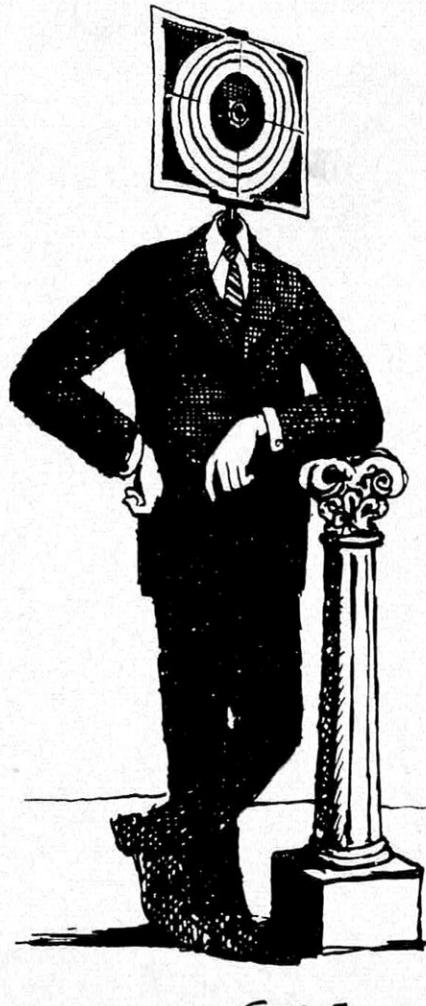
## 12) Formes de l'automatisme

Si vous êtes partisans de l'automatisme intégral, celui-ci doit-il être :

- Aveugle
- Avec informations dans le viseur sur le choix opéré par le posemètre afin de permettre d'éventuelles corrections ?

Vos raisons :

L'automatisme aveugle suppose de la part de l'amateur le refus de toute connaissance technique. Celui-ci fait alors confiance à l'appareil et au fabricant qui a conçu le programme de travail du posemètre ; il accepte par avance de subir de temps en temps quelques échecs (car la cellule ne peut pas régler l'exposition de façon parfaite avec certains sujets), ces échecs étant le prix de l'élimination de tous casse-têtes techniques. L'automatisme avec possibilité de correction du travail de la cellule permet à l'inverse de photographier avec un meilleur rendement, mais exige de connaître parfaitement la façon de déterminer les corrections éventuelles.



## 13) Automatisme : priorité à la vitesse ou au diaphragme

Si vous êtes partisan d'un appareil à cellule couplée, préférez-vous sélectionner en priorité :

- La vitesse
- Le diaphragme

Vos raisons :

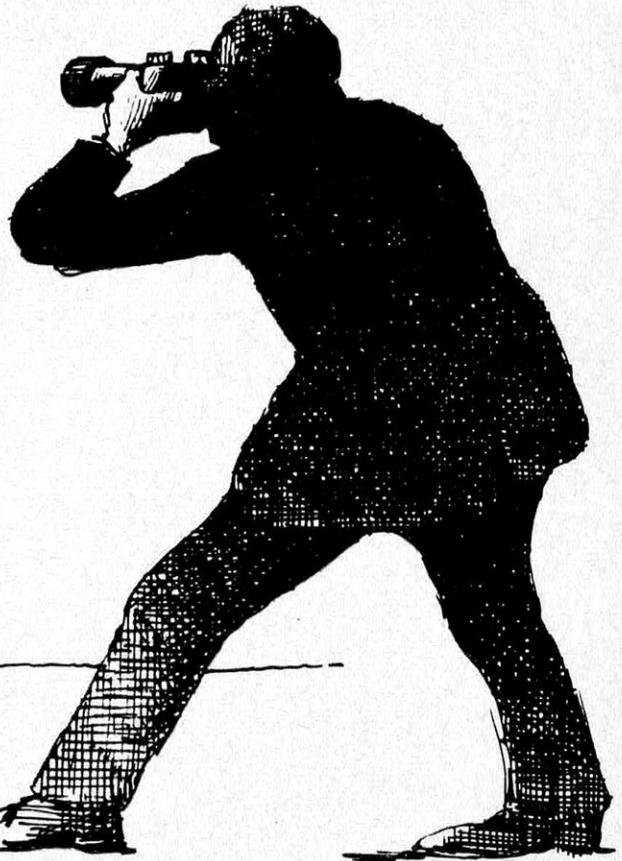
Il s'agit ici d'un choix personnel, l'opérateur ayant toujours la possibilité d'intervenir plus ou moins aisément sur les deux paramètres.

## 14) Mesure spot ou intégrale

Si vous êtes partisans de la visée reflex avec cellule derrière l'objectif, préférez-vous que cette cellule effectue des mesures :

- Intégrales sur tout le champ
- Sélectives, au centre du champ seulement
- Intégrales et sélectives, l'opérateur pouvant choisir à volonté le système qu'il estime le mieux adapté à un sujet

Vos raisons :



Un travail précis exige des mesures sélectives sur des surfaces déterminées du sujet (par exemple, parties claires, dans le cas de photo en couleur inversible). Tous les systèmes existants permettent cette technique car, en fait, il suffit à l'opérateur d'approcher de la surface utile du sujet jusqu'à ce qu'elle couvre tout le champ du viseur pour obtenir une mesure sélective. Toutefois, un appareil avec cellule « spot » ou « sélective » autorise ce travail en restant plus éloigné du sujet. C'est donc plus commode. Malgré cet avantage, le système sélectif n'est pas nécessairement le plus intéressant car, privé de la mesure intégrale, l'opérateur peut être gêné par la perte d'un temps précieux passé à faire des mesures alors que les conditions de lumière permettraient d'opérer efficacement en se contentant de cadrer le sujet et de déclencher. C'est le cas avec les sujets éclairés de façon uniforme, en reportage, par exemple. La solution qui, dès lors, semble idéale, est celle de l'appareil comportant les deux systèmes, le passage de l'un à l'autre se faisant par commutateur. En fait, pour l'instant, il est difficile dans ce cas de conserver au système sélectif un champ très étroit. L'efficacité de la mesure spot est alors moins certaine.

La mesure sélective, d'autre part, n'est pas souhaitable sur un appareil totalement automatique. Celui-ci, en effet, est conçu dans le cadrage définitif. En conclusion, la perfection n'existant pas dans ce domaine, on voit les amateurs et les spécialistes se partager en partisans et adversaires de chaque système. Exemples d'appareils à mesure sélective : Leicaflex SL, Canon F 1 ; exemples d'appareils à mesure intégrale : Nikon F 2, Pentax Electro Spotmatic ; exemples d'appareils ayant les deux systèmes de mesure : Miranda Sensorex EE, Mamiya 1000 DTL.

## 15) Cellule sur l'appareil non reflex

*Si vous êtes partisan d'un appareil semi-automatique non reflex, la cellule doit-elle :*

- Etre sur le boîtier où elle opérera une mesure intégrale
- Dans le viseur avec un champ étroit pour mesure spot
- Derrière l'objectif où elle opérera une mesure spot

*Vos raisons :*

Précisons tout de suite que le problème posé ne peut intéresser que les appareils semi-automatiques. En automatisme total, la mesure ne peut qu'être intégrale (tout le champ) puisque l'opérateur cadre et déclenche sans chercher à faire une mesure sur une surface précise

du sujet. Les avantages et les inconvénients de la mesure sélective et de la mesure intégrale sont les mêmes qu'en visée reflex (voir le paragraphe précédent). En ce qui concerne la mesure spot, elle peut être obtenue par un procédé complexe et coûteux d'une cellule mobile derrière l'objectif (formule Léica). Le même résultat peut être obtenu (à moindre frais) par cellule spot hors de l'objectif (dans le viseur notamment). Avec la cellule derrière l'objectif, les mesures restent possibles au cas d'emploi d'accessoires sur cet objectif, ce qui n'est pas possible avec la cellule hors de cet objectif.

## 16) Obturateur

*Quelles vitesses voudriez-vous avoir sur l'appareil photo que vous souhaitez voir réaliser ?*

*Vos raisons :*

Pensez tout d'abord aux vitesses qui vous semblent utiles (ce sont, le plus souvent, celles qui se situent entre le 1/30 et le 1/300 s). Actuellement, les vitesses atteignent facilement le 1/125 s avec les obturateurs simples, le 1/500 s avec les obturateurs centraux et le 1/2000 s avec les obturateurs à rideaux. Quant aux vitesses lentes, elles vont couramment jusqu'à 1 seconde. Les appareils à minuterie ou les modèles électroniques peuvent proposer des temps de plusieurs secondes.

## 17) Prix

*Pour l'appareil que vous venez de proposer, quel prix pensez-vous qu'il doive coûter :*

- Moins de 500 F
- De 501 à 1 000 F
- De 1 001 à 1 500 F
- De 1 501 à 2 000 F
- De 2 001 à 3 000 F
- Plus de 3 000 F

## 18) Appareil idéal

*L'appareil idéal que vous souhaitez existe-t-il ?*

- Oui
- Non
- Ne sait pas

*Si oui, lequel :*



## DES TABLEAUX NOIRS A LA CARTE...

Sous le nom de « Folio » est né un nouveau film de plastique traité par un procédé permettant l'incrustation d'une poudre de quartz qui lui donne l'aspect d'un tableau noir parfaitement mat. La feuille de plastique (2 mm d'épaisseur) étant adhésive, elle peut être collée très rapidement sur une surface plane, telle une porte, un mur, une planche ou une table. Il est alors possible d'y écrire à la craie, puis d'effacer au chiffon ou avec une éponge mouillée. La surface de Folio est silencieuse lorsqu'on y écrit (pas de crissement de la craie). Collé au mur, Folio constitue un tableau noir qui ne prend aucune place. Présenté en feuilles pré-découpées ou en rouleau, cette nouvelle matière peut trouver une infinité d'applications : tapisserie de chambres d'enfants, tapisserie d'une chambre noire d'un laboratoire photo-

graphique ou de radiologue, fonds photographiques ou cinématographiques, équipement scolaire (tableau et ardoises), tableaux de bureaux d'études, de salles de conférences, de hall d'exposition, tableaux de prix ou de réclame dans un magasin, etc.

Folio n'est pas toxique : les gosses peuvent y passer la main elle ne sera pas irritée (les parti-

culles de quartz sont trop fines) ; puis, la mettre en bouche : ils ne seront pas malades (le colorant a été soigneusement choisi).

A surface égale, Folio est 5 à 10 fois moins cher qu'un conventionnel tableau noir neuf et de qualité. Mais il peut aussi servir à rénover à peu de frais, sur place et instantanément, un tableau noir usagé. D'autre part, Folio est très robuste : même si l'on s'en sert tous les jours, dix fois par jour, sa durée de vie est de plusieurs années.

Pour l'usage domestique, Folio se présente en format A. 4 (21 x 29,7 cm), ou en rouleaux de 0,45 x 1 ou 2 m et de 0,90 x 1 ou 2 m. Prix : de 5 F la feuille à 65 F le rouleau.

Centre de Documentation. Folio : 2, rue de la Baume, Paris 8<sup>e</sup>.



## LA GAMME DES POCKET S'AGRANDIT

L'an dernier, Agfa avait commercialisé l'Agfamatic 2000 Pocket Sensor pour le système 110 (miniformat avec film en cassette). La firme allemande vient de lancer deux nouveaux modèles qui, avec le 2000 Pocket, constituent la gamme des Agfamatic.

Ce sont les Pocket 3000 et 4000. Ils bénéficient d'une technicité plus poussée et de performances plus étendues. L'Agfamatic 4000 malgré un volume réduit (27 x 53 x 112 mm) possède des caractéristiques nombreuses :

obturateur électronique donnant des vitesses de 30 secondes au 1/500 s commandées par cellule; viseur collimaté comportant une lampe diode qui s'allume lorsque la vitesse choisie par la cellule est lente (ce qui nécessite une prise de vue sur pied ou au flash); prise pour flashcube X avec système de réglage automatique du diaphragme (la mise en place du flashcube affiche le 1/30 s sur l'obturateur); distances réglables par symboles; objectif à 3 lentilles ouvert à 1:6,3. Les autres caractéristiques sont celles de l'Agfamatic 2000. L'Agfamatic 3000 est un peu moins perfectionné que le 4000. Il s'en distingue par un réglage

manuel de l'exposition selon 4 symboles : nuages, soleil voilé, soleil, soleil radieux. Une table donne automatiquement l'exposition à afficher lorsqu'on opère au flash.

## NOUVEL AUTOMATISME EN PHOTO

On sait que l'automatisme intégral des appareils reflex est obtenu de deux façons :

- soit par action de la cellule sur le diaphragme (par exemple : Konica Autoreflec T 3). Les spécialistes disent alors qu'il y a priorité à la vitesse : on choisit une vitesse et la cellule règle le diaphragme (ce qui n'exclut pas une possibilité de choix du diaphragme en agissant sur le bouton des vitesses jusqu'à ce que ce diaphragme soit affiché par la cellule) ;
- soit par action de la cellule sur les vitesses (par exemple : Pentax Electro Spotmatic II ou Nikkormat EL). C'est la priorité au diaphragme, celui-ci étant choisi par l'opérateur afin que la cellule règle la vitesse.

Cette qualité de systèmes semble devoir être évitée par la firme Pentacon, d'Allemagne de l'Est. Celle-ci, en effet, présenterait avant la fin de cette année un nouveau reflex automatique à rideau électronique qui permettrait à l'opérateur de choisir entre l'affichage préalable de la vitesse ou du diaphragme, la cellule réglant ensuite le second paramètre. Ce résultat serait possible grâce au système Pentacon de présélection du diaphragme qui n'est pas mécanique mais électrique (transmission électrique du Praktica LLC). De ce fait, la cellule associée à un circuit électronique pourrait agir aussi bien sur la commande électrique de l'obturateur que sur celle du diaphragme.

## PHOTO : DES NOUVEAUTÉS QU'ON ANNONCE

- Chez Canon : une nouvelle version de la caméra Scoopic 16 mm.
- Chez Rollei : un appareil 110 et un nouveau 6 x 6 mono-objectif.
- Chez Leitz : un appareil 110 reflex.
- Chez Minolta : un 24 x 36 compact... semblable au Léica compact dont le boîtier, on le sait, est fabriqué chez Minolta.
- Chez Silma : trois caméras super 8 électroniques.
- Chez Sony : un appareil permettant le repiquage sur la piste d'un film super 8 du son enregistré à la prise de vue sur cassette au moyen d'un magnétophone comme le Philips 2209 AV couplé à une caméra. Ce repiquage est obtenu sans perte du synchronisme image-son.

# MISE AU POINT AUTOMATIQUE SUR UNE MINI-CAMÉRA

Il y a un an, Eumig commercialisait une caméra de petites dimensions, la Mini 5 (16 x 5 x 8 cm environ). Elle apparaît aujourd'hui comme la première caméra d'une gamme dont le second modèle, l'Eumig Mini 3 Servofocus est annoncé.



Si l'allure générale de la Mini 3 est similaire à celle de la Mini 5, les caractéristiques sont différentes. Elles est équipée d'un zoom 1:1,9 de 9 à 30 mm à commande manuelle mais à mise au point automatique (système Servofocus Eumig qui réalise un

couplage mise au point-variation de focale de façon à maintenir le zoom réglé sur l'hyperfocale, c'est-à-dire sur une distance qui assure la plus grande profondeur de champ possible depuis l'infini). Un complément optique Macro-set permet de filmer de très près (champ de 27 x 36 mm). Une cellule règle l'exposition mais il est possible de programmer une correction automatique. La visée est reflex et l'oculaire est réglable à  $\pm 5$  dioptres. L'entraînement du film se fait à 18 im/s ou vue par vue. L'Eumig Mini 3 Servofocus est une caméra peu volumineuse et légère : environ 14 x 7,7 x 3,4 cm et 450 g.

CINEMA

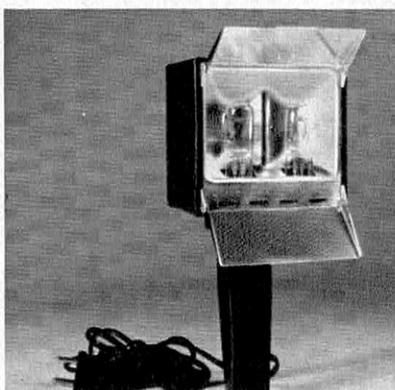


## NOUVEAU FILM COULEUR SUPER 8

Nous avons déjà annoncé dans *Science et Vie* l'avènement d'un film super 8 réalisé par Agfa-Gevaert, l'Agfachrome. Aujourd'hui, ce film est disponible sur le marché et nous possédons à son sujet quelques précisions nouvelles. L'Agfachrome remplace purement et simplement l'Agfacolor CK 17. Il possède la même sensibilité : 40 ASA en lumière artificielle, 25 ASA en lumière du jour (le filtre de conversion incorporé à toutes les caméras super 8 devant alors être mis en place derrière l'objectif). Les différences avec l'Agfacolor se trouvent dans la définition et le rendu des couleurs. La définition est très améliorée. L'utilisation de nouveaux colorants a permis d'assurer un rendu plus fin, plus saturé et plus nuancé des couleurs. Enfin, l'Agfachrome fait appel à un support en triacétate de cellulose ; il peut donc être assemblé avec les colles habituelles lors d'un montage de film.

## TORCHE CINÉMA À SOUFFLERIE

Spécialisée dans la fabrication du matériel d'éclairage photo et cinéma, la firme Wata vient de sortir une nouvelle torche, la Watastar GL, dotée d'une soufflerie automatique, de volets orientables et d'une puissance de 2 500 W. Elle permet aux amateurs et aux professionnels de disposer d'une source d'éclairage puissante qui reste maniable. Elle s'adapte parfaitement aux longues prises de vues, grâce à sa ventilation. Ses principales caractéristiques sont les suivantes : deux lampes aux halogénés OSRAM, interrupteurs indépendants pour la mise en marche séparée de chaque lampe, orientation de 0 à 90° vers le haut. Elle permet donc tous les angles d'éclairage, y compris l'éclairage indirect.



## ZOOMS UNIVERSELS

Tamron a conçu une nouvelle gamme de zooms qui se caractérisent par une grande compacité. C'est ainsi que le Tamron SZ 38 ouvert à 1:3,5 et couvrant les focales de 38 à 100 mm, mesure seulement 110 mm de long, 75 mm de diamètre et ne pèse que 750 g. Cet objectif de 13 lentilles traité multicouches, est équipé du système Adaptall, c'est-à-dire de bagues arrières interchangeables qui permettent son emploi sur la plupart des appareils reflex actuels.

Les autres zooms couvrent des focales plus longues : Z 210, ouvert à 1:4,5, de 85 à 210 mm (149 x 65 mm et 750 g) ; Z 220, ouvert à 1:3,8, de 70 à 220 mm (180 x 71 et 1 kg) ; Z 250, ouvert à 1:3,8, de 80 à 250 mm (199 x 79 mm et 1 280 g).

# CAMÉRA ULTRA-LUMINEUSE

Une nouvelle caméra pour filmer en très faible lumière est arrivée sur le marché : la Raynox XL 303. Elle est équipée, en effet, d'un macrozoom 10,5-30 mm ouvert à 1:1,1. Cet objectif possède, de plus, deux commandes électriques : l'une pour la mise au point de la distance, l'autre pour la variation de focale. Cette dernière peut être aussi réalisée manuellement. Deux fréquences, 18 et 9 im/s sont prévues, celle de 9 im/s permettant, en particulier, d'augmenter le temps d'exposition et, ainsi d'autoriser des prises de vues en lumière très médiocre. Les autres caractéristiques essentielles de Raynox XL 303 sont les suivantes : cellule réglant le diaphragme automatiquement avec correction pour les contre-jours ; dispositif de fondu automatique, vue par vue et télécommande. Le prix de la caméra est de 1 350 F.

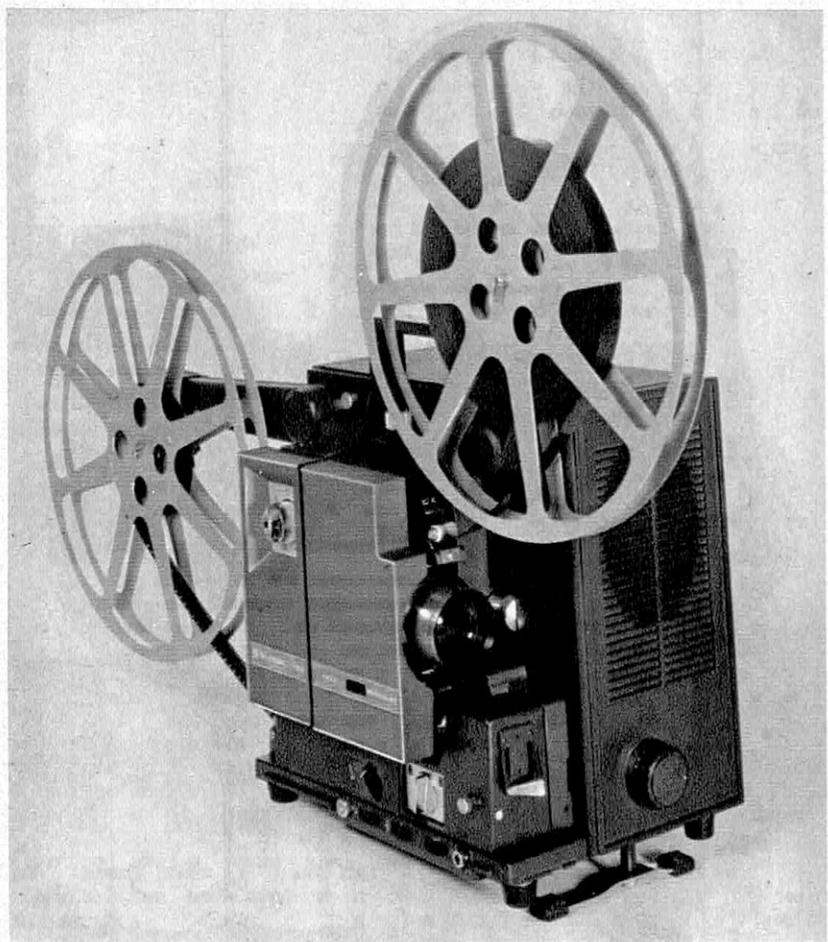
## SON

### ÉLECTROPHONE MUSICAL

Les chaînes haute fidélité compactes ont quelque peu réduit le marché des électrophones en ce qui concerne les modèles coûteux. Les appareils de prix modérés connaissent par contre toujours autant de succès auprès du public. Les progrès de la technique aidant, de tels appareils procurent parfois une écoute musicale agréable. Tel est le cas de l'électrophone stéréophonique Schneider AGE 31. D'esthétique sobre, réalisé avec soin, cet appareil est équipé d'une platine Grammo (table de lecture Dual). L'AGE 31 mesure 41 x 24 x 15 cm et chaque enceinte 20 x 24 x 11 cm. Son prix est d'environ 580 F sans changeur automatique et 690 F avec ce changeur.

**ERRATUM** Les illustrations parues dans le numéro de Mars (Pages 20-21) étaient inspirées d'un ouvrage publié par D.C. Heath and Company, intitulé « Psychology : An Introduction », par Mussen, Rosenzweig et d'autres auteurs. (Copyright 1973). Les dessins originaux avaient été réalisés par Wayne Emery pour le compte de l'éditeur.

## CINÉMA



### PROJECTEURS 16 MM ULTRA-LUMINEUX

L'éventail des projecteurs 16 mm Bell et Howell Filmosound TQ 1 a cédé la place à une nouvelle gamme, les Filmosound TQ II. Ils sont au nombre de six qui se distinguent par certains perfectionnements et selon que, pour le son, ils possèdent la lecture optique seule, la lecture optique et magnétique ou les deux types de lecture et l'enregistrement magnétique.

Les Bell et Howell TQ II comportent d'importantes améliorations. La luminosité, tout d'abord, est pratiquement doublée grâce à l'emploi d'une lampe halogène 24 V-250 W en réflecteur et d'objectifs de grandes ouvertures (1:1,2 et 1:1,4).

La plupart des modèles possèdent un changement automatique qui refuse les films dont l'amorce est excessivement abîmée afin d'éviter leur déterioration. Un dispositif refait automatiquement une boucle lorsque celle-ci a été absorbée accidentellement.

En ce qui concerne la partie sonore, des têtes magnétiques enfichables permettent leur changement instantané, notam-

ment pour passer de têtes pleine piste (cas courant) à des têtes demi-piste (certains films ne recevant qu'une demi-piste magnétique).

Les autres caractéristiques essentielles des projecteurs TQ II sont les suivantes : objectifs interchangeables, 2 intensités lumineuses, vitesses de 18 et 24 im/s, marche arrière, amplificateur de 10 ou 20 W efficaces selon les modèles, réglage séparé des graves et des aigus, bobines de 600 m, poids de 16 à 18 kg selon les modèles. Trois des projecteurs, les TQ II Spécialist, possèdent en outre l'arrêt sur l'image, la vue par vue et une prise de télécommande. Le prix de ces projecteurs varie de 6 900 à 9 000 F selon les modèles.

# HUMIDIFICATION PERMANENTE DES PLANTES

La consommation des plantes d'appartement connaît actuellement un essor sans précédent. Il est incontestablement lié au besoin de verdure et d'environnement floral que ressent l'individu, soumis sans ménagement aux agressivités froides et impersonnelles des cités de béton contemporaines.

La culture des plantes en appartement cependant, n'est pas sans poser quelques problèmes. Celui de l'arrosage pendant les week-end et durant les vacances n'est pas des moindres. Les vases Riviera, avec leur réserve d'eau représentent une solution efficace. Aujourd'hui, une autre firme, Eternit, a mis sur le marché un système voisin d'humidification des plantes en pots ou en bacs.

Le principe du procédé Eternit est simple : l'humidification est assurée par des plaques « Pical » qui font office de mèches de capillarité. Seule, leur partie inférieure est en contact avec l'eau, le reste l'est, bien entendu, avec le terreau. Le substrat de culture, qui repose sur une plaque perforée servant de support est ainsi isolé de la réserve d'eau.

Diverses jardinières aux appellations « type A », « type G » et « Prairial », aux formes diverses, réalisées en amiante-ciment granulé blanc satiné, sont équipées de ce système d'humidification (prix de ces bacs, de 59 à 130 F selon les dimensions).

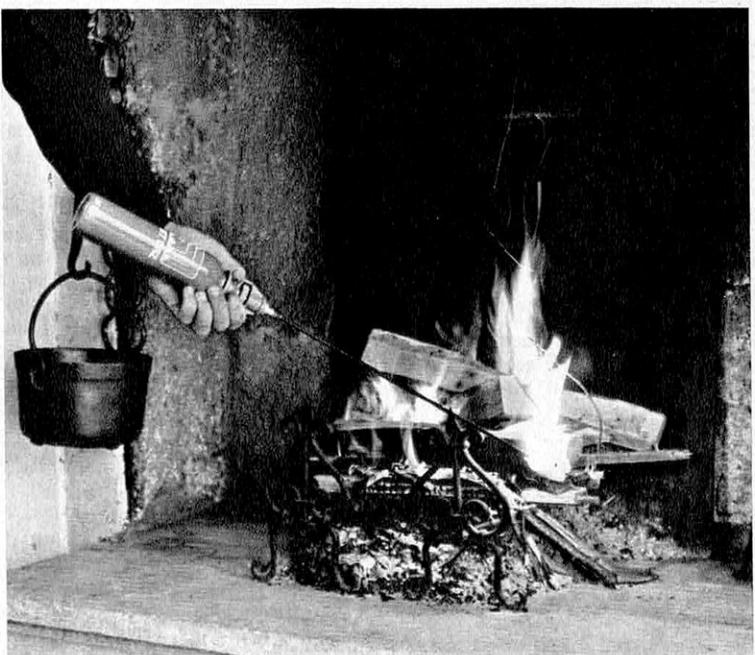
La dernière née de ces jardinières, la Messidor 1200 mesure 1,20 x 0,25 m et coûte 230 F. Elle peut recevoir un système d'humidification permanente spécial, le Plantube, composé de quatre godets de



culture, dont seule la base est en contact avec l'eau. De cette façon, les racines sont toujours hors de l'eau et la plante ne peut pas pourrir. L'eau s'infiltre dans les godets par capillarité ; la plante n'absorbe ainsi que l'eau dont elle a besoin. Une jauge flottante permet de contrôler le niveau d'eau en réserve dans la jardinière.

# CIREUSES ASPIRANTES 3 BROSSES

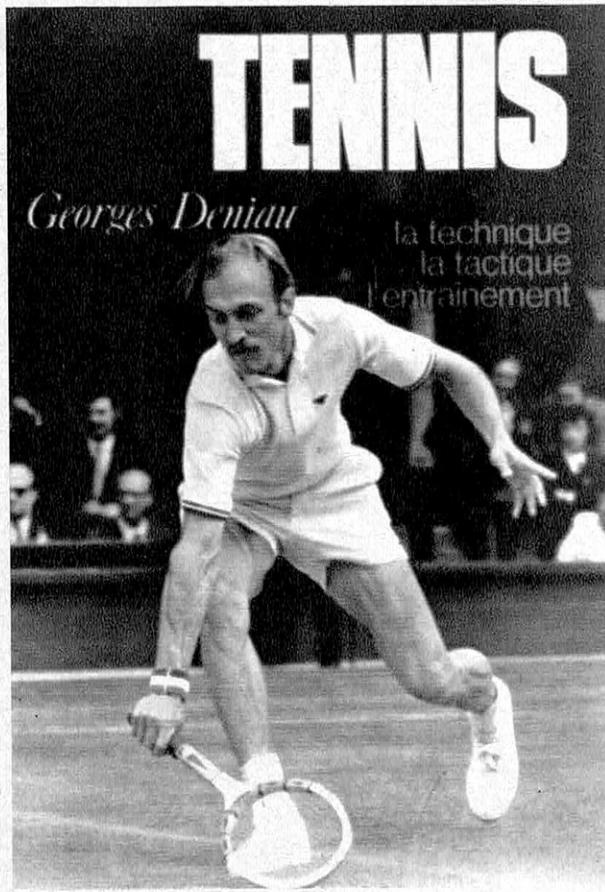
Dans la gamme des cireuses de la marque Hoover, deux nouveaux modèles, les F 2002 De Luxe et F 2004 Standard sont conçus avec trois brosses et permettent d'encaustiquer, de faire briller et de lustrer un parquet. Pour un entretien quotidien, il n'est même pas nécessaire de passer un aspirateur au préalable. Les caractéristiques techniques de ces cireuses aspirantes sont les suivantes : puissance de 400 W ; moteur à 7 000 tr/mn, antiparasité radio et télévision. Prix : environ 520 F pour le F 2002 et 480 F pour le F 2004.



## UN MINI « LANCE-FLAMME » POUR FEUX DE BOIS

Une longue tige métallique munie à son extrémité inférieure d'un robinet d'ouverture du gaz et qui se branche directement sur une pile à gaz type 200 Jet Clic, tel est le nouvel allumeur Jet-flam conçu par la société Jet-gaz. Il permet d'allumer le charbon d'un barbecue, le bois dans une cheminée, les herbes dans un incinérateur et tous combustibles. Dans l'agriculture, il peut servir à brûler les détritus et branchements. Dans l'aviculture, on peut l'employer pour l'assainissement des clapiers, des nids ou la destruction des oökystes (parasites provoquant la coccidiose). L'emploi de Jet-flam est simple : on incline la tige à 45° et on la met en contact avec la matière à brûler. Chaque recharge permet environ dix allumages. Prix, avec une pile Jet Clic : 40 F.

# A LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE



**LE TENNIS, la technique, la tactique, l'entraînement.** Deniau G. — Dédicace. Préface. La technique. La tactique. L'entraînement. Ce livre s'adresse à tous les joueurs de tennis, et pas seulement aux joueurs de compétition. Il donne à tous ceux qui pratiquent ce sport, l'ambition de jouer mieux, leur donner le goût et les moyens de s'entraîner, seule façon de progresser et de découvrir le vrai plaisir de jouer. 150 p. 16 × 24. 1974 ..... F 34,00

**LA CROISIÈRE A LA VOILE EN 10 LEÇONS.** et tout pour vivre à bord de A à Z. Aymon J.P. — Précautions à prendre avant de partir. Choisir son bateau: neuf ou d'occasion. Des bateaux à tous les prix. Être bien à bord avec tout le confort. Vivre heureux à bord. Savoir naviguer. Préparez-vous au mauvais temps. A « bon patron » bon équipage. Heureux en vivant au port. Croisière terminée on désarme. 185 p. 14 × 20. Très nbr. illustr. 1974.... F 26,00

Rappel dans la même collection:  
**LA VOILE EN 10 LEÇONS.** Houbart M. F 21,00

**LE BILLARD.** Hoppe W. — Matériel de base. Choix d'une bonne queue de billard. Les principes de base. Position devant le billard, posture correcte. Comment tenir la queue. Comment faire les différents chevalets. Attaque de la bille. Utilisation de l'effet. Coup de queue allongé. Vitesse et puissance. Les carambolages. Les coulés. Les rétros. Partie à la bande. Deux bandes. Partie libre. Américaine. Les trois bandes. Les points mal jugés et souvent manqués. Les massés. Les points difficiles. Science du jeu de billard. Le Diamond System trois-bandes. Conclusion. Conseils indispensables dont il faut se souvenir. Suggestions aux débutants. Glossaire. 126 p. 20,5 × 24,5. 1974 ..... F 42,00

**NAGER EN 10 LEÇONS,** et tout pour être dans le bain de A à Z. Gruneberg P. — (Préface d'Alain Gottvallès). Respirer par la bouche. Jouer dans l'eau. flotter. Le Crawl. Dos crawlé. La brasse. Le dauphin. Les plongeons c'est bon. Et si vous deveniez un champion... Nage en mer et sauvetage. Les bébés nageurs. Lexique. 200 p. 14 × 20. très nbr. illustrations. 1974 ..... F 26,00

**AUTO PRATIC.** Acheter, conduire et entretenir. Stewart J. — Acheter : acheter est une affaire personnelle. Ce que je pense des voitures automatiques. De la direction assistée à de menus travaux courants. Comment acheter une voiture d'occasion sans se faire rouler. La direction et les freins. Autres détails cruciaux. Les problèmes de crédit. Entretenir : en priorité, un examen approfondi. La carrosserie et le filtre à air. Le circuit électrique à basse tension. Le circuit électrique à haute tension. Un organe fort simple : le carburateur. La suspension et les amortisseurs. Les freins, les pneus, les roues, la carrosserie. Conduire : chacun peut devenir un bon conducteur. Dans les intempéries. Encore dans les intempéries. Dans les conditions normales. Savoir tenir son volant. Bien tourner « entrer lentement, sortir vite ». L'art du dépassement. Virer à gauche et à droite. Désastres majeurs et mineurs. 280 p. 13 × 20. 1974 . F 25,00

**LE ROMAN DE LA MATIÈRE.** Ducrocq A. — Visa pour le cosmos. Matière et évolution. L'œuvre de la gravitation. L'allumage des étoiles. Cybernétique contre thermodynamique. Calibrage et différenciation. Vieillir c'est rougir. Alchimie du ciel. La naine et le trou noir. Une usine d'enrichissement : la galaxie. Le phénomène planète. Le système de Jupiter. Autour des autres étoiles. Pourquoi la terre. 250 p. 15,5 × 24. 1974 ..... F 26,75

**MANUEL DES CIRCUITS INTÉGRÉS ANALOGIQUES.** (Texas Instruments). Les circuits analogiques. Circuits intégrés linéaires. Amplificateurs opérationnels. Comparateurs. Amplificateurs vidéo. Circuits d'interfaces; Interfaces MOS, — TTL et TTL-MOS. Caractéristiques des mémoires à tores. Circuits de commande de mémoires à tores. Amplificateurs de lecture. Interfaces d'usage générale. Circuits de transmission de ligne. Circuits spéciaux; Le déclencheur de triac au point zéro SN 72440. Le circuit d'interface bas niveau SN 72560. L'amplificateur logarithmique SN 76502. Amplificateur-mélangeur équilibré SN 76514. 392 p. 15,5 × 22. 421 fig. 1974 ..... F 85,00

**LA PHYSIQUE.** Lartigue D. — (Coll. « Je comprends »). Tome 1. Les grandeurs physiques. Les unités et les systèmes d'unités. Équations aux dimensions. Facteurs de conversion des unités métriques, anglaises et américaines. Présentation des résultats numériques expérimentaux. Mesures et incertitudes. Calcul sur les incertitudes ou calcul d'erreurs. Les grandeurs vectorielles. Notions générales sur le mouvement des corps. Annexe: Le vernier. Index alphabétique. 132 p. 14 × 20. 1973 ..... F 25,00  
Tome 2. — La chaleur et ses conséquences. Physiques. La température. La dilatation des solides. La dilatation des liquides. Les propriétés des gaz. Les gaz parfaits. La thermométrie. La chaleur. La calorimétrie. Les chaleurs massiques. La fusion et la solidification. La vaporisation et la liquéfaction. La sublimation. Le diagramme d'un corps pur. Index alphabétique. 161 p. 14 × 20. 1974 ..... F 25,00

**MATHÉMATIQUES DE BASE. Lartigue D.** — (Collection « Je comprends »). Tome 1: *Du nombre aux vecteurs*. Un peu de mathématiques actuelles vraiment indispensables. Les nombres relatifs. Les fractions. — L'ensemble des nombres rationnels. Rapports et proportions. Grandeurs proportionnelles et inversement proportionnelles. Problèmes faisant intervenir ces grandeurs. Pourcentages. Calculs sur les puissances des nombres réels. Racines carrées. Lecture. Écriture. Emploi. Transformation des formules. Relations. Fonctions. Applications. Vecteurs. Axe. Coordonnées. Composants d'un vecteur. Norme d'un vecteur. Énoncés des exercices. Corrigés des exercices. 190 p. 14 × 20, 116 fig. 1974 ..... F 29,95

Tome 2: *Des vecteurs à l'analyse élémentaire*. Un peu de trigonométrie. Deux produits de vecteurs. Pour se servir de la trigonométrie. Éléments de calcul algébrique. Équations: généralités. Les équations du premier degré à une inconnue. Systèmes d'équations du 1<sup>er</sup> degré à plusieurs inconnues. Inéquations du premier degré à une inconnue. Équation du second degré dans R. Signe du trinôme du second degré. Les graphiques. Notions de dérivée. Dérivées usuelles. Notions de différentielles. Notion d'intégrale immédiate. Énoncés des exercices. Corrigés des exercices. 230 p. 14 × 20. 1974 ..... F 29,95

**ÉLÉMENTS DE CALCUL NUMÉRIQUE.**  
**Démidovitch et Maron.** — (Traduit du Russe). Nombres approchés. Généralités sur la théorie des fractions continues. Calcul des valeurs des fonctions. Résolution approchée des équations algébriques et transcendentales. Procédés spéciaux de résolution approchée des équations algébriques. Amélioration de la convergence des séries. Algèbre des matrices. Systèmes d'équations linéaires. Convergence des processus itératifs des systèmes d'équations linéaires. Généralités sur la théorie des espaces vectoriels. Suppléments sur la convergence des processus itératifs des systèmes d'équations linéaires.

aires. Calcul des valeurs propres et des vecteurs propres d'une matrice. Résolution approchée des systèmes d'équations non linéaires; Interpolation des fonctions. Déivation approchée. Intégration approchée des fonctions. Méthode de Monte-Carlo. Index. 680 p. 15 x 22 . . . . . F 25.00

**THÉORIE DES PROBABILITÉS.** Ventsel H.  
— (Traduit du Russe). Introduction. Notions fondamentales de la théorie des probabilités. Théorèmes fondamentaux de la théorie des probabilités. Expériences répétées. Variables aléatoires et lois de répartition. Loi normale. Détermination des lois de répartition des variables aléatoires à partir des données expérimentales. Systèmes de variables aléatoires. Loi de répartition normale d'un système de variables aléatoires. Caractéristiques numériques des fonctions de variables aléatoires. Linéarisation des fonctions. Lois de répartition des fonctions des arguments aléatoires. Théorèmes limites de la théorie des probabilités. Traitement des résultats des expériences. Notions de base de la théorie des fonctions aléatoires. Développements canoniques des fonctions aléatoires. Fonctions aléatoires stationnaires. Notions de base de la théorie de l'information. Éléments de la théorie des phénomènes d'attente. Annexes. 568 p. 15 × 22. F 27,00

**RÉGLAGE ET DÉPANNAGE DES TÉLÉVI-  
SEURS COULEURS.** **Darteville Ch.** — Horaire des  
mires et démonstrations couleurs. Du noir et de la  
couleur. Le tube trichrome et les circuits associés.  
Réglage du tube trichrome. Anatomie et physiologie  
d'un décodeur Secam. Réglage des circuits d'un déco-  
deur Secam. Les circuits de balayage trames et lignes.  
Les pannes du tube trichrome et des circuits associés.  
Les pannes des circuits de décodage. Le codage des  
signaux dans le système Secam III b. — 160 p.  
 $24 \times 16$ , 300 fig. dont 70 photos couleurs et 120  
oscillosogrammes typiques. 2<sup>e</sup> édit. 1974 . . . F 45,00

**TOUS LES OUVRAGES SIGNALS 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

**UNE BIBLIOGRAPHIE  
INDISPENSABLE  
NOTRE  
CATALOGUE  
GENERAL**

**5 000 titres - 36 chapitres  
150 rubriques - 524 pages**

**13<sup>e</sup> ÉDITION  
1973**

**PRIX FRANCO : 10 F**

il n'est fait aucun envoi  
contre remboursement

# informations commerciales

## OLYMPUS OM-1

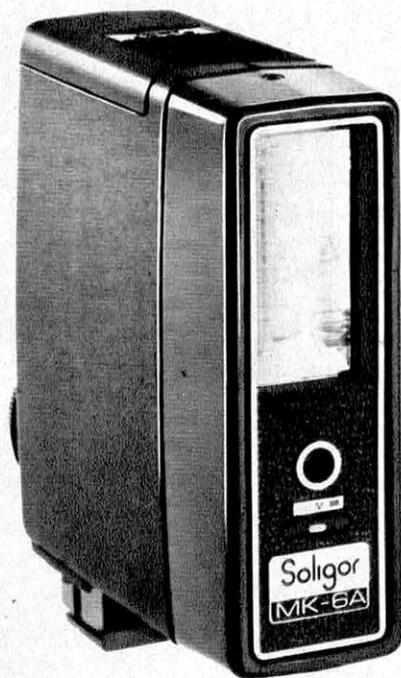
Le M.T.T.I. (Ministère de l'Industrie et du Commerce International Japonais) vient d'attribuer à l'appareil OLYMPUS OM-1 le prix de « GOOD DESING ».

En effet, OLYMPUS vient d'apporter une preuve supplémentaire de sa fiabilité et de sa parfaite résistance aux plus rudes conditions de travail : Monsieur KATO l'a utilisé au cours d'une ascension récente de l'Everest.

SCOP - 25, Faubourg-Saint-Antoine - PARIS.

## FLASH « SOLIGOR » A CALCULATEUR (COMPUTER) MK-6A

Ce nouveau flash présente des caractéristiques très évoluées et réunit tous les perfectionnements épars sur des modèles concurrents.



- Un calculateur (computer) qui assure des prises de vue d'éclairage égal, automatiquement, sans calcul et sans réglage du diaphragme, en fonction de la distance flash/sujet.

- Deux positions de « travail » : l'une pour prises de vue rapprochées de 1 à 3 mètres et l'autre pour prises de vue plus éloignées de 3 à 6 mètres. Possibilité, en outre, de débrayage du computer pour utilisation non automatique du flash (très important dans le cas d'appareils équipés eux-mêmes d'un mécanisme de flash automatique et aussi pour procéder à des sur-expositions ou sous-expositions volontaires).

- Alimentation pile (4 x 1,5 V) et secteur bi-voltage 120/220 V.

- Cordon de synchronisation séparé en plus du sabot à contact central, bouton pour déclenchement open-flash, lampe témoin, recharge rapide de 5 à 8 secondes.

Le flash SOLIGOR MK-6A est équipé d'un computer incorporé qui calcule réellement la quantité de lumière émise par le flash, reçue et réfléchie par le sujet, ce qui élimine tous les réglages. Le computer MK-6A est composé d'une cellule extrêmement précise, à réponse ultra-rapide. Quand le computer a déterminé que la quantité de lumière nécessaire pour assurer l'éclairage correct du sujet est suffisante, l'éclair se coupe automatiquement. Les résultats sont toujours constants et les photographies toujours régulièrement exposées.

## RAYNOX

a pris une bonne place sur le marché français en 1972 et 1973 grâce à une implantation systématique par son agent pour la France et à une gamme de caméras et projecteurs très bien placés en ce qui concerne le rapport performance/prix.

1974 voit l'apparition d'une nouvelle gamme livrable dès maintenant dont l'élément essentiel est une caméra XL. Son prix de vente (1 350 F - prix public T.T.C.) est un facteur déterminant face à ses caractéristiques techniques.

TECHNI CINE PHOT - 64 bis, bd Jean-Jaurès - 93-SAINT-OUEN.



## CENTRAL-PHOTO

Importateur exclusif de RICOH, lance, pour la période du 15 mai au 31 juillet, une promotion sur la caméra « RICOH 800 Z ».

Il s'agit d'un ensemble comportant la caméra, le sac fourre-tout de cette caméra et une torche Movie 1 000 W qui sera vendue à un prix public moyen de 1 650 F.



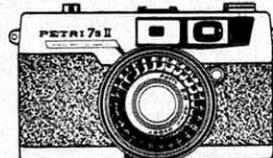
## chez Petri, c'est le bon sens qui décide

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.



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

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 :



# MOTS CROISÉS

de Roger La Ferté

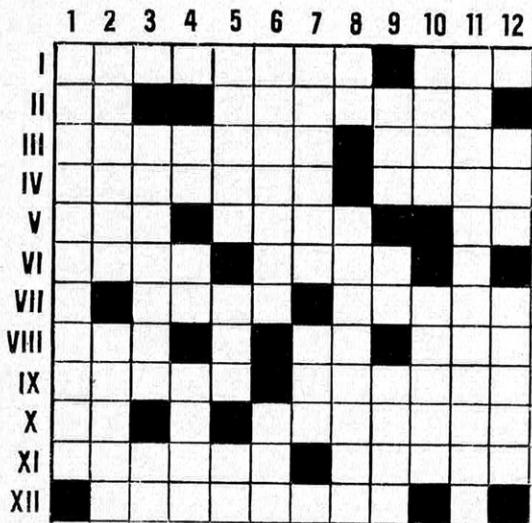
## Problème n° 86

### Horizontalement

- Artère - Pièce de la charrue. — II. Petit cours - celle de mer est l'actinie. — III. Sulfure d'éthyle dichloré - Créateur. — IV. Coquillages - Collège fondé en 1440. — V. Ferrures - Dialecte gaélique - Symbole d'un métal qui réagit violement sur l'eau. — VI. Armées - Fait depuis peu. — VII. Qui annonce de l'énergie - Chemises de sport. — VIII. Psittacidé - Symbole d'une unité valant 3 600 coulombs - Terre. — IX. Habitude ridicule - Masse minérale arrondie. — X. Agent de liaison - Dérégler. — XI. Mettre un siège en place - Ecchymoses. — XII. Tranquillisée.

### Verticalement

- Champignons. — 2. Dans le voisinage - Echouer. — 3. Il inventa le film photographique en 1889 - Note. — 4. Participe - Possessif - Station de sports d'hiver d'Autriche. — 5. Celer - Dépôt de vin - Préposition. — 6. Elève - Serré. — 7. Divinité féminine - Unité de surface. — 8. Les initiales de l'un des inventeurs des premiers aérostats - Plante qui porte le nom du médecin de Juba, roi de Numidie. — 9. Trou d'évacuation pour la fumée - Bouddha - On la soigne par des frictions au benzoate de benzyle. — 10. On y voit les restes d'un château édifié par Philibert Delorme - Sa nomenclature binomiale par genres et espèces fait encore autorité - Déréglé. — 11. Mettre un siège en place - Ecchymoses. — 12. Tranquillisée.



### Réponses

- VERITICALLEMENT : 1. Cryptogrammes. — 2. Autres - Rassurée. — 3. Estaminet - La. — 4. Ri - Sa - Igs. — 5. Arre - Tte - Es. — 6. Interne - Dr. — 7. Désesse - Taire - Lte - Fo - Gal. — 8. E.M. (Entenne de Montgolfier) - 9. Ope - Fo - Gal. — 10. Ant - Limite. — 11. Gérontologue. — 12. Ema - Senes.
- HORIZONTALEMENT : I. Cryptogrammes. — II. Rés. — III. Yvette - Père. — IV. Prairies - Etion. — V. Tes - Eris - Na. — VI. Osts - Neut. — VII. Mag - Aménone. — VIII. Aïa - Ah - Ile. — IX. Manie - Rognon. — X. Et - Dérangé. — XI. Seller - Bleus. — XII. Poles.

# DIABÈTE

(suite de la page 28)

thétique à action prolongée, dont les premiers essais étaient réalisés sur des animaux. Ensuite, des essais cliniques étaient entrepris dans des centres médicaux à San Diego, San Francisco, et à l'Institut Karolinska de Stockholm. Il est trop tôt pour évaluer la totalité de ces essais cliniques, mais déjà une équipe, celle de l'Ecole de Médecine de l'Université de Californie à San Francisco, signale des résultats spectaculaires.

On peut imaginer les implications que peuvent entraîner ces résultats. L'utilisation de la somatostatine pourrait rétablir l'équilibre hormonal chez les diabétiques, réduire le besoin d'injections d'insuline, et ainsi éviter non seulement une servitude qui peut se prolonger toute une vie, mais aussi les troubles secondaires que l'insulinothérapie à long terme peut parfois provoquer. L'utilisation de la somatostatine est également envisagée dans le traitement de l'acromégalie, déformations des extrémités et de la tête provoquées par une sécrétion trop abondante d'hormone de croissance.

Quant aux autres neuro-hormones, leur potentiel médical est aujourd'hui étudié dans le monde entier. Le LRF pourra être utilisé pour le contrôle de la fertilité et la stérilité. Chez la femme, il provoque l'ovulation et pourrait être administré (en conjonction avec l'insémination artificielle) pour traiter certaines formes de stérilité. Chez l'homme, le LRF augmente la sécrétion d'hormones masculines et stimulerait l'activité des cellules formatrices de spermatozoïdes (dont la quantité est insuffisante dans une forme de stérilité masculine, l'oligospermie).

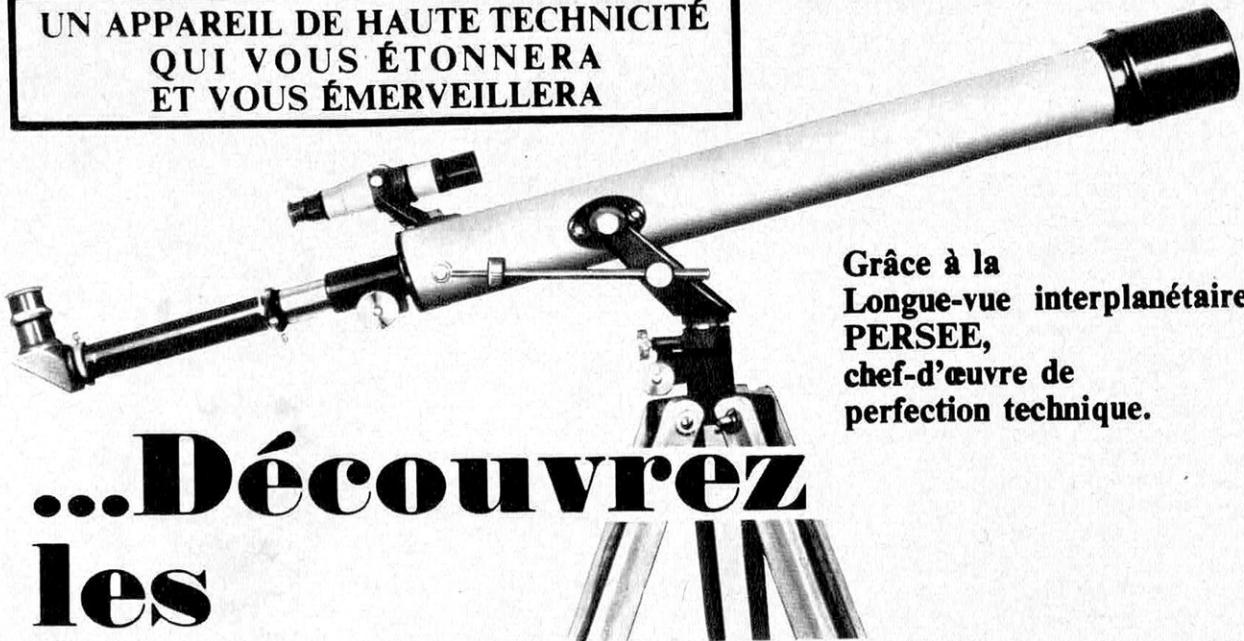
Le même LRF, utilisé chez la femme pour déclencher l'ovulation à un moment connu avec précision, rendrait efficace l'utilisation de la méthode Ogino.

Une molécule antagoniste du LRF, synthétisée par l'équipe du Dr Guillemin, pourrait, elle, agir en tant que contraceptif en perturbant le cycle ovulatoire. Les premiers essais montrent qu'une à trois prises par mois sont suffisantes, et qu'elles peuvent être efficaces quelle que soit la période choisie (par exemple la pleine lune, ce qui éviterait que les femmes distraites aient à surveiller le calendrier). Un produit analogue au LRF pourrait jouer le rôle de « pilule du lendemain matin » en empêchant l'implantation de l'ovule fertilisé.

Il reste encore, on le sait, plusieurs hormones hypothalamiques à identifier, analyser et synthétiser, avant que les promesses de la science nouvelle de la neuro-endocrinologie ne soient réalisées. Mais déjà, cette science a franchi une étape importante qui lui a permis de trouver ses premières applications médicales.

**Alexandre DOROZYNSKI ■**

**UN APPAREIL DE HAUTE TECHNICITÉ  
QUI VOUS ÉTONNERA  
ET VOUS ÉMERVEILLERA**



**Grâce à la  
Longue-vue interplanétaire  
PERSEE,  
chef-d'œuvre de  
perfection technique.**

# **...Découvrez les merveilles du ciel et des horizons terrestres**

**PERSEE n'est pas un appareil de maniement complexe, rebutant pour un profane. Il passionne aussi bien le spécialiste des recherches astrales, terrestres ou maritimes, que le simple amateur qui veut s'initier à la splendeur des étoiles, entrevoir la Planète MARS et profiter de la séduction des sites lointains, sur mer ou sur terre.**

## **PARTICIPEZ A LA VIE QUI SE DÉROULE A PLU- SIEURS KILOMÈTRES DE VOUS.**

De votre domicile, grâce à PERSEE, vous pénétrerez dans l'intimité des gens qui habitent à l'autre bout de la ville, de votre maison de campagne vous analyserez tout près, le comportement des oiseaux et des animaux sauvages, sur le rivage vous participerez à la vie de bord des passagers des bateaux. La longue-vue PERSEE sera pour vous une source de joie permanente et de découvertes sans cesse renouvelées.

## **EXPLOREZ, SANS VOUS DÉPLACER, LA GRANDE AVENTURE DU MONDE, POUR UNE SOMME MODIQUE PAR MOIS**

La Longue-vue PERSEE qui possède un objectif en fluoride de magnésium (utilisé par le Ranger VII qui réussit à photographier la Lune) vous apporte pour un prix modique une luminosité incomparable et un pouvoir de grossissement qui vous étonnera. Documentez-vous sans tarder car un cadeau de valeur est offert à tout acquéreur d'une Longue-Vue PERSEE. Retournez ce bon :

### **GARANTIES ET SUPÉRIORITÉ TECHNIQUE**

- 3 oculaires interchangeables.
- 1 filtre jaune pour observer le soleil de la Lune.
- 1 filtre iodé, pour observer le Soleil.
- 1 objectif achromatique 60 mm de diamètre, en FLUORIDE de MAGNESIUM.
- 1 lunette de visée 24 x 5.
- 1 redresseur et filtre d'image.
- 1 crémallière de précision pour la mise au point.
- 1 trépied de sol télescopique avec tablette pour poser tous les accessoires.
- orientation azimuthal par vis micro-métriques.
- livrée dans une belle mallette contenant la Longue-Vue et tous ses accessoires.

### **BON GRATUIT PRIORITAIRE**

*Veuillez m'adresser votre documentation en couleur et conditions de vente de la longue-vue PERSEE.*

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

Ce bon est à envoyer à : C. A. E. (Dépt. P SV 1)

47, RUE RICHER - PARIS (9<sup>e</sup>)

# LA BOMBE INDIENNE

(suite de la page 17)

Actuellement, les Indiens sont en train de négocier avec la firme française la licence des moteurs Viking justement mis au point pour les premier et deuxième étages du lanceur Ariane. Ils pensent sans aucun doute, en équiper leur LSV SYN. Il a même été envisagé une participation indienne au programme Ariane, participation qui reste en suspens.

Ces lanceurs sont développés dans le cadre de programmes civils (même s'ils peuvent avoir eux, ou des modifications, des applications militaires). Il semble cependant que parallèlement à ces deux programmes civils de lanceurs, les Indiens travaillent très discrètement à la réalisation de propulseurs d'une poussée de 30 à 35 tonnes, et fonctionnant aux ergols liquides.

Ces propulseurs pourraient justement être ceux du missile pour la bombe A. Mais pour l'instant les Indiens ne possèdent pas encore toute la technologie suffisante pour réaliser seul un missile d'au moins 3-4 000 km de portée pour menacer la Chine qui a, rappelons-le, déjà lancé deux satellites artificiels, et dispose de 70 missiles de portée intermédiaire et travaille à la réalisation d'un missile intercontinental. Dans l'état actuel des choses, l'Inde devra faire appel à des technologies étrangères.

Pour de nombreux pays, l'explosion indienne est exemplaire. Elle démythifie et banalise l'armement nucléaire, et démontre surtout qu'il n'est nullement besoin d'être un pays possédant une technologie de pointe inaccessible aux autres, pour réaliser un armement nucléaire. Actuellement, une bonne dizaine au moins de nations peuvent prétendre, du fait de leur technologie, ou des réserves d'uranium dont elles disposent, se doter d'un armement nucléaire.

Le Canada, le Brésil, le Japon, l'Afrique du Sud, l'Iran, la Suède, l'Australie, Israël, le Pakistan et l'Allemagne de l'Ouest. De plus, il y a actuellement dans le monde une surproduction de plutonium produit par les centrales nucléaires civiles, plutonium qui est employé et stocké en attendant, à partir des années 80, d'être réutilisé dans les surrégénérateurs. En fait, la question qui se pose est de savoir pourquoi certaines nations qui en ont la possibilité ne se dotent pas d'un armement nucléaire.

Certains ne peuvent pas le faire, en vertu du traité de non prolifération : le Brésil, le Canada, l'Australie et le Japon. Ce dernier pays cependant n'a pas ratifié le traité. Il mise avant tout sur le nucléaire, comme source principale d'énergie, et il a démontré qu'il était capable de produire du plutonium. Bien que le Japon mène une politique nucléaire entièrement civile, il pourrait rapidement se doter d'un armement nucléaire militaire, vers les années 1980 pour défendre ses intérêts en Asie du Sud-Est.

L'Allemagne de l'Ouest n'a pas le droit de développer un armement nucléaire, bien que son appartenance à l'OTAN lui en permette l'utilisation. Cela n'a pas empêché récemment une firme de ce pays, la STEAG Electricity Co. de conclure un accord avec la South African Uranium Enrichment Corp. pour étudier la possibilité de construction d'une usine d'enrichissement d'uranium en Afrique du Sud. Si cette usine est réalisée, l'Allemagne fédérale disposerait d'une importante source d'approvisionnement à long terme d'uranium pour son program-

me nucléaire, (15 108,25 MW en 1979). La Suède pourrait très rapidement se doter d'un armement dans le cadre de sa politique de neutralité armée, si les conditions politiques venaient à changer.

Le Pakistan, voisin de l'Inde, a annoncé après l'explosion indienne, son intention de se doter d'un armement nucléaire. Le Dr Munir Ahmed Khan, président de la Commission pakistanaise de l'Energie atomique, a d'ailleurs déclaré que très prochainement son pays allait exploiter les gisements d'uranium à Dera Gazi Khan et se doter d'un armement nucléaire en raison de la menace indienne : « La technique est connue de tous le monde ». Le Pakistan possède actuellement un petit réacteur de recherche de 5 KW et une centrale canadienne de type Candu de 125 MW.

L'Afrique du Sud estime avoir 210 000 tonnes de réserves d'uranium, et 88 000 tonnes encore exploitables. Mais surtout, elle dit avoir mis au point un nouveau procédé de séparation isotopique à un coût 30 à 40 % inférieur à celui offert par les procédés actuels. Une usine pilote est d'ailleurs en construction. Aucun détail n'a été dévoilé sur ce nouveau procédé. Il pourrait faire intervenir des processus d'échanges d'ions ou une méthode liquide d'extraction. On ne voit pas cependant ce qui menacerait l'Afrique du Sud qui est déjà la nation la plus avancée de zone géographique, à moins peut-être qu'une militarisation effrénée de l'Océan Indien, justifie la réalisation d'une force nucléaire.

Il n'en est pas de même avec Israël, qui va construire une centrale nucléaire, extraire l'uranium des sables du Neguev et a expérimenté un procédé de séparation isotopique par laser. En se dotant d'une technologie nucléaire, Israël risque de provoquer un déséquilibre dans cette région du monde et d'inciter ses voisins à faire de même.

En effet, selon M. Yosif Adlar, membre de la Commission israélienne de l'Energie électrique, la centrale, d'une puissance de 600 MW, deviendrait opérationnelle en 1981-1982, et couvrirait 15 % des besoins en énergie du pays. Israël tirera son uranium des phosphates du Neguev, dont les réserves sont estimées à 220 millions de tonnes.

Actuellement, Israël possède deux réacteurs de recherche. Le premier, situé à Dimona dans le Neguev, a une puissance de 260 KW. On pense que ce réacteur qui fonctionne à l'uranium naturel fournit assez de plutonium pour fabriquer une ou deux bombes A par an. Le second réacteur installé depuis 1960 à Nahal Soreq, a une puissance de 500 KW thermiques et fonctionne à l'U enrichi fourni par une firme française. Construit il y a une dizaine d'années avec l'aide des Français, ce réacteur ne fournirait pas assez de plutonium pour faire des bombes.

Bien entendu, sur ce problème des bombes A les Israéliens sont restés très discrets, et le fait qu'ils n'aient jamais procédé à des explosions expérimentales souterraines ou dans l'atmosphère, ne signifie pas pour autant qu'ils ne possèdent pas la bombe. Avant les bombes A d'Hiroshima et Nagasaki les Américains n'avaient jamais procédé à des essais expérimentaux. Israël n'a pas à ce jour, signé de traité de non prolifération.

Les Israéliens ont démontré la faisabilité de l'enrichissement par laser mais non la faisabilité économique. » Pour un spécialiste français du CEA, si réellement les Israéliens ont réussi la séparation isotopique par laser, ce doit être à une très petite échelle. Ce travail d'enrichissement est fait dans quelques rares usines au monde.

(suite page 148)

# SCIENCE & VIE par les timbres

## 10

### LA MARINE MODERNE

La série de timbres du mois dernier nous a permis de suivre l'histoire de la marine ancienne. Ce mois-ci, nous vous présentons une série reflétant la diversité des navires actuellement utilisés dans le monde, nous montrant l'évolution de la construction navale contemporaine. Dans la marine de pêche les petits chalutiers font place aux plus grosses unités capables de rester jusqu'à 6 mois en mer et dotées de cales frigorifiques. Les tankers atteignent un tonnage de plus en plus important, et l'on se demande où s'arrêtera cette course au gigantisme. Par contre, dans la marine de guerre, en attendant les énormes hydroglisseurs ou hydrofoils, il semble qu'après un certain gigantisme atteint par exemple avec le « Richelieu » on revienne à des unités plus petites, rapides mais dotées d'une puissance de feu redoutable grâce aux missiles.

**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 :

- N° 1 Les Moyens de Transport
- N° 2 Les Grandes Energies
- N° 3 On a marché sur la lune
- N° 4 Télécommunications
- N° 5 L'épopée de l'aviation
- N° 6 L'aviation moderne
- N° 7 La Médecine
- N° 8 Espace : Les Cosmonautes
- N° 9 La marine d'autrefois
- N° 10 La marine moderne

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**

LE MOIS PROCHAIN:  
LE SPORT ET LES TECHNIQUES



# LA BOMBE INDIENNE

(suite de la page 146)

Pour des raisons technologiques et financières, ces usines sont difficiles à réaliser, ce qui fait que peu de nations en possèdent. Le coût d'une usine de séparation isotopique par diffusion gazeuse est estimé à 10-12 milliards de francs ! Rien qu'aux Etats-Unis, les trois usines d'enrichissement consomment 6 000 MW en fonctionnement, soit 1,5 % de toute la production d'énergie du pays !

On conçoit donc que le moindre abaissement du coût de construction ou des frais d'exploitation soient les bienvenus. C'est pourquoi toutes les solutions qui peuvent permettre d'abaisser ces coûts sont actuellement considérées comme « top secret » par les puissances nucléaires. Car c'est cette double barrière technologique et financière qui constitue à leurs yeux le meilleur obstacle à la prolifération nucléaire.

Les usines de séparation isotopique par ultracentrifugation permettent déjà de revenir de 20 à 30 % moins cher que la diffusion gazeuse. Et la séparation isotopique par laser qui pourrait être opérationnelle vers 1980, permettrait d'abaisser les coûts encore de 10 à 20 %. On voit donc tout l'intérêt que peut avoir le procédé israélien qui permettrait d'obtenir 7 grammes d'uranium naturel enrichi à 60 % en 24 heures (pour réaliser une bombe A il faut 50 kg d'uranium enrichi à 60 %). Le procédé d'enrichissement d'U 235 par laser est relativement simple.

Des lasers à fréquence variable sont utilisés pour exciter les atomes d'U 235 mélangés aux atomes d'U 238. Les photons du rayon laser possédant une énergie bien déterminée, ont pour effet d'exciter les isotopes d'U 235 sans exciter ceux d'U 238, pour les ioniser et les trier.

Quel pourrait être le vecteur d'une bombe A israélienne ? Ce peut être les Phantom ou les Mirage. Ce peut être également le missile MD 660 de 450 km de portée (deux étages, à propergol solide) qui a été construit pour le compte du gouvernement israélien par Marcel Dassault il y a quelques années. Lancé depuis des rampes mobiles, il aurait subi des essais en 1968. Le missile Jericho serait une amélioration israélienne du MD 660.

Devant la nucléarisation même civile d'Israël, les pays arabes ne vont certainement pas rester les bras croisés. Actuellement, sur le plan nucléaire, ils ne sont pas aussi bien équipés que les Israéliens, même si certains d'entre eux entreprennent d'intenses prospections de gisements d'uranium sur leur territoire. Pour la plupart, ils ne disposent que de petits réacteurs de recherche dont l'importance stratégique peut être négligeable.

L'Iran possède un petit réacteur de 5 KW à Amiranab. Ce pays est d'ailleurs en train de négocier avec les Etats-Unis, le Canada et l'URSS, une assistance technique pour le développement d'importants complexes nucléaires qui prendraient la relève de l'économie lorsque le pétrole serait épuisé. L'Irak possède un petit réacteur (2 KW) installé en janvier 68 à Twartha près de Bagdad. L'Egypte enfin qui prospecte des gisements d'uranium possède un petit réacteur de recherche (2 KW) près du Caire.

Les autres pays arabes comme l'Arabie Saoudite ou le Koweït n'ont pas de réacteur de recherche ou de puissance en construction ou en projet. Mais

cela ne veut pas dire qu'en prévision du moment où les gisements de pétrole viendraient à s'épuiser ils n'envisagent pas de s'en doter. C'est d'ailleurs la direction que prend la Libye. Le 12 février dernier, la France et la Libye concluaient un accord cadre de coopération où entre autres choses, la France s'engageait à étudier l'implantation de centrales nucléaires en échange de pétrole brut. Les Libyens attachent une grande importance à ce projet qui leur permettrait de fournir de l'énergie et de dessaler l'eau de mer afin d'installer des complexes nucléaires agro-industriels, si bien que pour l'instant on ne sait pas dans quelles conditions ce feraient le traitement des déchets radioactifs et ce que deviendrait le plutonium. La France a déjà passé un accord similaire de fournitures de centrales nucléaires avec l'Iran portant sur plusieurs centrales d'une capacité de 5 000 MW pour 1,2 milliard de dollars.

On peut se demander alors si le fait qu'Israël possède la bombe, ou ait la capacité de la faire, ne va pas inciter les pays arabes à vouloir se doter de moyens similaires en les demandant aux pays occidentaux. Ils en auraient le droit et les moyens.

On estime que les pays de l'Organisation des Exportateurs de Pétrole ont accumulé cette année entre 80 et 140 milliards de dollars qui s'ajouteraient aux 20 milliards gagnés en 1973 et aux 14 milliards en 1972. Comme ces pays n'ont aucun intérêt à provoquer le chaos des pays consommateurs dont dépend en fin de compte leur développement économique et technologique, il ne leur reste plus qu'à recycler leurs capitaux dans l'économie occidentale sous une forme ou sous une autre. Ils le font déjà en nous achetant des armements (la France a accepté de vendre pour 750 millions de F d'armements à une demi-douzaine de pays du Proche-Orient).

Ils pourraient être intéressés, et on les comprend, par l'achat de centrales nucléaires, comme a fait l'Inde. Ces pays du Moyen-Orient ont largement les moyens de s'offrir des centrales nucléaires qui leur permettraient de fournir de l'énergie, de dessaler l'eau de mer et d'avoir du plutonium pour se doter de forces nucléaires tactiques par exemple.

D'ici à 1980, la somme cumulée des profits dus au pétrole devrait atteindre 600 milliards de dollars. Or quatre groupes de 100 000 MW coûtent 4,8 milliards de francs. Une usine d'enrichissement d'uranium est estimée à 12 milliards de francs.

Si les pays occidentaux sont réticents, les pays arabes ont de bons moyens de pression. Prenons l'exemple de la France : en 1972, 75 % de l'approvisionnement en pétrole brut du pays, provenaient des pays arabes. En 1970, 61 % de l'énergie primaire consommée par la France, était du pétrole, elle sera encore de 61 % en 1980, et 28,3 % en l'an 2 000. On voit donc que malgré l'avènement du nucléaire en France (13 % de la consommation d'énergie en 1980) nous allons donc dépendre encore du pétrole des pays arabes.

Ainsi, la prolifération nucléaire représente un risque indéniable. Et plus que jamais, l'imbrication de la politique, de l'économie et de la stratégie, fait ressentir, nous avons vu pourquoi, la nécessité d'un contrôle international très strict des stocks de plutonium. Car il est sûr que l'Inde n'en restera pas là, et que tôt ou tard elle passera, comme tout le monde, au stade de la bombe H, alors que d'autres nations se doteront de l'armement nucléaire. Quelle sera la 7<sup>e</sup> nation à entrer dans le club atomique ?

Jean-René GERMAIN ■



# LE SOLEIL EST MORT

Le soleil, lui, n'a pas changé. Mais depuis quelques années, c'est la terre qui n'en reçoit plus les mêmes bénéfices.

Si le soleil continue de nous fournir sa chaleur, il est une chose essentielle que la pollution empêche : la création des ions négatifs dans l'air que nous respirons.

Leur absence totale provoque la mort en une huitaine de jours.

Nous n'en sommes pas encore là, mais nous n'en sommes pas loin dans nos centres urbains.

Les recherches récentes ont permis de découvrir que ces ions négatifs jouent un rôle important dans notre organisme.

"Les ions oxygènes négatifs semblent jouer un rôle de catalyseurs indispensables à la vie..."

"L'action des aéro-ions négatifs ne se limite pas à un effet biologique local, mais intéresse l'ensemble des fonctions vitales..."

"Ces faits solidement établis sont particulièrement importants en ce qui concerne la lutte contre le vieillissement de l'organisme."

(Professeur LANGEVIN)

Petit, simple, très efficace, l'ioniseur d'atmosphère NOVION reconstitue chez vous la teneur

normale de l'atmosphère en ions négatifs, faisant de votre domicile un lieu de cure permanente.

Il transforme la vie de ceux qui le connaissent déjà, leur redonnant vitalité et entrain.

**NOVION**

18, rue Clapeyron 75008 PARIS



Veuillez m'adresser, sans engagement de ma part, une documentation sur les appareils NOVION.

Nom \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_

Ecrire ou retourner ce bon à NOVION  
Service F S V C 1  
18, rue Clapeyron - 75008 Paris

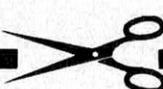
**PRIX  
SPECIAL**  
**SCIENCE & VIE**

**14 F  
franco  
au lieu de  
17,65 F.**

**GUIDE  
DU CAMPING  
1974  
8500 TERRAINS**

**FRANCE ET L'ETRANGER  
15 F.**

ENTIEREMENT  
REMIS A JOUR,  
LE GUIDE  
SUSSE VOUS  
APPORTE  
TOUS LES  
RENSEIGNE-  
MENTS  
DESIRÉS SUR  
LA PRATIQUE  
DU PLEIN AIR,  
EN FRANCE ET  
A L'ETRANGER



### 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

## RECHERCHE de Célibataires

Envoyez seulement vos noms, âge et adresse, au CENTRE FAMILIAL (ST), 43, rue Laffitte, 75009 Paris. Ce sera pour vous le départ d'une vie nouvelle.

Vous recevez GRATUITEMENT une passionnante brochure illustrée vous permettant d'entrer en relations FACILEMENT et rapidement avec des partis sérieux de TOUTES REGIONS et de CHOISIR la personne vraiment « faite pour vous ». Vous ne risquez rien d'essayer. DISCRETION TOTALE GARANTIE. Envoi cacheté sans indication extérieure. Ecrivez aujourd'hui même puisque CELA NE VOUS ENGAGE A RIEN.

## ÉCOLE VIOLET

Etablissement privé d'Enseignement Supérieur  
Fondée en 1902

Reconnue par l'État  
(Décret du 3 janvier 1922)

### ÉLECTRICITÉ ÉLECTRONIQUE MÉCANIQUE INDUSTRIELLES

#### SECTION DES ÉLÈVES INGÉNIEURS

Diplôme officiel d'ingénieur  
Électricien-Mécanicien

#### SECTION SPÉCIALE SUPÉRIEURE

Les jeunes filles sont admises en externat

#### SECTION SPÉCIALE PRÉPARATOIRE

SECTION PRÉPARATOIRE  
recevant les élèves à partir des classes de seconde

#### INTERNAT - DEMI-PENSION - EXTERNAT

115, avenue Emile-Zola  
70, rue du Théâtre  
75739 Paris Cedex 15 - Tél. : 577-30-84

## VOUS DÉSIREZ VOUS MARIER

Écrivez-nous. Nous vous enverrons sous pli discret, sans engagement de votre part, renseignements et témoignages sur notre organisme chrétien mettant en œuvre les Sciences Humaines, tout en laissant à chacun la faculté de choisir.

**ALLIANCE CHRÉTIENNE - Psychologie**  
87, rue de Fontenay - 94-NOGENT-sur-MARNE

# CHRONIQUE DE LA FORMATION PERMANENTE

## Ergonomie et écologie à Paris I

L'Université de Paris I crée deux nouveaux diplômes : les certificats d'ergonomie et d'écologie, auxquels préparent des stages organisés par le Centre d'éducation permanente de Paris I. Cela rentre dans une politique générale visant à améliorer les conditions de travail (ergonomie) et de vie (écologie).

Ces stages, qui durent 3 semaines (non consécutives) s'adressent à ceux qui sont déjà entrés dans la vie active.

Ils comportent un cycle court d'initiation à l'ergonomie et un cycle long débouchant sur le certificat de technicien supérieur en ergonomie et en écologie.

## Augmenter son salaire ou développer sa personnalité

L'objectif fondamental de la loi sur la formation permanente, plus que de permettre une amélioration des qualifications et des rémunérations qui en découlent, est de donner aux travailleurs l'opportunité de développer leur personnalité par l'accès à une formation qui peut n'être aucunement liée à leurs métiers, mais plutôt aux aspirations profondes de leur « être », d'ordre culturel.

En fait, pour l'instant, cette conception semble rester du domaine de la théorie, ou de l'utopie : les options concernant la vie professionnelle sont beaucoup plus fréquemment demandées par les bénéficiaires de la loi sur la formation permanente que celles qui ont une portée culturelle.

Un exemple : le bilan présenté par la Régie Nationale des Usines Renault. La moitié des ingénieurs ont été formés sur plan et plus de 80 % des agents de maîtrise sont d'anciens ouvriers spécialisés ou professionnels.

Chez Renault, le budget Formation permanente représentait 1,9 % de la masse salariale en 1973, il sera porté à 2,4 % en 1975, ce qui représente 15 millions de francs.

## La formation permanente... à l'église

Oui, l'Eglise aussi se préoccupe de formation permanente ; un Centre d'Enseignement Théologique à Distance (CETAD) vient d'être créé.

Au départ, une constatation : les Français ayant reçu un enseignement religieux en restant le plus souvent au cathéchisme de leur enfance,

alors que professionnellement ils vont de progrès en progrès. D'où l'idée de leur permettre d'accéder à une foi « adulte ».

Le CETAD qui a constitué 39 groupes de travail, en France et à l'étranger, compte parmi ses animateurs plusieurs techniciens de la formation permanente. Il ne propose ni cours, ni enseignement par correspondance, mais une formation par petits groupes (7 jeunes en moyenne) qui se tiennent en liaison avec le CETAD.

## Laboratoire de gestion pour les cadres

L'Ecole des Cadres du Commerce et des Affaires Economiques vient de créer un laboratoire où les hommes d'entreprise et les étudiants peuvent expérimenter leurs méthodes de gestion, valider leur processus de décision, apprendre à travailler en équipe. Les premiers apportent leur expérience et leur pratique des affaires, les seconds leur créativité, leur spontanéité et leurs connaissances théoriques.

Ce laboratoire recrée les conditions de la vie d'une entreprise et permet en deux jours de simuler le fonctionnement de trois ans de direction et de gestion en favorisant l'intégration des formations première et permanente.

Les décisions prises inter-agissent avec celles des équipes concurrentes et font évoluer la situation du marché sur lequel elles combattent.

Chaque série de décisions prise à un intervalle d'une heure engage l'entreprise pour un trimestre. L'analyse des décisions de chaque trimestre est faite sur ordinateur, qui simule le marché.

Chaque équipe recevant alors ses résultats d'exploitation trimestrielle est à même de corriger sa trajectoire par une nouvelle série de décisions en modifiant les écarts constatés entre les prévisions et les résultats obtenus.

Ainsi, de proche en proche, au cours de douze séries de décisions, les participants présents ont décidé sur trois ans de la gestion de leur entreprise. Ils ont pu consciemment prendre de mauvaises décisions et en observer les conséquences. Ils ont pu apprécier les relations qui lient les différentes fonctions de l'entreprise.

Ils ont pu enfin se rendre compte des difficultés de la décision collégiale, des communications à l'intérieur d'un groupe et de l'importance des relations humaines pour le bon fonctionnement d'une entreprise.

L'intérêt de cette première expérience a porté les responsables de l'Ecole des Cadres à envisager l'ouverture d'un laboratoire permanent, qui doit être mis en place très prochainement.

## 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).**

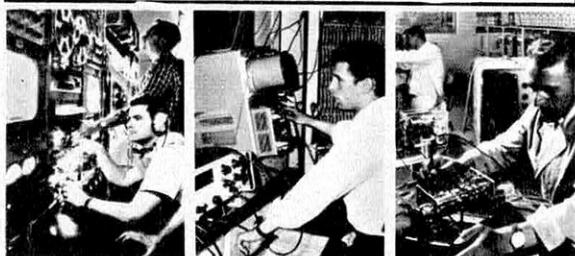
**EN ELECTRONIQUE ON CONSTATE UN BESOIN DE PLUS EN PLUS CROISSANT DE BONS SPÉCIALISTES ET UNE SITUATION LUCRA-TIVE S'OUFFRE POUR TOUS CEUX :**

- 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 PRÉPARENT 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**

APPRENEZ  
TOUTE L'ELECTRONIQUE  
EN PRATICANT



### 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

## 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 affirmez 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° 1292 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



### 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. 1301.

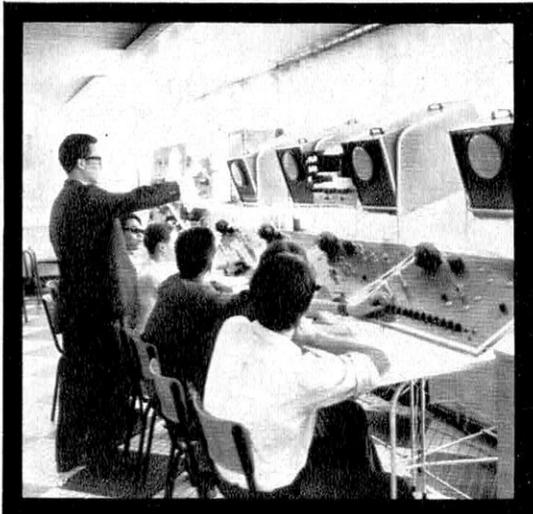
NOM : M. ....

ADRESSE : .....

# 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.

prom'aktion

**ETM  
DE PARIS**

**ECOLE  
TECHNIQUE  
MOYENNE ET  
SUPERIEURE  
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 \_\_\_\_\_

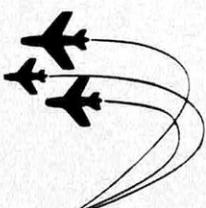


## devenez technicien... brillant avenir...

par les COURS PROGRESSIFS PAR CORRESPONDANCE  
**ADAPTÉS A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION**  
 ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR.  
*Formation - Perfectionnement - Spécialisation.*  
 Orientation vers les diplômes d'Etat : **CAP-BP-BTS**, etc...  
 Orientation professionnelle - Facilités de placement.

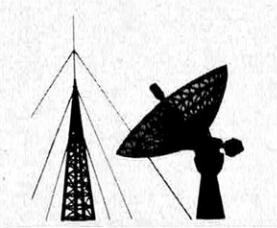
### AVIATION

- ★ Pilote (tous degrés).  
 (Vol aux instruments).
  - ★ Instructeur-Pilote.
  - ★ Brevet Élémentaire des Sports Aériens.
  - ★ Concours Armée de l'Air.
  - ★ Mécanicien et Technicien.
  - ★ Agent technique.
- Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux*



### ELECTRONIQUE - ELECTROTECHNIQUE

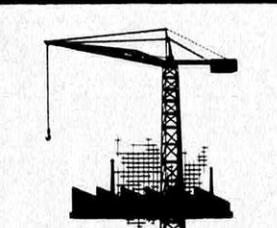
- ★ Radio Technicien (monteur, chef monteur, dépanneur-aligneur-metteur au point).
  - ★ Agent technique et Sous-Ingénieur
  - ★ Ingénieur Radio-Electronicien.
- TRAVAUX PRATIQUES**  
 Matériel d'études-outillage



### DESSIN INDUSTRIEL

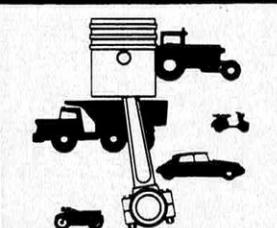
- ★ Calqueur-Détaillant
- ★ Exécution
- ★ Etudes et projeteur-Chef d'études
- ★ Technicien de bureau d'études
- ★ Ingénieur - Mécanique générale

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



### AUTOMOBILE

- ★ Mécanicien Electricien
- ★ Diéseliste et Motoriste
- ★ Agent technique et Sous Ingénieur Automobile
- ★ Ingénieur en Automobile



sans engagement, demandez la documentation gratuite AB 145  
 en spécifiant la section choisie (joindre 4 timbres pour frais d'envoi)

# 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 À DISTANCE

<b>BON</b>	Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)
A DÉCOUPER OU A RECOPIER	Section choisie _____
NOM _____	ADRESSE _____

# formation promotion reconversion

## culture générale

- orthographe ■ expression française
  - mathématiques ■ sciences physiques
- du c.e.p.  
 aux mathématiques supérieures*

## carrières du secteur privé

- agences d'architectes ■ mécanique
- automobile ■ électricité
- béton armé ■ électronique
- chauffage central ■ topographie
- comptabilité ■ travaux publics
- constructions et métalliques ■ bâtiment

*du chef de chantier à l'ingénieur*

## carrières des services publics

- cadastre ■ navigation aérienne
- emplois réservés ■ p.t.t.
- équipement ■ services communaux
- génie rural ■ météorologie
- météorologie ■ h.l.m.
- h.l.m. ■ s.n.c.f.

*de l'agent de bureau  
 à l'inspecteur ou ingénieur*

monographies professionnelles gratuites  
 sur simple demande



nom \_\_\_\_\_

adresse \_\_\_\_\_

prie L'ECOLE CHEZ SOI

de lui adresser, sans engagement l'un des guides suivants :

carrières de la fonction publique

carrières du secteur privé

V 20

## L'ECOLE CHEZ SOI

enseignement technique privé à distance  
 créée en 1891 par Léon EYROLLES

1, rue Thénard  
 75240 Paris CEDEX 05  
 Tél. 033.53.71



# devenez un vrai cadre

SOGEX PUBLICITE

## DIRECTION

Le management - La stratégie des affaires - La gestion prévisionnelle et contrôlée - L'informatique - Marketing et stratégie commerciale - Les prévisions à terme - Psychologie de la décision - La prospective - Les techniques de créativité - La communication - Conduite active des entretiens et réunions, etc...

## CADRE

La gestion efficiente du personnel - Logique et méthodologie - Organisation générale de l'entreprise - Le prix de revient - Marché Commun - Droit social - L'économie politique moderne - Commandement et autorité - Psychologie appliquée - Statistiques - Informatique - Stimulation des hommes, etc...

## AGENT DE MAITRISE

Organisation générale de la production - Les plannings - Relations humaines et psychologie du travail - Le prix de revient - Simplification et rationalisation des tâches - Les postes de travail - Rôle de l'agent de maîtrise - Facultés nécessaires pour diriger - Amélioration de la qualité, etc...

## COLLABORATRICE DE DIRECTION

Facultés nécessaires pour assumer la fonction - Présentation des statistiques - Les plannings - Organisation des réunions, des voyages du directeur - Les relations publiques - Réception des visiteurs et clients importants - Courrier important, confidentiel, secret - Elocution - Rapports, comptes rendus, etc...

**Le CIFRA met à votre portée quatre préparations aux fonctions de cadres inédites et incomparables, adaptées aux principaux niveaux de responsabilités.**

Ces préparations (par correspondance) vous feront découvrir : l'état d'esprit, les facultés psychologiques, le sens de la réussite, les techniques, les principes, les outils, les objectifs à définir, les méthodes, les moyens; bref, tout le potentiel humain nécessaire pour accéder avec succès aux fonctions de cadre ou de direction. Le CIFRA a sélectionné parmi toutes les techniques de commandement et de gestion celles qui ont le mieux prouvé leur efficacité. Notre méthode de formation tient toujours compte de votre objectif et est bien adaptée aux souhaits des personnes engagées dans la vie professionnelle. Ces préparations vous permettront d'acquérir rapidement les connaissances et des moyens pratiques directement exploitables pour assurer votre promotion.



Le CIFRA est un organisme privé soumis au contrôle pédagogique de l'Etat, spécialisé dans la préparation aux fonctions de cadre et de direction. Former des hommes et des femmes d'action volontaires et constructifs, c'est notre métier. Aussi notre **enseignement par correspondance** moderne (avec compléments sur cassettes, études de cas, séminaires facultatifs) a-t-il été spécialement conçu pour mettre à votre portée la **formation exacte** qui fera de vous un vrai cadre.

**Vous avez peut-être, vous aussi, tout ce qu'il faut pour réussir. Ne gaspillez pas vos chances ! Demandez de suite au CIFRA de vous expédier, par retour, gratuitement et sans aucun engagement la documentation qui vous intéresse.**

**Notre brochure contient aussi les renseignements sur la gratuité possible de nos préparations (loi sur la Formation Continue du 16/7/71).**

**BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT** — et sans aucun engagement de ma part, la documentation complète sur la préparation CIFRA qui m'intéresse (faites une  ).

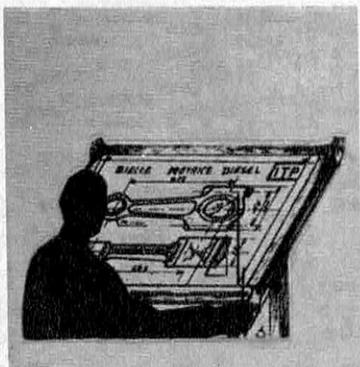
- PREPARATION AUX FONCTIONS DE DIRECTION
- PREPARATION AUX FONCTIONS DE CADRE
- PREPARATION AUX FONCTIONS D'AGENT DE MAITRISE
- PREPARATION AUX FONCTIONS DE COLLABORATRICE DE DIRECTION

**NOM** .....

**ADRESSE** .....

.....**code postal**.....

A renvoyer au **CIFRA** 97, rue Saint Lazare 75009 PARIS — Tél : 874 91.68



159

## NOS RÉFÉRENCES

Électricité de France  
Ministère des Forces armées  
Cie Thomson-Houston  
Commissariat  
à l'Énergie Atomique  
Alsthom  
La Radiotechnique  
Lorraine-Escaut  
Burroughs  
B.N.C.I.  
S.N.C.F.  
Smith Corona Marchant  
Olympia  
Nixdorf Computeurs  
Chargeurs Réunis  
Union Navale  
etc...

POUR LE BÉNÉLUX : I.T.P.  
Centre Administ., 5, Bellevue  
B. 5150 - WEPION (Namur)

L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, École des Cadres de l'Industrie, a été le premier établissement par correspondance à créer des Cours d'Électronique Industrielle et d'Énergie Atomique ainsi qu'un Enseignement Technique Programmé. C'est là une preuve de son souci constant de prévoir l'évolution et l'extension des techniques modernes afin d'y préparer ses élèves avec efficacité.

Conscient de la nécessité de joindre la pratique à la théorie, l'I.T.P. vient de mettre au point un ensemble de **TRAVAUX PRATIQUES** d'électricité et d'électronique industrielle. Les manipulations proposées comportent entre autres la réalisation d'appareils de mesure tels que micro-ampermètre, contrôleur universel professionnel ainsi qu'un voltmètre électronique. Une seconde série de travaux prévoit notamment la construction d'un **oscilloscope professionnel** et de très nombreuses manipulations sur les semi-conducteurs transistors et applications.

Indépendamment de la spécialisation en **ÉLECTRONIQUE** et en **INFORMATIQUE** l'I.T.P. diffuse également les excellents cours unanimement appréciés dans tous les milieux industriels.

Veuillez me faire parvenir, sans aucun engagement de ma part, le programme que j'ai marqué d'une croix  Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi.

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

### ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE

- Cours fondamental
- Agent Technique
- A.T. Semi-conducteurs. Transistors
- Complément Automatisme
- Ingénieur Électronicien
- Travaux Pratiques

### ÉNERGIE ATOMIQUE

- Ingénieur

### ÉLECTRICITÉ

- Cours fondamental
- Monteur Électricien
- Agent Technique
- Ingénieur Électricien
- Travaux Pratiques

### 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

### 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

**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

# UNIECO prépare à 640 CARRIERES



GROUPE  
UNIECO

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 PRIVE SOUMIS AU CONTROLE PEDAGOGIQUE DE L'ETAT.**

Avant de décider de votre profession, consultez UNIECO qui d'abord vous conseillera et vous orientera et ensuite vous prodiguerà l'enseignement "sur mesure" par correspondance le mieux adapté à votre cas particulier avec stages et travaux pratiques (si vous le désirez).



Préparation également à tous les examens officiels : CAP - BP - BT et BTS

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.

## 110 CARRIERES INDUSTRIELLES

Electricien d'équipement - Monteur dépanneur radio et T.V. - Dessinateur en construction mécanique - Mécanicien automobile - Contremaire - Agent de planning - Chef magasinier - Diéséliste - Ingénieur électrique et électronique - etc...

## 100 CARRIERES FEMININES

Assistante-secrétaires de médecin - Décoratrice-ensemblier - Secrétaire de direction - Technicienne en analyses biologiques - Esthéticienne - Étalogiste - Dessinatrice de mode - Diététicienne - Infirmière - Comptable - etc...

## 90 CARRIERES COMMERCIALES & ADMINISTRATIVES

Ingénieur directeur commercial - Comptable - Représentant - Inspecteur des ventes - Contrôleur et agent de constatation des douanes - Adjoint en relations publiques - Expert comptable - Traducteur juridique et technique - etc...

## 60 CARRIERES ARTISTIQUES

Décorateur-ensemblier - Dessinateur publicitaire - Romancier - Photographe artistique, publicitaire - Dessinateur illustrateur - Chroniqueur sportif - Dessinateur paysagiste - Décorateur cinéma T.V. - Artiste peintre - Journaliste - etc...

## 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES

Chimiste et aide-chimiste - Laborantin médical et industriel - Biochimiste - Technicien en analyses biologiques - Conducteur d'appareils en industries chimiques - Technicien de transformation des matières plastiques - etc...

## 30 CARRIERES INFORMATIQUES

Programmeur - Analyste - Pupitre - Contrôleur de travaux en informatique - Concepteur, chef de projet - Ingénieur technico-commercial en informatique - Directeur de l'informatique, etc... Application de l'infor. en médecine - etc...

## 60 CARRIERES AGRICOLES

Sous-ingénieur et technicien agricole - Dessinateur et entrepreneur paysagiste - Garde-chasse - Sous-ingénieur en agro-nomie tropicale - Elevre - Aviculteur - Comptable agricole - Technicien en alimentation animale - Sylviculteur - etc...

## 110 CARRIERES BATIMENT & T.P.

Chef de chantier bâtiment et T.P. - Dessinateur en bâtiment et T.P. - Maitre - Technicien du bâtiment - Conducteur de travaux - Projeteur calculateur en béton armé - Electricien d'équipement - Technicien en chaufr. - Carreleur mosai. - 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 FEMININES
- 90 CARRIERES COMMERCIALES
- 60 CARRIERES ARTISTIQUES
- 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES
- 30 CARRIERES INFORMATIQUES
- 60 CARRIERES AGRICOLES
- 110 CARRIERES BATIMENT & T.P.

NOM.....

RUE.....

Code postal..... VILLE.....

**UNIECO** 3613, r. de Neufchâtel 76041 Rouen Cedex  
Pour la Belgique : 21-26, quai de Longdoz 4000 Liège

**Pour conserver intacte cette documentation, utilisez les bons ci-dessous.**

**CIFRA**

97, rue St-Lazare - 75009 Paris

page 155

Bon pour recevoir la documentation 187 C pour votre préparation aux fonctions de direction.

NOM .....

ADRESSE .....

**INSTITUT ÉLECTRORADIO**

26, rue Boileau - 75016 PARIS

page 152

Veuillez m'envoyer gratuitement votre manuel « V » sur les carrières de l'Électronique.

NOM .....

ADRESSE .....

**UNIECO**

3613, rue de Neufchâtel  
76041 ROUEN

page 157

Bon pour recevoir gratuitement notre Documentation et notre Guide des carrières.

NOM .....

ADRESSE .....

**INFRA**

24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8<sup>e</sup>)

page 154

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 145 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Section choisie .....

NOM .....

ADRESSE .....

**ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE**

12, rue de la Lune - PARIS (2<sup>e</sup>)

2<sup>e</sup> COUV.

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite n° 47 SV.

NOM .....

ADRESSE .....

**L'ÉCOLE CHEZ SOI**

1, rue Thenard - 75240 PARIS

page 154

Veuillez m'adresser sans engagement l'un des guides V 20 suivants :

- Carrières de la Fonction publique
- Carrières du Secteur privé

NOM .....

ADRESSE .....

**ÉCOLE UNIVERSELLE**

page 114-115  
59, boulevard Exelmans - PARIS (16<sup>e</sup>)

Veuillez m'adresser votre notice n° 178 (désignez les initiales de la brochure qui vous intéresse).

NOM .....

ADRESSE .....

**ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPERIEURE**

page 153  
94, rue de Paris - 94220 CHARENTON

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans engagement votre brochure A 2.

NOM .....

ADRESSE .....

**LANGUES ET AFFAIRES**

page 152  
35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre documentation L.A. 1301.

NOM .....

ADRESSE .....

**INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL** (Section A)

page 156  
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 .....

# 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 manqué 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 détache 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

## 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 42 comment faire breveter ses inventions, contre deux timbres à : ROPA B.P. 41 Calais 62101

## OFFRES D'EMPLOI

### OUTRE-MER MUTATIONS

B.P. 141-09 PARIS

Possibilités toutes situations Outre-mer, étranger. Documentation gratuite contre enveloppe-réponse.

## OFFRES D'EMPLOI

### EMPLOIS OUTRE-MER

DISPONIBLES DANS VOTRE PROFESSION, AVANTAGES GARANTIS PAR CONTRAT SIGNÉ AVANT LE DÉPART COMPRENANT SALAIRES ELEVÉS, VOYAGES ENTIEREMENT PAYÉS POUR AGENT ET FAMILLE, LOGEMENT CONFORTABLE ET SOINS MÉDICAUX GRATUITS. CONGES PAYÉS PERIODIQUES EN EUROPE, ETC. DEMANDEZ IMPORTANTE DOCUMENTATION ET LISTE HEBDOMADAIRE GRATUITES A : CENDOC à WEMMEL (Belgique)

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).

## 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)

Etabl. priv. Enseignement à distance.

## COURS ET LEÇONS

### L'INSTITUT

D'ENSEIGNEMENT COMMERCIAL  
Établissement d'Enseignement Privé  
144, bd de Charonne - 75020 PARIS

Tél. 370.46.09

vous prépare aux carrières suivantes :

### COMPTABILITÉ

COMMERCE - SECRÉTARIAT  
LANGUES

### INFORMATIQUE

DROIT - ÉCONOMIE  
ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL

### ÉLECTRONIQUE

RADIO - T.V.

DESSIN INDUSTRIEL - GÉOLOGIE  
DIPLOMES D'ÉTAT et CONCOURS  
FORMATIONS  
PROFESSIONNELLES  
COURS ISOLÉS

Inscription toute l'année -  
Formation Continue

BON GRATUIT pour une documentation de .....

Nom, prénom .....

Adresse .....

Niveau d'Études .....

S. 21

## 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 désavantage par rapport à celui qui retient tout avec un minimum d'effort. C'est pour cette raison que des psychologues ont mis au point de nouvelles méthodes qui permettent d'assimiler, de façon définitive et en un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de science, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et, comme le disait à juste raison un professeur, il faudrait l'enseigner dans les lycées et les facultés. L'étude devient tellement plus facile !

Les mêmes méthodes améliorent également la mémoire dans la vie pratique. Elles permettent de retenir instantanément le nom des gens que vous rencontrez, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), l'endroit où vous rangez vos affaires, les chiffres, les tarifs, etc.

Quelle que soit votre mémoire actuelle, dites-vous qu'il vous sera facile de retenir une liste de 20 mots après l'avoir 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 W 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>

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.** 93300 AUBERVILLIERS

Établissement privé d'Enseignement à distance.

# SI VOUS ÊTES FAIBLE EN ORTHOGRAPHIE

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.

## COURS ET LEÇONS

# LA TIMIDITÉ VAINCUE

Suppression du trac, des complexes d'inériorité, de l'absence d'ambition et de cette paralysie indéfinissable, morale et physique à la fois, qui écarte de vous les joies du succès et même de l'amour.

Développez en vous l'autorité, l'assurance, l'audace, l'éloquence, la puissance de travail et de persuasion, l'influence personnelle, la faculté de réussir dans la vie, de se faire des amis et d'être heureux, grâce à une méthode simple et agréable, véritable entraînement de l'esprit et des nerfs.

Sur simple demande, sans engagement de votre part, le C.E.P., vous enverra gratuitement sans marque extérieure, sa documentation complète et son livre passionnant, « PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE ».

NOMBREUSES RÉFÉRENCES DANS TOUS LES MILIEUX.

**C.E.P.** (Serv. K 124)  
Boîte Postale 294 - Avenue Thiers  
06009 NICE CEDEX

## DEVENEZ DÉTECTIVE

EN 6 MOIS, l'École Internationale de Déetectives Experts (Organisme privé d'enseignement à distance) prépare à cette brillante carrière (certificat, carte prof.). La plus ancienne et la plus importante école de POLICE PRIVÉE, fondée en 1937. Demandez gratuitement notre brochure spéciale S à E.I.D.E., 11, faubourg Poissonnière — PARIS (9<sup>e</sup>). Pour la Belgique : 176, bd Kleber - 4000 LIEGE.

## DIVERS

### CORRESPONDANTS/TES TOUS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Am. du Sud, Australie, Tahiti, etc... Tous âges, tous buts honorables (correspondance amicale, langues, philatélie, etc.). 30<sup>e</sup> année. Rens. contre 2 timbres. C.E.I. (Sce SV), BP 17 bis, MARSEILLE R.P.

### LA VIE DE JESUS-CHRIST PAR UN ATHEE

Une plaquette sensationnelle 10 p., 21 27 contre 5 F en timbres. Renseignement ou commande : UNION DES ATHEES 03330 BELLENAVES.

## 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. 49), B.P. 361,  
75064 PARIS CEDEX 02, FRANCE

## DIVERS

Coll. import. d'ouvrages sur les OVNIS et sciences occultes - photo d'ovni, diapo etc. catal. contre 1 t. à C.F.R.U. 77510 REBAIS.

### 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 scènes (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 (Sce V) B.P. 331, 06010 NICE Cedex.

## INITIEZ-VOUS A L'ASTROLOGIE

Avec la revue mensuelle de la Société d'Astronomie Populaire, 9, rue Ozenne, 31 TOULOUSE. 22 F/an; Poche informative c. 2 t.

## REVUES-LIVRES

### 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

## VOTRE SANTE

### 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.

## 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. privé soumis au contrôle Pédagogique de l'État. 10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.

## 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).

## LES GRANDS ÉDITEURS LIRONT VOS MANUSCRITS

si vous suivez nos conseils Demandez la brochure n° 466 envoyée gratis par :

## I'ÉCOLE FRANÇAISE DE RÉDACTION

Établ. privé soumis au contrôle pédagogique de l'État.  
10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.

## COURS ET LEÇONS

3 300 A 4 800 F  
PAR MOIS

### SALAIRE NORMAL DU CHEF COMPTABLE

Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État, demandez le nouveau guide gratuit n° 15.

## COMPTABILITÉ, CLÉ DU SUCCÈS

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez

## L'EXPERTISE- COMPTABLE

- Ni diplôme exigé - Ni limite d'âge

Nouvelle notice gratuite n° 445 envoyée par

## L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

École privée fondée en 1873  
et régie par la loi du 12.7.1971

4, rue Petits-Champs, 75080 PARIS - CEDEX 02

Études gratuites pour les bénéficiaires  
de la « FORMATION CONTINUE »

(Loi 16.7.71)

## 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

## COURS ET LEÇONS

## 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. Établ. privé soumis au contrôle Pédagogique de l'État. 10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.

## DIVERS

### 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 Kleyer, 4000 LIEGE.

Vous avez des brevets. S'ils sont originaux, vous gagnerez de l'argent. Écrivez-nous. U.C.F.E. 10, r. D.-Poisson 75017 PARIS.

## 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

## VOUS SAVEZ LIRE, ÉCRIRE

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 voir plus près, plus près, plus près, plus près, plus près...

Photo Arons



voici la nouvelle invention :

# les jumelles ZOOM qui agrandissent à volonté 7,8,9,10,11,12,13,14,15 fois

essayez-les gratuitement

Vous suivez une course de chevaux avec des jumelles ; vous voulez voir de plus près le cheval en seconde position : il vous faut un agrandissement de 7. Puis vous avez envie d'observer l'expression du jockey qui s'efforce de gagner une longueur sur le cheval de tête... vous appuyez sur le levier des jumelles, et Zoom... vous avez le visage du jockey grossi 15 fois. Bien cadré, net, clair, vivant. Vous pouvez presque le toucher. C'est le miracle, miracle Zoom.

Les Jumelles Zoom bénéficient des recherches les plus modernes et d'une fabrication de haute précision : grossis-

sement exceptionnel et réglable, système optique constitué par des prismes et lentilles traités à 100 % au fluorure de magnésium, montage indéréglable... Vous pouvez même grâce au diamètre extra-large de 35 mm, les utiliser la nuit.

Ces jumelles super-puissantes, vous pouvez les essayer chez vous, gratuitement, en remplissant le bon ci-dessous. Si, après 10 jours, vous décidez de ne pas les garder, vous nous les renverrez, sans rien nous devoir. Mais, si vous les conservez, vous ne réglerez que le bas prix d'importation directe de 498 F (+ frais d'envoi).

Nos stocks sont limités. Postez le bon d'examen gratuit aujourd'hui même.

## Caractéristiques des jumelles 7 x - 15 x 35

a envoyer à : PROLOISIRS, 27029 EVREUX CEDEX

Offre garantie jusqu'au 31.7.74

Oui, envoyez-moi, pour un essai gratuit, les Jumelles Zoom et tous leurs accessoires.

Si je ne suis pas ravi par leurs performances, je vous les renverrai dans les 10 jours, sans rien vous devoir. Mais, si je décide de garder cet ensemble optique exceptionnel, je le réglerai aux conditions avantageuses ci-après, réservées aux amis de Proloisirs.

Versements échelonnés : 150 F (+ 12 F de frais d'envoi) 10 jours après réception et 7 mensualités de 55 F (soit au total : 535 F + frais d'envoi).

Paiement comptant : 498 F (+ 12 F de frais d'envoi)

10 jours après réception.

Nom \_\_\_\_\_  
Prénom \_\_\_\_\_  
N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_  
Code postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

SIGNATURE OBLIGATOIRE

Si vous avez moins de 21 ans,  
signature des parents ou du tuteur légal.

\* Grossissement réglable : 7 à 15 fois. \* Champ : 7 x = 5°54' ; 15 x = 4°24'.

\* Champ de vision à 1 000 mètres : 102 m avec grossissement 7 ; 77 m avec grossissement 15. \* Molette centrale de mise au point. \* Contrôle focal sur l'oculaire gauche permettant d'adapter toute différence de vue de vos yeux. \* Vérin de réglage pour adaptation à l'écartement de vos yeux.

Livrées avec étui, pare-soleil, lunettes, etc., ces jumelles sont garanties un an.



en cadeau

Une loupe à fort grossissement  
si vous répondez dans les 5 jours.