

# SCIENCE & VIE

*Les "Vikings"  
sur Mars  
dans un an*

*Prostaglandines :  
un nouveau  
très grand remède*

*Presse :  
l'informatique  
change tout*



**PHOTO :  
LES OBJECTIFS  
NE VOIENT PAS  
COMME  
L'ŒIL**

**VERS UN 3<sup>e</sup> GRAND EUROPEEN  
GRACE A LA FRANCE**

# l'École 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 dans nos salles de cours, laboratoires et ateliers.

**ÉLECTRONIQUE** : enseignement à tous niveaux (du dépanneur à l'ingénieur). CAP - BEP - BAC - BTS.

**Officier radio** de la Marine Marchande.

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

**Classes préparatoires avec travaux pratiques.**

(Admission de la 6<sup>e</sup> à la sortie de la 3<sup>e</sup>)

**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'État  
12, RUE DE LA LUNE, 75002 PARIS • TÉL. : 236.78.87 +  
Établissement privé

**B  
O  
N**

à découper ou à recopier

Veillez me documenter gratuitement et me faire parvenir :  
Le guide des Carrières N° 59 J. SV (Enseignement sur place)\*  
ou  
Le guide des Carrières N° 59 C. SV (Enseignement à distance)\*  
(\*rayer la mention inutile)  
(envoi également sur simple appel téléphonique)

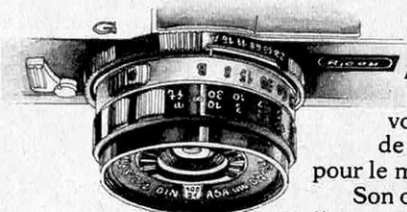
Nom .....

Adresse .....  
(Écrire en caractères d'imprimerie)

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

# RICOH 500 G.

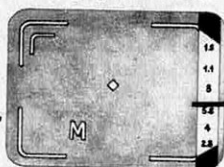
## Automatique et manuel. Indications dans le viseur. Objectif corrigé pour la couleur. 605 F.\* Quelle autre grande marque japonaise peut vous en offrir autant pour le même prix ?



leur est composé de 3 lentilles en 3 groupes et possède une longueur focale de 40 mm "grand angulaire".

L'obturateur, très perfectionné, vous permet de choisir une exposition automatique pour les instantanés, ou un réglage manuel à chevauchement pour les effets spéciaux.

Regardez un RICOH 500 G et comparez. Aucune autre grande marque ne peut vous offrir un appareil de photo aussi complet pour le même prix. Jugez-en : Son objectif Rikenon f/2,8 entièrement corrigé pour la cou-



Et ceci de 1/8 à 1/500<sup>e</sup> de seconde. Même avec le flash. Naturellement toutes les indications sont dans le viseur ainsi que les signaux d'alarme, de sur-exposition ou de sous-exposition. Le télémètre couplé est d'un emploi très facile. Quant au posemètre il est à cellule CDS.

Bien sûr le RICOH 500 G est équipé d'un retardateur. Et puis il est aussi disponible avec un boîtier noir mat, si vous préférez. Il coûte à peine plus cher. Voilà. Maintenant choisissez. Et souvenez vous que RICOH est une grande marque qui est importée depuis 15 ans en France par CENTRAL PHOTO.

C'est rassurant non ?



\*livré avec sac et piles



Spaede Archer

**RICOH**

### Pourquoi payer plus cher ?

J'aimerais en savoir plus sur les appareils RICOH, envoyez-moi une documentation complète sur :  
 le RICOH 500 G  
 la documentation générale sur la gamme RICOH (Reflex, caméras, projecteurs)  
 M Adresse \_\_\_\_\_  
**CENTRAL PHOTO**  
 112-114 rue La Boétie  
 75008 PARIS  
 225.93.39 SV 9

# LE N O U V E L



Sommaire  
Septembre 75  
N° 696  
Tome CXXVIII

Couverture  
Philippe  
Fix.

# LE N O U V E L

# savoir

**UN SAVANT AMÉRICAIN A SCIENCE ET VIE :  
« ON TRICHE SUR LES DANGERS  
DU NUCLÉAIRE »**

p. 20

Interview recueillie par Alain Jaubert

**INQUIÉTUDE DES  
BIOLOGISTES :  
LES MANIPULATIONS  
GÉNÉTIQUES  
ONT REPRIS**

p. 26

par Catherine Bousquet

**L'ASTRONAUTIQUE FRANÇAISE  
EST DEVENUE EUROPÉENNE  
POUR SURVIVRE**

p. 31

par Jean-Pierre Sergent

**COBRA. MON AMI...**

p. 43

par Daniel Heuclin

**10 MILLIONS DE BRIQUES  
POUR RESTAURER LA ZIGURRAT  
D'AQAR KOUF**

p. 48

par Jean Vidal

**DEUX « VIKINGS » POUR CHERCHER  
DE LA VIE SUR MARS**

p. 52

par Renaud de la Taille

**ON PEUT DEVENIR INTELLIGENT**

p. 59

par Pierre Rossion

**LE HAUT-BARRAGE DU NIL :  
UNE DURE LEÇON D'ÉCOLOGIE**

p. 64

par Alexandre Dorozynski

**LES PROSTAGLANDINES.  
SUPER-MÉDICAMENTS  
DU SIÈCLE**

p. 70

par Alexandre Dorozynski

**CHRONIQUE DES LABORATOIRES**

p. 75

dirigée par Gerald Messadié

# pouvoir

# utiliser

---

## **Les fabuleuses richesses de l'Antarctique**

p. 82

par Françoise Harrois-Monin

---

## **Tout un village du Gard chauffé par l'énergie solaire**

p. 94

par Alain Ledoux

---

## **Une boîte noire pour mettre fin à la pollution des pétroliers**

p. 100

par Claude Métier-di-Nunzio

---

## **L'ordinateur bouleverse déjà la presse**

p. 102

par Françoise Harrois-Monin

---

## **Chronique de l'Industrie**

p. 109

dirigée par Michel Morice



La Ziggurat d'Aqar Kouf : 20 ans de travaux pour qu'elle retrouve sa magnificence originelle.



Joindre ses efforts à ceux de la nouvelle Europe spatiale, tel est l'objectif actuel de l'astronautique française.

---

## **PHOTO : LE MYTHE DE L'OBJECTIF « NORMAL »**

p. 118

par Roger Belloné

---

## **LE TRAMWAY VA RENAÎTRE**

p. 126

par Gilles Cozanet

---

## **SCIENCE ET JEUX (« SPÉCIAL ÉTÉ »)**

p. 136

par Berloquin, Alain Ledoux, Jean Tricoi, Roger La Ferté, Pierre Aroutcheff

---

## **SCIENCE ET VIE A LU POUR VOUS**

p. 142

---

## **CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE**

p. 145

dirigée par Luc Fellot

---

## **LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE**

p. 150

---

## **LES TIMBRES**

p. 114

---

## **ENCART TIME-LIFE**

p. 1



12 nations se disputent les richesses nouvellement découvertes dans l'Océan et le sous-sol de l'Antarctique.

# Pour apprendre à vraiment parler **ANGLAIS OU ALLEMAND**

La méthode réflexe-orale  
donne des résultats stupéfiants  
et tellement rapides

## NOUVELLE MÉTHODE PLUS FACILE - PLUS EFFICACE

Connaître une langue, ce n'est pas déchiffrer lentement quelques lignes d'un texte écrit. Pour nous, connaître une langue, c'est comprendre instantanément ce qui vous est dit et pouvoir répondre immédiatement.

La méthode réflexe-orale a été conçue pour arriver à ce résultat. Non seulement elle vous donne de solides connaissances, mais surtout elle vous amène infailliblement à parler la langue que vous avez choisi d'apprendre : c'est une méthode progressive, qui 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 vous commencerez à penser dans la langue et à parler naturellement. Tous ceux qui l'ont essayée sont du même avis ; la méthode réflexe-orale vous amène à parler une langue dans un délai record. Elle convient aussi bien aux débutants qui n'ont jamais étudié une langue 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 ou en Allemagne. La méthode réflexe-orale a été conçue spécialement pour être étudiée chez soi. Vous pouvez donc apprendre l'anglais ou l'allemand chez vous à vos heures de liberté, où que vous habitiez 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 deux 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 la langue que vous avez choisie avec la méthode réflexe-orale. Rien ne peut vous rapporter autant avec un si petit effort. Dans le monde d'aujourd'hui, parler une langue est un atout essentiel à votre réussite.



# GRATUIT

à retourner à Service A - CENTRE D'ÉTUDES  
1, avenue Stéphane-Mallarmé - 75017 PARIS

Sans engagement de ma part, en échange de ce bon, je recevrai gratuitement ce disque 45 tours de démonstration et votre brochure "Comment apprendre l'anglais ou l'allemand et parler couramment" (pour pays hors d'Europe, joindre 3 coupons réponse).

A 14 A

Langue choisie :  ANGLAIS  ALLEMAND

MON NOM (en majuscules S.V.P.)

MON ADRESSE

Code postal : Ville

# 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  
Françoise Harrois-Monin

## Service photographique

Daniel Maïsto  
Photographes : Miltos 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 W1

## Promotion et diffusion

Directeur de la Promotion et des Abonnements :  
Paul Cazenave assisté de Elisabeth 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  
Adresse télégraphique : SIENVIE PARIS

## A nos abonnés

Pour toute correspondance relative à votre abonnement, envoyez-nous l'étiquette collée sur votre dernier envoi. 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 20 F Franco (Pour les tarifs d'envois à l'étranger, veuillez nous consulter).

• 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.

## Correspondance et règlement

• ADRESSE : 5, rue de la Baume - Paris (8<sup>e</sup>).

• MODALITES DE PAIEMENT :

— Règlement joint à la commande, C. Bancaire - C.C.P. - Mandat Lettre - libellés à l'ordre de Science et Vie.

— Pour les C.C.P. transmettre directement les 3 volets sans indiquer de numéro de compte.

• FACTURES : Emises sur demande pour un montant supérieur à 30 F uniquement.

# Aujourd'hui, Hewlett-Packard met LA PROGRAMMATION à votre portée.

Le nouveau HP-25 de Hewlett-Packard est programmable ; si aisément que quelques instants vous suffiront pour en apprendre l'utilisation et en apprécier la puissance.

## Une simplicité nouvelle en programmation

- mémoire programme de 49 pas
- une touche permettant, à la fois, la lecture et l'exécution d'un programme pas à pas
- code combiné des touches pour augmenter la capacité

de la mémoire programme

- une instruction *PAUSE*
- branchement (*GO TO*) et 8 tests conditionnels (*IF*).

## Une notation nouvelle pour les ingénieurs

En plus des notations fixe et scientifique, le HP-25 dispose de la notation ingénieur : c'est une notation scientifique en multiple de  $10^{\pm 3}$ , pour travailler en kilo, milli, micro, nano, etc.

## De nombreuses fonctions préprogrammées

- logarithmes et exponentielles
- trigonométrie en degrés, radians et grades
- conversions usuelles (polaires-rectangulaires...)
- %,  $\pi$ ,  $\sqrt{x}$ ,  $1/x$ ,  $x^2$ ,  $y^x$
- puissances, fonctions statistiques.

## 13 registres mémoire

En plus des quatre registres de la pile opérationnelle, le HP-25 dispose d'un registre conservant la dernière donnée et de 8 mémoires adressables.

## Achetez-le en toute confiance

Le HP-25 utilise la notation polonaise inverse et possède la fameuse pile opérationnelle de 4 registres : deux des atouts majeurs de Hewlett-Packard.

Un système qui vous aide à mémoriser les résultats intermédiaires et les rappelle au moment voulu ; système dont près d'un million d'utilisateurs satisfaits attestent la simplicité et les performances.

La qualité du HP-25 se juge à la vue et au toucher. A son clavier. A son affichage.

Vous recevrez votre HP-25 prêt à l'emploi. Avec sa batterie rechargeable, son chargeur/adaptateur secteur, son étui souple, un manuel d'utilisation détaillé, un mode d'emploi simplifié. Et, en plus, une bibliothèque de 56 programmes dans 8 domaines d'application différents.

Enfin, le HP-25 bénéficie d'une garantie totale d'un an assurée par les 172 points de service HP dans 65 pays.

# HP-25

## Le dernier-né de la gamme unique HP

Pour plus de détails retournez-nous le coupon-réponse ci-dessous.

A retourner à :  
Hewlett-Packard France  
Quartier de Courtabœuf  
B.P. n° 70, 91401 Orsay.

Veillez me faire parvenir une documentation détaillée sur le HP-25 ainsi que la liste de vos distributeurs en France.

Nom \_\_\_\_\_

Fonction \_\_\_\_\_

Société \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Tél. \_\_\_\_\_

HEWLETT  PACKARD

Quartier de Courtabœuf, B.P. n° 70, 91401 Orsay

# Finis les cheveux gramouillés, voici Tel Quel



Marc Couturier gramouillé

Marc Couturier Tel Quel



Pierre Gentil gramouillé

Pierre Gentil Tel Quel



Yves Vérot gramouillé

Yves Vérot Tel Quel

Pour rester bien coiffés toute la journée, les hommes ne veulent plus se graisser ou se mouiller les cheveux avec de l'eau, de la brillantine ou des crèmes. Ils veulent rester naturels.

Pour rester bien coiffé avec naturel, voici Tel Quel de Gillette.

Le matin vous vous coiffez comme d'habitude et vous vaporisez Tel Quel: vous resterez bien coiffé toute la journée. Naturellement.

Tel Quel existe en deux formules.

Cheveux normaux:  
bombe noire.

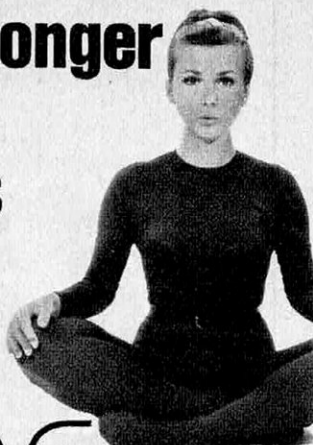
Cheveux rebelles:  
bombe marron.



**Tel Quel de Gillette. Pour rester bien coiffé avec naturel.**

# 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 prématurée 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 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 Y14L, Centre d'Etudes, 1. av. Stéphane-Mellarmé, 75017 Paris. Veuillez m'adresser gratuitement la brochure "Le yoga" donnant tous les détails sur votre méthode. Cf-joint 1 timbre à 0,80 F pour frais. (Pour pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).

MON NOM .....  
(en majuscules S.V.P.)  
MON ADRESSE .....  
Code postal ..... Ville .....

# SCIENCE & VIE

## Pour vous abonner

### Nos tarifs

	France et ZF	Etranger
1 AN : 12 N <sup>os</sup>	64 F	80 F
1 AN : 12 N <sup>os</sup> + 4 H.S.	89 F	110 F
2 ANS : 24 N <sup>os</sup>	120 F	152 F
2 ANS : 24 N <sup>os</sup> + 8 H.S.	170 F	210 F

### Nos correspondants étrangers

**BENELUX:** PIM Services, 10, bd Sauvinière, 4000 LIEGE (Belgique), C.C.P. 283.76 LIEGE

1 AN : 500 FB.

1 AN + 4 H.-Série : 650 FB.

**CANADA et U.S.A.:** PERIODICA inc. C.P. 220, Ville Mont-Royal, P.Q. H3P 3C4.

**CANADA:** PERIODICA 7054 Av. du Parc, MONTREAL 303 - QUEBEC

1 AN : \$ 18

1 AN + 4 H.-Série : \$ 24.

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

1 AN : 45 FS

1 AN + 4 H.-Série : 60 FS

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

### Règlements

A l'ordre de SCIENCE et VIE.

**Etranger:** mandat international ou chèque bancaire payable à Paris.

### 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

PRÉNOM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ADRESSE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

CODE | | | | | | VILLE | | | | | | | | | | | |

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

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

A l'ordre de SCIENCE ET VIE.

Je préfère que vous m'envoyiez une facture.

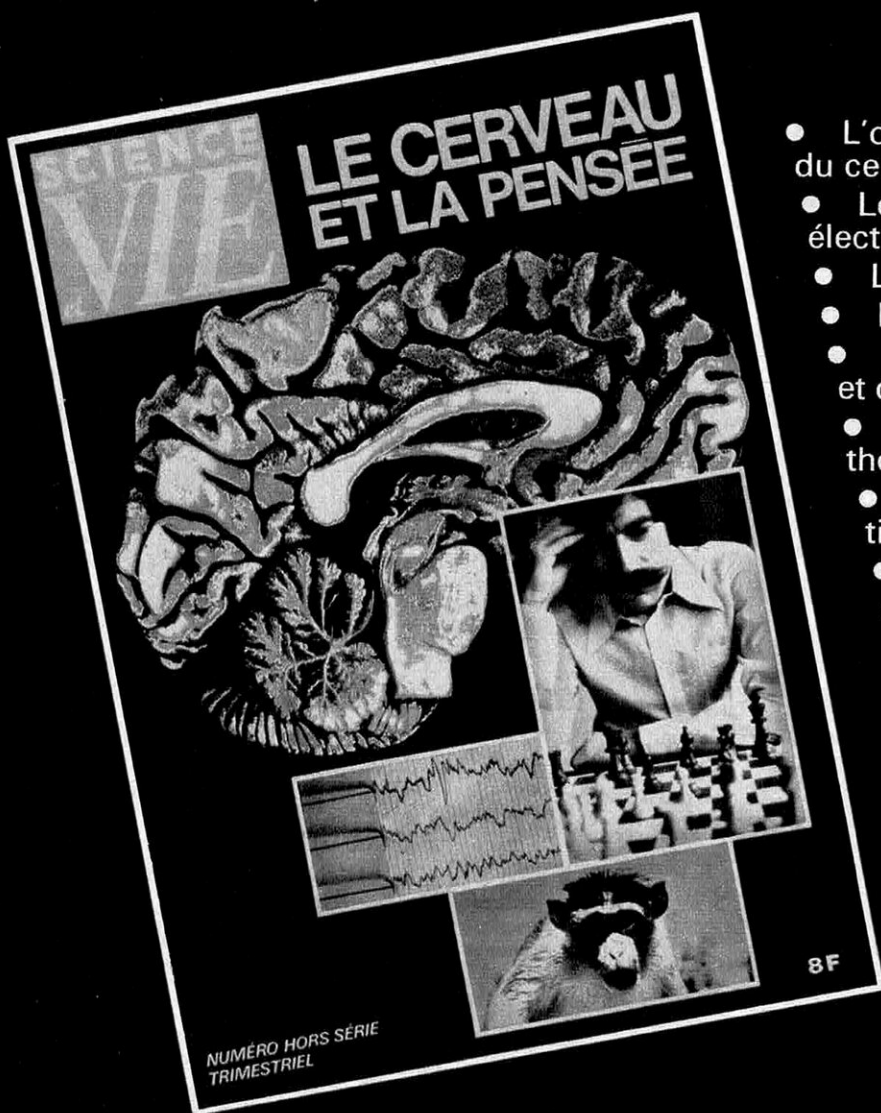
Signature

# LE PROCHAIN HORS SERIE

**SCIENCE**  
**VIE**  
*et*

## AU SOMMAIRE

- L'organisation fonctionnelle du cerveau.
- Le neurone et son activité électrique.
- Les médiateurs chimiques.
- La neuroendocrinologie.
- Drogues thérapeutiques et drogues pathogènes.
- La perception et ses méthodes d'étude.
- Intelligence et cybernétique.
- La mémoire.
- La vigilance et le sommeil.
- Psychologie animale et comportement humain.
- La psychologie de groupe.
- Les psychothérapies.
- Méthodes actuelles en psychiatrie.
- La médecine psychosomatique.



**EN VENTE**  
**A PARTIR DU 15 SEPTEMBRE 1975**

# LA TIMIDITÉ

## est-elle une maladie ?

### Confession d'un ancien Timide

J'avais toujours éprouvé une secrète admiration pour T.R. Borg. Le sang-froid dont il faisait preuve aux examens de la Faculté, l'aisance naturelle qu'il savait garder lorsque nous allions dans le monde, étaient pour moi un perpétuel sujet d'étonnement.

Un soir de l'hiver dernier, je le rencontrai à Paris, à un banquet d'anciens camarades d'études, et le plaisir de nous revoir après une séparation de vingt ans nous poussant aux confidences, nous en vîmes naturellement à nous raconter nos vies. Je ne lui cachai pas que la mienne aurait pu être bien meilleure, si je n'avais toujours été un affreux timide.

Borg me dit : « J'ai souvent réfléchi à ce phénomène contradictoire. Les timides sont généralement des êtres supérieurs. Ils pourraient réaliser de grandes choses et s'en rendent parfaitement compte. Mais leur mal les condamne, d'une manière presque fatale, à végéter dans des situations médiocres et indignes de leur valeur.

« Heureusement, la timidité peut être guérie. Il suffit de l'attaquer du bon côté. Il faut, avant tout, la considérer avec sérieux, comme une maladie physique, et non plus seulement comme une maladie imaginaire. »

Borg m'indiqua alors un procédé très simple, qui régularise la respiration, calme les battements du cœur, desserre la gorge, empêche de rougir, et permet de garder son sang-froid même dans les circonstances les plus embarrassantes. Je suivis son conseil et j'eus bientôt la joie de constater que je me trouvais enfin délivré complètement de ma timidité.

Plusieurs amis à qui j'ai révélé cette méthode en ont obtenu des résultats extraordinaires. Grâce à elle, des étudiants ont réussi à leurs examens, des représentants ont doublé leur chiffre d'affaires, des hommes se sont décidés à déclarer leur amour à la femme de leur choix... Un jeune avocat, qui bafouillait lamentablement au cours de ses plaidoiries, a même acquis un art de la riposte qui lui a valu des succès retentissants.

La place me manque pour donner ici plus de détails, mais si vous voulez acquérir cette maîtrise de vous-même, cette audace de bon aloi, qui sont nos meilleurs atouts pour réussir dans la vie, demandez à T.R. Borg son petit livre « Les Lois éternelles du Succès ». Il l'envoie gratuitement à quiconque désire vaincre sa timidité. Voici son adresse : T.R. Borg, chez Aubanel, 5, place Saint-Pierre, à Avignon.

E. SORIAN

#### BON GRATUIT

à découper ou à recopier et à adresser à :

T.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° .....

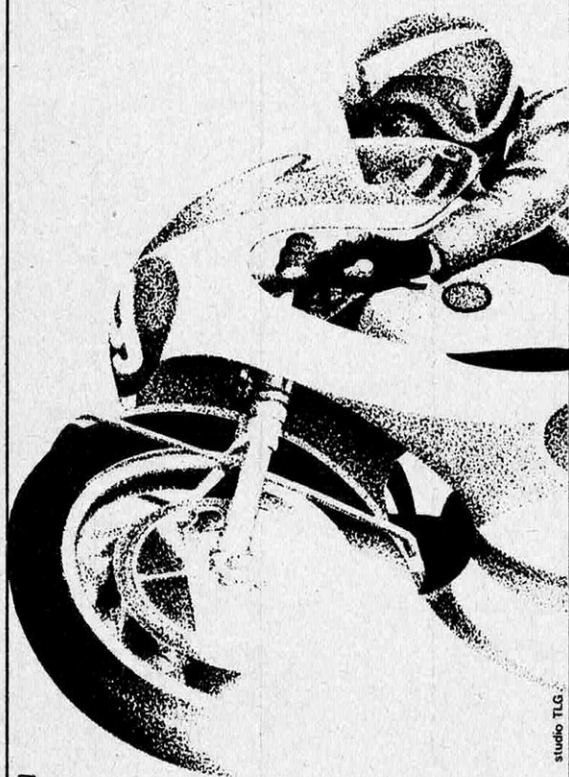
VILLE .....

AGE ..... PROFESSION .....

**loterie nationale**

# TRANCHE DU BOL D'OR

1 GROS LOT  
DE 1,5 MILLION



studio TLG

763 LN

**TIRAGE  
MERCREDI 24 SEPTEMBRE**

LE BILLET: 44f. LE 1/10: 5f.

## Informations commerciales

### PROJECTEUR ROLLEI

Le P 350 Autofocus est un projecteur automatique pour diapositives de petit format 24 x 36 mm.

**Système lumineux:** Lampe halogène 24 V/150 W - système de condensation asphérique, filtre anti-calorique, commutateur de lampe.

**Ventilation:** Turbine radiale carénée à flux doux.

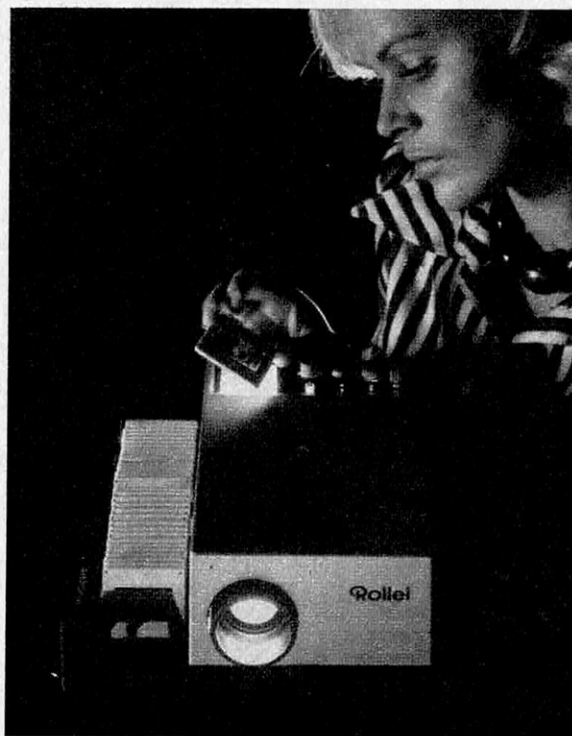
**Changement d'images:** Prise de sécurité des diapositives en forme de V pour translation. Cache noir d'obturation lors du changement des diapositives. Changement des diapositives par commande à distance, et câble de liaison ou par bouton sur l'appareil. Prise pour câble de liaison de commande à distance ou par impulsion émise par un magnétophone. Temps de changement des diapositives très court; minuterie électronique (timer) pour changement automatique des diapositives avec intervalle des passages réglable de 3 à 30 sec. (P 350 autofocus). Prise de câble de commande à distance ou générateur d'impulsion/Magnétophone. Possibilité de changer les diapositives manuellement par la prise en V.

**Mise au point:** Automatique avec le système autofocus qui garantit une mise au point rapide et précise sur l'objectif.

**Objectif standard:** Rollei Projar 2,8/85 mm.

**Dimensions:** 120 x 230 x 270 mm.

**Poids:** Environ 4,5 kg.



### WILLEMSE-FRANCE

Préparez dès à présent votre prochain printemps, le nouveau catalogue de WILLEMSE-FRANCE vous y aidera. Tout en couleurs comprenant 72 pages, il vous propose plus de 600 articles: des oignons, il fleurs tels que tulipes, jacinthes, narcisses crocus; des plantes vivaces; des conifères; des rosiers; des arbustes à fleurs et à fruits; des fraisiers, des framboisiers, des groseilliers; des champignons; des nouveautés telles que pêcher-nectarine, un cassis-groseillier, un mûrier, etc.

La diversité de ses produits satisfait les plus exigeants et ses nouveautés ravissent les amateurs de l'insolite. La qualité et la fraîcheur de ses articles demeurent ses objectifs constants. Ses prix intéressants, le grand choix proposé et la garantie totale à ses clients permettent à WILLEMSE-FRANCE d'agréments aussi bien les petits jardins que les parcs les plus somptueux.

Catalogue gracieux sur demande à: WILLEMSE-FRANCE, S. à r. l., B.P. 6250, 59201 Tourcoing.

Sa bande de roulement est indéformable.

L'usure est considérablement ralentie puisqu'elle est répartie sur toute la surface de roulement.

Ses sculptures augmentent la sécurité par temps de pluie.

Dessinées dans une gomme spéciale, elles offrent la meilleure résistance possible à l'aquaplaning.

Sa trame d'acier croisée accroît la résistance du Radial S1.

Elle est formée de 1200 m de fils d'acier cuivré inoxydables.

Chaque fil est une tresse souple de plusieurs brins.



Ses plis de stabilisation métalliques assurent un kilométrage plus long.

Ils font durer le parallélisme des fils de la trame grâce à un procédé exclusif d'enrobage du fil dans une gomme spéciale "long kilométrage" souple, anti-vibrations et anti-acoustique.

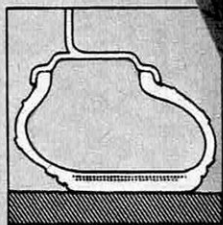
Sa carcasse radiale procure confort et silence.

Elle est formée d'arceaux textiles perpendiculaires au talon.

# ON A L'AGE DE SES ARTERES.

Ses flancs sont renforcés.

Ils ne craignent pas les coups de trottoirs.



Son adhérence en virage rend la conduite sûre.

Maintenu à plat par l'armature d'acier de sa bande de roulement, le pneu garde, même en virage, un contact constant avec la route.

**Le pneu qui vit longtemps.**

**radial S1  
Firestone**

**Si vous rompez souvent  
changez  
vos  
rencontres**



Vous rompez souvent? Alors désormais ne rencontrez plus que des partenaires dont le caractère, l'affectivité et même la sexualité seront complémentaires des vôtres.

C'est la chance fantastique que vous offre ION.

Le monde change. Changez aussi votre façon de découvrir celle que vous cherchez pour la vie.

Votre questionnaire vous attend. Demandez-le vite! Nous y joindrons le témoignage de milliers de couples étonnés de leur bonheur.

Ce progrès scientifique est l'œuvre d'une équipe de psychologues expérimentés. Démonstré par un succès de 25 ans, il a été diffusé spontanément plus de 300 fois par la Presse, à la radio et à la télévision.

 **ION**  
**INTERNATIONAL**  
PARIS - BRUXELLES - GENÈVE - MONTRÉAL

**Pour une 1<sup>re</sup> rencontre sous 15 jours, envoyez-moi gratuitement - sous pli neutre et cacheté - mon questionnaire ION, et la plaquette "Couples-témoins"**

M., Mme, Mlle.....

Prénom ..... Age.....

Adresse.....

■ **ION FRANCE** (SV 55) 94, rue Saint-Lazare - 75009 PARIS - Tél. 744.70.85 + et 56, cours Berriat - 38000 GRENOBLE - Tél. 44.19.61.

■ **ION BELGIQUE** (SVB 55) 105, rue du Marché-aux-Herbes, 1000 BRUXELLES - Tél. 511.74.30.

■ **ION SUISSE** (SVS 55) 75, rue de Lyon - 1203 GENEVE - Tél. 022.45.72.60.

**Informations commerciales (suite)**

**MACRO-ZOOMS 35/105  
ET 100/300 CHEZ SOLIGOR**

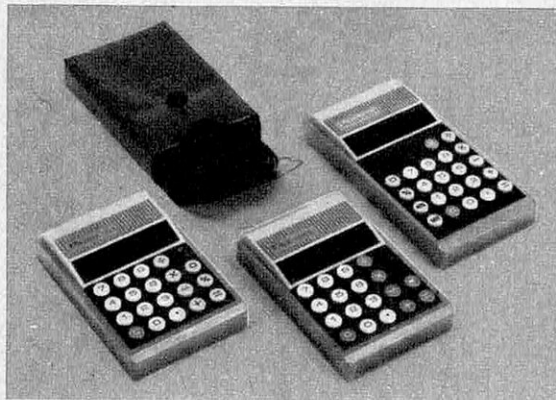
Ces deux nouveaux zooms (macro) sont disponibles et couvrent l'étendue de 35 à 300 mm: MACRO ZOOM 35/105 et MACRO ZOOM 100/300.

Ouverts respectivement à 1:3,5 et 1:5, ces deux zooms font partie de la nouvelle série CD (Compact Design) et bénéficient d'un traitement multicouches. Leur finition est extrêmement soignée.

Montures prévues pour NIKON - PENTAX - CANON - MIRANDA - OLYMPUS - KONICA - MINOLTA.



**CALCULATRICES PLUSTRON :**



Modèle 308, F 185.—; Modèle 508, F 210.—; Modèle 808, F 245.—.

Garantie totale de 1 an.

Distributeur exclusif: TECHN CINE PHOT.

# Fais comme moi : forge-toi un corps musclé

en 5 minutes  
par jour !

ESSAIE LE BULLWORKER  
GRATUITEMENT.

SI D'ICI 15 JOURS

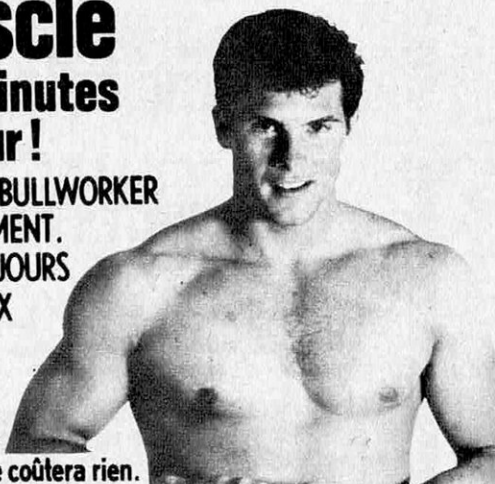
TU NE PEUX

PAS DEJA

VOIR DES

RESULTATS

l'essai ne te coûtera rien.



L'histoire véritable de Guy Derain



Les types musclés  
avaient du succès



J'ai décidé d'essayer  
le Bullworker



Mes progrès  
furent étonnants



J'ai du mal à croire  
que c'est vraiment moi

Il a suffi de cinq minutes par jour d'entraînement Bullworker à Guy Derain pour transformer son corps de gringalet en une belle musculature d'athlète.

Ce que le Bullworker a fait pour Guy Derain et des dizaines de milliers d'hommes, il peut le faire pour vous.

Postez le bon maintenant pour recevoir une documentation gratuite et tous les détails sur ce système super-efficace pour forger un corps fort et musclé en 5 minutes par jour seulement.

PROLOISIRS, 27029 EVREUX CEDEX

## BON POUR UN LIVRET GRATUIT

à envoyer à : PROLOISIRS, 27029 EVREUX CEDEX  
Offre garantie jusqu'au 15.10.75

Oui, envoyez-moi tous les détails sur l'entraînement  
BULLWORKER qui me garantit des résultats en deux  
semaines seulement.

M \_\_\_\_\_

prénom nom

numéro

Rue ou lieu-dit

Commune

Code postal

localité du bureau de poste

9-0588/1059/0753

Une série d'ouvrages fondamentaux,  
INDISPENSABLES POUR L'ÉQUILIBRE  
DU COUPLE ET DE LA FAMILLE

LA BIBLIOTHÈQUE du PLANNING FAMILIAL  
DIFFUSION HACHETTE

6 VOLUMES 15 x 20 cm bruches couverture laquée en couleurs  
dont plusieurs avec  
NOMBREUSES ILLUSTRATIONS ET PHOTOS

STRICTEMENT  
RÉSERVÉ AUX  
ADULTES



LA  
3<sup>ème</sup> ANNEE  
de  
L'ENFANCE  
du  
3<sup>ème</sup> AGE

### 1/ TECHNIQUES DE L'AMOUR PHYSIQUE

D'après le fameux film allemand, une saine et vivante initiation à l'amour véritable. Positions, conseils et méthodes.

1 volume illustré, 96 pages (nombreuses photos extraites du film) 26,00 F

### 2/ LE COUPLE ET SES CARESSES

Une vision optimiste de la vie intime des couples. Des conseils judicieux pour atteindre un bonheur total et partagé.

1 volume illustré, 162 pages 29,50 F

### 3/ LES TECHNIQUES DE LA CONTRACEPTION

Le plus récent et le plus complet de tous les ouvrages donnant toutes les méthodes existantes, naturelles ou artificielles.

1 volume abondamment illustré, 190 pages 27,00 F

### 4/ LA SEXUALITÉ DE LA FEMME ENCEINTE

Évolution de la grossesse. Sexualité et grossesse. Les différentes positions sexuelles. Affectivité et grossesse. Les attitudes psychologiques de l'homme.

1 volume illustré, 124 pages 26,00 F

### 5/ LA SEXUALITÉ APRES 50 ANS

Il n'y a pas d'âge pour avoir une vie sexuelle riche, heureuse et satisfaisante. Un ouvrage répondant à toutes les questions vitales du 3<sup>e</sup> âge.

1 volume, 150 pages 24,00 F

### 6/ PETITE ENCYCLOPÉDIE ILLUSTRÉE DU PLAISIR AMOUREUX

Faisant appel à toutes les ressources de l'imagination, la sexualité et le plaisir sous toutes ses formes et sans aucune exception.

1 volume illustré, 272 pages 39,00 F

HORS  
COLLECTION

### LA MERVEILLEUSE HISTOIRE DE LA NAISSANCE RACONTÉE AUX ENFANTS (DE 7 A 15 ANS)

Le meilleur livre d'initiation sur le « sujet clé » de toute l'éducation sexuelle, présente avec tact et intelligence, et une remarquable délicatesse.

1 volume 19 x 21 illustré tout en couleurs, 96 p. 19,50 F

BON de COMMANDE à découper ou à recopier

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

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

Je soussigné, commande, sans aucun autre engagement le ou les volumes suivants (ayer les titres inutilisés)

— Techniques de l'amour physique	(1 vol.)	26,00 F
— Le couple et ses caresses	(1 vol.)	29,50 F
— Les techniques de la contraception	(1 vol.)	27,00 F
— La sexualité de la femme enceinte	(1 vol.)	26,00 F
— La sexualité après 50 ans	(1 vol.)	24,00 F
— Petite encyclopédie illustrée du Plaisir Amoureux	(1 vol.)	39,00 F
— La merveilleuse histoire de la naissance racontée aux enfants	(1 vol.)	19,50 F
<b>Total</b>		

Participation aux frais de port et d'emballage 7,00 F

**Total général**

Je joins un C.C.P.  un chèque  un mandat-lettre ou international   
Je préfère un envoi contre-remboursement (impossible étranger. S.P. outre-mer) et réglerai 6 F de taxe postale en plus   
Droit de retour dans les 15 jours. Remboursement à toute personne insatisfaite.  
Je certifie avoir plus de 21 ans. Signature \_\_\_\_\_ SVP 95

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

## Réservé aux "NON MARIÉS"

Des milliers de jeunes gens, jeunes filles, veufs et veuves, de 18 à 75 ans, de toutes situations, de tous milieux, de TOUTES REGIONS, inscrits au Centre Familial vous permettent d'entrer facilement en relations et de CHOISIR la personne vraiment « faite pour vous ».

Sa méthode moderne, son choix immense de partis sérieux (sélectionnés par âge, situation, religion, REGION, etc.) sont expérience et son efficacité (plus de 20 000 lettres de remerciements constatées officiellement par Huisier), en font (de très loin) la plus importante et la plus réputée des organisations de mariages en France.

En retournant ce BON vous recevrez une captivante brochure illustrée de 68 pages qui vous permettra de faire connaissance rapidement. Ce sera pour vous le départ d'une vie nouvelle. DISCRETION GARANTIE.

**BON CENTRE FAMILIAL (S.T.)**  
43, rue Laffitte - 75009 PARIS

Veuillez m'adresser votre brochure, sous pli discret, GRATUITEMENT et sans engagement de ma part.

NOM (M.-Mme-Mlle) et adresse .....

.....

.....

.....

..... AGE .....

## CONTROL DATA

premier constructeur mondial de super-ordinateurs  
forme, dans son Institut parisien,

### PROGRAMMEURS

en 4 mois 1/2

### ANALYSTES FONCTIONNELS

en 5 semaines

### TECHNICIENS DE MAINTENANCE

en 6 mois 1/2

Pour conditions et dates d'interviews  
Appelez dès maintenant M. Venot

au 583.46.72 (en P.C.V. de province)  
Vous pouvez aussi lui écrire ou venir nous voir

**CONTROL DATA** INSTITUT PRIVE CONTROL DATA  
46, rue Albert 75013 PARIS

Stages agréés par l'Etat. Loi n° 71575 du 16 juillet 1971

Monsieur Venot

Veuillez m'envoyer, gratuitement et sans engagement, votre brochure sur l'Institut.

Nom ..... Prénom .....

adresse .....

Profession ..... Age .....



*Que vous soyez  
modéliste chevronné ou débutant*

## PROCUREZ-VOUS VITE L'INDISPENSABLE DOCUMENTATION DU MODÉLISTE 1975

Une véritable encyclopédie présentée sous un format pratique conçue à l'intention de tous ceux qui s'adonnent à ce « sport » passionnant qu'est le Modèle Réduit. Elle comprend des centaines de maquettes d'avions (volant ou d'exposition), d'autos, de canons anciens, de figurines historiques (la Grande Armée) dignes des plus grands musées, la radio-commande et tous les accessoires les plus divers.

DEMANDEZ, dès aujourd'hui, votre exemplaire, documentation générale n° 22 sur le modélisme en France, 170 pages, plus de 1 000 illustrations. Il vous sera adressé franco contre 7,50 F \*

## A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg - 75010 PARIS

Magasin pilote - Conseils techniques - Service après-vente.

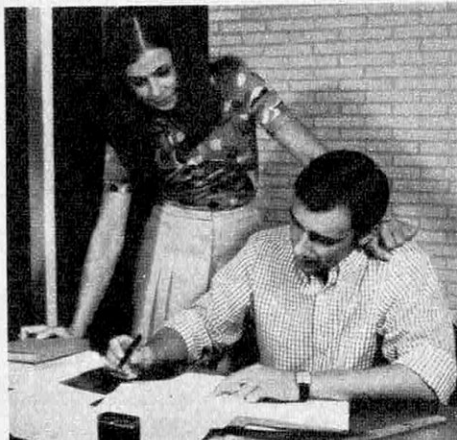
\* Pour vos règlements: LA SOURCE SARL - C. C. P. 33139-91 La Source.

# UNIECO prépare à 1000 CARRIERES



Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière parmi les 1000 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 prodiguera l'enseignement «sur mesure» par correspondance le mieux adapté à votre cas particulier avec stages et travaux pratiques (si vous le désirez).



Retournez-nous le bon à découper ci-contre, vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement notre documentation complète et notre guide en couleurs illustré et cartonné sur les carrières envisagées.

SOGEX PUBLICITE

**110**  
CARRIERES  
INDUSTRIELLES

Electricien d'équipement - Monteur dépanneur radio et TV - Dessinateur en construction mécanique - Diéséliste - etc...

**200**  
CARRIERES  
FEMININES

Assistante secrétaire de médecin - Technicienne du tourisme - Secrétaire bilingue - Décoratrice ensemblier - Infirmière - etc...

**30** METIERS FEMININS  
RAPIDEMENT ACCESSIBLES

Caissière - Vendeuse - Aide de laboratoire - Employée aux écritures - Hôtesse dactylo - etc...

**110**  
CARRIERES  
COMMERCIALES

Comptable - Aide-comptable - Représentant - Inspecteur des ventes - Capacité en droit - Expert-comptable - Economiste ...

**60**  
CARRIERES  
ARTISTIQUES

Décorateur ensemblier - Dessinateur publicitaire - Photographe artistique, publicitaire et de mode - Maquettiste - etc...

**80**  
CARRIERES  
SCIENTIFIQUES

Chimiste et aide-chimiste - Laborantin médical - Biochimiste - Technicien et Prospecteur géologue - Physicien - etc...

**30**  
CARRIERES  
INFORMATIQUES

Programmeur - C.A.P. aux fonctions de l'informatique - Opérateur - Analyste - Pupitreux - Codificateur - Perforeuse - etc...

**60**  
CARRIERES  
AGRICOLLES

Sous-ingénieur et technicien agricole - Dessinateur et entrepreneur paysagiste - Garder-chasse - Eleveur - etc...

**110**  
CARRIERES  
BATIMENT & T.P.

Chef de chantier bâtiment et T.P. - Dessinateur en bâtiment et T.P. - Métreur - Technicien du bâtiment - Conducteur de travaux ...

**40**  
CARRIERES  
FONCT. PUBLIQUE

Agent de constatation des Impôts - Préposé des P.T.T. - Secrétaire et attaché d'administration universitaire - etc...

**80**  
CARRIERES  
SERVICES & LOISIRS

Dessinateur-décorateur - Photographe sportif - Moniteur de sports - Technicien du tourisme - Détective - Gérant d'hôtel ...

90 PREPARATIONS A TOUS LES CAP - BP - BT et BTS vous trouverez ces préparations dans le guide des carrières qui vous intéresse.

**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
- 200 CARRIERES FEMININES
- 30 METIERS FEMININS rapidement accessibles
- 110 CARRIERES COMMERCIALES
- 60 CARRIERES ARTISTIQUES
- 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES
- 30 CARRIERES INFORMATIQUES
- 60 CARRIERES AGRICOLLES
- 110 CARRIERES BATIMENT & TP
- 40 CARRIERES FONCT. PUBLIQUE
- 80 CARRIERES SERV. & LOISIRS

NOM .....  
RUE .....  
Code post. .... VILLE .....

**UNIECO** 3610, r. de Neufchâtel 76041 Rouen Cedex  
Pour la Belgique : 21-26, quai de Longdoz 4000 Liège

## UN SAVANT AMÉRICAIN DÉCLARE A SCIENCE & VIE:

# « ON TRICHE AVEC SUR LES DANGERS

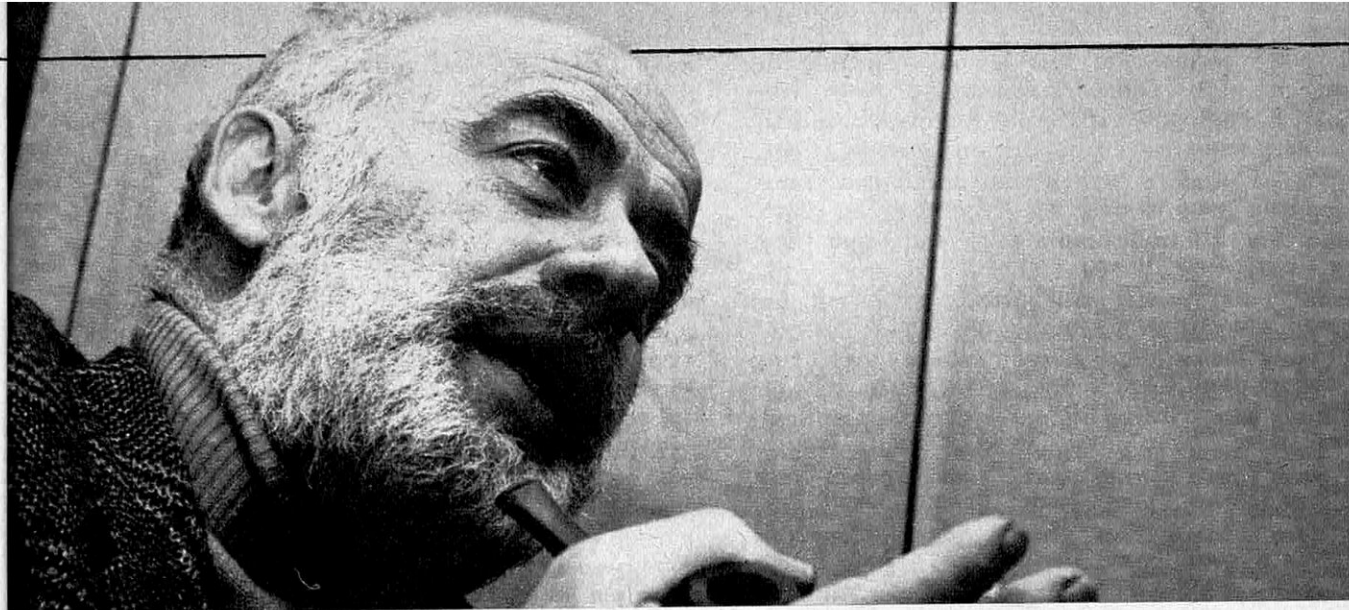
*Pour savoir la vérité, le Commissariat américain à l'énergie atomique commanda une étude à un des plus éminents physiciens et biophysiciens des USA, J. Gofman. Les conclusions de son rapport furent si explosives que l'A.E.C. tenta de s'opposer à leur publication. En France, notre C.E.A. s'est bien gardé de commander aucune étude aussi exhaustive à une autorité scientifique de ce niveau. Et nul doute que s'il l'avait fait, il eût exigé — et hélas probablement obtenu — le secret le plus absolu. (Les remarques en italiques concernant la situation en France sont de la rédaction.)*

● Lorsqu'en 1963, l'Atomic Energy Commission (A.E.C.), décida de confier à l'un de ses laboratoires de Californie une grande enquête sur les effets biologiques des retombées radioactives dues aux expériences dans l'atmosphère des trois Grands, personne ne pouvait se douter que cette initiative serait à l'origine d'une des plus grandes polémiques scientifiques de notre époque. La responsabilité de cette enquête fut confiée à John Gofman, un savant de grand renom, appartenant à cette génération de physiciens qui, dans le cadre du projet Manhattan, mirent au point la première bombe atomique.

Gofman avait découvert en compagnie de Glenn T. Seaborg l'uranium 233 et sa fission; il était en outre connu pour un grand

nombre de travaux de physique, de biophysique et de médecine.

Pendant plusieurs années, assisté du biologiste Arthur Tamplin, Gofman effectua les recherches que lui demanda l'A.E.C. En 1969, les deux chercheurs publient une enquête sur les normes de radiation dont une des principales conclusions fait sensation: « La quantité de radioactivité dont le rejet est toléré par les normes en vigueur aux États-Unis peut provoquer trente-deux mille cancers supplémentaires et de cent cinquante mille à un million et demi de décès supplémentaires dus à des causes génétiques ». L'A.E.C. et les grandes compagnies américaines intéressées par le développement de l'énergie nucléaire, comme Westinghouse et General Electric, réagissent très violemment.



Photos Alain Jaubert

# LA VÉRITÉ DE L'ATOME »

*Gofman et Tamplin jusqu'alors ne s'étaient jamais préoccupés de l'utilisation pacifique de l'atome qui leur semblait aller de soi. Leurs critiques visaient surtout l'utilisation des bombes atomiques pour les grands travaux de génie. Les deux chercheurs ont donc commencé à s'intéresser de très près au développement de l'énergie nucléaire et aux programmes d'implantation de centrales ou d'usines. Ils en arrivent à la conclusion que les centrales électriques nucléaires et les usines de traitement des matières radioactives présentent un grand danger pour l'humanité. L'A.E.C. tenta de faire pression sur eux. On retarda la publication de leurs articles. On réduisit le budget de leur laboratoire. On leur interdit de paraître à des congrès. Les compagnies d'électricité de leur côté tentent de les ridiculiser. Gofman et Tamplin, étonnés d'une telle levée de boucliers, font alors appel à l'opinion publique, multiplient les débats et diffusent eux-mêmes auprès du grand public les résultats de leurs recherches.*

*Auteur de deux livres sur le problème nucléaire et d'innombrables articles de vulgarisation, débateur infatigable, John Gofman, qui a quitté l'A.E.C. il y a deux ans mais conservé son poste de professeur de physique médicale à l'université de Berkeley, est ainsi devenu une des figures de proue du mouvement écologique américain. Nous l'avons rencontré chez lui à San Francisco et il a bien voulu répondre à nos questions sur la situation américaine et sur les dangers de l'énergie nucléaire.*

**Science & Vie.** — Si l'on examine la situation de l'industrie nucléaire aux Etats-Unis, on s'aperçoit que le développement des centrales est très ralenti, parfois même bloqué dans certaines régions, qu'il y a de sérieuses inquiétudes dans l'opinion publique et que des groupes de citoyens de plus en plus importants militent contre l'industrie nucléaire. Que pensez-vous de cette situation toute nouvelle ?

**J. Gofman.** — Il y a seulement trois ans, j'étais très inquiet en constatant à quel point les problèmes que nous avons soulevés suscitaient peu d'échos, sauf dans la communauté scientifique, et combien le mouvement de contestation écologique était faible et avait peu de chances de s'étendre. Mais en l'espace de quelques années, tout a changé. Plusieurs événements importants ont radicalement transformé la situation aux Etats-Unis. En tout premier lieu, le rapport de l'Académie des Sciences des Etats-Unis. Dès la publication des recherches qu'Arthur Tamplin et moi-même avons menées dans les laboratoires de l'Atomic Energy Commission (AEC), les grandes compagnies d'électricité comme Westinghouse ou General Electric, ainsi qu'un certain nombre de chercheurs liés ou non à ces compagnies ou appartenant à d'autres services de l'AEC, ont attaqué très brutalement nos travaux sans même d'ailleurs chercher à les analyser. Au plus fort des polémiques, l'Académie des Sciences a donc désigné un groupe de 77 spécialistes, médecins, généticiens, physiciens, environnementalistes, pour faire la critique de nos conclusions. J'ai su par plusieurs membres

de cette commission que le but principal de cette entreprise était de discréditer notre travail. A l'automne 1972, l'Académie a publié son rapport qui a eu un certain retentissement.

Ses conclusions étaient tout à fait conformes à ce que nous avons déjà découvert, en particulier sur les trois points principaux que nous avons mis en évidence :

1) Rien ne permet d'affirmer qu'il y ait un seuil de sécurité des radiations. C'est ce que nous avons toujours soutenu contre l'AEC qui déclarait depuis des années qu'en dessous d'une certaine dose, les radiations n'étaient pas dangereuses.

2) Le rapport affirme ensuite que les effets sont directement proportionnels aux doses de radiations émises. Or les promoteurs de l'énergie nucléaire, que ce soit l'AEC ou les grandes compagnies, prétendaient depuis des années qu'une quantité donnée dispersée très lentement dans l'environnement n'avait pas la même action que si cette quantité avait été délivrée d'un seul coup.

3) Enfin, nous avons calculé que pour une exposition annuelle par personne de 170 millirads, ce qui est la dose tolérée par les standards de sécurité, il fallait s'attendre à 32 000 cancers supplémentaires dans la population américaine. Le rapport de l'Académie des Sciences aboutissait à des chiffres inférieurs : il estimait en effet que pour cette dose de radiation, il fallait s'attendre à 6 000 cancers supplémentaires.

On a dit aussitôt : « Vous voyez bien, Gofman et Tamplin ont surestimé les risques. » (1) Mais pour nous, c'était un résultat très remarquable car même si dans nos calculs nous avons surestimé les risques d'un facteur de 4 ou 5 fois, cela restait du même ordre de grandeur et les effets étaient donc très graves. Alors que les supporters de l'énergie nucléaire avaient toujours déclaré que nos chiffres étaient totalement absurdes : pour eux, il n'y avait pas même le

risque d'un seul cas de cancer ni même d'un demi-cas de cancer supplémentaire. Nous n'étions donc pas fous et nos travaux avaient un sens. A partir de ce moment, nos arguments contre le développement de l'énergie nucléaire ont convaincu et un grand nombre de gens ont commencé à se sentir concernés (2).

Le second événement qui ait eu un grand retentissement sur l'opinion, c'est l'attaque contre les systèmes de refroidissement de secours (Emergency Core Cooling System : ECCS). En cas de perte du liquide réfrigérant qui circule autour du réacteur nucléaire, la température pourrait monter très rapidement, le combustible nucléaire fondrait et le cœur du réacteur pourrait être détruit, entraînant des conséquences irrémédiables. Il faut donc avoir un système de refroidissement de sécurité qui soit prêt à fonctionner à l'instant même où le système principal tombe en panne.

Certains experts ayant mis en doute la fiabilité de l'ECCS, l'AEC a confié à l'une de ses filiales une série d'essais et cette filiale a demandé à Westinghouse et à General Electric d'effectuer ces essais. Demander aux promoteurs eux-mêmes de faire la preuve de la sécurité de leurs produits, voilà déjà un étrange paradoxe !

En fait, aucun des tests n'a été convaincant. L'AEC a donc demandé de nouveaux tests à sa propre station de recherches d'Idaho Falls en 1970. Le système ECCS n'a jamais réussi à fonctionner. Alors l'AEC a décidé d'adopter des normes provisoires sans même attendre les conclusions d'autres tests, et contre l'avis de ses propres experts. C'est à ce moment que des scientifiques du Massachusetts Institute of Technology (MIT), Henry Kendall et Daniel Ford, membres tous deux de l'Union of Concerned Scientists (Union des Scientifiques concernés), ont commencé à analyser les dossiers techniques de l'AEC. Alarmés par les déclarations des experts qu'on n'avait même pas écou-

1) En fait, les « 6 000 cancers supplémentaires » représentent la valeur minimale avancée par les experts de la commission. Pour un accroissement de la radioactivité de 170 millirads par an pour toute la population des U.S.A., les évaluations figurant dans le rapport sont :

● Une augmentation de la mortalité par cancers et leucémies de 1 à 5 % soit de 3 000 à 15 000 morts supplémentaires par an.

● Une augmentation environ double de la morbidité : de 6 000 à 30 000 cas de leucémies et de cancers supplémentaires par an.

● L'écart entre les valeurs publiées par les experts traduit bien une incertitude fondamentale de leurs connaissances sur des phénomènes dont ils essaient de quantifier les conséquences. De leur avis même, la divergence existant entre leurs estimations et celles de Gofman et Tamplin réside dans le fait qu'après irradiation, ils considèrent que les risques d'apparition de nouveaux cas diminuent puis disparaissent au bout de 10 ou 25 à 30 ans selon l'âge du sujet irradié. Gofman et Tam-

plin supposent que ces risques s'atténuent mais persistent tout au long de la vie du sujet.

● Mais le problème serait encore plus compliqué car dans les deux cas (Gofman et Tamplin, Académie des Sciences US), les estimations portant sur des populations humaines reposent sur des extrapolations, aux faibles débits de doses, des corrélations observées entre des irradiations thérapeutiques ou accidentelles à de fortes doses, et leurs effets d'induction de cancers et de leucémies. Or, le bien fondé de telles extrapolations reste à démontrer.

D'autre part, il est délicat de transposer les résultats d'expériences effectuées sur des rats ou des souris, élevés en souches pures, dans des laboratoires, à une espèce comme la nôtre, génétiquement très polymorphe.

Enfin, les processus biologiques qui aboutissent à l'apparition de cancers et de leucémies sont encore loin d'être compris. Les mécanismes de défense immunitaire de l'organisme et leurs rapports avec les cellules déviantes en prolifération font toujours l'objet de vives polémiques entre spécialistes.



## *Le commissariat à l'énergie atomique et les grandes compagnies truquent leurs dossiers pour mieux imposer leurs choix nucléaires*

tés, décelant de graves lacunes dans les rapports techniques, Ford et Kendall ont demandé et obtenu un débat public avec l'AEC et les compagnies.

Les experts ont reconnu publiquement que l'ECCS n'était pas fiable et que certains dossiers avaient même été « arrangés ». Cette fois, ces auditions publiques ont eu un énorme retentissement parce que cela a montré d'une part que l'AEC était capable de truquer des dossiers au mépris de la sécurité publique pour mieux imposer ses choix nucléaires et d'autre part que les grandes compagnies chargées de la construction des centrales étaient aussi prêtes à tout pour enlever leurs marchés. Cela a beaucoup choqué l'opinion et a déclenché beaucoup de remous dans la presse : les tenants de l'énergie nucléaire n'étaient pas capables de répondre aux questions sur la sécurité et, bien plus, ils semblaient plutôt prêts à cacher la vérité lorsque celle-ci n'était pas en leur faveur.

Troisième grand moment du mouvement anti-nucléaire, l'entrée en lice de Ralph Nader. Il y a beaucoup de critiques contre Nader mais, quoi qu'on pense de lui, c'est un des hommes les plus admirés des Etats-Unis pour son honnêteté et sa sincérité, et s'il prend position dans un problème d'environnement ou de consommation, son point de vue est répercuté dans tous les Etats-Unis.

Nader a donc pensé qu'il y avait là un très grave problème et il a décidé que son groupe servirait de centre de coordination pour tout le mouvement anti-nucléaire. Il a convoqué une

---

**2) Gofman et Tamplin ont toujours insisté sur les effets cancérigènes et leucémogènes des irradiations, mais les effets génétiques ne sont pas moins alarmants, d'autant qu'ils engagent l'avenir de notre espèce. Les experts réunis par l'Académie des Sciences des USA estiment que, si l'ensemble de la population de ce pays était soumise au supplément de radioactivité de 170 millirads par an, de 100 à 1 800 tares héréditaires graves, dominantes ou liées au chromosome sexuel X, apparaîtraient chaque année à la première génération ; par effets cumulés, il y en aurait 5 fois plus au bout de quelques générations. Sans compter les défauts héréditaires mineurs, influant sur la résistance physiologique, la santé, etc. Les estimations avancées traduisent là encore de graves incertitudes. D'autre part, les expériences effectuées sur des mammifères très féconds, se reproduisant vite et dont la génétique est bien connue, souris par exemple, démontrent que la sensibilité génétique varie d'un sexe à l'autre, d'un stade de maturation d'une cellule sexuelle aux stades suivants et qu'elle diffère beaucoup d'une espèce à l'autre.**

conférence du 15 au 17 novembre 1974 à Washington et il y a invité tous ceux qui se sentaient concernés par le développement de l'industrie nucléaire. On s'attendait à un petit meeting ordinaire. Or, à la surprise générale, une foule énorme y a accouru et 750 organisations venues de tous les Etats-Unis y ont été représentées, des plus petites jusqu'aux plus grandes. Tout le monde a été vraiment frappé de voir à quel point le mouvement était important et avait des racines si profondes dans tout le pays. Face à cela, les organismes ou sociétés promoteurs de l'énergie nucléaire ont été si effrayés par le retentissement de l'initiative de Nader qu'elles ont recommandé immédiatement de doubler leurs budgets de publicité et de propagande. Et cela s'est fait aussitôt !

Le quatrième grand « événement » nucléaire, c'est lorsque le professeur Théodore Taylor a déclaré : « Oui, n'importe qui peut fabriquer une bombe atomique s'il peut se procurer du plutonium. » Nous avons été plusieurs scientifiques à dire cela par le passé. Aujourd'hui tout le monde sait que c'est vrai. Et à la suite de plusieurs incidents aux Etats-Unis comme en Europe, on sait que dans certaines conditions, du fait de la multiplication des centrales et des usines, il n'est pas si difficile de se procurer du plutonium.

**S. & V. — Mais est-ce que le mouvement anti-nucléaire n'avait pas déjà assez bien démarré aux Etats-Unis avant toutes ces étapes ?**

**J. G. —** Il y a plus de trois ans avait été lancée une campagne contre l'énergie nucléaire. Il s'agissait de recueillir des signatures sur une pétition demandant d'une part que le gouvernement américain prenne en charge le développement de l'énergie solaire, et d'autre part qu'un moratoire sur l'énergie nucléaire soit déclaré le plus rapidement possible.

Il y a déjà eu de nombreuses pétitions de ce genre dans notre histoire mais toujours sans réelle efficacité politique. Cette fois, nous avons décidé d'être efficaces. Les pétitions ont circulé partout et ont touché tous les milieux : étudiants, syndicats, femmes, etc. Chaque nom récolté avec son adresse a été mis sur ordinateur et ainsi on a pour chaque district, c'est-à-dire pour chaque membre du Congrès américain, le nombre exact de citoyens qui se sentent concernés par cette lutte et qui de ce fait peuvent avoir une certaine influence sur leur représentant. Ainsi lorsqu'un citoyen vient voir un membre du Congrès au nom de plusieurs

centaines ou milliers d'autres, il détient un réel pouvoir politique.

Il y a là une des grandes possibilités d'action. Nous avons déjà 170 000 noms et dans certains districts, on a compté plus de 3 000 citoyens concernés. Il y a trois ans, il n'y avait même pas cinq membres du Congrès seulement intéressés par les problèmes que soulève le développement de l'énergie nucléaire. Aujourd'hui, 32 d'entre eux patronnent la pétition et soutiennent le moratoire.

#### **S. & V. — Quel est le rôle exact du moratoire ?**

**J. G.** — Le moratoire est une mesure politique très sévère puisqu'il demande la suspension pour cinq ans de la construction des centrales. Cette période pourrait être utilisée à effectuer des recherches plus poussées sur la sécurité ou à développer d'autres sources d'énergie. C'est donc la suspension d'un important plan de développement économique et l'on comprend que les grandes compagnies se battent avec acharnement contre cette idée.

Grâce à ce mouvement, grâce aux appuis des membres du Congrès, on peut dire que nous sommes sur le point d'aboutir au moratoire. Mais ce n'est pas une victoire définitive. Si le nucléaire est devenu un réel problème national, on peut dire qu'il reste à accomplir un énorme travail d'éducation et d'information. Déjà ces remous ont eu des conséquences irréversibles. On trouve maintenant des articles bien documentés dans la grande presse.

Enfin l'AEC, qui jusqu'à présent patronnait presque sans contrôle le développement de l'énergie nucléaire, vient d'être réorganisée en deux nouvelles agences : l'Energy Research and Development Administration (ERDA), qui s'occupera de la recherche et du développement, et le Nuclear Regulatory Commission (NRC), qui sera chargé du contrôle. Il faut souhaiter que ces nouveaux organismes se soucient de l'information du public et ne recommencent pas les erreurs de l'AEC. Il est encore trop tôt pour savoir s'ils ont une réelle efficacité.

#### **S. & V. — A l'échelon local, n'y a-t-il pas aussi des luttes intéressantes ?**

**J. G.** — En Californie, nous avons actuellement une pétition qui circule et qui demande deux choses : d'une part l'industrie nucléaire doit faire la démonstration de la sécurité de ses systèmes de secours avant d'avoir le droit d'implanter des centrales, d'autre part elle doit accepter de prendre en charge la responsabilité financière totale des dommages qu'elle pourrait causer en cas d'accident, car jusqu'à présent les assurances ne couvrent qu'une responsabilité vraiment très limitée. Ces deux mesures doivent être l'objet d'un vote en juin 1976. Mais ce vote n'est pas un vote ordinaire.

Dans chaque Etat de l'Union, vous avez un corps législatif. Mais par expérience, nous sa-

vons qu'il est très difficile de forcer une assemblée à adopter des mesures nouvelles parce que cette assemblée, pour les raisons les plus diverses, ne se sent pas toujours concernée par les besoins publics. Et en Californie, il y a une vieille loi constitutionnelle qui vous autorise à passer par-dessus l'assemblée et qui permet à la population de voter directement sur une proposition de loi à condition qu'un certain nombre de personnes en fassent la demande. Dans le cas particulier de la Californie, il faut réunir 325 000 signatures pour pouvoir procéder au référendum. 475 000 signatures ont été réunies.

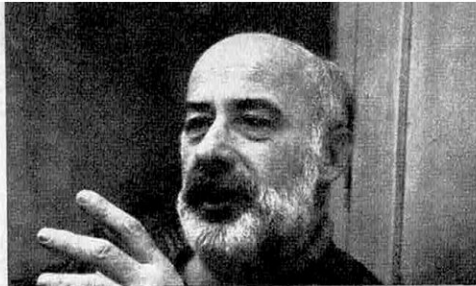
Le référendum aura donc certainement lieu. C'est une mesure très importante car si nous arrivons à bloquer le développement de l'énergie nucléaire dans un Etat, cela aura un effet galvanisant sur le reste des Etats-Unis. Il y a déjà des projets semblables dans d'autres Etats. On s'attend à une terrible campagne des promoteurs de l'énergie nucléaire qui vont dépenser des millions de dollars de propagande. Et ils utilisent déjà un argument qui risque d'être efficace en cette période de crise et de chômage. Ils disent : « Si nous abandonnons l'énergie nucléaire, cela va se traduire par des milliers d'emplois en moins et un niveau de vie plus bas. On ne peut plus utiliser la houille car c'est trop polluant. L'énergie solaire n'est pas encore à notre portée. Le nucléaire est donc la seule voie qui permette la continuation de la croissance aux Etats-Unis. »

Ce sont des arguments très difficiles à combattre parce que les gens sont beaucoup plus concernés par leurs besoins économiques que par le futur de la planète. Les revers économiques de ces derniers mois ont déjà des effets sur le mouvement anti-nucléaire. Si quelques syndicats ont pris position contre l'énergie nucléaire, beaucoup d'autres la défendent parce que, selon eux, elle entraînera plus d'emplois. Je pense personnellement que l'énergie solaire peut apporter encore plus d'emplois.

#### **S. & V. — Une des bases principales sur lesquelles s'appuient en France comme aux Etats-Unis les supporters de l'énergie nucléaire est le fameux rapport Rasmussen.**

**J. G.** — Oui. Ce rapport « Wash 1 400 », plus connu sous le nom d'un de ses principaux responsables, le professeur Norman C. Rasmussen du MIT, a été commandé par l'AEC en 1972, justement après les violentes attaques d'autres scientifiques du MIT contre les systèmes de refroidissement. Ce rapport a été publié en août dernier : il évalue la probabilité des accidents dans les centrales nucléaires et conclut que le risque est presque nul.

Le rapport Rasmussen a été très critiqué, il est déjà en discussion dans le monde entier. Mais on peut poser à son sujet quelques questions. Le rapport dit que même s'il y avait une panne dans l'ECCS, l'accident resterait limité à l'enceinte de la centrale. La probabilité pour



## ***Pourquoi les compagnies d'assurances n'acceptent-elles pas de couvrir toutes les conséquences d'un accident nucléaire ?***

qu'il y ait une dose massive de radioactivité qui sorte de la centrale est très petite. Cela pourrait se produire, selon le rapport, une fois en 17 000 ans. C'est très intéressant car depuis la publication, des porte-paroles de l'AEC et de l'industrie nucléaire ont déclaré à plusieurs reprises : « Au cours des 17 années qui viennent de s'écouler, nous ne savions pas réellement quelle était la probabilité d'accident mais maintenant nous le savons car nous avons un rapport définitif. »

Quelle crédibilité pouvez-vous accorder à un groupe de spécialistes qui pendant 17 ans vous ont dit : « Nos réacteurs sont sûrs » et qui aujourd'hui vous déclarent : « Voici enfin pour la première fois un rapport qui prouve que nos réacteurs sont sûrs » ?

Il y a un autre point. Si la probabilité d'accident est nulle, selon le rapport Rasmussen, pourquoi donc les compagnies d'assurances qui assurent les centrales et les promoteurs n'acceptent-elles pas de couvrir toutes les conséquences d'un accident nucléaire ? Au moment même où ils déclaraient, rapport Rasmussen en main, que leurs centrales étaient sûres, les partisans de l'énergie nucléaire se démenaient le plus possible au Congrès pour obtenir un renouvellement pour dix ans du Price Anderson Act. Cet acte limite la responsabilité des assurances en cas d'accident. N'importe qui peut comprendre ce que cela signifie et pourquoi les promoteurs et les gens de l'AEC étaient si anxieux : ils ne croient pas au rapport Rasmussen. En fait, le Price Anderson Act est une loi qui protège les compagnies...

### **S. & V. — Quelles sont actuellement les limites exactes de la responsabilité en cas d'accident ?**

**J. G.** — En vertu de la loi actuelle, pour tout accident nucléaire, qu'il survienne dans une usine de traitement ou dans une centrale, la limite de l'assurance est de 560 millions de dollars. Sur ces 560 millions, les premiers 120 millions sont désormais couverts par les compagnies d'assurances privées, les 440 millions qui suivent sont payés par le gouvernement. Le rapport Rasmussen dit qu'un accident qui peut causer 7 à 10 milliards de dollars de dégâts est très peu probable. De leur côté, les officiels de l'AEC, lorsqu'ils évoquent un tel accident, bien sûr tellement improbable, parlent de 10 et même de 20 milliards de dollars.

Si l'on évoque des dommages de 10 ou 20 milliards de dollars alors que les assurances couvrent seulement 56 millions, chaque vic-

time d'une catastrophe a donc une chance de récupérer 5 ou 6 cents (environ 25 à 30 centimes) pour chaque dollar (environ 4,50 F) de dégât. Cela veut dire en fait qu'il n'y a pratiquement aucune assurance !

Les promoteurs de l'énergie nucléaire parlent maintenant d'élever cette assurance à un milliard de dollars. Mais on peut leur poser encore une question : « Pourquoi avez-vous besoin d'une limite si vous êtes si sûrs que l'accident est un événement tout à fait improbable ? »

Si cette loi est annulée, Westinghouse et General Electric, les deux compagnies qui fabriquent les réacteurs nucléaires, auront intérêt à cesser immédiatement leur production, car le premier accident les ruinerait totalement... Sans cette loi, on peut dire que jamais les industriels n'auraient couru ce risque de faire faillite en cas d'accident. Je constate que ce que craignent par-dessus tout les deux grandes compagnies aujourd'hui, c'est que cette loi soit abrogée.

### **S. & V. — Quelles sont les critiques techniques qu'on peut faire au rapport Rasmussen ?**

**J. G.** — Au sujet des méthodes statistiques utilisées par le rapport Rasmussen, je ne peux pas répondre personnellement, n'étant pas un spécialiste de ces questions. Mais par contre je peux discuter des aspects biologiques du rapport. Et là je peux dire que dans ce domaine, l'équipe de Rasmussen a choisi chaque fois les données biologiques les plus favorables.

Un professeur d'engineering à l'Université de Californie, le professeur William Brian, s'est penché sur les calculs de l'équipe Rasmussen et il a témoigné devant la législature de Californie. Brian est l'un des hommes qui a développé ces méthodes d'analyse pour la NASA et pour le Département de la Défense. Il a déclaré : « J'ai dix ans d'expérience dans ces méthodes d'analyse et je rejette complètement la façon dont l'AEC les a utilisées. On ne peut en aucune façon les utiliser pour estimer les risques des réacteurs nucléaires. J'ai lu le rapport Rasmussen et je l'ai trouvé ridicule et absurde. »

Ce type d'estimation a été utilisé pour les programmes de la NASA. On a calculé par exemple que les risques d'accident majeurs étaient de 1 pour 10 000 essais. Mais quand on a fait réellement les expériences, on a bien vu que ce taux était des centaines de fois plus élevé : environ quatre échecs pour 100 essais. Et dans le programme Apollo lui-même, il y a eu plusieurs très graves accidents.

Dans des estimations qui portent sur le com-

(suite du texte page 133)

# INQUIÉTUDE DES BIOLOGISTES : LES MANIPULATIONS GÉNÉTIQUES ONT REPRIS...

*300 biologistes français viennent de lancer un avertissement : après une courte trêve, des expériences génétiques aussi dangereuses qu'intéressantes ont repris. En croisant des virus avec des bactéries, on obtient désormais très facilement des « monstres » précieux pour l'étude des maladies. Mais, en dix heures, chacun de ces monstres peut en engendrer un million d'autres ! Et une imprudence peut exposer à une épidémie pire qu'une bombe H . . .*

● Après la controverse sur le nucléaire, voici qu'une nouvelle polémique s'engage, en biologie moléculaire cette fois. Cette discipline, par les progrès techniques fantastiques qu'elle a connus ces dernières années, voit en effet s'ouvrir à elle tout un champ d'investigations et d'applications potentielles qui suscitent les plus vifs débats. Car ces applications, si séduisantes soient-elles, peuvent présenter de graves risques biologiques pour l'humanité si un maximum de précautions ne les entourent pas. Or, toute la polémique actuelle porte précisément sur ces précautions. Certains scientifiques pensent que les meilleures conditions pour travailler en toute sécurité ne sont pas encore réunies ; aussi redoutent-ils une précipitation qui pourrait avoir des effets catastrophiques. C'est ainsi qu'en France, après le « manifeste des 400 » publié par des physiciens au mois de mai dernier, sur les dangers de l'énergie nucléaire, plus de 300 biologistes ont diffusé à leur tour en juin un appel témoignant de « leur réelle inquiétude devant les menaces que soulèvent les récentes découvertes en biologie ».

Quelles sont donc ces découvertes ?

Les années 70 marquent un véritable tournant de la biologie : après l'isolement et la synthèse d'un gène, (Khorana, 1970), le pas décisif est franchi en 1972 avec la découverte de nouvelles enzymes : les « endonucléases de restriction » qui ouvrent la voie à la « chirurgie génétique » grâce à laquelle on peut modifier des patrimoines héréditaires. En effet, ces enzymes permettent d'introduire n'importe quel gène dans n'importe quel organisme, même s'il s'agit d'espèces différentes, cellules inférieures (Procaryotes) ou supérieures (Eucaryotes), c'est-à-dire de créer des hybrides artificiels d'espèces différentes, bouleversant ainsi l'ordre naturel, car l'évolution a strictement limité ces échanges en installant des « barrières d'espèces ».

Ces enzymes coupent l'ADN en petits fragments de la longueur d'un gène environ. Les coupures sont faites à des endroits très précis. Les extrémités libérées présentent des séquences capables de s'apparier et qui constituent de véritables « bouts collants ». Grâce à cette propriété remarquable on peut réunir bout à bout

des fragments d'ADN provenant d'organismes différents, et fabriquer des « hybrides ».

L'hybridation est le premier stade de l'opération. Le deuxième stade consiste à introduire la molécule d'ADN hybridée dans une cellule réceptrice, ceci afin de permettre sa multiplication et son expression (qui se fera grâce à la machinerie cellulaire et montrera de quelle protéine ce gène commande la synthèse). Pour ce, on joue sur certaines qualités particulières d'un des deux ADN que l'on manipule. On ne colle pas n'importe quoi ensemble ; on choisit d'hybrider le morceau d'ADN que l'on veut étudier avec un ADN que l'on sait introduire dans une cellule (cellule supérieure ou bactérie). Cet ADN est appelé un « vecteur » ; il est capable de se multiplier dans la cellule réceptrice (où il est normalement présent) et ceci bien qu'il porte certains gènes étrangers. Il fait donc charnière entre les deux temps de la manipulation ; c'est là toute l'« astuce ». (Cette étape est essentielle, puisque sans elle on ne peut connaître le message contenu dans l'ADN étudié.)

Les vecteurs utilisés jusqu'à présent sont essentiellement spécifiques des bactéries, car la cellule réceptrice privilégiée (nous verrons pourquoi) est actuellement une bactérie. Ils sont de deux sortes :

- des plasmides, qui sont des petits ADN circulaires indépendants du chromosome bactérien ;
- des ADN de virus bactériens (appelés bactériophages).

Mais on peut utiliser aussi des ADN de virus de cellules supérieures (animales ou végétales). La cellule réceptrice sera alors une cellule supérieure, hôte normal de ces virus.

## **Un million de monstres en une heure**

Le plasmide ou l'ADN viral, portant la molécule d'ADN étranger, pénètre dans la bactérie où il se reproduit normalement. L'hybride est donc multiplié lui aussi. La multiplication des bactéries permet ensuite d'amplifier celle de la molécule hybride, (c'est l'« amplification »). Pour avoir une idée de l'importance de l'amplification, il faut savoir qu'une molécule hybride peut se multiplier une centaine de fois dans une bactérie. Une bactérie donne en une dizaine d'heures environ 1 000 000 de bactéries. On a donc, dans ce laps de temps, 1 000 000 de molécules hybrides ! (De plus, l'ADN viral peut reconstituer un virus contenant l'hybride et la bactérie peut libérer ce virus qui ira infecter d'autres bactéries et le processus précédent sera encore répété.)

Le « collage », fabriqué précédemment, est tiré à des millions d'exemplaires par la bactérie elle-même ! C'est simple, élégant, très peu coûteux et quantitativement très intéressant ! (Et ces derniers points ne sont pas négligeables.)

Pourquoi les cellules réceptrices privilégiées sont-elles des bactéries ? Pour deux raisons. D'une part, les bactéries se reproduisent très

rapidement : une génération en 30 minutes ! (Une bactérie peut donner des milliers de colonies en un temps très court !) L'étude du matériel héréditaire en est grandement facilitée. D'autre part, son matériel génétique est relativement simple : il se compose d'un unique chromosome. Aussi, depuis de nombreuses années, les biologistes moléculaires ont-ils travaillé sur la bactérie, de préférence à toute autre cellule, et précisément sur une bactérie très courante, non pathogène : *Escherichia coli*, qui vit normalement dans le tube digestif des animaux et particulièrement de l'Homme, ainsi que dans ses cavités nasales.

## **L'*Escherichia coli*, bonne à tout faire de la génétique**

La génétique de *E. coli* est maintenant bien connue (ainsi que celle de ses plasmides et de ses virus). C'est pourquoi elle est le matériel de choix pour les manipulations génétiques.

Celles-ci ont débuté en 1972 lorsque Paul Berg (de l'Université de Stanford aux USA) réussit à hybrider un bactériophage et un virus cancérogène de singe, le SV 40. Mais volontairement, il n'introduisit pas l'hybride dans *E. coli*, nous verrons pourquoi plus loin. En 1973, une autre équipe de Stanford (Chang et Cohen), après avoir simplifié la technique, parvint à coller ensemble deux gènes bactériens, puis à introduire des gènes de crapaud dans la bactérie *E. coli*. Enfin, en 1974, d'autres équipes incorporèrent des gènes de la mouche du vinaigre (la *Drosophila*) dans *E. coli*.

On peut donc effectivement hybrider facilement des gènes d'organismes inférieurs et supérieurs et franchir ainsi les barrières d'espèces ! Toutes les combinaisons semblent possibles.

« Ces techniques ouvrent la période la plus excitante en biologie, et ce pour les dix années à venir ou plus » : cette phrase de Sydney Brenner, de l'Université de Cambridge, exprime incontestablement la pensée de certains biologistes qui s'empressent d'énumérer toute une série d'applications possibles, bien que les perspectives en soient lointaines et hypothétiques. C'est ainsi qu'en recherche fondamentale, on espère pouvoir enfin étudier la génétique des cellules supérieures, ce qui jusqu'à présent était quasiment impossible, vu la très grande complexité du matériel génétique de ces cellules. L'insertion d'un gène de cellule supérieure dans une bactérie en facilitera grandement l'étude car il sera intégré dans un matériel parfaitement connu et d'autre part, il sera obtenu en très grande quantité.

Un des intérêts serait d'arriver à constituer un jour la carte chromosomique de l'Homme, c'est-à-dire savoir quels gènes sont portés par quels chromosomes.

Ce qui réveille les grands « rêves » de la recherche médicale : dépister dans certains cas très favorables certaines maladies héréditaires

et peut-être corriger, un jour, des défauts génétiques responsables de graves maladies. On espère pouvoir aussi étudier la génétique des virus des cellules supérieures ; la construction de virus hybrides peut aider à comprendre pourquoi certains virus provoquent des tumeurs animales et donc à comprendre le mécanisme du cancer.

L'industrie pharmaceutique attend beaucoup elle aussi de ces techniques, qui permettront peut-être de produire en très grande quantité des antigènes vaccinaux ou des hormones. Certaines hormones actuellement très difficiles à obtenir pourraient être enfin synthétisées (notamment l'insuline humaine), à grande échelle et à peu de frais. De nouveaux vaccins pourraient aussi être fabriqués industriellement. Même l'agriculture est concernée : l'obtention de gènes produisant des enzymes capables de fixer l'azote permettrait de se passer d'engrais chimiques.

### **Des bactéries résistantes aux antibiotiques**

Mais si elles font miroiter des bénéfices intéressants, ces nouvelles techniques présentent des dangers redoutables et qui exigent une très grande prudence dans leur utilisation, d'autant que la nature et l'ampleur mal connue de ces risques les rendent encore plus considérables. Ils peuvent avoir une triple origine, selon la nature des molécules transplantées, des vecteurs et des cellules réceptrices.

Si les enzymes de restriction dont on se sert pour faire des molécules « hybridées » effectuent bien des coupures en des points très précis (au niveau d'une certaine séquence de nucléotides), il n'est pas possible pour autant de connaître exactement ce que contient le fragment d'ADN obtenu après coupure. Rien ne permet d'être sûr qu'il ne comporte pas d'impuretés (des gènes ou fragments de gènes non identifiés), dont les effets sont imprévisibles : en effet, il est connu maintenant qu'il existe dans les ADN des cellules supérieures des gènes « dormants », c'est-à-dire qui ne s'expriment pas, bien qu'ils soient présents. Parmi ceux-ci, on soupçonne qu'il existe plusieurs dizaines de gènes viraux (en tout cas des gènes cancérogènes). La transplantation peut très bien provoquer leur « réveil », et avoir des conséquences catastrophiques.

D'autre part, les vecteurs sont une arme à double tranchant : les plasmides d'abord. Entre autres gènes, ils portent ceux conférant à la bactérie une résistance aux antibiotiques. On peut par hybridation réunir sur un même plasmide la résistance à plusieurs antibiotiques. Or les plasmides peuvent très facilement être transférés non seulement d'une bactérie à une autre, mais aussi d'une espèce bactérienne à une autre : les molécules hybridées peuvent donc se répandre dans de très nombreuses espèces bactériennes. Que se passera-t-il si la résistance à

plusieurs antibiotiques (qui sont actuellement les moyens de lutte anti-bactérienne les plus efficaces) est transférée à d'autres espèces, pathogènes, celles-ci ? Que se passera-t-il si le plasmide porte en plus, hybridé, un gène viral ou cancérogène ?

Quant aux ADN viraux, ils ne sont pas plus sûrs : les hybrides introduits dans *E. coli* peuvent se révéler pathogènes pour l'Homme (virus de l'hépatite virale ou cancérogène par exemple) ou pour les animaux. L'hybridation permet en effet de créer des virus communs aux cellules inférieures et supérieures qui n'existent pas dans la nature et dont on ignore évidemment l'action.

On peut aussi redouter l'apparition de « super-virus », réunissant, grâce à l'hybridation, les propriétés pathogènes de plusieurs virus. Ces virus pathogènes pourraient aussi être transmis à d'autres espèces bactériennes, qui ne seraient pas sensibles aux mêmes agents bactériens...

Mais ce qui donne à ces dangers leur véritable dimension inquiétante, c'est l'inoffensive bactérie *E. coli*. En effet, sa principale qualité (sa multiplication rapide) risque d'en faire un redoutable propagateur de maladies. D'autre part, le fait qu'on la trouve partout est un grand inconvénient. Car n'oublions pas qu'elle vit aussi dans le tube digestif et les voies nasales de l'Homme !

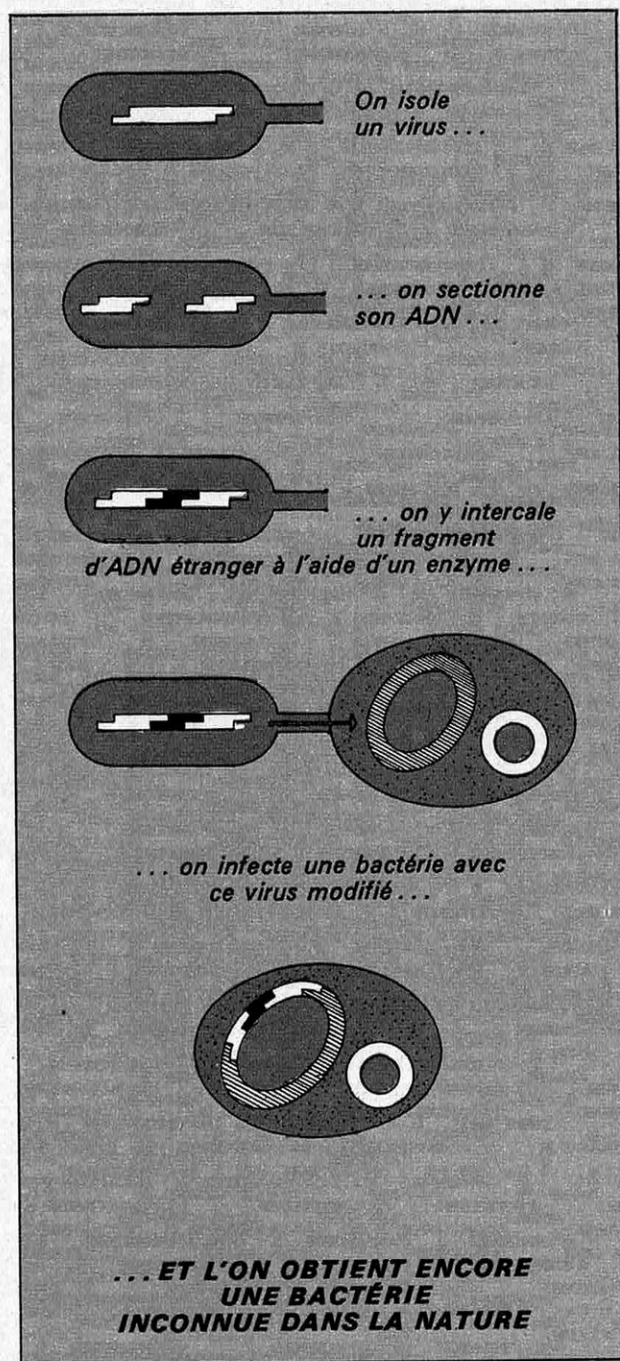
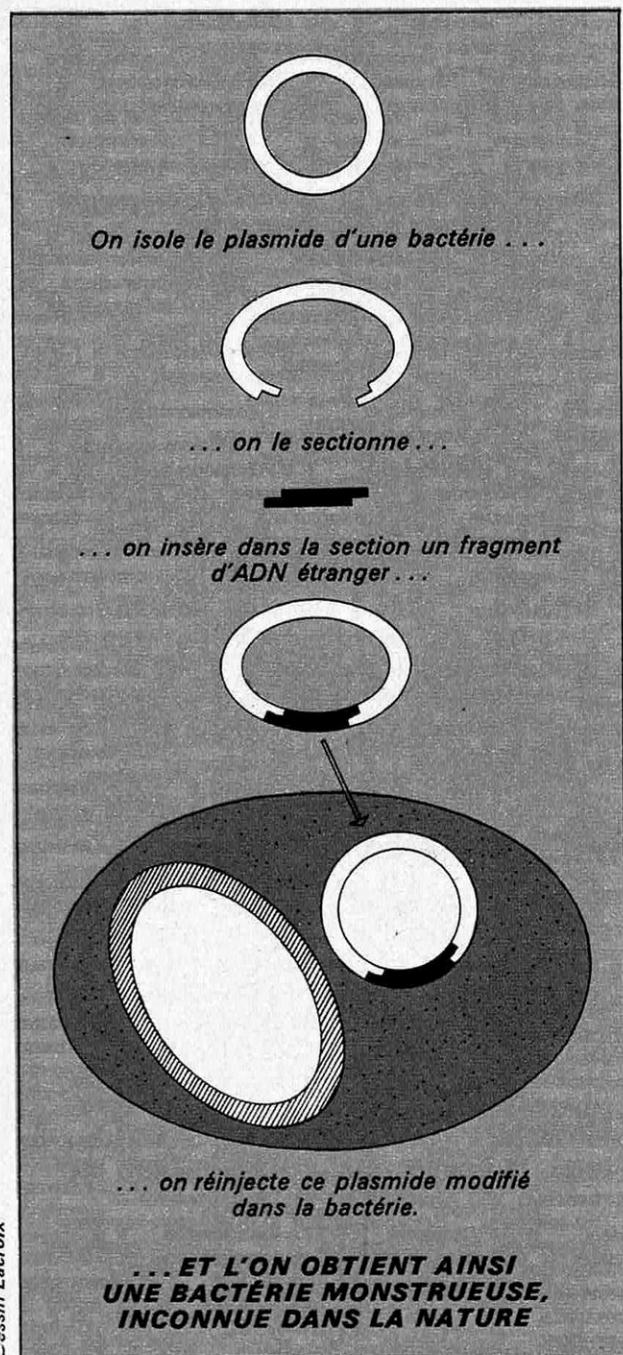
Que se passerait-il au cas où une bactérie « manipulée » portant de véritables « bombes » biologiques s'échappait du laboratoire et qu'elle soit ingérée ou respirée ? Vu la vitesse de reproduction des bactéries, on assisterait à une dissémination très rapide des molécules dangereuses (une « amplification sauvage »).

Il en résulterait des épidémies d'autant plus dangereuses qu'on ne saurait les identifier d'emblée (puisque les manifestations en seraient inconnues) et qu'on ne saurait les enrayer (puisque nous ne disposerions pas de médicaments appropriés pour les combattre), épidémies qui pourraient se propager à la façon de la myxomatose... *E. coli* se répandant partout (animaux, nourriture, égouts...) et étant insensible aux variations de température et d'hygrométrie.

Le premier à avoir été conscient de ces risques fut Paul Berg lui-même, qui découvrit les enzymes de restriction. En 1972, il renonce à introduire l'hybride qu'il avait obtenu (avec un virus cancérogène de singe) dans *E. coli*. « J'ai décidé de renoncer à mes expériences car je ne parvenais pas à me persuader moi-même que le risque était nul », déclarera-t-il alors. Mais autour de lui les expériences continuent et les techniques se perfectionnent à un point tel qu'il devient en fait possible d'introduire facilement n'importe quel gène dans une bactérie.

Dès lors, son inquiétude redouble et, après avoir demandé à l'Académie des Sciences de se pencher sur la question, il propose un « moratoire » international visant à stopper provisoi-

# LES DEUX FAÇONS DE RÉALISER DES BACTÉRIES HYBRIDES (ET RÉSISTANTES AUX ANTIBIOTIQUES...)



rement les manipulations génétiques afin de pouvoir « en évaluer les dangers potentiels ».

En juillet 1974, il crée avec onze autres biologistes réputés, un « Comité pour les molécules hybridées ». Estimant que « les nouveaux types d'ADN infectieux créés auront des propriétés biologiques qui ne peuvent être prédites à l'avance », le comité demande aux scientifiques du monde entier de « différer volontairement » certains types d'expériences comme la construction de plasmides résistants aux antibiotiques ou l'hybridation de virus cancérogènes ou de

tout virus animal, rappelant que « les transferts d'ADN de cellules supérieures ne doivent pas être entrepris à la légère ».

Avant d'aller plus loin, il faut développer des méthodes permettant d'éviter la dissémination de ces nouvelles molécules dans les populations humaines notamment et fixer des « règles » de travail avant l'apparition d'un accident et non après.

Une réunion internationale des chercheurs travaillant dans ce domaine est convoquée pour le début de 1975. L'appel de Berg à interrompre

les manipulations génétiques fut entendu et pendant 8 mois une sorte d'embargo fut observé dans tous les pays, jusqu'au 27 février 1975, date à laquelle se réunit la Conférence Internationale d'Asilomar (Californie). Rassemblant 140 scientifiques de 16 nationalités, la conférence décida après trois jours de débats passionnés de... reprendre les manipulations, en appliquant strictement des « mesures de sécurité » graduées en fonction de l'importance des risques. Les manipulations furent donc classées en « bas », « moyens » et « hauts » risques avec pour chaque classe des précautions appropriées. Ces mesures concernent les conditions de travail et la mise au point de barrières biologiques, telles que des bactéries incapables de survivre hors du laboratoire et des vecteurs seulement capables de survivre dans des hôtes déterminés (ceci étant obtenu par des mutations spécifiques.)

### **Un code international de déontologie**

La Conférence d'Asilomar ayant confirmé l'existence de risques, il fut essentiellement exigé d'attendre la mise au point de souches de virus et de bactéries affaiblis et de plasmides non transmissibles à d'autres espèces avant d'entreprendre les manipulations dites à « moyens » et « hauts » risques (transfert d'ADN pathogène et de résistance aux antibiotiques). Car seule cette condition pourra rendre les autres mesures de sécurité (qui concernent la façon de travailler) efficaces. C'est à cette condition que la Conférence d'Asilomar a finalement accepté d'autoriser toutes les catégories de manipulations.

Ces mesures sont en gros les mêmes que celles déjà mises au point en virologie pour les virus cancérogènes : port de blouses, de gants, filtres, sas, pas de prise alimentaire dans le laboratoire. Pour les « hauts » et « moyens » risques, une salle spéciale devra être aménagée, en dépression et avec des cellules étanches de sécurité. Pour les « hauts risques », le personnel devra se doucher avant de sortir et changer de vêtements ; il faudra utiliser *obligatoirement* des souches affaiblies. Dans tous les cas, le personnel devra être formé spécialement et soumis à une surveillance médicale particulière.

Enfin, selon les spécialistes eux-mêmes, ces mesures, si elles peuvent diminuer considérablement les risques, sont loin de les annihiler complètement et ceci tant que, répétons-le, des vecteurs sûrs ne seront pas utilisés. Il s'agit donc avant toute chose de mettre au point ces vecteurs.

En France, ce n'est apparemment pas la priorité qui a été retenue par les chercheurs de l'Institut Pasteur, les premiers en France à avoir entrepris ce genre d'expériences (qui vont démarrer aussi dans d'autres laboratoires : Gif-sur-Yvette, Orsay, Paris VII<sup>e</sup>).

En effet, leurs projets consistent à introduire

des gènes de crapaud, de canard, d'adénovirus (virus de cellules supérieures, cancérogènes pour certains animaux) et d'amibes (ces derniers étant pris « au hasard ») dans des *E. coli* affaiblies, en utilisant des plasmides résistant à certains antibiotiques et des bactériophages affaiblis.

Cette attitude suscite de vives inquiétudes chez certains scientifiques, qui ont jugé nécessaire de rendre public un manifeste dans lequel ils demandent que ces manipulations soient différées.

« Il ne s'agit », répond la direction de Pasteur, « que d'expériences à *moyens* et *bas risques*. »

« Certes », rétorquent leurs adversaires, « mais la classification est parfois purement conventionnelle. D'autre part, poursuivent-ils, qui décide que telle expérience sera classée dans telle ou telle catégorie ? Les manipulateurs eux-mêmes, qui font partie des commissions d'experts chargées de déterminer les conditions de réalisation des expériences. »

Ces commissions d'experts, l'une éthique et l'autre technique, ont été mises en place par la DGRST. Or, elles ont été récusées par la Commission de Biologie cellulaire du CNRS pour qui « ces manipulations génétiques présentent des dangers que nous ne savons actuellement ni exactement estimer, ni parfaitement contrôler », et qui, en conséquence, estime « qu'elle ne peut être dessaisie d'un problème biologique aussi fondamental au profit de commissions désignées par la DGRST ».

Par ailleurs, pour les expériences à *moyens risques* la direction de Pasteur se retranche derrière le fait qu'une « salle spéciale » va être construite.

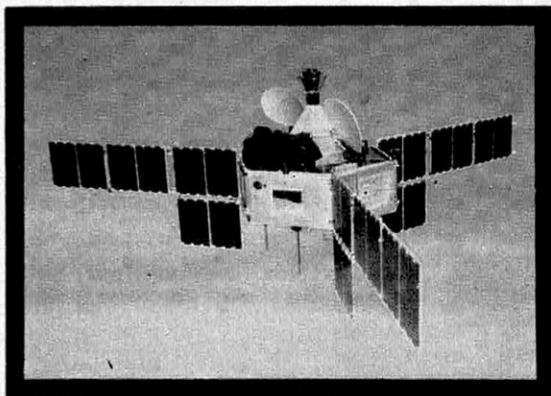
Mais l'implantation de cette salle, dans les sous-sols de l'Institut de Biologie Moléculaire, est contestée par le personnel (scientifique et technique) : un vote largement majoritaire a refusé ce lieu qui est loin d'offrir des garanties de sécurité suffisantes. Les signataires de ce manifeste rappellent que les avantages de ces expériences ne sont qu'hypothétiques et se demandent si l'on peut prendre « à la légère » des risques reconnus par les spécialistes comme « non-mesurables » ?

A l'argument de leurs adversaires selon lequel il ne s'agit que de « risques potentiels non prouvés », ils répondent que la seule manière de prouver leur existence, c'est l'accident. Faut-il aller jusque-là ? Pour eux la question est : « Qui décide de risquer ou de ne pas risquer et au nom de quoi ? » Aussi ont-ils décidé d'élargir la discussion et s'organisent-ils pour développer l'information. Les signataires estiment essentiellement que (comme pour l'énergie nucléaire) ces questions ne doivent pas être considérées comme une querelle d'experts.

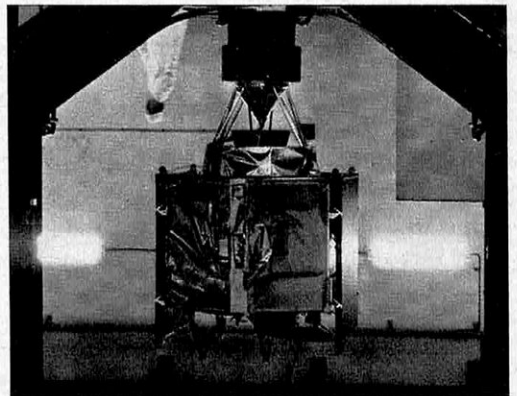
Il faut réfléchir en termes de conséquences sociales au bien-fondé de certaines recherches et remettre en question le fonctionnement actuel de la Recherche. Quel parti a raison ? Seul un débat public pourra trancher.

**Catherine BOUSQUET ■**

# L'ASTRONAUTIQUE FRANÇAISE EST DEVENUE EUROPÉENNE POUR SURVIVRE



*Hier Symphonie (France)...*



*demain OTS (Europe).*

*Troisième puissance spatiale jusqu'ici, la France est contrainte, pour maintenir son programme d'applications, de joindre ses efforts à ceux de la nouvelle Europe spatiale. Objectif des dix pays désormais unis dans ce domaine: former en 1980 une communauté spatiale qui sache faire face aux géants U.S.A. et U.R.S.S.*

# La recherche spatiale en France :

## UNE STRATÉGIE POUR HISSER L'INDUSTRIE, L'UNIVERSITÉ ET LA RECHERCHE AU PLUS HAUT NIVEAU INTERNATIONAL

● A la fin de l'année dernière, la recherche spatiale française a bien failli connaître un sérieux coup d'arrêt. La nouvelle équipe gouvernementale avait entrepris de passer au crible les dépenses de l'Etat en matière de recherche et de développement scientifiques et techniques.

Parmi les organismes dont on examina les activités, il en est un dont la balance coût-avantages parut singulièrement négative : le Centre National d'Etudes Spatiales. « Que rapporte ce gouffre où disparaissent bon an mal an non loin d'un milliard de francs actuels ? » se demandèrent les fonctionnaires, comptables vigilants des deniers publics. Sans doute les scientifiques pouvaient-ils faire état de quelques brillants résultats fondamentaux. Mais qu'en était-il des applications ?

Le programme de lanceur européen Europa II avait été abandonné, après une série d'échecs cuisants. Le premier satellite de télécommunications Symphonie, réalisé avec la République fédérale allemande, ne serait pas utilisable commercialement puisque les Américains n'avaient accepté de lancer qu'un engin expérimental. Enfin, le projet d'un lanceur lourd européen Ariane, dont la France avait dû prendre la plus grande partie à sa charge pour le faire accepter par ses partenaires, représentait une dépense considérable. Et ses espoirs de rentabilité à long terme étaient rien moins qu'évidents.

Les attaques en commission furent sévères. Le programme européen fut particulièrement visé. Ce programme, sur lequel les partenaires s'étaient difficilement mis d'accord après de laborieuses négociations, s'articulait autour de deux réalisations principales : le laboratoire habité Spacelab, destiné à être lancé par la future navette de la Nasa, et la fusée Ariane, capable de lancer des satellites géostationnaires de 750 kg. Le programme comprenait encore la réalisation d'un certain nombre de satellites d'application et scientifiques. Coût prévu : 4,5 milliards de francs d'ici à 1980. Le développement de la fusée Ariane, à lui seul, était évalué à 2,5 milliards de francs. D'un point de vue strictement budgétaire c'est une lourde

charge. La France, en effet, en supporte le financement à près de 65 %. Ce qui signifie qu'il en a coûté à notre pays 120 millions de francs en 1974 et qu'il faudra en déboursier 210 en 1975.

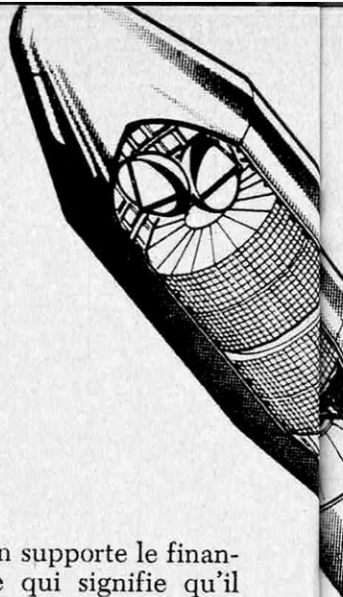
La CNES, qui avait dépensé 925,5 millions de francs en 1974, estimait ses besoins pour 1975 à 1 100 millions. Avec un budget inférieur à 1 000 millions, il lui était impossible de réaliser à la fois le programme national et le programme européen.

Pour le gouvernement, il n'était pas question de satisfaire à l'ensemble des demandes du CNES. Au nom des impératifs budgétaires, c'est toute la politique spatiale française qui fut donc mise en question. Comme furent mises en question les autres « grandes cathédrales » gaullistes : Concorde, la politique atomique, le plan calcul.

La recherche spatiale française est en effet une création de la V<sup>e</sup> République et ne commença vraiment qu'avec la création du CNES, en 1961. Le nouvel établissement public, scientifique et technique, à caractère industriel et commercial, était presque entièrement financé par l'Etat. Son objectif : faire de la France la troisième puissance spatiale du monde. Un pari « typiquement gaulliste ».

Face à la révolution technico-scientifique contemporaine, trois stratégies s'offrent à un pays industrialisé de taille moyenne. L'une consiste à choisir certains secteurs scientifiques et techniques de pointe, que l'on considère comme importants pour l'avenir de l'industrie et de la nation, et à concentrer sur eux ses moyens de recherche et développement. C'est la stratégie qu'ont choisie les Pays-Bas, la Suisse, la Suède. Une autre consiste à faire très peu de recherche fondamentale, à se concentrer dans une gamme de techniques assez étroite, quitte à acheter les brevets américains pour fabriquer des produits destinés à l'exportation. Tel fut le choix du Japon jusqu'à ces dernières années. (Ce n'est plus vrai : il possède aujourd'hui ses propres programmes de recherche et de développement.)

Enfin, la troisième stratégie consiste à suivre



## 2 MILLIARDS POUR UNE FUSÉE : A QUI LA VENDRONS-NOUS ?

● Selon une étude de marché effectuée par le CNES, les besoins mondiaux en satellites géostationnaires de télécommunications, de météorologie, de navigation maritime et aérienne et de télédétection des ressources terrestres devraient atteindre 150 unités pour la décennie 1980-1990. Sans compter une trentaine de satellites de télécommunications militaires. L'analyse des besoins de l'Europe pour la même période conduit les experts européens à prévoir :

- 5 satellites de télécommunications point à point ;
- 8 satellites de télévision directe ;
- 4 satellites de météorologie ;
- 2 satellites de ressources terrestres ;
- 1 satellite scientifique géostationnaire.

Le lanceur lourd Ariane devrait être utilisé non seulement pour les satellites européens

mais aussi pour les satellites géostationnaires d'intérêt national ou militaire des Etats qui ont participé à son développement, les satellites développés dans son industrie pour sa participation aux systèmes internationaux et les satellites exportés par elle. Aux 20 lancements d'intérêt européen, il paraît possible d'ajouter 3 lancements pour des utilisations nationales françaises et 8 lancements de satellites développés dans l'industrie européenne. Quant aux lancements de satellites exportés, il est bien difficile de les chiffrer, même approximativement. Pour le moment, on sait seulement que certains pays, qui auront à mettre en œuvre des moyens spatiaux, peuvent être considérés comme d'éventuels clients, comme le Brésil, l'Iran, la Ligue Arabe, l'Australie ou l'Indonésie (cette dernière, il est vrai, vient de traiter avec un industriel américain). Au mieux, estime-t-on, l'Europe pourrait vendre « clés en mains » 2 ou 3 systèmes de télécommunications, ce qui représenterait huit lancements pour Ariane.

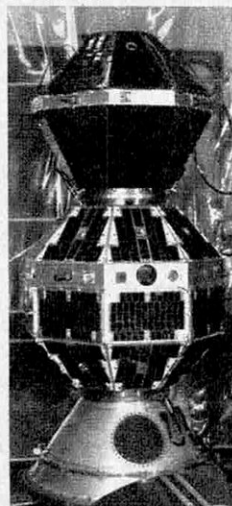
Au total, l'Agence européenne pour l'espace compte donc sur 23 lancements d'Ariane au minimum (hypothèse basse) et en espère 39 (hypothèse haute). Dans le premier cas, l'opération Ariane ne pourra guère être considérée comme un succès économique, puisque son coût de recherche et développement s'élèvera à environ 2 060 millions de francs (prévision 1973) et qu'elle devrait être mise en vente au prix de 65 millions. A condition que tout se passe bien et que les coûts réels ne soient pas majorés. L'hypothèse haute laisse entrevoir un bilan moins négatif. Mais elle est très improbable. D'autant plus qu'il est prévisible que les Etats-Unis feront à la fusée européenne une concurrence acharnée et qu'ils useront de tous les moyens économiques et politiques pour conserver, sinon le monopole absolu, du moins un très large contrôle du marché.

Ariane, le lanceur lourd européen, sera réalisé sous maîtrise d'œuvre française, son rôle : donner à l'Europe son indépendance en matière de télécommunications.

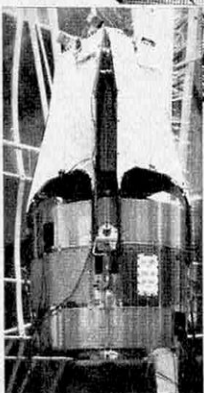
Diamant.



Pollux et Castor.



Satellite D-2B



CNES-SNIAS

Les satellites technologiques Castor et Pollux, et le satellite scientifique D 2B auront été les derniers mis sur orbite par l'excellente fusée Diamant DP4.

l'exemple des grandes nations scientifiques et à essayer de combler l'avance qu'elles ont prise sur un large front en recherches fondamentales et en développements techniques. Telle est la voie qu'avait choisie de Gaulle. Pour la France, acquérir la capacité nucléaire et spatiale ne signifiait pas seulement posséder l'arme atomique et des moyens spatiaux indépendants. C'était aussi la seule façon de réformer les institutions scientifiques, éducatives et économiques du pays.

En ce sens, les gigantesques programmes spatiaux russes et américains n'étaient pas les entreprises infantiles et ruineuses, conçues uniquement pour le prestige international, que certains y ont vu. C'étaient aussi les moteurs irremplaçables de la croissance économique des deux super-puissances. Double objectif donc pour les gouvernants français : donner au pays les moyens de l'indépendance nationale, et hisser l'industrie, l'université et la recherche au plus haut niveau international. Pour les premiers dirigeants de la V<sup>e</sup> République, le choix n'était pas entre des programmes militaires et spatiaux coûteux et des programmes moins ambitieux mais économiquement plus utiles. Il était entre la modernisation et la stagnation.

En renonçant à faire de la recherche spatiale, estimait-on, la France risquait de prendre du retard dans tous les domaines parce que la technique moderne et la modernisation du système économique, politique et social sont étroitement liées. Tel était grosso modo le pari gaulliste. Pari stupide, estima-t-on, dans certains cercles dirigeants. A vouloir jouer les « mini-grandes puissances », la France ne pouvait que dilapider ses énergies et aller au devant d'échecs cuisants.

### **Le programme national totalement abandonné...**

Pour leurs promoteurs, ces objectifs étaient à la fois ambitieux et réalistes. L'essentiel n'était pas de faire du spectaculaire, mais de l'utile. Le CNES élaborait un programme orienté vers la recherche scientifique fondamentale et la réalisation de satellites d'application. La réalisation de ce programme exigeait la mise en œuvre de moyens spatiaux : les lanceurs, les sites de lancement, les stations au sol de guidage et de télémesures, etc.

Au départ, le CNES était largement tributaire des militaires. Ainsi, le lanceur Diamant du CNES était en réalité un missile à trois étages, mis au point à l'origine pour la force de frappe par la Société pour l'étude et la réalisation d'engins balistiques (SEREB). Cette firme avait été créée en 1959 pour fabriquer les vecteurs destinés à la force de frappe, en particulier les missiles de portée intermédiaire sol-sol. On pouvait dire (et on l'a dit) que le CNES était la partie émergée d'un iceberg dont les neuf dixièmes étaient

immergés dans les programmes militaires gérés par la Direction ministérielle scientifique pour la Défense (ce dernier organisme, composé de grands responsables scientifiques civils joue le rôle d'un conseiller auprès des autorités militaires, chargé de l'examen des problèmes posés par la défense dans le domaine de la recherche scientifique et technique).

La première phase du programme aboutit au lanceur Diamant A. Il s'agissait d'une fusée à trois étages dont le premier était dérivé de la fusée-sonde Véronique. Diamant A, qui pouvait satelliser 80 kg, plaça sur orbite quatre satellites français, à partir de novembre 1965, et ne connut aucun échec.

Une deuxième phase du même programme fut décidée en 1967. Elle visait à produire un lanceur comparable à la fusée américaine Scout, capable de satelliser 115 kg. Cette fusée, baptisée Diamant B, permit de poursuivre le programme spatial et lança 4 satellites. Une version améliorée (par remaniement des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> étages), Diamant B-P4, peut satelliser 200 kg en orbite basse et 150 kg à 500 km (orbite équatoriale).

### **Objectif prioritaire : Ariane, lanceur lourd de l'Europe**

La recherche scientifique fondait beaucoup d'espoir sur ce lanceur léger. Mais il sera tiré en septembre pour la troisième et dernière fois. Après le lancement de D-2B, satellite scientifique destiné à l'étude du rayonnement stellaire et des sources étendues dans l'ultra-violet, le programme Diamant sera définitivement abandonné, faute d'argent. Comme sera abandonné, purement et simplement, l'ensemble du programme national de lancement de satellites. Ce qui n'est pas pour réjouir le millier de techniciens qui travaillent pour le CNES à Toulouse sur ces programmes et qui sont menacés de chômage. A Kourou, en Guyane, on est déjà fixé : la mise en sommeil de la base, à partir de juillet, entraînera le licenciement de 200 techniciens et ingénieurs. La base ne sera réactivée que dans quatre ans, pour préparer le premier lancement, prévu pour 1980, du lanceur lourd européen Ariane, de conception et de maîtrise d'œuvre françaises, qui doit mettre sur orbite géostationnaire, à 36 000 km de la terre, un satellite de 750 kg.

Le programme français fera en effet place à un programme nouveau, orienté presque entièrement vers la coopération européenne et les applications pratiques. Avec la réalisation de ce programme, la France spatiale quitte le domaine de la recherche pour entrer dans celui de l'exploitation industrielle et commerciale. Tel était, au fond, l'objectif initial du programme spatial français. On verra, dans cinq ans, s'il a pu être atteint. □

## UN PROGRAMME EUROPÉEN TOURNÉ VERS LES APPLICATIONS

● L'exemple du satellite franco-allemand de télécommunications *Symphonie* illustre bien le problème de l'indépendance technologique qui se pose à l'Europe vis-à-vis des Etats-Unis. Ceux-ci ont en effet jusqu'à présent toujours refusé de lancer des systèmes de satellite d'application concurrençant les leurs, qu'ils soient déjà installés ou en projet.

En 1963, les gouvernements français et allemand se mettaient d'accord pour concevoir, réaliser, lancer et utiliser un système de télécommunication spatiale. *Symphonie* devait être lancé en deux exemplaires par des fusées *Europa II* réalisées dans le cadre européen par le *Cecles-Eldo*.

Malheureusement, le projet européen de lanceur lourd à 3 étages *Europa II* connut une série d'échecs qui conduisirent les Etats membres du *Cecles* à interrompre son développement. Après négociations avec la *Nasa*, il fut décidé que les satellites européens seraient lancés par des fusées *Thor-Delta*.

Le rôle des Américains s'est borné à placer *Symphonie* sur orbite de transfert. Il fallait encore le faire parvenir sur orbite géostationnaire et l'y caler. Cette deuxième partie du travail — la plus délicate en ce qui concerne les télémesures et le téléguidage — a été réalisée entièrement par les Allemands et les Français. Ils ont ainsi fait la preuve qu'ils maîtrisaient une technique difficile.

Le France et l'Allemagne accèdent donc à la télécommunication spatiale plus de 10 ans après *Early Bird*. Mais sans avoir le droit d'exploiter commercialement leur satellite. Cette situation paradoxale s'explique par l'existence d'une organisation internationale contrôlée par les Etats-Unis, *Intelsat*, à laquelle adhèrent 70 pays dont la France, mais qui est entièrement contrôlée par les Etats-Unis.

C'est grâce à cet organisme que les Etats-Unis ont pu mettre comme condition au lancement de *Symphonie* que le satellite franco-allemand ne fasse l'objet d'aucune exploitation commerciale. Cette situation de dépendance à l'égard d'un monopole étranger est d'autant plus insupportable que les télécommunications spatiales sont appelées à jouer un rôle politique et économique de plus en plus important avec l'avènement, que l'on voit proche, des satellites de diffusion directe.

« Le développement des techniques spatiales », affirme André Lebeau, chargé des pro-

grammes et de la politique industrielle du CNES, « apparaît non pas du tout comme un problème sectoriel dont les conséquences peuvent être délimitées et évaluées, mais comme un aspect global du développement technico-économique comparable dans son importance potentielle à l'apparition des techniques nucléaires dans le domaine de l'énergie ou de l'aviation dans le domaine des transports. »

Mais la France, seule, n'a pas les moyens de réaliser de tels systèmes spatiaux globaux. Même si elle possède une industrie et une infrastructure spécialisées de qualité. D'où la nécessité de se tourner vers l'Europe.

L'idée de la coopération européenne se concrétisa dans deux organismes : *ELDO* et *ESRO*. L'*ELDO* devait construire des lanceurs, l'*ESRO* des véhicules. L'échec complet de la fusée *Europa*, entreprise par l'*ELDO*, consacra la faillite de cette organisme qui, perdant toute raison d'être, disparut purement et simplement. Non sans avoir englouti 3 500 millions de francs.

L'autre organisme européen, l'*ESRO*, s'en tirait plus heureusement : 8 satellites lancés avec succès attestent que, dans les domaines scientifique, technologique et industriel, une coopération européenne est possible. Et le résultat a été jugé si encourageant que, depuis le 15 avril, l'*ESRO* a donné naissance à un nouvel organisme : l'Agence Spatiale Européenne (*ESA*).

La naissance de l'*ESA* correspond à une mutation profonde de l'Europe spatiale. Jusqu'à 1974, il n'était pas question, pour les 10 pays européens engagés dans un effort spatial, de rivaliser avec les deux grandes puissances spatiales. D'ailleurs, la modicité relative des sommes engagées leur interdisait toute prétention de ce genre. De 1964 à 1972, les pays européens dépensèrent 1 400 millions de francs pour l'espace. Pendant le même temps, les Etats-Unis lui en consacraient 32 000 millions : 25 fois plus. Tandis que les pays européens lançaient une trentaine de satellites (dont 8 en commun), les Etats-Unis et l'URSS en mettaient plus de 1 300 en orbite. Mais en 1975, l'*ESA* dispose d'un budget de 1 600 millions de francs. Et ce chiffre ira en augmentant à partir de l'an prochain. La France y participe obligatoirement pour 22 %.

La deuxième étape, qui va d'aujourd'hui à 1980, se caractérisera par la mise en œuvre de projets dont la complexité se rapproche de celle de certains programmes américains et sovié-

## LA RECHERCHE FONDAMENTALE LIÉE A L'ESPACE A-T-ELLE ENCORE UN AVENIR EN FRANCE ?

● La nouvelle orientation des activités spatiales de la France vers les applications est en train de faire une victime, c'est la recherche scientifique fondamentale. Dans les laboratoires associés au C.N.E.S., on ne cache guère les préoccupations que font naître des décisions comme l'arrêt du programme Diamant ou la suspension de tous les tirs de fusées sondes.

Depuis le siècle dernier, on savait que le rayonnement des objets célestes renseigne sur leur nature et leur état. Mais le spectre de longueurs d'ondes que l'on peut recueillir à la surface de la Terre n'excède guère celui de la lumière visible.

Depuis que les scientifiques peuvent braquer vers l'espace des instruments de mesure partiellement (grâce aux ballons et aux fusées sondes) ou totalement (grâce aux satellites) affranchis des contraintes de l'atmosphère terrestre, ils ont fait une moisson d'informations qui bouleverse l'astronomie et l'astrophysique. La connaissance du soleil, par exemple, a fait des pas de géant. Depuis 1946, des centaines de fusées ont été lancées dans sa direction, et des dizaines de satellites ont été consacrés à son observation. Grâce, notamment, au Laboratoire de physique stellaire et planétaire du CNRS (associé au CNES), la France n'est pas étrangère à ces travaux. Une expérience conçue et réalisée par ce laboratoire sera lancée cette année, à bord du satellite scientifique américain OSO 1.

L'étude du soleil appartient au domaine de la recherche fondamentale, mais elle ne manque pas d'intérêt pratique. Ainsi, la prévoyance des éruptions solaires, qui entraînent d'importantes perturbations de l'ionosphère et du magnétisme terrestre, rendrait d'immenses services aux télécommunications radio.

L'étude des étoiles n'a pas besoin d'alibis utilitaires. Elle est le prolongement du regard émerveillé et inquiet que les hommes, depuis des temps immémoriaux jettent sur l'infini du ciel. Tournés vers le ciel, les récepteurs de rayons X nous ont fait découvrir d'étranges objets célestes, comme les quasars et les pulsars. Les récepteurs de rayons gamma nous font assister à la naissance des étoiles. Quant aux récepteurs infra-rouges, ils recueillent le bruit de fond de l'univers parvenu jusqu'à nous, lointain écho de la formation du monde, il y a dix milliards d'années...

Les laboratoires français figurent modestement mais honorablement dans ces domaines. Le lancement, en septembre, du satellite astronomique D-2B, conçu par le LPSP et le Laboratoire d'astronomie spatiale, témoigne du haut niveau auquel sont parvenus nos chercheurs. Mais cette expérience n'aura pas de suite. Le projet de satellite D-2B Gamma, étudié par le Centre d'études spatiales du rayonnement, ne

sera jamais réalisé. C'est dommage.

L'exploration des planètes du système solaire n'a jamais été à la portée de la recherche spatiale française, faute d'un lanceur assez puissant. La coopération internationale pouvait y remédier. C'est ainsi que le Laboratoire d'aéronomie du CNRS avait conçu un audacieux projet d'observation de l'atmosphère de Vénus au moyen d'un ballon lancé par un satellite. Le satellite aurait lui-même été mis en orbite autour de Vénus par une fusée soviétique. Malheureusement, ce projet baptisé Eos ne verra pas le jour.

Les moyens spatiaux ont également mis à la disposition de la recherche scientifique de remarquables instruments d'étude de notre planète et de son environnement. Au début, tout était à découvrir : la composition des gaz qui subsistent dans l'espace circumterrestre, les parties solides qui s'y meuvent, depuis les poussières les plus ténues jusqu'aux blocs météoriques et aux comètes, les champs magnétiques, etc. De très nombreuses expériences et une infinité de mesures ont donné une incroyable quantité de résultats. Au point qu'il faut souvent travailler pendant des années au dépouillement des données d'une seule expérience. Des disciplines comme la géophysique, la géomagnétique ou la météorologie dynamique en ont été complètement bouleversées. Il faut noter au passage que l'espace a obligé les scientifiques à adopter des méthodes de travail entièrement nouvelles pour eux. Ils ont dû apprendre à travailler en vastes équipes, à gérer des budgets importants, à recourir à des énormes moyens de calcul automatique, etc. Comme le souligne le directeur scientifique du CNES, M. Blamont : « L'espace a eu, dans le monde de la science, un rôle d'inducteur irremplaçable. »

Que va-t-il se passer dans l'avenir ? Pour le moment, les laboratoires français impliqués dans la recherche spatiale continuent à tourner sur leur lancée. Mais à l'achèvement des programmes en cours, que deviendront-ils ? nul ne le sait avec certitude. Le recrutement à l'intérieur du CNRS est presque inexistant : la section X (astrophysique, astronomie) par exemple, ne créera qu'un seul nouveau poste pour l'année prochaine. Quant aux crédits de fonctionnement attribués par le CNES, il est à prévoir qu'ils vont sensiblement diminuer dans les années à venir. Sans une politique de recrutement de nouveaux éléments et sans crédits suffisants pour maintenir une activité de pointe, la recherche scientifique spatiale ne peut que voir son niveau baisser et perdre sa compétitivité internationale. Ce serait regrettable à un moment de l'histoire où les pays industrialisés de dimension moyenne, comme la France, n'ont rien d'autre à proposer au monde que leur savoir-faire.

(Suite de la page 35)

tiques : des satellites expérimentaux de futurs systèmes d'application, un lanceur lourd, Ariane, et un premier laboratoire orbital habité, Space-lab, seront réalisés.

Les deux premiers programmes sont étroitement liés, quoiqu'ils aient été décidés séparément. On a vu comment le monopole des Etats-Unis, en matière de lanceurs capables de mettre

(Suite du texte page 38)

COMMENCEZ  
PAR LE DECOUVRIR:

# OLYMPUS OM 1



Classé en tête par une enquête américaine, 2<sup>e</sup> au référendum français de Science et Vie: il semblerait que nous soyons en retard pour admettre la supériorité absolue du nouveau reflex 24 x 36 d'OLYMPUS. Pourtant, d'un coup d'œil, à la première prise en main, les avantages inégalés de l'OM 1 sont des évidences!

Vous aussi, renseignez-vous et surtout comparez:

- Ce viseur, cette finition, cette légèreté, cette miniaturisation, cette douceur et ce silence de fonctionnement!
- Ajoutez la qualité optique, l'étendue du procédé et la solidité irréfutable de l'OM 1.
- Terminez l'examen - il en vaut la peine - par la facilité et l'agrément d'utilisation.
- Nous n'espérons pas vous convaincre ici. Mais un OM 1 dans votre main en est capable!

Chez les meilleurs spécialistes.



renseignements et documentation sur demande à:

**SCOP**

27 rue du Faubourg-Saint-Antoine - 75540 Paris Cedex 11

un satellite sur orbite géostationnaire, leur donne le contrôle absolu des télécommunications spatiales dans le monde occidental. C'est cette situation que la Conférence spatiale européenne a décidé de briser en affirmant le 31 juillet 1973 sa volonté de « doter l'Europe des moyens nécessaires à l'exécution du programme spatial complet qui lui permettrait de jouer un rôle important dans la mise en place des futurs systèmes spatiaux ».

D'ici à 1980, l'Europe spatiale va donc essentiellement tester des moyens et des systèmes spatiaux expérimentaux. Quant à savoir ce que deviendront en réalité ces systèmes spatiaux après 1980, quels seront les besoins réels de l'Europe ou des utilisateurs, bien peu de gens peuvent répondre aujourd'hui à ces questions. Par exemple, quels seront réellement les futurs clients du lanceur Ariane ? Une étude prospective établie par le CNES montre qu'Ariane pourrait lancer des satellites à partir de 1980.

Mais en fait, rien n'est moins sûr. Et cela d'autant plus qu'à l'époque où Ariane pourra commencer à lancer opérationnellement un satellite depuis Korou, il n'est pas du tout exclu que, pour des raisons simplement économiques et/ou politiques, les Américains révisent leur politique actuelle de monopole et n'assurent les lancements de satellites à un coût inférieur à celui proposé par l'Europe, de manière à continuer à assurer malgré tout un contrôle des activités spatiales européennes. Avec l'esprit européen, des nations et des entreprises, que nous observons actuellement, dans une économie de type libéral, il n'est absolument pas exclu que des Etats, des organisations ou des firmes européennes ne finissent pas par choisir la solution américaine malgré le fait qu'il soit souhaitable ou recommandé d'acheter européen. On voit très bien ce qui vient de se passer pour l'affaire des avions de l'OTAN.

Le programme spatial de l'Europe comprend les satellites d'application : OTS, Marots, Aérosat, Météosat. Le lanceur lourd Ariane et le laboratoire spatial habité Spacelab.

### **OTS (Orbital Test Satellite)**

Le Satellite d'essais orbitaux fait partie du programme de satellites européens de télécommunications. L'objectif général de ce programme de l'ESA est de fournir, au cours de la décennie 1980, des liaisons par satellite permettant d'acheminer à l'intérieur de l'Europe une partie du trafic téléphonique, télégraphique et télex pour la Conférence européenne des administrations des postes et des communications (CEPT) et de relayer des programmes de télévision pour l'Union européenne de radiodiffusion (UER) sur son réseau « Eurovision ». La zone couverte par l'OTS comprendra la totalité de l'Europe occidentale, le Moyen-Orient, l'Afrique du Nord et les îles de l'Atlantique (Açores, Canaries, Madère et Islande).

L'OTS a été conçu selon un principe modulaire pour réduire le coût des futurs systèmes de satellite en Europe et dans d'autres régions. Un système de satellites et de stations émettrices et réceptrices au sol sera en effet d'autant moins coûteux qu'il ne faudra pas réaliser un satellite entièrement nouveau pour chaque besoin.

Le programme de satellites de télécommunications de l'ESA vise à mettre à la disposition des utilisateurs européens, à partir de 1980, des satellites opérationnels. La phase actuelle, technologie et développement, de ce programme culminera en 1977 avec le lancement d'OTS. Les objectifs de ce premier satellite expérimental et préopérationnel sont multiples : démontrer le bon fonctionnement et la fiabilité en orbite de tous les équipements embarqués, atteindre les objectifs de l'ECS en ce qui concerne le système de télécommunications, fournir une capacité de trafic expérimentale (par exemple 1 à 2 canaux de télévision, 2 000 à 5 000 circuits de téléphone).

La mise en service de satellites opérationnels se fera à partir de 1980, au fur et à mesure des commandes passées par les utilisateurs. Selon les prévisions des administrations, le système opérationnel devra être en mesure d'acheminer un trafic équivalent à 5 000 circuits téléphoniques en 1980. Dix ans plus tard, sa capacité devra équivaloir à 20 000 circuits.

L'OTS doit être lancé par une fusée américaine Delta en 1977.

### **Marots**

La réalisation de ce satellite maritime expérimental (Maritime Orbital Test Satellite) a été décidée sous l'impulsion de la Grande-Bretagne. Il sera consacré aux communications maritimes civiles. Le besoin se fait en effet de plus en plus sentir de communications fréquentes et sûres entre les navires marchands et les terminaux au sol.

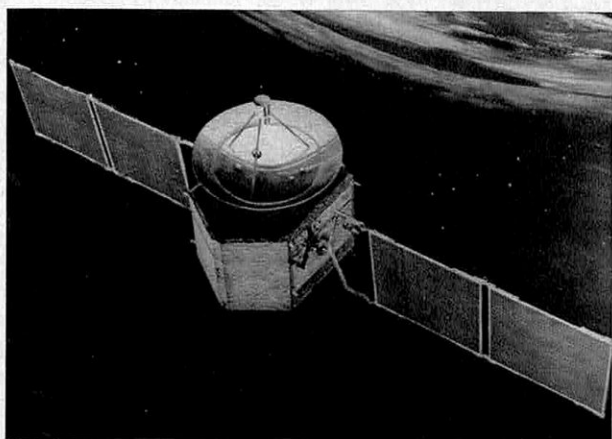
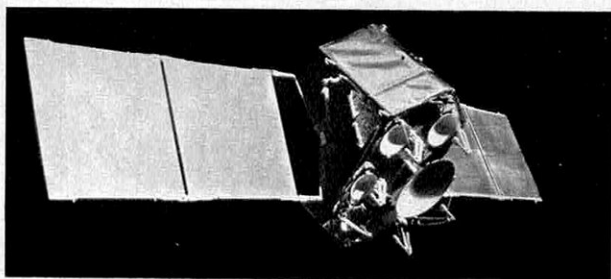
Ces besoins sont particulièrement ressentis par les pays dont la flotte marchande est importante, ce qui explique l'intérêt de la Grande-Bretagne dont la participation à ce projet s'élève à 55 %. Le système devrait essentiellement pallier la congestion des bandes de fréquence HF actuellement utilisées.

Marots sera construit à partir de la plateforme d'OTS. Il disposera d'une forte puissance d'émission et sera muni d'un puissant amplificateur, de façon à ce qu'on puisse limiter la dimension des antennes sur les navires et la précision requise pour leur pointage. Il n'a pas besoin, en revanche, d'un grand nombre de canaux. Sa réalisation sera assurée par le consortium international MESH. Le lancement est prévu pour 1977.

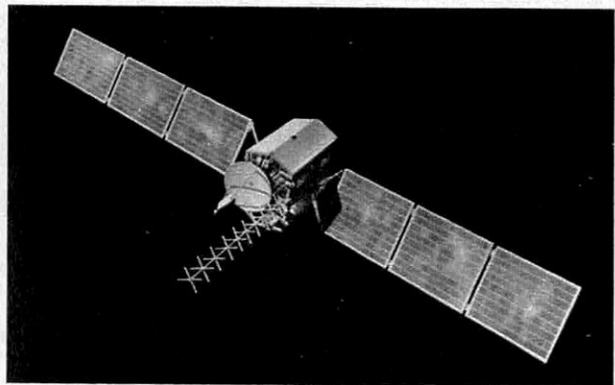
### **Aérosat**

Les avions ont encore plus besoin des satellites que les navires. Et pour les mêmes rai-

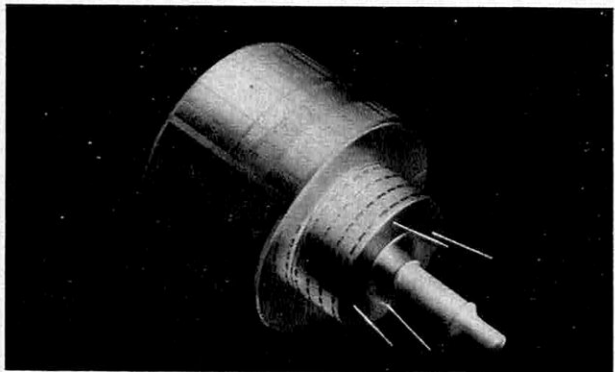
## LES SATELLITES D'APPLICATIONS EUROPÉENS TROUVERONT-ILS DES CLIENTS ?



Le satellite d'essais orbitaux OTS, qui sera lancé en 1977, prépare la série des satellites géostationnaires de télécommunications européens comme MAROTS, destiné aux liaisons maritimes.



AEROSAT, destiné à la navigation aérienne, sera réalisé en coopération européenne et américaine. Mais l'étendue de son marché commercial reste à prouver.



METEOSAT, le premier satellite météorologique géostationnaire européen, a été conçu à partir du satellite français Eole. Sa réalisation sera confiée à l'Aérospatiale.

sons : encombrement des bandes de fréquences utilisées, atténuation et distorsion des signaux. En outre, l'accroissement du nombre des avions volant au-dessus des océans, tout particulièrement l'Atlantique Nord, oblige à voler à des altitudes qui ne sont pas toujours les plus favorables au rendement des moteurs, pour respecter les impératifs d'espacement.

Grâce aux satellites, on pourra améliorer les communications avec les avions et déterminer avec une parfaite exactitude leur position en vol (tout particulièrement au-dessus des océans où il n'y a pas de balises de radio-guidage). Il sera alors possible de réduire les espacements horizontaux et verticaux, sans diminuer la sécurité.

Entamées depuis 1969, les négociations de l'ESRO avec les Etats-Unis ont abouti à un accord en décembre 1974. En principe, les deux premiers satellites Aérosat seront lancés en 1978 par des fusées « Thor Delta ». Les satellites seront à 47 % européens, à 47 % américains et 6 % canadiens.

Si tout marche bien, il sera possible de proposer sur le marché une aide précieuse à la navigation, capable de faire voler les avions dans des conditions optimales, selon les routes de temps minimal les mieux calculées, en serrant davantage les appareils, d'éviter des attentes et de faire des économies de carburant. Malheureusement, les compagnies aériennes, assez largement touchées par l'accroissement du coût de l'énergie, ne semblent pas pressées de se payer les services d'un tel système.

### Météosat

Premier satellite météorologique de l'ESA, Météosat doit être mis sur orbite géostationnaire par une fusée américaine Delta en décembre 1976.

Ce satellite stationnaire au-dessus de l'Atlantique, au voisinage de 0° de longitude, doit faire partie d'un réseau international de 4 ou 5 satellites stationnaires qui participeront au programme global de recherche atmosphérique (GARP), dans le cadre de la Veille Météorologique Mondiale, avec deux satellites américains, un satellite japonais et peut-être un satellite soviétique. Espacés régulièrement autour du globe, ces satellites pourront assurer à l'avenir une couverture générale de notre planète, hormis les régions polaires.

A l'origine de Météosat, il y a le satellite français Eole, dont le CNES étudiait les prolongements possibles. En 1971, le projet est devenu européen. Il sera réalisé par le consortium Cosmos, la maîtrise d'œuvre étant confiée à l'Aérospatiale.

La mission de Météosat est triple : prendre des images de la Terre, transmettre des données et des photos aux utilisateurs et récolter des renseignements.

La plus grande priorité est donnée à la prise des images de la Terre. A cet effet, le satellite est muni d'un radiomètre qui permet d'obtenir

des images à haute résolution en lumière visible le jour (5 000 lignes de 5 000 points), et en infrarouge la nuit (2 500 lignes de 2 500 points). La résolution obtenue sera de 4 km environ (20 " d'arc).

Pour prendre les images, on se sert du mouvement du satellite, qui tourne sur lui-même à cent tours par minute : à chaque révolution, le satellite balaie une ligne pendant 1/30 de seconde (puisqu'il ne voit la Terre que sous un angle de 18") ; pendant le temps qui reste, il transmet les données à la station au sol (plus de 10 millions d'éléments de résolution pour une image complète du disque terrestre, soit 200 millions de bits à transmettre) à raison de 125 000 bits par seconde, ce qui est énorme.

La qualité des images sera améliorée grâce à la station d'acquisition de données, de télécommande et de poursuite (DATTS) construite en Allemagne. Cette station, après traitement de l'image et apport d'informations nouvelles, renvoie le tout à Météosat qui assure le relai vers les utilisateurs. C'est sa deuxième mission.

Le satellite est encore utilisé comme relais entre des plates-formes situées dans sa zone de couverture de la DATTS. Ces plates-formes, qui sont des stations automatiques (flottantes, terrestres ou même aériennes) transmettront à la DATTS, via le satellite, des données météorologiques (pression, humidité, température, vitesse, direction du vent), hydrologiques (houle) ou des signaux d'alarme pour prévenir de cataclysmes et de phénomènes anormaux (tremblements de terre, inondations, éruptions volcaniques).

La collecte simultanée d'un grand nombre de données rendue possible grâce au satellite, associée au traitement de cette masse d'informations par des calculateurs électroniques, laisse prévoir la naissance d'une météorologie dynamique, capable de déterminer l'évolution des phénomènes. L'échéance de la prédiction pourra sans doute atteindre la semaine, mais pas beaucoup plus.

« Parce que », explique P. Morel, directeur du Laboratoire de Météorologie dynamique du CNRS et auteur du projet Météosat, il existe une limite à la durée pendant laquelle un écoulement turbulent peut être prévu d'une manière déterministe à partir d'un état initial connu. » Et aussi parce qu'il n'est pas possible de mesurer tous les jours et sur toute la Terre les fluctuations du vent les plus brèves et les plus localisées.

De toute façon, il n'est pas question de faire entrer toutes les données dans les calculs : les plus puissants ordinateurs n'y suffiraient pas. Pour calculer l'évolution d'un modèle atmosphérique moyennement sophistiqué (300 × 300 km, 10 niveaux suivant la verticale), pendant une journée de temps simulé, il faut deux heures d'un ordinateur classe CDC 6600 ou IBM 360/75. Pour peu qu'on réduise trop la maille, la durée du calcul excède celle du phénomène !

Il faut donc procéder à des approximations



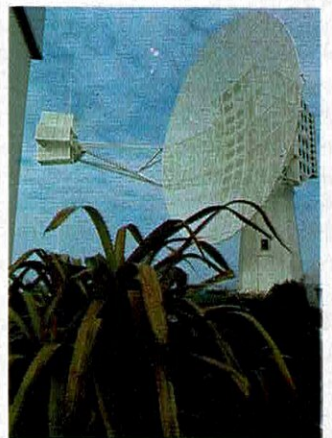
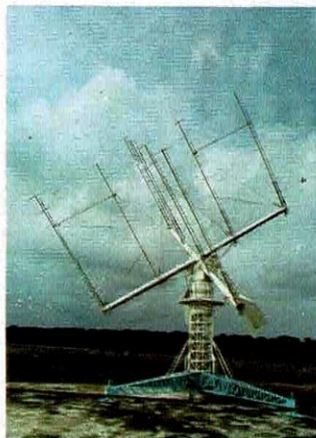
*La fusée Diamant : un remarquable vecteur dont on n'a pas eu le temps de tirer le meilleur parti. Sa dernière mission : le lancement, en septembre 1975, du satellite scientifique D-2B.*

## **POUR KOUROU, LA VILLE ENDORMIE, UN SEUL ESPOIR : ARIANE.**

*Le CNES avait voulu faire de Kourou le Cap Kennedy français. Sa situation, à 5 degrés de latitude nord, se prêtait en effet admirablement au lancer de satellites équatoriaux. 225 lancers y ont été effectués. Mais depuis l'échec de la fusée Europa 2, la base spatiale française semble avoir joué de malchance. Le programme Diamant a été réduit à presque rien. Quant au programme de fusées sondes, il n'existe plus. En attendant les essais de la fusée Ariane, en 1979, Kourou sera mis en sommeil.*



*On croyait pouvoir faire vivre ici plus de 10 000 personnes. Kourou n'a en fait pas dépassé les 4 500 habitants. Le licenciement de la quasi-totalité des employés de la base et de la majorité des techniciens qui y travaillent pose déjà un grave problème d'emploi à la Guyane française...*



*... La mise en œuvre d'Ariane, dont le financement est assuré aux deux tiers par la France, devrait redonner vie à des installations ultra-modernes qui n'ont encore presque pas servi. Du succès du programme européen dépend, non seulement la réactivation de la base, mais la prospérité de cette région défavorisée.*



statistiques qui ne rendent les prévisions variables qu'à l'intérieur de certaines limites d'espace et de temps.

« Mais pour bien des applications », explique P. Morel, « il n'est pas indispensable de prévoir à quelques heures près l'arrivée d'un front froid ou le déclenchement d'une averse. Il suffirait de connaître les caractéristiques moyennes du temps qu'il fera : plus ou moins chaud, plus ou moins humide. Il n'y a pas de limite théorique à ce genre de prévision, et il est possible que les progrès très rapides de nos connaissances de la physique atomique, appuyées sur les résultats d'un programme mondial concerté de recherches dans ce domaine, conduisent à une véritable prévision statistique du temps moyen, plusieurs semaines, voire plusieurs mois à l'avance. »

En attendant, grâce à Météosat et à ses semblables, on devra se contenter de prévoir le temps 6 à 10 jours d'avance. Ce n'est pas si mal.

## Ariane

Le lanceur lourd Ariane est destiné à mettre sur orbite géostationnaire des satellites de 750 kg. La décision de le réaliser a fait l'objet d'âpres discussions entre les partenaires de l'Europe spatiale. Ni les Anglais, ni les Allemands, nos principaux partenaires, ne le jugeaient très utile. Le lamentable échec de la fusée Europa les avait dégoûtés à jamais, semblait-il, de vouloir faire un lanceur en coopération européenne. De plus, il y avait une solution de rechange : l'achat aux Etats-Unis de fusées qui mettraient en orbite les satellites européens. La position de la France était radicalement différente : l'Europe n'obtiendrait son indépendance spatiale, soutenait-elle, qu'à la condition de réaliser tous les maillons de chaque système (lanceur, satellite et réseau au sol).

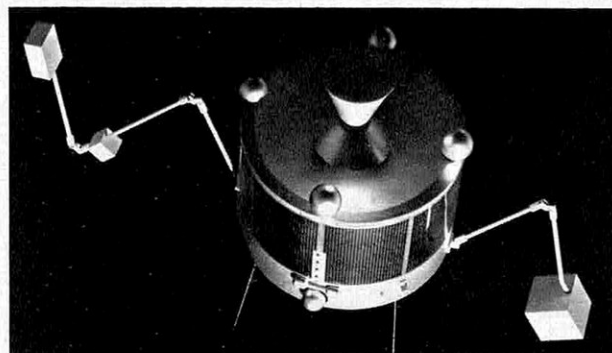
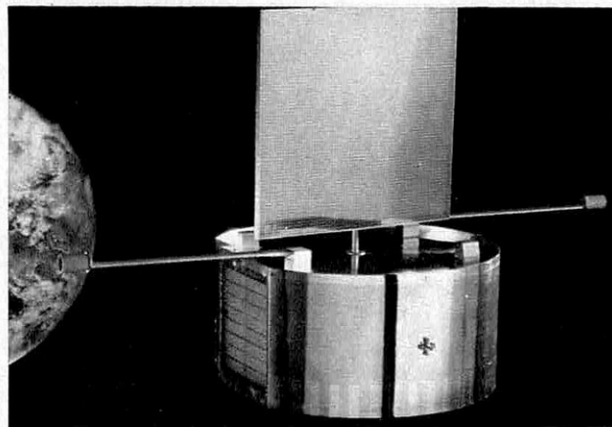
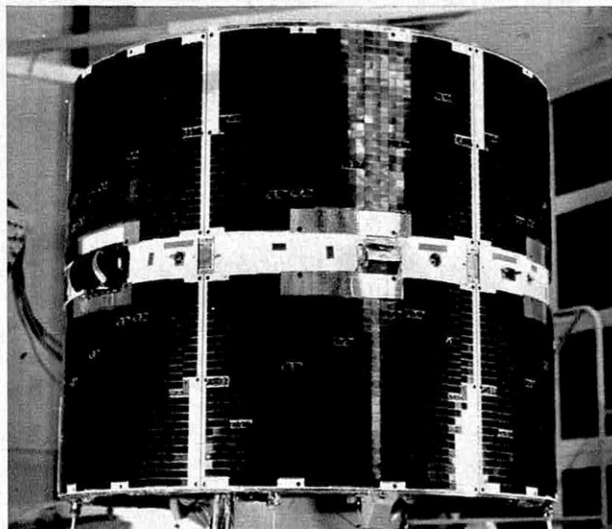
Ne pas avoir la maîtrise du système complet, c'était au contraire se livrer aux Américains et leur laisser le monopole des télécommunications spatiales. C'est finalement le point de vue français qui l'a emporté.

Le 1<sup>er</sup> août 1973, le conseil du CERS-ESRO adoptait une résolution par laquelle il était décidé d'entreprendre le programme de lanceur sous forme d'un « programme spécial » auquel les Etats membres sont libres de ne pas participer. Ceux qui décident de l'entreprendre établissent eux-mêmes le niveau de leur contribution, au lieu d'être tenus à des quotes-parts fixes, comme dans le cas d'un programme obligatoire d'activités scientifiques de base.

Dans le cas d'Ariane, la France a dû prendre en charge la plus grande partie du financement : 62,5 %, les Allemands préférant consacrer leurs ressources à Spacelab, et les Anglais à Marots.

Tirant la leçon de l'échec de la fusée Europa II, l'Organisation européenne décida de confier l'exécution du programme à un seul organisme, le CNES. Deux projets étaient en compétition. L'un, sous le nom Europa III, proposait

(Suite du texte page 131)



La France devra renoncer à lancer ses propres satellites scientifiques. La relève sera assurée par un certain nombre de satellites européens : COS-B (étude des rayons cosmiques), GEOS (étude des flux de particules et des champs électriques et magnétiques), IUE (astronomie de l'ultra-violet), ISEE-D (exploration de la magnétosphère), EXOSAT (astronomie des rayons X).

# GROS PLAN SUR LE COBRA

*On le craint généralement si fort qu'il est méconnu. Pourtant, moyennant un peu de contrôle nerveux, on peut le caresser à main nue et moyennant un esprit scientifique, on peut finir par le trouver attachant, comme le zoologiste dont nous publions l'étude.*

Les touristes visitant le Maroc et passant par Marrakech ne manquent jamais d'aller « mitrailler » les charmeurs de serpents qui exhibent leurs animaux dans la Médina. Plusieurs espèces de serpents participent à ce spectacle, mais la vedette incontestée est toujours le cobra. Les serpents en général, et les cobras en particulier, ont toujours suscité chez l'humain un sentiment trouble d'attrance ou de dégoût. La fascination qu'exerce le cobra était utilisée déjà par les mages de l'Égypte antique pour impressionner les fidèles. Ils ont été imités en cela par Moïse lors de la transformation des verges en serpents. Il semblerait, en effet, que la compression de la nuque provoque chez l'animal une raideur cataleptique, affirmation jamais vérifiée à ma connaissance. Pour en revenir aux charmeurs marocains actuels, il faut dire que ceux que j'ai rencontrés avaient arraché les crochets de leurs animaux en les faisant mordre dans un morceau de tissu brusquement retiré. Cette pratique n'enlève rien aux risques qu'ils prennent pour se procurer leurs serpents, capturés le plus souvent à mains nues.

Excepté chez ces hommes qui connaissent bien leur terrain et les animaux qui y vivent, des légendes circulent sur le compte du naja parmi les indigènes du Sud marocain. Celle qui suit nous fut racontée dans la région de Goulmine par un « témoin oculaire » : cet homme surprit un jour un « Bouska », nom vernaculaire du naja, qui pour aller boire à l'oued avait déposé son venin sur une pierre. Le serpent étant occupé à boire, l'homme s'avança discrètement et mit le feu au venin de l'animal qui se consuma et, toujours d'après notre conteur,

l'animal revenant prendre son venin mourut instantanément en s'apercevant de la disparition de celui-ci.

Beaucoup d'autres légendes circulent sur les reptiles en général, avec souvent pour point de départ une observation réelle mal interprétée, mais celle-là, un modèle du genre, nous a paru digne d'être racontée ici.

Pour les zoologistes, le cobra d'Afrique du Nord ou cobra égyptien, serpent élapidé, porte le nom de *Naja haje*. Il possède une denture du type protérogyphé, c'est-à-dire des crochets vénémeux sillonnés (mais qui se comportent fonctionnellement comme s'ils étaient canaliculés), non érectiles disposés à l'avant du maxillaire. Ces crochets sont en communication avec des glandes sécrétant un venin d'action rapide à effet neurotoxique. Ces serpents possèdent la faculté de dresser la partie antérieure du corps et d'étaler leur cou en forme de coiffe. Cette coiffe ne résulte pas d'un « gonflement » mais de l'écartement des côtes cervicales, très développées et présentant une conformation spéciale.

Les najas sont représentés en Asie par deux espèces. L'une, le cobra indien (*Naja naja*) est universellement connue sous le nom de « serpent à lunettes », sobriquet qu'elle doit à une tache qu'elle possède sur la face dorsale de la coiffe, tache présentant une forme très variable selon les individus et qui peut d'ailleurs être complètement absente. À côté de cette forme de taille moyenne (deux mètres environ), l'Extrême-Orient possède le plus grand des cobras qui est aussi le plus grand des serpents venimeux du monde. Il s'agit du Cobra royal (*Naja hannah*)

(Suite du texte page 46)



Le cobra noir et blanc (*Naja melanoleuca*), des zones forestières de l'Afrique Noire, espèce qui « crache » parfois et qui est particulièrement agressif.



Le cobra égyptien (*Naja haje*) : c'est en fait l'aspic de Cléopâtre. Si l'on avance la main lentement, on peut en approcher jusqu'à le toucher.



Le cobra indien ou « à monocle » (également à droite), (*Naja naja kaouthia*). La « coiffe » étalée laisse voir la peau entre les écailles.



Comme les autres serpents, le cobra avale parfois ses proies par l'arrière, donc à rebrousse-poil... et c'est plus lent.

Photos D. HEUCLIN.



qui peut atteindre et dépasser une longueur de cinq mètres. A l'inverse du précédent, cet animal fuit généralement la compagnie de l'homme et s'accommode des endroits les plus reculés des forêts est-asiatiques.

Si l'Asie possède deux cobras célèbres, l'Afrique renferme des espèces moins universellement connues mais beaucoup plus nombreuses. A l'exception du Cobra égyptien (*Naja haje*), elles sont toutes localisées au Sud du Sahara. L'une de ces espèces, le Cobra à cou noir (*Naja nigricollis*), est connue par l'habitude qu'ont les individus de projeter leur venin sous forme de fines gouttelettes à une distance pouvant atteindre deux mètres, ce qui l'a fait surnommer « Serpent cracheur ». Cette espèce partage cette particularité avec un certain nombre d'autres serpents, en particulier le genre *Hemachatus*. La projection du venin est rendue possible par une conformation particulière des crochets, le canal s'ouvrant à l'extérieur sur la face antérieure du crochet. Les gouttes de venin perlant des crochets sont chassées par une brusque expiration, généralement vers les yeux de l'adversaire, et peuvent causer une cécité passagère.

L'espèce africaine ayant l'aire de répartition la plus vaste est le Cobra égyptien, dont nous occupons ici. Il peuple presque tout le continent africain, à l'exception des zones de forêts équatoriales et des zones très désertiques.

Au Maroc, le naja est abondant dans le Sud-Ouest de la région d'Agadir où l'on peut le rencontrer dans les forêts d'arganiers, jusqu'à la région désertique de Goulimine où il est localisé aux bords des oueds ou dans les palmeraies.

Les individus marocains sont de couleur brun foncé avec la tête et la partie antérieure du corps noirs. Certains individus sont même complètement noirs. Adultes, ils peuvent dépasser deux mètres de long.

Bien qu'on puisse exceptionnellement rencontrer le cobra de jour, il a des mœurs crépusculaires ou nocturnes, lorsque la température est suffisamment élevée pour lui permettre de déployer toute son activité. C'est au crépuscule qu'il sort de son abri (il utilise le plus souvent un terrier de rongeur désaffecté, les anfractuosités d'un tas de pierres ou des racines d'un arbre) pour chasser les animaux qui constituent ses proies. Son régime est d'ailleurs très éclectique : petits mammifères, oiseaux le cas échéant, lézards, serpents et batraciens. Son odorat l'aide dans la recherche de ses proies, mais il attaque à la vue. Comme chez la plupart des reptiles, sa vue n'identifie comme proie (ou ennemi) possible que ce qui est en mouvement. Bien qu'il vive souvent en zone aride, il nage très bien et sait se déplacer avec agilité dans un buisson, quoiqu'il semble n'y jamais grimper spontanément.

Le venin des cobras en général est d'action très rapide ; il agit sur les centres nerveux, provoquant des paralysies analogues à celles que provoque le curare. Si le venin a été injecté

en quantité suffisante, la mort survient par asphyxie consécutive à une paralysie des muscles respiratoires. En revanche, et à la différence des Vipéridés, la convalescence du malade est généralement rapide si la dose injectée n'est pas mortelle.

Le cobra d'Afrique du Nord s'adapte généralement bien à la vie en captivité, en particulier les jeunes individus. Il est préférable de les tenir isolés, à cause de leur forte tendance au cannibalisme ; on peut cependant faire cohabiter plusieurs individus de taille sensiblement identique, en les nourrissant abondamment, surtout pendant les premiers temps suivant la capture.

### **Une vingtaine de festins par an**

Pour *Naja haje*, le terrarium n'a pas nécessairement besoin d'être très spacieux. Les nôtres sont éclairés par un tube fluorescent du type horticoles ; le chauffage est assuré par une résistance électrique enfermée dans une « plaque » métallique étanche, qui ne couvre qu'une faible partie de la surface de la cage. Cette plaque chauffante est contrôlée par un thermostat. La température au sol du point le plus chaud (c'est-à-dire sur la plaque) est comprise entre 30 et 35 degrés centigrades, et diminue graduellement jusqu'au fond de la cage où elle est d'une vingtaine de degrés. L'animal peut ainsi choisir à chaque instant la zone qui correspond à sa préférence thermique du moment. La nuit, le chauffage est coupé et la température tombe, selon la saison, entre 15 et 20 degrés.

Nos animaux vivent sur un fond de terre de bruyère, qui peut être plus ou moins mélangée à du sable. L'ensemble du terrarium est sec, cependant, de l'eau est pulvérisée de temps à autre (notamment avant la mue), ce qui évite au substrat de devenir poussiéreux et lui permet de rester compact. Les najas d'Afrique du Nord boivent rarement et se baignent quelquefois. Aussi, la présence continue du récipient d'eau n'est pas nécessaire.

Il est très indiqué d'offrir aux animaux des « cachettes » dans lesquelles ils puissent se sentir « à l'abri » et où il vaut mieux éviter de les importuner. Faute d'abri, l'animal ne pourra se soustraire aux excitations extérieures et l'on risque de voir l'animal, continuellement « coiffé », frapper contre la vitre au moindre mouvement fait devant celle-ci. Un animal ainsi traumatisé refuse souvent de se nourrir. De plus il apparaît souvent une plaie au niveau de l'écaille rostrale qui se tuméfie. La mue devient alors problématique si l'on ne vient pas en aide à l'animal ; en effet, l'exuvie reste fixée au niveau de la rostrale et des zones avoisinantes.

Les animaux sont nourris surtout de petits rongeurs (souris, campagnols, hamsters, rats) et exceptionnellement de serpents ou lézards. Contrairement aux vipères et aux crotales qui, en général ne frappent qu'une seule fois, les najas donnent l'impression d'une certaine mala-

dresse en captivité. Leur gueule ouverte passe souvent à côté de la cible, la dépasse même. Il est certain que, dans la nature, les attaques du naja sont plus efficaces. Leur apparente maladresse en captivité est peut-être due au fait que l'odeur du rongeur s'imprègne un peu partout dans la cage, pouvant dérouter l'attaquant. D'autre part le naja a certainement une meilleure vision nocturne que diurne.

Lorsque la proie est correctement saisie, le naja ne la lâche plus jusqu'à ce qu'elle meure. Dans le cas d'un rongeur de petite taille ou d'un serpent, l'ingestion peut commencer avant les dernières convulsions et par la partie de la proie mordue. Pour un animal de grosse taille, le naja relâche sa prise et commence l'ingestion par la tête du rongeur, rarement par la queue. Un naja adulte peut avaler ainsi plusieurs hamsters les uns à la suite des autres. La digestion, à température convenable, est relativement rapide (au plus cinq à six jours). Même pendant sa digestion, le naja reste irascible s'il est importuné.

Les individus récemment capturés refusent souvent toute nourriture pendant les premiers temps de la captivité (surtout les animaux adultes), puis suit une période d'alimentation intense qui dure quelques semaines.

Par la suite, le naja a un cycle d'alimentation très régulier, composé de phases d'alimentation intense, et de phases de jeûne plus ou moins complet. Les délais extrêmes entre deux prises de nourriture que nous avons relevés chez un individu adulte de taille moyenne sont de deux jours et quarante-huit jours. Fréquemment, un animal se nourrit avant la digestion complète du repas précédent qui l'avait repu. D'après nos observations, un naja fait 20 à 28 repas plus ou moins importants par an, dans des conditions classiques de captivité et sans réelle hibernation.

### **Comment forcer le naja à s'alimenter**

Le rythme des mues, bien qu'irrégulier, l'est beaucoup moins que celui des prises de nourriture. Chez l'individu cité ci-dessus, nous avons relevé des délais extrêmes de 48 et 133 jours, avec une moyenne de 68 jours. Un animal adulte fait ainsi 4 à 6 mues par an. Chez les individus subadultes, le délai entre deux mues peut être inférieur (une trentaine de jours).

Comme nous l'avons dit, certains individus, de grands adultes en général, refusent toute nourriture en début de captivité. Quand un animal tarde trop à prendre sa première nourriture, on peut essayer de le « forcer » à s'alimenter, sans pratiquer un gavage proprement dit.

J'ai pour ma part utilisé la méthode suivante pour un naja de grosse taille : l'animal fut gavé une fois avec des souris mortes, puis, avec des souris assommées mais bougeant encore, dont je mettais juste la tête dans la gueule du serpent qui finissait d'avalier de lui-même. Plus

tard je l'ai forcé à mordre à la tête des proies analogues tenues au bout de pinces et agitées devant lui : il frappait plusieurs fois avant de maintenir la souris dans ses mâchoires et de l'avalier. Enfin, je lui ai présenté de la même façon des souris parfaitement vivantes. Cet animal s'alimente maintenant normalement.

### **Des serpents au psychisme développé**

Même après un long séjour en cage, les najas restent agressifs ; avec le temps, ils cessent de frapper contre la vitre, ayant conscience semble-t-il, des limites de leur « domaine », mais toute intrusion dans leur cage, provoquera à peu de chose près, la même réponse que le premier jour : l'animal se coiffe, puis frappe. Si l'objet qui les importune est à la limite de leur portée, ils frapperont souvent gueule fermée, mais presque toujours gueule ouverte si cet objet est très proche d'eux. De plus, les najas, qui semblent posséder un « psychisme » relativement développé, donnent l'impression de découvrir rapidement et de se « souvenir » du point faible d'une cage. Ils « savent » très bien dans quel sens le soigneur fait habituellement glisser la vitre pour ouvrir le terrarium et frapperont plutôt la main par la petite ouverture ainsi ménagée que le visage et le buste du soigneur plus proches d'eux mais protégés par la vitre.

Il peut être utile de rappeler ici quelques précautions de prudence élémentaire à respecter lorsqu'on héberge des serpents venimeux. La plus élémentaire de ces précautions étant la possession des sérums antivenimeux correspondant à l'espèce, ce sérum étant toujours renouvelé avant sa date de péremption. Que le terrarium s'ouvre sur le dessus ou sur le devant, il est préférable que le système adopté permette des ouvertures multiples. On peut ainsi accéder au terrarium par l'endroit le plus éloigné de l'animal. Par exemple, la combinaison de deux vitres frontales coulissant latéralement permet, au choix, une ouverture à droite, à gauche ou au milieu de la cage. Dans le cas d'ouverture frontale du terrarium, il faut se ménager une aire de recul suffisante.

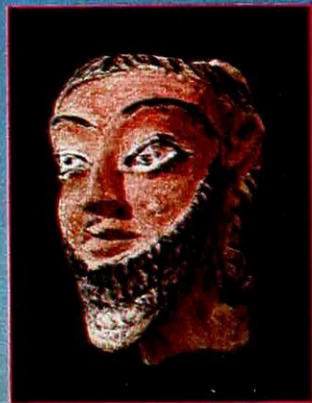
Comme on a pu le voir, le naja est un serpent qu'il est intéressant de garder en captivité, de par la facilité de son acclimatation et de par sa « personnalité », qui en fait un animal fort attachant. Bien que sa morsure présente des dangers qu'il ne faut pas minimiser, les risques de morsures par un animal captif sont relativement réduits, de par son comportement défensif stéréotypé qui ne devrait pas surprendre le soigneur.

Enfin, ce serpent, dont l'écologie est encore mal connue, mériterait d'être maintenant étudié comme être vivant et non plus seulement comme « producteur » de venin ou... sous forme de cadavre.

**Daniel HEUCLIN ■**

**10 MILLIONS  
DE BRIQUES  
20 ANS  
DE TRAVAUX  
POUR  
RESTAURER  
AQAR KOUF**

*Si la plupart des grandes découvertes archéologiques faites au Proche-Orient ont aujourd'hui l'Irak pour théâtre, c'est parce que ce pays inscrit dans ses frontières le territoire de l'antique Mésopotamie, berceau de notre civilisation. Parmi les plus récents travaux : la restauration de la Ziggurat d'Aqar Kouf, monument aussi majestueux qu'une grande pyramide d'Égypte.*



*Cette lionne en terre cuite, cette tête dite l' « Homme d'Aqar Kouf » et ce singe d'albâtre, qu'adoraient les Suméro-Akkadiens témoignent du degré élevé d'expression artistique qu'avaient atteint les bâtisseurs de la Ziggurat dont on voit à droite le massif intérieur.*

*Pour restaurer le monument (déjà restauré au XV<sup>e</sup> siècle), les archéologues irakiens, respectueux à la lettre des techniques antiques, superposent comme il y a 5 000 ans des nattes en roseaux tissés et des briques crues superposées en couches successives.*



Plusieurs décennies durant, les savants se sont interrogés sur les Zigurrats, ces monuments à étages d'origines sumérienne, akkadienne, babylonienne, assyrienne, etc., atteignant parfois près de 100 mètres de hauteur, aux bases carrées ou rectangulaires dont le périmètre pouvait mesurer 400 mètres !... Le tombeau d'un dieu ou d'un roi ? Le trône d'une divinité ? L'autel de la fertilité ? L'escalier des hommes vers le ciel ? L'observatoire astronomique de nos pères ?

...L'énigme a été levée. La Zigurraat est une « montagne artificielle » au sommet de laquelle le grand prêtre s'unissait à une divinité souvent changeante, par l'intermédiaire d'une prostituée sacrée, à l'intérieur d'un petit sanctuaire dominant la bâtisse, selon un rituel hiérogamique (1). Rappelons que les Sumériens ont inventé la plus ancienne écriture phonétique connue à ce jour, quelque 30 siècles avant notre ère, et qu'ils furent ainsi les premiers rédacteurs de l'histoire.

En Irak principalement, en Syrie et en Iran, une trentaine de Zigurrats ont été dénombrées, mais la certitude est acquise que nos aïeux en édifièrent plusieurs centaines dont la plupart de tailles plus modestes que celle d'Aqar Kouf. La Zigurraat n'est pas un temple « creux » mais un bloc compact en briques crues maintenues par un coffrage en briques cuites parfois somptueusement émaillées. Les plus grandes Zigurrats pouvaient réclamer la fabrication de 60 millions de briques ! Les dimensions de ces insolites monuments religieux différaient autant que leurs formes. Les Pharaons qui, à la même période, firent construire les pyramides qui leur servaient de tombeaux, n'avaient donc pas le monopole de l'architecture grandiose, mais plutôt de la « majestueuse monotomie géométrique » (2). La Zigurraat est le plus grand édifice que l'homme ait jamais élevé à des dieux.

Le maître d'œuvre qui, aujourd'hui, remet en chantier les Zigurrats du XXX<sup>e</sup> siècle avant notre ère, est le Professeur Fouad Safar, Directeur des Antiquités au musée de Bagdad, diplômé de l'Université de Chicago.

« Faute de pierres en Mésopotamie », nous a-t-il expliqué, « les Zigurrats ont été bâties en briques ; c'est pourquoi elles sont tombées en ruine. Si les grandes pyramides ont résisté aux sévices du temps, c'est parce que leurs architectes avaient fait venir de Nubie, par voie fluviale, des blocs de pierres qu'ils ont ensuite fait soigneusement tailler. Mais Sumer n'était pas l'Égypte... »

(1) La hiérogamie est la conjonction de deux êtres divins ou sacrés de sexe opposé, que l'on retrouve dans bon nombre de religions.

(2) Sur 80 pyramides égyptiennes, dont 24 ont été identifiées par leur nom, 7 atteignent au gigantesque : Khéops 137 m, Képhren 136,50 m, Snefrou A 99 m, Snefrou B (rhomboïdale) 97 m, Mykérinos 66 m, Licht 61 m, Sakarah 60 m. Les autres s'apparentent aux mastabas et tumulus de sable de dimensions précaires. La masse totale des Zigurrats est sans nul doute supérieure à celle des pyramides.

« Les grands travaux que nous entreprenons ne seront appréciés par le public que lorsqu'ils auront pris fin. Imaginez que les pyramides se soient effondrées il y a 20 ou 30 siècles et que les archéologues égyptiens annoncent à présent leur reconstruction... Nos contemporains n'ayant jamais pu les contempler de leurs yeux ni même sur un écran, l'imagination populaire déclarerait forfait... »

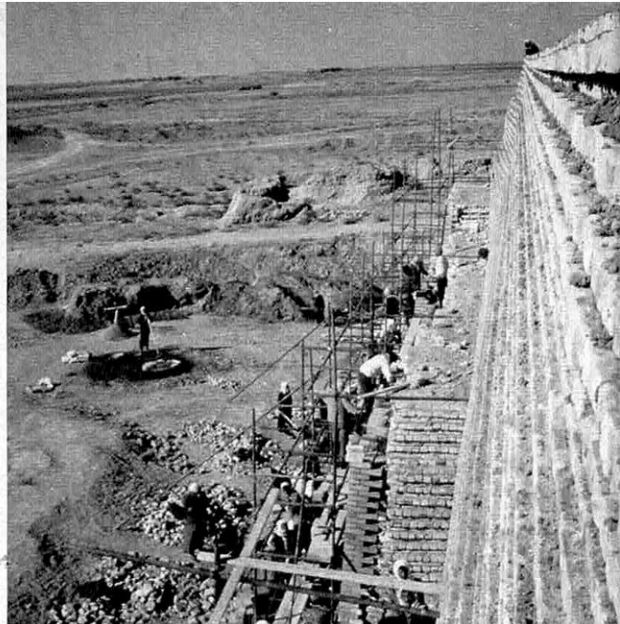
« Nous commençons par la Zigurraat d'Aqar Kouf, proche de Bagdad, ce qui facilite notre tâche. Nous ouvrons également un autre chantier à Ur, patrie d'Abraham, non loin de Bassorah, où la France installe à notre intention l'un des plus grands complexes sidérurgiques du Proche-Orient. »

Les travaux de la Zigurraat suméro-akkadienne, d'Aqar Kouf ont débuté en 1960, en silence. Depuis, les informations en provenance d'Irak avaient moins trait à l'archéologie et à la sauvegarde des monuments mésopotamiens qu'aux révolutions qui se succédaient dans le pays. On ignore encore à quelle époque cette Zigurraat fut élevée. On sait néanmoins qu'elle fut restaurée, au début du XV<sup>e</sup> siècle avant notre ère, sur ordre du roi Kassite Kourigalzou au zèle bâtisseur.

Hélas, les données techniques relatives à son architecture n'ont pas encore été retrouvées sur les nombreuses tablettes en cunéiforme qui, par ailleurs, ne manquent de précisions quant aux autres Zigurrats... Les paramètres exacts d'Aqar Kouf sont toujours enfouis dans les sables mais, for heureusement, quelques croquis gravés sur l'argile antique ont permis de dresser les nouveaux plans du monument, d'autant que son infrastructure n'avait pas totalement disparue.

La Zigurraat a été construite sur une base de 69 m × 67,60 m. Sa hauteur actuelle est de 57 m mais, selon les archéologues, elle a pu autrefois atteindre 78 m. Elle est orientée par les angles et ses 4 faces, ornementée chacune de 7 pilastres, ont un fruit prononcé de 3 cm par rapport à la verticale pour une hauteur de 1 m. Cette inclinaison est d'autant plus frappante que le mur de façade est lui-même incurvé pour accroître la résistance du soubassement à la poussée de l'énorme superstructure. Au sud-est se trouve la volée centrale de l'escalier exécutée en briques cuites et longue de 39 m. Deux autres volées aménagées de part et d'autre de la volée centrale perpendiculairement à celle-ci, donnent déjà accès au premier étage achevé de l'édifice qui en comptait 3.

Le massif du bâtiment en briques crues est un modèle de technique sumérienne dont l'originalité défie toutes les écoles d'architecture du passé et du présent. On peut croire, à première vue, qu'il est constitué par un agglomérat de millions de parallélépipèdes en boue durcie consciencieusement superposés et juxtaposés. Il n'en est rien... Ces briques n'ont pas été simplement empilées puis cimentées de bas en haut et de long en large. Elles étaient divisées en assises distinctes variant de deux à



*La restauration en cours : artisanale, patiente, monotone, mais fidèle.*

quatre mètres d'épaisseur selon le cas.

Entre chaque assise s'étendait une épaisse natte en roseau de surface égale à celle des briques. Cette natte était constituée par des éléments préfabriqués et cordés entre eux par de véritables câbles en roseaux tressés de 10 cm de diamètre qui servaient également à jointoyer les différentes parties de l'édifice. Le massif intérieur était donc une superposition de « matelas » dont les nattes seraient la toile et les briques, la laine...

La Zigurrat d'Aqar Kouf est faite d'un empilement de quelque 25 matelas de la sorte ! Les roseaux n'ont pas résisté à cinquante siècles et actuellement, des hectares de nattes sont refaitechnique est l'exemple même de la « constructur-briquées dans les ateliers d'Aqar Kouf. Cette tion souple » que le temps vouait à un entassement relativement stable, sans modification notable de la forme générale déterminée par le coffrage extérieur de 15 m d'épaisseur en briques cuites jointes par du bitume. Le tour de force consiste aujourd'hui à refaire la Zigurrat en utilisant les mêmes matériaux que nos ancêtres et la plupart de leurs techniques manuelles, vieilles de 5 000 ans.

300 architectes, ingénieurs et maçons travaillent à Aqar Kouf depuis 15 ans (en juillet et en août la température qui dépasse parfois 50 degrés à l'ombre interdit tous travaux pénibles). Chaque année, quelque 500 000 briques crues et cuites sont ajoutées à la Zigurrat en partie ruinée et qui en comptait à l'origine 40 millions. Il en faut à peu près 10 millions de nouvelles pour la restaurer complètement. De 1960 à 1975, 7,5 millions de briques ont été ajoutées aux anciennes. Ainsi, le monument devrait être achevé dans 5 ans.

Les briques crues dans la composition desquelles entrent l'argile et la paille hachée sont de deux sortes : a) 32 cm × 32 cm × 9 cm et 16 cm × 6 cm × 4,5 cm. Les briques crues

sont fabriquées sur place à l'aide de moules en bois. Les briques cuites sont produites par l'usine voisine de Kadem qui les livre en camions à pied d'œuvre.

Les tablettes en cunéiforme sont également muettes sur la durée du travail et la masse de main-d'œuvre requises pour construire l'énorme montagne artificielle d'Aqar Kouf. S'il faut 20 ans à une équipe de 300 ouvriers arabes travaillant 10 mois par an pour mettre en place 10 millions de briques, on pourrait croire que 80 ans ont donc suffi à une équipe de 300 esclaves sumériens pour mener à bien la totalité de l'ouvrage. Ce calcul est sans doute faux. D'une part, en effet, on ne sait pas combien d'esclaves furent attelés au travail. D'autre part, on ne peut pas comparer une construction originale à une restauration. Selon le chef du personnel d'Aqar Kouf, il serait difficile de doubler l'effectif actuel sans provoquer une confusion certaine et même des « bouchons » sur le chantier.

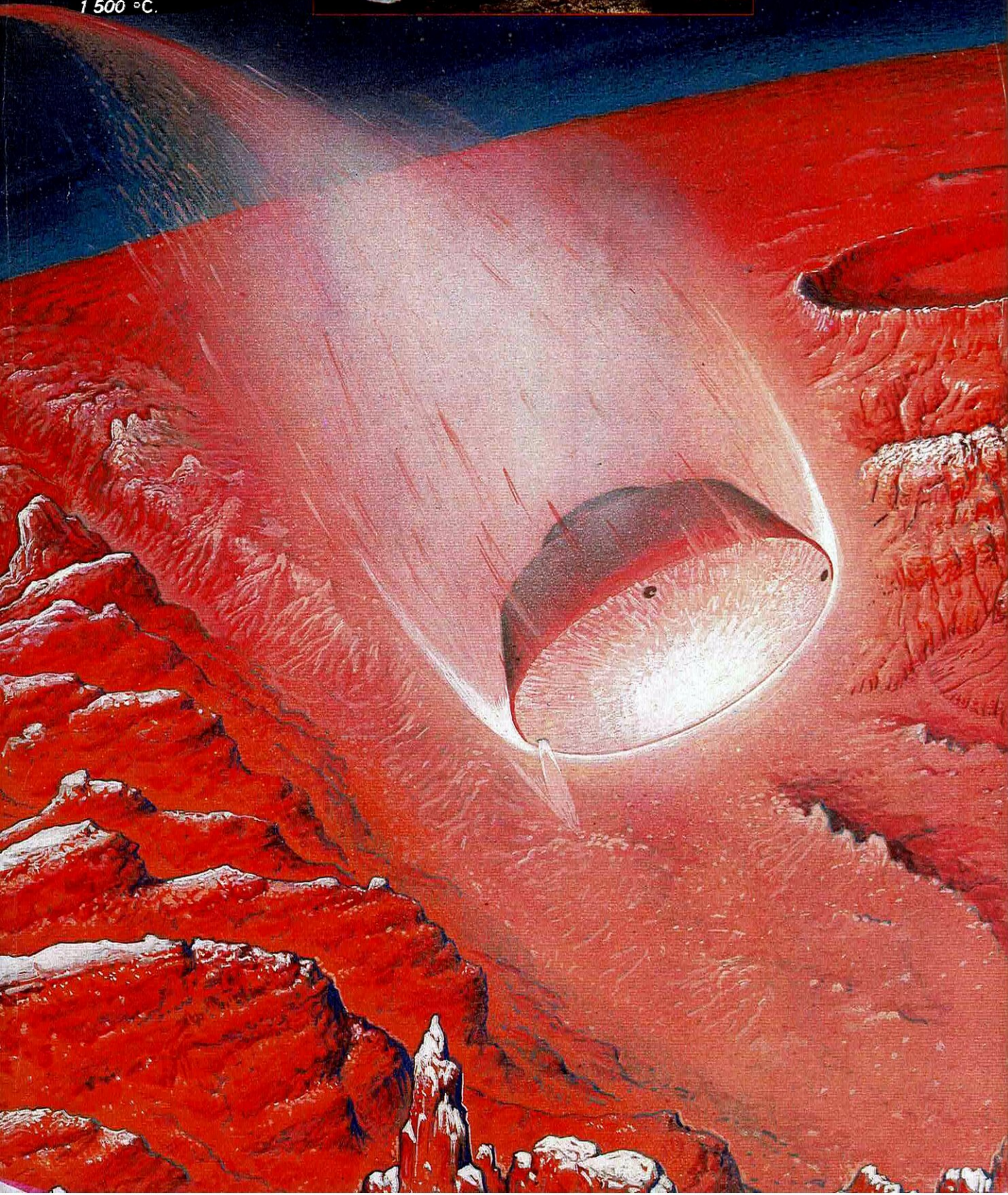
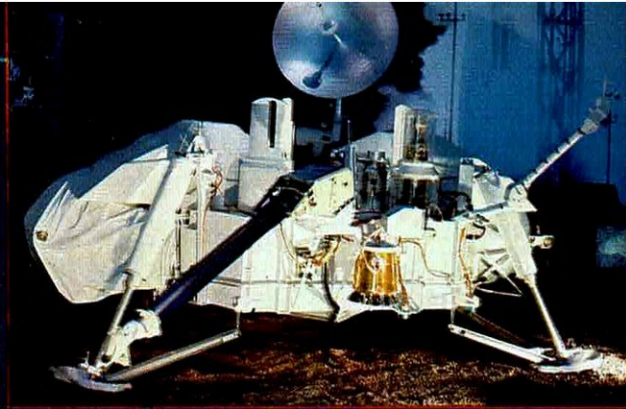
« En outre, » explique-t-il, « notre main-d'œuvre n'est pas composée d'esclaves, mais d'ouvriers salariés et syndiqués qui travaillent 7 heures par jour. »

Alors que l'édification des pyramides a fait l'objet de maintes études sérieuses, celles des antiques Zigurrats, à notre connaissance, n'a jamais été abordée. Quel passionnant sujet de thèse pour un historien de l'architecture !

Autour de la Zigurrat s'étend un immense champ de ruines comportant maints temples et palais. La Direction des Antiquités a mené plusieurs campagnes de fouilles dans ce secteur où s'élevait Dour Kourigalzou, la capitale Kassite, fondée au début du XV<sup>e</sup> siècle avant notre ère par le même roi qui fit restaurer la Zigurrat. Temples et palais restèrent en activité jusqu'à la fin du 2<sup>e</sup> millénaire avant notre ère. Vers -1 150, vinrent les Elamites qui incendièrent la ville. Celle-ci fut ensuite réoccupée à l'époque néo-babylonniène puis sous les Achéménides, et finit par tomber entre les mains des Arabes, après la conquête musulmane. Les fouilles ont permis la mise au jour d'œuvres d'art de haute valeur. Le temple le plus fameux est l'E-U-Gal, la maison du grand dieu, dédiée à celui-ci par le monarque. Les palais ont été retrouvés à un kilomètre au sud de la Zigurrat dans les tells qui s'élèvent encore à 7,50 m au-dessus du sol.


Les archéologues sont intrigués par les restes d'un étrange monument qui se dresse jusqu'à 5,50 m, situé à 100 m à l'ouest de la grande Zigurrat. Orienté comme celle-ci par les angles, il forme une vaste terrasse de 65 m × 28 m, en briques crues revêtues d'un imposant coffrage en briques cuites. Il pourrait s'agir d'une deuxième Zigurrat qui aurait fait autrefois pendant à la première, comme on l'a déjà constaté à Assur antique, cité située au nord de l'Irak.

*Dans un an le premier  
des deux Vikings contenu  
dans un cocon stérilisé  
abordera la haute  
atmosphère de Mars  
pour atteindre le sol  
une dizaine de minutes  
après. Pendant cette phase  
de freinage atmosphérique  
la température du bouclier  
thermique atteindra  
1 500 °C.*



# DEUX VIKINGS POUR CHERCHER DE LA VIE SUR MARS

*Les savants américains sont tellement curieux des secrets de la Planète Rouge que c'est deux engins au lieu d'un qu'ils expédient là-bas, chargés de l'équipement automatique le plus complet qui ait jamais été réalisé. Ainsi espère-t-on éviter la mésaventure des engins soviétiques qui arrivèrent bien à destination, mais s'y écrasèrent.*

 Un peu plus de 700 millions de km en une dizaine de mois, ce qui représente la gentille moyenne de 100 000 km/h ; tel est le grand voyage que vont faire deux Vikings pour aller faire quelques pas sur la planète Mars. Ces deux Vikings-là ne sont d'ailleurs ni blonds, ni nordiques, mais tout métal américain et le sol sur lequel ils vont poser les pieds réserve bien des surprises, que justement les astronomes aimeraient bien connaître.

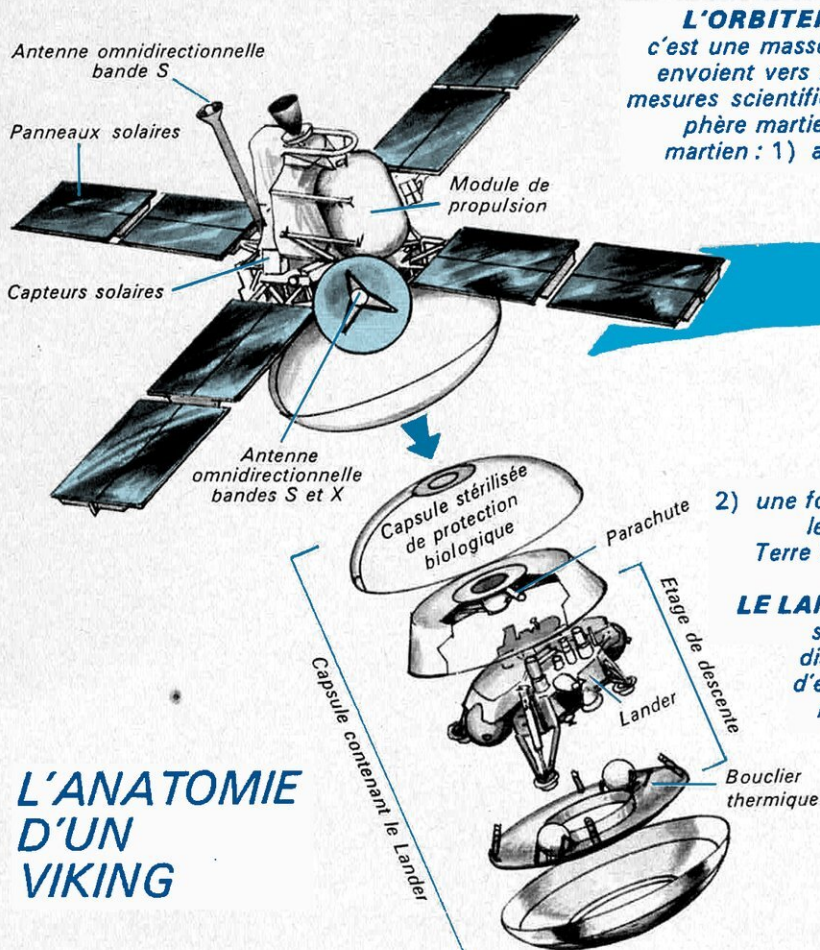
Et pas seulement les astronomes : les géologues, les biologistes, les physiciens savent que nombre de secrets reposent là. L'entreprise de la NASA vise donc à répondre à trois questions essentielles : Quelle est l'origine de notre système solaire ? Comment la vie peut-elle naître ? Quels processus ont façonné notre environnement terrestre ?

Des astronautes ont déjà commencé une exploration détaillée de la Lune, mais il n'y a eu que peu d'engins spatiaux mis en orbite autour des planètes, et encore moins qui se soient posés dessus. Or, Mars est un des objets les plus intéressants pour l'astronautique, en particulier en ce qui concerne l'existence de la matière vivante. Elle n'est ni trop chaude ni trop froide, elle possède du gaz carbonique et de l'eau. Il y a donc des chances sérieuses pour que la vie s'y soit développée, et les chercheurs rêvent

depuis longtemps d'y envoyer des appareils de détection. Le projet Viking comble leurs désirs, puisqu'il a été mis au point, au modeste prix d'un milliard de dollars, pour aller voir si la vie martienne existe réellement.

Pour doubler les chances de succès, il y a deux capsules spatiales identiques qui seront parties du cap Canaveral vers la mi-août pour la première, fin août/début septembre pour la seconde. Le véhicule de lancement : un assemblage de fusées Titan et Centaure. L'arrivée aura lieu l'année prochaine, à la mi-juin pour le premier engin, fin juillet pour le second. Chaque ensemble Viking parti de la Terre, nommé Orbiter-Lander, pèse au total 3 500 kg et commence par se mettre en orbite autour de Mars sur une ellipse très allongée qui promène le vaisseau de 1 500 km d'altitude à près de 32 000. C'est beaucoup d'écart, mais cette trajectoire présente l'avantage de maintenir le Viking au-dessus du même point de la surface martienne puisqu'il fait un tour de la planète en 24,6 h et qu'elle tourne sur elle-même dans le même temps.

A cette époque de l'arrivée, c'est l'été sur l'hémisphère nord de Mars et les instruments de la capsule ont sensiblement trois semaines pour détecter le meilleur point d'atterrissage, alors que l'éclairement est très bon. Une fois le site



## L'ANATOMIE D'UN VIKING

choisi, la partie Lander (atterrisseur...) est séparée de la partie Orbiter qui, comme son nom l'indique, reste en orbite autour de la planète. L'outil de cette séparation : un ressort à boudin maintenu bandé par des boulons explosifs. Dix minutes plus tard, la mise à feu des quatre tuyères ralentit le Lander, ce qui le fait descendre vers le sol. Il lui faut quelques heures pour arriver au niveau de la légère atmosphère martienne, à quelque 250 km de haut. Un bouclier protège l'engin du choc et de l'échauffement pendant cette phase de descente freinée par la résistance de l'air, et quand sa vitesse est tombée à 375 m/s, à près de 6 400 m d'altitude, un parachute s'ouvre et prend le relais. Le bouclier protecteur est éjecté. Vers 1 200 m, les fusées sont allumées pour assurer l'atterrissage en douceur. Et si tout marche bien, ce sera la première fois qu'une telle quantité d'instruments sera posée sur une autre planète.

Le but de la Nasa, à travers ce projet Viking, est de connaître enfin sérieusement la planète Mars par des mesures directes de son sol et de son atmosphère. De plus, les spécialistes pourront tirer de nombreuses informations scientifiques des mesures indirectes faites par la partie Orbiter, qui reste en orbite synchrone au-dessus du Lander, une fois ce dernier au sol. Mais, pour les deux appareils, l'accent est mis avant tout sur la mesure des caractères martiens en rapport avec l'existence éventuelle d'une forme de vie. Cela a posé un double problème pour le Lander :

**L'ORBITER** (ci-contre). Avec l'Orbiter et le Lander, c'est une masse totale de 3,5 tonnes que les Américains envoient vers Mars. L'Orbiter a deux missions outre des mesures scientifiques du milieu interplanétaire de l'atmosphère martienne et du rayonnement thermique du sol martien : 1) amener le Lander jusqu'en orbite martien ;

2) une fois satellisé autour de Mars, photographier le site d'atterrissage et retransmettre vers la Terre les informations fournies depuis le sol de la planète par le Lander.

**LE LANDER** (page de droite). Le Lander jusqu'à son entrée dans l'atmosphère martienne est disposé à l'intérieur d'un cocon stérilisé afin d'empêcher toute pollution de Mars par des microbes ou bactéries terrestres. Avec ses 7 expériences scientifiques embarquées c'est lui qui devrait nous faire savoir si une forme de vie, aussi primitive soit-elle, existe sur le sol de Mars. Il est conçu pour avoir une vie de 26 jours, et ses informations mettront 20 minutes pour nous parvenir.

d'une part, les instruments de mesure sont sensibles à la chaleur, en particulier celle de la descente à travers l'atmosphère de Mars, et d'autre part il faut stériliser le tout (à la chaleur), pour être sûr de ne pas contaminer la lointaine planète.

Car tout, nous l'avons dit, est orienté vers la recherche de la matière vivante. Et même sur le vaisseau Orbiter qui reste autour de Mars, le programme photographique est conçu dans ce sens. Il y a trois types d'instruments optiques sur cette plate-forme :

- une paire de caméras TV à haut pouvoir de résolution ;
- un détecteur infrarouge pour l'humidité atmosphérique ;
- et un radiomètre infrarouge pour mesurer les températures en l'air et à la surface.

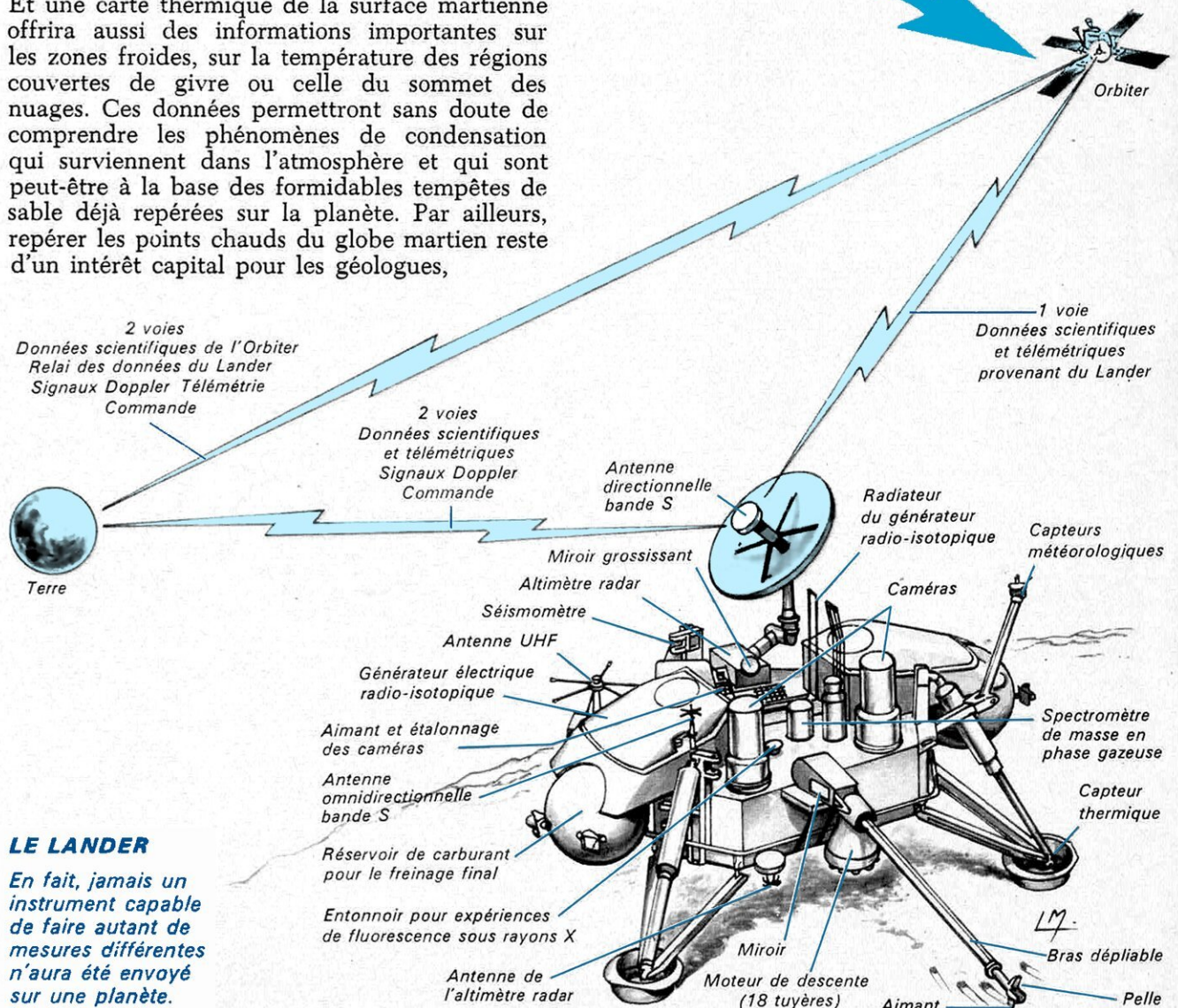
Les prises de vue par télévision, à l'altitude de 1 500 km, procèdent par carrés de 80 km de côté, contigus sur une distance de 500 km. Dans ces conditions, le pouvoir résolvant est de l'ordre de 40 m, ce qui permettrait de voir un terrain de football — mais pas les joueurs... !

Ceux-ci ne pouvant exister, du moins dans notre optique terrestre, qu'avec la présence d'eau, les détecteurs d'humidité relative portés par l'Orbiter joueront un rôle important dans l'étude des sites susceptibles d'être utilisés à l'atterrissage. Or, les photos prises par les précédentes sondes spatiales du type Mariner semblent prouver que l'eau a dû exister autrefois

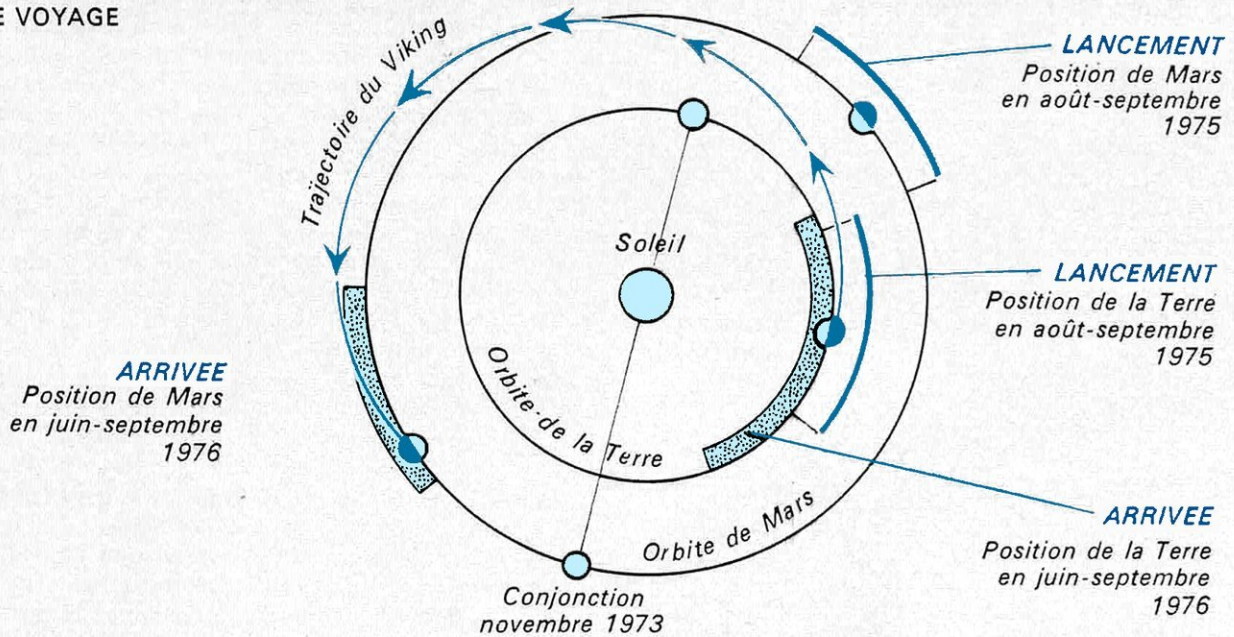
à la surface martienne. Qui plus est, les conditions atmosphériques au cours desquelles prédominent certains types de nuages martiens, montrent que ceux-ci doivent être formés par des cristaux de glace. Les détecteurs d'humidité par infrarouges auront pour objectif de localiser les régions où la concentration de vapeur d'eau est assez forte, ce qui implique d'ailleurs sa présence dans le sol, sans doute sous forme de givre. Cette information sera finalement confrontée aux

autres données concernant le terrain, la géologie et la température, pour déterminer le site où viendra se poser le Lander. Autre trait important, et souhaitable, de ce site : la chaleur. Car la vie aime peu le froid, et si elle a pris forme là-bas, ce doit être dans des creux plus chauds que le reste du terrain. Et une carte thermique de la surface martienne offrira aussi des informations importantes sur les zones froides, sur la température des régions couvertes de givre ou celle du sommet des nuages. Ces données permettront sans doute de comprendre les phénomènes de condensation qui surviennent dans l'atmosphère et qui sont peut-être à la base des formidables tempêtes de sable déjà repérées sur la planète. Par ailleurs, repérer les points chauds du globe martien reste d'un intérêt capital pour les géologues,

car ces zones de chaleur sont l'indice de régions actives, du genre volcanisme ou sources chaudes. Mais c'est évidemment avec l'arrivée au sol du Lander que pourront commencer les véritables expériences destinées à déceler la présence d'organismes vivants, aussi simples soient-ils. La recherche commence à l'œil, si l'on peut dire. Deux caméras d'un modèle peu ordinaire, travaillant uniquement par balayage de la région à photographier, commencent par étudier les environs, tout d'abord sous l'aspect géologique. Après quoi elles observent les vents de sable et les nuages, suivent les satellites de Mars, Deimos et Phobos, qui montent rapidement au-dessus de l'horizon. Et, plus près du sol, les caméras cherchent enfin l'indice d'une présence de vie, même sous forme fossile. Le tout en relief, car les deux caméras sont stéréoscopiques et mobiles en tous sens ; en tournant elles peuvent décrire tout l'horizon, et en basculant elles peuvent voir aussi bien



**LE LANDER**  
 En fait, jamais un instrument capable de faire autant de mesures différentes n'aura été envoyé sur une planète.



## L'EXPEDITION SERA CONSTAMMENT SOUS CONTROLE

*Au moment choisi par la Terre, le Lander, dans son cocon stérile, se séparera de l'Orbiter. Des rétrofusées abaisseront son altitude afin de lui permettre de rentrer dans l'atmosphère martienne à 250 km d'altitude. Après une phase de freinage atmosphérique, un parachute déployé à 6 400 m réduira la vitesse à 350 m/s. Après quoi, en fonction des données (vitesse et altitude) fournies continuellement par les altimètres radar, les trois rétrofusées du Lander seront mises à feu pour qu'il touche le sol martien avec une vitesse seulement de 2,4 m/s.*

*Les deux Vikings mettront entre 305 et 360 jours pour parcourir les 700 millions de kilomètres pour atteindre la planète rouge. Pendant ce long voyage, l'Orbiter avec son précieux chargement, sera régulièrement examiné par radio. Une à trois corrections de trajectoire pourront être réalisées si nécessaire.*

les pieds du Lander que les nuages jusqu'à 40° au-dessus de l'horizon.

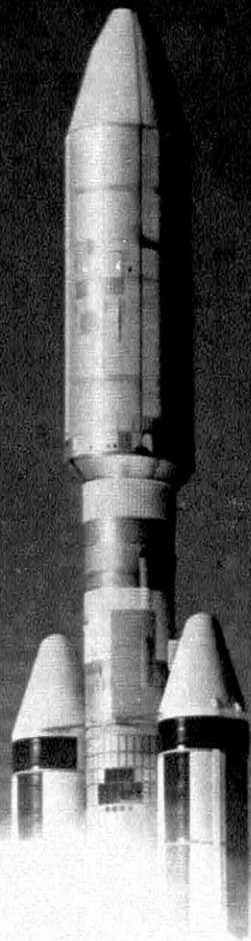
Une fois donné ce coup d'œil sur les alentours, commencent les mesures directes de cet environnement, tout d'abord par l'analyse chimique. Trois domaines principaux répondent à cette analyse : l'atmosphère, pour en connaître la composition exacte, et le sol sous les deux aspects de la chimie organique et de la chimie minérale. Ces analyses apporteront beaucoup en ce qui concerne la possibilité de la vie sur Mars, et en ce qui concerne sa nature géologique. Il faut se rappeler que l'évolution chimique du sol ou de l'atmosphère précède l'évolution biologique. Et même si le Lander ne trouve pas de matière vivante à côté de lui, connaître la composition du sol et de l'atmosphère permettrait de savoir si elle a des chances d'exister quand même un peu plus loin.

Ces analyses de l'air se font grâce au spectromètre de masse, l'outil le mieux adapté pour ce genre de travaux. Les molécules de l'atmosphère entrent dans l'instrument, et là elles sont ionisées, ce qui permet ensuite de les séparer selon leurs masses par des dispositifs électromagnétiques. Pour les particules solides prélevées au sol par un bras mobile, cette technique ne peut s'appliquer directement ; il faut d'abord les transférer dans un four où elles sont chauffées jusqu'à complète volatilisation, ce qui du même

coup assure la pyrolyse des composés organiques. Les gaz résultant de cette action entrent dans une colonne chromatographique qui sépare les différents constituants en utilisant le fait que les divers gaz organiques traversent les matériaux de la colonne à des vitesses différentes. Quand les gaz une fois séparés émergent du chromatographe, ils sont envoyés dans le spectromètre de masse pour identification.

Après cette analyse de caractère chimique commencent des analyses plus précises pour déceler la matière vivante. Bien que les caméras du Lander soient de taille à déceler une souris ou même une mouche, il est plus probable que la vie martienne est restée limitée aux micro-organismes. Depuis une vingtaine d'années, les spécialistes de l'astronautique ont conçu des systèmes très ingénieux pour déceler à distance la présence de matière vivante. La plupart de ces techniques mettent en jeu la détection des processus de croissance et de métabolisme qui sont communs aux organismes vivants. Pour mettre toutes les chances de leur côté, les spécialistes du projet Viking ont choisi trois approches différentes.

La première est la méthode du dégagement pyrolytique. Un échantillon du sol est déposé dans une enceinte où se trouve reproduit l'environnement martien dans ses moindres aspects, sauf qu'une partie du gaz carbonique de l'at-

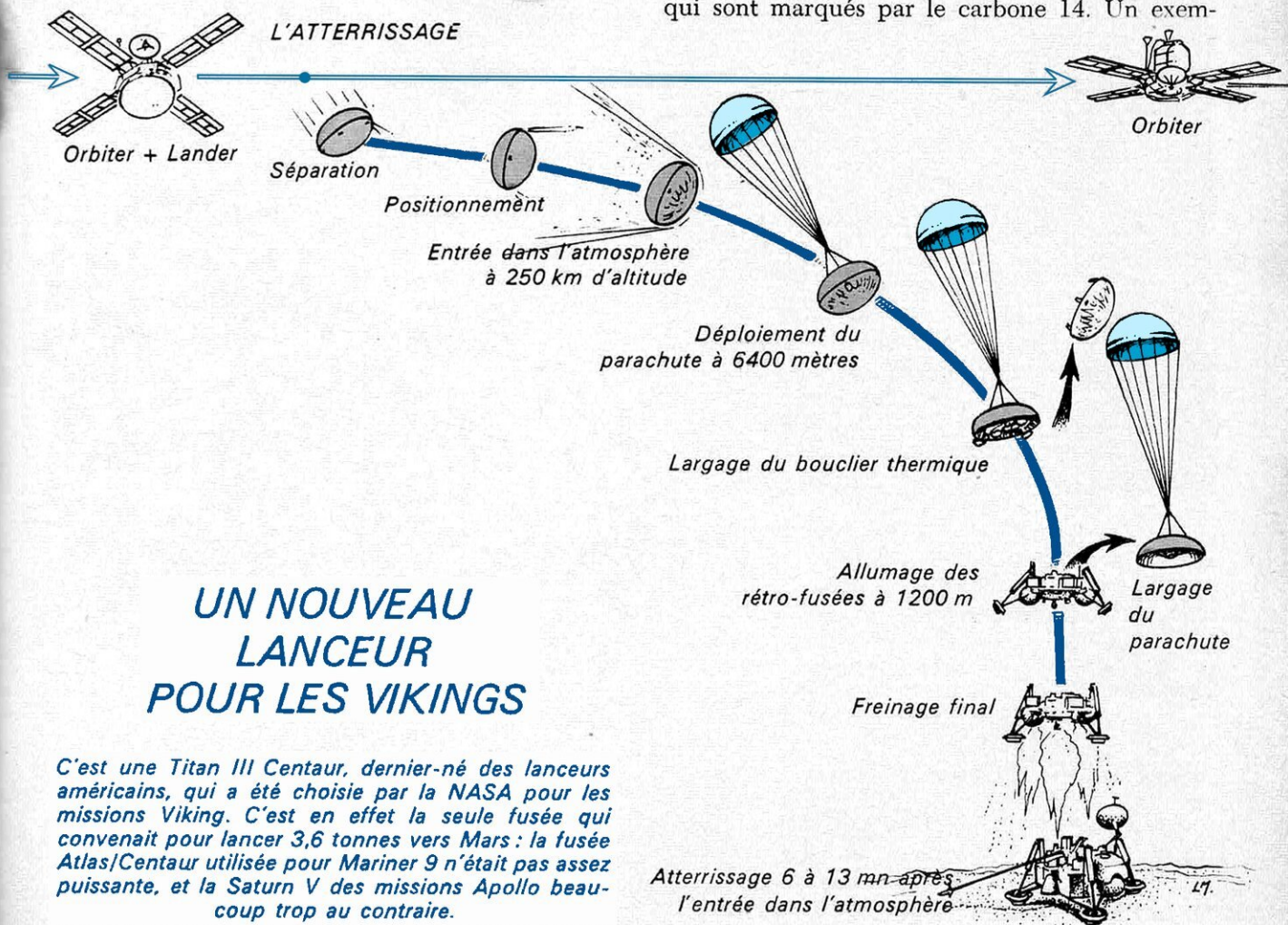


mosphère est remplacée par un mélange d'oxyde de carbone et de gaz carbonique dont l'atome de carbone ordinaire a été remplacé par du carbone 14 radio-actif ; sur commande, on peut même ajouter de la vapeur d'eau.

Tout ce qui, dans l'échantillon, est matière vivante va assimiler une partie de cette atmosphère artificielle et donc incorporer les atomes radioactifs dans les composés organiques qu'il fabrique — cela en supposant que le comportement de la matière vivante est le même que sur Terre. Une lampe au xénon reproduira la lumière solaire pour permettre la photosynthèse dans le cas où les micro-organismes seraient de type végétal.

Après plusieurs jours d'incubation, l'échantillon va être pyrolysé à 600 °C pour en faire sortir les vapeurs organiques. Celles-ci seront ensuite séparées par un dispositif à oxyde de cuivre et dirigées vers le détecteur de radioactivité. Et la présence de molécules organiques devenues radioactives impliquera d'une manière certaine le métabolisme de certains éléments de l'échantillon. Fait intéressant à mentionner : cette expérience se fait dans des conditions essentiellement martiennes et la vie locale ne sera donc pas détruite avant d'être détectée.

La seconde expérience repose sur un principe similaire, mais ce sont des éléments nutritifs qui sont marqués par le carbone 14. Un exem-



## UN NOUVEAU LANCEUR POUR LES VIKINGS

C'est une Titan III Centaur, dernier-né des lanceurs américains, qui a été choisie par la NASA pour les missions Viking. C'est en effet la seule fusée qui convenait pour lancer 3,6 tonnes vers Mars : la fusée Atlas/Centaur utilisée pour Mariner 9 n'était pas assez puissante, et la Saturn V des missions Apollo beaucoup trop au contraire.

Atterrissage 6 à 13 mn après l'entrée dans l'atmosphère

plaire du sol voisin, toujours rapporté par le bras articulé, sera imbibé avec ces éléments à base de carbone radioactif. Suivra une incubation pour permettre l'éventuelle assimilation des substances nutritives. A ce moment, tout dégagement de gaz carbonique à base de carbone 14, ou d'autres composés volatils marqués de

tecteur de vie » a déjà été essayé avec succès dans les environnements terrestres les plus désolés.

Le troisième type de détecteur, enfin, est basé sur le fait que l'atmosphère autour d'un échantillon contenant des micro-organismes change de composition avec le temps. Un exemplaire du sol va d'abord être mouillé avec un liquide riche en éléments nutritifs. Périodiquement ensuite, après un temps d'incubation convenable, une partie de l'atmosphère sera envoyée à un dispositif de chromatographie gazeuse pour déceler s'il y a eu des changements dans la composition de l'air. Le méthane et le gaz carbonique, par exemple, sont un résultat probable de la croissance des micro-organismes dans un environnement privé à la fois de lumière et d'oxygène ; et si la concentration de gaz de ce genre change pendant la période d'incubation, on aura la preuve qu'il y a des éléments vivants dans les échantillons du sol ramassés autour du Lander.

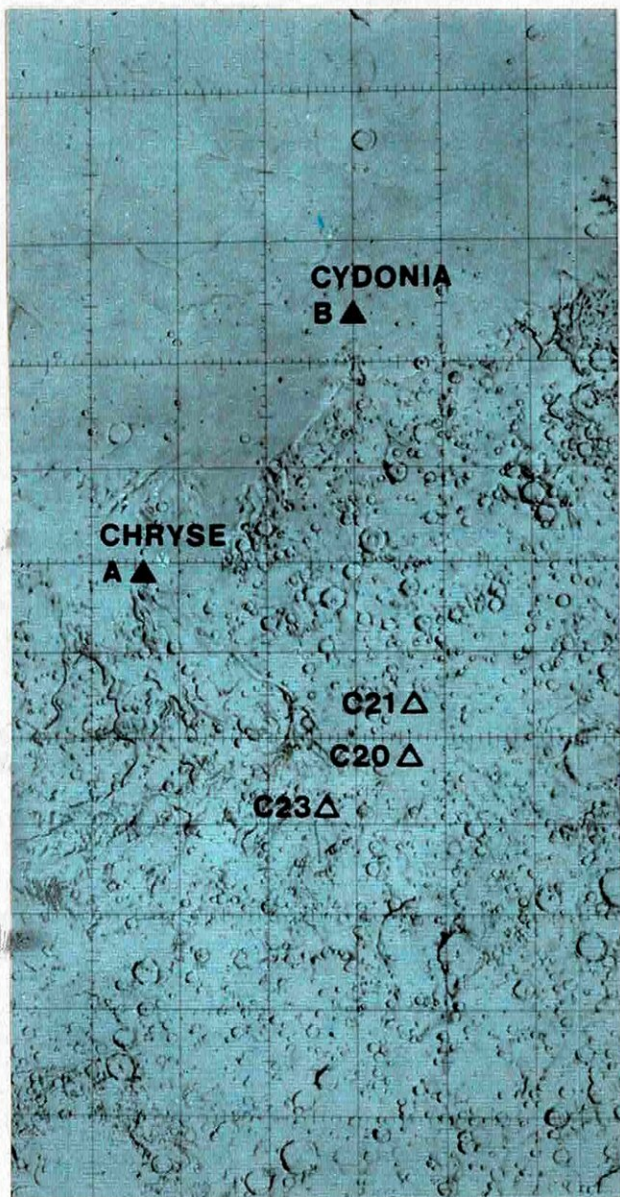
S'il existe donc une forme de vie apparentée à la vie terrestre sur le lieu de l'atterrissage, elle sera inmanquablement décelée. Il faut toutefois considérer que ce genre de détection est une nouvelle branche de la biologie et que, si l'on sait bien ce qu'il faut chercher comme éléments sur Terre, rien ne dit que ces procédés restent valables sur Mars.

La vie là-bas peut revêtir des formes entièrement différentes de ce que nous connaissons. Au cas où les expériences du projet Viking seraient toutes négatives, on ne pourrait pour autant en conclure que la vie martienne n'existe pas. On pourrait seulement dire qu'il n'y a pas de forme de vie terrestre autour du Lander, alors qu'il peut y en avoir ailleurs.

La recherche de matière vivante restant l'objectif principal des deux Vikings, d'autres expériences plus arides seront quand même menées en plus. Par exemple l'analyse du sol du point de vue minéral, pour savoir de quels éléments il est formé. Un appareil travaillant par fluorescence des matériaux sous les rayons X s'en chargera. Les particules magnétiques seront décelées plus simplement encore : un aimant promené sur le sol sera ensuite examiné directement par les caméras, et en couleur : la présence de limaille impliquera celle de composés magnétiques, à base de fer le plus souvent, parfois de nickel ou cobalt, et la couleur de ces limailles aidera à les identifier.

Mentionnons la présence d'un sismographe pour enregistrer les tremblements de Mars, et ce qui est plus joli encore, celle d'une ministration météo : un manomètre électrique pour la pression atmosphérique, un thermocouple pour la température et un anémomètre pour mesurer la vitesse et la direction du vent. Jamais une station automatique aussi complète et aussi complexe n'aura atterri sur une planète.

**Renaud DE LA TAILLE ■**

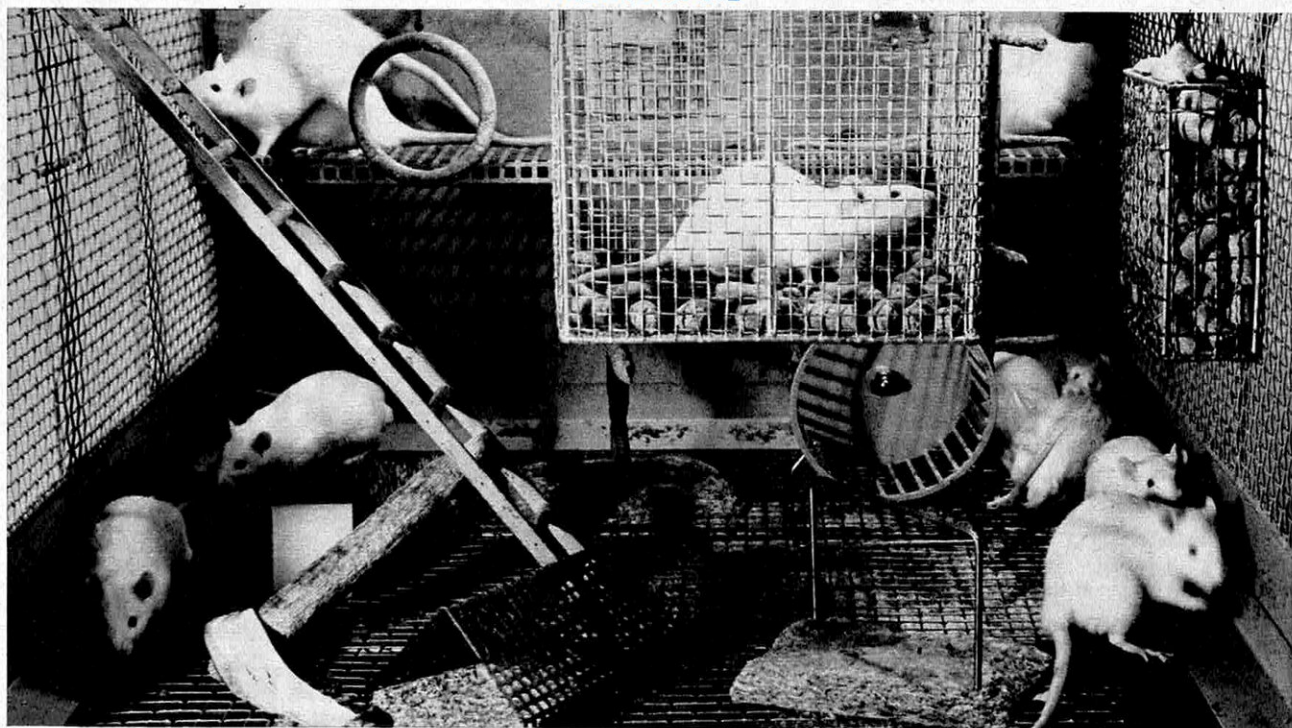


### **DES SITES D'ATTERRISSAGE RELATIVEMENT PLATS**

*Cydonia et Chryse, les deux sites d'atterrissage des Vikings, ont été choisis parmi 22 autres sélectionnés pour leur intérêt scientifique (Chryse est situé sur un « continent », Cydonia dans une « mer ») et pour permettre un atterrissage sans trop de risques (pas de terrain escarpé).*

même manière, impliquera l'existence d'un métabolisme.

En mesurant la quantité de composés gazeux libérés en fonction du temps, on aura le rythme de reproduction et l'état physiologique des micro-organismes en question. Ce genre de « dé-



Jean Marquis

*Le rat suspendu dans la petite cage assiste en spectateur aux activités de ses congénères. Quand on examine les cerveaux de ces derniers, on constate que leur poids est supérieur à la moyenne, alors que celui du spectateur n'a subi aucune modification. Bien évidemment, cela implique que l'effort développe bien l'intelligence, mais si l'on applique la leçon à la télévision, on reste songeur...*

## ON PEUT DEVENIR INTELLIGENT

*Le destin de l'intelligence n'est ni immuable ni entièrement héréditaire: deux chercheurs, l'un américain, l'autre français, démontrent que des rats de mêmes parents peuvent être d'intelligence très inégale. Dans certaines conditions, en effet, le cerveau des rats se développe mieux et plus vite.*

Le bon sens avait déjà constaté que les génies ne sont pas forcément géniaux, et que les génies sont parfois fils de gens médiocrement intelligents. Deux séries d'expériences, réalisées l'une aux Etats-Unis, et l'autre en France, aboutissent à cette conclusion : l'intelligence est certes, pour une part, déterminée génétiquement, mais son programme peut être modifié, annihilé ou transcédé sous l'influence du milieu. De ce fait, on peut naître intelligent et devenir un parfait imbécile et réciproquement.

Pour le dire, le Pr Rosenzweig, neuropsychologue à l'Université de Berkeley (Californie), a utilisé des rats frères, c'est-à-dire des rats ayant à peu près la même intelligence génétique, qu'il a, au sevrage, placés dans trois sortes de milieux : standard, enrichi et appauvri.

Dans le milieu standard, les rats vivaient

ensemble dans une cage de taille convenable, avec de la nourriture et de l'eau en permanence. Dans l'environnement enrichi, la cage était plus grande et les rats avaient à leur disposition toute une variété d'objets avec lesquels ils pouvaient jouer. Enfin, dans l'environnement appauvri un rat vivait seul dans une petite cage, aux parois voilées, afin qu'il ne puisse voir ce qui se passait dans les cages voisines.

Au bout d'un mois, les rats ont été soumis à des tests d'apprentissage tels que le labyrinthe et la discrimination visuelle. Première constatation : les rats élevés dans le milieu enrichi étaient plus débrouillards et apprenaient plus vite, preuve de l'influence du milieu sur l'épanouissement de l'intelligence. Deuxième constatation : les rats ont été sacrifiés et leur cortex, structure la plus perfectionnée du cerveau dans laquelle se logent les activités intellectuelles

supérieures, a été pesé. Stupéfaction ! le cortex des rats « enrichis » accusait un poids plus lourd (+ 6 %) que le cortex du rat « appauvri », alors que le cortex de ce dernier était moins lourd que celui des rats « standards ».

Le Pr Rosenzweig décortique le cortex des rats « enrichis » et s'aperçoit qu'il est plus épais, surtout dans sa partie postérieure. « Ça faisait comme une bosse », précise-t-il. L'examen au microscope des cellules nerveuses montre qu'elles ont augmenté en taille (+ 13 %), tandis que leur nombre a diminué par unité de volume. Par ailleurs, les cellules gliales, qui normalement assurent le transport des matériaux entre les capillaires et les neurones, et l'évacuation des cellules nerveuses mortes, ont augmenté en nombre.

Regardons d'un peu plus près. Les neurones sont constitués de trois parties : au centre le corps cellulaire, qui est en quelque sorte le moteur de la cellule, et de part et d'autre des filaments qui conduisent les impulsions nerveuses : les dendrites et l'axone. Les neurones sont connectés entre eux par des synapses, point de contact du bouton terminal de l'axone avec le dendrite du neurone suivant. Or, le Pr Rosenzweig a constaté, chez les rats « enrichis », que le réseau nerveux avait acquis une plus grande complexité. D'une part, des synapses non fonctionnelles étaient devenues fonctionnelles et, d'autre part, de nouvelles synapses qui n'existaient pas auparavant s'étaient créées.

Normalement l'influx nerveux est une suite de décharges électriques qui se transmettent de neurone à neurone, par l'intermédiaire de médiateurs chimiques qui agissent au niveau des synapses. Le plus connu de ces médiateurs est l'acétylcholine. Pour que l'influx nerveux puisse passer de l'axone au dendrite du neurone suivant, il faut que l'acétylcholine « reconnaisse » les protéines présentes à l'extrémité du dendrite. Si elle ne les reconnaît pas l'information ne passe pas.

Or, du fait de l'apprentissage, les neurones sont soumis à des impulsions électriques répétées, qui par un mécanisme encore inconnu, provoquent une modification des protéines, lesquelles peuvent être reconnues par l'acétylcholine. De ce fait, le médiateur chimique assure la connexion entre les neurones et l'influx nerveux passe. Les synapses non fonctionnelles sont devenues fonctionnelles.

Quant à la création de nouvelles synapses, elle serait due à de profondes modifications des neurones eux-mêmes. En effet, les neurones, des cortex « enrichis », comparés aux neurones des cortex « appauvris », avaient davantage de dendrites et des axones très ramifiés. Enfin, des sortes d'épines avaient poussé sur les dendrites. On les a comptées, il y en avait 20 % de plus sur les neurones des cortex « enrichis » et ces épines se raccordaient, elles aussi, à des axones.

Dans une expérience faite chez le hamster on retrouve aussi cette plasticité des neurones. L'expérience consiste à sectionner dès le plus

jeune âge les fibres du système olfactif. En quelques jours ces fibres repoussent, contournent la zone de la section et réenvahissent la zone du cortex qui lui est normalement destinée.

Et puis, les fibres nerveuses peuvent à nouveau assumer leur rôle fonctionnel. La destruction des fibres olfactives supprime le comportement sexuel déclenché par les odeurs. Pour le montrer on coupe les fibres correspondant à une narine et on bouche l'autre à la cire. Dès que les neurones ont repeuplé le cortex, le rat retrouve son comportement sexuel normal.

Cette complexité du système nerveux acquise sous l'effet de l'apprentissage se concrétise par une plus grande activité métabolique des cellules nerveuses. Le Pr Rosenzweig a mesuré cette activité. Les neurones des cortex « enrichis » fabriquaient davantage de protéines. Observation confirmée par l'augmentation du taux d'acide ribonucléique (ARN) dans les neurones. Les protéines, en effet, sont synthétisées à partir des molécules d'acide desoxyribonucléique (ADN) contenues dans les neurones. Ces molécules, dont le taux est fixe, contiennent le « plan » des protéines. L'ARN, au contraire, qui est un calque de l'ADN, est fabriqué uniquement lors de la synthèse des protéines.

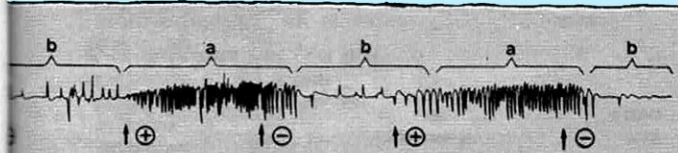
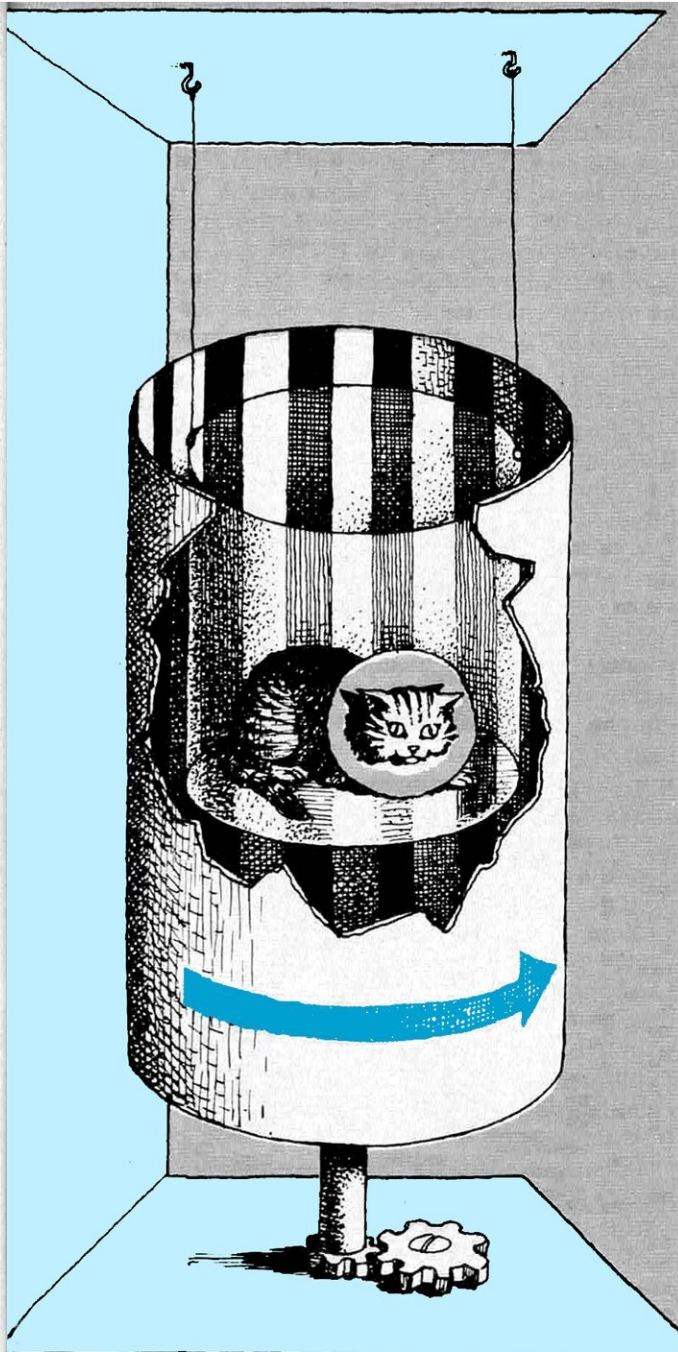
Une autre étude faite par une anglaise, J. Tagny, va dans le même sens : les rats « enrichis » dorment plus longtemps que les rats « appauvris ». Or, il est prouvé que le sommeil est favorable à la synthèse des protéines, comme il est prouvé qu'une carence en protéines diminue considérablement le développement intellectuel, tandis qu'une alimentation riche en protéines l'augmente.

Par ailleurs, si, pendant le séjour en milieu « enrichi », on injecte aux rats des neuroleptiques à petites doses, les effets facilitateurs du milieu sont diminués et les rats jouent moins avec les objets. Alors qu'au contraire, l'injection d'excitants, comme la caféine, augmente la curiosité des rats pour les objets. Dans le premier cas, la synthèse des protéines est diminuée et dans le second, elle est augmentée.

On arrive finalement à cette conclusion : l'intelligence serait le fruit de deux influences. D'une part, une influence génétique qui se manifesterait sous l'effet de l'apprentissage, par la fabrication de protéines, et d'autre part, d'une influence du milieu, qui également sous l'effet de l'apprentissage, entraînerait une plus grande complexité du système nerveux.

Bien qu'une bonne hérédité et un milieu culturel riche soient des conditions nécessaires à l'épanouissement de l'intelligence, ce ne sont pas des conditions suffisantes. Il faut en plus une participation des individus. Autrement dit, on ne devient intelligent que si on le veut.

Une expérience du Pr Rosenzweig le démontre formellement. Dans une cage « enrichie » contenant douze rats il a placé trois petites cages contenant chacune un rat. Ces



**LES HABITUDES D'ENFANCE  
SONT IRRÉVERSIBLES...**

*Ce chat n'a vu, depuis sa naissance, que des bandes verticales défilant toujours dans le même sens. Quand on enregistre le mouvement de ses yeux, dans le graphique ci-joint, sa perception est vérifiée par les bandes (a) de forte fréquence. Mais si l'on inverse la rotation du cylindre, il ne perçoit plus ces bandes comme le montre les bandes (b), sans relief particulier. C'est la preuve que les cellules nerveuses du cortex visuel « programmées » pour percevoir le mouvement habituel du cylindre se sont seules développées, alors que celles qui étaient « programmées » pour percevoir la rotation dans l'autre sens ont dégénéré.*

petites cages étaient changées de place quatre fois par jour. Ces rats solitaires, appelés rats observateurs, pouvaient ainsi voir, entendre, sentir les rats de la grande cage et participer en spectateurs à leurs jeux. Après 30 jours, dans ces conditions, on a mis en compétition les rats de la grande cage avec ceux des petites cages. Résultat : au test du labyrinthe, les rats observateurs étaient moins doués.

On a alors sacrifié tous les rats et examiné leur cortex. Le cortex des rats de la grande cage avait pris, comme il fallait s'y attendre, du poids, tandis que le cortex des rats observateurs n'avait pas bougé. Conclusion : le contact direct avec les objets était nécessaire pour provoquer le développement de l'intelligence. Donc les méthodes éducatives qui se proposent d'apprendre sans effort sont un leurre. On ne devient pas pianiste en assistant à des concerts, comme on ne devient pas chirurgien, en regardant les émissions médicales à la télévision.

Restait à savoir si les modifications produites dans le cerveau des rats élevés dans un milieu enrichi, subsistaient lorsque ces rats étaient transférés dans un milieu appauvri. L'expérience s'est faite sur plusieurs portées de trois rats, dont deux étaient placés dans un milieu enrichi et le troisième en milieu appauvri. Puis, au bout de 30 jours, un rat du milieu enrichi était transféré dans une cage appauvrie.

Dans un second temps, les rats « transférés » étaient sacrifiés à raison d'un par semaine, ce qui permettait de suivre l'évolution du cortex au fil des semaines. On a du mal à y croire, mais c'est vrai : le cortex des rats se dégonflait progressivement et perdait du poids. Par ailleurs, les neurones retrouvaient leur taille normale, le réseau nerveux redevenait moins complexe et l'activité métabolique diminuait.

Par contre, si les rats étaient transférés en milieu appauvri après 80 jours passés en milieu enrichi, les modifications du cortex s'atténaient beaucoup plus lentement. Cette expérience montre que le cerveau est extrêmement plastique et que l'intelligence doit, si elle veut toujours briller à pleins feux, être continuellement entretenue.

L'idée que l'intelligence soit, comme la météo, variable au fil des jours n'est pourtant pas nouvelle. En 1780, un anatomiste italien, Michele Gaetano Malacarne, signale des modifications du cerveau comme résultant de l'acquisition d'une expérience. C'est le rapport scientifique le plus ancien que l'on connaisse sur la question, et curieusement, il ressemble, par plus d'un point, aux recherches menées à l'Université de Berkeley. Or, le Pr Rosenzweig ignorait totalement ce rapport quand il a débuté ses expériences.

Le Dr Malacarne a travaillé successivement avec deux chiens, deux perruches, deux charbonniers, deux merles, chaque paire provenant de la même portée ou de la même couvée. Il a dressé un animal de chaque paire. Ensuite il a sacrifié tous les animaux et examiné leur cer-

veau : il y avait davantage de circonvolutions dans le cervelet des animaux dressés.

Ce n'est qu'au XIX<sup>e</sup> siècle qu'on commence à s'intéresser aux relations entre la taille de la tête de l'homme et ses capacités intellectuelles. En 1870, Paul Broca, médecin et anthropologue français, s'aperçoit en mesurant la circonférence des têtes d'étudiants en médecine et des têtes d'infirmiers, que les premiers ont de plus grosses têtes. Comme il pense que dans les deux groupes, les jeunes gens ont des capacités égales, il en conclut que les différences de taille entre les têtes doivent être dues aux différences d'éducation. En fait, le raisonnement de Broca n'était pas parfaitement logique et les critiques ont mis le doigt sur le manque de relation entre la taille du crâne et le volume du cerveau.

Le rat est le seul animal dont le cerveau soit en perpétuelle évolution. De ce fait, le rat âgé ne connaît pas, sur le tard, de période sénile et meurt en pleine forme intellectuelle. Aussi, comme nous l'a dit le Pr François Vital-Durand de l'Unité de Recherches INSERM à Bron, le rat est un mauvais sujet d'expérience car on peut difficilement faire la part, dans le développement de son cerveau, entre ce qui dépend du programme génétique et ce qui dépend de l'environnement extérieur.

## **La culture sauve les vieillards**

L'homme serait un excellent sujet d'expérience, car son cerveau achève sa maturation vers 15 ans, et ensuite court au naufrage. A 25 ans, il perd 10 000 neurones chaque jour, et à 40 ans plus de 100 000. Cependant, comme on possède à la naissance plus de 10 milliards de neurones, le cerveau à l'heure de la mort est loin d'être creux comme une noix de coco.

Les neurones qui restent sont encore capables d'accomplir des performances. D'augustes vieillards sont là pour le prouver : c'est sur le tard que Darwin écrit sa théorie de l'évolution, que Victor Hugo publie la « Légende des siècles », et que Mao nous livre chaque année un nouveau recueil de pensées. Seule explication possible : chez ces génies le patrimoine génétique a été transcendé sous l'effet de la culture. Ce qui a entraîné la création de nouvelles synapses dans le cerveau.

Bien que quelques expériences aient été faites sur l'homme, c'est surtout sur le chat et le singe que le Dr Vital-Durand a travaillé. Chez le chat, la maturation du cerveau s'achève à la fin de la 14<sup>e</sup> semaine. Si on élève un chaton dans l'obscurité totale pendant un an, et qu'on le mette ensuite à la lumière, il est aveugle. Pourquoi ? Parce que les cellules du cortex et des tubercules quadrijumeaux, programmées pour assurer la fonction visuelle, ont dégénéré. Cependant, peu à peu, l'animal retrouve la vue, du fait que d'autres neurones développent un nouveau réseau de synapses.

Autre expérience : on élève les chatons à l'obscurité jusqu'à la quatrième semaine. Puis

on les place dans un cylindre fixe transparent, autour duquel tourne un second cylindre rayé de bandes verticales blanches et noires. Pendant une heure chaque jour, les animaux sont placés dans le cylindre puis retournés à l'obscurité. Lorsque les chats sont âgés de quatre mois, on inverse le mouvement du cylindre. Les animaux sont incapables de percevoir la nouvelle rotation et restent hébétés. Que s'est-il passé ? Seules les cellules nerveuses programmées pour voir la rotation initiale se sont développées, tandis que les autres ont dégénéré.

Certes, on serait tenté de penser que le trouble du chat serait dû à une atrophie des muscles. En fait, les muscles étaient parfaitement intacts, et le trouble n'était pas irréversible. Il a suffi d'habituer le chat à la nouvelle rotation du cylindre, pour que le trouble visuel disparaisse.

Une expérience faite chez l'homme va dans le même sens. Elle consiste à faire porter à des sujets des lunettes à prismes, qui inversent la gauche et la droite. Les huit premiers jours sont vraiment pénibles et les vomissements fréquents. Cependant, au bout de 21 jours, les sujets s'habituent. Là encore, il y a eu plasticité des neurones.

Enfin, une observation vient étayer les données expérimentales. On a constaté que les Indiens Cree du Canada percevaient mieux les lignes obliques que les habitants de Chicago. C'est parce que les Cree nés dans un univers de tentes coniques, perçoivent à longueur d'années des lignes obliques, alors que les habitants de Chicago baignant dans les verticales et les horizontales des gratte-ciel voient très peu d'obliques.

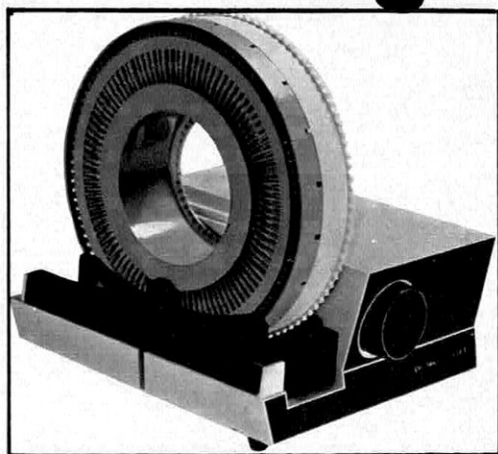
Puisque la plasticité existe, elle devrait permettre la récupération fonctionnelle de n'importe quelle lésion du cerveau. Pourtant, ce n'est pas toujours le cas. Pour le Dr Vital-Durand, les lésions progressives effectuées, en plusieurs étapes, sur le chat, le rat et le singe, ont une récupération pratiquement totale. Et, les lésions faites dans le jeune âge au moment où le cerveau est en pleine maturation, récupèrent mieux que les lésions faites à l'âge adulte. Actuellement le Dr Vital-Durand poursuit une série d'expériences tant sur le bébé singe que sur le singe adulte, afin de percer les derniers mystères de la plasticité du cerveau.

D'ores et déjà, on peut tirer deux conclusions. D'une part, le cerveau n'est pas constitué comme on le croyait jusqu'ici de zones aux rôles rigides (aire visuelle, aire olfactive, etc.) mais comprendrait plutôt un ensemble de réseaux nerveux qui s'enchevêtreraient les uns les autres et pourraient, à l'occasion, coopérer entre eux.

D'autre part, l'influence du milieu peut transcender ou annihiler le patrimoine génétique intellectuel. Ce qui constitue évidemment un danger : le lavage de cerveau n'ayant pas d'autre but que de substituer à la pensée personnelle le contenu d'une idéologie.

**Pierre ROSSION ■**

prestinox  
ouvre  
pour vous  
les portes  
du monde  
enchanté  
de l'image



.....  
bon à découper pour recevoir  
la documentation gratuite  
prestinox ainsi que la brochure  
de 16 pages en couleurs  
prestinox ouvre pour vous les  
portes du monde enchanté de  
l'image.

nom \_\_\_\_\_

adresse \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ demande à expédier à

**prestinox®**

ROUTE DE TREMBLAY 93420 VILLEPINTE

# BIBLIOTHEQUES FONTENEAU



## Eléments

de Mendez/Warwick

## CATALOGUE GRATUIT



sur simple demande. Pas un détail  
ne manque. Vous y découvrirez une  
gamme exclusive et très étendue de  
Bibliothèques, Vitrines, Eléments, à  
tous les prix, pour tous les goûts,  
dans tous les styles. **Prix très in-  
téressants grâce à la vente par  
correspondance.** Finition très soignée et Garan-  
tie totale. SATISFAIT ou REMBOURSE.

Je desire recevoir le catalogue gratuit FONTENEAU sans engagement de ma part

M. \_\_\_\_\_

Adresse complète \_\_\_\_\_

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

**EDITIONS FONTENEAU & C<sup>ie</sup>**  
B.P. 409 - Centre de Gros - 86010 POITIERS - CEDEX  
tél. 41.68.53 +

31SV/19

# LE HAUT-BARRAGE DU NIL: UNE DURE LEÇON D'ÉCOLOGIE

*Les bouleversements graves provoqués dans l'écosystème égyptien par le fameux ouvrage d'art soviétique apparaissent de plus en plus nombreux: disparition du limon, fin des pêcheries de sardines, apparition de maladies et surtout mise en péril de vastes surfaces cultivées. La leçon est étudiée par les experts du monde entier ...*

● Les premiers signes prennent la forme d'une maladie mystérieuse qui frappe quelques ceps de vigne et arbres fruitiers. On soupçonne des parasites ou un mauvais usage des engrais, mais il n'en est rien. Inexorablement, le fléau se répand : près de la moitié d'un verger de quelque 300 000 ha, créé par l'homme sur un désert de sable et de pierre, est menacé ; des canaux d'irrigation sont abandonnés : les puissants moteurs des stations de pompage s'arrêtent.

L'homme, pourtant, pensait avoir maîtrisé les caprices du Nil, fleuve nourricier au régime duquel l'Égypte, depuis la plus haute antiquité, s'était pliée. La promesse d'abondance faite au *fellah*, le paysan égyptien, dont les méthodes n'avaient guère changé depuis le temps des pharaons, avait provoqué une migration importante vers la zone irriguée, à une cinquantaine de kilomètres au sud-ouest d'Alexandrie. Aujourd'hui, de nombreux paysans abandonnent leurs terres. Que s'est-il passé ?

A 1 000 km au sud du Delta, le paysage est mangé par un ouvrage digne des pharaons. Vus de loin, les blocs de rocher de deux mètres de diamètre qui s'amoncellent autour du haut barrage d'Assouan ressemblent à du gravier. Le volume de l'œuvre est 17 fois plus important que celui de la grande pyramide de Chéops, l'une des sept merveilles du monde ancien.

A l'amont du barrage, s'étend un lac artificiel de 500 km de long, dont la partie sud pénètre

dans le Soudan. La profondeur maximale est de 70 m environ, la surface de 5 000 km<sup>2</sup> ; les berges, tortueuses, ont près de 3 000 km de long. Dominant cette vaste étendue d'eau fraîche, le temple d'Abou Simbel, avec ses trois statues colossales de Ramsès II, transporté pièce par pièce à 300 m de son site d'origine, aujourd'hui submergé par les eaux, témoigne de la puissante technologie moderne autant que d'une splendeur disparue.

Au barrage, douze turbines peuvent produire 10 milliards de kW d'électricité par an, et déjà, la production atteint la moitié environ de cette capacité. Le deuxième fleuve du monde, long de 6 500 km, est maîtrisé par l'homme. Plus d'inondations dévastatrices ni de sécheresses épisodiques. Les surfaces cultivées s'étendent au-delà de la vallée du Nil et de son fertile Delta, qui ne représentent, ensemble, qu'un 28<sup>e</sup> de la surface de l'Égypte. Sur certaines terres, trois récoltes ont remplacé la seule qui, jadis, suivait la crue annuelle du fleuve.

Pour le Président Nasser, le barrage d'Assouan devait apporter à son peuple une prospérité sans précédent. Pourtant, depuis que les premières turbines du haut-barrage ont commencé à produire de l'électricité vers la fin de 1967, les « méfaits secondaires » n'ont cessé de s'accumuler.

● Quelque 100 millions de t de limon fertile, charriés par le fleuve lors de ses crues annuelles, se déposent maintenant au fond du lac Nasser.

Cet engrais naturel (qui servait aussi à la fabrication de briques) doit aujourd'hui être remplacé par des engrais chimiques coûteux. On s'attend d'ailleurs à ce qu'un nouveau « delta fertile » se forme dans une centaine d'années au sud du lac, du côté soudanais, où s'accumulent les alluvions.

• Face au Delta et dans la Méditerranée orientale, l'absence de limon a interrompu le cycle alimentaire marin. Les sardines, jadis abondantes, sont rares. On a calculé que la perte annuelle est de l'ordre de 18 000 t ; mais elle pourrait être compensée par les poissons du Lac Nasser, dont la récolte l'année dernière a déjà atteint 12 000 t.

• Depuis des millénaires, grâce à l'apport de matières solides vers l'embouchure du fleuve, le delta gagnait graduellement sur la mer. Aujourd'hui, au contraire, c'est l'érosion qui progresse. Les fragiles barrières qui séparent la mer de lacs d'eau douce et lagons intérieurs sont menacées et l'on envisage la construction de digues.

• Sur les pourtours du Lac Nasser, et le long des canaux d'irrigation, un petit gastéropode a proliféré ; cet escargot est le milieu de prédilection pour la reproduction de trématodes du genre *Schistosoma*, qui donne naissance à de petits vers cercaires à queue bifide nageant dans l'eau et pouvant pénétrer dans l'organisme humain, sans même que la personne atteinte sente ni morsure ni piquûre. Une fois dans la circulation sanguine, le parasite va se reproduire sans cesse, envahissant les poumons, le foie et surtout le système veineux de la rate, où les femelles pondent toute leur vie. Les œufs sont éliminés dans les urines et les matières fécales, perpétuant la maladie qui, en Egypte, atteindrait 70 % de la population rurale, notamment dans la vallée du Nil, où la densité démographique atteint un millier de personnes par kilomètre carré. La maladie est parfois mortelle, mais le plus souvent pénible et débilitante. (Ce problème, d'ailleurs, est commun à de nombreux pays semi-arides où l'irrigation a précédé l'hygiène et l'éducation sanitaire.)

• Une partie des eaux du Nil est totalement perdue pour le pays. L'évaporation des eaux du lac dépasserait 10 milliards de m<sup>3</sup> par an (plus que ne l'avaient calculé les ingénieurs qui, semble-t-il, auraient omis de tenir compte des vents sur le lac). En outre, des millions de mètres cubes s'infiltreraient dans le sous-sol poreux, pour se perdre sous le désert de Nubie.

Le dernier en date des méfaits secondaires du barrage d'Assouan est peut-être le plus grave : il menace d'interrompre l'expansion agricole, qui a avec peine suivi l'expansion démographique, l'une des plus rapides au monde (la population était de 2 millions environ en 1880, 16 millions en 1952, 35 millions aujourd'hui, et si le rythme ne s'interrompt pas, atteindra 70 millions en l'an 2000).

On avait bien pensé, lorsque l'irrigation de la région de Nubaraya, au sud-ouest d'Alexandrie,

avait été entreprise il y a une dizaine d'années, de faire une étude des nappes d'eau souterraines, mais on n'en voyait pas l'urgence, ces nappes étant situées à une profondeur de 30 à 60 m. Un système de canaux était creusé pour détourner l'eau du Nil, qui était remontée par pompage jusqu'à des niveaux pouvant atteindre 50 m au-dessus du niveau de la mer. Des canaux secondaires et leurs ramifications permettaient à l'eau de s'écouler vers des parcelles nivelées, sur lesquelles on plantait pour un tiers environ de luzerne, un tiers de fruits, un tiers de céréales et légumes.

En quelques années le désert verdissait. Des villages, créés de toutes pièces, accueillait soit des paysans, auxquels on allouait une certaine superficie de terre, soit des ouvriers agricoles salariés sur des exploitations d'Etat. L'eau ne manquait pas ; on irriguait à volonté.

C'est en 1970 que se manifestèrent pour la première fois les conséquences inattendues de cette irrigation : quelques cyprès, quelques ceps de vigne, périrent. On pensa tout d'abord qu'il s'agissait d'une mauvaise utilisation ou d'une insuffisance d'engrais, mais des analyses montrèrent que l'eau d'irrigation, qui venant du Nil, devait être douce, était salée ! En surface, la salinité atteignait 4 000 parties par millions (ppm), bien plus encore dans certains endroits. En profondeur, la salinité dépassait 10 000 ppm, parfois même approchait celle de la mer (36 000 ppm). Explication possible : il existe dans le sous-sol égyptien de vastes gisements de sel que l'injection d'eaux d'infiltration aurait fait fondre et qui auraient donc salé les nappes phréatiques.

### **Des canaux gorgés d'eau salée**

On constatait aussi que les nappes d'eau souterraines remontaient à une vitesse effarante — dépassant parfois un centimètre par jour (ou 4 m par an). Ainsi, entre septembre 1969 et septembre 1972, la nappe souterraine dans la région de la province du Tahrir Nord était passée d'une profondeur de 22 m à 3 m de la surface ! Ailleurs, les nappes effleuraient déjà le sol, gorgé comme une éponge.

Ces remontées d'eau salée détruisaient les cultures, s'infiltraient dans les canaux d'irrigation, lesquels devenaient des distributeurs d'eau salée. Certains des canaux sont aujourd'hui abandonnés. « Nos récoltes brûlent », disent les paysans, dont certains sont obligés d'abandonner les terres qui leur ont été données.

Le Dr F. E. Schulze, spécialiste hollandais de génie hydraulique qui a dirigé une enquête de l'Unesco constate que le courant de certaines nappes phréatiques s'inverse sous la pression de l'eau d'irrigation, menaçant les basses régions du Delta fertile, régions cultivées depuis des millénaires. L'eau salée non seulement s'infiltré dans le canal principal de la région étudiée, mais risque d'atteindre les puits d'eau fraîche.

Quant à la remontée des eaux souterraines, elle menace des stations de pompage, inondant certaines plates-formes et recouvrant des câbles électriques.

Malgré les nombreuses études réalisées depuis deux ans, aucune solution permanente n'a encore été trouvée. On a envisagé de creuser des canaux de drainage — mais leur profondeur devrait être telle que le coût serait exorbitant. On a suggéré également le forage de puits pour dégorger à la pompe la terre de son eau salée, qui serait déversée en mer — mais là aussi, la dépense serait prohibitive.

Les commissions d'étude se multiplient — Nations Unies, Unesco, pays « donateurs » comme l'Allemagne. Récemment un projet financé par l'Agence Américaine pour la Protection de l'Environnement et par la Fondation Ford a permis à l'Académie Egyptienne de Recherche Scientifique et Technologique, en association avec l'Université du Michigan, d'engager une centaine de biologistes, chimistes et géologues en vue de « mesurer le Nil » d'Assouan à Alexandrie, afin de tenter de déterminer les multiples facteurs qui entrent en jeu.

Sayed Maréi (qui a présidé la première Conférence mondiale sur l'alimentation à Rome, en novembre dernier, avant de devenir président de l'Assemblée Nationale) est l'un des fers de lance d'un mouvement de démythification du haut-barrage, que l'on évitait de critiquer du temps de Nasser. Maréi a nommé une commission parlementaire pour enquêter sur le barrage; les conclusions devraient être publiées d'un jour à l'autre.

### **Une expérience empirique de l'écologie**

Il n'est pas question, comme certains extrémistes l'ont suggéré, de détruire le barrage ou d'y percer un orifice pour laisser s'échapper le limon (qui s'accumule d'ailleurs surtout du « mauvais côté », au sud du Lac Nasser). Mais de déterminer avec autant de précision que possible les causes des méfaits secondaires, et de tenter d'y remédier tout en maintenant un équilibre entre l'expansion agricole et l'expansion industrielle (il peut, en effet, y avoir un conflit d'intérêt entre les deux : l'industrie a besoin d'une source d'énergie constante, produisant des kilowatts ; l'agriculture, elle, a besoin d'eau économisée en temps de pluie et utilisée surtout en période sèche. Jusqu'à présent, il n'a pas été nécessaire aux turbines de fonctionner à plein rendement, et la quantité d'eau utilisée a été déterminée surtout en fonction des besoins agricoles.)

Il s'agit, en somme, d'aborder sans préjugé un problème dont la solution pourrait servir de modèle à d'autres vastes projets d'irrigation, comme le barrage sur l'Euphrate en Syrie, ou le projet de barrage sur le fleuve Sénégal entre le Sénégal et la Mauritanie. Une coordination des recherches sur plusieurs disciplines

permettrait à l'hydrologie de se libérer d'un empirisme souvent peu scientifique qui peut avoir de graves conséquences.

Car tant que l'action de l'homme était limitée à une faible échelle, elle ne perturbait que rarement l'équilibre de la nature. Mais, même dans l'antiquité, certains projets d'irrigation avaient pris suffisamment d'importance pour modifier l'écologie de toute une région, parfois avec des conséquences catastrophiques. Plusieurs historiens, par exemple, pensent que la chute des anciennes civilisations de la Mésopotamie et de l'Asie Centrale a été précipitée non pas par des modifications climatiques sur une grande échelle ou par les guerres et les invasions, mais par l'usure du sol, privé par une culture intensive de ses éléments nutritifs, et une salinisation par remontée d'eaux souterraines fortement minéralisées, phénomène semblable à celui qui se produit aujourd'hui en Egypte et dans d'autres pays.

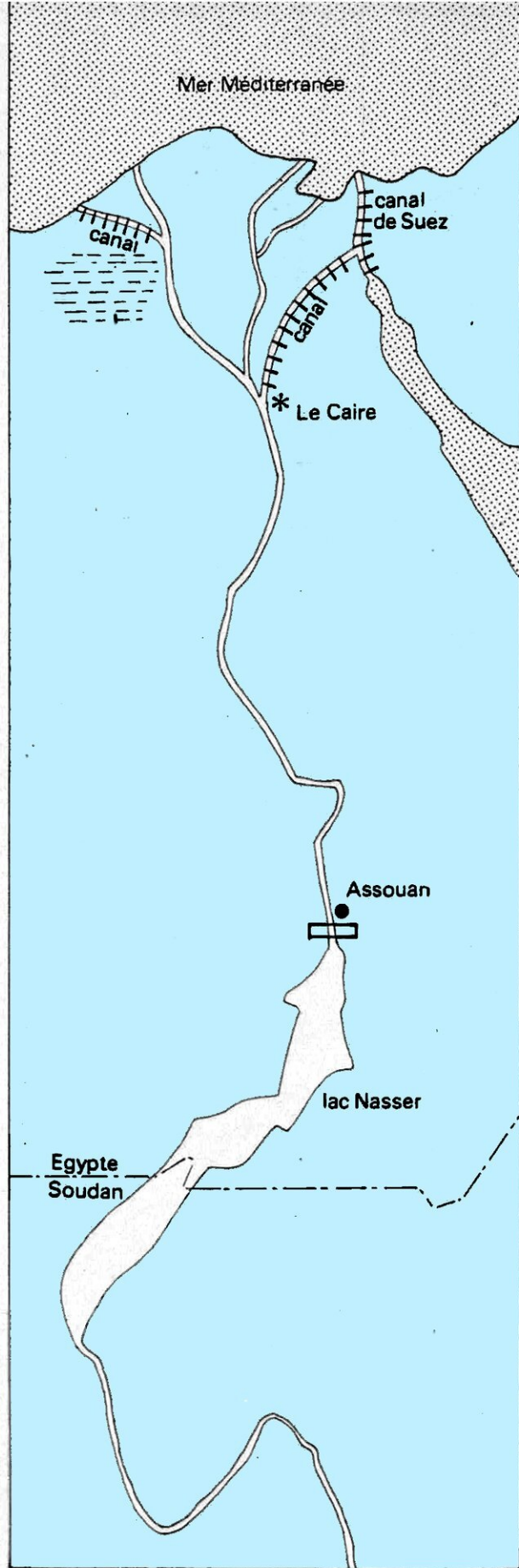
Dans la province du Punjab en Inde, on a également retrouvé les traces d'une civilisation datant de 4 000 ans, qui avait pratiqué une irrigation intensive ; aujourd'hui, on y retrouve des vestiges de villes antiques comme Harappa, entourée de dépôts salins de surface typique de ce phénomène de salinisation.

Dans le passé, une connaissance empirique des effets de l'irrigation a néanmoins permis la construction de systèmes efficaces et « écologiques », dont le meilleur exemple est sans doute le Lac Meiktila et son réseau d'irrigation, complété sous les rois de Birmanie il y a quelque 900 ans.

Le Lac Meiktila était devenu plus qu'une réalisation technique : une sorte de monument historique, réputé pour son immuable efficacité, ses eaux limpides, l'absence de sédimentation. Toute une série de lois, strictement appliquées, étaient respectées de génération en génération, alors que l'on avait peut-être même oublié la raison de leur existence. Une de ces lois, par exemple, interdisait, sous peine de mort, de défricher la jungle ou quelque terre que ce soit à moins de trois kilomètres de distance d'un canal ou voie d'eau dans le bassin de réception.

Au XIX<sup>e</sup> siècle et au début du XX<sup>e</sup>, en présence des administrateurs anglais, de telles lois « barbares » devinrent caduques, et bientôt l'on s'empressa de défricher et cultiver les riches bandes de terrain le long des rivages. Résultat : écoulement des eaux en surface, érosion des terres. De nombreux canaux, et le lac lui-même, ont commencé à s'envaser, pour la première fois depuis des siècles.

On pourrait croire qu'en notre époque scientifique, la science de l'eau (ou hydrologie) serait devenue plus précise et tiendrait compte des divers éléments qui entrent en jeu lorsque l'homme rompt un équilibre naturel. Mais il ne semble pas que ce soit le cas. Dans un rapport préparé pour la FAO, James C. I. Dodge, professeur de génie civil à Dublin, et A. B. Costin, écologiste australien, remarquent qu'« une



Sabine Clerjet - Vaucoleurs

*Le lac Nasser : 500 km de long, 5 000 m<sup>2</sup> de surface, une capacité de production électrique de 10 milliards de kW par an... On a maîtrisé le Nil, mais pas l'ensemble du système écologique.*

grande partie de la recherche en hydrologie, concernant ses effets sur l'utilisation des terres, s'est limitée à des relations empiriques entre, par exemple, le défrichement et ses conséquences sur l'écoulement des eaux de surface, mais sans que les diverses composantes hydrologiques de ces modifications ne soient identifiées. »

Le rétention d'eau par le sol, l'évapotranspiration (évaporation plus transpiration par l'intermédiaire de la flore) l'infiltration d'eau vers les couches profondes pouvant provoquer la remontée de sels et minéraux ou gorger la terre comme une éponge, la différence entre les divers types de sols et leur composition chimique, les modifications climatiques locales, la connaissance du mouvement des eaux souterraines et le risque de les modifier par inadvertance, doivent faire partie de l'équation d'un cycle hydrologique qui est plus fragile qu'on ne le croit.

### **Tenter de prévoir... l'imprévu**

Or il ne semble pas que l'homme ait pleinement profité de l'expérience de son passé. L'hydrologie n'est pas une science « dans le vent » comme la physique nucléaire ou la biologie moléculaire. Les professeurs Dodge et Costin pensent eux aussi, que la plupart des empires et civilisations fondés sur une agriculture d'irrigation se sont effondrés pour des raisons écologiques plutôt que politiques ou militaires : sur-exploitation des sols, salinisation, défrichement excessif, etc. Mais on continue à faire les mêmes erreurs.

Il est surprenant que l'expérience, même récente, ne semble guère être profitable à ceux qui entreprennent de nouveaux travaux ailleurs, malgré le coût élevé de ces travaux, et le « bon marché » relatif d'une étude préliminaire menée à fond. Ainsi, on savait bien, dès les années 1950, que l'irrigation de la vallée de l'Indus sur une surface de 18,6 millions d'ha avait gorgé d'eau le quart de cette superficie, provoquant une augmentation de la salinité, et qu'au bout de quelques années on pouvait s'attendre à la perte annuelle de 40 000 ha de terres cultivées. Il est vrai qu'un système de drainage, fort coûteux, a permis la reconquête du terrain perdu, mais il eut été plus simple de prévenir que de guérir.

La leçon d'Assouan est dure et l'on peut espérer qu'elle permettra à l'Égypte d'éviter les pièges d'une autre entreprise d'envergure pharaonique : le remplissage par l'eau de mer de la dépression de Qattara.

Le gouvernement de Bonn a financé une étude du projet, dont la réalisation pourrait commencer dans deux ans, pour durer plus de 10 ans. Mais, peut-être à cause de la déconvenue d'Assouan, le Ministère de l'énergie a décidé de former un conseil scientifique d'experts égyptiens et étrangers afin d'examiner non seulement la rentabilité du projet, mais aussi tenter de prévoir... l'imprévu. **A. DOROZYNSKI** ■

# DU NOUVEAU CHEZ PATERSON les cuves couleurs



Leur système de double agitation assure un traitement à bain perdu, facile, économique et constant aux papiers couleurs.

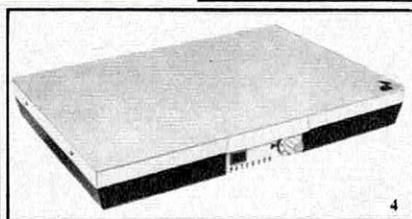
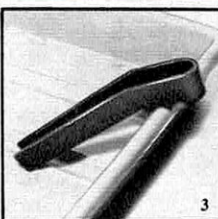
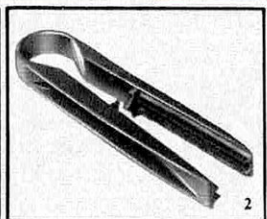
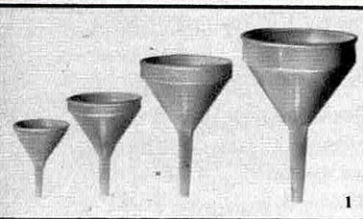
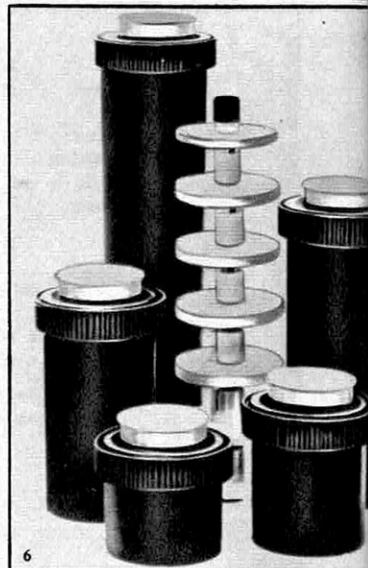
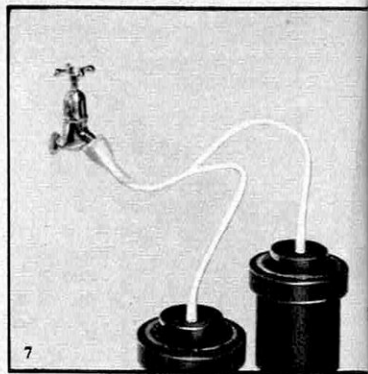
Le mouvement rotatif, lent, déclenche un va-et-vient horizontal régulier, provoquant le brassage continu des bains et leur répartition uniforme sur les surfaces à traiter.

La cuve se charge au noir et l'ensemble du traitement se déroule en plein jour. La solution versée dans le couvercle n'atteint le papier qu'au moment où la cuve est couchée sur son support.

Deux tailles de cuves sont disponibles : le modèle 18 x 24 permet de traiter une feuille de ce format, ou deux 13 x 18 avec seulement 55 cc de bain.

Le modèle 24 x 30, pour une épreuve de cette dimension, peut également développer deux 13 x 18, avec 110 cc de solution.

Économiques et pratiques, les cuves pour papiers couleurs Paterson facilitent la production régulière de tirages de haute qualité.



**1 - ENTONNOIRS PLASTIQUE** - Moulés en polyéthylène, souples et inusables, ils sont munis d'une rainure extérieure pour l'évacuation de l'air du récipient à remplir - disponibles en 4 tailles, de Ø 8 cm à Ø 16 cm.

**2 - PINCE ESSOREUSE** - Ses lèvres de caoutchouc très souples retiennent l'excédent de liquide à la surface des films. Séchage, sans tache.

**3 - PINCES A PAPIER PROFESSIONNELLES** pour manipulation des épreuves dans les bains. Cambrure évitant tout contact avec les produits et 3 larges encoches pour repos sur le rebord des cuvettes.

**4 - PLAQUE CHAUFFANTE A THERMOSTAT**, avec une sécurité totale, assure la mise à température constante des cuves ou cuvettes photographiques (jusqu'à 40 x 50) - rhéostat de réglage à 8 positions - voyant de contrôle.

**5 - POIGNÉE DE DÉCLENCHEMENT** - Anatomique réglable pour gauchers ou droitiers - déclenchement très doux par gâchette. Livrée avec dragonne et déclencheur de 30 cm. Pour caméra et appareil photo - pas de vis Kodak ou congrès.

**6 - CUVES S4** pour développement plein jour. Remplissage et vidage ultra-rapides. Spires autochargeuses ajustables du 35 mm au 220. 5 tailles. Tous éléments interchangeables. Modèle spécial pour 24 x 36. Grands modèles multi-unit pour traitement de plusieurs films à la fois, même de formats différents.

**7 - FORCE-FILM WASHER SIMPLE** - Se branche directement sur la cuve, couvercle mis ou enlevé. Lavage forcé rapide et parfait (non illustré).

**FORCE-FILM WASHER DOUBLE** - Même système, pour deux cuves sur un robinet unique.

## les bons accessoires

**8 - ACULUX FX-24** - Nouveau révélateur à grain très fin. Idéal pour tous films et toutes conditions de prise de vue. Accroît la sensibilité de moitié. Procure des ombres profondes et des lumières riches en détails. Concentré liquide livré en doses de 250 cc, 500 cc, 1000 cc, à diluer à 1 + 9. Utilisation à bain perdu.

**9 - GPD FX-26** - Révélateur universel très économique. Livré concentré, il se dilue à 1 + 19 pour les films et à 1 + 7 pour les papiers. Il peut s'employer comme révélateur rapide pour papier à dilution 1 + 4. Idéal pour amateur débutant. Livré en doses de 250 cc, 500 cc et 1000 cc.

**10 - RÉVÉLATEUR ACUTOL FX-14** - Grain fin pour films lents ou moyens, développement rapide. Permet des rapports d'agrandissement très importants. Livré en doses de 250 cc, 500 cc, 1000 cc, à diluer à 1 + 10. Utilisation à bain perdu.

**11 - ACUSPEED FX-20** - Révélateur de performance pour films haute sensibilité, poussés au-delà de leurs possibilités normales. Conserve au film utilisé l'ensemble de ses qualités. Livré en doses de 250 cc, 500 cc et 1000 cc, à diluer à 1 + 7. Utilisation à bain perdu.

**12 - ACUPRINT FX-17** - Révélateur pour papier bromure et chlorobromure. Conserve toute leur pureté aux blancs, donne des noirs profonds. Grande latitude de durée de développement. Excellente conservation. Livré en doses de 250 cc, 500 cc, 1000 cc et 5 l, à diluer à 1 + 9.

**13 - ACUSTOP** - Bain d'arrêt concentré - préserve le bain de fixation et augmente son efficacité. Pour films et papiers, livré en flacon de 55 cc, et de 500 cc, à diluer à 1 + 30.

**14 - ACUFIX** - Fixateur rapide tannant - facilite le glaçage - très forte résistance aux traces de révélateurs, résistance exceptionnelle à l'épuisement - très bonne conservation. Durée de fixation: de 15 à 90 secondes pour les films, de 30 à 60 secondes pour les papiers. Livré en flacons de 250 cc, 500 cc, 1000 cc et 5 l, à diluer à 1 + 3.

**15 - ÉPROUVETTES PLASTIQUE** - Inaltérables à tous produits photographiques - graduations très lisibles pour dosages précis - 5 contenances disponibles, de 45 cc à 1200 cc.

**16 - SPIRES AUTOCHARGEUSES** - L'oscillation des flasques entraîne le film. Egalement pour films de 35 à 220 mm.

**17 - CDS ENLARGING COMPUTER** - Cellule photo-électrique spéciale donnant le temps de pose pour l'agrandissement - mesure globale ou ponctuelle - très précis, étudié pour être utilisé dans l'obscurité - disponible soit en 210-250 V, soit en 110-115 V.

**18 - THERMOMÈTRE AU MERCURE** - Livré en étui plastique, graduations très espacées (au 1/4 degré) - pour contrôle des températures tous travaux N et B et couleur - grande rapidité de réponse.

**19 - CLASSEUR-SÉLECTEUR** - Reliure comprenant 25 feuillets transparents, comprenant chacun 7 bandes de 6 vues 24 x 36 ou quatre bandes de 3 vues 6 x 6. En regard de chaque feuillet, il est possible de classer le contact réalisé à l'aide du châssis de tirage. Protection absolue des négatifs.



# LES PROSTA- GLANDINES, CES HORMONES HORS-SÉRIE

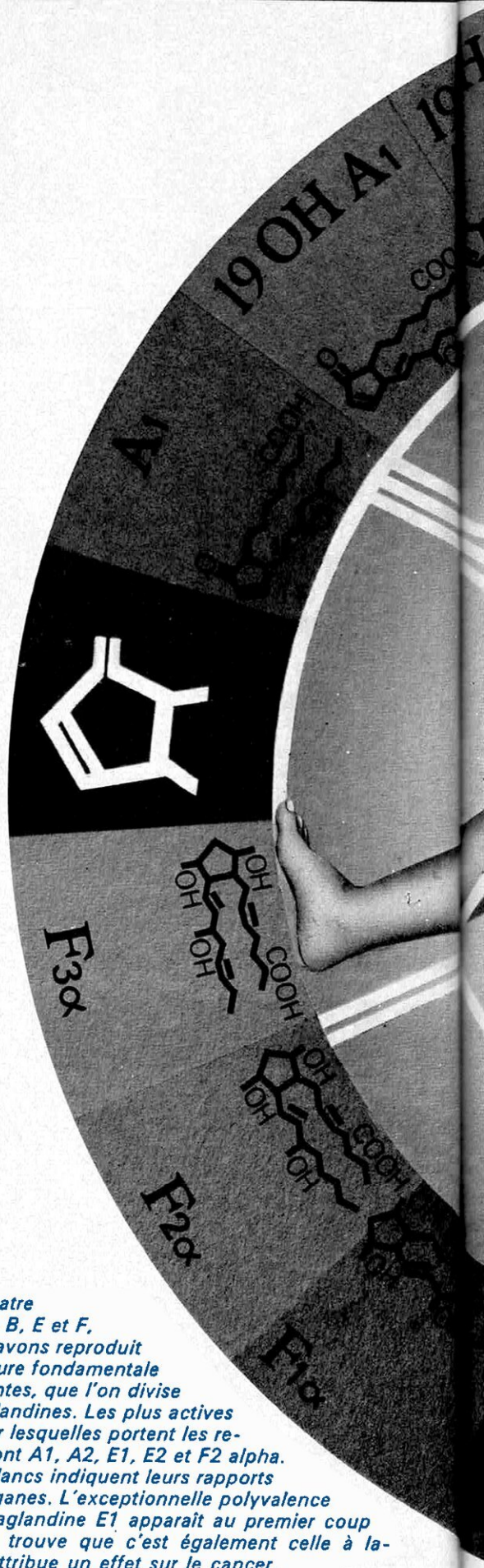
*Ce sont les seules hormones constituées d'acides gras; elles commandent apparemment la totalité des réactions de la cellule aux agressions microbiennes et même, elles réduisent l'hypertension. Désormais synthétisées par les biologistes, leur découverte ouvre une ère nouvelle à la thérapeutique.*

Il est rare que les scientifiques du monde entier s'accordent pour parler de « révolution thérapeutique » ou pour annoncer, avant terme, une avalanche de Prix Nobel. C'est pourtant le cas aujourd'hui, quarante ans après la découverte des prostaglandines, ces substances encore mystérieuses qui interviennent, en infimes quantités, dans pratiquement tous les processus organiques et qui ont fait leur entrée dans l'arsenal thérapeutique moderne. Leur utilisation en obstétrique a été autorisée aux Etats-Unis, en Angleterre, en Suède, et au Japon.

Ces prostaglandines, munies du visa pharmaceutique, facilitent l'accouchement et peuvent aussi provoquer l'expulsion prématurée du fœtus lors du deuxième trimestre de la grossesse.

D'autres formes de prostaglandines naturelles ou synthétiques sont utilisées expérimentalement pour le traitement de l'ulcère, de l'asthme,

(suite du texte page 72)



*C'est en quatre groupes, A, B, E et F, dont nous avons reproduit ici la structure fondamentale et les variantes, que l'on divise les prostaglandines. Les plus actives et celles sur lesquelles portent les recherches sont A1, A2, E1, E2 et F2 alpha. Les traits blancs indiquent leurs rapports avec les organes. L'exceptionnelle polyvalence de la prostaglandine E1 apparaît au premier coup d'œil. Il se trouve que c'est également celle à laquelle on attribue un effet sur le cancer.*



de l'hypertension artérielle, de l'épilepsie et des convulsions, de la cirrhose du foie, des inflammations, de l'athérosclérose, de l'obésité, du psoriasis et de la stérilité. Dans un cas au moins, les prostaglandines ont permis le traitement d'un « enfant bleu », victime d'une malformation congénitale du cœur.

On vient de découvrir également que les prostaglandines sont à la base de l'action de l'aspirine, le médicament le plus utilisé au monde (35 000 tonnes, soit l'équivalent de 2 comprimés 45 fois par an pour chaque habitant de la planète). C'est la première fois que l'on comprend, en partie du moins, le mode d'action de ce médicament.

C'est, en fait, un véritable feu d'artifice thérapeutique qui s'annonce et une révolution tout aussi importante, sinon plus, que celle qui a suivi la découverte de la pénicilline et l'introduction des antibiotiques dans l'arsenal thérapeutique. Des recherches intensives internationales laissent prévoir la possibilité de sélectionner, pour l'administrer, telle ou telle prostaglandine, naturelle ou synthétique.

On a identifié, jusqu'à présent, 20 prostaglandines différentes dans l'organisme humain. Celles que l'on a synthétisées sont d'action plus facile à contrôler, plus durable, et plus sélective.

Les prostaglandines furent oubliées presque aussitôt que découvertes en 1930, lorsque deux gynécologues new-yorkais, les Drs Raphael Kurzrok et Charles C. Lieb, remarquaient que la semence humaine fraîche pouvait relâcher ou contracter des morceaux d'utérus provenant de malades opérées, selon que les donneuses étaient fécondes ou stériles. En 1933, les Drs Ulf S. von Euler, en Suède, et Maurice W. Goldblatt, en Angleterre, travaillant chacun de leur côté, découvraient que non seulement le sperme humain, mais aussi le liquide séminal de mouton et de singe, injecté à des animaux, stimulait la contraction des muscles lisses et abaissait la tension artérielle.

Pendant une vingtaine d'années, on ne sut pas grand chose de plus sur ces substances, si ce n'est que von Euler établit par déduction qu'il s'agissait d'acides gras, ce qui était surprenant, car on ne connaît aucun acide gras qui joue un rôle du type hormonal. Comme il avait découvert cette substance dans le liquide séminal, il lui donna « provisoirement » le nom de prostaglandines. Nom plutôt mal choisi, car si les prostaglandines ont été identifiées dans de nombreux tissus, la prostate, elle, semble en être dépourvue.

Ce n'est qu'en 1957 que le Dr Sune Bergström, ancien élève de von Euler, et le Dr Jan Sjövall, tous deux au fameux Institut Karolinska en Suède, isolaient une première prostaglandine sous forme cristalline. C'était le début d'une période difficile. Avec l'aide d'un ami, le Dr David I. Weisblat, président de la recherche aux laboratoires pharmaceutiques Upjohn (USA), et un apport financier de cette firme, le Dr Bergström et ses collègues entreprenaient

la collecte de tonnes de glandes de moutons récupérés en Islande, au Groënland et en Norvège. On en retira quelques milligrammes de prostaglandines (plus de mille fois plus chers que leur poids d'or).

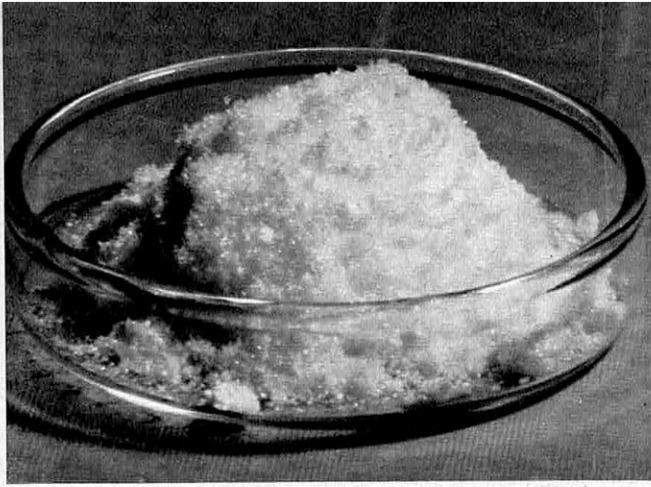
La pénurie de matières premières était donc un obstacle majeur. En 1965, des chercheurs de l'Institut Karolinska d'Upjohn, et du Laboratoire de Recherche d'Unilever, en Hollande, annonçaient une méthode de synthèse. La technique consiste en l'incubation d'acides gras précurseurs de prostaglandines en présence de vésicules séminales de mouton. Et puis, en 1969, des chercheurs de l'Université d'Oklahoma (USA) découvraient une autre source importante de prostaglandines : l'organisme marin *Plexaura homomalla*, ou « fouet de mer ».

Les 20 prostaglandines identifiées dans l'organisme humain d'un acide unique, l'acide prostanoïque. Les prostaglandines sont différenciées en quatre types, A, B, E et F, chacun ayant des caractéristiques de structure communes. Les quatre types se subdivisent à leur tour, l'identification étant faite à ce stade à l'aide de chiffres et lettres grecques (PGA1, PGA2, PGA2-alpha).

Les recherches actuelles portent essentiellement sur cinq prostaglandines qui se sont révélées être les plus actives, les prostaglandines A1, A2, E1, E2 et F2-alpha. Recherches complexes qui requièrent une précision inégalée, car non seulement chaque prostaglandine a des effets très différents, mais la même peut avoir des effets spécifiques différents selon les doses employées. Par exemple, la PGE1 et la PGE2, à des doses faibles, provoquent des oedèmes inflammatoires chez les rats, alors qu'à hautes doses, elles ont des effets anti-inflammatoires et anti-arthritiques. Les effets peuvent aussi varier suivant l'espèce, ce qui rend difficile l'expérimentation sur l'animal et l'application à l'homme. Ainsi, la PGF1-alpha et la PGF2-alpha, qui abaissent la tension artérielle chez l'homme et la plupart des animaux étudiés, l'élèvent chez le chat et chez le lapin.

### **Des effets différents selon la dose**

Une seule prostaglandine peut aussi avoir, sur la même espèce, une variété d'actions très différentes les unes des autres. La PGE1, la plus étudiée jusqu'à présent, peut non seulement avoir chez l'homme une action pro- et anti-inflammatoire, mais aussi elle stimule les muscles lisses, abaisse la tension artérielle, inhibe les sécrétions gastriques et l'agrégation des plaquettes du sang, dilate les tubes bronchiques (ce qui peut permettre de soulager les symptômes de l'asthme), entraîne la vaso-constriction au niveau de la muqueuse nasale, bloque la dégradation des graisses, possède (lorsqu'elle est administrée à hautes doses, ou directement dans le liquide céphalo-rachidien du cerveau) une action sédative, provoque la constriction de la



*Le contenu de cette coupelle de prostaglandines, quelques dizaines de milligrammes, vaut plus de mille fois plus cher que son poids d'or !*

pupille et, introduite dans la chambre antérieure de l'œil, augmente la tension oculaire.

L'action des prostaglandines n'est pas seulement multiple, elle est parmi la plus puissante de toutes les substances biologiquement actives que l'on connaît : un milliardième de milligramme peut provoquer des effets mesurables. Les analogues synthétiques, sont, eux, jusqu'à 400 fois plus puissants que les substances d'origine naturelle.

L'une des explications de la puissance de ces « super-hormones » est que, contrairement aux hormones circulant dans le sang et visant des cibles éloignées de leur lieu de « fabrication », les prostaglandines agissent dans la zone immédiate de leur lieu de production. La première étape de la production se situe dans les microsomes, petites particules cellulaires. Ces microsomes contiennent des enzymes qui permettent, selon les besoins, de « fabriquer » l'une ou l'autre des prostaglandines à partir de stocks de phospholipides (substances grasses) qui sont formés dans la cellule (probablement la membrane cellulaire). De nombreuses enzymes entrent en jeu dans cette chaîne de fabrication.

Une fois produites, ces prostaglandines sont rapidement utilisées (en quelques heures au plus, en général).

Il y a une action commune entre les prostaglandines et l'AMP cyclique (ou adénosine 3,5 monophosphate cyclique) substance découverte par le Prof. Earl W. Sutherland de l'Université Vanderbilt (U.S.A.) récompensé pour cela par le prix Nobel de Médecine en 1971. L'AMP est l'intermédiaire entre la plupart des hormones et les cellules qui reçoivent les « ordres » transmis par cette hormone. C'est, en somme, un relais dans la transmission des messages : le « premier messenger » est l'hormone, transportée dans le sang jusqu'à son organe-cible ; le deuxième messenger, c'est l'AMP cyclique qui permet à une cellule d'effectuer une fonction spécifique.

Or, selon le cas, les prostaglandines renforcent ou dépriment la synthèse de l'AMP cyclique, c'est-à-dire qu'elles en régularisent le débit et

ceci, pense-t-on, de façon permanente. Selon l'organe, cette régularisation a des rôles différents. Par exemple, la PGE1 inhibe l'agrégation des plaquettes du sang en stimulant la production d'AMP cyclique. Mais les expériences montrent que les prostaglandines n'interviennent pas forcément dans toutes les réactions dans lesquelles participe l'AMP cyclique.

Jusqu'à présent, les recherches cliniques ont porté principalement sur les effets des prostaglandines sur la grossesse. Dans plusieurs pays, on utilise couramment la PGE2 et la PGF2-alpha pour provoquer les contractions utérines lors de l'accouchement. Jusqu'à présent, l'induction du travail à terme était provoquée en utilisant l'ocytocine, dont l'injection peut avoir certains inconvénients résultant de son activité anti-diurétique. Une dose très faible de PGE2 (0,5 microgramme par minute) administrée en perfusion peut suffire pour obtenir l'effet désiré. On a constaté que l'administration orale peut également suffire pour provoquer les contractions utérines lors de la grossesse à terme.

Les prostaglandines peuvent également provoquer l'interruption de la grossesse à un stade avancé. Lorsqu'un avortement est nécessaire, l'ocytocine est inefficace, et la chirurgie peut présenter des risques, alors que la PGE2 ou la PGF2-alpha, perfusées aux doses respectives de 5 microgrammes minute et 50 microgrammes minute, pendant quelques heures, suffisent pour provoquer l'expulsion du fœtus. Les prostaglandines peuvent également être introduites par voie utérine, ou injectées dans le sac amniotique.

L'utilisation des prostaglandines comme contraceptif est également à l'étude, en collaboration avec l'Organisation Mondiale de la Santé. La stérilité masculine pourrait, elle aussi, être traitée par ces substances.

On pense également que la stérilité peut, dans certains cas, être provoquée par l'utilisation fréquente d'aspirine et d'autres anti-inflammatoires, car on a constaté que ces médicaments peuvent bloquer la production de prostaglandines par l'organisme. Dans ce cas, elle pourrait être traitée par administration des prostaglandines qui manquent.

Lors de la première conférence internationale sur les prostaglandines, à Florence en mai dernier, le Dr Priscilla J. Piper, du Royal College of Surgeons (Londres) a montré que non seulement l'aspirine, mais aussi les stéroïdes anti-inflammatoires agissent en bloquant la libération de prostaglandines. Or, on avait constaté la présence d'un taux élevé de prostaglandines dans le liquide synovial lors d'une inflammation — et la chute de ce taux lors de l'administration d'aspirine.

● Chez les animaux, l'expérimentation révéla que les prostaglandines peuvent prévenir l'ulcère gastrique et, lors du congrès de Florence, le Dr Sultan Karim, de Singapour a montré que chez l'homme, ce type d'ulcère peut être guéri par administration orale de prostaglandines. Les meilleurs résultats étaient obtenus par la prise,

toutes les six heures et pendant deux semaines, de mg de PGE2 dissout dans 20 ml d'eau. Selon le Dr Karim, la guérison de l'ulcère est rendue possible par une double action des prostaglandines : augmentation des sécrétions de la muqueuse gastrique ayant un rôle protecteur, et diminution des sécrétions acides. Des essais sont également en cours portant sur la perfusion intraveineuse de PGE1, PGE2, PGA1 et PGA2.

● On trouve des prostaglandines dans le cerveau et la moelle épinière et on sait qu'elles sont libérées dans les tissus nerveux lors de certaines stimulations. On ne pense pas que ces substances interviennent directement dans la transmission de l'influx nerveux, mais qu'elles jouent plutôt un rôle modulateur.

## **De la migraine au cancer...**

Des travaux réalisés à l'Institut de Neurologie de Montréal et à l'Université de Milan ont montré que l'injection de prostaglandines ou de molécules analogues synthétiques, à des chats préalablement rendus épileptiques peut complètement éliminer les crises pendant plusieurs heures. Le même résultat a été obtenu chez des rats, rendus épileptiques par divers agents chimiques. Il se peut même que les migraines puissent être traitées par les prostaglandines. L'équipe australienne du Dr K.M.A. Welch de l'Université des Nouvelles Galles du Sud, à Sydney, a démontré qu'un excès de prostaglandines peut augmenter le débit sanguin de l'artère carotide externe, qui « soustrait » du sang à la carotide interne, privant ainsi le cerveau d'une partie de son oxygène. Ce mécanisme de dilatation de la carotide externe et de constriction de l'interne serait à l'origine de certaines migraines.

● Toutes les prostaglandines des groupes E et A abaissent la tension artérielle par dilatation des vaisseaux sanguins périphériques chez les animaux et l'homme.

La PGE1, administrée à l'homme par perfusion, est suivie d'une chute de tension et d'une augmentation du rythme cardiaque, alors que la PGF2-alpha (à des doses élevées) augmente la tension artérielle. La prostaglandine qui semble la plus intéressante dans ce domaine est la PGA1, qui possède une action hypertensive prolongée et provoque une augmentation significative du flux sanguin rénal, du débit urinaire, et de l'excrétion sodique et potassique dans les urines. Une équipe de l'Université de St-Louis (USA) est en train de tenter de synthétiser des molécules analogues encore plus efficaces qui pourraient être utilisées pour le traitement de l'hypertension essentielle, et la prévention de ses séquelles. Quant à la PGE1, elle empêche également l'agrégation des plaquettes sanguines, c'est-à-dire la coagulation, et elle pourrait être utilisée dans le traitement et la prévention des thromboses et de l'athérosclérose.

● Administrées en aérosol à des chats, les PGE1 et PGE2 ont un effet bronchodilatateur puissant, qui se retrouve chez le singe et d'autres espèces animales. Le Dr M. F. Cuthbert, du Collège de Médecine de Londres, a utilisé la PGE1 en aérosol pour le traitement d'asthmatiques et a constaté une diminution importante de la résistance des voies aériennes.

● Même le métabolisme des graisses semble répondre aux prostaglandines, et l'on envisage déjà la possibilité d'une forme entièrement nouvelle du traitement de l'obésité. Les Drs M. Hamberg et Bengt Samuelsson, de l'Institut Karolinska, et le Dr Robert R. Gorman, des Laboratoires Upjohn, ont montré qu'un précurseur de la prostaglandine (un endopéroxyde, produit instable nécessaire à la synthèse des prostaglandines) est un régulateur du métabolisme des graisses.

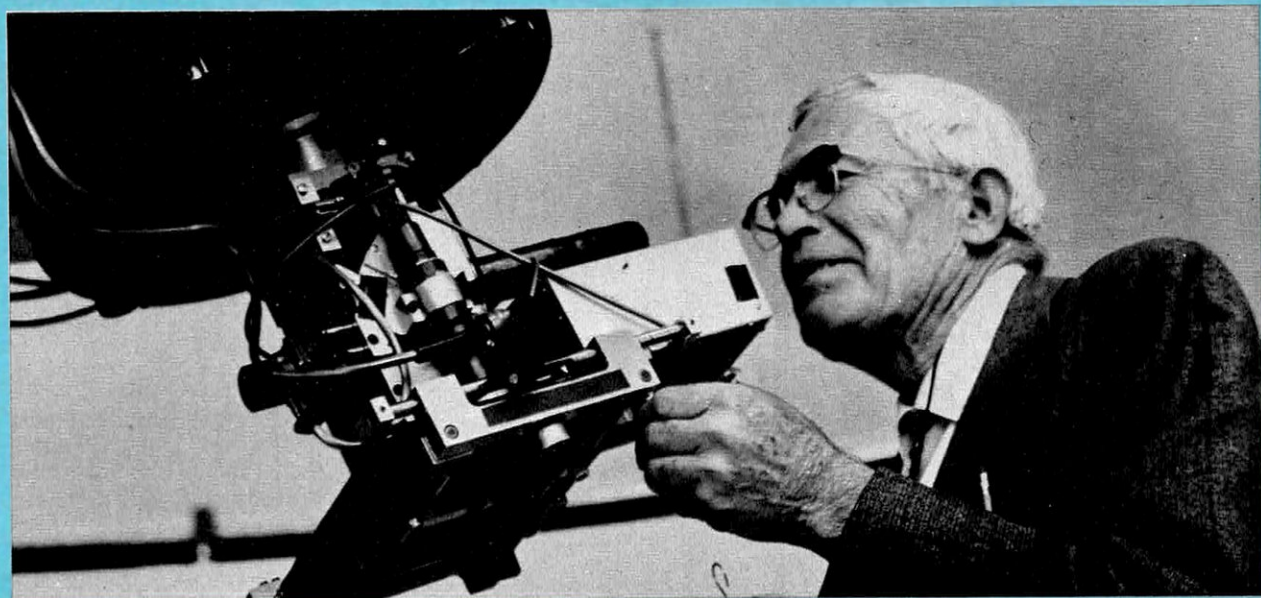
On a découvert également des composés semblables aux prostaglandines, et surnommées « thromboxanes » parce qu'elles contiennent un anneau oxane et qu'elles sont formées dans les thrombocytes (ou plaquettes du sang). On pense que les thromboxanes jouent un rôle biologique dans les maladies coronariennes, car elles provoquent l'agrégation des plaquettes et le rétrécissement des artères. Les thromboxanes ne survivent dans l'organisme que pendant trente secondes environ après leur formation ; leur découverte est une étape importante dans un domaine de recherche qui a été lancé, il y a quelques années, par une poignée de pionniers, qui sont devenus aujourd'hui une communauté mondiale de chercheurs sur les prostaglandines.

Ces substances pourraient être dans le domaine de la biologie ce que les particules sub-atomiques sont dans celui de la physique ; elles permettraient une compréhension nouvelle du processus de la vie à un niveau moléculaire. Peu de chercheurs doutent qu'elles soient aussi les précurseurs d'une ère nouvelle en thérapeutique, car il est vraisemblable que tout état pathologique comporte un déséquilibre de leur taux ou fonctionnement. Même dans le traitement de maladies mystérieuses comme le psoriasis, les prostaglandines utilisées en pommade, ont permis une amélioration. Le glaucome chez certains patients est accompagné de taux élevés de PGE1, et certains cancers se reflètent dans un déséquilibre des PGE2 et PGF2-alpha.

Les chercheurs de l'Institut National de Cancer des Etats-Unis ont rapporté que sous l'effet de la PGE1 et de l'AMP cyclique, des cellules cancéreuses expérimentales de souris et de l'homme reprennent leurs activités normales ; ils suggèrent qu'une stimulation du système de l'AMP, cyclique, effectuée par l'intermédiaire des prostaglandines, pourrait avoir un effet anticancéreux. Ces études n'en sont qu'au stade préliminaire, mais elles montrent déjà que les omniprésentes prostaglandines jouent également un rôle dans le processus cancéreux.

**Alexandre DOROZYNSKI ■**

ASTRONOMIE



## M. TOMBAUGH SE PORTE BIEN, MERCI

Peu d'hommes ont eu le privilège de découvrir une planète du système solaire. D'abord, parce qu'il y a peu de planètes, ensuite, parce que l'on n'en a découvert que trois dans les temps modernes.

Après Leverrier, découvreur d'Uranus et Galle, découvreur de Neptune, il n'y a eu que Tombaugh, découvreur de Pluton, qu'avaient prévu les calculs de Lowell et Pickering. Ces derniers sont morts, mais M. Clyde Tombaugh est toujours vivant. Il a 69 ans et, en dépit de son extrême discrétion, il pourrait bien recevoir un prix Nobel pour cette découverte qui remonte à 1930.

Tombaugh était dans sa jeunesse garçon de ferme dans l'Illinois et le Kansas. A 12 ans, ses parents encouragèrent son intérêt pour l'astronomie et, à 20 ans, il fabriqua son premier télescope avec des lentilles qu'il avait lui-même polies et des pièces empruntées au matériel agricole. Quand il fut engagé en 1929 à l'Observatoire Lowell, en Arizona, ce fut pour une raison inattendue : son expérience de paysan lui permettait de supporter les froids polaires

qui régnaient dans le dôme, l'hiver (la chaleur déformerait les lentilles). « Etes-vous en bonne santé ? » lui demanda-t-on alors. Il l'était et il l'est toujours. Tombaugh découvrit Pluton grâce à une méthode qui lui permettait de distinguer les astéroïdes des planètes grâce à leur vitesses relatives. Depuis lors, il a découvert, dit-il, 1 800 nouvelles galaxies, près de 700 astéroïdes et une comète.

Actuellement, il met de l'ordre dans des dossiers accumulés depuis 40 ans et se prépare à publier enfin un livre sur la découverte de Pluton. Son seul regret : que la NASA ait renoncé au Grand Tour d'exploration du système solaire par satellite, prévu pour 1982 en raison d'un alignement favorable de Jupiter de Saturne et d'Uranus. Le projet avait inclus Pluton, sur lequel on ne sait pratiquement rien.

## COLONISATION DE L'ESPACE ÉTUDIÉE PAR LA NASA...

Le vieux thème de science-fiction qu'est la colonisation de l'espace, soit par lancement d'un satellite artificiel gigantesque et destiné à l'habitation permanente par des hommes, soit par colonisation d'une planète, est finalement à l'étude. Et c'est même la NASA qui entreprend cette étude. Le Dr Robert McElroy, de l'Ames Research Center de la NASA, estime qu'en quelques dizaines d'années, des algues utilisant la biosynthèse pourraient créer sur Mars, par exemple, une atmosphère respirable. Il suffirait pour cela, dit-il, d'utiliser l'eau que l'on croit exister dans le sous-sol de la Planète Rouge... Au sommaire des travaux, patronnés par la Stanford University : les plans de villes spatiales, le choix de matériaux de construction d'une station en orbite ou d'une station martienne, les modes de transports...

## IL Y A BIEN EU UN CONTINENT DANS L'ATLANTIQUE

Depuis plus d'une vingtaine d'années, la connaissance que l'on a de la tectonique des plaques et, en particulier du sous-sol Atlantique a fait rejeter toutes les thèses et hypothèses sur la présence éventuelle, il y a plusieurs millénaires, d'un continent qui, selon la légende, se serait englouti dans les flots et qui aurait été l'Atlantide.

De plus, les découvertes du professeur Marinatos à Santorin, il y a quelques années, avaient prouvé qu'il a bien existé dans cette île un royaume crétois qui fut englouti à la suite d'une éruption volcanique et qui se trouvait à l'emplacement de l'actuelle caldera ; ce royaume ressemble fort, selon les relevés de Marinatos, à celui que décrivait Platon dans son texte célèbre.

Les récents sondages effectués dans le rift atlantique viennent toutefois de démontrer, contre toutes les convictions antérieures, qu'il y a bien eu une terre située entre l'Afrique et l'Asie, à la latitude 11° N. Des fragments de calcaire rapportés par des chercheurs de l'Université de Miami, Honnorez et Bonatti, à cet endroit, ne concordent absolument pas, en effet, avec le relief granitique du plancher océanique : ce qui a été confirmé par les travaux d'autres chercheurs, Emiliani, de Miami, Brönniman, de l'Université de Genève, Furrer, du département de recher-

ches d'Esso et quelques autres. Ces plaques de calcaires comportent des fossiles d'eau peu profonde.

L'âge de ces fossiles serait approximativement de quelque 5 000 ans avant notre ère et nos chercheurs ne parlent évidemment pas d'Atlantide : seulement d'un bloc continental englouti. Reste à savoir s'il était porteur d'une civilisation...

### ASTRONOMIE

#### DE L'ALCOOL DANS LE CIEL

● Des astronomes ont découvert un énorme nuage d'alcool dans la Voie Lactée. Il contiendrait, selon l'*Astrophysical Journal*, « plus d'alcool que n'en a produit l'effort humain depuis le début de l'histoire. » Selon le Prof. Eric Herbst, astrochimiste du College William and Mary en Virginie (USA), le nuage alcoolique se trouve à quelque 30 000 années-lumière de la Terre, et sa longueur est d'environ 10 années-lumière. Le volume total d'alcool, s'il était liquéfié et distillé à 100° serait de quelque 10<sup>28</sup> (dix millions de milliards de km<sup>3</sup>) ! Actuellement, l'alcool est sous forme gazeuse diluée à environ 0,005°.

Lors d'un Congrès à New York, des astronomes américains et canadiens ont fait le bilan des molécules complexes découvertes jusqu'à présent dans l'espace ; elles sont au nombre de 35 environ, et sont faites des éléments parmi les plus communs sur Terre, comme le carbone, l'azote, l'oxygène et l'hydrogène. Parmi ces molécules, on trouve de la vapeur d'eau, du formaldéhyde, de l'oxyde de carbone et de l'alcool.

## LES CARTHAGINOIS, AUTRES DÉCOUVREURS DE L'AMÉRIQUE

La liste des découvreurs précolumbiens de l'Amérique s'allonge : le Dr H. Barraclough Fell, du Harvard's Museum of Comparative Zoology, vient de découvrir dans le Massachusetts une pierre gravée ainsi libellée : « Proclamation d'annexion. N'altérez pas ce texte. Hannon prend possession de ce lieu. » De quel Hannon s'agit-il ? Du navigateur du V<sup>e</sup> siècle av. J.-C., prince de Carthage et vassal de Hiram III, roi de Tyr, première cité phénicienne ? C'est ce que pense le Dr Barraclough Fell, qui juge que cette inscription recoupe d'autres vestiges de la découverte de l'Amérique par les Carthaginois, retrouvés au Mexique, au Canada, en Amérique du Sud...

Néanmoins, un érudit pékinois soutient que cinq Chinois atteignent dès 459 le Mexique par bateau, influençant ainsi la culture aztèque. Le record des revendications historiques appartient aux Turcs, qui font remonter à 5 000 av. J.-C. la première découverte du Nouveau Monde par les Anatoliens, qui donnèrent aux civilisations indiennes le principe de la construction des pyramides, inspiré des ziggourats.

La question qui se pose, toutefois, est : pourquoi, entre deux découvertes, oubliait-on si vite l'Amérique ? ...

● Nouvelle source de matières grasses : les graines de jujube. Comme leur qualité équivaut à celle de l'huile de baleine, c'est aussi bien pour les baleines...

● Nouveau produit contre une maladie rare qui se caractérise par un ramollissement des os : le 1.25 dihydroxy-vitamine D<sub>3</sub>, composé de la vitamine D. Expérimentateurs : les Drs H. de Luca et Heinrich Schnoes, de l'Université du Wisconsin.

● Le satellite Copernicus de la NASA, actuellement en orbite, observe les étoiles Epsilon Eridani, Tau Ceti et Epsilon Indi, à la recherche de signaux intelligents. Ces trois étoiles sont à 11 années-lumière de nous.

### AGRICULTURE

#### VIRUS AU LIEU DE PESTICIDES

Le substitut le plus intéressant aux pesticides vient d'être trouvé : c'est un virus. Nom : Nucléopolyhedrosis. Victimes de choix : les vers du coton et du tabac. Les essais sont en cours à la Station expérimentale agricole de l'Université de l'Arkansas. Ce virus est sans doute puissant et moins rapide que les pesticides habituels, mais il ouvre les plus grands espoirs aux agronomes qui l'étudient et qui estiment que, d'ici trois ou quatre, on commercialisera aux États-Unis tout au moins, des virus contre les parasites divers, tels que le piéride du chou. Il est à noter que l'on avait déjà utilisé une bactérie contre les parasites de l'agriculture, le *Bacillus thuringiensis*.

## LA FIN DE LA VIE PRIVÉE (VERSION BRITANNIQUE)

Notre confrère britannique « The New Scientist » s'est livré récemment à une expérience très intéressante : il a installé clandestinement un micro émetteur dans le bureau d'un parlementaire anglais, M. Tom Torney, l'un des adversaires les plus résolus des écoutes en tous genres.

L'expérience a été si bien réussie qu'un « espion » du « New Scientist » a pu écouter avec une parfaite clarté les conversations qui se tenaient dans le bureau du parlementaire depuis le pont de Westminster, à plusieurs centaines de mètres de là. Le récepteur était un simple poste à modulation de fréquence... L'émetteur était de fabrication artisanale.

L'objet de l'expérience était de démontrer l'exceptionnelle facilité avec laquelle il est désormais facile d'écouter presque n'importe où. Les techniques des écoutes font des progrès continus, en dépit des avertissements adressés aux gouvernements. Il en va apparemment de l'escalade dans l'espionnage électronique comme de celle des armements atomiques...

C'est ainsi que la firme genevoise Technique Sécurité Développement vient de mettre au point un véritable chef-d'œuvre de miniaturisation, un « bijou » comme on dirait familièrement : un microphone émetteur guère plus grand qu'une petite gélule pharmaceutique ; il n'y a qu'à y adapter une batterie et une antenne. Or, la batterie est moitié plus petite encore que le micro. Quant à l'antenne, il suffit d'un fil métallique collé contre un mur... Portée : 150 m. La presse électronique internationale (et anglaise) fourmille de publicités alléchantes : c'est ainsi que l'on trouve un matériel miniaturisé hautement perfectionné pour moins de 300 F (L'émetteur pour £15,50 et le récepteur pour £13,25...).

Evidemment, les systèmes de détection font également florès : mais leur prix est plus élevé, leur utilisation plus délicate et pratiquement réservée à des professionnels.

Evidemment, nous allons bien vers la société électronique prévue par McLuhan, mais il semble que ce ne soit pas tout

à fait celle que prévoyait le visionnaire canadien. Et nous y allons même très vite...

## ANTHROPOLOGIE LA FEMME DES CAVERNES ÉTAIT PLUS INDÉPENDANTE QU'ON LE CROIT

Le modèle de couple préhistorique sur lequel travaillent les anthropologues et les psychologues, où l'homme allait chercher la nourriture tandis que la femme restait au foyer pour la cuire et élever les enfants, vient d'être contestée par l'anthropologue canadien Richard Borshay Lee, de l'Université de Toronto.

Lee rappelle d'abord que, pour constituer ce modèle, on s'est basé sur certaines sociétés primitives, telles que celles des aborigènes d'Australie, des Bushmen Kung d'Afrique et des Eskimos. Mais, souligne-t-il, rien ne prouve que ces sociétés reflètent réellement les rapports du couple dans la préhistoire et, de plus, nos observations ont été peut-être déformées dans leur interprétation.

Lee, qui a travaillé au Botswana sur les Kung, rapporte que si les hommes sont bien spécialisés dans la chasse, les femmes, elles, assument la pêche et la cueillette des plantes alimentaires et qu'il n'y a donc pas de dépendance alimentaire ou politique. Et il affirme que ses études n'ont établi aucune trace de domination unique par le mâle.

En fait les rapports entre homme et femme revêtent des aspects multiples et rien ne permet d'affirmer que la femme des cavernes était l'esclave obéissante de l'Homme de Néanderthal ou de Cro-Magnon...

## C'EST LE CRIQUET QUI A INVENTÉ LES BAFFLES...

Telle est la découverte de plusieurs entomologistes d'Afrique du Sud : une sorte de criquet, l'*Cecanthus burmeisteri*, utilise un curieux stratagème pour amplifier ses stridulations. Il creuse dans une feuille d'arbre un trou à la mesure exacte de son corps, s'y installe, plaque étroitement ses élytres contre les bords du trou et commence son appel. La baffle ainsi fabriquée lui permet d'élever l'amplitude de son appel dans une proportion de 2,5 à 3,5. Ainsi ce criquet compense-t-il la faible résonance de sa membrane naturelle, qui n'a qu'un diamètre de 3,2 mm, en se servant d'une baffle de 170 x 300 mm environ...

● **Nylon de moutarde :** *il y avait déjà du nylon fabriqué à base de soja, de graines de tournesol, d'huile de carthame. Nouvelle source, la Crambe abyssinica, une sorte de moutarde.*

● **Une bonne nouvelle :** *le vaccin contre l'hépatite-B, mis au point par le Merck Institute, semble offrir une garantie très élevée. Reste à effectuer des tests cliniques de longue durée.*

## CONGRES

### PREMIER CONGRÈS DE « MÉDECINE NATURELLE »

Les 11, 12 et 13 septembre prochain se tiendra à Aix-en-Provence le premier Congrès international de « Médecine naturelle ». L'expression « naturelle » mérite sans doute des réserves : on peut se demander s'il existe donc une « médecine artificielle ». Mais il n'est pas exclu que, dans la masse de communications plus ou moins spéculatives que l'on y fera, on ne trouve quelques grains de science à glaner...

## DANGER DE L'IRRADIATION DES AMYGDALES

Il y a une vingtaine d'années, de nombreux médecins américains utilisaient les rayons X pour le traitement chez les enfants des amygdales et des végétations hypertrophiées. Aujourd'hui, on se rend compte qu'une proportion effarante de ces patients, maintenant âgés de 20 à 35 ans, sont atteints du cancer de la glande thyroïde !

La divulgation de cet « effet secondaire » à long terme a provoqué une véritable panique dans plusieurs villes américaines, où des enquêtes massives ont été lancées pour retrouver les anciens irradiés, dépister chez eux un éventuel cancer et les opérer.

Cette relation radiation-cancer, bien connue dans certains domaines, a été mise à jour à l'Hôpital Michael Reese de Chicago, où l'on détenait les dossiers de plus de 5 000 patients ainsi traités. Depuis janvier 1974, 1 040 de ces patients ont été retrouvés et examinés ; 672 sont considérés comme étant indemnes ; 120 sont « à suivre », et 248 ont des anomalies de la thyroïde.

Des prélèvements ont été effectués sur 97 de ces derniers, 37 d'entre eux avaient un cancer de la thyroïde, les autres, des tumeurs bénignes. C'est donc 8 % de ceux qui ont été irradiés dans leur enfance, et qui ont été opérés, qui sont atteints.

A l'Université de Chicago, une enquête identique a donné des résultats très proches. Sur 100 patients, 15 ont été opérés, et 7 avaient un cancer de la thyroïde. Le Pr Leslie Groot, constate que jamais un taux aussi élevé n'a été constaté ; la coïncidence est impossible.

Dans d'autres Etats de nombreuses personnes ayant été irradiées lors de leur enfance se sont présentées pour se faire examiner ; au Milwaukee, sur 900 examinés, on a constaté 202 cas « anormaux », dont 13 ont déjà été confirmés comme cancéreux.

D'autres hôpitaux où cette forme de thérapeutique, pratiquement abandonnée il y a 15 ans, a été appliquée, envisagent de lancer une enquête ; certains hésitent, de peur de provoquer

une flambée de procès, mais le Dr Groot signale à leur intention que c'est retarder une telle enquête qui serait contraire à l'éthique médicale plutôt que de reconnaître avoir provoqué des séquelles graves en utilisant un moyen de traitement alors répandu.

Il faut « faire du bruit » autour de l'affaire, pense-t-il, non seulement pour dépister et soigner les personnes atteintes, mais pour alerter les médecins qui utilisent encore les rayons X pour traiter des conditions bénignes comme l'hypertrophie des glandes lymphatiques et l'acné. Cette dernière thérapeutique n'est pas inconnue en France...

## LE CERVEAU DU FOETUS FONCTIONNE A 28 SEMAINES

La capacité du cortex cérébral, la partie du cerveau où siège la conscience, se développe à partir de la 28<sup>e</sup> semaine, selon le Dr Dominick P. Purpura, de l'Albert Einstein Medical School, de New York. Basée sur des électro-encéphalogrammes et des tests visuels pratiqués sur des enfants prématurés, cette découverte devrait, selon son auteur, modifier la notion de l'origine de l'existence légale d'un être humain. Jusqu'ici, on tendait à fixer à la 24<sup>e</sup> semaine, où le cœur entre pleinement en fonction, la naissance légale d'un être humain.

● *Expérience culturelle sans précédent : des journalistes « aux pieds-nus » parcourent les campagnes chinoises pour apprendre aux paysans à écrire pour les journaux. Objet de l'essai : mettre fin au monopole de l'information...*

### PSYCHIATRIE

## L'ÉTRANGE SYNDROME DE TOURETTE

Si une personne, habituellement calme et réservée, se met soudain à proférer des obscénités en se grattant et en grognant, un témoin de culture moyenne en déduirait a) que cette personne est mentalement malade ou b) qu'elle est « possédée ». En fait, ce comportement procède d'un désordre neurochimique et il conviendrait de le traiter avec de l'halopéridol.

Le syndrome de Tourette (du nom de Georges-Gilles de la Tourette, qui le décrit le premier) est une maladie moins rare qu'on le croit (10 000 Américains en seraient atteints). On le croyait d'origine psychologique : sa sensibilité à l'halopéridol, qui bloque l'action de certaines substances chimiques du cerveau, indique, pour des psychiatres tels que le Dr Arthur K. Schapiro, de l'Hôpital de New York, qu'il s'agit bien d'un trouble physiologique. Le syndrome de Tourette, qui ressemble selon le Dr Richard Sweet, neurologue du même hôpital, à l'encéphalite, de par le manque de coordination des mouvements, les grimaces et les tics, atteint plus souvent les garçons que les filles. Ses symptômes commencent à la puberté et sont tellement irrépressibles qu'ils équivalent à une véritable infirmité. C'est également une maladie durable : elle n'a disparu spontanément que dans 4 cas sur 220 observés en 20 ans par le Dr Schapiro. Elle pourrait être due à des troubles de l'assimilation du glucose au niveau du cerveau.

## MUSCLE OU CARTILAGE ? COMMENT LES CELLULES SE DÉCIDENT...

Il y a un moment, très court, dans le développement de l'embryon, où une cellule doit se décider à devenir muscle ou cartilage. Quel est donc le facteur qui déclenche sa « décision » ? Cet aspect de la différenciation cellulaire intéresse depuis plusieurs années le Dr Arnold Caplan, de la Case Western Reserve University, et son équipe.

Caplan a établi que le facteur de base, c'est la quantité de nucléotides à l'intérieur de la cellule. Il vient de découvrir récemment que la différenciation se passe ainsi : soit un taux donné de nucléotides ; en l'occurrence des dinucléotides d'adénine nicotinamide (DAN) ; quand leur taux est élevé, la cellule poursuit son développement et reste à l'état de cellule de muscle ; quand leur taux est bas, un système enzymatique déclenche la synthèse d'un polymère, le poly (ADP-Rib) ; ce dernier a une particularité : il ne s'associe qu'à une substance donnée de l'ADN, la chromatine ; ce polymère sert donc d'interprète génétique ; quand, en effet, il y a présence de poly (ADP-Rib), les gènes décident de transformer la cellule en car-

tilage.

En d'autres termes, s'il y a beaucoup de nucléotides, la cellule reste muscle ; quand il y en a peu elle devient cartilage. Ces expériences ont été menées sur des embryons de poulet ; elles ouvrent toute une voie nouvelle à la compréhension de la différenciation cellulaire, qui est certainement l'un des aspects majeurs de la biologie. Elles ont été vérifiées de la manière suivante : en introduisant dans une culture de cellules certaines quantités, préalablement marquées radioactivement, de molécules précurseurs du poly(ADP-Rib). Dès que ces molécules étaient présentes, Caplan obtenait en quelques heures du cartilage. Et plus il en mettait, plus il avait de cartilage.

## LE DÉBAT SUR L'OZONE ATMOS- PHÉRIQUE REBONDIT

On croyait que tout avait été dit sur le danger que les avions supersoniques feraient courir à la couche protectrice stratosphérique d'ozone. Mais un nouveau rapport du Conseil National de la Recherche des Etats-Unis remet la question sur le tapis. Ce qui n'était jusqu'ici qu'hypothèse, à savoir la dégradation de l'ozone sous l'action des oxydes azotés, par suite de la fixation de l'oxygène libre par les bioxydes azotés (alors que l'oxygène libre est nécessaire à la reconstitution de la couche d'ozone) est admis comme vérité. Selon le rapport, une flotte de 300 à 400 appareils supersoniques, Concorde ou Tupolev 144, réduiraient l'ozone stratosphérique de 10 %. Comme conséquence, l'augmentation des ultra-violets qui atteindraient la Terre provoquerait une augmentation de 20 % des cancers de la peau (qui augmentent déjà, pour des raisons inconnues).

Ce qu'il y a de vraiment neuf dans ce domaine, c'est que même les appareils subsoniques sont mis sur la sellette : en particulier les Jumbo jets. Si la flotte actuelle de 1700 appareils subsoniques était accrue dans les conditions actuelles, l'ozone stratosphérique serait également en danger. « Conditions actuelles » : le taux des déchets de la combustion d'hydrocarbures. C'est pourquoi le rapport en question recommande l'adoption de carburants à basse teneur de soufre et la mise au point d'appareils émettant moins d'oxydes azotés.

Et bien sûr, les accusations portées contre le fréon sont maintenues, en dépit des réticences des fabricants de fréon, tels que Du Pont. Ce dernier fait observer, en effet, que ses industries assurent du travail à plus de 200 000 personnes.

● Une étoile en formation a été découverte : dans un nuage dense de cristaux de glace, dans la constellation du Taureau.



— Vous nous trouvez grands ?  
vous n'avez pas vu papa et maman !



De nouvelles méthodes permettent d'acquérir rapidement une mémoire excellente

# Comment obtenir LA MÉMOIRE PARFAITE dont vous avez besoin

**A**vez-vous remarqué que certains d'entre nous semblent tout retenir avec facilité, alors que d'autres oublient rapidement ce qu'ils ont lu, ce qu'ils ont vu ou entendu ? D'où cela vient-il ?

Les spécialistes des problèmes de la mémoire sont formels : cela vient du fait que les premiers appliquent (consciemment ou non) une bonne méthode de mémorisation alors que les autres ne savent pas comment procéder. Autrement dit, une bonne mémoire, et ce n'est pas une question de don, c'est une question de méthode. Des milliers d'expériences et de témoignages le prouvent. En suivant la méthode que nous préconisons au Centre d'Etudes, vous obtiendrez de votre mémoire (quelle qu'elle soit actuellement) des performances à première vue incroyables. Par exemple, vous pourrez, après quelques jours d'entraînement facile, retenir l'ordre des 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille devant vous ou encore rejouer de mémoire une partie d'échecs. Vous retiendrez aussi facilement la liste des 95 départements avec leur numéro-code.

Mais, naturellement, le but essentiel de la méthode n'est pas de réaliser des prouesses de ce genre mais de donner une mémoire parfaite dans la vie courante : c'est ainsi qu'elle vous permettra de retenir instantanément le nom

des gens avec lesquels vous entrez en contact, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), l'endroit où vous rangez vos affaires, les chiffres, les tarifs, etc. De votre vie entière, vous n'oublierez plus un nom ou un visage : 2 mois ou 20 ans après, vous retrouverez le nom d'une personne que vous rencontrerez comme si vous l'aviez vue la veille. Si vous n'y parvenez pas aujourd'hui, c'est que vous vous y prenez mal, car tout le monde peut arriver à ce résultat à condition d'appliquer les bons principes.

La même méthode donne des résultats peut-être plus extraordinaires encore lorsqu'il s'agit de la mémoire dans les études. En effet, elle permet d'assimiler, de façon définitive et en un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de science, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et il faudrait l'enseigner dans les lycées. L'étude devient alors tellement plus facile !

Si vous voulez avoir plus de détails sur cette remarquable méthode, vous avez certainement intérêt à demander le livret gratuit proposé ci-dessous, mais faites-le tout de suite car, actuellement, vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

**GRATUIT**

Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à : Service M15P, Centre d'Etudes, 1, avenue Stéphane-Mallarmé, 75017 Paris. *Veillez m'adresser le livret gratuit "Comment acquérir une mémoire prodigieuse" et me donner tous les détails sur l'avantage indiqué. Ci-joint 1 timbre à 0,80 F pour frais. (Pour pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses)*

MON NOM .....  
(en majuscules S.V.P.)

MON ADRESSE .....

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

# DES ETUDES UN METIER..

## Quel est votre choix ?

### 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. Pédago. - B.E.P.C. - BACCALAUREAT - Classes préparant aux Gdes Ecoles - Classes techniques - B.E.P. - Bac. de technicien F-G-H, Professorat d'Educ. Phys. et Sportive.
- E.D: ETUDES DE DROIT : Admis. en Faculté des non-bacheliers - Capacité - D.E.U.G. - Carrières juridiques.
- E.S: ETUDES SUPERIEURES DE SCIENCES : Admission en Faculté des non-bacheliers - D.E.U.G. - Licence - C.A.P.E.S. - Agrég. **MEDECINE** - P.C.E.M. 2e cycle - **PHARMACIE** - **ETUDES DENTAIRE**.
- E.L: ETUDES SUPERIEURES DE LETTRES : Admission en Faculté des non-bacheliers - D.E.U.G. - C.A.P.E.S. - Agrégation.
- E.I: ECOLES D'INGENIEURS (ttes branch. indus.)
- O.R: COURS PRATIQUES : **ORTHOGRAPHE** - **REDACTION** - Latin - Calcul - Conversation - Math. modernes. - SUR CASSETTES ou DISQUES : Orthographe.
- L.V: LANGUES ETRANGERES : Anglais, Allemand, Espagnol, Italien, Russe, Chinois, Arabe - Chambres de commerce étrangères - Tourisme - Interprétariat - SUR CASSETTES ou DISQUES : Anglais, Allemand, Espagnol.
- P.C: CULTURA : Perfectionnement culturel - **UNIVERSA** : Initiation aux Etudes Supérieures.
- D.P: DESSIN - PEINTURE - BEAUX ARTS : Cours pratique, universel - Mode - Professorats - Grandes Ecoles - Antiquaire - Décoration d'intérieurs et d'ameublement.
- E.M: ETUDES MUSICALES : Solfège - Piano - Violon - Guitare et tous instruments sous contrôle sonore - Professorats.
- C.A: AVIATION CIVILE : Ingénieurs et techniciens, Hôtesse de l'air, Brevet de Pilote privé.
- C.M: CARRIERES MILITAIRES : Terre, Air, Mer.
- E.R: LES EMPLOIS RESERVES.
- F.P: POUR DEVENIR FONCTIONNAIRE : Administration - Education Nationale - Justice - Armées - Police - Economie et Finances - P.T.T. - Equipement - Santé Publique et Sécurité Sociale - Affaires Etrangères.

## L'ECOLE UNIVERSELLE

PAR CORRESPONDANCE  
ETABLISSEMENT PRIVE CREE EN 1907

Fonctionnant sous  
le contrôle pédagogique de l'Etat  
**59 Bd Exelmans**  
**75781 Paris Cedex 16**

met à votre disposition

● Une gamme d'enseignements allant du C.E.P. à l'Agrégation, permettant d'obtenir tous diplômes ou de passer tous examens et concours dans les meilleures conditions.

● Un choix étendu de cours préparant à l'exercice d'une profession : **Comptabilité, Commerce, Secrétariat, Carrières féminines, Administration, etc...**



Une documentation détaillée vous sera envoyée gratuitement, en précisant les initiales et le N° 359

Cette liste ne comprend qu'une partie de nos enseignements  
N'HESITEZ PAS A NOUS ECRIRE

### CARRIERES

- P.R: **INFORMATIQUE** : Initiation - Cours de Programmation Honeywell-Bull ou I.B.M., de COBOL, de FORTRAN - C.A.P., B.P., 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. - Expertise - Comptable - Comptabilité élément. et commerciale.
- C.C: **COMMERCE** : C.A.P. (Employé de bureau, Banque, Sténo-dactylo, Mécanographe, Assurances, Vendeur) - B.E.P., B.P., B. Tn., E.S.C., H.E.C. - **MARKETING** - Gestion - Publicité - Assurances.
- HOTELLERIE** : Directeur Gérant d'Hôtel - C.A.P., B.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. - Secrétaires : de Direction, Bilingue, Trilingue, de Médecin, de Dentiste, d'Avocat - Secrétaire commerciale - Correspondance - **STENO** (Disques - Audio-visuel) - **JOURNALISME.**
- I.N: **INDUSTRIE** : C.A.P., B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S. - Electro-techn. - Mécanique Autp.
- DESSIN INDUSTRIEL** : C.A.P., B.P.
- T.B: **BATIMENT - METRE - TRAVAUX PUBLICS**: C.A.P., B.P., B.T.S. - Métreur - Métreur-vérificateur.
- P.M: **CARRIERES SOCIALES et PARAMEDICALES**: Ecoles : Assistantes Sociales, Infirmières, Educateurs de jeunes enfants, Sages-Femmes, Auxiliaires de Puéricult. - Masseurs kinésith., Pédiatres - C.A. Aide-soignante - Visiteur médical - Préparateur en pharmacie - Assistante dentaire.
- S.T: **ESTHETICIENNE** : C.A.P. (Stages prat. grat).
- C.B: **COIFFURE** : C.A.P. dame - **SOINS DE BEAUTE.**
- C.O: **COUTURE - MODE** : C.A.P., B.P. - Couture - Coupe.
- R.T: **RADIO - TELEVISION** : (Noir et couleur). **ELECTRONIQUE** : B.E.P., B. Tn., B.T.S.
- C.I: **CINEMA** : Technique générale - Réalisation.
- P.H: **PHOTOGRAPHIE** : Cours de Photo - C.A.P.
- A.G: **AGRICULTURE** : Ecoles vétérinaires - Phytotechnie - Zootechnie.

BON D'ORIENTATION GRATUIT N° 359

Nom, Prénom \_\_\_\_\_  
Rue \_\_\_\_\_  
Code postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_  
Niveau d'études \_\_\_\_\_ âge \_\_\_\_\_  
Diplômes \_\_\_\_\_

INITIALES DE LA BROCHURE DEMANDEE

PROFESSION ENVISAGEE

**ECOLE UNIVERSELLE**  
PAR CORRESPONDANCE  
**59 Bd. Exelmans. 75 781 PARIS cedex 16**

14. Chemin de Fabron 06200 NICE  
43. Rue Waldeck-Rousseau  
69006 LYON  
15. Rue des Pénitents-Blancs  
31000 TOULOUSE

# Douze pays se disputent les richesses du Pôle Sud

*Hier, havre de la coexistence pacifique grâce à la science, l'Antarctique est aujourd'hui l'enjeu d'une vaste bataille juridique et diplomatique pour la possession de ses immenses richesses : pétrole, fer, krill.*

■ A l'autre extrémité de la Terre, les 13 millions de kilomètres carrés les plus froids de la planète commencent à attirer l'attention des pays industrialisés. Et pourtant le continent Antarctique, avec ses températures avoisinant les 50° au-dessous de zéro, avec ses immenses déserts de glace sans flore ni faune, n'a rien d'un Eldorado.

Depuis le 1<sup>er</sup> décembre 1959, toute la zone du Pôle Sud est reconnue comme zone internationale de recherches scientifiques. C'est en effet à l'issue du Traité de l'Antarctique que douze nations (l'Argentine, l'Australie, la Belgique, le Chili, la France, le Japon, la Nouvelle-Zélande, la Norvège, l'Afrique du Sud, l'URSS, la Grande-Bretagne et les Etats-Unis) prirent l'engagement de ne jamais utiliser ce continent à des fins militaires : l'édification de base, la réalisation de manœuvres, les essais d'armes et en particulier les essais nucléaires sont formellement proscrits.

En revanche, les douze pays signataires du traité peuvent installer où bon leur semble, des bases de recherches scientifiques, mais les résultats des diverses expériences doivent obligatoirement être communiqués à l'ensemble des douze nations.

Enfin, le Traité de l'Antarctique autorise n'importe lequel des 12 états à effectuer à l'improviste des missions qui examinent si les clauses du Traité sont respectées ; c'est ainsi qu'une de ces missions d'inspection partit des Etats-Unis le 30 décembre 1974.

Jusqu'à présent seuls l'Argentine, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, la Grande-Bretagne et les Etats-Unis ont exercé leur droit d'inspection.

Depuis ce fameux traité, les recherches vont bon train dans les différentes bases scientifiques de l'Antarctique. On y poursuit des études de géologie, de sismologie, de biologie (marine et terrestre), de géothermie, de météorologie, etc., on y étudie l'atmosphère, les rayonnements cosmiques, l'adaptation au froid des différentes espèces animales, etc.

Bref, tout le continent n'est qu'un formidable laboratoire qui réunit en une coopération pacifique douze nations du globe. Et régulièrement depuis 1959, ces pays se réunissent pour confronter les résultats de leurs expériences, mais aussi pour examiner en commun les pro-





*Il y a trente ans l'Antarctique n'était peuplée que d'oiseaux, de manchots, ou de phoques. Aujourd'hui des dizaines de bases scientifiques édifiées par douze nations, recouvrent les terres du pôle sud. On y étudie la faune, le sous-sol, la météorologie. Peu à peu on a découvert que le continent renfermait des richesses insoupçonnées.*

blèmes politiques qui surgissent et pour définir leur ligne de conduite pour les deux ans à venir.

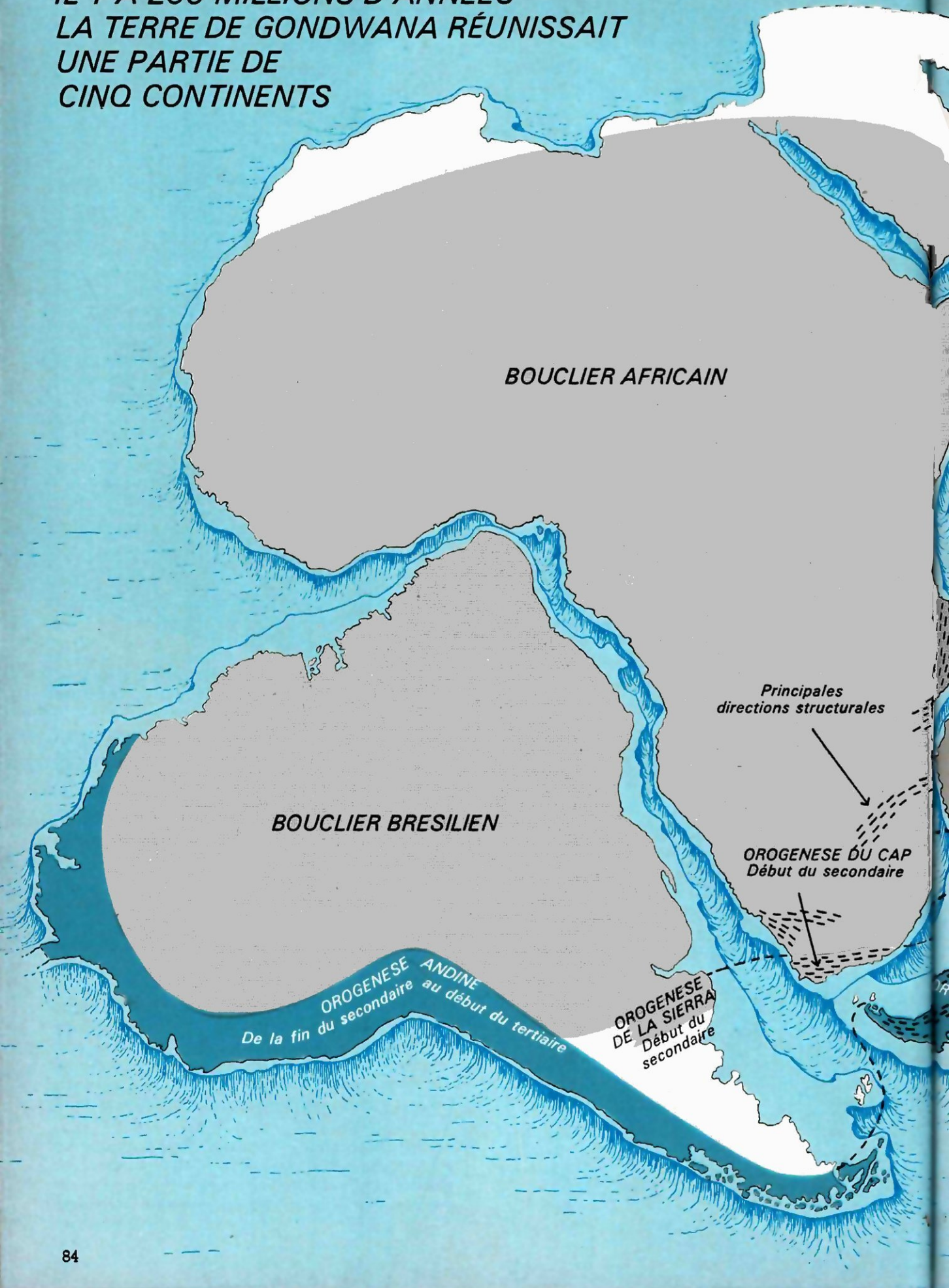
C'est cette année, à Oslo, que s'est tenue, au mois de juin, la 8<sup>e</sup> conférence consultative sur l'Antarctique. Elle fut particulièrement riche et mouvementée. Il faut bien dire qu'en 16 ans de recherches communes, sur ce continent du bout du monde, on est parvenu à glaner des informations particulièrement importantes sur la constitution du sous-sol, des fonds marins et sur les ressources biologiques de la mer. On a réuni une multitude de renseignements, qui outre les scientifiques, commencent à faire dresser l'oreille aux responsables politiques et à certains économistes de différents pays.

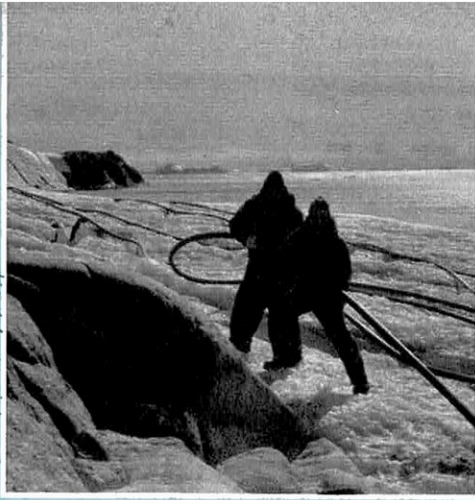
Aujourd'hui, que sait-on au juste sur l'Antarctique ? D'abord on a la certitude que le continent du Pôle Sud a appartenu il y a des millions d'années au super-continent de Gondwana qui réunissait, avant que ne se produise la dérive des continents, l'Afrique, l'Arabie, Madagascar, Ceylan, l'Inde, l'Amérique du Sud, l'Antarctique et l'Australie.

En théorie donc, le sous-sol de l'Antarctique, celui qui existe sous 3 à 4 000 mètres de glace et qui affleure ici ou là, est composé de terrains nés à la même époque que ceux des

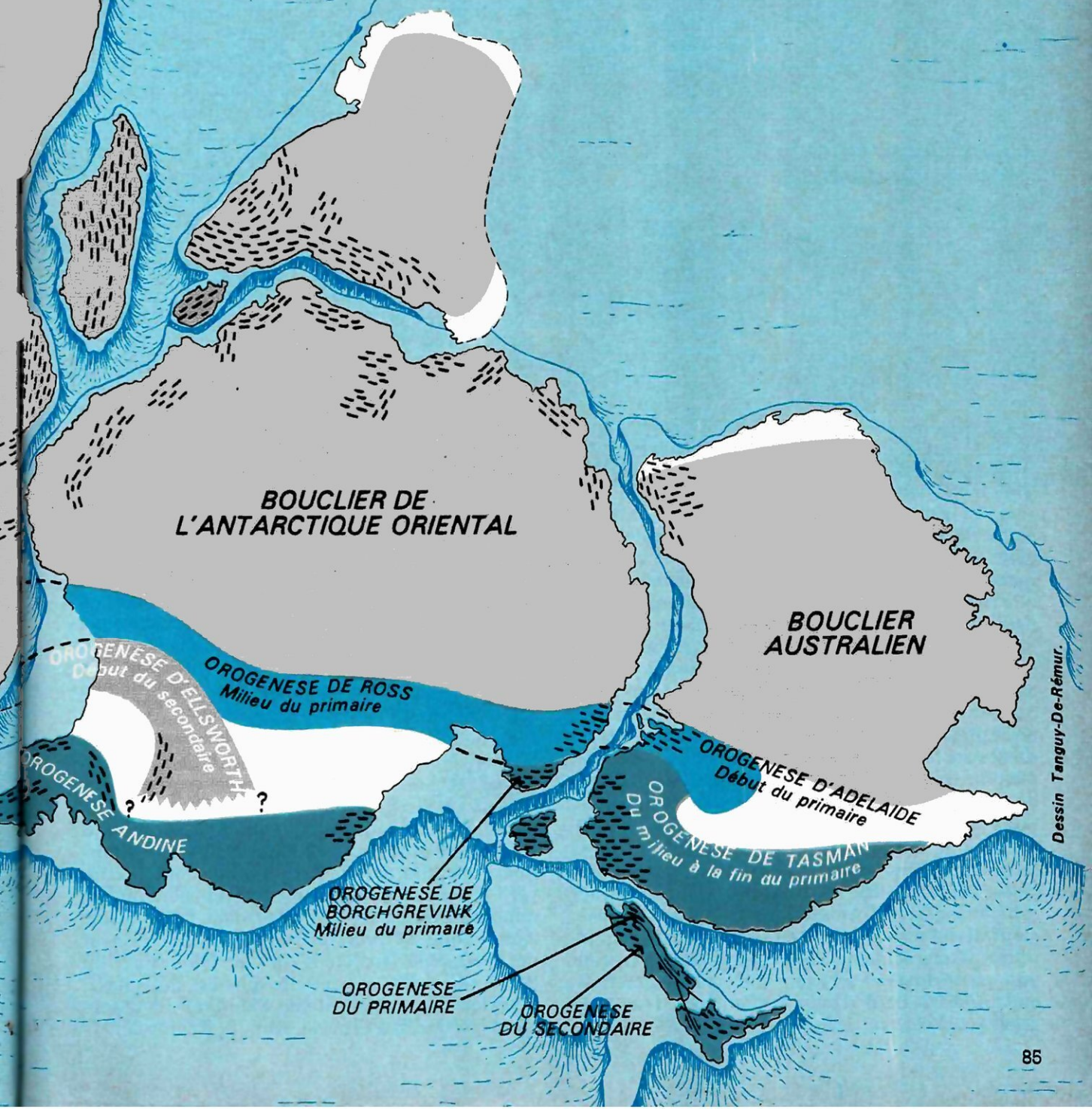
*(suite du texte page 86)*

**IL Y A 200 MILLIONS D'ANNÉES  
LA TERRE DE GONDWANA RÉUNISSAIT  
UNE PARTIE DE  
CINQ CONTINENTS**





A la suite de la dérive des continents, l'Antarctique est venue occuper l'extrémité sud du globe terrestre. Hier, terre désolée couverte de glace, le continent du pôle sud est aujourd'hui une zone de travail pour des centaines de chercheurs.



Dessin Tanguy-De-Rémur.

autres parties du continent de Gondwana. Des recherches menées dans les bases scientifiques sont venues étayer la théorie. Les terres du pôle Sud peuvent se diviser en deux grandes régions géologiques dont la frontière est représentée par une ligne imaginaire qui relierait la Terre Adélie à la côte est de la Mer de Weddell. A l'est de cette frontière on trouve l'Antarctique de l'Est vaste bouclier ancien, d'origine précambrienne en tout point semblable au bouclier africain, australien ou indien. De l'autre côté, à l'Ouest, on a pu identifier une série de plissements montagneux (les spécialistes disent « orogénèses »), qui sont intervenus à des époques diverses.

La plus ancienne de ces orogénèses, celle de Ross est apparue il y a quelque 600 millions d'années au début de l'ère primaire. Elle est en tout point semblable à l'orogénèse d'Adélaïde que l'on retrouve en Australie et qui date de la même époque. Il y eut ensuite le plissement Gorchgrevink dans le courant de l'ère primaire, qui a son homologue en Australie (Orogénèse de Tasman).

### **Gisements : tous les records de diversité**

Un peu plus tard, à l'aurore de l'ère secondaire, un troisième plissement est venu se superposer aux deux précédents, c'est l'orogénèse d'Ellworth que l'on retrouve en Afrique du Sud, baptisée orogénèse du Cap et en Amérique du Sud, où elle a pris le nom d'orogénèse de la Sierra. Enfin, le dernier bouleversement de l'Antarctique a eu lieu voici 70 millions d'années environ. Il donna naissance à la Cordillère des Andes en Amérique du Sud et aux montagnes de la Péninsule antarctique ainsi qu'à celles situées le long de la côte ouest du continent, comme la chaîne de Ford.

Il est primordial pour les géologues de connaître la date de formation des différentes régions de l'Antarctique. Pourquoi ? Tout simplement parce que les terres nées à la même époque ont toutes les chances de renfermer des ressources minières identiques. On en a donc déduit que l'on devait trouver en Antarctique à peu près ce que l'on trouvait en Amérique du Sud, en Afrique et en Australie. Mais au pôle Sud, les terres nues, non recouvertes de glace ne représentent guère que 2 % du continent et s'il existe d'importants gisements, ils sont en majorité enfouis sous des centaines de mètres de glace, ce qui rend la prospection et l'exploitation pratiquement impossibles.

Pourtant, au hasard des expéditions, on a tout de même découvert quelques beaux gisements de fer et de charbon. Au sud des Montagnes du Prince Charles en Antarctique de l'Est, un gisement de minerai de fer de 120 km de long environ et d'une centaine de mètres d'épaisseur, fut mis en évidence à l'aide de magnétomètres embarqués à bord d'avions d'étude. Un second gisement long de 160 km fut identifié de la

même manière près de Davis.

Ces deux gisements sont suffisamment importants pour faire face à la consommation mondiale durant 200 ans, mais ils ne seront guère exploitables avant une cinquantaine d'années, juste le temps que les techniques de travail en milieu polaire s'affinent. Le charbon, quant à lui, est probablement la ressource minière la mieux connue de l'Antarctique. On en trouve en couches de 2 à 5 mètres d'épaisseur, dans les montagnes de la Terre Victoria, dans celles d'Horlich, de Pensacola, de Theron et du Prince Charles. Les gisements sont nombreux, mais qui viendra chercher ce charbon du bout du monde à une époque où le pétrole et l'uranium sont les seules sources d'énergie qui semblent intéresser les pays industrialisés ? Il faut bien reconnaître que les conditions d'exploitation, les difficultés des transports, rendent pratiquement inutilisables le charbon de l'Antarctique.

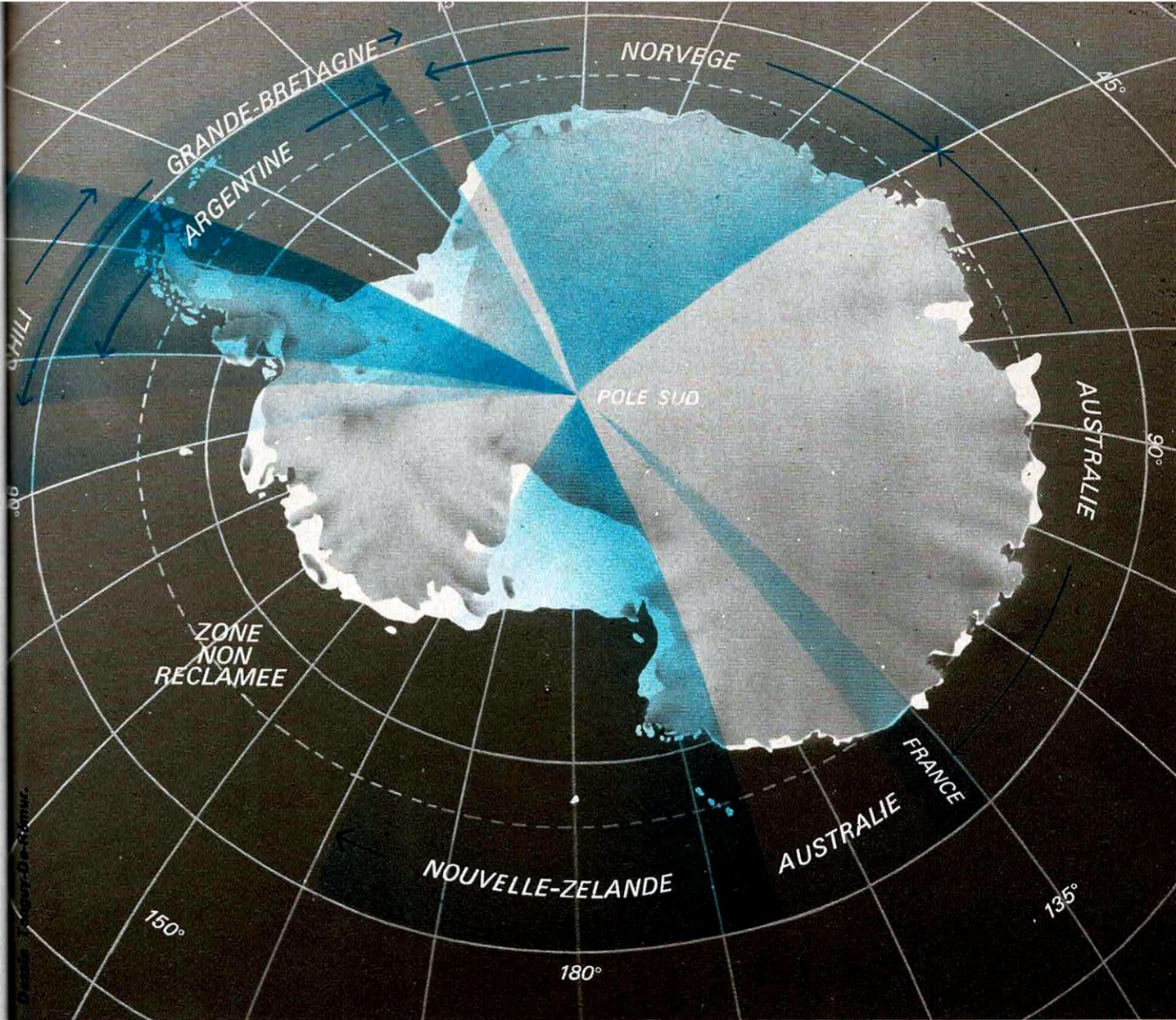
Par leur constitution même, les terres antarctiques ne peuvent pas renfermer de gisements de pétrole ; les terrains sont beaucoup trop anciens. Mais il en va tout autrement du plateau continental qui borde les côtes du Pôle Sud. Là, les dépôts de sédiments qui datent de l'Oligocène, c'est-à-dire du milieu de l'époque tertiaire, il y a environ 30 millions d'années, sont beaucoup plus propices à la formation et à l'accumulation d'hydrocarbures.

De plus on a trouvé du pétrole au large des côtes de Patagonie, à l'extrémité de l'Amérique du Sud, on en a découvert également dans le détroit de Bass, entre la Tasmanie et l'Australie du Sud, on en cherche à l'heure actuelle au Sud-Ouest de Madagascar, et toutes ces régions appartenaient il y a bien longtemps au continent de Gondwana.

Par similitude, des géologues ont supposé qu'il devait exister des gisements de pétrole dans la Mer de Weddell, le long des côtes de la Péninsule Antarctique et dans la Mer de Ross.

Mais ce n'était qu'une hypothèse. Le hasard permit de la vérifier. Au cours de forages, à but scientifique, en Mer de Ross, on a trouvé des hydrocarbures sous forme de gaz méthane mélangés à de l'éthane. Il est donc probable qu'il y a du pétrole en Mer de Ross et probable que l'on en détectera dans la Mer de Weddell.

Les conditions d'exploitation de ces gisements offshore, bien que très délicates, sont bien maîtrisées et les navires de forages sont équipés pour travailler partout. A côté des ressources pétrolières potentielles, qui intéressent au plus haut point tous les pays industrialisés, les missions scientifiques de l'Antarctique ont découvert des traces d'un très grand nombre de minerais : du cuivre et de l'or dans la Péninsule Antarctique et près de Mawson, du nickel et du tungstène au cœur de la Péninsule, du titane, du niobium, des phosphates, du quartz, dans les Terres de la Reine Maud, de l'uranium dans les terres d'Olav et dans la Péninsule.



**HUIT NATIONS** ont des revendications territoriales sur le Continent Antarctique. Le Chili, l'Argentine et la Grande-Bretagne réclament tous trois la riche péninsule de Palmer.

Cette Péninsule Antarctique bat les records de diversité, on y trouve de tout mais il est encore impossible de dire en quelles quantités puisqu'il n'y a jamais eu de prospections systématiques sur le continent des grands froids. Elles seraient d'ailleurs contraire au Traité de l'Antarctique. C'est pourquoi les clauses du « gentlemen agreement » de 1959 ont été remises en cause lors des deux dernières conférences consultatives sur l'Antarctique, celle de Wellington (Nouvelle-Zélande) en 1972, puis celle d'Oslo, tout récemment.

Là, on a voulu faire un bilan des ressources minières et évaluer les conséquences sur l'éco-système d'une prospection systématique. Mais il n'est pas facile de mettre d'accord 12 pays, surtout lorsque certains d'entre eux ont des revendications territoriales précises que ne reconnaissent pas les autres. Et c'est là la clé du problème ; bien sûr, en théorie, l'Antarctique n'est à personne, mais certaines nations y ont

envoyé des explorateurs dès le XVIII<sup>e</sup> siècle, d'autres y sont installés depuis des années, d'autres encore considèrent le continent du Pôle Sud comme une prolongation pure et simple de leur territoire.

En fait, sept pays ont des revendications de souveraineté nationale sur certaines parties de l'Antarctique : il s'agit de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande, de la France, du Chili, de l'Argentine, de la Norvège et de la Grande-Bretagne. Parfois les secteurs revendiqués se chevauchent ; le Chili, l'Argentine et la Grande-Bretagne réclament tous les trois la région de la Péninsule Antarctique, zone supposée être la plus riche du continent. En revanche d'immenses étendues glacées, loin à l'Ouest de la Mer de Ross, ne seront revendiquées par personne. Pour compliquer les choses, le Brésil, qui vient à peine d'adhérer au Traité et qui n'était même pas représenté à la conférence d'Oslo, a lui aussi des prétentions territoriales. Les cinq autres

nations signataires du traité (les Etats-Unis, l'URSS, le Japon, l'Afrique du Sud et la Belgique) n'ont aucune exigence territoriale et sont farouchement opposées aux revendications des autres pays.

Ce fut donc dans un cadre politique difficile que se déroula la conférence d'Oslo, qui outre les conséquences d'une prospection minière, devait examiner les problèmes posés par l'exploitation éventuelle des ressources biologiques de l'océan Antarctique, ressources très riches et dont le krill est l'élément le plus extraordinaire. Ce minuscule petit crustacé rouge qui ressemble à une crevette et que les savants nomment *Euphausia Superba*, sert de plat de résistance à toute la faune de l'Antarctique. Se nourrissant directement de plantes marines unicellulaires, le krill fait vivre à son tour les poissons, les manchots, les oiseaux de mer, les phoques et les baleines. En partie grâce au krill, l'océan Antarctique est le plus riche du monde : les variétés animales sont plus nombreuses et ont des longévités supérieures aux autres.

Le krill ne se rencontre pas en même quantité dans toutes les eaux de l'Antarctique. Il est en fait essentiellement localisé dans la mer de Weddell, située, elle, dans une anse fournie par la terre de Gramam et la terre de Coats.

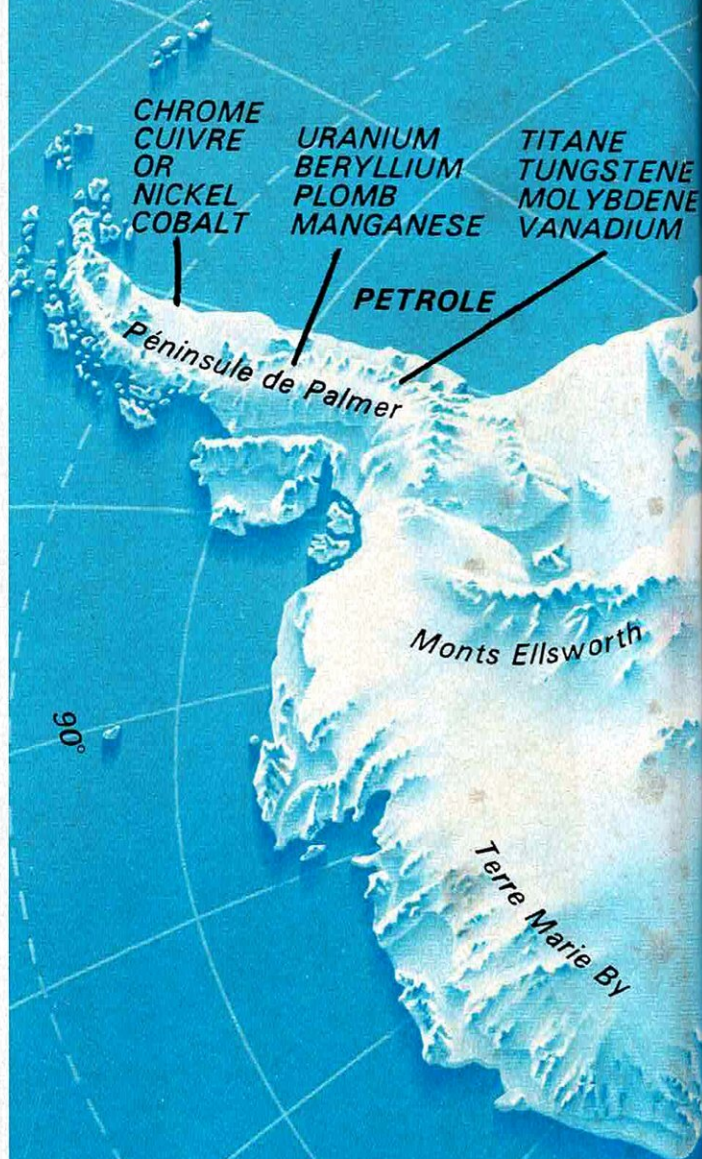
Le krill se trouve surtout par bancs entiers — ce qui facilite la tâche des baleines quand elles désirent se nourrir. Ils se déplacent très peu sauf en présence d'un danger. Mais une de leur particularité cause probablement leur perte. Avant de fuir, ils s'intéressent à la cause du danger. Le krill peut évoluer dans une eau très froide (4 à 7°) entre 50 et 100 m de profondeur pendant la journée et à la surface durant la nuit. Les estimations sur les quantités très difficiles à faire, varient entre 500 millions et 1 milliard de tonnes de krill existant. En fonction de son taux de reproduction on pense qu'il serait possible de pêcher 40 à 50 millions de tonnes par an sans compromettre l'équilibre biologique de la région.

Dans un premier temps les Français veulent s'en servir pour redonner des couleurs au saumon d'élevage, trop clair par rapport au saumon en liberté. Il s'agira donc d'extraire le pigment rose du krill et de l'injecter au saumon.

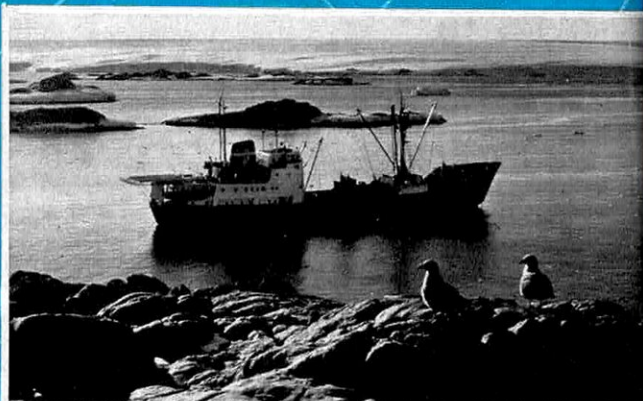
Les Allemands veulent, eux, le commercialiser immédiatement sous forme de farine de poisson. Ce qui sera sans doute fait par la suite en France et ce qui est sans doute déjà fait par les Russes et les Japonais. Ce qui est intéressant, en fait, c'est la constitution chimique du krill : 7 % de lipides et 16 % de protéines, qui permettra sans doute de l'utiliser comme concentré de protéines mélangé à d'autres aliments.

Comment le pêche-t-on ? Les problèmes techniques sont encore nombreux. Si la baleine semble l'avoir résolu par son système original de filtrage, il semble que nous ne soyons pas arrivés au même degré de technicité. Les Russes procèdent par pompage mais le système à l'inconvénient de réduire quelque peu le krill en bouil-

## LES RICHESSES CONNUES DE L'ANTARCTIQUE



Photos Dassonville - Dessins Tanguy-De-Rémur



Un vaste champ d'expérience pacifique... jusqu'à quand ?

Explorations terrestre, aérienne, maritime, toutes les techniques géologiques d'avant-garde vont être mises en œuvre pour sonder le sous-sol du continent du pôle sud. En effet, l'une des principales missions du S.C.A.R. (Scientific Committee on Antarctic Research) est de faire un inventaire aussi complet que possible des gisements miniers et pétroliers que renferme l'Antarctique.



FER  
CUIVRE  
OR  
BERYLLIUM  
NIOBIUM  
TITANE  
ZIRCONIUM

GRAPHITE  
MICA  
PHOSPHATE  
QUARTZ

Côte du Prince Olaf  
URANIUM

Terre d'Enderby  
BISMUTH  
OR  
CUIVRE  
MOLYBDENE

Monts du Prince Charles  
FER  
CHARBON  
FLUOR

FLUOR  
FER  
MOLYBDENE

CHARBON  
Terre de la Reine Maud

VANADIUM  
FER  
CHARBON

CHARBON

Pôle sud

GYPSE

Banquise de Ross

BASALTE  
Volcan Erébus

CHARBON

Terre de Wilkes  
MANGANESE

GYPSE

Mer de Ross

PETROLE

Terre Victoria

Terre Adélie

Cap Adare

MARBRE

FER = RESERVES IMPORTANTES  
FER = TRACES DE MINERAIS METALLIQUES  
MICA = TRACES DE RESERVES  
NON METALLIQUES

180°

lie, ce qui amenuise les avantages fournis par la vitesse de la méthode : environ huit tonnes à l'heure.

Autre problème technique : le repérage des bancs. Jusqu'ici ce sont les chasseurs de baleines russes et japonais qui arrivent aux meilleurs résultats. Ils suivent l'animal jusqu'aux lieux de pêche. Ils sont de cette manière certains du résultat. Il est en effet très difficile de repérer les bancs de ces animaux minuscules avec les appa-

tiers de l'année.

Une question se pose aussi. En pêchant le krill, ne risque-t-on pas de mettre une nouvelle fois les baleines en péril en leur enlevant leurs moyens de subsistance ? Il est sûr que si un pays comme le Japon se mettait à exploiter systématiquement (comme il le fait pour les baleines) les bancs de krill, les dangers seraient sérieux. Il faudrait ici aussi mettre sur pied une convention internationale réglementant cette pêche.

Il faudra attendre pour cela la réunion de la 4<sup>e</sup> Conférence sur le Droit de la Mer, qui se tiendra à New York, aux Etats-Unis du 29 mars au 21 mai de l'année prochaine.

Enfin, au bout de 12 jours de réunions, les conférenciers d'Oslo prirent de grandes décisions. D'abord ils chargèrent le SCAR (Scientific Committee on Antarctic Research), organisme scientifique international regroupant toutes les associations nationales chargées d'études sur l'Antarctique, de faire un inventaire des gisements miniers et pétroliers, de promouvoir des études géologiques afin d'accroître nos connaissances sur les ressources, d'étudier les effets sur l'environnement de la prospection puis de l'exploitation des richesses de ces régions du Pôle Sud.

L'Antarctique est un éco-système très fragile et l'une des principales clauses du traité de 1959, est le respect par tous de ces paysages inhospitaliers, il y va de la vie de la faune sur les rivages de ce continent glacial. Le SCAR fut également convié à se pencher sur les problèmes des ressources biologiques, d'étudier leur exploitation et ses conséquences sur l'évolution des stocks, en particulier celle des stocks de krill.

Ensuite les participants décidèrent de se revoir d'ici un an à Paris, pour étudier les conséquences politiques, juridiques et économiques de l'exploitation des ressources minières et pétrolières de ce continent lointain qui aujourd'hui encore fait partie de l'héritage commun à toutes les nations. La réunion de Paris aura lieu juste après la clôture de la 4<sup>e</sup> Conférence sur le Droit de la Mer ; car en fait, le statut juridique, politique et économique du continent Antarctique est étroitement lié au statut juridique et économique de l'océan qui l'entoure et qui sera défini, on l'espère, lors de la réunion de New York.

Enfin, au terme de la conférence d'Oslo, chacun des pays présents s'est engagé à n'effectuer aucune prospection ni exploitation pour son propre compte. Il faudra attendre la prochaine conférence consultative, qui aura lieu dans deux ans à Londres pour que des accords de prospection et d'exploitation puissent être signés entre les différents pays.

Mais étant donné l'importance probable de l'enjeu, il va être bien difficile de trouver un terrain d'entente, car le continent de la science s'est transformé en un énorme gâteau — glacé bien sûr — que les nations tentent de dévorer.

## LA FRANCE EN ANTARCTIQUE

■ C'est en 1840 que les premiers Français foulèrent le sol de l'Antarctique. Commandée par Dumont d'Urville, l'expédition française arriva près du pôle magnétique de la Terre ; Dumont d'Urville baptisa la région du nom de sa femme. Aujourd'hui encore toute la zone habitée et revendiquée par les Français s'appelle la Terre Adélie. Depuis 1952, il existe là-bas une base permanente, la base Dumont d'Urville, où résident 35 chercheurs. Toutes les missions qui partent vers l'Antarctique sont organisées par les équipes de Paul-Emile Victor. Le financement des différentes expéditions, ainsi que celui des recherches est assuré par les TAAF (Territoires Australes et Antarctiques Français) qui dépendent du Secrétariat d'Etat aux Départements et Territoires d'outre-mer.

Les scientifiques français ont une activité intense en Terre Adélie : ils effectuent plusieurs types de recherche :

● D'abord, ils étudient l'environnement terrestre qui englobe des mesures de l'ionosphère, du magnétisme terrestre, du rayonnement cosmique ; par l'intermédiaire de leur station de réception, ils reçoivent des informations en provenance des satellites de télémesures.

● Ensuite les scientifiques de la base Dumont d'Urville étudient l'atmosphère et ses polluants naturels et ils effectuent des relevés météorologiques ; certains chercheurs se consacrent à la biologie et plus particulièrement à l'étude des oiseaux et des Manchots Empereurs, très nombreux aux alentours de la base. On étudie aussi les phénomènes d'adaptation au froid et de résistance au jeûne de ces espèces. Enfin, on effectue des recherches sismologiques et bien sûr des recherches glaciologiques : on étudie de très près les traces des éléments que l'on retrouve enfouis dans les glaces, car ces traces sont un témoin de l'histoire du climat de la terre.

A partir de la base Dumont d'Urville, on effectue fréquemment des raids aériens vers les plateaux afin d'y relever les échantillons de glace.

Chaque année les TAAF consacrent un budget de 13 millions de francs aux recherches qui sont menées en Terre Adélie.

reils classiques, surtout quand ils sont à la surface de l'eau. Enfin l'insoluble problème météorologique. Il est impossible de pêcher pendant l'hiver austral qui va de mars à novembre. Ce qui ne laisse que quatre à cinq mois de répit et veut dire que des bateaux très onéreux et très modernes ne seraient utilisés que pendant un

# LA FRANCE DU ROI-SOLEIL EN MEDAILLES

*Le Médaillier rend un hommage unique  
aux hommes et femmes illustres du Grand Siècle  
en créant une collection de médailles en vermeil*

**A**U 17<sup>e</sup> SIECLE, une nation dominait le monde occidental. Cette nation était la France. Dans tous les domaines, les français cherchaient à se surpasser. Aucune nation n'avait tant de cohésion, tant de fierté, tant d'amour de la grandeur, tant de fils et de filles exceptionnels.

Louis XIV était à la fois le souverain et le protecteur des génies de son époque et le soleil qu'il avait pris pour emblème ne paraissait pas un symbole abusif.

Aujourd'hui, les grands hommes et femmes de cette époque brillante et dont la civilisation a reçu une marque ineffaçable, sont représentés en portrait, pour la première fois, dans une collection unique de 50 médailles: *La France du Roi-Soleil*.

## **Un hommage permanent au génie de la France**

La face de chaque médaille de la collection montre un portrait original, dans le style classique, d'un des personnages qui donna naissance au Grand Siècle. Le revers porte un soleil et une légende ayant trait à la personne représentée.

Voici les puissants ministres : Colbert, Louvois ; les maréchaux superbes : Turenne, Luxembourg, Vauban ; les grands écrivains : Molière, Racine, La Fontaine, Madame de Sévigné ; les architectes inspirés : Le Vau, Hardouin-Mansart ; le paysagiste génial : Le Nôtre ; le créateur du Canal des Deux Mers : Riquet ; les peintres : Rigaud, Mignard ; les



*Le comité de sélection de « La France du Roi-Soleil », au cours d'une séance de travail au Château de Versailles où les sujets des médailles sont examinés. De droite à gauche: André Castelot, historien et secrétaire général du comité de sélection, Philippe Erlanger, historien, Jacques Levron, Conservateur en Chef Honoraire des Archives de Seine-et-Oise, Gérard Van der Kempf, Conservateur en Chef du musée de Versailles et des Trianons ; et de dos, Patrick Petit, Président du Médaillier.*



musiciens : Couperin, Lully ; les grandes favorites : Madame de Montespan, Madame de Maintenon ; la famille royale : le duc d'Anjou, futur roi d'Espagne, le duc de Chartres, futur régent, et le Roi-Soleil lui-même, monarque tout puissant, représenté au sommet de sa gloire.

En tout, 50 médailles qui rendent hommage aux grands hommes et femmes, d'une période éclatante de l'histoire de notre pays.

#### **Une collection historique faisant autorité**

Le choix rigoureux des personnages représentés sur les médailles de la collection et l'authentification des documents d'époque ayant servi aux sculpteurs du Médaillier, ont demandé le concours d'un comité de sélection, composé d'éminents historiens contemporains, spécialistes du 17<sup>e</sup> siècle. André Castelot en est le secrétaire général. Les noms seuls de ces personnalités garantissent la valeur historique de *La France du Roi-Soleil*.

La collection est émise par Le Médaillier, l'une des plus anciennes et prestigieuses maisons françaises de frappe de médailles. Ses sculpteurs et maîtres-graveurs renommés ont apporté tout leur art pour la création de ces médailles.

Chaque médaille de 39 mm de diamètre est frappée en qualité Epreuve, la plus haute en numismatique moderne. Chaque détail, délicatement exprimé en mat, contraste avec le fond pur et étincelant comme un miroir. Cette alliance du mat et du brillant constitue l'exceptionnelle qualité Epreuve tant appréciée des collectionneurs et qui s'est perfection-



née sans cesse au cours des générations de maîtres-graveurs.

Enfin, chaque médaille est frappée en vermeil (argent massif 1er titre, doré or 24 carats) qui atteint au 17<sup>e</sup> siècle son plus haut degré de perfection.

La tranche de chaque médaille porte le poinçon d'Etat garantissant la pureté du métal précieux, le poinçon de maître du Médaillier, l'année de frappe et la marque certifiant la qualité Epreuve.

#### **Une édition unique à tirage limité**

*La France du Roi-Soleil* sera émise dans une édition unique à tirage limité et ne pourra être obtenue que par souscription.

Les médailles seront émises au rythme d'une par mois et pourront être réglées chaque mois sur facture, avant réception de la médaille.

Le prix de chaque médaille est de 150 F TTC. Le prix hors taxe est garanti constant pendant toute la durée de la collection. Pour cela, et dès réception des demandes de souscription, Le Médaillier se procurera le poids de métal précieux nécessaire à la constitution des collections correspondantes.

La première médaille, frappée en octobre 1975, représentera le cardinal Mazarin, ministre de Louis XIV au début de son règne, parrain et tuteur du Roi-Soleil.

Pour mettre en valeur et protéger cette collection, chaque souscripteur recevra, sans majoration de prix, deux magnifiques albums reliés dans le style traditionnel du 17<sup>e</sup> siècle. Le dos sera en cuir couleur pourpre orné d'or et la couverture en toile luxueuse. Le nom du sous-



cripteur sera inscrit sur la page de garde de chacun des deux albums. Les pages intercalaires porteront les textes se rapportant à chacune des médailles, rédigés par Philippe Erlanger, le célèbre historien du Roi-Soleil.

*La France du Roi-Soleil*, dédiée à une époque capitale de notre histoire et dont nous n'avons pas fini d'épuiser les bienfaits, est une collection importante pour chaque français. Elle se transmettra de génération en génération pour sa valeur éducative, sa beauté artistique et la richesse de son métal.

**Date limite:**

**le 30 septembre 1975, minuit**

Pour un mois et un mois seulement, le peuple français aura la possibilité de souscrire à *La France du Roi-Soleil*. Le nombre total des collections sera limité au nombre exact des

souscriptions postées avant le 30 septembre 1975 à minuit, le cachet de la poste faisant foi. Lorsque toutes les médailles destinées aux collectionneurs auront été frappées, les matrices seront détruites, garantissant pour toujours qu'il n'y aura aucune autre édition de *La France du Roi-Soleil*. Chaque souscripteur recevra un certificat d'authenticité garantissant les strictes limites de cette édition unique.

Pour réserver votre collection *La France du Roi-Soleil* en médailles détachez, complétez et retournez dès aujourd'hui votre titre personnel de souscription ci-dessous.



**TITRE PERSONNEL DE SOUSCRIPTION**

**Date limite: le 30 septembre 1975 minuit, le cachet de la poste faisant foi**

Je vous prie d'accepter ma souscription pour une collection complète de *La France du Roi-Soleil*, constituée de 50 médailles de qualité Epreuve, poinçonnées, en vermeil (argent massif 1er titre, doré or 24 carats) au prix de 150 F TTC par médaille. Je recevrai mes médailles au rythme d'une par mois à partir d'octobre 1975.

Je ne vous envoie pas d'argent maintenant. J'ai bien noté que je vous réglerai chaque médaille une fois par mois sur facture avant réception. Le prix hors taxe de chaque médaille est garanti constant pendant toute la durée de la collection.

En tant que souscripteur, je recevrai également deux albums de collection, sans majoration de prix, accompagnés d'un certificat d'authenticité garantissant les strictes limites de cette collection émise dans une édition unique.

M. \_\_\_\_\_  
 Mme \_\_\_\_\_  
 Mlle \_\_\_\_\_ MAJUSCULES SVP

Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Code Postal \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_

Signature \_\_\_\_\_

LE MEDAILLIER 24 avenue Raymond Poincaré 75116 Paris

**Limite: une seule collection par souscripteur**

## LES PIÈGES A SOLEIL : DES CALORIES GRATUITES... MAIS CHÈRES

Un capteur solaire n'est rien d'autre qu'une serre dans laquelle est chauffé un liquide primaire, qui circule ensuite dans un réservoir d'eau dont il élève la température. Si le principe est simple, la fabrication doit être particulièrement soignée, notamment pour éviter toute déperdition de chaleur. Un chauffe-eau solaire, s'il dispose d'une source d'énergie gratuite, coûte en revanche assez cher à l'achat. Il faut compter au moins 3 500 F pour un réservoir de 200 litres d'eau chaude avec 2 m<sup>2</sup> de capteurs et sa rentabilité n'est atteinte qu'au bout de plusieurs années.

# Méjannes-le-Clap, premier village solaire de France

*Il y avait déjà des maisons chauffées par capteurs solaires, mais la création d'un centre collectif de chauffage de ce type pour toute une commune représente un pas décisif dans l'utilisation des nouvelles énergies.*

■ A soixante kilomètres au Nord de Nîmes, Méjannes-le-Clap n'était qu'un vieux village voué à une mort douce. Et puis la Société d'Économie Mixte d'Aménagement du Gard décide d'en faire le centre d'une zone touristique. Mais si aujourd'hui ce nom est connu dans le monde entier, ce n'est pas tant à cause de cette opération de rénovation, mais plutôt pour la solution originale de chauffage choisie par les architectes-urbanistes, G.M. Présenté et Ph. Roulier, chargés du projet. Méjannes-le-Clap est, en effet, le seul exemple en France d'utilisation collective de l'énergie solaire et représente sans doute une première mondiale dans le domaine du chauffage. La première tranche de la centrale fournit déjà de l'eau chaude pour la piscine et, dès cet hiver, une centaine de logements bénéficieront des calories gratuites du soleil. Dans cette région jouissant d'un ensoleillement exceptionnel, plus de 2 500 heures par an, il était naturel de penser à l'énergie solaire, mais l'originalité de la solution retenue consiste à avoir abandonné l'idée de « maison solaire » au profit de celle de « village solaire ».

Il existe déjà en France plusieurs maisons solaires, notamment celles construites selon le procédé CNRS-Michel<sup>1</sup>. A la simplicité du principe, on peut opposer les contraintes imposées à l'architecture. En effet, le captage individuel de l'énergie solaire exige d'y consacrer une grande partie de la façade sud. Une autre solution adaptée aux États-Unis, consiste



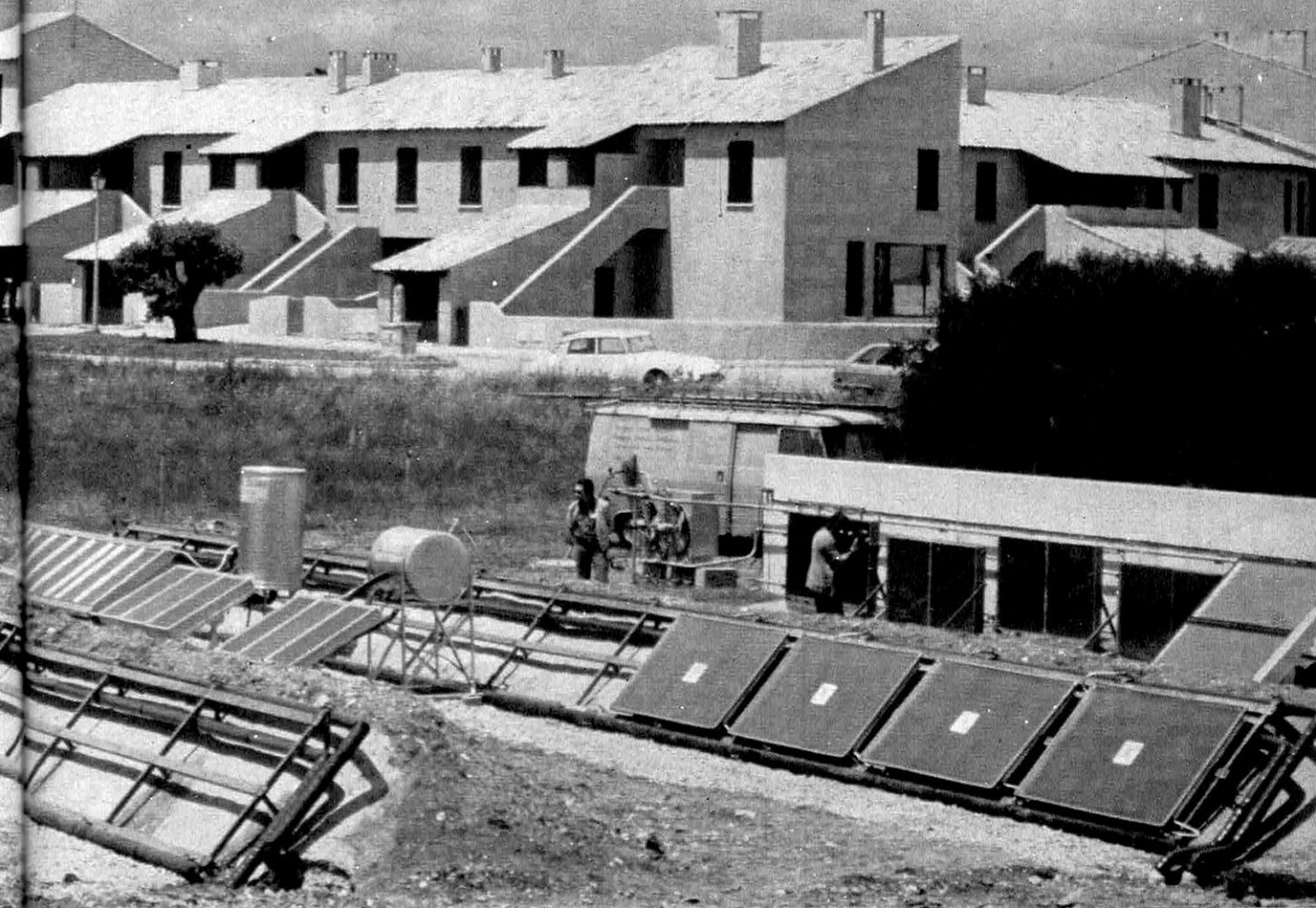
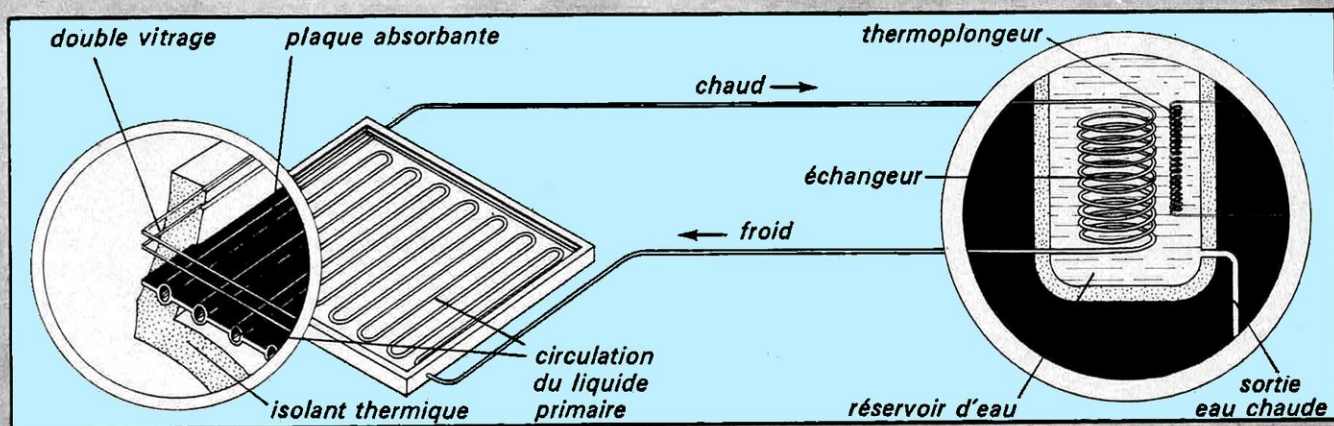
Jean Marquis

à utiliser la toiture comme capteur plan. Mais là encore l'effet esthétique est douteux et de toute manière incompatible avec un site rustique. D'où l'idée de concentrer hors du village la totalité des capteurs nécessaires à l'ensemble des habitations.

Pour l'instant, la centrale expérimentale constitue un banc d'essais mis à la disposition des fabricants de capteurs solaires plans. Événement significatif qui va sans doute marquer le début du développement industriel de cette technologie récente et encore peu connue en France. Pourtant 2 500 000 chauffe-eau solaires utilisent déjà ce principe remarquablement simple au Japon, plus de 200 000 en Israël.

Qu'est-ce qu'un capteur solaire ? Tout simplement une petite serre dans laquelle on chauffe un liquide qui servira lui-même à élever la température d'un

(1) Voir Science & Vie, n° 680.



réservoir d'eau. Le soleil émet le maximum d'énergie dans des longueurs d'ondes comprises entre 0,3 et 3 microns, c'est-à-dire dans le spectre visible et le proche infrarouge.

Le verre étant parfaitement transparent pour ces longueurs d'ondes, une plaque sombre placée derrière une vitre absorbera la quasi-totalité du rayonnement reçu. Cette plaque s'échauffera et réémettra cette fois un rayonnement infrarouge beaucoup plus éloigné du visible, entre 4 et 30  $\mu$ , 8  $\mu$  par exemple pour une surface à la température de 100 °C. La limite supérieure de transparence du verre étant de 3  $\mu$ , la chaleur est ainsi piégée dans la serre. Pas totalement puisque la vitre s'échauffe à son tour et rayonne moitié vers l'intérieur, moitié vers l'extérieur. Mais on peut limiter ces pertes en utilisant un double vitrage et ainsi obtenir des ren-

dements supérieurs à 50 %. Le liquide est chauffé dans un serpentin placé entre les vitres et la plaque absorbante.

Quelle chaleur peut-on ainsi espérer récupérer ? Un fort ensoleillement apporte 8 000 kilocalories par mètre carré et par jour. Pratiquement, pour les zones les plus favorisées en France, c'est-à-dire la région méditerranéenne et la Vendée, on peut espérer une moyenne annuelle de 3 600 kcal/jour<sup>2</sup>. Ainsi à Monaco, on a pu relever sur une période de 12 ans, une moyenne annuelle de 3 770 kcal/m<sup>2</sup>/jour. En partant de ces données on peut effectuer un calcul simple pour déterminer la surface de capteurs nécessaire pour satisfaire un besoin calorifique donné.

Prenons l'exemple d'une famille de six personnes désirant se procurer toute son eau chaude sanitaire grâce à un chauffe-eau solaire. Pour une consom-



**L'INÉGALITÉ DEVANT LE SOLEIL.** Il n'y a pas de régions « interdites » au chauffage solaire, mais certaines sont plus favorisées. Voici le nombre moyen d'heures d'ensoleillement annuel en France.

mation moyenne de 40 l par personne et par jour, il faudra donc assurer le chauffage d'un ballon de 250 l. Si l'eau du réseau est à 20 °C, il sera nécessaire d'élever sa température de 40 °C pour obtenir une eau chaude « confortable » à 60°. Puisqu'une kilocalorie élève 1 litre d'eau de 1 °C, on aura donc besoin de  $250 \times 40 = 10\,000$  kcal/jour.

Dans une région où 1 m<sup>2</sup> reçoit 3 600 kcal/jour, un capteur de surface S et de rendement 0,5 apportera quotidiennement  $3\,600 \times 0,5 \times S = 1\,800 S$  kcal/jour. Pour obtenir 10 000 kcal il faudra donc une surface de capteur de  $10\,000/1\,800 = 5,5$  m<sup>2</sup>. Les capteurs étant généralement rectangulaires, de 2 mètres de haut sur 1 de large, il en faudra donc trois, c'est-à-dire 6 m<sup>2</sup> pour apporter à cette famille de 6 personnes toute l'eau chaude nécessaire. Notons que par d'autres sources d'énergie, la dépense journalière serait de 12 kW électriques, 1,3 m<sup>3</sup> de gaz naturel, 3,5 kg de propane ou 2,5 l de fuel domestique.

Restent bien entendu les « panes » prolongées de soleil. Pour obtenir une production continue d'eau chaude, il est nécessaire de prévoir un système électrique d'appoint, par exemple un thermoplongeur déclenché par un thermostat, dans le réservoir calorifugé. Comme pendant le jour un capteur est sensible, non seulement au rayonnement direct, mais même au rayonnement diffus, c'est surtout pendant les longues nuits d'hiver que l'apport électrique devient indispensable, ce qui permet alors de bénéficier du tarif EDF « heures creuses ».

Sur le même principe que le chauffe-eau solaire, on peut bien sûr réaliser un chauffage central solaire. C'est ce qui a été fait à Méjannes où a été retenu le procédé de chauffage par le sol à basse température, entre 23 °C et 30 °C. Particulièrement confortable, il a l'avantage d'utiliser une gamme de température très facile à obtenir avec des capteurs plans.

Dans le domaine des basses températures, les

capteurs plans risquent d'autre part de s'imposer très rapidement dans le chauffage des piscines. Il ne s'agit pas alors d'obtenir de l'eau chaude mais simplement d'élever celle du réseau de distribution de quelques degrés. On peut donc imposer une circulation d'eau rapide dans les capteurs et ainsi atteindre d'excellents rendements. Ainsi, pour élever à 25 °C une eau initialement à 15 °C, on admet qu'il suffit d'un capteur de 2 m<sup>2</sup> avec une circulation de 160 l/h pour un volume de 25 m<sup>3</sup>. Soit pour une piscine de 250 m<sup>3</sup>, 10 capteurs de 2 m<sup>2</sup> chacun, avec une circulation totale de 1 600 l/h ce qui représente un apport horaire de 16 000 kcal.

Quant aux performances des différents capteurs, il fallait jusqu'à présent faire confiance aux résultats des divers fabricants qui, hélas, se basaient sur des conditions d'emploi différentes. Pour la première fois, à Méjannes, divers modèles sont testés dans des conditions absolument identiques. Il serait souhaitable que ce banc d'essais soit maintenu après la mise en place de la centrale opérationnelle et soit complété par la définition d'essais normalisés qui puissent guider le choix du particulier qui hésite encore à recourir à une technologie nouvelle et

### LES FABRIQUANTS DE CAPTEURS SOLAIRES

Voici quelques-uns des constructeurs français qui proposent différents modèles de capteurs plans. Le principe général est toujours le même mais chacun y apporte des solutions de détail originales, notamment pour la surface absorbante ou la circulation du liquide.

● CERCA, 41, av. Montaigne, 75008 Paris. Tél. 359.46.00.

● DIEMO, av. Kennedy, B.P. 103, 33701 Mérignac. Tél. (56) 47.14.64.

● HELIBAT, 1 à 3, rue des Gillets, 42210 Fontenay/Loing. Tél. (38) 95.80.68.

● SOCIETE GENERALE HELIOTHERMIQUE, Z.I. St-Pierre-du-Mont, 40000 Mont-de-Marsan. Tél. (57) 75.15.76.

● PATURLE, route de Grasse, 06600 Antibes. Tél. (93) 34.13.54.

● SOFEE, 2, rue des Cigales, 66000 Perpignan. Tél. (69) 50.26.05.

● SOFRETES, Z.I. d'Amilly, B.P. 163, 45203 Montargis. Tél. (38) 85.32.71.

● AQUATIC (Spécialisé dans le chauffage des piscines), 48, rue de Chemin-Vert, 75011 Paris. Tél. 805.21.71.

Pour tous renseignements s'adresser au Centre de Documentation de l'Institut Français des Combustibles et de l'Energie, 3, rue Henri-Heine, 75016 Paris. Tél. 647.41.23.

relativement coûteuse.

En effet, l'installation de capteurs solaires revient encore cher, car malgré la simplicité du principe, ils exigent une fabrication soignée, particulièrement dans le domaine de l'isolation thermique, la moindre déperdition entraînant une baisse sensible du rendement. D'autre part, il s'agit d'appareils appelés à être exposés en plein air pendant des années et qui doivent donc être parfaitement protégés de toute corrosion, notamment au voisinage de l'air marin. L'investissement est plus lourd que celui correspondant à une source classique d'énergie, mais c'est un prix raisonnable pour une énergie gratuite et inépuisable.

Alain LEDOUX ■

(2) D'après W. Diamant, professeur à l'Ecole Centrale.



# KONICA champion de l'automatisme intégral

Le "Photo Index 75", recueil des bandes d'essai  
les plus sérieux réalisées aux États-Unis par "Modern Photography"  
est présent dans tous nos kiosques  
(traduction en langue française de "Phot'Argus").  
Après y avoir découvert que les possesseurs d'Autoreflex T  
sont les plus ardents préconisateurs de l'appareil qu'ils utilisent,  
on peut y lire ceci:

"L'Autoreflex T3 est l'ultime perfectionnement d'une réussite...  
un appareil photo extraordinaire, aux possibilités  
presque infinies et dont l'objectif standard Hexanon AR 1,4/50 mm  
révèle des qualités de tout premier plan".

Il convient d'ajouter qu'une telle perfection est l'apanage de  
tous les appareils automatiques que produit KONICA.

# KONICA: la gamme la plus riche et la plus

Voici les compacts, avec leur chef de file, le tout petit C 35, sa version simplifiée le C 35 V, un nouveau venu, le C 35 EF et son flash électronique intégré si facile à utiliser, et l'étonnant AUTO S3 qui arrive à loger sous le volume du C 35 tous les avantages semi-professionnels de l'ancien AUTO S2!

## les compacts KONICA

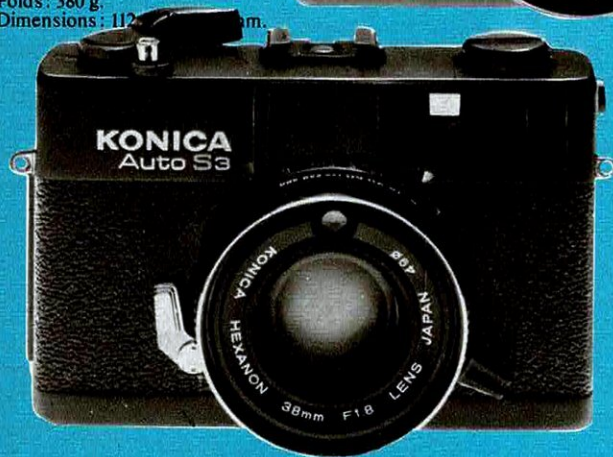


### C 35 automatique

Appareil 24 x 36 automatique compact, en 2 versions: grainage noir, boîtier chromé ou boîtier vernis noir. Comme le C 35 V, avec retardateur incorporé, télémètre couplé par superposition d'images, combiné au viseur, et dispositif flashmatic liant le réglage du diaphragme à la mise au point, après affichage du nombre-guide. Poids: 380 g. Dimensions: 112 x 71 x 61 mm.



**C 35 V**  
Appareil 24 x 36 automatique compact  
Objectif Hexanon  
2,8/38 mm, 4 lentilles.  
Obturateur automatique à programme Copal B Mat, vitesses en continu du 30<sup>e</sup> au 650<sup>e</sup> et pose B.  
Synchro flash au 1/25<sup>e</sup>



### AUTO S3

Comme le C 35 Automatique, mais plus perfectionné, avec objectif 1,8/38 mm, 6 lentilles. Obturateur avec présélection de la vitesse de 1/8<sup>e</sup> à 1/500<sup>e</sup> de sec, pose B et retardement. Cellule CdS de 25 à 800 ASA, système flash automatique et synchroflash plein jour par simple mise en coïncidence de deux aiguilles: le succès assuré de toutes vos photos, dans toutes les conditions. Poids: 412 g. Dimensions: 112 x 71 x 61 mm.



## l'autoreflex

# Plus sûre d'appareils 24x36 automatiques

Voici aussi l'Autoreflex A3, si parfait en lui-même qu'il est difficile de croire qu'il est la version dépolillée - mais si peu! - du célèbre T3. Chef de file, voici le T3: ce modèle a un an, vous croyez le connaître, mais cet été, KONICA y a incorporé de nouveaux perfectionnements: est-ce bien encore le T3, ou est-ce déjà un nouvel appareil?



le système  
automatique  
le plus  
expérimenté  
du monde

## KONICA autoreflex T3

- Appareil 24 x 36 reflex automatique, à objectifs interchangeables KONICA HEXANON. Le choix par KONICA de l'automatisme total avec présélection de la vitesse ajoute à la sécurité de son fonctionnement, la maîtrise du temps d'obturation.



- Boîtier T3, verni noir ou chromé - objectifs standards: 1,7/50 mm - 1,4/50 mm - 1,2/57 mm.

- Obturateur métallique COPAL SQUARE S, de 1 sec au 1/1000<sup>e</sup> et pose B.

- Deux cellules CdS placées derrière l'objectif, à pondération variable selon la focale utilisée, sensibilité de 12 à 3200 ASA. Lors de la prise de vue, le dispositif, débrayable, règle automatiquement le diaphragme à l'ouverture déterminée par les cellules.

- Mise au point sur dépôt FRESNEL avec pastille centrale de microprismes (stigmomètre sur demande). Visée à pleine ouverture par présélection de l'automatisme total - grand viseur portant mention de la vitesse et du diaphragme utilisés.



- Synchroflash au 1/125<sup>e</sup>, par le contact de griffe ou l'une des prises latérales X et M.

- 26 objectifs HEXANON et toute une gamme d'accessoires et compléments: les objectifs HEXANON

AR conservent l'automatisme total du boîtier T3.

- Poids: 770 g (boîtier nu) - 150 x 95 x 45 mm.



- NOUVEAU: Un déclenchement plus doux.

- NOUVEAU: près de l'indicateur d'armement, une commande de surimpression plus pratique.

- NOUVEAU: une griffe porte-accessoires incorporée à contact flash direct!

- NOUVEAU: un occultateur d'oculaire derrière un prisme modifié! et de nombreuses autres améliorations internes!

KONICA T3 - Le meilleur des 24 x 36 réflex automatiques.

Cellule CdS couplée, de 25 à 400 ASA. Mise au point par 4 symboles lisibles dans le viseur. Poids: 340 g. Dimensions: 112 x 70 x 52 mm.

### C 35 EF

Comme le C 35 V, à peine plus grand, mais avec flash électronique incorporé, alimenté par 2 piles 1,5 V. Autonomie 250 éclairs, charge rapide, NG 14 pour 100 ASA. Réglage automatique de l'ouverture en fonction de la mise au point. Diaphragmes et obturateur programmés pour 1/60<sup>e</sup> et 1/125<sup>e</sup>. Poids: 420 g. Dimensions: 129 x 73 x 51 mm.

## A3

Version simplifiée du célèbre AUTOREFLEX T3, livré avec objectif standard 1,7/50 mm. Appareil 24 x 36 automatique débrayable à présélection de la vitesse. Visée reflex à pleine ouverture, lentille Fresnel, pastille centrale à microprismes. Affichage de l'ouverture maximale, des limites de sur et sous-exposition. Obturateur à volets métalliques, vitesses de 1sec au 1/1000<sup>e</sup> sec. Pose B. Synchronisation X à toutes les vitesses, jusqu'à 1/125<sup>e</sup>. Sensibilité de 12 à 3200 ASA. Peut recevoir la totalité des objectifs HEXANON (dont 20 automatiques) et tous les accessoires de l'Autoreflex.

**SCOP**

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

**BON** pour recevoir une documentation KONICA à retourner à SCOP 27, rue du Fg-St-Antoine 75540 PARIS CEDEX 11

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

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

## Une « Boîte Noire » française pour piéger les pétroliers pollueurs

*Pour faire respecter les règlements draconiens adoptés par les conventions internationales, il manquait surtout un moyen de contrôle efficace. C'est peut-être un appareil français à fibres optiques qui équipera dans quelques années tous les navires pétroliers.*

Cinq millions de tonnes ! C'est la quantité d'hydrocarbures rejetés en une seule année dans les mers. Et alors que les accidents, spectaculaires, n'en représentent en moyenne que 5 %, les seules opérations routinières de déballastage et de nettoyage des cuves des tankers contribuent pour le quart à la pollution totale, soit plus d'un million de tonnes.

Hélas, ce sont des opérations difficiles à éviter. Quand un pétrolier arrive à son port de déchargement, ses cuves sont bien sûr remplies de pétrole. Pour conserver une certaine stabilité, pour ne pas être un « bouchon sur l'eau », le navire ne peut débarquer la totalité de sa cargaison sans remplir simultanément d'eau de mer un certain nombre de ses citernes. C'est l'opération de ballastage. Quand il fera route vers son port de chargement, le tanker transportera ainsi un ballastage équivalent à peu près à la moitié du pétrole brut qu'il aura « déballasté ».

Mais, pour charger une nouvelle cargaison, il faudra bien se débarrasser de cette eau fortement « huilée » qui a séjourné dans des cuves ayant contenu le pétrole (1). Il fut un temps où l'on se contentait de renvoyer directement

ces eaux grasses à la mer. Les premières restrictions imposées par les conventions internationales concernèrent les modalités de ces rejets : ils doivent s'effectuer à plus de 100 milles des côtes, à une vitesse de 15 nœuds, et ne pas dépasser un débit de 9 000 m<sup>3</sup> à l'heure. A présent, c'est de surcroît la teneur maximum en huile des eaux rejetées qui est réglementée. Elle ne doit pas dépasser 1/15 000, ce qui ramènerait la quantité d'hydrocarbures ainsi perdus à 100 000 tonnes par an contre plus d'un million actuellement.

C'est pour atteindre cet objectif que, depuis plusieurs années déjà, les grandes sociétés pétrolières ont adopté la méthode dite « load on top » ou chargement sur résidus. Pendant le voyage sur lest, du port de déchargement à celui de chargement, on garde temporairement l'eau du ballastage dans certaines citernes à cargaison, donc « sales ». Pendant ce temps, on nettoie les autres cuves pour prendre un ballast définitif propre. L'eau du nettoyage est envoyée dans une citerne spéciale, le « slop-tank ». Dans les citernes « sales », le pétrole mêlé à l'eau, plus léger, va monter à la surface par décantation naturelle. On récupérera donc au fond une eau suffisamment propre (de 20 à 40 ppm (2) de pétrole) pour être rejetée à la mer. Le mélange eau-pétrole restant à la surface est envoyé dans le « slop-tank »

(2) Partie par million. 40 ppm correspondent à 1/25 000<sup>e</sup> et satisfait ainsi la réglementation des 1/15 000<sup>e</sup>.

où là aussi on laisse décanter pour obtenir de l'eau relativement propre qui est vidée par le fond. A l'arrivée dans le port de chargement, il ne reste plus que des résidus de pétrole dans le slop-tank que l'on pourra achever de remplir avec du pétrole brut, d'où le nom donné au procédé « chargement sur résidus ».

Cependant, pour être efficace, cette méthode exige un système permettant à tout moment de connaître la teneur en huile des eaux rejetées. Et ceci d'autant plus que les normes deviennent de plus en plus sévères. La convention signée en 1973 par les principaux pays armateurs a abaissé à 1/30 000 le seuil tolérable. Ainsi, l'Intergovernmental Maritime Consultative Organization (IMCO) a décidé d'équiper d'ici 2 ans tous les pétroliers d'un système de détection.

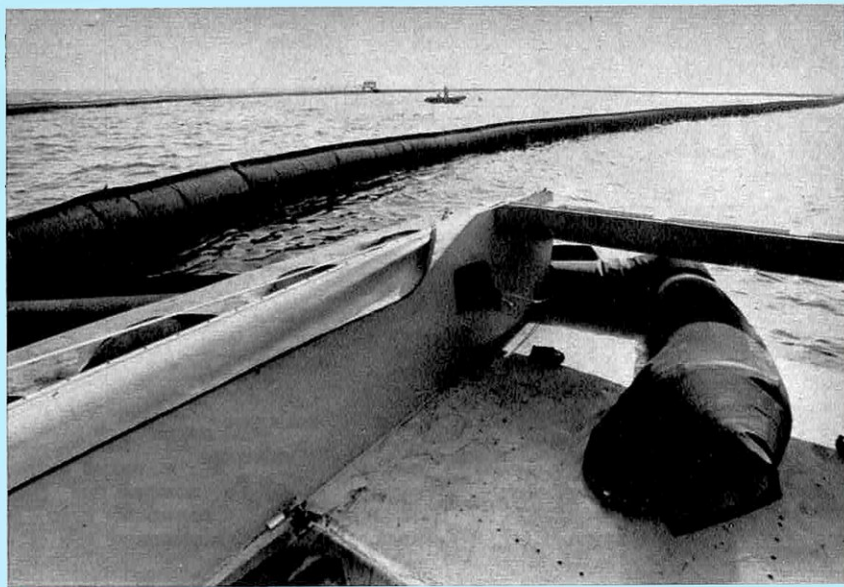
Un prototype français a été retenu par l'IMCO. C'est le DRUR (détecteur à réponse ultra-rapide), oléomètre mis au point par la société SERES, d'Aix-en-Provence.

Le cahier des charges édicté par l'IMCO était particulièrement contraignant. Tout d'abord, le temps de réponse ne devait pas dépasser quelques secondes. En effet, la concentration du pétrole dans l'eau peut passer dans les tuyauteries de 30 à 1 000 ppm en quelques minutes, ce qui exclut toutes les mesures manuelles sur des prélèvements. D'autre part, l'appareil devait être adapté aux conditions de « sécurité intrinsèque » requises pour l'installation à bord des navires citernes. C'est-à-dire qu'aucun système électrique ne doit se trouver dans la salle des pompes et inversement aucune circulation de pétrole ne doit avoir lieu dans la salle des machines. Enfin, le fonctionnement devait être entièrement automatique, ne nécessiter aucun étalonnage manuel à bord et surtout permettre le branchement d'une « boîte noire » permettant les contrôles a posteriori par les autorités.

Ce sont évidemment les condi-

(1) En fait la solution idéale consiste à réserver des cuves spéciales pour l'eau de ballastage. Ces « ballasts séparés » seront obligatoires sur tous les tankers de plus de 70 000 t<sub>dw</sub> commandés après le 1<sup>er</sup> janvier 1976. Bien sûr, le coût du navire s'en ressentira durement.

Le Petworth pris en flagrant délit de déversement d'hydrocarbures grâce à la radiométrie infrarouge.



1



2



3

### ET EN CAS D'ACCIDENT ?

Récemment, la BP a créé un plan de secours en cas de déversement d'hydrocarbures. Une embarcation remorquée peut mettre en place un barrage pneumatique long de 500 m (Seapack) (photo 1). Déployé en U un barrage de cette longueur peut retenir plus de 1 000 t d'hydrocarbures. Lorsqu'une telle quantité est emprisonnée, on peut réunir les extrémités du barrage pour former une « île » de pétrole laissée à la dérive sous le contrôle d'une ancre flottante, en attendant que les opérateurs soient prêts à récupérer le pétrole grâce au second élément du dispositif BP, le Seaskimmer (photo 2).

Le Seaskimmer est un flotteur torique muni de 80 disques. Ceux-ci tournent en traversant la couche d'huile qui adhère à leur surface et est remontée dans le corps de l'appareil où elle s'écoule dans une cuve de récupération puis est pompée. L'unité est capable de récupérer jusqu'à 100 t d'hydrocarbures en une heure.

D'autre part, l'Institut Battelle de Genève a étudié un procédé capable de récupérer de très fines couches d'hydrocarbures. La société belge Seaclean a fait construire à Concarneau un prototype de démonstration (photo 3). C'est un catamaran de 15 m de long et 5,60 m de large. Entre les deux coques une vis sans fin à pas variable concentre et épaissit la nappe du pétrole qui peut alors être pompée. Le rendement de récupération atteint 95% de la quantité d'huile répandue. Une nappe d'huile de 1 cm d'épaisseur peut être récupérée avec un débit de 140 m<sup>3</sup>/h.

tions de sécurité qui ont posé les problèmes les plus délicats puisqu'il s'agissait de prélever un échantillon de pétrole pour le soumettre à des mesures électriques, sans qu'à aucun moment, le liquide et le circuit électrique ne soient en contact.

Comme tous ses autres concurrents internationaux, la SERES a longuement « séché » devant ce casse-tête, jusqu'à ce qu'elle ait songé — tout à fait par hasard avouent ses techniciens — à utiliser des canaux à fibres optiques. Le principe de fonctionnement est simple : une eau contenant des hydrocarbures est turbide, c'est-à-dire qu'elle présente un trouble, une lactescence proportionnelle à la richesse en huile de l'émulsion. Donc, si l'on effectue une mesure photoélectrique sur une lame de liquide d'épaisseur déterminée, on peut immédiatement connaître la teneur en huile. L'emploi de conducteurs à fibres optiques permettait de réaliser ce montage de telle sorte que l'émetteur lumineux et l'élément photosensible d'une part, le liquide étudié d'autre part, ne soient pas dans le même compartiment. Avec le système de contrôle DRUR, le « load on top » gagne ainsi un label de qualité qui lui faisait défaut. Les pollueurs, eux, perdent leur dernière excuse. Les tricheurs auront d'ailleurs désormais à compter avec la « boîte noire » liée à l'oléomètre qui enregistrera :

- La teneur en huile de l'eau déballastée en mg/l et en litre par mille nautique ;
- la quantité d'huile rejetée au cours d'une opération de déballastage ;
- enfin la quantité d'huile déversée en mer tant au cours d'un voyage qu'au cours d'une année de fonctionnement.

On parviendra alors peut-être à réduire d'une part une pollution intolérable, mais aussi, d'autre part, un gaspillage non négligeable d'un pétrole dont on commence à connaître le vrai prix.

Claude MÉTIER DI NUNZIO ■

Ph. Ledru - Sygma.

# L'ordinateur bouleverse déjà la presse

*Alors que le malaise sévit dans une grande partie de la presse, pour des raisons culturelles, économiques et sociales, l'informatique prépare tranquillement une refonte intégrale de la manière de faire des journaux : avec des ordinateurs et donc moins de personnel. Tout un groupe de presse, celui du « Provençal », et l'A.F.P. (« Agence Française de Presse ») en sont l'exemple. Reste à savoir si des raisons politiques ne retarderont pas l'évolution de l'ensemble de la profession, comme les canuts de Lyon retardèrent l'inéluctable victoire des métiers à tisser . . .*

■ L'agitation familière a disparu de la salle de rédaction, l'odeur de l'encre a déserté l'imprimerie, les rotatives sont isolées du reste du journal, pas un seul typographe ne rode dans les couloirs, les dactylos tapent dans le calme, sur des touches silencieuses, les armées de correcteurs ont troqué leurs crayons contre des claviers. Tout est blanc, tout est propre, tout est calme. Nous sommes au cœur du plus grand quotidien des Bouches-du-Rhône, « Le Provençal ». Ici, rien ne ressemble à ce qui se passe ailleurs, dans les autres journaux où règnent l'ouvrier aux mains noircies par le plomb, le bruit, l'effervescence, une chaleur moite et une odeur de plomb, d'encre et de papier. Aux journaux-ruches « Le Provençal » a opposé le quotidien-ordinateur.

En l'espace de sept ans, l'informatique aidant, ce groupe de presse de province est devenu l'un des plus modernes du monde ; en avance sur les journaux américains, à égalité avec les quotidiens japonais. Bref, aux yeux de tous, « Le Provençal » a réussi un pari bien délicat : il est parvenu à introduire en masse l'ordinateur, ce faiseur d'ordres, ce logicien implacable, au sein d'une entreprise de presse, entreprise pas comme les autres, difficile à manier, parce qu'elle vit au rythme des événements.

Cela a commencé en 1967. Le Groupe de

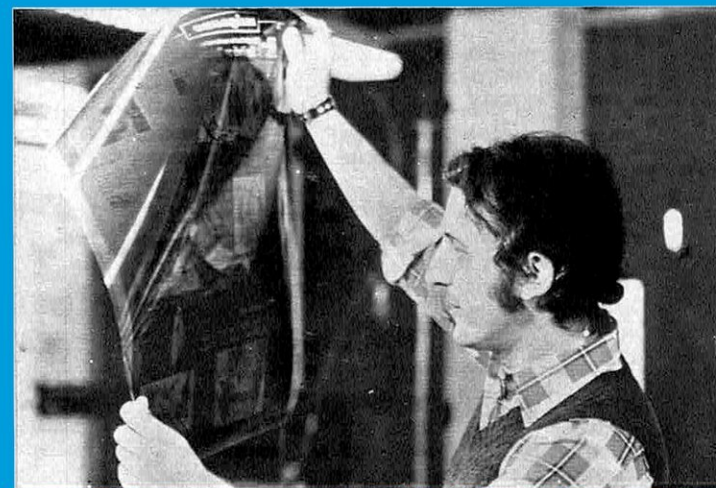
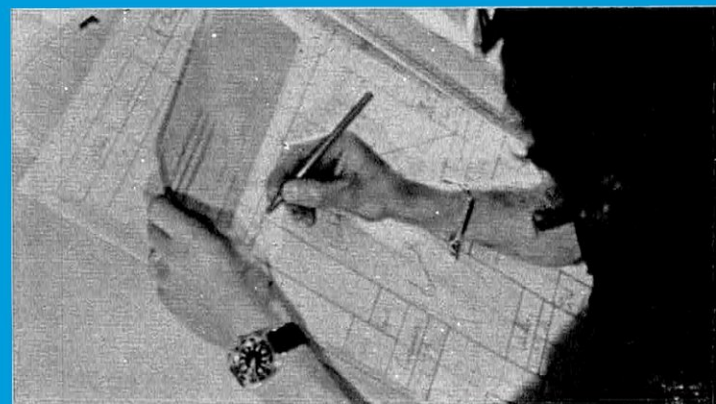
Presse du « Provençal » prenait de l'extension. Il publiait 3 journaux :

- « Le Provençal », journal du matin qui tirait à 240 000 exemplaires et possédait 13 éditions ;
- « Le Soir », quotidien de l'après-midi dont l'unique édition était imprimée à 50 000 exemplaires ;
- « La République Var-Matin », imprimée à Toulon et dont le tirage atteignait 90 000 exemplaires.

Bref, en une seule journée, le groupe fabriquait à Marseille plus de 130 pages de quotidien. Et il devenait de plus en plus difficile à l'imprimerie de suivre les cadences de la rédaction. Aux heures de pointe, des articles provenant des agences de Manosque, de Draguignan, d'Ollioules, d'Ajaccio, d'Avignon ou du siège de Marseille parvenaient en masse à l'imprimerie ; en revanche certaines parties de la journée étaient particulièrement calmes. Certains typographes restaient des heures à travailler au ralenti, puis soudainement, ils étaient surchargés de travail. Bref, il devenait impossible de contrôler les coûts de fabrication.

La direction du Provençal décida d'aller regarder d'un peu plus près le contenu quantitatif des journaux qu'elle imprimait. C'est ainsi que l'on s'aperçut que les pages écrites par les

(Suite du texte page 104)



Depuis trois quarts de siècle, les images ci-dessus à gauche n'ont pas sensiblement varié : c'est un linotypiste qui compose sur un clavier les lignes de plomb qui seront assemblées sur le « marbre » par le typographe sous forme d'une ... forme ; celle-ci servira à prendre un premier moule souple ou « flan » dans lequel seront coulés les deux demi-cylindres qui seront fixés sur le cylindre de la rotative. C'est la technique utilisée par l'immense majorité de la presse contemporaine et à laquelle restent, un peu sentimentalement, attachés les journalistes aussi bien que les ouvriers du livre. A droite, trois autres images de la presse informatisée, qui sera peut-être la presse de l'avenir. De haut en bas : le journaliste tape directement ses articles sur la photocomposeuse, devant un écran de télévision qui lui présente son texte : plus de linotypiste ; les épreuves se présentent sous forme de bandes continues — dont l'ordinateur garde par ailleurs la mémoire. Ces bandes servent à composer les pages sur papier : plus de « marbre », ni de forme et le « flan » est remplacé par une épreuve sur pellicule ou Letterflex. Le décor manque sans doute de la chaleur familière de l'autre technique. Mais peut-être se « réchauffera »-t-il un jour...

5 agences régionales représentaient 80 % des 130 pages éditées chaque jour, 80 % d'informations qui reflétaient la vie des Bouches-du-Rhône, du Var, de la Corse, du Vaucluse, des Alpes de Haute-Provence. En approfondissant cette analyse, on constata que 80 % des événements locaux pouvaient être prévus 6 jours à l'avance et 96 % d'entre eux étaient prévisibles

### **LE GROUPE DE PRESSE DU « PROVENÇAL »**

■ Le groupe de Presse « Le Provençal » a son siège à Marseille. Son activité principale : la réalisation de 4 journaux.

#### **« Le Provençal » : quotidien du matin**

● Tirage quotidien : 240 000 exemplaires (diffusion OJD 1974 : 201 294 ex.).

● 13 éditions régionales.

● Pagination moyenne : 20 à 24 pages grand format.

● Nombre de pages quotidiennes fabriquées : 30.

#### **« Le Méridional » : quotidien du matin**

● Tirage quotidien : 90 000 exemplaires (diffusion OJD 1974 : 69 385 ex.).

● 12 éditions régionales.

● Pagination moyenne : 20 à 24 pages grand format.

● Nombre de pages quotidiennes fabriquées : 30.

#### **« Le Soir » : quotidien de l'après-midi**

● Tirage quotidien : 50 000 exemplaires (diffusion OJD 1974 : 38 395 ex.).

● 1 édition.

● Pagination moyenne : 16 à 20 pages.

Le groupe comprend également un journal imprimé à Toulon, ville située à 50 km de Marseille, journal titré « La République Var-Matin » dont le tirage atteint 90 000 exemplaires (diffusion OJD 1974 : 79 896 ex.) et qui est imprimé en offset.

Autour de son entreprise de Presse, le groupe de Gaston Deferre a créé sept sociétés-satellites qui travaillent pour ses quotidiens mais également pour une clientèle extérieure.

C'est le cas de :

● 2 entreprises de régie publicitaire :

— Eurosud, dont le rayon d'activité se limite aux Bouches-du-Rhône et aux départements limitrophes ;

— Médiasud, elle, couvre l'ensemble du territoire français. Son siège est à Paris.

● 1 société de distribution de journaux : Sud-Press Administration (SPA) qui s'occupe de l'administration des ventes.

● Une entreprise d'informatique : la SEMI qui travaille pour le Provençal mais également pour des clients des alentours.

● Une agence de publicité : Sud-Marketing.

● Une agence de presse : l'ACP (Agence Centrale de Presse) dont les bureaux sont à Paris.

● Une société de travail à façon en imprimerie : l'EII.

Le chiffre d'affaires consolidé fut de 160 millions de francs en 1974. □

avec 48 heures d'avance. Il restait 4 % de faits imprévisibles, comme le hold-up d'une banque des environs ou le déraillement de l'autorail Avignon-Arles. Il devenait possible, dans ces conditions, de planifier, d'ordonner la plus délicate des matières premières : l'information.

Il fallut bien sûr imposer une certaine rigueur à chaque chef d'agence responsable des pages régionales. D'abord, il devait adresser par l'intermédiaire de téléscripteurs, 48 heures à l'avance, un schéma précis de ses pages (taille des articles, présentation sur 2, 3, 4 ou 6 colonnes, types de caractères choisis pour l'article et les titres, heure de disponibilité de la copie) et pour chaque texte il devait préciser le degré de priorité : certains articles ne pouvaient subir de retard de publication, d'autres au contraire supportaient fort bien d'être remis au lendemain, d'autres encore étaient susceptibles d'être raccourcis ou même supprimés.

Belle organisation. Mais, au siège du journal, où parvenaient tous les renseignements concernant les pages régionales, il fallait disposer d'un outil sûr, capable de gérer les informations qui parvenaient des quatre coins de sa zone de diffusion, capable de lancer et de régler l'impression des articles, capable aussi de vérifier qu'au bout du compte toutes ces nouvelles éparses formeraient un journal, capable enfin de vérifier les coûts de production.

Très vite, on pensa à l'ordinateur, et à la fin de 1967, 2 IBM 360/20 firent leur apparition au siège du « Provençal ». La seconde machine n'était là que pour la sécurité. L'impression d'un journal ne souffre aucune défaillance de matériel. En cas de panne de la première machine la seconde était présente pour prendre la relève et, par ailleurs, elle effectuait tous les travaux administratifs (comptabilité, paie, statistiques de vente, etc.) de l'entreprise.

Dans la pratique, les cinq agences envoyaient au siège, par l'intermédiaire des téléscripteurs, des bandes perforées renfermant le contenu des pages régionales. Les bandes perforées étaient données en pâture à l'ordinateur qui les décryptait. Très vite la machine vérifiait tout le contenu de la bande : la superficie occupée par l'ensemble des articles était-elle compatible avec les pavés de publicité prévus dans ces mêmes pages ? La taille donnée à chacun des titres des articles cadrerait-elle avec la largeur de ce même article, etc. ? S'il y avait un problème, la machine supprimait d'elle-même les articles non prioritaires, puis éditait des ordres de travail demandant au responsable d'agence de réduire tel ou tel article. Et le lendemain, l'ordinateur attendait que lui parvienne, toujours par bandes perforées interposées le texte définitif des articles.

Enfin, la machine organisait demi-heure par demi-heure la fabrication de la copie en fonction des textes qui lui étaient parvenus et qu'elle avait enregistrés dans ses mémoires. Régulièrement donc, l'IBM 360/20 émettait des bandes perforées contenant les textes à imprimer avec

toutes leurs caractéristiques typographiques ; ces bandes s'en allaient alors alimenter de puissantes machines à composer au plomb. Parallèlement, l'ordinateur imprimait demi-heure par demi-heure, les titres des articles qu'il avait envoyés à la fabrication. Il devenait possible de suivre pas à pas la production de l'imprimerie, de vérifier si la réalité collait avec les prévisions : bref, il était devenu possible de connaître les coûts de réalisation des quotidiens du groupe.

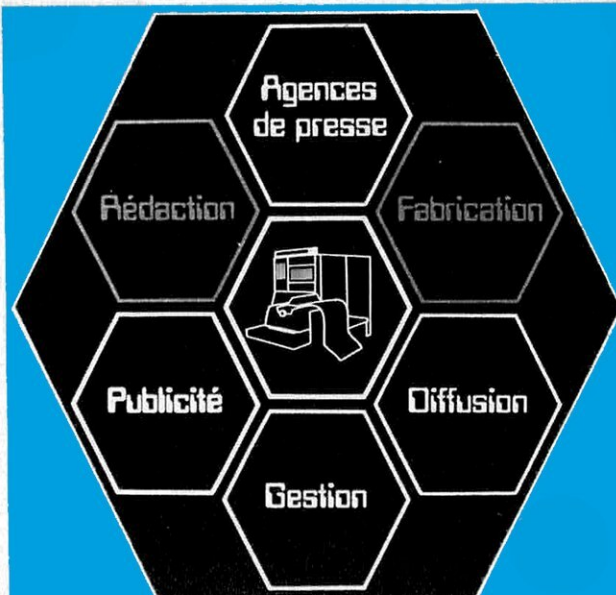
Jusqu'en 1971, « Le Provençal » ne modifia plus son organisation ; mais à cette époque, il passa des accords avec un autre journal de la région, « Le Méridional », quotidien qui vivote. Le groupe du « Provençal » décida de prendre en charge la fabrication, la régie publicitaire et la distribution de ce quotidien si différent des autres journaux du groupe. En effet, le président du groupe du « Provençal » est Gaston Defferre, le maire socialiste de Marseille, et « Le Méridional » est un journal dit « de droite ». La prise en charge du « Méridional » qui tire à 90 000 exemplaires, édite 12 éditions régionales et fabrique près de 30 pages par jour, représentait une importante surcharge à laquelle il fallait faire face.

C'est peut-être pour cela qu'en 1972, le groupe du « Provençal » a décidé de se restructurer, de tout rebâtir, au propre comme au figuré, autour de l'ordinateur. Coup sur coup, plusieurs décisions primordiales sont prises : d'abord, on fait construire des locaux sur mesure ; ensuite, on abandonne la composition au plomb pour la photocomposition, on passe à des procédés de fabrication ultra-rapides et propres (plaques Letterflex) ; enfin on s'informatise de fond en comble. L'ordinateur qui gère déjà la composition des pages régionales, va régner en maître sur tout le groupe.

Mais ce passage total à l'informatique prend du temps. Les études ont démarré en mars 1973, et ce n'est qu'en juin 1974 que tous les journaux du groupe basculent et passent d'une réalisation « manuelle » à une réalisation « informatisée ». Pour bien comprendre l'immense bond en avant que firent les quotidiens du groupe de presse de Marseille, il suffit de suivre pas à pas la conception d'un des journaux du groupe.

Un journal, chacun le sait, comporte d'une part des articles rédigés sur place ou dans des agences par des journalistes et d'autre part des petites annonces et des pavés de publicité. Au « Provençal », chaque journaliste se doit de rédiger ses articles sur un papier particulier, semblable aux feuilles de copies d'examen. L'auteur y inscrit en en-tête, le titre, le sous-titre de son texte ainsi que le caractère dans lequel il désire voir son article imprimé ; puis, consciencieusement, il rédige ses textes.

Dès que sa signature est inscrite au bas de son œuvre, la copie est dirigée vers un pool de clavistes. La salle est toute claire, impressionnante. Devant deux rangées de bureaux blancs surmontés d'écrans en tout point semblables à



### **INVISIBLE : LE NOUVEAU TEMPS RÉEL**

*L'organigramme d'une entreprise de presse informatisée indique bien que tous les services sont régis par le programme de l'ordinateur. Ce qu'il ne montre pas, c'est la modification des méthodes et des temps de fonctionnement de ces services. Par exemple, la gestion n'a plus lieu d'attendre la parution du journal pour connaître les états successifs : elle peut interroger l'ordinateur à n'importe quel moment de la fabrication, en même temps que la publicité peut facturer — instantanément — les petites annonces.*

ceux de nos téléviseurs une vingtaine de jeunes femmes frappent en silence les articles qu'elles ont sous les yeux. Elles commencent d'abord par inscrire les caractéristiques typographiques de l'article, puis elles frappent le texte « au kilomètre » c'est-à-dire sans prendre garde aux coupes à l'intérieur des mots. Le début d'un paragraphe sera indiqué par un symbole particulier, un mot en majuscule par un autre, etc. Au fur et à mesure qu'elles tapent, les textes apparaissent sur les écrans ; un coup d'œil pour vérifier que l'on tape sans erreurs, un coup de pouce pour enfoncer la touche « transmission » et l'article est dirigé vers l'ordinateur central, en l'occurrence un IBM 370-145 de 512 k-octets<sup>(1)</sup> qui l'enregistre dans sa mémoire, lui assigne sa place et sa page dans le journal et détermine sa longueur.

Parallèlement, les agences régionales ont adressé, par l'intermédiaire de terminaux à écrans semblables à ceux du siège et reliés en permanence par ligne téléphonique avec Marseille, les textes de leurs articles. Dès que l'ordinateur a emmagasiné la copie, celle-ci devient disponible pour l'armée de correcteurs qui siègent eux aussi devant leurs terminaux. Tour à

(1) 512 k-octets signifie que la mémoire centrale de l'ordinateur peut emmagasiner 512 000 mots de 8 bits — 1 bit étant un 0 ou un 1, langage compréhensible par la machine.

tour, les articles à corriger s'illuminent sur les écrans et à l'aide d'un curseur baladeur, ces champions de l'orthographe et du français pur, que sont les correcteurs traquent le verbe mal conjugué, le mauvais accord de participe et le pluriel erroné. Bref, il suffit aux correcteurs d'appuyer sur l'une des touches de leur clavier pour que l'injure à la langue française disparaît et fasse place à une prose irréprochable. Une fois toutes les corrections effectuées, le correcteur « transmet » le texte à l'ordinateur qui justifie les lignes et coupe les mots suivant les règles typographiques.

**AFP:  
L'INFORMATION EN TEMPS RÉEL**

■ L'Agence France-Presse emploie près de 2 500 journalistes (dont 1 500 correspondants) à l'écoute du monde et dont le rôle est de faire savoir ailleurs, le plus vite possible, ce qui se passe là où ils sont. L'AFP, diffuse à ses milliers de clients (journaux, agence de presse, chaînes de radiodiffusion et de télévision, organismes publics, clients privés, grandes sociétés, banques, etc.), répartis dans 150 pays, les informations qui lui parviennent à Paris, cœur de l'agence et siège de la société. Chaque jour l'AFP envoie près de 600 000 mots sur les réseaux de télécommunications du monde entier.

Les informations sont diffusées suivant leurs destinataires en 4 langues : le français bien sûr, mais aussi l'anglais, l'espagnol et l'allemand. Les messages qui parviennent à Lisbonne et à Sao Paulo sont immédiatement traduits en portugais et ceux qui arrivent au Caire sont traduits en arabe avant d'être envoyés vers les pays de langues arabes.

L'AFP exploite au maximum les moyens de télécommunications ; l'appareil de base du réseau AFP est le téléscripteur qui équipe chacun des clients de l'agence. Les liaisons sont effectuées par câble (l'AFP emploie 90 000 km de câbles) avec les pays d'Europe, l'Afrique du Nord et du Sud, l'Amérique du Nord ; par radio avec le Proche-Orient, certains pays d'Asie, d'Amérique du Sud, d'Amérique centrale, d'Europe de l'Est, vers le Caire et les Caraïbes ; enfin, des liaisons sont réalisées par satellites par l'intermédiaire du réseau Intelsat. C'est le cas des liaisons avec Manille, Hong Kong, Bangkok, Caracas, Lima, Bogota, Mexico et Fort-de-France. Pour mener à bien sa mission d'information, l'AFP utilise 3 000 téléscripteurs, 32 émetteurs, 250 baies de réception, 50 fréquences et 39 antennes.

Pour soutenir ce gigantesque réseau d'information, l'AFP dispose de plus de 1 000 employés administratifs et techniques. A côté de cette activité prioritaire de « diffuseur d'information », l'AFP publie 11 bulletins, dispose d'un service photographique imposant, et d'un service « Features » qui vend à part des articles de synthèse.

L'AFP avec un budget de 170 millions en 1973, se situe au troisième rang des agences de presse mondiales derrière Associated Press (USA) et l'Agence Reuter (Grande-Bretagne). □

Durant la correction des articles, on s'active de l'autre côté du journal, à la maquette ; c'est là que le journal prend forme, que l'on décide de l'emplacement à donner à chaque article et de la taille des photos qui les accompagnent. C'est la seule étape qui reste manuelle et qui a échappé à l'ordinateur. Deux écrans de visualisation trônent dans cette partie du journal. Sur l'un d'entre eux, un opérateur appelle régulièrement la mémoire de l'ordinateur central pour connaître les pages qui sont complètes, c'est-à-dire dont tous les articles résident déjà dans le cœur de l'ordinateur.

Lorsque c'est le cas, l'imprimante associée à l'écran s'active et crache sur de petits bordereaux, toutes les caractéristiques, toutes les particularités des articles de la page en question. Fort de ces renseignements, le maquettiste n'a plus qu'à dessiner sa page et en fonction de la place occupée par chaque article, il « cote » les titres et les sous-titres, c'est-à-dire qu'il leur assigne une taille et une forme de caractère typographique bien déterminée. Ces précieuses indications iront rejoindre, via le second écran terminal, les informations contenues en mémoire du 370/145.

Fort de tous ces renseignements, ce dernier donnera le feu vert à un autre ordinateur, un IBM 7, qui commande la composition automatique des articles à l'une des trois photocomposeuses Linotron 505 dont dispose le groupe « Provençal ». A l'autre bout de la chaîne, des kilomètres de papier imprimés où figurent en bon ordre le titre, le sous-titre et le texte de chaque article, sortent des Linotrons. Il ne leur restera plus qu'à aller prendre place dans leurs pages respectives comme le prévoit la maquette. De ces pages complètes on tirera des films avant d'en faire des plaques de polymère en relief qui elles iront alimenter les rotatives ; mais l'informatique n'a plus rien à faire dans cette dernière étape.

En revanche, l'ordinateur est omniprésent dans la salle de rédaction et dans le bureau du rédacteur en chef des journaux. Des écrans y trônent en permanence. Et à partir de ces terminaux, on peut à tout instant savoir où en est le journal, connaître les articles présents dans chaque page, connaître ceux qui sont déjà composés, ceux en cours de correction et ceux totalement terminés. On peut aussi appeler le texte intégral de tel ou tel article et jusqu'à l'extrême limite, le modifier. Bref, l'ordinateur permet à chacun de suivre pas à pas la création du journal.

De l'autre côté de la salle de rédaction, au service des petites annonces, l'informatique a également bouleversé les méthodes de travail. Là, 11 écrans permettent à des opératrices d'enregistrer en « temps réel » les textes des annonces qui arrivent par téléphone ou par courrier. Les textes immédiatement emmagasinés dans la mémoire de l'ordinateur vont être composés automatiquement dans les plus brefs délais ; parallèlement l'IBM 370-145 édite en « temps réel »

les factures qui le soir même pourront être envoyées au client. A l'heure actuelle, seule la publicité commerciale n'est pas encore intégrée au système mais cela ne saurait tarder.

A côté de toutes ces activités propres à l'impression du journal, l'ordinateur effectue toutes les tâches de gestion habituelle : tenue du fichier des abonnés, approvisionnements des points de vente, tâches administratives, etc.

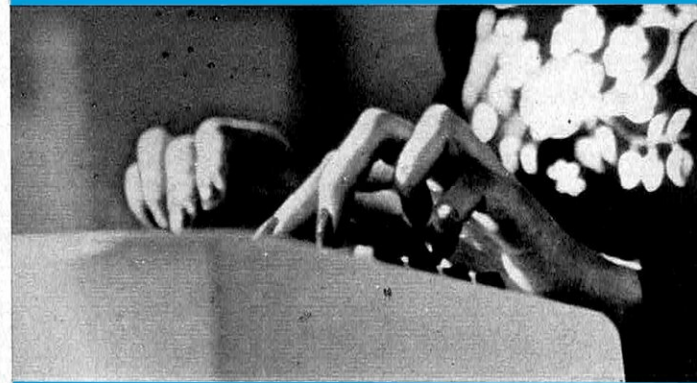
Demain, « Le Provençal » mettra en place un système de documentation automatique, un réseau de diffusion d'informations écrites par l'intermédiaire des postes de télévision, enfin, couronnement de son installation informatique, l'entreprise de Gaston Defferre est en train de mettre au point un système d'aide à la décision dans lequel toutes les données économiques, financières, commerciales seront intégrées.

Aujourd'hui, comme une mécanique bien réglée, « Le Provençal » marche au rythme des ordinateurs. Sur le plan technique, l'opération est une réussite ; on vient de très loin pour voir ce qui se passe dans les quotidiens du groupe de Gaston Defferre. Il faut reconnaître qu'IBM soigne particulièrement ce client à la pointe du progrès ; dès que la belle mécanique s'enraye, le n° 1 de l'informatique n'hésite pas à « mettre le paquet ».

C'est ainsi qu'un jour, les responsables du groupe « Provençal » virent arriver chez eux, 14 spécialistes internationaux venus au secours des informaticiens du « Journal ». Une autre fois, en moins d'une nuit, les ingénieurs d'IBM parvinrent à commander, à livrer et à installer une mémoire centrale de rechange. Bref, la collaboration IBM-« Le Provençal » est efficace, chacun y a intérêt. Et la technique est irréprochable. Mais que sont devenus les hommes dans cette métamorphose ? Comment ont-ils accepté la mutation de leur journaux, la transformation de leurs méthodes de travail ?

Apparemment pas trop mal. Bien sûr, en six ans il a fallu mettre en retraite anticipée plus de 100 ouvriers typographes et linotypistes. Des accords ouvriers-direction ont été négociés dans d'excellentes conditions, mais la personnalité politique du « patron » a sans doute facilité les choses. A la suite d'entretiens entre la direction, le Comité d'entreprise et les syndicats, on accorda 92 % du dernier salaire net à chaque ouvrier licencié. Le protocole d'accord fut signé par tous.

Néanmoins, l'apparition de l'informatique au sein des journaux entraîne obligatoirement la disparition de toute une catégorie de personnel. Dans la presse comme dans de nombreuses autres industries, le progrès technique se fait souvent au détriment de certains. Et si actuellement la presse connaît tant de problèmes, c'est peut-être qu'inconsciemment certains ouvriers du livre sentent proche la fin de leur corporation et tentent de lutter pour sa survie. Au « Provençal », la mutation s'est passée sans heurts, bien que les journalistes soient toujours quelque peu réticents à l'utilisation des terminaux.



ART 0133.04

R M

-----  
ambiance qui a quelque peu souffert de  
la concurrence du stade.\$PZLe soir, c'  
st autour d'un buffet campagnard et au  
ours d'un bal animé par la discothèque,  
que s'est terminée cette journée du vin  
ième anniversaire\_

#### **DU JOURNALISTE A L'IMPRIMERIE SANS INTERMÉDIAIRE**

*Les textes tapés par les journalistes sur les claviers apparaissent au fur et à mesure de leur rédaction sur l'écran du terminal. Ils sont emmagasinés dans la mémoire de l'ordinateur, disponibles à chaque instant pour l'ensemble du journal, du rédacteur en chef et de la publicité aux correcteurs, sur un simple bouton. Ainsi évite-t-on des pertes de temps et d'énergie.*

Pour en arriver au stade où en est aujourd'hui « Le Provençal », il faut en avoir les moyens financiers : l'informatique coûte cher, très cher même. Il a fallu investir 2 millions en études et chaque mois la facture à payer à IBM, le propriétaire de tout le matériel informatique, s'élève à 450 000 F, soit 5,4 millions de francs par an. Sans compter le salaire des 40 personnes de la société d'informatique du « Provençal ».

Mais on n'a pas lésiné sur les machines : l'IBM 370-145 est doublé par un autre IBM 370-

135 et l'IBM 7 par un second IBM 7. Sécurité oblige, la fabrication d'un journal ne peut supporter de temps d'arrêt et la direction du journal a préféré doubler tous les ordinateurs, même si le 370-135 et l'une des IBM 7 sont très sous employés. Il faut tout de même reconnaître que les ordinateurs ont entraîné la suppression des salaires de 92 personnes, assuré le contrôle de la production, permis des économies d'argent sur la fabrication et de temps à tous les niveaux. Mais ce bilan est-il vraiment positif ? La direction du Provençal l'affirme, elle pense d'ailleurs que la liberté de la Presse passe obligatoirement par l'autonomie financière que l'ordinateur lui a apportée.

L'industrie de l'information ne se réduit pas aux journaux, elle englobe aussi les stations de radio, la télévision et surtout les agences de presse, ces piliers de l'information mais dont le travail est totalement différent de celui effectué au sein des quotidiens et autres revues. Tout comme les journaux, la modernisation des agen-

### **LE SICOB OU LA FÊTE DE L'INFORMATIQUE**

■ Avec ses 270 000 visiteurs, le SICOB est sans aucun doute l'un des salons spécialisés les plus visités. L'année dernière on est venu de 99 pays, pour se faire une idée des derniers modèles de photocopieuses, pour approcher le plus récent ordinateur ou le plus « design » des bureaux. Cette année, le SICOB (Salon de l'Informatique de la Communication et de l'Organisation de Bureau) se tiendra du 18 au 26 septembre sous l'immense dôme du CNIT, sur l'esplanade de la Défense à Paris.

On a noté, l'année passée, la montée en flèche des matériels de reprographie qui, petit à petit, s'équipent de mémoires, travaillent sur papier ordinaire, reproduisent les couleurs, emploient le laser. On suivra de près cette année l'ascension de ce secteur industriel qui a tendance à se rapprocher de l'informatique.

Les machines à écrire automatique seront encore l'un des points de mire de ce 26<sup>e</sup> SICOB. Mais les ordinateurs qui occuperont comme à l'accoutumée près de deux étages garderont la vedette. Ils n'étonnent plus, mais ils attirent toujours une bonne partie des visiteurs qui aiment à voir clignoter les lumières des tableaux de bord, s'illuminer les écrans, des terminaux, tracer automatiquement d'étranges dessins.

Parallèlement à cette grande exposition de matériel, se tient à Paris le plus important congrès européen de logiciel (1) baptisé « la Convention Informatique ». Elle ouvrira ses portes le 15 septembre au Centre International de Paris, Porte Maillot. Cette année, la convention présente plus de 120 conférences, 12 tables rondes et 6 débats. Allié de la Convention Informatique, le SICOB reste l'une des plus importantes manifestations des moyens de gestion modernes. □

(1) Ensemble des programmes et des langages informatiques.

ces de presse passe par l'informatique et le cas de l'AFP (Agence France Presse), la plus importante agence de presse française en est un exemple. L'AFP (voir encadré) est un énorme centre de réception, de réécriture et de redistribution de l'information. Ici, pas de problèmes d'impression, peu de problèmes d'écriture, mais en revanche, au siège de Paris, on manipule près de 600 000 mots par 24 h et on en traduit plus de 200 000 en allemand, en anglais ou en espagnol.

Aujourd'hui, toutes les informations arrivent sur des téléscripteurs, puis sont distribuées manuellement aux journalistes qu'elles concernent ; ils les modifient puis les renvoient par téléscripteurs interposés vers les clients auxquels elles sont destinées. Demain, chaque journaliste recevra directement la nouvelle qu'il doit réécrire sur un écran terminal. Là, il la modifiera à son gré ou la traduira avant de la renvoyer vers l'ordinateur qui lui se chargera de la transmettre à son destinataire. Les machines conserveront en mémoire toutes les informations reçues durant 24 heures.

L'informatisation totale de l'AFP demandera 5 à 6 ans. Elle commencera à être opérationnelle en janvier 1976. Ses avantages ? D'abord un gain de temps considérable. Les nouvelles courtes qui ne demandent pas de réécriture pourront être retransmises en quelques secondes, alors qu'il faut plus de 3 minutes aujourd'hui. Ensuite une meilleure connaissance du trafic des informations puisque l'ordinateur fournira en sous-produit des statistiques sur les messages transmis et reçus.

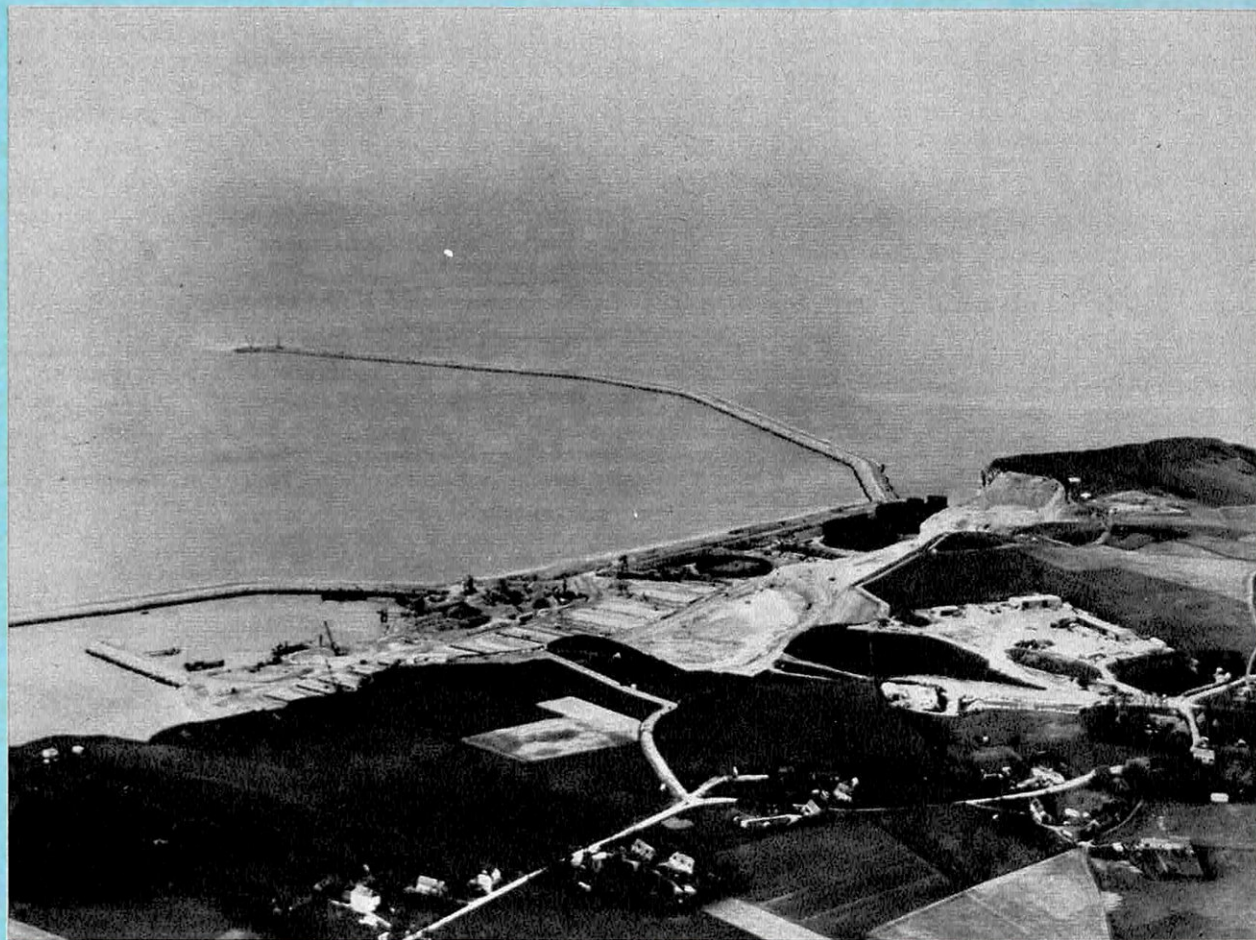
Mais il y a aussi le revers de la médaille puisque d'ici à 1980, l'AFP devra licencier près de 140 personnes, presque tous des opérateurs sur téléscripteurs. Tout comme au « Provençal », la facture à payer sera lourde ; l'informatisation de l'AFP reviendra à plus de 9 millions de francs, elle s'effectuera autour de 2 ordinateurs scientifiques de Digital Equipment et de 70 écrans de visualisation. Mais en fait pour garantir la sécurité du système, l'AFP disposera de 4 ordinateurs, l'un pouvant instantanément remplacer l'autre en cas de défaillance.

Aujourd'hui, l'industrie de l'information est en mutation. Une mutation difficile où les revendications sociales rivalisent avec les exigences économiques, où les problèmes déontologiques (liberté d'expression par exemple), sont sans cesse remis en question par des impératifs financiers ou politiques.

L'ordinateur sera-t-il capable de rétablir l'équilibre ? Peut-être, mais il le fera forcément au détriment de certaines catégories de personnels qui actuellement luttent pour la survie de leur métier. Un métier qui durant des années a permis à la presse d'exister. C'est ceux-là qu'il ne faudra pas oublier lorsque les restructurations des entreprises d'information (par ordinateur interposé) deviendront inévitables.

**Françoise HARROIS-MONIN ■**

## TRAVAUX PUBLICS



### **Le Havre-Antifer : des pétroliers de 350 000 tonnes dès septembre**

La première tranche du terminal pétrolier du Havre-Antifer entrera en exploitation courant septembre : des navires de 350 000 tonnes pourront y accéder.

Au printemps 1976, le nouveau port industriel havrais en eau profonde sera le seul établissement d'Europe septentrionale à pouvoir accueillir les navires de 500 000 tonnes de port en lourd. A noter que la crise pétrolière ne semble pas avoir affecté outre mesure l'activité des chan-

tiers navals spécialisés dans la construction de tankers géants : 342 actuellement sur cale ou en commande prendront la mer dans les 3 ans à venir et s'ajouteront aux 197 unités de plus de 250 000 tonnes qui sillonnent déjà les principales routes maritimes du monde.

La rentabilité d'Antifer ne semble donc pas pouvoir être remise en question, d'autant que les installations du port pétrolier du Havre sont déjà saturées : les cargaisons déchargées à partir de bâtiments dépassant les 200 000 tonnes représentent près des 2/3 du volume total du brut importé.

Antifer comporte un vaste plan d'eau délimité au nord par une jetée de protection de 3 500 m de développement, du type « digue à talus », implantée par des fonds variant de 8 à 22 m.

L'ouvrage affecte la forme d'une ligne brisée recourbée, sur laquelle s'articulent 2 appontements, accessibles, dans l'immé-

diat, aux navires de 350 000 tonnes et, à court terme (avril 1976), aux pétroliers de 550 000 tonnes.

Au bas de la falaise de Bruneval s'étend un terre-plein de 35 hectares occupé par des bâtiments d'exploitation et une série de bacs de stockage d'hydrocarbures d'une capacité globale de 600 000 m<sup>3</sup>. A l'extrémité sud de ce terre-plein figure un havre de service de 8 hectares, réservé aux remorqueurs et aux engins de servitude.

Pour accéder au terminal, les navires emprunteront un chenal de 550 m de largeur au plafond et de 2 500 m de longueur, dragué à 25 m, qui débouche sur une zone d'évitage de 1 450 m de diamètre.

La réalisation de l'ensemble de ces ouvrages et des aires de trafic qui les desservent aura nécessité la mise en œuvre de 11 000 000 de tonnes de matériaux silico-calcaires, extraits

des falaises du pays de Caux, 5 850 000 m<sup>3</sup> de galets, 5 000 000 m<sup>3</sup> de matériaux divers et 1 500 000 m<sup>3</sup> de béton, le dragage du chenal d'accès et des zones de manœuvre représentant un volume total de plus de 30 millions de mètres cubes de sables...

La spécialisation de fait du port d'Antifer n'exclut pas l'éventualité d'une diversification des activités. On parle déjà d'un terminal méthanier accessible à des unités susceptibles de transporter jusqu'à 130 000 m<sup>3</sup> de gaz naturel liquide et d'un terminal minéralier pour bâtiments de 350 000 tonnes d'un type tout à fait nouveau, utilisant un procédé de déchargement peu connu en Europe : le pompage du minerai transformé en boue par adjonction d'eau — ce qu'on appelle la technique des « boues pulsées ». Antifer pourrait ainsi accueillir les grands navires à propulsion nucléaire de demain.

## INVENTION

# 1 000 inventions par an...

1 000 inventions provenant de 27 nations chaque année, 60 000 visiteurs (industriels, financiers, agents de vente venant spécialement des 5 continents), 35 % des nouveautés exposées faisant l'objet de cessions de licences et 20 millions de francs (suisses...) de chiffre d'affaires pour les exposants.

C'est le palmares assez impressionnant que peut présenter le Salon International des Inventions et des Techniques Nouvelles de Genève (né d'un accord avec le Salon de Bruxelles qui, existant depuis 21 ans, ferma ses portes pour apporter son appui et son expérience au Salon de Genève), qui tiendra sa 4<sup>e</sup> édition du 28 novembre au 7 décembre prochains.

Ce Salon, qui est placé sous le haut patronage de la Confédération Suisse, a obtenu les plus importants soutiens dont une exposition puisse bénéficier. A titre d'exemple, en Suisse, chaque inventeur reçoit, en même temps que son titre de brevet, une proposition pour participer au Salon. C'est la reconnaissance officielle de l'utilité et de la qualité de cette manifestation qui est la plus importante (elle présente à elle seule plus d'in-

ventions que tous les autres salons d'inventions réunis) et la plus internationale des expositions mondiales d'inventions.

A Genève ne viennent que des industriels, des financiers, des agents commerciaux réellement intéressés par l'invention : le Salon de Genève est en effet le seul à ne pas être une petite section intégrée dans le cadre d'une manifestation plus importante, le seul où l'inventeur bénéficie d'emplacements bien agencés, où il ne soit pas considéré comme un « marginal », mais véritablement pris au sérieux.

Toutes les sociétés, industries, chercheurs privés, bureaux d'études, instituts et services de recherches privés ou d'État, laboratoires, négociateurs en brevets et en nouveautés, sont admis à exposer. Leurs inventions ou produits nouveaux doi-

vent être présentés pour la première fois au Salon de Genève et être protégés par brevets, modèles ou certificats d'utilité (délivrés ou en cours de dépôt). Les exposants n'ont pas l'obligation de se déplacer à Genève. L'organisation du Salon se charge, sans frais supplémentaires, d'aménager leur stand et de présenter leur invention aux personnes intéressées. Cette dernière mission sera plus particulièrement assurée par le Délégué Officiel du Salon pour la France : Innova Diffusion, premier service de relations presse, relations publiques qui se consacre à la promotion des idées, techniques et produits nouveaux.

A noter, enfin, que cette année, le Salon de Genève inaugure une Section Vente, ce qui, à l'approche de Noël, peut intéresser nombre d'entreprises. (Droit de participation par invention exposée : sociétés ou inventeurs dont l'invention a reçu un début de commercialisation : 1 200 F français, tout compris ; exposants privés : 700 F français. Pour tout renseignement : Innova Diffusion, Service Salon de Genève, 2, rue de la Baume, 75008 Paris.)

## TECHNOLOGIE

# Ausculté à 3 200 km de distance

Un malade se trouvant en Nouvelle Guinée a pu être ausculté



et soigné par un médecin du Royal Melbourne Hospital (Australie), à 3 200 km de là.

Ce « miracle » a été rendu possible par un petit appareil électronique qui permet aux malades cardiaques une surveillance médicale à distance. Dès

que survient le malaise, il suffit en effet d'appliquer l'appareil sur sa poitrine et de téléphoner à l'hôpital, en branchant un conducteur sur le microphone de l'appareil téléphonique.

Les signaux sonores des battements de cœur, automatiquement enregistrés au laboratoire de cardiographie, sont transmis à un oscilloscope et transformés en électrocardiogramme. Le médecin peut alors, sans délai, dicter ses prescriptions au malade.

Ce système permet ainsi d'assurer nuit et jour la surveillance des malades auxquels il évite des déplacements toujours fatigants et le plus souvent inutiles. Il leur épargne aussi des angoisses.

## RECYCLAGE

### **A 100% pour les vieux pneumatiques**

Un procédé mis au point en Australie permet de réutiliser à 100 % les éléments des pneumatiques hors d'usage, au lieu de les laisser traîner sur les bords des routes ou dans les décharges municipales.

Les pneumatiques au rebut sont d'abord congelés à  $-196^{\circ}$  dans de l'azote liquide et ainsi aisément broyés. Les débris métalliques font l'objet d'un tri magnétique, tandis que les fibres sont séparées du caoutchouc par un extracteur.

Tous ces éléments sont réemployés. Les fibres, incorporées à de la mousse de polyéthène, sont utilisées pour doubler les tapis de sol.

Quant au caoutchouc, réduit en poudre, il trouve de multiples usages : il entre dans la préparation d'enduits de sols pour les usines, les écoles, les centres d'entraînement sportif, les courts de tennis ; lié avec du bitume ou avec un élastomère, il constitue un revêtement de routes antidérapant. Conjugué à du goudron ou à du bitume, c'est un isolant idéal pour les câbles et les tubes. Il sert aussi à la fabrication de tuyauteries poreuses pour l'irrigation contrôlée des cultures.



## INNOVATION

### **Ski nautique sans bateau**

Comment faire du ski nautique si l'on ne dispose ni de canot à moteur, ni d'un vaste plan d'eau ?

Un Australien, propriétaire d'un bassin circulaire de 38 m de diamètre mais de 1,60 m de profondeur seulement, avec, au

centre, une petite île, a trouvé la solution.

Sur l'île, il a installé un moteur d'automobile qui actionne un mat horizontal tournant au-dessus de l'eau. A ce mat, long de 12 m, sont accrochés 6 séries de manches au bout desquels pendent les poignées que saisissent les skieurs.

Avantage complémentaire du système : il permet des vitesses variant de 25 à 40 km/h, selon que le skieur parcourt un circuit plus ou moins éloigné du centre de la circonférence.

## ECONOMIES D'ENERGIE

### **Appelez le 567.55.22**

■ L'Agence pour les Economies d'Énergie inaugure pour les utilisateurs d'énergie, c'est-à-dire pour tous les Français, un service de renseignements par téléphone sur les moyens permettant d'économiser l'énergie, que ce soit dans la vie privée ou professionnelle.

Ce service est assuré par 6 techniciens de l'agence, en liaison avec les différents centres techniques ou professionnels spécialisés (Comité Scientifique et Techniques du Bâtiment, Union Technique de l'Automobile et du Cycle, Institut Français des Combustibles et de l'Énergie, etc.), dont ils utiliseront les documentations élaborées.

Cela, joint à leur compétence et à leur formation, devrait donner toute garantie sur la qualité et l'impartialité des réponses qu'ils fourniront aux usagers.

(Du lundi au vendredi, de 9 h à 13 h et de 14 h à 17 h, au 567.55.22.)

## Une usine de machines de tri postal

La première usine au monde fabriquant en série des machines de tri postal, vient d'entrer en fonctionnement en France, à Bourg-lès-Valence, pour une filiale de Hotchkiss-Brandt Mécanisation (Groupe Thomson) : la Société Générale d'Etudes Mécaniques et Electriques.

Cette usine, qui occupe 8 000 m<sup>2</sup>, emploiera 200 personnes en 1976, en fera travailler 300 autres chez ses sous-traitants.

Capacité : 4 ensembles de machines de tri postal par mois, chacun capable de trier plus de 30 000 lettres à l'heure dans 250 directions, quand le tri manuel prend en charge 2 000 lettres à l'heure dans 36 directions seulement.

Trois centres de Tri Automatique (C.T.A.) fonctionnent actuellement en France : à Orléans, Paris-Montparnasse et Paris 17°. Mais, dans les mois à venir, des

C.T.A. seront inaugurés à Nantes, Strasbourg, Rennes, Lyon, Saint-Etienne et Valence. Et en 1980, 64 C.T.A. devraient avoir été installés en France (dont 16 pour la seule région parisienne), utilisant 250 trieurs à grande vitesse.

Il n'en reste pas moins que l'usine de Bourg-lès-Valence est trop importante par rapport aux besoins français. C'est qu'on envisage qu'elle travaille pour l'exportation, la technologie française dans ce domaine qui constitue une nouvelle branche industrielle, étant peut être la plus avancée au monde.

un système de vérins hydrauliques qui le fixent sur le pont. Il est basé à Aberdeen et peut intervenir rapidement dans la zone de la Mer du Nord où se développent actuellement les exploitations « off shore ».

Lors des essais de réception au large de l'Ecosse, cet appareil a parfaitement fonctionné par des creux de deux mètres.

Le Secrétariat Général à la Marine Marchande a participé au développement du procédé. Il possède déjà un ensemble Cyclonet adaptable sur chalutier basé à Concarneau et vient de décider de commander six unités supplémentaires pouvant être montées rapidement sur des chalutiers ou des remorqueurs de haute mer.

## OCEANOLOGIE

### La R. F. A., première puissance européenne ?

Loin devant la France et la Grande-Bretagne, la République Fédérale Allemande a pris la tête des nations européennes en matière d'effort financier océanologique (budgets civils). En 1970, les budgets océanologiques de la France et de l'Allemagne de l'Ouest étaient identiques ; en 1974 le second (300 millions de francs) dépasse le premier (220 millions de francs) de 39 %.

Les priorités de la recherche océanologique sont très proches en R.F.A. de ce qu'elles sont en France : étude de la nature et des conséquences de la pollution des mers ; étude de l'exploitation rationnelle des ressources vivantes ; exploration et exploitation des gisements sous-marins de nodules ; recherches sur les phénomènes naturels le long des côtes en vue de la protection et de l'aménagement du littoral ; recherches sur les inter-actions océan-atmosphère.

A titre de comparaison, aux USA, après la recherche fondamentale, le poste le plus important, consacré aux ressources vivantes, pêche et aquaculture, représente le double du budget total de l'océanologie française.

## POLLUTION



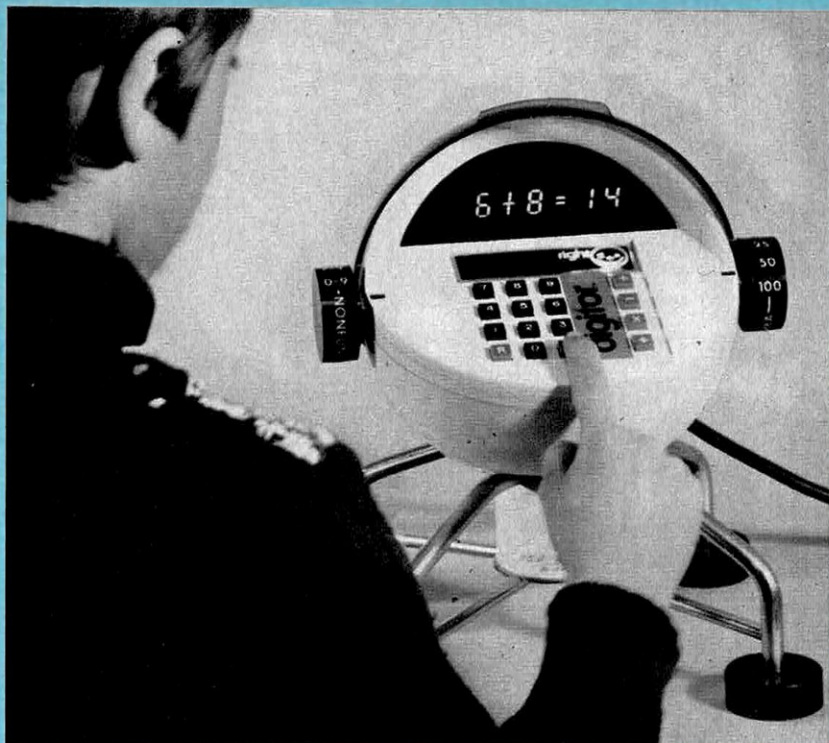
### « Cyclonet » récupérera les nappes d'hydrocarbures

Alsthom (Groupe CGE) vient de fournir à la Société Total-CFP, un ensemble « Cyclonet » du type 100, récemment mis au point par son Département Techniques des Fluides (Neyrpic).

Le Cyclonet est un appareil destiné à la récupération des nappes d'hydrocarbures répandues à la surface de la mer. Il est basé sur le principe de la

séparation des liquides de densités différentes par effet de cyclone. Il ne comporte aucune partie mobile, mais utilise la seule vitesse de l'embarcation qui le porte pour provoquer la rotation du mélange eau-polluant qui le traverse. Les hydrocarbures, plus légers, se rassemblent au centre du corps de l'appareil et sont récupérés par aspiration. Un « Cyclonet 100 » est susceptible de ramasser 100 m<sup>3</sup> d'hydrocarbures à l'heure.

L'ensemble fourni à la Société Total-CFP peut être monté en moins d'une heure sur n'importe quel navire ravitailleur de plates-formes de forage grâce à



## Un ordinateur de poche pour apprendre le calcul mental

Ce micro-ordinateur, le Digitor, présenté au dernier Salon International Audiovisuel et Communication, est destiné à l'enseignement de l'arithmétique et du calcul mental.

Autonome et parfaitement transportable, on le manœuvre à l'aide d'un simple clavier digital et il répond par l'intermédiaire d'un écran à affichage électro-luminescent.

Le Digitor pose à l'élève des questions relatives aux quatre opérations de calcul : addition, soustraction, multiplication et division, sous la forme d'une équation qui apparaît sur l'écran. L'élève tape sa réponse sur le clavier, puis l'écran affiche toujours la bonne solution. En même temps, un signal lumineux, rouge ou vert, s'allume, qui indique si la réponse est bonne ou mauvaise.

La mémoire du Digitor comprend 200 000 problèmes. Le « menu » est donc varié, la probabilité de répétition des mêmes séries de questions inexistante, et tout automatisme (celui des tables de multiplication, par exemple), évité.

L'élève, ou son professeur, dé-

termine la durée et la difficulté de l'exercice, ainsi que le type d'opérations à effectuer. Deux boutons sélectionneurs

latéraux équipent le Digitor : le premier propose 4 séries de 10, 25, 50 ou 100 opérations ; et le second 4 niveaux croissants de difficultés : opérations utilisant les chiffres de 0 à 3, de 4 à 6, de 7 à 9 et de 0 à 9.

Au terme de chaque série d'exercices, l'appareil indique le nombre de réponses justes : l'élève mesure ainsi sa force et l'évolution de ses performances. Il suffit de comptabiliser les erreurs commises pour chaque type d'opération et à chaque niveau de difficulté. On localise ainsi immédiatement les faiblesses, par exemple les divisions de 7 à 9, ce qui permet d'y remédier en faisant porter les efforts sur cette catégorie d'opérations.

La logique du Digitor est l'inverse de celle d'une calculatrice. Il pose, en effet, une question avant de fournir la réponse. Il combat ainsi la facilité, la paresse et tous les mécanismes automatiques : il exige un effort intellectuel qui délire l'esprit.

Le but est que l'élève ne redoute plus l'échec, qu'il travaille à son propre rythme, qu'il se retrouve face à lui-même et acquière le désir de se dépasser.

En raison de son prix, le Digitor ne s'adresse pas à des particuliers. Par contre, il trouve son utilisation au niveau des groupes, établissements d'enseignement général, écoles techniques, classes de transition, centres de formation accélérée, armée, établissements d'enseignement pour handicapés moteurs, etc.

### TECHNOLOGIE

## Nouveau procédé de fabrication de laiton

■ Au Japon, vient d'être mis au point un nouveau procédé de fabrication du laiton supprimant les 2 inconvénients majeurs des techniques jusqu'ici utilisées. la volatilisation du zinc et la perte du laiton.

L'alliage obtenu, du laiton contenant plus de 35 % de zinc, a pratiquement les mêmes propriétés physiques et chimiques que le cuivre étiré.

Ce procédé, par frittage de poudres de métal, donne un laiton présentant de bonnes qualités de résistance à l'étirement et à la corrosion... et il est 30 à 40 % moins cher que les procédés traditionnels.

# SCIENCE & VIE par les timbres

lance une nouvelle collection  
de timbres poste thématiques  
intitulée

## «ARTS ET TECHNIQUES»

Chaque mois, une série de 50 timbres, proposée pour 12 F seulement, abordera un grand sujet ayant trait aux Arts et aux Techniques.

Un soin particulier a été apporté dans le choix des timbres poste sélectionnés en priorité pour leur beauté et leur intérêt culturel.

### COLLECTION PRÉCÉDENTE

Les séries de 50 timbres de la collection précédente sont toujours disponibles.  
Profitez-en pour compléter votre 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 vos séries

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> N° 1 Les moyens de transport  | <input type="checkbox"/> N° 12 Les chemins de fer           |
| <input type="checkbox"/> N° 2 Les grandes énergies     | <input type="checkbox"/> N° 13 Les armes                    |
| <input type="checkbox"/> N° 3 On a marché sur la Lune  | <input type="checkbox"/> N° 14 Agriculture (1)              |
| <input type="checkbox"/> N° 4 Télécommunications       | <input type="checkbox"/> N° 15 Les savants                  |
| <input type="checkbox"/> N° 5 L'épopée de l'aviation   | <input type="checkbox"/> N° 16 Les ressources agricoles (2) |
| <input type="checkbox"/> N° 6 L'aviation moderne       | <input type="checkbox"/> N° 17 L'épopée de l'automobile     |
| <input type="checkbox"/> N° 7 La médecine              | <input type="checkbox"/> N° 18 Agriculture (3)              |
| <input type="checkbox"/> N° 8 Espace : les cosmonautes | <input type="checkbox"/> N° 19 L'Astronomie                 |
| <input type="checkbox"/> N° 9 La marine d'autrefois    | <input type="checkbox"/> N° 20 Minéralogie - Paléontologie  |
| <input type="checkbox"/> N° 10 La marine contemporaine | <input type="checkbox"/> N° 21 La pêche                     |
| <input type="checkbox"/> N° 11 Sports et techniques    | <input type="checkbox"/> N° 22 La chasse                    |

Je vous règle la somme de 12 F par série  
(étranger 14 F).

C.C.P. 3 volets (sans indiquer le n° de compte)

Chèque bancaire       Mandat poste  
à l'ordre de Science et Vie.

NOM .....

ADRESSE .....

CODE ..... VILLE .....

# Ce mois-ci

## A L'ARTISANAT

Est-ce la technique qui a fait l'homme ou l'homme qui a fait la technique ? Probablement les deux. Toujours est-il qu'au plus loin dans la nuit des temps et dans les différentes civilisations, les hommes ont acquis, grâce à l'artisanat, mise en pratique de techniques spécifiques pour façonner les objets quotidiens, l'ensemble des connaissances nécessaires à l'éclosion de la Science. De même la science en retour a permis l'éclosion de techniques nouvelles. Le niveau de complexité artisanale résultant de l'ensemble des techniques disponibles permet justement de comparer les civilisations entre elles, de voir les apports spécifiques de l'une à l'autre. C'est pourquoi l'artisanat est un des éléments les plus révélateurs d'une société.

### 6 TIMBRES PARMIS LES 50 COMPOSANT LA SÉRIE



### 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 série :

A L'ARTISANAT

Je vous règle la somme de la 12 F (étranger 14 F) par :

C.C.P. 3 volets (sans indiquer de no de compte)  
 Chèque bancaire  Mandat poste à l'ordre de Science et Vie.

Nom .....

Adresse .....

Code ..... Ville .....

**Les 50 TIMBRES POSTE**  
de collection  
pour  
**12<sup>F</sup> FRANCO SEULEMENT**

**SUPER HUIT SONORE**  
**consécration de la qualité ELMO**



## ELMO ST 1200

**Projecteur Super-Huit sonore  
 magnétique et optique • de grande puissance**

Projection en appartement comme en grandes salles de 300 à 400 personnes, effectuée couramment.

Objectifs disponibles :

1,3 de 15 à 25 mm • 1,1 de 12,5 à 25 mm  
 1,4 de 25 à 50 mm spécial pour grandes salles

Lampe aux halogènes 15 volts, 150 watts

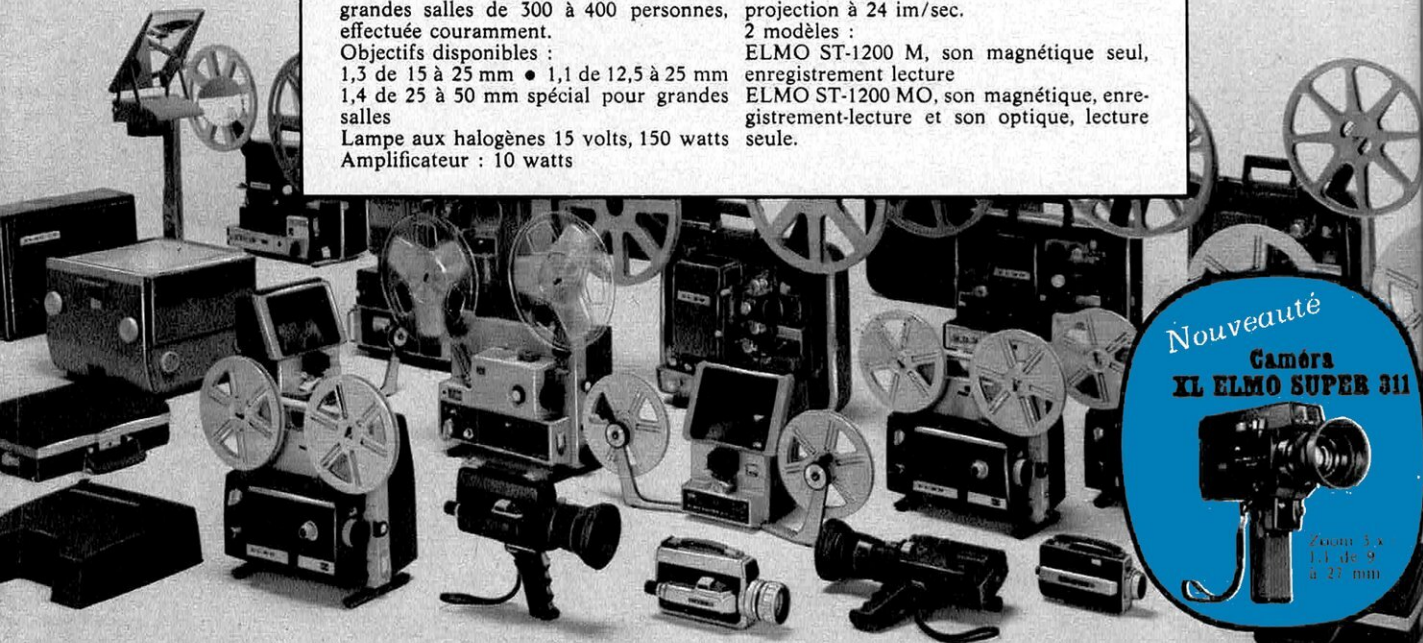
Amplificateur : 10 watts

Bobines jusqu'à 360 m, soit une heure de projection à 24 im/sec.

2 modèles :

ELMO ST-1200 M, son magnétique seul, enregistrement lecture

ELMO ST-1200 MO, son magnétique, enregistrement-lecture et son optique, lecture seule.



Nouveauté

Caméra  
**XL ELMO SUPER 311**



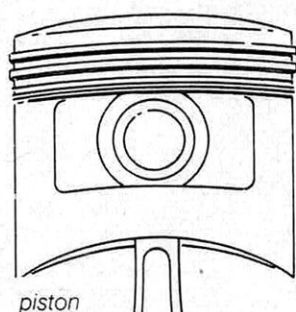
Zoom 3 x  
 1,1 de 9  
 à 27 mm

Documentation illustrée sur demande. Spécifier : prise de vue S 8, projecteurs muets S 8, projecteurs sonores S 8, projecteurs 16.

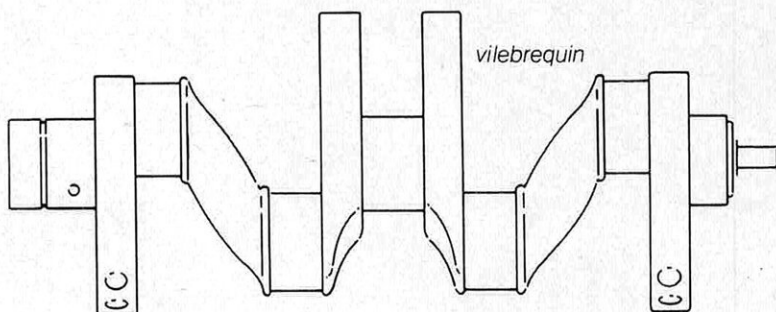
**SCOP**

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

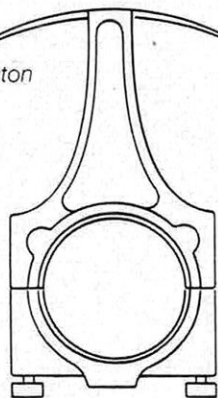
# Même après la garantie des constructeurs, Mobil vous propose la sienne sur les pièces du moteur qui dépendent de l'huile.



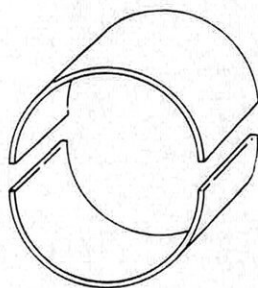
piston



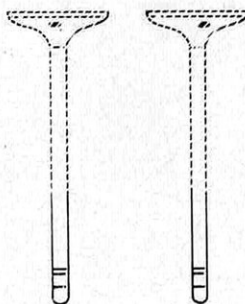
vilebrequin



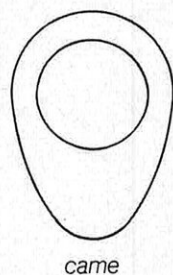
bielle



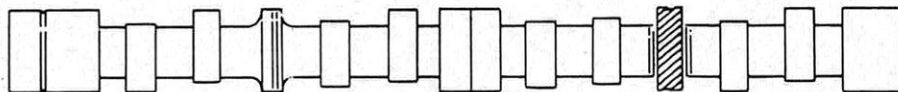
coussinets



soupapes



came



arbre à cames

La garantie moteur Mobil couvre :  
le vilebrequin, les bielles, les coussinets, l'arbre  
à cames, les poussoirs, les pistons et les  
soupapes en cas d'avarie imputable au lubrifiant.

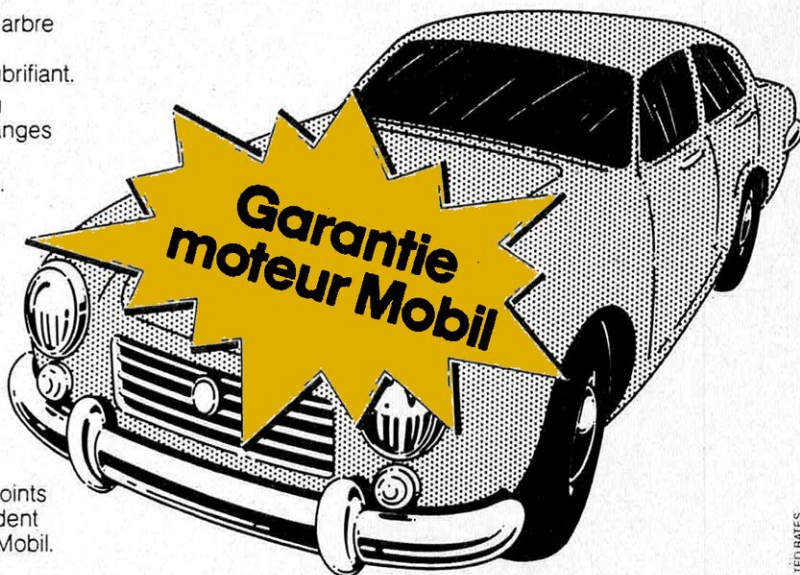
Elle est accordée pour 5.000 km, ou  
pour le kilométrage prévu entre deux vidanges  
par le constructeur.

Elle se renouvelle à chaque vidange.  
En cas d'avarie, le constat sera établi par  
un expert agréé auprès d'une compagnie  
d'assurance et les réparations seront  
faites chez un représentant de la marque  
du véhicule.

Les conditions essentielles de la  
garantie moteur Mobil : avoir une voiture  
de série - quelle que soit la marque - ayant  
moins de 3 ans et moins de 60.000 km.

Faire la vidange avec Mobil SHC ou  
avec Mobiloil super. Renseignez-vous  
auprès des 2000 points  
de vente qui accordent  
la garantie moteur Mobil.

**Mobil**  
lubrifiants

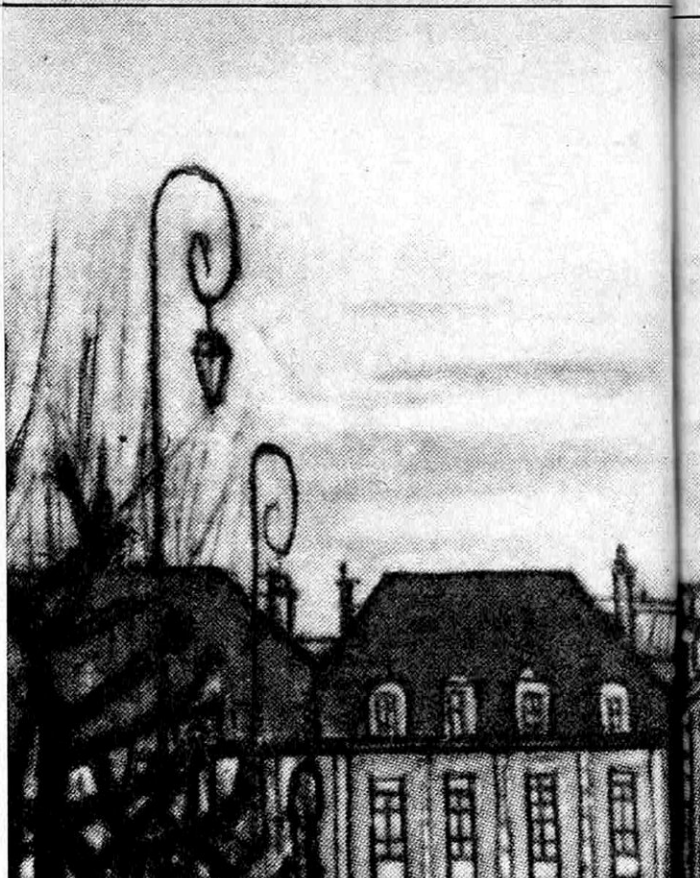


# LE MYTHE DE L'OBJECTIF « NORMAL »

*L'œil ne perçoit un champ net que sous un angle de 6°. La vision de Léonard de Vinci peignant « La Cène » correspondait à un champ de 80°. Et cependant les opticiens ont baptisé « normal » un objectif captant l'image sous un angle de 46° ! Il n'y a pas de « standard » qui permette à la photographie de recréer la vision naturelle ou intellectualisée. Toutes les focales y participent.*

▲ C'est à partir de 1925 que les opticiens commencèrent à multiplier les différents types d'objectifs destinés aux photographes et aux cinéastes. Ces derniers, toutefois, magiciens du temps et du mouvement, se trouvèrent très vite à l'étroit dans les cadrages imposés par ces optiques qui, tout simplement, amputent l'espace visuel. Aussi, le cinéma n'avait-il pas encore acquis la parole qu'on cherchait déjà à faire éclater le cadre de son image. Ainsi, en 1927, ce fut l'avènement de l'écran triptyque d'Abel Gance qui, plus tard, devint le cinérama. A la même époque, ce fut aussi la naissance de l'hypergonar d'Henri Chrétien qui, par la suite, ouvrit la voie au cinémascope. Aujourd'hui, les procédés d'écran large ne se comptent plus. Et les photographes eux-mêmes y font appel lorsqu'ils font du Diaporama ou de la Multivision.

De l'image large et multiple, au cinéma total, il ne restait qu'un pas qui fut franchi. Dès la



*Pour recréer en photographie le dessin de Buffet, il faudrait effectuer un montage à l'aide de 2 photos différentes. La vision réelle du peintre à l'endroit où il se trouvait, était celle correspondant à une focale grand angle (24 mm). Mais il a rapproché la maison du fond (partie centrale de la photo) en la dessinant comme s'il la voyait au moyen d'un téléobjectif d'une focale de 200 mm.*



fin du XIX<sup>e</sup> siècle, d'ailleurs, des pionniers comme Grimoin-Samson proposèrent d'élargir le champ à 360°. L'idée donna naissance, au début des années soixante au Kinopanorama et au Circarama. En 1958, à l'Exposition Universelle de Bruxelles, Ph. Jaulmes réalisa le Panrama, qu'il voulait être expression du Cinéma total destiné à intéresser globalement le champ du regard (horizontalement et verticalement). Avec le Panrama, la projection se faisait dans une semi-calotte sphérique dont l'œil occupait le centre.

Nous voilà bien loin (pour revenir aux photographes) du champ de 46° de cet objectif pour l'appareil 24 × 36 dont la focale de 50 mm est dite normale. A la vérité, s'il faut en croire ces cinéastes qui ne se sentent à l'aise que dans un champ de vision large, cet objectif de 50 mm ne mérite pas son qualificatif de « normal ». Et la question peut alors se poser de savoir si

l'objectif normal ne serait pas plutôt le fish-eye dont le champ atteint 180° et parfois même 230°, proche de celui du Panrama.

Indiquons immédiatement que la réponse est négative car, comme nous allons le montrer, la vision de ce « fish eye » n'a pas d'autre point commun avec la vision humaine que ce champ de 180°. Notre œil, au surplus, n'est comparable à aucun objectif car il ne procure jamais une image globale de l'espace qui se trouve en face de lui. L'œil analyse cet espace par une sorte de balayage. Par un mouvement incessant, il observe successivement les diverses régions du sujet effectuant de brefs arrêts pour fixer certains détails. A chaque arrêt, correspond la formation d'une nouvelle image rétinienne. Et le cerveau assure ensuite la synthèse des images successives ainsi reçues par la rétine.

L'image rétinienne est perçue avec le maximum de netteté dans une zone centrale, la fovea,

située face à la pupille. Or le cône de vision correspondant à la fovea possède un champ de moins de  $1^{\circ},7$ . Celui qui provient de la macula, autre zone de sensibilité élevée dans le voisinage de la fovea, comporte un champ d'environ  $6^{\circ}$ . Il résulte de ces données que, par exemple, à une distance de trois mètres, notre œil ne voit vraiment nettement qu'une surface de 20 cm de base au plus. De part et d'autre de ces cônes de vision, la capacité de perception diminue très vite. Et si, en fait, elle s'étend à un champ de  $150^{\circ}$  pour chaque œil ( $180^{\circ}$  avec les deux yeux), ce n'est que dans un angle de  $35^{\circ}$  (limite de la vision périphérique) que l'œil peut encore percevoir un mouvement. Pratiquement, cette région périphérique n'a qu'un rôle d'information du cerveau qui est prévenu que quelque chose se passe dans le champ. Mais pour voir vraiment ce que c'est, l'œil doit tourner et explorer le nouveau sujet afin de ramener successivement chaque détail dans l'axe de la fovea.

Ce comportement de l'œil humain n'a évidemment plus grand rapport avec la vision fixe et globale d'un objectif, quel qu'il soit. Mais il y a plus : la vision binoculaire et le balayage constant des yeux permettent de percevoir le relief. L'image plane procurée par un objectif ne nous donne que l'illusion du relief, et d'un relief faussé qui ne correspond pas à la réalité.

Un observateur placé en un endroit regardant, par exemple, un paysage, le perçoit avec son relief. L'espace qui sépare les plans, les volumes des êtres et des choses, restent les mêmes, que cet observateur concentre son regard sur un détail ou qu'il s'efforce de l'intégrer dans un champ large. En photographie, lorsqu'on souhaite parvenir à un résultat similaire, on est conduit à changer de focale d'objectif. Mais alors, les images ne correspondent plus à la vision humaine des choses. Ce sont de véritables effets que permettent, notamment, longues et courtes focales.

Prenons un exemple classique : l'avenue des Champs-Élysées à Paris, photographiée depuis les Tuileries. Avec un téléobjectif, cette avenue est singulièrement raccourcie, l'arc du Carrousel et l'Obélisque de la Concorde se collant à l'Arc de Triomphe de l'Etoile. Avec un objectif grand angulaire, le champ s'élargit considérablement, les lignes de fuite sont exagérément accentuées, les premiers plans prennent une importance démesurée et les éléments éloignés, comme l'Arc de l'Etoile, sont rejetés très loin.

Certes, d'un point de vue strictement géométrique ces images sont semblables et ne diffèrent que par leur grandeur relative. La portion de l'image cadrée par le téléobjectif est homothétique de la même portion d'image dans la photo faite au grand angle. Si cette dernière partie d'image est agrandie aux mêmes dimensions que la photo faite au téléobjectif, les deux images sont rigoureusement superposables. Autrement dit, le téléobjectif s'est comporté comme l'œil en sélectionnant dans le paysage un détail



*Pour une reconstitution photographique de ce tableau de Van Gogh, « La Mairie d'Auvers-sur-Oise », le processus est l'inverse de celui utilisé dans l'exemple précédent. La vision réelle, ici, est celle de la mairie prise à travers un objectif de 230 mm, mais le peintre a élargi son champ visuel autour du sujet principal, en adoptant une vision grand angle (objectif de 28 mm).*



sans le déformer. Mais, contrairement à l'œil qui sélectionne ce détail sans éliminer ce qui l'entoure, l'image au téléobjectif est isolée de son contexte et ne montre plus que les plans comprimés des lointains. Une fois la photo tirée sur papier ou projetée, rien ne peut plus rappeler le cadre. L'œil, au contraire, par son mouvement, relie toujours le détail choisi à l'ensemble et cette relation, de plus, est complétée par les informations mémorisées par le cerveau. En outre, l'œil sélectionne le détail sans le grossir et ainsi perçoit difficilement la contraction des plans lointains due à la perspective. Le téléobjectif, au contraire, opère un grossissement puisque le détail se trouve reproduit sur la même surface de film (par exemple  $24 \times 36$  mm) que celle utilisée par le grand angulaire.

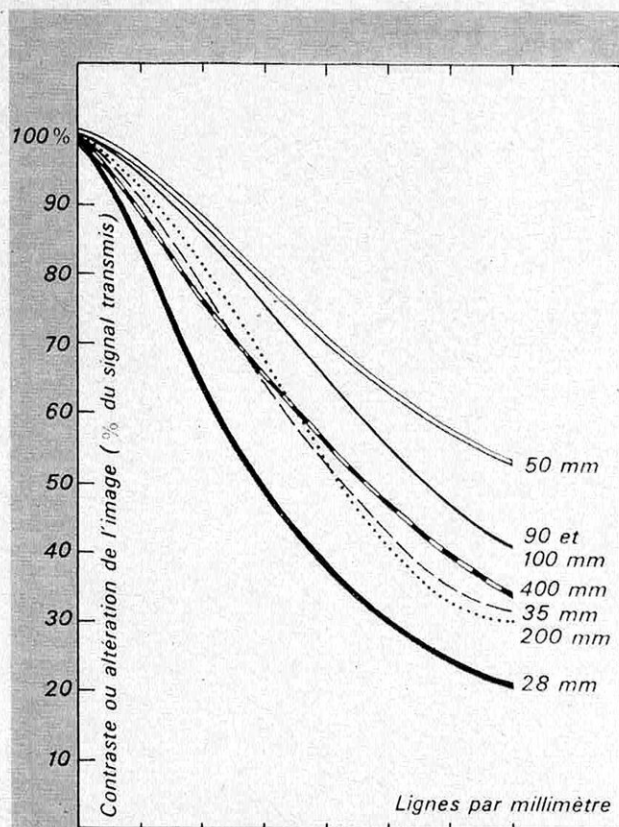
Entre le super grand angle qui exagère l'espace et accroît l'importance des premiers plans, et le super téléobjectif qui contracte la profon-

deur, il existe une infinité de focales et l'on imagine aisément que l'une d'elles puisse traduire l'impression d'une vision semblable à celle de notre œil. Est-ce, par exemple, en format  $24 \times 36$  mm, la focale de 50 mm ?

Dans certains cas, pour un décor moyennement étendu (ce que les cinéastes appellent plan moyen et plan de demi-ensemble), le 50 mm traduit en image plane ce que voit l'œil. Mais lorsque le sujet est plus vaste, ou plus limité, le 50 mm ne donne plus une vision normale des choses.

Ainsi, tous les photographes savent qu'en gros plan, le 50 mm ne permet pas de bons portraits. Les volumes sont alors faussés par la perspective rapprochée (car pour faire un gros plan au 50 mm il faut approcher du sujet) : le nez devient large et empâté, le front fuyant et les oreilles trop petites. La focale normale, dans ce cas, est un 90 ou un 100 mm.

A l'opposé, pour les vastes horizons ou pour certains plans moyens, bien des photographes préfèrent le 35 mm au 50 mm. C'est aussi l'une des raisons (ce n'est pas la seule) pour laquelle de nombreux constructeurs équipent leurs 24 × 36 à objectif fixe d'une focale se situant entre 35 et 45 mm.



**LES OBJECTIFS DE 50 MM  
SONT SUPÉRIEURS A TOUS  
LES AUTRES**

Voici pour un diaphragme moyen (f/4) la courbe de qualité dans chaque focale testée des objectifs 24 × 36. Environ 150 objectifs de marques différentes pour lesquels nous possédions les relevés au banc Matra (fonction de transfert de modulation) ont été pris en considération. Pour chaque focale, nous n'avons retenu que le meilleur objectif. Mais si nous avions retenu le plus mauvais, les résultats seraient sensiblement les mêmes quant au classement, seules les courbes s'affaibliraient beaucoup plus vers les faibles pourcentages de contraste.

Rappelons pour la lecture de ces courbes que pour chaque fréquence spatiale (ligne/millimètre d'une mire) apparaît la fidélité avec laquelle cette mire est restituée par l'objectif (le contraste). Ainsi, le 50 mm qui restitue 70 l/mm avec 55% de contraste a un meilleur pouvoir séparateur que le 28 mm qui ne les restitue qu'avec 20% de contraste. De ce point de vue du pouvoir séparateur, il en est de même du 400 mm par rapport au 200 mm. Mais c'est toutefois ce dernier qui est le meilleur car son contraste est plus élevé dans les basses fréquences de 10 à 35 l/mm. Ainsi, sur ce graphique, le classement dans l'ordre décroissant est le suivant : 50 mm, 90 et 100 mm, 200 mm, 35 mm, 400 mm et 28 mm.

Il apparaît ainsi qu'il n'existe par une focale normale mais plusieurs en fonction du type de sujet à photographier. En fait, les dimensions de l'espace-sujet et les points de vue étant infiniment variables, c'est un nombre élevé de focales dont il faudrait disposer pour pouvoir découvrir chaque fois la focale normale.

Jusqu'ici, nous n'avons envisagé qu'un cas particulier, celui du format 24 × 36 mm alors qu'il en existe bien d'autres. C'est pour le 24 × 36 que le 50 mm est généralement présenté comme objectif normal par les fabricants. Celui-ci, on l'a vu, embrasse un champ de 46° environ. Cela nous conduit à dire que lorsqu'on passe du 24 × 36 à un autre format, c'est l'objectif dont le champ est de 46° qui devrait être considéré comme normal. En fait, il n'en est rien. Ce champ (voyez notre tableau) est par exemple de 30° en cinéma et de 55° en format 9 × 12 cm.

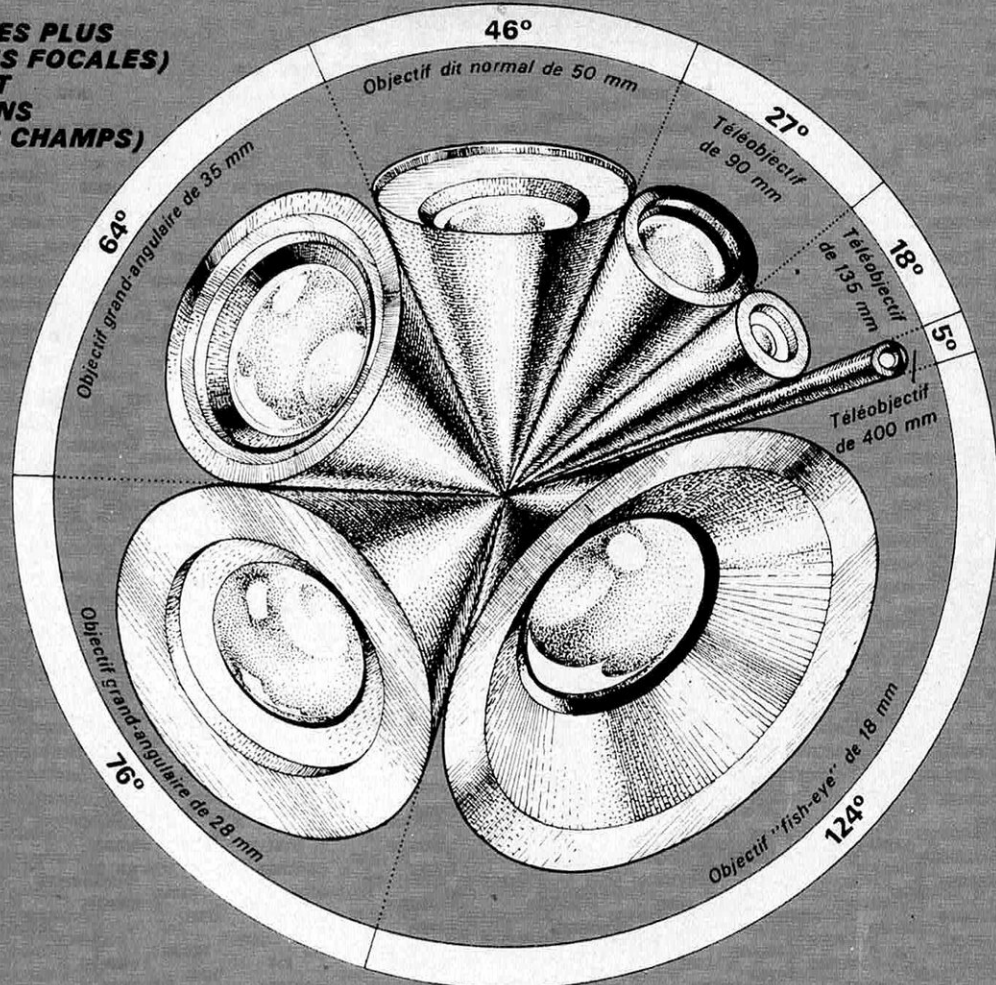
Si l'on se réfère à « La technique photographique » de L.P. Clerc, on y lit : « Tandis que, sur les chambres photographiques, la focale des objectifs considérés comme normaux est toujours inférieure à la diagonale du format couvert, les focales des objectifs montés sur les chambres cinématographiques sont toujours voisines du double de la diagonale. On ne peut, en effet, fixer son attention sur un sujet mobile et explorer un champ aussi étendu que dans l'examen, fait à loisir, de l'image d'un sujet immobile ».

Ce critère apparaît sensiblement exact lorsqu'on le rapporte aux divers formats... à l'exception, toutefois, du 24 × 36. Pour ce dernier, en effet, il conduirait à choisir une focale de 40 mm. C'est d'ailleurs ce que font, nous l'avons déjà indiqué, la plupart des fabricants qui proposent des 24 × 36 à objectif fixe.

Une enquête réalisée auprès de la société Leitz, qui créa le 24 × 36 sous l'impulsion d'Oskar Barnack, montre que les choix du format ont été mûrement réfléchis mais que la diagonale du format n'y fut pour rien. Selon des propos rapportés par notre confrère Photo-Revue en avril dernier, sous la plume d'Alfred Haas, Oskar Barnack aurait créé le Leica en partant de considérations sur la vision humaine : « en raison de la structure de la rétine, l'œil humain peut seulement discerner des détails apparaissant sous un angle d'une minute. Habituellement on ne peut, toutefois, voir sans fatigue oculaire que des détails apparaissant sous un angle de 2 minutes ».

Sur une circonférence de rayon unité, ceci correspond à un arc de cercle de longueur  $W = 0,0006$  mm environ. Pour reproduire des détails aussi petits sur un film, il faut utiliser une distance focale  $f$  définie en fonction de la résolution  $d = 0,03$  mm. On obtient alors  $f = 50$  mm. C'est la valeur effectivement utilisée pour la distance focale de l'objectif « normal » du Leica et de la grande majorité des 24 × 36 qui l'ont suivi. Le pouvoir de réso-

**QUAND LES PLUS  
(GRANDES FOCALES)  
OBLIGENT  
AUX MOINS  
(GRANDS CHAMPS)**



Le champ de vision totale, de 360°, est ici « couvert » par sept objectifs de différentes focales. Le dessin démontre exactement que plus la focale augmente, d'autant le champ de vision est rétréci.

Dessins Claude LACROIX

**LE CHAMP DE L'OBJECTIF DIT NORMAL  
VARIE DU SIMPLE AU DOUBLE SELON LES FORMATS**

<b>Formats</b>	<b>Dimensions de l'image</b>	<b>Diagonale de l'image</b>	<b>Distance focale de l'objectif considérée comme normale</b>	<b>Angle de champ de l'objectif</b>
Cinéma 8 mm	3,5 × 4,8 mm	6 mm	12 mm	30°
Cinéma super 8	4,2 × 5,7 mm	5 mm	13 mm	31°
Cinéma 9,5	6,5 × 8,5 mm	10 mm	20 mm	30°
Cinéma 16 mm	7,5 × 10,5 mm	12,8 mm	25 mm	30°
Photo 110	13 × 17 mm	22 mm	25 ou 26 mm	environ 45°
Photo 24 × 36	24 × 36 mm	43 mm	50 à 55 mm	46 à 43°
Photo 6 × 6	56 × 56 mm	87 mm	75 ou 80 mm	59 à 56°
Photo 6,5 × 9	65 × 90 mm	111 mm	105 mm	55°
Photo 9 × 12	90 × 120 mm	150 mm	150 mm	53°
Photo 13 × 18	130 × 180 mm	220 mm	210 mm	55°

lution supposé correspond à un élément d'image d'une surface  $\pi (d/2)^2 = 0,0007 \text{ mm}^2$ .

Pour connaître le nombre d'éléments d'image nécessaires pour constituer une image présentant une richesse satisfaisante des détails, Barnack choisit une image imprimée acceptable en dimensions dont il compta les points de la trame. Avec à peu près un million de points, il arriva à une surface de  $0,0007 \times 10^6 = 700 \text{ mm}^2$ . En choisissant un rapport hauteur/largeur de 2 : 3 pour le format, il arriva à une surface d'image de

relevés de la fonction de transfert de modulation qui, en France notamment, sont faits depuis quelques années par la société Engins Matra et par l'Institut d'Optique le confirment. Ni les 90-100 mm, ni les 35 mm bien souvent considérés comme des objectifs normaux, ne possèdent les qualités des 50-55 mm.

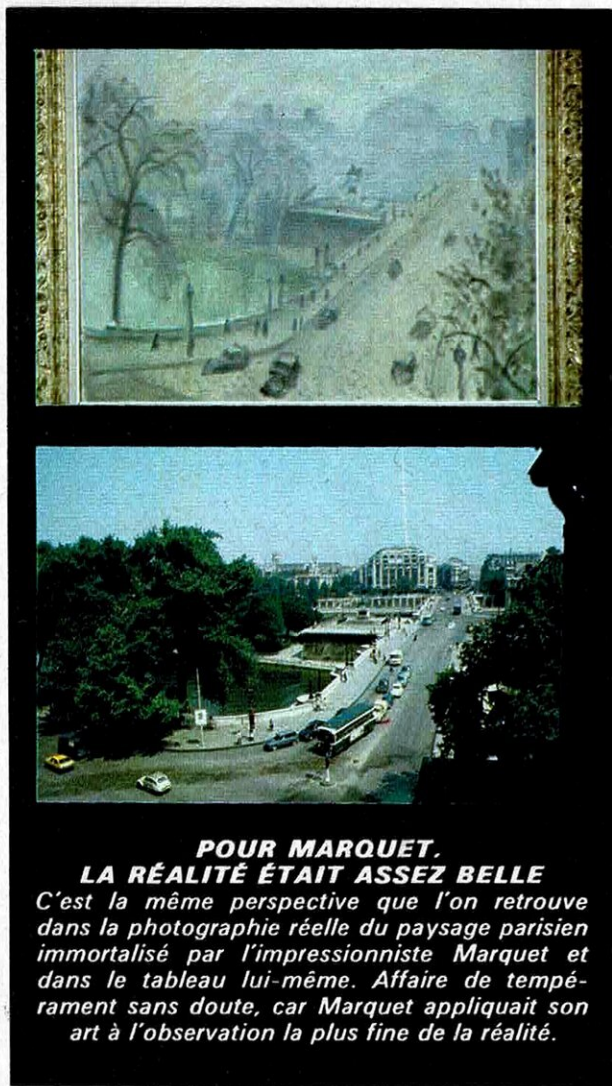
Jusqu'ici l'objectif normal a été défini par rapport à des lois géométriques ou par rapport à la vision de l'œil. Cette dernière, d'autre part, n'a été considérée que comme vision naturelle. Autrement dit, l'œil n'est apparu que pour ce qu'il est, c'est-à-dire pour un organe fonctionnel. Mais l'homme, l'artiste en particulier, qu'il soit photographe ou peintre, a demandé à son œil d'être autre chose qu'un simple organe de perception. Il a ainsi intellectualisé la vision. La vision de l'artiste est devenue vision personnelle du monde, une vision qui peut aller jusqu'à l'abstraction. Les êtres et les choses ne sont plus reproduits avec leurs perspectives et leurs volumes. Les photographes n'utilisent plus l'objectif à seule fin de restituer la vision naturelle mais au contraire pour traduire leur vision personnelle. Dès lors, l'objectif normal selon le fabricant de l'appareil photographique, le 50 mm en  $24 \times 36$  par exemple, perd son caractère car la vision normale, pour le possesseur de cet appareil, ce peut être celle du 400 mm, ou bien celle du 21 mm ou même du fish eye avec son champ de  $180^\circ$ .

A ce stade de la notion de vision, seul le cerveau est source de création et l'objectif tout comme l'œil ne sont plus que des auxiliaires. Il n'y a donc plus de différences fondamentales entre la vision d'un photographe, d'un peintre ou de tout autre artiste. Le célèbre « Christ mort » de Mantegna fut peint avec l'œil d'un 200 mm. « La Cène » de Leonard de Vinci le fut avec celui d'un 28 mm.

D'une façon générale on observe que les portraitistes classiques avaient une vision assez proche des focales de 50 à 100 mm, le portrait jouant alors le rôle de la photographie. Puis cette dernière est née, condamnant pratiquement le portrait peint. La vision du peintre s'est alors élargie. Les Impressionnistes, notamment, ont eu souvent une vision proche de celle d'un 30-35 mm. Les Surréalistes sont allés beaucoup plus loin avec des perspectives correspondant à des focales 21 à 8 mm. Les photographes ont suivi et parmi eux plus nombreux sont ceux qui opèrent normalement aux 28, 21 et 15 mm.

Mais il faut bien le constater : dans cette sorte d'évolution tout est relatif, rien n'est définitif. Car la vision normale de l'artiste évolue aussi, étant en partie dépendante de la vision des autres, d'une époque et des techniques nouvelles. Quant aux objectifs, outils de cette vision fugitive pour les photographes, s'il fallait vraiment un jour décider d'un type normal, ce ne pourrait être qu'un zoom avec des focales s'échelonnant d'un très grand angulaire à un puissant téléobjectif. **Roger BELLONE ■**

Reportage photographique : Alberto Montovani

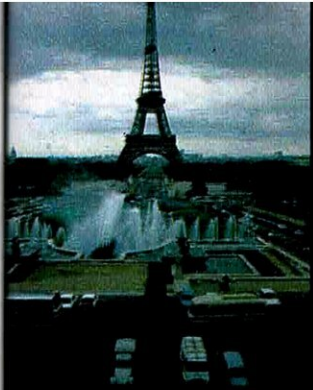


**POUR MARQUET,  
LA RÉALITÉ ÉTAIT ASSEZ BELLE**

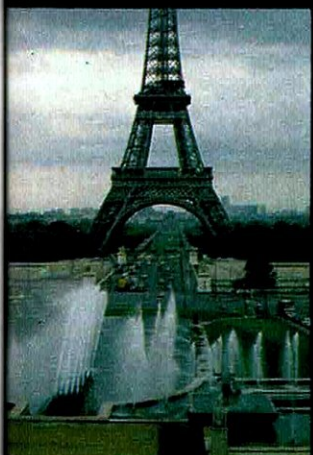
*C'est la même perspective que l'on retrouve dans la photographie réelle du paysage parisien immortalisé par l'impressionniste Marquet et dans le tableau lui-même. Affaire de tempérament sans doute, car Marquet appliquait son art à l'observation la plus fine de la réalité.*

$22 \times 23 = 726 \text{ mm}^2$ , suggérant l'emploi d'un film de cinéma 35 mm pour sa caméra. En tenant compte de la largeur utilisable du film, il adopta finalement le format  $24 \times 36$ .

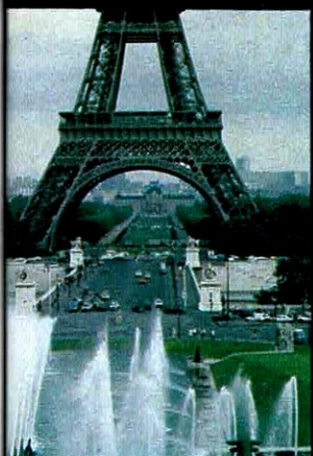
Si ce raisonnement ne comporte aucune référence à la vision naturelle et ne conduit pas à déterminer une focale égale au diamètre du format de l'image, on peut noter, par contre, que le 50 mm fut choisi par Oskar Barnack pour assurer le meilleur pouvoir de résolution. Depuis (est-ce pur hasard ou les lois de l'optique en sont-elles la cause ?), les objectifs ayant le meilleur pouvoir séparateur et le meilleur contraste restent les 50 mm (ou les focales voisines). Les



*Focale*  
28 mm



*Focale*  
50 mm



*Focale*  
50 mm



*Focale*  
135 mm

*Focale*  
135 mm

*Focale*  
230 mm

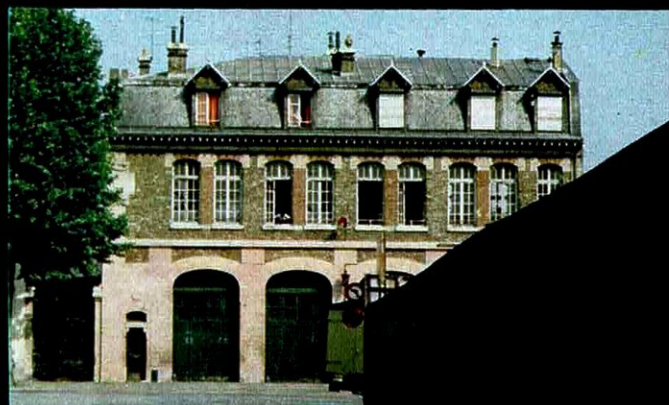
*Focale*  
230 mm

**QUAND L'ŒIL SEUL AVANCE,  
ET QUAND LE PIED SEUL AVANCE...**

La séquence à gauche de vues de la Tour Eiffel a été réalisée en photographiant le sujet du même point de vue, tout en utilisant pour chaque prise de vue un objectif de focale différente (28, 50, 135, 230 mm). La séquence de vue de la caserne des pompiers a été réalisée en utilisant les mêmes optiques que ci-dessus mais afin de garder les mêmes dimensions on s'est approché à chaque prise de vue, du sujet...



*Focale*  
28 mm



## LE TRAMWAY VA RENAITRE

*L'encombrement croissant du trafic urbain fait, depuis plusieurs années, rechercher une solution intermédiaire de transports en commun entre autobus et métro. Après mûre réflexion, Américains, Allemands et Français sont tombés d'accord : l'avenir est... au tramway !*

▲ « Au-delà de la nécessaire amélioration des services et du confort, le développement des transports publics doit s'intégrer dans une conception plus globale d'organisation de l'espace. Les transports collectifs n'ont-ils pas pour mission de permettre toutes les libertés qu'implique l'existence même de la ville : n'est-il pas essentiel de pouvoir choisir son logement, son travail, ses distractions, ses réunions ? »

Ce sont les termes d'un message adressé par le président de la république, le 26 mai 1975, aux membres des congrès de l'Union Internationale des Transports publics. C'est la doctrine actuelle des pouvoirs publics pour les transports urbains ; elle doit être rapidement appliquée.

Quelle image n'a pas encore été utilisée pour décrire la situation. La réalité devient fiction et la fiction réalité quand les grandes migrations d'été commencent. Kilomètres de bouchons aux entrées de Paris, longues heures d'attente aux postes de frontières... Et pourtant, moutonnier, l'on part, résigné, presque apathique.

Ce n'est pas là un problème spécifiquement français. Tout pays raisonnablement développé connaît ce problème de l'envahissement de l'espace par les transports individuels. New York, Paris, Caracas, Mexico, même combat est-on tenté de dire. Les villes américaines étant l'exemple parfait de ce qui se fait de mieux dans le genre délire automobile et autoroutier. On assiste aujourd'hui à une

éclosion de programmes différents qui impliquent des politiques opposées, néfastes pour le progrès technologique. Tous les modes nouveaux, plus ou moins élaborés et sophistiqués, qui ont tenu la vedette entre 1970 et 1974 sont aujourd'hui, à de rares exceptions près, remis en question pour cause de mauvais fonctionnement. Mais les derniers mois de 1975 verront peut-être enfin, la mise au point d'une véritable politique des transports. Tapis roulants ? Mini-métros de surface point : le tramway !

Pour les pouvoirs publics, c'est le système idéal de l'avenir.

Il s'agit d'un « système », conjonction entre le véhicule de transport et son mode d'exploitation. Il existait, en effet, un créneau technologique entre le système autobus et le système métro qui peut être comblé par le tramway, à mi-chemin entre les modes classiques. Le métro lourd est réservé aux très forts débits urbains (50 000 passagers/heure) compte tenu du coût et de la rigidité de son infrastructure. L'autobus peut être utilisé en tant que système complémentaire ou bien en système unique dans les villes de moins de 150 000 habitants, dans les meilleures conditions.

La tranche 150 000 à 1 million d'habitants est le lieu idéal d'insertion du tramway. Son infrastructure plus légère et adaptable aux différents tissus urbains, sa forte capacité, aboutissent à un rapport qualité/prix intéressant. Mais comment en est-on arrivé à redécouvrir le tramway ?

Dans les années 1970-1974, les véhicules automatiques du type P.R.T. (Personal Rapid Transit) sont étudiés en Europe et aux Etats-Unis. Par Matra, en France et par Morgantown aux Etats-Unis. Le premier est toujours au stade expérimental et le deuxième a complètement abandonné ses projets. Ce système sur le papier s'avérait très excitant.

L'Aramis, par exemple, se présente comme un système fonctionnant en rames de petits véhicules automoteurs à pilotage automatique et à destinations programmées. Il permet une vitesse moyenne de 50 km/h et des débits jusqu'à 15 000 passagers/h. Trois véhicules sont expérimentés actuellement à Orly. Ils se sont révélés parfaitement fiables. Mais de nombreux problèmes risquent de se poser dans l'avenir quand il s'agira de l'exploiter.

- Le très grand nombre de véhicules à gérer dans un tel système risque de dépasser les capacités de fonctionnement du système informatique couplé en temps réel. Car il faut connaître à chaque instant la localisation de chaque véhicule, la destination, la qualité (vide, en charge, affecté à des utilisateurs, en attente), l'état d'occupation des différents tronçons de la ligne et, enfin, la situation de stockage des véhicules vides.

- En cas de panne d'un véhicule sur la voie, c'est toute une partie du réseau qui est bloqué, car il n'y a aucune possibilité de passer au pilotage manuel.

- Les infrastructures, nécessaires à chaque station seraient très lourdes tant du point de vue volume que financier.

La tendance s'est donc, autant aux Etats-Unis qu'en Europe, orientée vers le tramway.

Le département des transports américain vient de faire rédiger un cahier des charges destiné à l'élaboration d'un nouveau tramway (Standard Light Rail Vehicle) qui a permis à la société Boeing de sortir un véhicule largement inspiré de la technique allemande, cette dernière étant la plus expérimentée. On recense à l'heure actuelle en RFA, une cinquantaine de villes qui ont adopté le système tramway, ce qui représente environ 3 000 véhicules. En France, ce sont les villes de province qui sont à l'étude. Les maires de Bordeaux, Grenoble, Nancy, Nice, Rouen, Strasbourg, Toulon et Toulouse se sont intéressés à la demande du secrétaire d'Etat aux transports, M. Cavaille, d'étudier les possibilités d'implantation d'un réseau de tramways



dans leur ville. L'idée est intéressante à la vue des résultats obtenus par les trois dernières lignes françaises de Lille, Saint-Etienne et Marseille. L'intérêt du tramway réside justement dans la possibilité de circuler en fonction du besoin, en site banalisé, en site protégé ou en site propre intégral. Cette faculté d'adaptation se modulera selon les grands axes de circulation et les débits prévus sur chaque tronçon envisagé. La caractéristique d'un système de transport est de se penser aujourd'hui en terme de réseau. Nous avons deux possibilités, deux choix fondamentaux ; l'un que les experts ont nommés le système Besançon, et l'autre, qui s'appuiera sur l'utilisation du tramway. Ce sera aux municipalités de choisir en fonction de multiples facteurs « politiques ».

L'expérience Besançon reprend des idées déjà mises en pratique à Göteborg (Suède) et à Brême (RFA). Elle comprend deux volets. Un plan de circulation basé sur la restriction de l'accessibilité de la voiture dans le centre ville et une restructuration complète du réseau de transports en commun.

- Le plan de circulation : d'abord c'est la suppression du trafic de transit dans le centre de la ville, qui a été divisé en quatre secteurs, pratiquement étanches. Les barrières étant constituées par les voies réservées aux piétons et aux autobus. Le passage d'un secteur à l'autre se fait par une rocade aménagée à l'extérieur du centre ville. Enfin, l'installation de parking en différents points de la ville, permet d'éviter l'encombrement des rues par les voitures en stationnement.

- La restructuration du réseau d'autobus. Les lignes venant de la banlieue sont regroupées sur un seul axe dans le centre. Les radiales sont jointes deux à deux afin d'offrir une meilleure liaison de périphérie à périphérie, en supprimant les ruptures de charge. Dans le centre un réseau de minibus (possibilité d'arrêt à la demande) et de taxis collectifs permet une desserte rapide de tous les points de stationnement. Grâce à cette restructuration, la fréquence et la régularité des passages ont subi de grandes améliorations. Dans le centre ville un passage de bus toutes les minutes trente, en moyenne. La fréquentation a pu augmenter grâce à une action sur la tarification. Un ticket permet de circuler pendant une heure sur l'ensemble du réseau et dans le centre les tickets à tarif réduit (1 F les trois) sont très intéressants sur les courtes distances. La deuxième solution est celle du tramway. D'abord pourquoi le tramway ? Il faut pour y répondre le comparer à l'autobus auquel il devrait se substituer dans un certain nombre de villes de province.

- Si le bus coûte moins cher à l'achat, il offre aussi une capacité moins grande que le tramway.

- Le bus est plus encombrant, même en site propre du fait qu'il n'est pas guidé. Il nécessite donc une infrastructure plus large.

- A débit égal, compte tenu de ses plus faibles capacités, le bus nécessite plus de personnel.

- Le bus ne peut pas être automatisé dans les mêmes proportions que le tramway.

Le tramway doit lui aussi être

conçu en terme de réseau. Avec les caractéristique suivantes :

- Des interstations aussi courtes que possible, allant de 300 à 500 m.

- Une vitesse assez élevée de l'ordre de 80 km/h

- Un réseau permettant d'aller du centre vers la périphérie sans rupture de charge.

- Des temps d'attente minimum dans le centre.

- Un véhicule confortable

Le réseau dont on vient de voir les principaux caractères se décompose alors de cette manière :

- Un axe lourd dans les centres-villes. Souterrain, ou en site propre de surface, suivant les possibilités et qui peut être linéaire ou circulaire pour la même raison.

- Des axes de pénétration dans les zones de densité moyenne vers qui convergent les lignes de périphérie. Eux aussi sont en site propre mais en surface.

- Des lignes de périphéries qui admettent des fréquences moins importantes à certaines heures. (La plupart du temps en site banalisé, autorisé par la faible densité urbaine.)

Mais, de toute manière, l'implantation d'un réseau ne peut être étudiée que cas par cas, en fonction de multiples facteurs propres à chaque ville. La souplesse du réseau S.L.R. permet cette adaptation. De même il est possible de modifier un réseau pour l'adapter à l'évolution de l'urbanisation, en augmentant les cadences ou en rallongeant certains tronçons.

Le système d'exploitation du tramway est basé sur l'automatisation qui permet d'assurer la régulation des trains et l'information des usagers en ce qui concerne la destination des véhicules attendus et les délais d'attente pour la destination choisie. Dans les zones en site banalisé où les problèmes sont moins complexes, le conducteur prend en charge le véhicule tout en suivant de très près les consignes qui lui sont données depuis le poste central. Dans tous les cas, un agent de conduite reste dans la rame pour assurer la sécurité des passagers et pour pallier des pannes de l'automatisme.

La capacité de transport des tramways varie selon le type de véhicule. Mais on peut dire qu'en moyenne elle est de 9 000 passagers/heure (soit le double de l'autobus) pour un véhicule de 150 places (15 m) avec un intervalle de 1 minute entre les rames. Le tramway apparaît comme un véhicule idéal dans le contexte actuel.

**Gilles COZANET** ■

# "Leur réputation? Résultat de vos essais

Nouvelle présentation plus attrayante, à la fois plus légère et encore plus résistante.

- Bague de couplage fixée au corps de l'objectif par baïonnette (système TAMRON "Adaptall")
- Manipulation simplifiée, avec conservation du semi-automatisme ou

## LES TELEOBJECTIFS "ADAPTALL"

La conception de ces objectifs à focale fixe représente un progrès majeur en optique de haute performance.

**TELEOBJECTIF 135**  
Focale : 135 mm. Ouverture maximale : 1 : 2,8-minimale : 1 : 22. Construction optique : 4 lentilles en 4 groupes. Angle de champ : 18° 6'. Mise au point minimale : 1,5 m. Diamètre de filtre : 55 mm à vis. Parasoleil télescopique. Longueur : 88 mm. Diamètre maxi : 65 mm. Poids : 450 g. Livré en étui.



**TELEOBJECTIF 200**  
Focale : 200 mm. Ouverture maximale : 1 : 3,5-minimale : 1 : 22. Construction optique : 4 lentilles en 4 groupes. Angle de champ : 12° 16'. Mise au point minimale : 2 m. Diamètre de filtre : 62 mm à vis. Parasoleil télescopique. Ecrou de pied sur collier à rotation totale. Longueur : 146,5 mm. Diamètre maxi : 71 mm. Poids : 800 g. Livré en étui.

**TELEOBJECTIF 300**  
Focale : 300 mm. Ouverture maximale : 1 : 5,6-minimale : 1 : 22. Construction optique : 4 lentilles en 2 groupes. Angle de champ : 8° 12'. Mise au point minimale : 2,50 m. Diamètre de filtre : 62 mm à vis. Parasoleil télescopique. Ecrou de pied sur collier à rotation totale. Longueur : 196,5 mm. Diamètre maxi : 71 mm. Poids : 790 g. Livré en étui.

### GRAND ANGLE

**28 mm**  
Focale : 28 mm. Ouverture maximale : 1 : 2,8-minimale : 1 : 15. Construction optique : 7 lentilles en 7 groupes. Angle de champ : 75°. Mise au point minimale : 0,25 m. Diamètre de filtre : 55 mm à vis. Longueur : 56,5 mm. Diamètre maxi : 69,5 mm. Poids : 250 g. Livré en étui sans parasoleil.



### COMPLÉMENT OPTIQUE VARIOFOCUS POUR PRISE DE VUE RAPPROCHÉE

Ce dispositif aléa TAMRON se visse à l'avant de l'objectif usuel (de 35 à 55 mm). Il permet un grossissement ajustable en continu, de 1 à 3 dioptries. Spécifier le diamètre de filtre de l'objectif utilisé pour la fourniture de la bague d'adaptation correspondante. Existant en Ø : 40,5, 46, 49, 52, 55 et 58 mm.



### DOUBLEUR DE FOCALE

pour objectifs  
Ø = 42 mm à vis.  
Canon FTB,  
KONICA AUTOFLEX I,  
MINOLTA, NIKON.

## LES BAGUES TAMRON "ADAPTALL"

sont interchangeables : le même objectif peut ainsi s'adapter à la quasi totalité des 24 x 36 reflex actuels.

"Prochainement nouvelles bagues pour Canon EF, Minolta XM, XE, Sensorex EE, etc!"



PCS - Pentax



SRT - Minolta SRT



PCE - Pentax ES



CAF - Canon FT



KEH - Konica T3 pour objectif 1 : 2,5 et 2,8



KEL - Konica T3 pour objectif 1 : 3,5 - 3,8 - 4,5 - 5,6



NIF - Nikon



CAB - Canon FTB



Olympus OM 1

# personnels rendus possibles par la location?'

de l'automatisme total du boîtier reflex 24x36 utilisé • Et toujours la formidable qualité de l'optique TAMRON, reconnue par tous les bancs d'essais de la presse spécialisée du monde entier. Découvrez TAMRON grâce à la location TAMRON.\*

## LES ZOOM TAMRON "ADAPTALL"

sont comparables, en qualité optique, aux objectifs à focale fixe correspondants. C'est la plus belle gamme de zoom actuellement disponible!

### ZOOM 85-210

Focale : 85 à 210 mm.  
Ouverture maximale :  
1 : 4,5-minimale 1 : 22.  
Construction optique : 14  
lentilles en 9 groupes.  
Angle de champ : 30°  
à 9° 48'. Mise au point  
minimale 2 m. Diamètre de  
filtre : 55 mm à vis. Parasoleil  
télescopique. Longueur : 149 mm.  
Diamètre maxi : 65 mm.  
Poids : 750 g. Livré en étui.

### ZOOM 200-500

Focale 200 à 500 mm. Ouverture  
maximale : 1 : 6,9-minimale 1 : 22.  
Construction optique :  
14 lentilles en 8 groupes.  
Angle de champ : 12° 16' à 4° 56'  
Diamètre de filtre : 82 mm à vis  
Mise au point minimale : 3 m  
Parasoleil télescopique.  
Ecrue de pied sur  
collier à rotation totale.  
Longueur : 370 mm.  
Diamètre maxi :  
90 mm.  
Poids : 2.800 g.  
Livré en étui.

### ZOOM 70-220

Focale : 70 à 220 mm.  
Ouverture maximale :  
1 : 3,8-minimale 1 : 22.  
Construction optique : 12  
lentilles en 11 groupes. Angle de  
champ 34° 10' à 11° 10'. Mise  
au point minimale : 2,50 m.  
Diamètre de filtre : 62 mm à vis.  
Ecrue de pied sur collier à  
rotation totale. Parasoleil  
télescopique. Longueur : 180 mm.  
Diamètre maxi : 71 mm.  
Poids : 1.050 g. Livré en étui.

### ZOOM 80-250

Focale : 80 à 250 mm.  
Ouverture maximale : 1 :  
3,8-minimale : 1 : 22.  
Construction optique :  
13 lentilles en 12 groupes.  
Angle de champ :  
30° à 9° 48'. Mise au point  
minimale : 2 m. Diamètre de filtre :  
72 mm à vis. Parasoleil télescopique.  
Ecrue de pied sur collier à rotation totale.  
Longueur : 199 mm. Diamètre maxi : 79 mm.  
Poids : 1.280 g. Livré en étui.

### MACRO ZOOM 38-100

Focale : 38 à 100 mm. Ouverture  
maximale : 1 : 3,5-minimale 1 : 22.  
Construction optique : 13 lentilles en  
10 groupes. Angle de champ : 59° 16'  
à 24° 30'. Mise au point minimale  
1,50 m, et 0,50 m avec la rampe  
hélicoïdale pour prise de vues  
rapprochées. Diamètre de filtre :  
72 mm à vis. Livré en étui, sans  
parasoleil.

**SCOP**

27 rue du Fg St Antoine  
75540 PARIS CEDEX 11.



**BON** pour recevoir une  
documentation TAMRON, à retourner  
à SCOP, 27 rue du Fg St Antoine,  
75540 PARIS CEDEX 11

NOM \_\_\_\_\_ Code postal \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

(\* ) La liste des points de location TAMRON paraît régulièrement dans la presse spécialisée. Elle est constamment remise à jour et jointe automatiquement à toute demande de documentation. Ne pas oublier que la location TAMRON est déduite en cas d'achat ultérieur.

# POUR APPRECIER LA QUALITE DES OBJECTIFS DE LA GAMME **TAMRON** vous pouvez les louer !

## TAMRON "ADAPTALL"

ZOOM :	70 - 220 mm	1 : 3,8	OBJECTIFS	135 mm	1 : 2,8	
38 - 100 mm	1 : 3,5	80 - 250 mm	1 : 3,8	A FOCALE FIXE	105 mm	1 : 2,5
70 - 150 mm	1 : 3,8	70 - 350 mm	1 : 4,5		200 mm	1 : 3,5
85 - 210 mm	1 : 4,5	200 - 500 mm	1 : 6,9		300 mm	1 : 5,6
				28 mm	1 : 2,8	

## POINTS DE LOCATION TAMRON

cette liste, communiquee à titre indicatif, n'est pas limitative et fait l'objet d'une mise à jour périodique

### Région NORD

**AMIENS** CAVENEL, 3, place Gambetta  
**BETHUNE** ARTOIS PHOTO, 45, bd R.-Poincaré  
**CALAIS** CALAIS-PHOTO, 40, bd Gambetta  
**LILLE** SHOP-PHOTO, 10-12, rue Priez  
**VALENCIENNES** SHOP-PHOTO, passage de la Paix.

### Régions NORD-EST et EST

**BELFORT** HATTIGER, 21, fg de France  
**BESANCON** BERNARD, 26, rue de la République  
**BOURG-EN-BRESSE** STUDIO COMTET, 11, rue Samaritaine  
**CHALONS-SUR-MARNE** ATELIER PHOTOGRAPHIQUE, M. MABIRE, 13, rue J.-J.-Rousseau  
**METZ** JAEGER-MOSER, 3, rue de Pont-à-Mousson  
**METZ** PHOTO-PALACE, 43-45, rue Serpenoise  
**OYONNAX** STUDIO DANY, 158, rue Anatole-France  
**STRASBOURG** SCHOENFELDER, 32, rue des Juifs  
**THIONVILLE** QUARANTA, 1, rue du Cygne  
**TREVOUX** ROUSSET, 11, rue du Palais

### Région NORD-OUEST

**CAEN** PATE, 52, avenue Henri-Chéron  
**PHOTO PLUS**, Centre commercial, Côte de Nacre, bd du Maréchal-Juin  
**CHARTRES** STUDIO VISAGES, 12, rue Noël-Ballay  
**LE HAVRE** BASILE, 60, rue Georges-Braque.

### Région OUEST

**ANGERS** GUIRAUD, 44, bd Foch  
**BREST** GRENIER, 96, rue Jean-Jaurès / 55, rue de Siam  
**LA ROCHELLE** PHOTO J. DAVID, 33, rue du Temple  
**LE CHATEAU D'OLERON**  
PHOTO-CINE POINOT, 5, place de la République  
**COGNAC** PHOTO MÛRO, 48, rue A.-Briand  
**LORIENT** CLUB ARMOR C.P.C., rue Monstrol  
**NANTES** DUPISSON, 23, rue de la Fosse  
**NANTES** AUDIOVISUEL, 8, rue Chapeau-Rouge  
**NOIRMOUTIER** UNIT-PHOTO, place de la République  
**RENNES** SHOP-PHOTO, 3, rue de la Visitation  
**ROYAN** LEMOINE TELE-PHOTO, place du Général-de-Gaulle  
**SAINTE** THIERY, 46, avenue Gambetta  
**SAINTE-MALO** SCHWEISTHAL, 1, rue Desilles  
**THOUARS** G. BEAULIEU, 5, place Saint-Médard.

### Région CENTRE-OUEST

**BLOIS** LEPISSIER, 17, rue des Orfèvres  
**BOURGUEIL** GACHET, rue de Tours  
**LIMOGES** SHOP-PHOTO, 5, rue Jules-Guesde  
**VAYNE**, 41, rue des Arènes  
**PARTHENAY** STUDIO MICHEL, 38, rue Jean-Jaurès  
**POTIERS** ETS Alain BRAULT, Centre Commercial Clos Gaultier, "AU PRINTEMPS", rayon photo.

### Région CENTRE

**CHALON-SUR-SAONE** ALEXANDRE, 19, bd de la République  
**LACOSTE**, 7, rue du Pont  
**CLERMONT-FERRAND**  
PHOTO-CINE-OBJECTIF, 12, Grand-Passage  
**DIJON** LEMBREZ, 85, rue de la Liberté  
**STUDIO** 16, 16, rue du Chapeau-Rouge

**MACON** CEPEDE, 31, rue Philibert-Laguiche  
**STUDIO JEM**, 16, rue Victor-Hugo  
**NEVERS** STUDIO RICOLO, 7, place St-Sébastien  
**RIOM** GUITTARD, 25, place de la Fédération  
**ROANNE** PERRIN & Cie, 44, rue Charles-de-Gaulle  
**SAINTE-ETIENNE** MARILLER, 10, rue de Lodi  
**VICHY** STUDIO LAFONT, 28, rue du Maréchal-Foch.

### Région SUD

**MAISON DE LA PHOTO ET DU DISQUE**, 8, place Jean-Jaurès  
**RODEZ** PHOTO HI-FI, 18, rue Neuve  
**SETE** CLEMENT, 18, rue Honoré-Euzet.  
**MILLAU** PHOTO SERVICE MOLINIER, 18, rue Droite  
**MONTPELLIER** CINE-PHOTO LUCAS, 1, rue du Cherche-Midi  
G.P.S. S.A., 12, bd Ledru-Rollin  
**PHOTO-CINE** MELIS, 63, rue du Fg-Figuerolle  
**NARBONNE** HENRY, 27, cours de la République  
**PERPIGNAN**  
MAISON DE LA PHOTO ET DU DISQUE, 8, place Jean-Jaurès  
**RODEZ** PHOTO HI-FI, 18, rue Neuve  
**SETE** CLEMENT, 18, rue Honoré-Euzet.

### Région SUD-EST

**AJACCIO** PHOTO-HALL LEONETTI, 18, cours Napoléon  
**ARLES** MARTIN, 16, rue Jouvène  
**AVIGNON** CAMEPHOT, 5, rue Henri-Fabre  
**RAPID** PHOTO, M. SODAVALLE, 82, rue Guillaume-Puy  
**SHOP-PHOTO**, 18, rue des Lices  
**BARCELONNETTE**  
A L'EDLWEISS, M. GIRARDOT, 52, rue Manuel  
**BASTIA** PHOTO CYRNOS, 1, rue Miot  
**CAGNES-SUR-MER** PHOTO CINE DU GRAND LARGE  
"La Frégate", bd du Bord de Mer  
**CANNES** CAMERA 7, Résidence Grand Hôtel  
45, bd de la Croisette  
**CANNES** PHOTOROL, 5, rue du Maréchal-Foch  
**CHAMBERY** MOLLARD, 6, rue Saint-Réal  
**CREST** STUDIO HERIOT, 23, rue de l'Hôtel-de-Ville  
**DIGNE** CRANGIER, Le Rond-Point  
**DRAGUIGNAN** DE LEYRONNAS, 19, rue Georges-Tisson  
**GRENOBLE** GIVET, 14, bd Gambetta  
**GRENOBLE-PHOTO**, 35, avenue Alsace-Lorraine  
**PHOT'ARGUS** Boutique, 5, rue de la Poste  
**PHOTO-PRESS**, 4, rue de la République  
**STUDIO MICHEL** SARLES  
(anc. RAMBAUD), 59, avenue Alsace-Lorraine  
**LYON** BADEAU, 40, cours Gambetta  
**BERTORELLO**, 80, rue de la Tête-d'Or  
**PERRICHON**, 29, rue Puits-Gaillet  
**MARSEILLE** DE GARAM, 379, rue de Paradis  
**HUSSENROT**, 9, rue d'Aix  
**LOGAPHOT**, 46-48, bd Rabat  
**MOSSE OPTICAL**, 65, rue St-Ferréol  
**MOUGINS**, 22, rue Francis-Davo  
**PHOTO-CINE-SON** RICHIER, 6, rue Bir-Hakeim  
**PHOTO STAR**, 27, rue de Paradis  
**TYRAN**, 32, bd de la Libération  
**MENTON** BERNARD, 31, avenue de Verdun  
**NICE** ARTA-PHOTO, 8, rue de France  
**PHOTO ATAR**, 5, avenue de Bellet  
**PHOTO COMPTOIR**, 3, place Masséna  
**STUDIO ANDRE**, 15, rue de la République

**STUDIO CANAZZI**, 3, place Alexandre-Médéric  
**NIMES** PHOTO-CINE CAPELLADES, 7, rue de la République  
**SHOP-PHOTO**, 7, rue Régale  
**ROMANS** ETS MARRAND, 28, avenue Pierre-Sémar  
**ROUSSILLON** STUDIO SAUGEOT, 27, avenue Gabriel-Péri  
**TOULON** OPTIQUE DE FRANCE, 1, rue Berthelot  
**STUDIO TINO**, 4, place Noël-Blacha  
**VALENCE** CAMARA, 17, faubourg St-Jacques  
**PHOTO PRESS**, 7, place de la République  
**PHOTO SERVICE** STUDIO GIVET, 24, avenue Victor-Hugo  
**STUDIO BERLANGER**, M. DURIF, 2, rue Belle-Image  
**VIENNE** ETS HANGARD, 36, cours Romestang.

### Région SUD-OUEST

**AGEN** CLOUET, 23, bd de la République  
**STUDIO LOPEZ** 139, bd Carnot  
**ALBI**  
MARJO, Résidence du Parc Rocquede, 1, avenue Maréchal-Foch  
**BAYONNE** GALTIE, 25, rue Orbe  
**BORDEAUX** DECHARTRE, 55, cours de l'Argonne  
**MATHIAS**, 26, rue Nancel-Penard  
**MONTAUBAN**  
OPTIQUE PHOTO BONHOMME, 19 bis, rue de la République  
**PAU** STUDIO JOVE, 46, rue du Maréchal-Joffre  
**TONNEINS** MICHEZ, place Théodore-Desclaux  
**TOULOUSE** COMPTOIR PHOTO RADIO, 77, bd Carnot  
**ROLL'S** PHOTO, 40, rue de la Pomme  
**VILLENEUVE-SUR-LOT**  
PHOTO CINE BERNARD, 14, rue Casseneuil.

### Région PARISIENNE

**PARIS 9<sup>e</sup>** CAMERA 7, 7, rue Lafayette  
**PARIS 10<sup>e</sup>** G.M.G., 3, rue de Metz  
**PHOTO-CLUB** MAGENTA, 96, bd Magenta  
**STUDIO EDMOND**, 134, rue du Fg-Poissonnière  
**PARIS 11<sup>e</sup>** PHOTO CINE CAPIERE, 26, bd Beaumarchais  
**PARIS 13<sup>e</sup>** PORTRAIT LYS, 12, rue Coypel  
**PARIS 14<sup>e</sup>** MULLER, 17, rue des Plantes  
**PARIS 15<sup>e</sup>** ARMA-COMMERCE, 64, rue du Commerce  
**PARIS 15<sup>e</sup>** MANDRILLON, 115, rue de la Convention  
**PARIS 18<sup>e</sup>** STEPHENSON-PHOTO, 71 bis, rue Lamarck  
**ANTONY** PHOTO 2000, 35, avenue de la Division-Leclerc  
**ASNIERES** SHOP-PHOTO, 8-10, place des Victoires  
**CHATENAY-MALABRY**  
LEONARD, 287, avenue de la Division-Leclerc  
**COLOMBES** SHOP-PHOTO, 2, avenue Ménélotte  
**COURBEVOIE** VIGOUROUX, Centre Commercial des Charras  
**MANTES-LA-JOLIE**  
DOBBLAIRE, Drugstore, Centre Commercial du Val Fourré  
**MONTREUIL**  
MONTREUIL-PHOTO, M. GALLIANO, 72 bis, rue de Paris  
**ORSAY** STUDIO FAUCHET, 1, rue Boursier  
**PALAISEAU** STUDIO ROGER PLANQUE, 97, rue de Paris  
**VERSAILLES** SHOP-PHOTO, 16, rue au Pain.

**SCOP**

27, rue du Fg-Saint-Antoine  
75540 Paris Cedex 11

(Suite de la page 42)

la réalisation d'une fusée faisant appel à des techniques cryogéniques de pointe dans lesquelles les Européens n'avaient aucune expérience. Il fut sagement écarté au profit d'un projet plus classique, L3S, dit « Ariane », proposé par les Français.

Ce projet, sorti fort à propos des cartons des bureaux d'études du CNES, présentait un double intérêt pour la France : civil et militaire. Lorsqu'il était ministre de la Défense, M. Michel Debré n'avait jamais caché son intérêt pour un lanceur de satellites à usage militaire. Cette convergence d'intérêts tombait bien. Si bien que les deux étages supérieurs de L3S peuvent servir à deux usages. Si on leur ajoute le troisième étage de l'actuelle fusée Diamant-B, on obtient un lanceur capable de mettre sur une orbite moyenne (500 km) un satellite à défilement de 500 kg. Ce sont exactement les caractéristiques de l'actuelle génération de satellites militaires d'observation. Avec le premier étage lourd, L 150, de 279 t de poussée, on obtient le lanceur de satellites géostationnaires qu'exigeait la politique spatiale européenne.

Ariane se présente ainsi :

- un premier étage constitué de deux réservoirs en acier contenant 140 t d'ergols, propulsé par quatre moteurs Viking fournissant au décollage une poussée totale de 240 t ;
- un second étage comprenant 33 t d'ergols stockables et propulsé par un moteur Viking adapté au fonctionnement dans le vide. Le réservoir est réalisé en alliage léger ;
- un troisième étage constitué de réservoirs en alliage léger, revêtus d'une protection thermique et contenant 8 t d'oxygène et d'hydrogène liquides. Il est propulsé par un moteur de 6 t de poussée ;
- une case à équipements, dont la structure sert de support au satellite. Elle contient tous les équipements électriques destinés à assurer le guidage et le pilotage du lanceur, le déroulement de la séquence de vol, la retransmission des données mesurées, la localisation du lanceur et la sauvegarde au cours des opérations ;
- une coiffe métallique en forme de bulbe offrant un diamètre utile de 8 m, dimensionnée en fonction de la taille probable des satellites pour lesquels le lanceur est conçu.

Ariane pourra mettre en orbite géostationnaire des satellites d'applications de 750 kg. Elle pourra aussi, à partir du centre spatial guyanais de Kourou, satelliser des charges diverses sur toutes les orbites envisageables. A titre indicatif, sa capacité en orbite équatoriale basse, particulièrement intéressante pour les missions de sondes interplanétaires, est de 4,5 t.

La charge financière que supportera la France est particulièrement lourde (environ 2,5 milliards de francs 1973, étalés sur 7 ans). Jusqu'à 20 % de dépassement en devis, tout le monde partage au prorata des participations. En cas de dépassements excédant 20 %, ils seront entièrement à la charge de la France. S'ils devaient dépasser 35 %, l'attitude à prendre

serait déterminée par une délibération en commun : les cruelles expériences du passé ont incité, on le voit, les responsables de l'Europe spatiale à la prudence.

Le CNES a bon espoir de parvenir à bonne fin, sans dépassements excessifs. La prudence des choix technologiques — des moteurs Viking à turbo-pompe pour les deux premiers étages (plus de 30 essais à la CEP) et d'un moteur cryogénique pour le troisième étage réalisé depuis 1962, mais jamais utilisé — constitue un facteur de réussite incontestable.

Reste à résoudre les problèmes de gestion et d'organisation industrielle que pose cette entreprise. D'où l'importance du « management »,

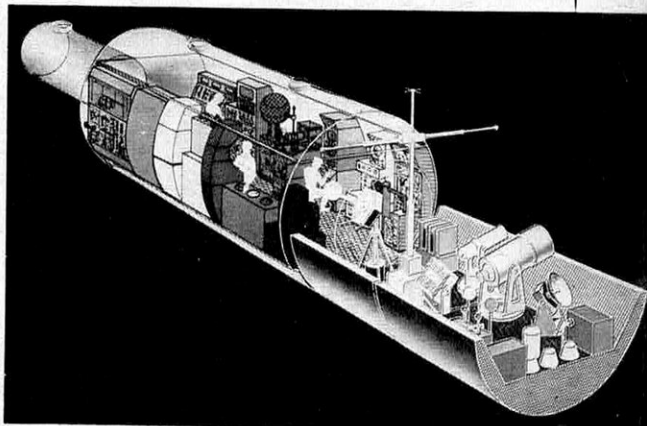


Photo ESA

### **LES FRANÇAIS NE MONTERONT PEUT-ÊTRE PAS A BORD DE SPACELAB**

*Des savants en bras de chemise pourront prendre place à bord de Spacelab, le laboratoire spatial que la NASA mettra sur orbite grâce à une navette capable de le ramener sur terre. Les conditions de la recherche en milieu spatial en seront considérablement changées. L'agence spatiale européenne, sous l'impulsion de l'Allemagne, fonde beaucoup d'espoirs dans une collaboration avec les Etats-Unis dans ce domaine. Les responsables français ont préféré investir dans des projets plus strictement européens.*

qui est peut-être la clé de la réussite des grands programmes spatiaux américains. C'est pourquoi le CNES, maître d'œuvre, a établi en étroite liaison avec l'Aérospatiale, architecte industriel du projet, des procédures de gestion technique et financière susceptibles d'assurer la coordination technique, le contrôle des coûts et des délais, le contrôle de la configuration, l'assurance de qualité, la fiabilité, la documentation. C'est la première fois qu'un organisme français doit gérer un programme industriel multinational aussi vaste et aussi complexe.

S'il y parvient, il aura fait la preuve que la France et l'Europe ont véritablement acquis la « qualification spatiale ».

**Jean-Pierre SERGENT** ■



**Certaines bières  
ne savent pas se tenir à table.**

*Les petites bouteilles de bière c'est bon, mais à table c'est lourd! Une bière de table, elle, doit être légère. Et la légèreté, c'est justement la première qualité qu'on a donnée à Valstar.*

*Une bière de table doit aussi avoir une saveur très fine.*

*Alors, pour brasser Valstar, on a choisi des houblons très fins et des grains de malt bien croquants. Une bière de table doit être agréable pendant le repas et légère après.*

*Valstar a été brassée spécialement pour ça. Pour que vous puissiez la boire à votre soif tout au long du repas... sans poids sur l'estomac...*

**Valstar.**  
**C'est après le repas qu'on sait qu'elle est légère.**





## Un savant américain déclare : "ON TRICHE AVEC LA VERITE SUR LES DANGERS DE L'ATOME"

(suite de la page 25)

portement d'un nombre énorme de composants, on calcule le taux de risque d'après les expériences précédentes. Mais chaque composant affecte les autres composants selon des chaînes de causalité très complexes et, d'après Brian, on ne peut jamais savoir dans quelle mesure exacte. Dans certains cas, selon lui, vous pouvez avoir une pièce d'acier, qui en cours de fabrication est remplacée par une autre, par exemple parce que la compagnie a mis au point un meilleur acier. A ce moment-là, toute la démonstration sur les chaînes de risques est faussée. Et Brian dit qu'il craint bien que ce soit le cas dans de nombreuses données examinées par le rapport Rasmussen.

### S. & V. — Peut-on vraiment chiffrer le risque d'accident ?

J. G. — Nous ne pouvons pas dire aujourd'hui si la probabilité d'un accident majeur dans une centrale est de 1 pour 10 000 ou de 1 pour 1 000 ou de 1 pour 100. La vérité, c'est que nous n'en savons rien. Mais on peut s'étonner de la légèreté et de l'insouciance avec lesquelles certaines usines et certaines centrales ont été implantées.

Prenons par exemple l'usine de Cimarron en Oklahoma. Cet établissement qui appartient à la firme Kerr McGee est spécialisé dans le traitement du plutonium. C'est là que travaillait cette jeune femme, Karen Silkwood, morte dans des circonstances très mystérieuses, après avoir dénoncé le non respect des normes de sécurité dans cette usine. On a pu se procurer le rapport secret que les environmentalistes de la compagnie ont envoyé à l'A.E.C. C'est terriblement instructif. Premièrement, cette usine est bâtie dans une région appelée Tornado Alley (« l'allée des tornades »). Les tornades sont très fréquentes dans cette région et selon ce rapport il y a une chance sur 600 par an pour que cette usine soit soufflée par une tornade.

Comment imaginer qu'on ait pu construire une usine de plutonium justement là où il y avait une telle probabilité d'accident majeur ? C'est incroyable, mais l'usine existe bel est bien. Si l'on pousse plus avant dans ce rapport, on fait d'autres constatations stupéfiantes. Le plutonium qu'ils manipulent dans cette usine se présente sous forme de fluorures et de mélanges de plutonium et d'uranium.

Les auteurs du rapport adressé à l'A.E.C. admettent qu'à tout moment il y a 5 kg de plutonium dispersés partout dans l'usine sous forme de particules très fines, ce qui est la pire forme que peut prendre le plutonium puisqu'une seule

particule inhalée peut produire un cancer. Mais disent les rapporteurs, il ne faut pas s'en inquiéter, car nous avons une surveillance météorologique constante. Si le temps est mauvais, nous fermons l'usine. Si une tornade est annoncée et que nous avons quatre heures d'avance, nous prenons toutes les précautions et il ne restera que 250 g de poussières de plutonium dispersées dans l'usine et donc susceptibles d'être répandues par la tornade en cas de destruction. Avec certains types de tornade, dit le rapport, nous n'avons qu'une heure devant nous. A ce moment, il ne resterait que 500 g dans l'usine ! Parfois, enfin, la tornade survient à l'improviste. Dans ce cas là, les 5 kg de poussières de plutonium seront dispersés. Si l'usine est détruite. Mais 5 kg de plutonium, pour moi, c'est un incroyable désastre !

Il y a dans ce rapport d'autres points. Quand cette jeune employée, Karen Silkwood, est morte, certains des responsables de l'usine ont prétendu que c'était une personne très instable peut-être même de nature « schizophrénique ». Mais alors on peut retourner la question : si les employés de Kerr McGee sont « schizophrènes » est-ce donc eux qui vont être chargés de récupérer le plutonium dispersé avant l'arrivée de la tornade ? Est-ce vraiment à des « schizophrènes » qu'on doit confier des responsabilités dans une usine de traitement du plutonium ?

Et récemment les responsables de l'usine ont annoncé qu'ils avaient renvoyé plusieurs personnes qui fumaient de la marijuana pendant le travail. Il semble incroyable que quelqu'un ait eu l'idée de construire une telle usine dans un lieu aussi dangereux. Mais il semble encore plus incroyable que la direction de Kerr McGee ne s'aperçoive qu'au bout de plusieurs années qu'il y avait des « schizophrènes » ou des « fumeurs de marijuana » parmi son personnel.

### S. & V. — Est-ce que la dispersion du plutonium n'est pas justement l'aspect le plus inquiétant du développement du nucléaire ?

J. G. — Absolument. Avec une politique énergétique américaine qui reposera dans un avenir plus ou moins proche entièrement sur les surgénérateurs, réacteurs nucléaires qui produisent du plutonium à partir d'uranium-238, on estime que 300 tonnes de plutonium seront produites chaque année. En Europe, le programme est à peu près semblable et les surgénérateurs produiront aussi 300 tonnes chaque année. Cela veut dire qu'à tout moment vous aurez des centaines de tonnes susceptibles d'être dispersées dans l'atmosphère. Le fait que ce plutonium

soit recyclé ne change rien ; au contraire, on accroît les risques avec le transport et le traitement. Evidemment, s'il n'y a pas d'accident, seul un petit pourcentage de ce plutonium sera dispersé dans l'environnement, peut-être 100 kg par an. Mais même cela, c'est catastrophique.

D'une part le plutonium ne perd la moitié de sa radioactivité qu'en 24 400 ans (3).

D'autre part, il est extrêmement radiotoxique. Un de nos collègues au Lawrence Laboratory de Livermore, Donald Geesaman, a travaillé sur le pouvoir cancérigène du plutonium-239. D'après ses données on peut dire que 500 g de plutonium représentent, s'ils sont très finement dispersés, une potentialité de 9 milliards de cancers du poumon ! Donc la toxicité du plutonium n'a aucun rapport avec celle de tous les autres toxiques connus.

L'A.E.C. a eu plusieurs types de réponses. On a dit : « Les estimations de Geesaman sont trop élevées » ou bien : « Peut-être que le problème du cancer sera réglé avant que la situation devienne critique » ou bien : « On augmentera les règles de sécurité ». Mais dans l'ensemble, la principale critique c'était : « Tout ça n'est pas prouvé ». Heureusement que ce n'est pas prouvé ! N'attendons pas que cela soit prouvé car alors il sera trop tard ! (4).

**S. & V. — Donc le surrégénérateur est, selon vous, le type de centrale nucléaire le plus dangereux à l'heure actuelle ?**

J. G. — Je pense que le surrégénérateur est la pire forme qu'a prise l'énergie nucléaire. Non seulement à cause du plutonium, mais aussi pour des raisons économiques. Le prix de revient, depuis qu'on a commencé à développer la technologie des surrégénérateurs aux Etats-Unis, a été multiplié par quatre. Aucun réacteur américain de type classique n'a atteint les rendements prévus au départ, même ceux qui fonctionnent depuis plusieurs années. Et les avaries, les pannes ou divers incidents ont encore augmenté les prix de revient. Pourquoi en serait-il autrement avec les surrégénérateurs qui posent des problèmes de technicité et de sécurité encore plus grands ?

**S. & V. — On a dit qu'à cause de la grande quantité de plutonium produite dans un surrégénérateur, il y avait un risque d'explosion.**

J. G. — Les réacteurs classiques ne peuvent pas

exploser mais c'est effectivement un des risques des surrégénérateurs. Si à la suite d'un incident interne quelconque, une quantité suffisante de plutonium se trouve réunie dans un endroit du réacteur et que la masse dite « critique », entre 5 et 10 kg, est atteinte, la réaction nucléaire pourrait avoir lieu. Certes cela ne serait pas une explosion équivalente à celles qu'on peut réaliser maintenant avec les bombes militaires. Les conditions à l'intérieur du réacteur sont telles qu'il y aurait vraisemblablement un faible rendement, mais cela pourrait cependant aller jusqu'à une petite bombe du type Hiroshima. Ce serait suffisant pour disperser dans l'atmosphère une énorme quantité de plutonium et de poussières radioactives.

Enfin, la technologie du surrégénérateur est très dangereuse. Dans le circuit de refroidissement, comme par exemple celui du réacteur Phénix à Marcoule (5), vous avez plusieurs centaines de tonnes de sodium, qui pour rester liquide doit être maintenu à une température élevée. Comme tout écolier le sait, le sodium est extrêmement réactif : il peut brûler dans l'air comme dans l'eau (6). On ne maîtrise pas du tout à l'heure actuelle la technologie des tuyauteries et des valves devant canaliser ce sodium et l'on sait qu'en cas de rupture ou de fuite, la réaction peut être catastrophique.

Je n'ai jamais vu une analyse sérieuse sur la protection des réacteurs contre le sabotage. C'est pourtant aujourd'hui une éventualité politique qu'il faut prendre très au sérieux. Comment allons-nous nous organiser avec des dizaines et des dizaines de centrales dispersées sur tout le territoire. En renforçant le secret ? En installant des systèmes de sécurité toujours plus coûteux ? En recrutant plus de gardes, de policiers, d'agents secrets, d'hommes de main ? Tout cela ne peut se faire qu'au détriment de la liberté des citoyens. L'énergie nucléaire est incompatible avec la démocratie.

**S. & V. Où en est la question des standards actuellement ? Est-ce qu'à la suite du rapport de l'Académie des Sciences ils ont été réduits ?**

J. G. — De nombreux scientifiques préconisent un abaissement des standards mais cela n'a pas l'air d'intéresser les promoteurs du nucléaire. Ils nous disent : « Pourquoi vous inquiétez-vous à propos de cette limite de 170 millirads par an et par personne. Nous n'avons jamais répandu cela

3) Le plutonium 239 présente une radio-toxicité du même ordre de grandeur que celle du radium 226, utilisé en thérapeutique de certains cancers (langue, palais, utérus) sous forme d'aiguilles : une aiguille comprend environ 1,5 milligramme de sel de radium engainé dans une enveloppe métallique inoxydable. En 1940, la production mondiale annuelle de radium 226 ne dépassait pas 1 000 grammes et ce radio-isotope très coûteux était l'objet d'une stricte comptabilité. Comparez cette grandeur avec les tonnes de plutonium produites dans les réacteurs nucléaires (de 80 à 90 % de plutonium 239).

4) Certaines expériences ont permis de suivre parfois pendant 12 ans des chiens ayant inhalé des aérosols de fines poussières d'oxyde de plutonium ( $^{239}\text{Pu O}_2$ ). Il en ressort que les conséquences de telles inhalations sont d'autant plus graves que les poussières d'oxyde sont plus fines : moins d'1/10 de milligramme de particules retenues dans les alvéoles pulmonaires sous forme de microgranules de 1/100 000 de millimètre de diamètre provoquent la mort de près de 100 % des chiens par cancers pulmonaires dans les années qui suivent les inhalations. Or, il s'agit d'un des cancers les moins curables.



## *L'emballlement d'un surrégénérateur pourrait provoquer une explosion atomique aussi puissante que la bombe d'Hiroshima*

chaque année. Nous avons à peine répandu 1 millirad par an et par personne.» Si vous leur demandez : « Dans ce cas pourquoi ne réduisez-vous pas le seuil à moins de 170 millirads à par exemple ? », ils admettent : « Nous ne savons pas exactement comment les usines vont fonctionner dans l'avenir. »

Ils se sont battus contre ceux qui critiquaient les standards et au même moment ils proclamaient que les doses répandues chaque année dans l'environnement étaient très basses. C'est contradictoire. Il y a un an, l'Agence pour l'Environnement était prête à recommander un standard de 15 millirads au lieu de 170. C'était un progrès considérable. Le lobby du nucléaire a été si effrayé par ce projet qu'il est intervenu directement. Et c'est Nixon lui-même qui a retiré la responsabilité à l'Agence pour l'Environnement et l'a donné à l'A.E.C. S'ils prétendent qu'ils ne répandent même pas 1 millirad, pourquoi auraient-ils peur d'une limite fixée à 15 millirads ?

**S. & V. — Est-il possible de calculer quelle dose exacte est dispersée dans l'environnement actuellement par l'industrie nucléaire ?**

**J. G. —** Malheureusement non. Pour une raison simple : il y a si peu de surveillance autour de chaque centrale américaine et de chaque centre de traitement qu'on ne peut le savoir. Moi-même, qui ai travaillé jadis pour l'A.E.C. sur toutes les données disponibles, je ne le sais pas. Le plus étonnant c'est qu'aux Etats-Unis, ce sont les compagnies qui construisent et gèrent les centrales qui assurent la surveillance. Elles ne sont pas tenues de communiquer leurs résultats au public et comme on l'a vu pour l'usine Kerr McGee, elles sont seules juges des mesures de sécurité à prendre.

On a pu calculer avec une certaine précision les retombées des expériences nucléaires soviétiques, américaines et françaises au cours des années cinquante et soixante. On sait quelle

**5) Une telle explosion est pudiquement appelée « excursion nucléaire » par les scientifiques du Commissariat à l'Energie Atomique, responsables de la mise au point des surrégénérateurs (C.E.A., Bulletin d'Informations Scientifiques et Techniques, n° 182, juin 1973, page 90). Dans le même article, il est écrit que « cette enceinte (la cuve principale et la dalle de fermeture supérieure du réacteur) est capable de contenir les conséquences des accidents considérés s'ils n'atteignent pas leur efficacité maximum (page 89) ». (C'est nous qui soulignons NDLR.)**

dose de radioactivité les populations du monde entier ont reçu après explosion des 250 mégatonnes que représentent toutes ces expériences. Cette radioactivité diminue actuellement lentement depuis l'arrêt des essais dans l'atmosphère.

Une centrale nucléaire produit en un an l'équivalent de 23 mégatonnes. Donc dix centrales produisent environ l'équivalent en matières radioactives de toutes les explosions menées par les trois grands du nucléaire durant ces années d'essais. Certes, cette quantité de matières radioactives n'est pas dispersée dans l'atmosphère. Mais si vous voulez maintenir la dose de radioactivité ambiante à un niveau très bas, donc éviter la dispersion de ces matières radioactives, comment allez-vous y parvenir si cette quantité de matière croît sans cesse ? Si vous parvenez à une sécurité de 99,99 %, cela veut dire que vous aurez malgré tout une dispersion de 0,01 %, ou un dix millième. Admettons pour l'instant que ce soit une bonne limite. Si vous examinez maintenant toutes les probabilités, cataclysmes naturels, sabotages par des agents étrangers ou des terroristes, erreur humaine, employés mécontents de leurs employeurs, croyez-vous qu'il soit possible de maintenir toujours la sécurité à 99,99 % ? Quelle compagnie peut prétendre cela ?

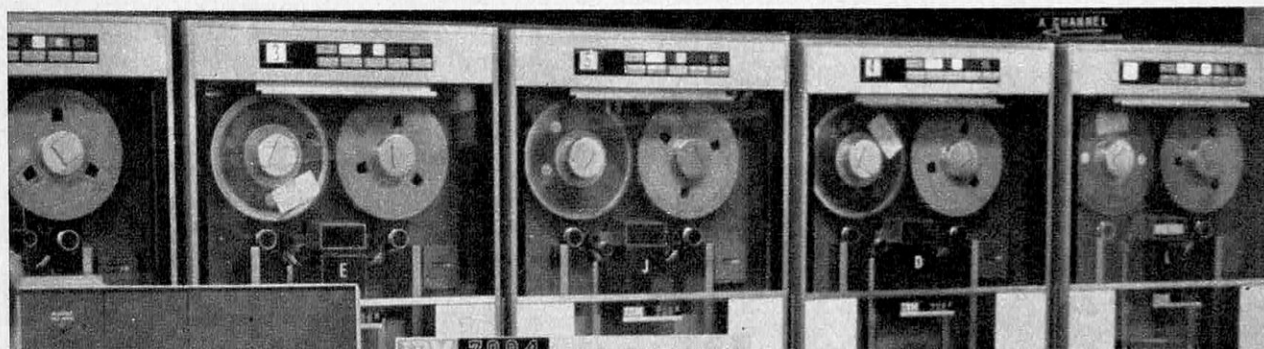
Mais allons plus loin, cette limite de 99,99 % elle-même ne signifie rien. En effet, revenons au plutonium. Nous allons donc avoir dans toute cette quantité de matières radioactives nos 300 tonnes de plutonium. Reprenons les critères de sécurité. Une perte de un millième (0,1 %), cela représente 300 kg. C'est une catastrophe de Minamata à l'échelle planétaire ! Une perte de un dix-millième (0,01 %) représente 30 kg ! C'est encore une quantité catastrophique.

Donc, si vous voulez prétendre à la sécurité des installations nucléaires particulièrement au sujet du plutonium, vous devez parvenir à une sécurité encore plus élevée que 99,99 %. Y a-t-il aujourd'hui une seule industrie, même parmi les plus dangereuses, même parmi celles qui disposent des technologies les plus savantes et des systèmes de sécurité les plus éprouvés, qui puisse assurer une fiabilité, une étanchéité et une sécurité de 99,999 % par exemple ? Ne cherchez pas. Il n'y en a aucune.

**Propos recueillis par Alain JAUBERT ■**

**6) Le surrégénérateur Super-Phénix, qui doit être implanté sur le site de Creys-Malville, à 40 km de l'agglomération lyonnaise, contiendra en outre 4 tonnes d'oxydes de plutonium ( $^{239}\text{Pu O}_2$ ).**

## JEUX ET INFORMATIQUE



Qui peut prouver qu'il est autre chose qu'une machine ?

### HOMO SAPIENS CONTRE MACHINE DE TURING Un match très incertain

► Pour cette dernière chronique consacrée à la machine de Turing, voici tout d'abord le programme de vérification des parenthèses : le problème est de vérifier la validité d'une suite de parenthèses gauches ou droites, encadrées par des A. S'il y a autant de ( que de ), le programme s'arrête sur un 1 ; sinon il stoppe sur un 0.

	I	II	III
)	XGII	G	?
(	D	XDI	O!
A	GIII	O!	1!
X	D	G	G

**Exemple :**

A [( ) ] ( ( ( ( A (état I)  
se termine en 11 opérations par  
A (XX ( ( [ O ] A (état III)  
Mais quelle est la signification  
profonde de ce que nous avons  
cherché à travers ces tâton-  
nements plus ou moins empiri-  
ques ? Nous avons pris des opé-  
rations simples et connues de  
longue date : comptage de bâtons,  
addition, la multiplication, sans re-  
cours à des abaques précalculés,  
ne remonte guère qu'au XI<sup>e</sup> siècle  
de notre ère...). Mais le but pro-  
fond, d'Alan Mathison Turing  
était de décrire une machine ca-  
pable de réaliser toutes les opé-  
rations imaginables par l'homme.  
Le problème philosophique posé

est immense. Je passe sur les développements et perfectionnements variés apportés au schéma que nous avons décrit : machines à plusieurs bandes-mémoires synchronisées, machine de Turing universelle capable d'enregistrer sur sa bande-mémoire tous les programmes possibles, puis de les effectuer à volonté (importante amélioration due en grande partie à John Von Neumann, le responsable de l'utilisation de programmes enregistrés dans les ordinateurs modernes, à partir de 1948 environ). La machine de Turing est à mémoire illimitée (le ruban est aussi long que l'on veut, et la mémoire virtuelle d'IBM et consorts n'est qu'une pâle approximation du bout de papier de Turing) et tout calcul réductible à une suite d'opérations figurant dans la liste programme est réalisable : voici donc le calculateur universel, la machine qui remplacera l'homme. Ou bien y a-t-il une faille quelque part ?

Turing lui-même proposera un test fameux en octobre 1950 dans la revue britannique « Mind ». Supposons, disait-il, qu'un homme soit placé dans une pièce où il communique par téléscripteur avec un « être » situé ailleurs. Est-il possible à une machine de le tromper si le jeu consiste à prouver au patient que l'« être » qui répond est humain ? Turing (qui mourut en 1954, à l'âge de 42 ans) s'engagea prudemment et

prédit qu'en l'an 2000, un calculateur serait capable de tromper une fois sur trois un « enquêteur moyen » après un dialogue d'environ 5 minutes.

Il imaginait la conversation suivante entre le questionneur et le répondeur :

*Question :* Ecrivez-moi un sonnet sur la Conquête de l'Ouest.

*Réponse :* Ne comptez pas sur moi, la poésie n'est pas mon fort.

*Question :* Additionnez 34 957 et 70 764.

*Réponse :* (30 secondes de réflexion) : 105 621 (1).

*Question :* Jouez-vous aux échecs ?

*Réponse :* Oui.

*Question :* Mon Roi est en e 8 et je n'ai aucune autre pièce. Votre Roi est en e 6 et votre Tour en h 1. C'est à vous de jouer, que faites-vous ?

*Réponse :* (Après 15 secondes de réflexion) : Tour h 8, échec et mat.

Il est certain que ce type de dialogue peut être réalisé d'ores et déjà, et qu'il n'est pas nécessaire d'attendre l'an 2000, ni a fortiori 2001, où d'après Arthur Clarke, l'ordinateur HAL de l'Odysée de l'Espace, filmée par Stanley Kubrick, possédera un comportement quasi humain et donc fort inquiétant. (Incidentement HAL signifie « Heuristically programmed Algorithmic computer, c'est-à-dire « calculateur algorithmique à programmation heuristique », bien

(1) C'est volontairement que l'addition est fautive !

qu'il se soit appelé CARL dans la version française. Mais Clarke avait peut-être une autre idée en tête en baptisant ainsi ce curieux ordinateur ? Solution le mois prochain si vous n'avez pas trouvé avant !).

Mais le match Machine de Turing contre Homo Sapiens est plus complexe que le jeu de société décrit ci-dessus.

En 1936/1937, un autre britannique, Church, et Turing lui-même démontrèrent un fait troublant.

Nous avons vu que toute machine de Turing a un comportement dirigé (et prévisible) donné par un programme. Il est possible de coder tous les programmes imaginables (je passe sur quelques détails pourtant fondamentaux) par un nombre N tel que, connaissant N, n'importe qui soit capable de prévoir le comportement (que nous appellerons M<sub>N</sub>) de la machine de Turing correspondante. Prenons un nombre x et appliquons lui la machine M<sub>N</sub>. Elle le transforme en une valeur f<sub>N</sub>(x) (pour parler savamment : c'est la valeur fonction de x donnée par le programme N). Nous ne supposons rien a priori de cette valeur, sans pour autant l'abandonner à son triste sort : considérons la fonction F telle que

$F(N) = f_N(N) + 1$  si  $f_N(N)$  existe, et  $F(N) = 0$  dans le cas contraire.

Cela revient à dire que nous appliquons le programme N à son propre numéro de code N, en variant légèrement les plaisirs si cela ne donne rien.

Eh bien, surprise ! La fonction F ainsi définie n'est pas calculable par une machine de Turing, sinon, par définition, on obtiendrait  $f_N(N)$  et non  $f_N(N) + 1$ , ou alors rien n'est calculé et on ne peut donc pas trouver 0 !

**Conclusion :** la fonction F (concevable par un homme puisque Church et Turing, et quantité d'autres l'ont imaginée et y ont réfléchi) n'est pas mécanisable. C'est le célèbre théorème de Church (en partie tout au moins). Il montre à l'évidence qu'on ne peut pas résoudre toutes les classes de problèmes avec une machine de Turing, donc avec un algorithme, donc avec un ordinateur, quelle que soit sa puissance. Alors ? La suite est, pour l'instant, plus métaphysique que scientifique. Pourtant, qui de nous pourrait passer le test inverse de Turing, c'est-à-dire prouver qu'il n'est pas une machine ?

Jean TRICOT ■

## ÉCHECS

### 15

### LA PAIRE DE FOUS

► Un Fou est en général considéré comme plus puissant qu'un Cavalier. Il est cependant des positions où un cavalier domine très nettement un « mauvais Fou ». Nous reviendrons à cette particularité des finales. Quoi qu'il en soit une paire de Fous est plus forte qu'un Fou et un Cavalier, à fortiori que deux Cavaliers. Voici une partie exemplaire où l'ancien champion du monde soviétique exploite remarquablement cet avantage.

SUTTLES - TAL (Hastings 1973/74)

Défense sicilienne

- |                   |                 |                              |
|-------------------|-----------------|------------------------------|
| 1. e4 c5          | 23. D×f5 F×f5   | 44. h4 g6                    |
| 2. Cc3 e6         | 24. F×c6 b×c6   | 45. Ce5 g5                   |
| 3. g3 d5          | 25. T×e6 F×e6   | 46. h×g h×g                  |
| 4. e×d e×d        | 26. Te1 Rf8     | 47. f×g F×g5                 |
| 5. Fg2 Cf6        | 27. Cc5 Ff5 (d) | 48. b4 F×d3+! (f)            |
| 6. d4 c×d         | 28. Te8+ R×e8   | 49. C×d3 Fe7                 |
| 7. D×d4 Cc6       | 29. Cd3 Rd7 (e) | 50. b5 Fd6                   |
| 8. Dd1 d4         | 30. Rf1 Re6     | 51. a5 (g) F×g3              |
| 9. Cce2 Fc5       | 31. Re2 Rd5     | 52. Cb4 Rc5                  |
| 10. Cf3 Ff6       | 32. b3 c5       | 53. Cc6 a6 (h)               |
| 11. 0—0 0—0       | 33. f3 Fc8      | 54. Rd3 Ff2                  |
| 12. Cf4 Te8       | 34. Cd2 f5      | 55. Ca7 a×b                  |
| 13. Cd3 Fb6       | 35. f4 Fa6      | 56. a6 b4                    |
| 14. Fg5 h6        | 36. Cf3 Fd6     | 57. Cb5 Rb6                  |
| 15. F×f6 (a) D×f6 | 37. Ch4 Fc8     | 58. a7 Rb7                   |
| 16. Cd2 Dg6       | 38. Cf3 c4      | 59. Cd6+ R×a7                |
| 17. Cc4 Fc7 (b)   | 39. Cb2 c×b     | 60. C×f5 b3                  |
| 18. a4 Fg4        | 40. c×b Fa6+    | 61. Cd6 Rb6                  |
| 19. Ff3 Fh3 (c)   | 41. Cd3 Re4     | 62. Cc4 Rb5 (les blanc (i)). |
| 20. Te1 Df5       | 42. Cd2+ Rd5    |                              |
| 21. Fh1 Te6       | 43. Cf3 Fe7     |                              |
| 22. Df3 Tae8      |                 |                              |

(a) les blancs, jugeant leur Fou noir sans avenir, l'échangent contre un Cavalier. Mais ils abandonnent ainsi la paire de Fous.

(b) Les noirs, à juste titre évitent l'échange de leur Fou noir...

(c) ... puis de leur Fou blanc.

(d) et non 27... F×c4? ; 28. Cd7+, Rg8 ; 29. T×e8+.

(e) Les noirs entrent ainsi en finale avec la paire de Fous contre deux Cavaliers. Il reste à concrétiser cet avantage, ce que Tal va faire lentement mais inexorablement.

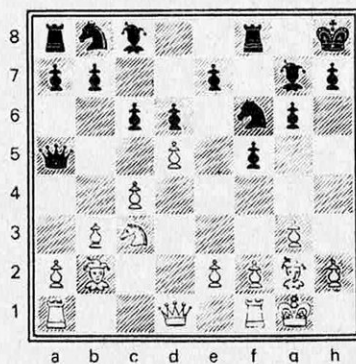
(f) L'avantage de la paire de Fous consiste essentiellement à pouvoir

choisir le moment venu, l'échange qui laisse la finale la plus avantageuse. Ici, le Fou noir va à présent dominer le Cavalier blanc.

(g) Si le Roi blanc allait défendre le pion g3, il laisserait la voie libre au Roi noir et au pion d. Les blancs abandonnent donc le pion g en menaçant d'obtenir un pion passé sur l'aile Dame. Mais il est trop tard et la partie est déjà perdue.

(h) et non 53. ... R×b5 ; 54. C×d4+ suivi de 55. C×f5 avec une nulle facile.

(i) Car ils ne peuvent arrêter les deux pions.



**Exercice :** Le Fou sur la voie lactée (suite). L'avantage de la paire de Fous étant stratégique et s'illustrant mal par le jeu tactique, nous reviendrons encore sur la lutte pour le contrôle de la grande diagonale par le Fou. Ici les noirs reprirent le pion d5 avec le Cavalier et ils

perdirent une pièce, à cause de leur Roi exposé sur la diagonale du Fou b2. Comment ?

**Solution de l'exercice n° 14 :**

1. D×g8+, R×g8 ; 2. Tg2+, Rh8 (2. ... Rf8, 3. Td8 mat) ; 3. Td8+, Ff8 (3. ... Tf8 ; 4. f7 mat) ; 4. T×f8+!, T×f8 ; 5. f7 mat.

Alain LEDOUX ■

## FESTIVAL DE LA MAGIE

► La magie arithmétique semble contenir des possibilités inépuisables. La fascination de ses constructions suit toujours le même principe : des nombres entiers, de 1 à  $n$  sont répartis sur une figure géométrique et un certain nombre d'alignements ou de divisions régulières de la figure, portent une même somme.

Les figures magiques explorées les premières ont été les carrés, où les lignes, les diagonales et les colonnes portent une même somme. Nous avons également étudié ici des ensembles plus ambitieux d'hexagones et d'octogones. Voici de nouvelles idées de structures magiques.

Cet hexagone peut être rempli avec les nombres de 1 à 13, de manière à présenter de douze façons différentes la même somme : sur chacun des six côtés et sur chacune des six diagonales. Comment ?

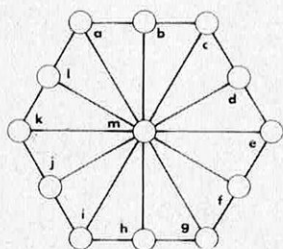


Fig. 1

Peut-on obtenir le même effet avec les nombres de 1 à 7 sur ce triangle ?

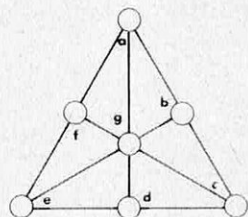


Fig. 2

La même chose est-elle possible avec les nombres de 1 à 11 sur ce pentagone ?

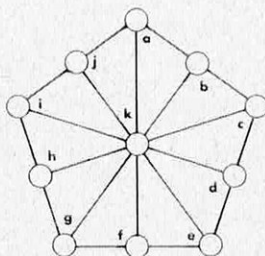


Fig. 3

Saurez-vous disposer les nombres de 1 à 25 sur cette figure, qui est un dodécaèdre aplati, de manière à obtenir une même somme de 19 manières :

- sur le cercle ;
- sur chacun des deux pentagones ;
- sur l'étoile à 5 branches ;
- sur chacune des 5 diagonales ;

- sur chaque « face » telle que jstkf ou ktuvl.

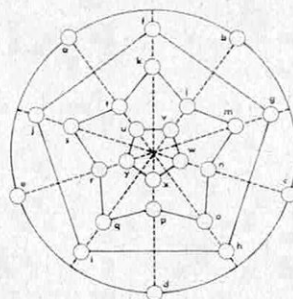


Fig. 4

Disposez les nombres de 1 à 12 sur cette étoile à six branches pour obtenir la même somme de 15 manières :

- sur chaque alignement ;
- sur chaque angle tel que jlbcd ;
- sur chaque losange tel que alif ?

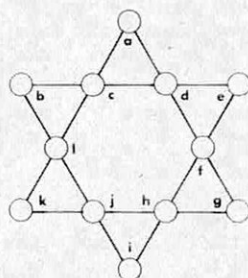


Fig. 5

Disposez les nombres de 1 à 14 sur cette étoile à sept branches pour obtenir la même somme sur chacun des 7 alignements.

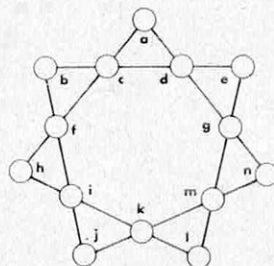


Fig. 6

Ces problèmes de magie proviennent d'un ouvrage de A.P. Domoryad : Jeux et Passetemps Mathématiques. Ils nous ramènent à trois problèmes posés ici il y a trois ans et qui n'avaient pas trouvé leurs solutions à l'époque. Les voici à nouveau. Les solutions figureront dans le numéro suivant.

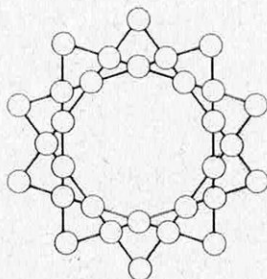


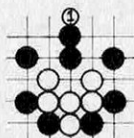
Fig. 7

Disposez sur cette étoile à douze ...

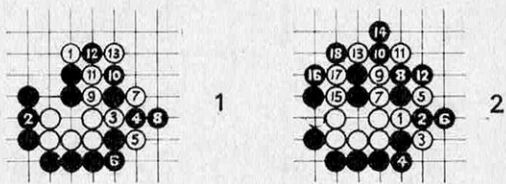
PROVERBES

Il existe au GO un grand nombre de principes stratégiques ou tactiques exprimés sous forme de proverbes, comme au bridge où l'on dit par exemple : jouer petit en second, fort en troisième, honneur sur honneur... Nous nous proposons d'en illustrer quelques-uns dans cette rubrique.

1. « Si une formation est symétrique, jouez au centre » : voici un exemple très spectaculaire :

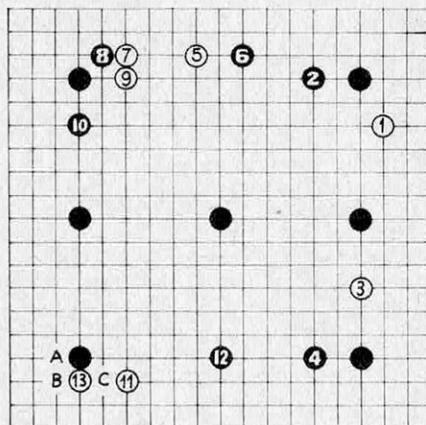


le coup 1, apparemment absurde est le seul qui permette au blanc de s'échapper (diagramme 1), où le coup 13 met le noir en atari double. Si le blanc tente banalement de sortir par les coups 1 et suivants (diag. 2) après le coup 18, le blanc est pris au piège : quand il prend les 2 pions noirs, noir se remet au milieu, blanc prend le pion, il se met ainsi en atari (échec).



PARTIE A HANDICAP COMMENTÉE

A partir de cette rubrique nous commençons une série où nous suivrons pas à pas le déroulement d'une partie à 7 pions de handicap.



Les coups 2 et 4 du noir, identiques, sont une réponse simple et sûre aux coups blancs ; la suite de coups de 5 à 10 est une invasion de bord et une réponse également classique ; le coup 12 est une prise en tenaille sévère du pion 11. Comment faut-il répondre à 13 ? Par A, B ou C ?

Réponse : dans la réponse correcte ; dans la prochaine rubrique, diagrammes explicatifs et la suite de la partie.

Pierre AROUTCHEFF

... branches, les nombres de 1 à 36.

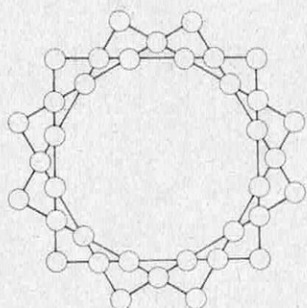


Fig. 8

Disposez enfin sur cette dernière les nombres de 1 à 48 :

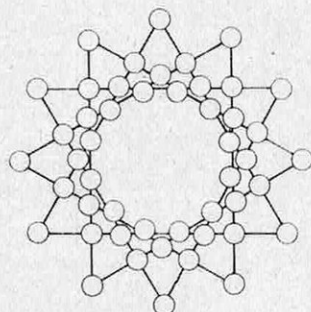


Fig. 9

À chaque étoile doit correspondre une certaine somme se retrouvant sur chaque alignement. Chacune de ces structures mérite une étude particulière, pour déterminer si une seule somme est possible ou s'il y en a plusieurs et quels sont les procédés systématiques pour disposer les nombres. Cette dernière structure a été proposée en 1933 dans la revue « Sphinx », sous la signature de Lhemann.

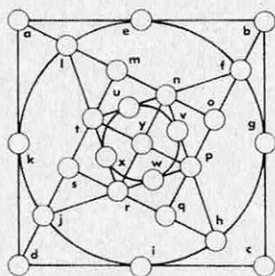


Fig. 10

Il s'agit de disposer les nombres de 1 à 25 pour trouver différentes sommes constantes :

- une même somme sur chaque alignement de 3, 4 ou 5 nombres ;
- une même somme sur le pourtour du cercle intérieur et du cercle extérieur ;
- une même somme pour les 8 nombres du carré intérieur et du carré extérieur.

Un tout autre point de vue est possible dans le domaine de la magie arithmétique. Cherchant il y a quelques mois à étendre à de nouvelles formes la même notion de magie, il m'est apparu qu'une magie n'avait jamais été explorée : la magie... infinie. Les magies arithmétiques se limitent toujours à des formes géométriques précises, plus ou moins diverses

(Suite page 140)

## PROBLÈME N° 14

### JEUX ET PARADOXES (suite)

mais toujours bien délimitées. Ne serait-il pas possible, au contraire, d'envisager une règle permettant de poser une suite illimitée de nombres entiers, comme un pavage qui couvre le plan aussi loin qu'on le désire, avec une certaine propriété magique qui se retrouverait partout localement ?

Il restait à imaginer des règles magiques pouvant s'étendre à l'infini et à tenter de les mettre en œuvre.

Une première règle consisterait à disposer les nombres contigus sur un pavage carré, pour que dans chaque carré de 4 nombres les deux diagonales aient

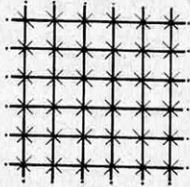


Fig. 11

la même somme. La figure 11 montre l'aspect géométrique de cette magie. Le plan est couvert de pavés carrés. Il y a une manière (à trouver) de disposer progressivement tous les entiers sur ces pavés et à chaque angle une croix rappelle que les deux diagonales de deux nombres ont même somme (différente éventuellement selon les angles).

Ayant eu l'occasion de soumettre le problème à deux correspondants de cette rubrique, Messieurs Daegelen et Laffont, j'ai obtenu deux réactions différentes. Monsieur Daegelen a trouvé une manière de remplir des rectangles aussi grands qu'on le désire (fig. 12) sous forme de tables d'additions, tout en prouvant qu'il est impossible de passer d'un tel rectangle à un rectangle plus grand sans le remanier. Cela ne résout donc pas le problème, premiers, mais ces résultats défrichent de nombreux puisqu'il faut pouvoir poser les nombres les uns après les autres, sans revenir sur la position des ses possibilités.

M. Laffont, par contre, résout le problème en restant dans une seule dimension. Il réalise une colonne infinie possédant la magie désirée. Dans chaque colonne, ses nombres diffèrent alternativement de 5 et de 7, indéfiniment et utilisant tous les nombres entiers sans lacune.

1	6	11	16	21
2	7	12	17	22
3	8	13	18	23
4	9	14	19	24
5	10	15	20	25

Fig. 12

18	14	16
11	7	9
6	2	4
5	1	3
12	8	10
17	13	15

Fig. 13

Comment passer à l'occupation magique totale du plan ? Quelles autres règles peut-on envisager ?

La magie des anneaux sera reprise prochainement.

**ERRATUM** — Au sujet du capitaine dont l'âge était à calculer dans la rubrique de juillet 1975, de nombreux lecteurs ont remarqué qu'il ne pouvait s'agir de Godfroy de Bouillon, mais de Gaston de Foix. La meilleure référence de cette énigme se révèle être : *Le Code des Jeux de Claude Aveline*.

**BERLOQUIN** ■

### Horizontalement

I. Manifestation d'affection. — II. Cajoleur... et parfois casse-noix - Un fédéré. — III. Négation - Etat d'incontinence. — IV. Petites baies, mais il en est qu'on fait danser - Symbole chimique. — V. « Messer Millione » - Crevasse du Mont Blanc. — VI. Souvent indéfini - Elles ont suivi la filière... — VII. Pas toujours propre - Portedisque. — VIII. Des poils, mais quels poils ! - Serpents de verre. — IX. Extrait d'une rafle - Grande quand elle est bleue. — X. Etoffe - Sur la rose - Peut vraiment se coucher en chienne de fusil. — XI. Vieille choréide - Espèce de bugle. — XII. Artificiel, c'est du trinitrobutyltoluène - Au-dessous et en arrière d'une crête.

### Verticalement

1. On lui préfère aujourd'hui les injections intradermiques d'histamine. — 2. Apparue - Port d'Algérie. — 3. Longue en morse - Isolé par Wöhler en 1827. — 4. Anti-infectieux par le sulfure d'allyle qu'il renferme - Négation - Compris. — 5. L'arsenic - Lichens des vieux arbres. — 6. Un effet de la dégradation de l'hémoglobine - Brusque dans un sens mais démonstratif dans l'autre. — 7. Kif-kif dans toutes les directions. — 8. Point d'union - Sur un chef persan - Instrument d'égouttage. — 9. Néoplasme - Ouverture dans le cerveau. — 10. Baie du Japon - Celles d'un promeneur pour Jean-Jacques. — 11. Huit dans le carpe, beaucoup plus dans la carpe - Saint-Pierre. — 12. De numéro atomique. — C'est aussi une dame... mais surtout pas une demoiselle.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I												
II												
III												
IV												
V												
VI												
VII												
VIII												
IX												
X												
XI												
XII												

### Solution

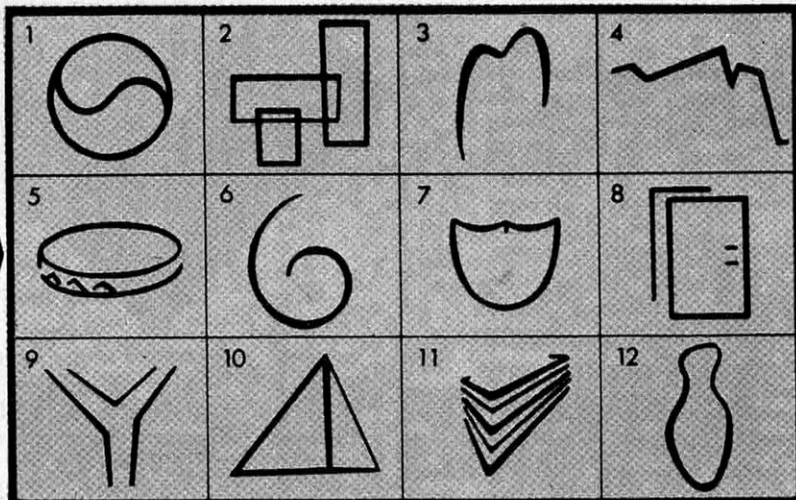
HORIZONTALLEMENT : I. Intoxication. — II. Geai - Russe. — III. Ne - Gâtisme. — IV. Anses - Zn. — V. Polo - Roture. — VI. Un - Etrées. — VII. Nom - Ra. — VIII. Crins - Orvets. — IX. Tamin - Peur. — X. Un - Fesse. — XI. Uvée - Ivé. — XII. Muse - VERTICALEMENT : 1. Ignipuncture. — 2. Née - Oran. — 3. Ta - Aluminium. — 4. Oignon - Ni - Vu. — 5. As - Usées. — 6. Icère - Sec. — 7. Isotrope. — 8. Ars - Tare. — 9. Tumeur - Vulve. — 10. Ise - Réveries. — 11. Os - Zée. — 12. Néon - Système.

**Roger LA FERTÉ et Luc FELLOTT** ■

Voici 12 dessins qui peuvent vous aider à

# REUSSIR VOTRE VIE

professionnelle et privée



## CE TEST IDÉOGRAPHIQUE PEUT MODIFIER VOTRE DESTIN EN VOUS RÉVÉLANT CE QUE VOUS DEVEZ SAVOIR POUR RÉALISER VOS AMBITIONS

Le Centre de Caractérologie du C.P.A.T. propose ce test à tout homme ou toute femme de plus de dix-huit ans décidé à étudier sa propre personnalité afin de mieux réussir sa vie professionnelle et privée.

Vous n'avez rien d'autre à faire qu'à répondre aux questions du bon ci-dessous et à l'envoyer au C.P.A.T. - CARACTÉROLOGIE, accompagné d'une simple participation aux frais de 30 francs. Vous recevrez en retour un Psycho-diagnostic complet, c'est-à-dire une analyse comprenant :

- 1) les traits dominants de votre caractère (positifs et négatifs) y compris ceux que vous ignorez peut-être ou sur lesquels vous avez des idées fausses ;
- 2) vos principales tendances ou motivations, les forces profondes qui vous font agir ;
- 3) un bilan de vos possibilités réelles, de ce qui, en vous-même, peut accélérer ou, au contraire, freiner votre réussite.

Bien entendu, ce Psycho-diagnostic sera établi sous le couvert du secret professionnel le plus absolu et vous sera adressé confidentiellement sous enveloppe scellée.

### QUEL PROFIT POUVEZ-VOUS TIRER DE VOTRE PSYCHO-DIAGNOSTIC ?

Ce test a été établi en parfaite connaissance de cette science encore peu connue du grand public, la **Caractérologie**, et de l'une des aspirations humaines les plus profondes, la **Réussite**. Cette notion de réussite doit être prise dans son sens le plus large. Réussir, c'est avoir un métier passionnant et gagner plus d'argent. Réussir, c'est aussi être sûr de soi et de son influence (important pour les timides) obtenir l'estime, l'amitié ou l'amour de ceux qui vivent près de nous. C'est encore vaincre les difficultés, réaliser ses projets, s'épanouir vraiment. Réussir, c'est savoir être heureux et créer le bonheur autour de soi.

L'étude de milliers de cas prouve que la réussite est à la portée de tout homme et de toute femme qui, d'abord, refuse tout fatalisme, n'accepte pas son « sort » tel qu'il est et, ensuite, décide d'agir selon les données de sa propre personnalité, dont les forces et les faiblesses commandent un « style » particulier de réussite. Le but de ce test est précisément de vous révéler les contours et les traits les plus marquants de cette « image invisible » qu'est votre personnalité. Alors, vous

auriez en mains l'un des plus sûrs moyens d'orienter vos pensées, vos actes, votre comportement et d'emprunter le plus court chemin pour entreprendre des choses qui vous semblent aujourd'hui hors de votre portée.

### VOICI CE QU'IL FAUT FAIRE POUR REUSSIR ET COMMENT IL FAUT LE FAIRE

La réussite et le bonheur d'un être devraient normalement résulter de ses dispositions naturelles et de ses décisions personnelles, alors que malheureusement, à de rares exceptions près, ils sont déterminés par le milieu dans lequel il a vécu. C'est ainsi que le même homme aura une profession différente, une femme et des amis différents, selon qu'il aura passé son enfance à la ville ou à la campagne, dans une famille unie ou non, dans un milieu d'ouvriers, de paysans, de cadres, de commerçants, etc. Cela se traduit par des inégalités démesurées entre des personnes ayant la même intelligence, les mêmes forces, les mêmes aspirations. Cela explique pourquoi certains occupent des postes très au-dessus de leurs capacités réelles et pourquoi d'autres végètent dans des emplois subalternes, alors qu'ils possèdent en

eux des possibilités dont ils ne savent comment tirer profit, ou même qu'ils ignorent toute leur vie.

Si vous avez le pressentiment que vous n'êtes pas fait pour ce que vous faites, ou que vous valez mieux que ce que vous êtes, dites-vous que vous avez le pouvoir de modifier votre destin. C'est une certitude, quel que soit votre milieu d'origine. Pour y parvenir, la première chose à faire est de découvrir votre véritable personnalité, c'est-à-dire à la fois les points positifs et négatifs de votre caractère, vos dispositions et vos dons cachés, vos tendances profondes. Alors vous comprendrez qu'il suffit de peu de chose pour libérer la formidable puissance d'action qui sommeille en vous, inutilisée. Alors vous pourrez devenir enfin vous-même, vous engager dans les voies que vous aurez librement choisies et, en appliquant quelques principes éprouvés, vous serez vraiment à même de réussir votre vie.

### NOUS POUVONS VOUS AIDER D'UNE AUTRE MANIÈRE A OBTENIR LE SUCCÈS

Ce test est un point de départ. Il vous apportera des révélations du plus haut intérêt. Il sera pour vous comme la clé de contact



M. F.-P. FIESCHI s'occupera personnellement de chacun des tests. Auteur de la remarquable encyclopédie REUSSIR, spécialiste en caractérologie appliquée, ayant à son actif l'examen de

plus de 20.000 cas, F.-P. FIESCHI dirige depuis plusieurs années les Etudes du Centre de Caractérologie. C'est sa grande expérience qu'il met aujourd'hui à votre disposition en vous proposant ce test.

qui vous permettra de démarrer et de vous mettre sur la bonne route. Ensuite, il vous faudra accélérer et faire ce qu'il faut pour arriver à destination sans difficultés. C'est pourquoi nous vous enverrons gratuitement, en même temps que votre Psycho-diagnostic, une passionnante documentation sur l'aide personnelle que le Centre de Caractérologie du C.P.A.T. peut vous apporter, par la suite, dans votre effort pour réaliser vos ambitions et vos souhaits les plus légitimes.

**ATTENTION !** Remplissez dès maintenant le bon ci-contre et envoyez-le d'urgence car cette offre est exceptionnelle et les études seront faites dans l'ordre où les tests nous parviendront.

NOM (Préciser M., M<sup>lle</sup> ou Mlle)

PRENOM

N° RUE

Code Postal

VILLE

DATE DE NAISSANCE :

NIVEAU D'INSTRUCTION :

PROFESSION (ou activité principale) :

Découpez ce test selon le pointillé et envoyez-le au C.P.A.T. - CARACTÉROLOGIE (Serv. CNC - SV 35) 37, Boul. de Strasbourg, 75010 PARIS, en joignant 30 F par chèque ou mandat pour participation aux frais.

Cochez ici si vous préférez régler contre remboursement. Dans ce cas prévoir 9 F pour frais de C. R. (France seulement).

BON POUR UN PSYCHO-DIAGNOSTIC confidentiel à remplir et à envoyer au C.P.A.T. - CARACTÉROLOGIE (Service CNC SV 35) 37, Boulevard de Strasbourg 75010 PARIS

12 dessins mystérieux sont reproduits en haut de cette page. Observez chaque dessin, puis lisez ci-dessous dans les cases correspondantes 4 interprétations possibles. Noircissez le petit carré correspondant à celle qui vous semble convenir le mieux (Ne cherchez pas à comprendre, ne réfléchissez pas : il s'agit de savoir à quoi vous fait penser le dessin, au premier coup d'œil).

1) <input type="checkbox"/> symbole <input type="checkbox"/> balle <input type="checkbox"/> volant <input type="checkbox"/> assiette	2) <input type="checkbox"/> bâtiments <input type="checkbox"/> tableau <input type="checkbox"/> châssis <input type="checkbox"/> plaques	3) <input type="checkbox"/> lettre <input type="checkbox"/> oiseau <input type="checkbox"/> hameçon <input type="checkbox"/> dent	4) <input type="checkbox"/> montagne <input type="checkbox"/> profil <input type="checkbox"/> mètre <input type="checkbox"/> courbe
5) <input type="checkbox"/> couronne <input type="checkbox"/> tambourin <input type="checkbox"/> collier <input type="checkbox"/> gâteau	6) <input type="checkbox"/> volute <input type="checkbox"/> ressort <input type="checkbox"/> chiffre <input type="checkbox"/> coquille	7) <input type="checkbox"/> blason <input type="checkbox"/> masque <input type="checkbox"/> poche <input type="checkbox"/> gland	8) <input type="checkbox"/> armoire <input type="checkbox"/> porte <input type="checkbox"/> coffre <input type="checkbox"/> miroir
9) <input type="checkbox"/> routes <input type="checkbox"/> fronde <input type="checkbox"/> arbre <input type="checkbox"/> entonnoir	10) <input type="checkbox"/> pyramide <input type="checkbox"/> tente <input type="checkbox"/> équerres <input type="checkbox"/> bateau	11) <input type="checkbox"/> dossiers <input type="checkbox"/> lames <input type="checkbox"/> billets <input type="checkbox"/> serviettes	12) <input type="checkbox"/> amphore <input type="checkbox"/> gant <input type="checkbox"/> semelle <input type="checkbox"/> pichet

### QUESTION COMPLÉMENTAIRE :

Veuillez indiquer ce qui compte le plus pour vous dans la vie, en mettant un numéro, par ordre de préférence, dans chacune des cases ci-dessous. Eventuellement, vous pouvez ajouter sur la ligne pointillée une cinquième ambition.

- Exercer un métier passionnant  Gagner beaucoup d'argent  
 Mener une vie tranquille  Réussir votre vie familiale

### CONTROLE GRAPHOLOGIQUE

Adressez en même temps que ce Bon un spécimen de votre écriture habituelle (courte lettre ou quelques lignes recopiées du texte ci-dessus). N'oubliez pas de mettre votre signature.

---

**GROUPE FRANÇAIS  
D'EDUCATION NOUVELLE**


---

**Le pouvoir de lire**

*Castermann* « Orientation »  
283 p., 39 F (44 F franco).

---

**ANDRE BERCOFF**


---

**L'autre France  
L'Unterpresse**

*Stock*,  
329 p., 33 F (37,50 F franco).

Deux livres très différents et dont le rapprochement est cependant irrésistible, car ils décrivent, chacun à sa manière, la profonde transformation du rôle de la lecture dans le monde contemporain. De la lecture, c'est-à-dire de la culture.

Le premier, œuvre collective de professeurs, instituteurs, pédagogues, etc., mérite d'emblée des éloges les plus vifs : il foisonne d'informations puisées dans l'expérience directe et analysées avec une clarté souveraine. La conclusion générale qui s'en dégage est que lire, c'est aimer lire et que les structures sociales françaises n'y encouragent guère. Nous sommes les plus pauvres lecteurs de l'Occident : un Français sur deux ne lit jamais un livre et c'est seulement 15 % de la population qui lit 80 % des livres produits ! Notre équipement en matière de bibliothèques de prêt est tout simplement dérisoire : il est encore plus pauvre que celui de l'Espagne. Chaque Anglais emprunte environ 9 volumes par an, alors qu'un Français en emprunte à peine un ! En Hongrie, on a prêté en 1971, 62 000 livres à une entreprise de 8 000 personnes, soit plus de 7 livres par personne...

Les structures sociales sont responsables de cet état de fait en ce sens que la culture y apparaît

comme l'apanage d'une classe privilégiée, comme l'indique indirectement Robert Gloton, l'un des deux directeurs de l'ouvrage, avec Josette Jolibert. En foi de quoi l'immense majorité du public se rejette vers des formes de sous-lecture ou de sous-culture, allant du roman policier à la télévision, ou bien vers une culture parallèle dont le portrait est tracé par « L'autre France ».

Bien évidemment, le vœu des auteurs est que la pédagogie redresse cette situation par la création d'un état d'esprit et d'un environnement qui restituent à la lecture son rôle d'instrument culturel au sens large et non d'instrument d'éducation direct. Et l'on souhaitera qu'un nombre maximal de pédagogues lise ce livre... et le suivant !

La presse, la grande, celle qui est en crise pour des raisons directement économiques et aussi parce qu'elle tend trop souvent à s'adresser à l'élite dans un langage élitiste, reflète aussi le « détournement culturel » dénoncé plus haut. Mais, curieusement, et si l'on peut considérer « la presse » comme un corps cohérent, elle a réagi dans un autre sens. Au lieu de produire une sous-lecture, elle a produit une presse parallèle, qui est celle dont Bercoff trace l'historique et le portrait, dans « L'autre France ». On la dédaigne souvent, cette presse à petit tirage et à gros mots ; pourtant, c'est bien Françoise Giroud, guère encline, quand elle était journaliste, aux petits tirages ni aux gros mots, qui écrit dans « Si je mens » : « Quand je cherche ce qui, depuis vingt ans, a marqué un renouvellement, traduit une nouvelle sensibilité, répondu au besoin d'une nouvelle couche de lecteurs, je ne vois qu'une véritable création, c'est *Charlie-Hebdo* ». Or, de ce dernier à « Hara-Kiri » et « Actuel » en passant par « L'Echo des Savanes » ou « Mormoil », c'est par dizaines que l'on compte les publications fugaces ou durasses volubiles, souvent débridées à l'excès et totalisant plusieurs cen-

taines de milliers d'exemplaires, qui constituent la presse parallèle. L'étonnant est que cette presse prend le plus souvent le chemin des écoles où les instituteurs s'interrogent avec consternation sur le déclin de la lecture. On peut en contester la correction, mais certes pas l'influence : elle répand un nouveau système de valeurs (ou de contre-valeurs), un nouveau langage, bref une autre culture. On saura donc gré à André Bercoff d'avoir posé et décrit un problème qui, à travers les jeunes, touche la société tout entière.

**G. M. ■**

---

**GUY BROSSOLLET**


---

**Essai  
sur la non-bataille**

*Editions Belin*,  
128 p., 28 F, 31 F franco.

---

**AMIRAL MARC DE JOYBERT**


---

**La paix nucléaire**

*Plon*,  
160 p., 25 F, 29 F franco.

L'ouvrage de Guy Brossollet est certainement l'une des études les plus stimulantes qui ait été écrite ces derniers temps sur ce grand problème qui est celui de l'organisation de la Défense nationale de la France.

Son auteur remet en cause les trois grands principes (notion de bataille, suprématie des blindés, et armement nucléaire tactique) apparus au cours de périodes historiques bien déterminées et autour desquelles est organisée, depuis une quinzaine d'années, la défense de la France. Pour Guy Brossollet, le mélange de ces différents principes a pour effet de rendre notre système de défense particulièrement inopérant.

Au concept de bataille, de combats décisifs, c'est-à-dire d'engagement de grande envergure que tout chef souhaite ou provoque,

## ALVIN TOFFLER ÉCO-SPASME

Denoël, 185 p., 25 F (29 F franco)

John McHale, auteur d'un livre de « futurisme » raisonnable, « The Future of the Future » (non encore traduit en France), écrivait un jour : « Il y a trop de Dépression et pas assez d'« Au-delà », voulant dire par là que les maîtres du pouvoir actuel s'en tenaient trop étroitement au constat des phénomènes de crise économique et ne pénétraient pas leurs origines. C'est de là que part Alvin Toffler, auteur déjà célèbre en France depuis le succès qu'y remporta « Le Choc du Futur ». Il propose de la grande crise dans laquelle nous sommes entrés une analyse en profondeur, une « analyse spectrale » comme eut dit Keyserling.

Deux grands faits économiques au moins semblent résider, selon Toffler, au déclenchement de la crise : l'appareil économique libéral des économies occidentales échappe au contrôle des gouvernements, de par la puissance excessive des sociétés multinationales. Fonctionnant sur un système d'endettement permanent, et bien au-delà des possibilités de couverture-or des pays dont elles dépendent, ces sociétés ont provoqué une accélération excessive de la circulation de la monnaie, cause d'un accroissement de la masse monétaire, c'est-à-dire l'inflation. En dernière analyse, Toffler accuse donc ces sociétés de nous diriger vers une destruction de la monnaie, qui serait la plus grande catastrophe financière de tous les temps. Rappelons pour notre part et pour la petite histoire, que c'est à une telle inflation que visèrent et les Anglais et les Allemands, au cours de la dernière guerre, quand ils répandirent par millions, les uns chez les autres, de faux marks et des fausses sterlings...

Toffler estime que l'inflation, qu'il définit comme une source de troubles sociaux, nous mène tout droit à la désagrégation sociale. Il propose même, pour être plus convaincant, un scénario catastrophique... Les remèdes ? D'abord un contrôle économique sur les puissances anarchiques, inspiré d'une économie classique (l'or servant toujours sans doute de couverture), ensuite, l'élaboration d'une technologie et d'une doctrine technico-économique qui rende à la fois moins dépendants de ces matières premières que nous avons eues jusqu'il y a peu d'années trop facilement, et moins gaspilleurs.

Relativement court, parfois un peu bref, clair, inspiré par un visible bon sens, ce livre est accessible à tous. **G. M.**

pour réduire irrémédiablement l'ennemi, il oppose celui de non-bataille. En pratique, il faudrait éviter l'affrontement direct (de toute façon devant un ennemi potentiel beaucoup plus important en nombre, nous ne pouvons aligner que cinq divisions) et mettre en œuvre une sorte de filet constitué par un système modulaire léger de défense opposant à la vitesse de l'adversaire la profondeur du dispositif, à la masse, la légèreté, et au nombre l'efficacité. Un tel dispositif défensif permettrait sur un adversaire supérieur en nombre, de mener des actions de harcèlement et d'usure ainsi que des actions sporadiques visant à le désorganiser.

La primauté accordée aux blindés pour parvenir à livrer bataille à des forces ennemies plus puissantes, est inefficace parce qu'il faudrait pour arrêter cet ennemi mettre en œuvre un système de

force hors de proportion avec nos moyens.

Enfin, dans la doctrine actuelle, (ou plutôt l'absence de doctrine) l'arme nucléaire tactique est considérée soit comme un super-canon, soit comme un argument dissuasif. Ces conceptions ne satisfont pas G. Brossollet car dans le premier cas d'utilisation d'arme nucléaire tactique, dans le cadre traditionnel du corps de bataille, a pour effet de porter le conflit à un niveau de violence difficilement acceptable (un Pluton porte à 120 km une charge de 15 Mt). Mais la considérer dans le deuxième cas comme un argument dissuasif implique que seule la première save compte pour avertir l'ennemi de son intention de passer de la guerre conventionnelle à la guerre nucléaire, ce qui ne justifie pas un déploiement important du Pluton. L'antagonisme de ces deux concepts

risque de compromettre gravement la liberté d'action du pouvoir politique.

L'analyse de Guy Brossollet diffère fondamentalement des vues officielles. Ce n'est pas pour cela qu'il faille les rejeter ou les mépriser, bien au contraire. Souvenons-nous de l'essai sur les blindés d'un certain capitaine de Gaulle avant la dernière guerre. Comme le disait le maréchal de Saxe : « Seul un chef maladroit livre bataille ».

Au contraire du livre de Guy Brossollet, l'amiral de Joybert défend ici un point de vue parfaitement orthodoxe sur le rôle et l'organisation de notre système de défense nationale dominé par l'arme nucléaire et que certains ont appelé « la force d'illusion ». Pour Marc de Joybert, bien loin d'être un facteur de guerre et de destruction, l'arme nucléaire de par ses effets apocalyptiques garantit la paix. Son utilisation en cas d'échec de la dissuasion, équivaudrait à la destruction de l'humanité. Cela rend son emploi impensable. Pour l'Amiral de Joybert, la seule possession de l'arme nucléaire, par la France, même si la puissance totale que peut délivrer notre pays sur un ennemi éventuel est sans commune mesure avec celle dont disposent les deux super-grands, cela suffit pour assurer la dissuasion. On ne peut pas penser l'arme nucléaire en termes quantitatifs comme c'est le cas avec les armements conventionnels.

Il s'insurge (et c'est l'objet de son livre) contre l'incompréhension de certaines catégories de citoyens face à la force nucléaire française : l'incantation « mort à la guerre, vive la paix » ne peut, selon lui, résoudre le problème de notre défense nationale et du désarmement en général. Pour la France, abandonner sa force nucléaire équivaudrait à perdre son identité.

Marc de Joybert a sans doute raison, dans la mesure où il est impensable de désarmer dans un monde qui ne cesse de s'armer. Néanmoins, on pourrait lui reprocher l'admirable certitude avec laquelle il nous affirme, conformément à la doctrine nucléaire française élaborée il y a maintenant plus de quinze ans, que l'arme nucléaire garantit la dissuasion à coup sûr. Tout cela est affaire d'école. Car rien ne dit que justement sous l'impulsion d'un progrès qualitatif dans la précision du tir des missiles stratégiques, par exemple, ou l'introduction de l'armement nucléaire

tactique, l'avantage ne revient pas à celui qui tire le premier sur des objectifs sélectionnés, réalisant ainsi une sorte d'escalade nucléaire mais évitant la riposte globale comme l'a suggéré récemment le secrétaire d'Etat américain à la Défense. Dans ce cas, la dialectique de la dissuasion nucléaire ne fonctionnerait plus.

J.-R. G. ■

PHILIPPE DE LA COTARDIERE

## La découverte du cosmos par l'astronomie, l'astrophysique et l'astronautique

Eyrolles,

96 p., 33 F, 37 F franco

L'astronomie est une science bien ingrate à traiter en ouvrage de vulgarisation, bien que fascinante, car elle bouge vraiment vite ! Comment les cieux, symbole même d'infini et d'éternité, donc d'immobilisme, peuvent-ils se peupler de tant de nouveautés à une allure folle ? Tout ouvrage publié n'est plus à jour deux ans après. La fameuse *Astronomie populaire* de Camille Flammarion, complètement refondue il y a une vingtaine d'années va réparaître... Assi, la solution passe-t-elle maintenant par de petits ouvrages bien faits, comme celui que nous présentons ici, qui parvient à condenser l'essentiel du « up to date » à fin 1974 en un survol de lecture agréable.

Excellente introduction à l'astronomie moderne, le jeune lecteur et le passionné des cieux comme il y en a beaucoup en France (La Société Astronomique de France est la première) trouveront là une fenêtre ouverte sur l'infini, non seulement par les données du texte mais aussi par les photos, dont certaines en couleur, parmi les plus récentes comme celle de Jupiter prise par *Pionnier-10*. La préface de Jean-Claude Pecker pose exactement le problème de la condition humaine face à l'univers et son origine : il est bon que les hommes de science professionnels n'hésitent pas — n'hésitent plus — à frôler sinon même pénétrer la métaphysique.

Ch.-N. MARTIN ■

## Des livres de jeux

CAMIL SENECA

### 200 problèmes d'échecs

Presses Pocket,

190 p., 6,50 F (9 F franco).

Pour problémistes chevronnés ou tout simplement pour joueurs d'échecs momentanément privés de partenaire, une sélection des meilleurs problèmes parus dans la célèbre chronique du Figaro,

Dans la même collection :

JEAN-JACQUES BLOCH

### 100 problèmes de scrabble

170 p., 6,50 F (9 F franco).

MICHEL DROUILLY

### Apprendre à jouer

Coll. *Jeunes joueurs d'échecs*

Hatier,

128 p., 24 F (28 F franco).

JEAN PICHOT

### Je joue aux échecs

Même collection

28 F (32 F franco).

Il n'est jamais trop tôt pour apprendre à jouer aux échecs. La Fédération Française des échecs organise régulièrement des compétitions destinées aux « pousins » de 5, 6 et 7 ans. C'est plus particulièrement à ces « espoirs » que sont destinés ces deux ouvrages. Le premier s'adresse au débutant et traite des bases du

jeu que le second approfondit. Pour les parents qui veulent passer des soirées tranquilles.

MICHEL BENOIT

### Les échecs en trois jours

Solar,

158 p., 25,70 F (30 F franco).

### Mieux jouer aux échecs en trois jours

Solar,

182 p., 25,70 F (30 F franco).

Pour les aînés, un entraînement intensif sous la direction du champion de France 1973. Pour apprendre à jouer ou passer du stade de « pousseur de bois » à celui de « bon amateur ».

PATRICK ARNETT

### Trois jeux Trois jours

Solar,

138 p., 21,40 F (25 F franco).

Un champion de bridge vous fait découvrir trois jeux de cartes : le gin, le barbu et surtout le tarot, ancêtre des jeux de cartes, qui vit actuellement une seconde jeunesse et ne cesse de se développer en France. L'exposé des règles est ici, pour la première fois, complété par des conseils et des tests. Un véritable « traité théorique et pratique ».

ROGER LA FERTE  
et JACQUES CAPELOVICI

### Pratique des mots-croisés

PUF — *Que sais-je ? n° 1 624*,

128 p., 5,50 F (8 F franco).

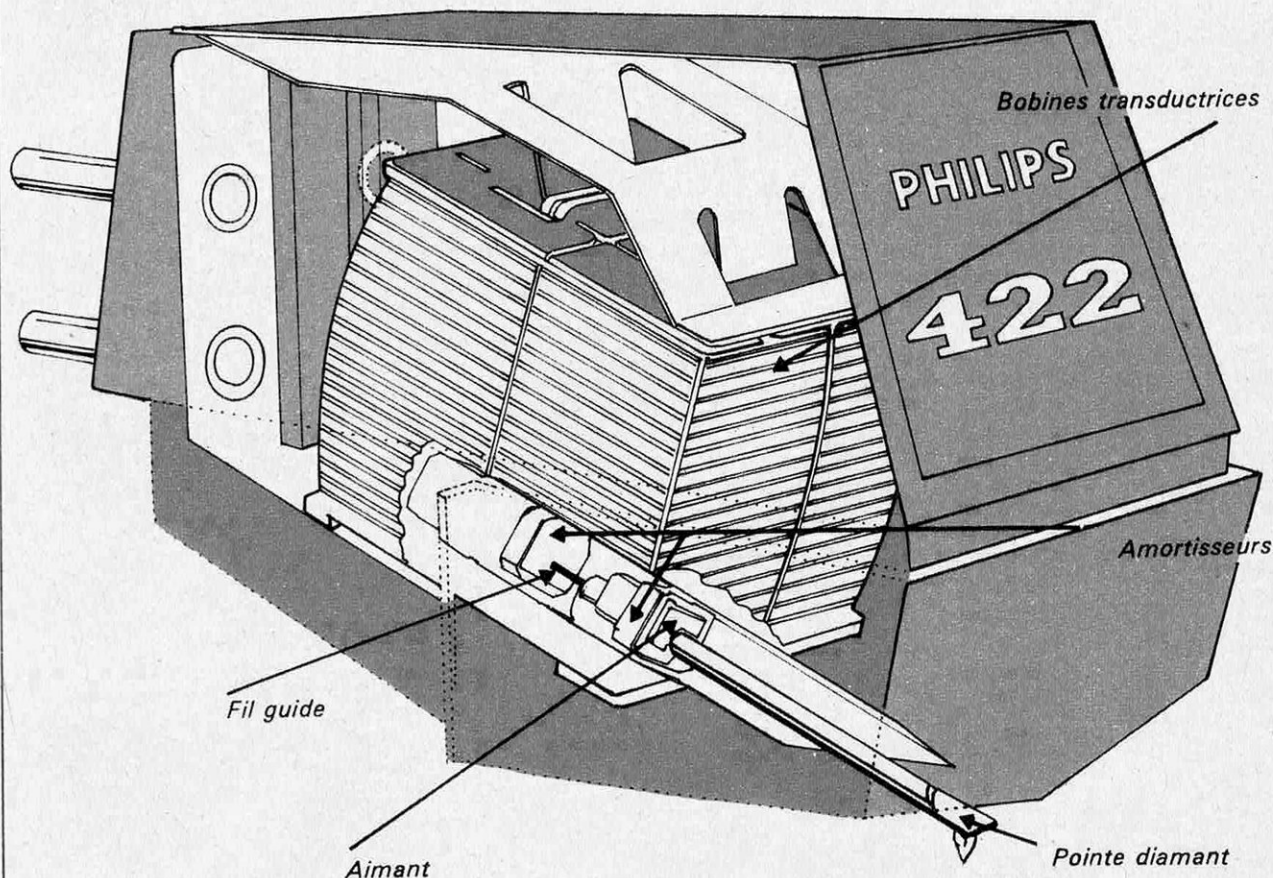
Comment construit-on une grille ? Quelles sont les « bonnes » définitions ? Comment s'attaquer à un problème ? Deux spécialistes répondent à toutes les questions que l'on peut se poser sur le passe-temps favori de millions de Français.

Alain LEDOUX ■

● Les ouvrages dont nous rendons compte sont également en vente à la Librairie Science et Vie. Utilisez le bon de commande p. 150.

VIE  
PRATIQUE

HAUTE FIDELITE



## CRITÈRES MINIMUM POUR CHOISIR UNE CELLULE PHONOCAPTRICE

Le tout premier maillon d'une chaîne haute fidélité est constitué par la cellule phonocaptrice. Elle utilise les vibrations mécaniques de la pointe de lecture explorant le sillon du disque pour produire un courant électrique modulé qui, après amplification, va exciter la membrane du haut-parleur.

Il est bien évident que la qualité musicale de la reproduction sonore obtenue à la sortie de ce haut-parleur dépend de l'aptitude de la cellule à traiter les informations du signal mécanique avec le mini-

mum de pertes et de distorsions. Selon le système qui est employé pour son fonctionnement, on distingue plusieurs types de cellules : piézo-électriques, céramiques, dynamiques, à jauge de contrainte, magnétiques.

Ces dernières sont toutefois presque exclusivement utilisées sur les chaînes qui répondent aux normes haute fidélité. Les qualités que doivent posséder les cellules pour assurer une bonne lecture sont assez nombreuses et complexes. Les plus significatives, cependant, suffisent pour apprécier leurs performances. D'autre part, quoique la réalisation d'une cellule soit délicate, les constructeurs y parviennent aujourd'hui assez bien. Aussi le choix d'une bonne cellule ne pose-t-il pas de grands problèmes aux spécialistes de la haute fidélité. Les choses sont évidemment moins simples pour les amateurs de musique qui se proposent d'acquérir une chaîne. Comment ces amateurs doivent-ils procé-

der ? Nous pensons qu'il importe de prendre en considération en même temps les arguments du revendeur (à la condition qu'il soit vraiment spécialiste de la haute fidélité) et les spécifications du fabricant. Il est certain qu'un spécialiste au courant de l'évolution des fabrications peut informer son client sur nombre de points particuliers, notamment sur les problèmes de compatibilité ou de rendement avec les éléments de la chaîne. Le prix est aussi, au cas particulier, un critère valable de la qualité d'une cellule. Il est également important, pour choisir entre deux cellules, de pouvoir faire une écoute sur la chaîne qu'on se propose d'acquérir. Celle-ci, effectuée dans un auditorium (et non dans un magasin où il y a plusieurs sources sonores qui fonctionnent en même temps), permet un choix en meilleure connaissance de cause.

En ce qui concerne les spécifications du matériel, il suffit de ne retenir que les principales pour avoir une idée des possibilités de la cellule et de sa classe. Aller au-delà nous paraît vain pour un amateur car les

interprétations des données chiffrées sont très délicates et, de plus, généralement sans valeur, dès lors que ces chiffres n'ont pas été obtenus dans des conditions identiques de mesures. Ces caractéristiques sont les suivantes :

● **La souplesse** (on dit aussi coefficient d'élasticité ou compliance) : elle garantit une bonne restitution des graves c'est-à-dire une bonne aptitude à suivre correctement la gravure de ces fréquences. Une valeur de ce coefficient égale ou supérieure à  $20 \cdot 10^{-6}$  cm/dyne est satisfaisante. Une souplesse trop élevée (par exemple au-delà de  $40 \times 10^{-6}$  cm/dyne) n'est pas souhaitable car divers inconvénients apparaissent alors (exigence d'un bras de lecture complexe et fragile, défauts de planéité du disque captés et provoquant ainsi des distorsions, etc.).

● **La masse dynamique** rapportée à l'extrémité de la pointe de lecture, qui doit être inférieure à 1 mg. Elle détermine l'aptitude à lire correctement les fréquences aiguës du sillon ou les signaux à front raide (attaques sonores brutales, par exemple

des percussions).

● **La diaphonie** : elle caractérise l'aptitude à séparer franchement les deux canaux de la stéréophonie. Elle est satisfaisante lorsque son taux est égal ou plus bas que — 20 dB entre 200 et 5 000 Hz.

● **La sensibilité** est une donnée qui permet le choix du maillon suivant de la chaîne : l'amplificateur. Elle conditionne en effet la sensibilité que doit avoir le préamplificateur et détermine le rapport signal/bruit de la chaîne. Lorsque la sensibilité est faible (moins de 1 mV/cm/s), le préampli doit pouvoir tout de même capter le signal : son entrée pick-up doit avoir un rapport signal/bruit d'au moins 60 dB. Au surplus, le moindre bruit parasite engendré par la platine peut alors être capté par la cellule. Aussi, un tourne-disque très bien conçu et très silencieux est-il nécessaire.

● **La courbe de réponse** doit traduire une restitution aussi fidèle que possible de toutes les fréquences des graves aux aigus. La norme du Festival du Son considère que cette courbe doit être au moins égale à 30 - 18 000 Hz à  $\pm 3$  dB.

### CARACTÉRISTIQUES DE DIX CELLULES STÉRÉOPHONIQUES

Cellule et prix moyen	Souplesse (en cm-dyne et masse dynamique)	Diaphonie	Sensibilité (à 1 000 Hz et par cm-s)	Courbe de réponse
ADC 550 EX 300 F	$35 \times 10^{-6}$	25 dB	0,9 mV	10 - 20 000 Hz à $\pm 2$ dB
Audiotechnica AT VM 35 620 F	$28 \times 10^{-6}$ 0,5 mg	30 dB	0,8 mV	10 - 40 000 Hz
Bang et Olufsen SP 14 250 F	$15 \times 10^{-6}$ 1 mg	20 dB	1 mV	20 - 20 000 Hz à $\pm 3$ dB
Elac STS 355-17 300 F	$30 \times 10^{-6}$ 0,6 mg	24 dB	1,5 mV	20 - 22 000 Hz
Excel Sound 70 EX 220 F	$20 \times 10^{-6}$ 0,5 mg	30 dB	3 mV	10 - 35 000 Hz
Jelco MC 15 E 450 F	$23 \times 10^{-6}$	30 dB	1 mV	10 - 30 000 Hz
Ortofon M 15 E Super 870 F	$25 \times 10^{-6}$ 0,5 mg	20 dB	2 mV	20 - 20 000 Hz
Philips GP 412 E 600 F	$40 \times 10^{-6}$ 0,7 mg	26 dB	2,6 mV	40 - 20 000 Hz à $\pm 3$ dB
Pickering XV-15-1200 E 580 F		35 dB	0,8 mV	10 - 30 000 Hz
Shure V 15 II 870 F		28 dB	0,6 mV	10 - 25 000 Hz

CINEMA

## AMORCE MAGNÉTIQUE

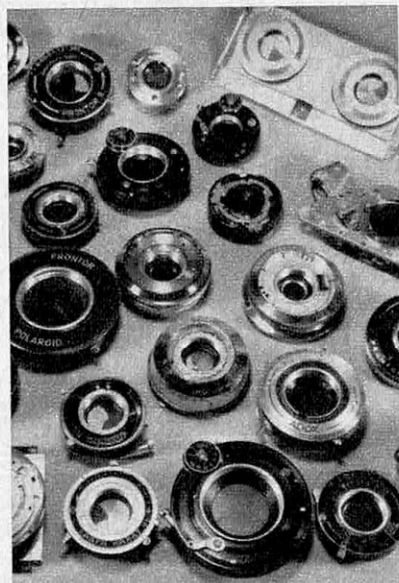
Le film super 8 sonore à piste magnétique incorporée est restitué au cinéaste amateur après développement avec une bande amorcée blanche semblable à celle utilisée pour le film muet. L'amateur qui, après montage, voudrait sonoriser cette amorcée en même temps qu'il compléterait la bande sonore du film ne pourrait le faire. Pour pallier cet inconvénient, la firme allemande Hama a mis sur le marché une amorcée super 8 (ainsi que 16 mm d'ailleurs) avec enduit magnétique sur toute la largeur du film. Fabriquée en triacétate, celle-ci peut être collée au film avec les colleuses classiques (à l'exception toutefois des films sur support polyester comme les films Fuji). Ces bandes amorcées sont conditionnées en boîtes de 10 m. Il faut ajouter que ces bandes seront également utilisables sur les projecteurs à double bandes et sur les tables de montage double bandes super 8 et 16 mm pour toutes opérations de sonorisation.

PHOTO

## OBTURATEURS POUR COLLECTIONNEURS

Lorsqu'un certain type d'obturateur photographique cesse d'être fabriqué, on en conserve une certaine quantité pour les réparations et les remplacements ultérieurs.

Si toutefois la qualité de ces pièces est telle qu'on n'en uti-



lise finalement qu'un nombre très réduit, on arrive à accumuler au cours des années un stock énorme de modèles et de types d'obturateurs très divers.

Les établissements Prontor en République Fédérale d'Allemagne ont décidé de liquider le stock accumulé de 1930 à 1960. Parmi ces pièces, on trouve des obturateurs pour chambre à plaques et roll-films, ou bien des systèmes pour appareils de petit format datant des débuts de l'exposition automatique. Une formule a été adoptée par le groupe Zeiss-Prontor consistant à offrir ces obturateurs aux collectionneurs d'articles photographiques dans le monde entier. Il a ainsi été décidé de céder ce matériel uniquement contre remboursement des frais. Il a ensuite été composé des séries de 12 obturateurs de telle sorte que les modèles ne sont jamais les mêmes dans 5 séries complètes. Tous ces obturateurs sont neufs, toutefois la garantie pour l'exactitude des temps d'exposition n'est plus assurée.

Le prix de la série de 12 obturateurs est de DM 60 (ou bien la contre-valeur en monnaie étrangère), frais de port en supplément. Ces frais de port sont de

DM 7 pour la France. Les commandes venant de France ne sont exécutées que contre paiement anticipé (virement ou chèque bancaire). Le nombre des séries étant limité, les commandes seront honorées au fur et à mesure de leur réception. L'adresse est la suivante : Prontor-Werk, Fototechnik, D-7547 WILDBAD-Calmbach.

CINEMA

## NOUVEAUX APPAREILS POUR LE SON EN SUPER 8

La firme allemande Noris produit depuis quelques mois un

projecteur sonore super 8 double bandes, le Norimat Electronic qui permet d'enregistrer le son soit sur la piste magnétique du film, soit sur la bande d'une cassette classique de type compact Philips. Cet équipement pour le cinéma sonore vient d'être complété par la commercialisation de deux autres projecteurs pour enregistrement sur piste magnétique du film, et de deux caméras super 8 permettant également d'enregistrer sur films à piste magnétique.

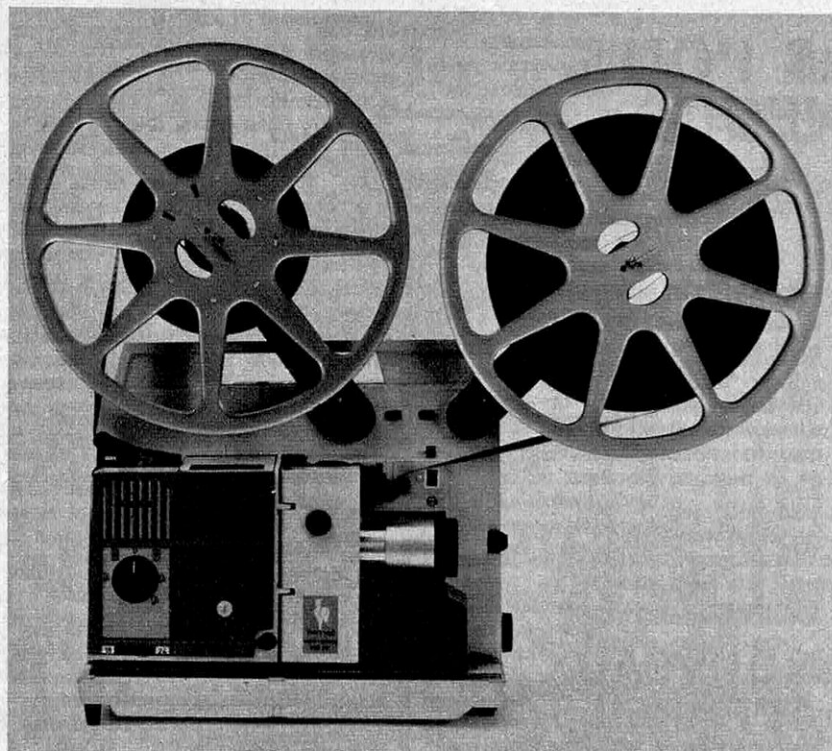
Les deux projecteurs, les Norisound 110 et 120 se distinguent par la puissance de sortie de leurs amplificateurs : 10 W le premier et 20 W le second. Les autres caractéristiques sont identiques : bande passante de 70 à 10 000 Hz à 18 im/s, modulation automatique, objectif 1:1, 3 de 15 à 25 mm et lampe de 12 V — 100 W. Les caméras, les Noris 5000 XL Sound et 8000 Sound sont aussi similaires : utilisation de la cassette super 8 sonore, viseur reflex, cellule réglant automatiquement le diaphragme. Elles se différencient par leur zoom : 1,2 de 8 à 40 mm sur la XL 5000 et 1,7 de 7,5 à 60 mm sur la 8000.

PHOTO



## UNE TORCHE DE SÉCURITÉ

La firme Osram (importateur : Ets Cunow, 28, rue Fernand Pelloutier, 92110 Clichy) a conçu une nouvelle torche d'éclairage pour photographes et cinéastes, l'Osram SL 1000, avec des caractéristiques de sécurité totale. Même en cas d'explosion de la lampe, il n'y a pas de risque d'accident. A cet effet, la lampe est enfermée dans un boîtier de métal léger injecté et anticorrosion. La face avant comporte une grille métallique et un verre à haute résistance incurvé vers l'intérieur. La partie arrière de la torche est en Duroplast, matériau qui assure une stabilisation de la température dans des normes de sécurité. La lampe qui équipe cet appareillage est du type à halogène 1000 W. Un réflecteur à facettes procure un flux homogène utilisable même avec les courtes focales des caméras super 8. La lumière émise à une température de couleur de 3 400 °K convenant au film en couleur type A. La tête de la torche est inclinable sur 90°.



## UN PROJECTEUR 16 MM SILENCIEUX

Depuis plusieurs dizaines d'années, la forme des caméras Pathé Wébo est célèbre chez les cinéastes. Aujourd'hui avec les caractéristiques modernes, ces caméras sont fabriquées par Pathé Movie Sonics en 16 mm, 9,5 et double super 8.

Cette firme française (221, rue Lafayette, 75100 Paris) est beaucoup moins connue dans le domaine de la projection. Il y a longtemps, en effet, que les projecteurs Pathé n'étaient plus produits pour les amateurs. Aujourd'hui, Pathé Movie Sonics revient sur le marché avec un remarquable projecteur, le MS 24, de classe professionnelle, mais aussi destiné aux amateurs. Cet appareil 16 mm est, en effet, construit par R. Bosch et il conserve les caractéristiques des Bauer 16 mm sonores.

Trois versions sont proposées : MS 24 (environ 7 400 F avec objectif) pour la lecture optique ; MS 24 L (environ 7 800 F) pour les lectures optique et magnétique ; MS 24 M, enfin (9 500 F environ) comportant en outre l'enregistrement magnétique. Ces appareils se caractérisent par la présence d'une nouvelle griffe à 4 dents attaquant obliquement les perforations. De ce fait, l'appareil est très silencieux et assure une excellente protection des films (cette caractéristique se retrouve

sur les nouveaux projecteurs 16 mm Bauer, les anciens étant bruyants et ne possédant qu'une griffe à trois dents).

Les autres caractéristiques principales du Pathé MS 24 sont les suivantes : objectifs interchangeables, lampes halogène 24 V-250 W, moteur asynchrone tournant à 18 et 24 im/s, chargement automatique, bobines de 600 m, marche arrière, grande stabilité d'image, amplificateur de 25 W, courbe de réponse de 50 à 12 000 Hz à  $\pm 3$  dB en enregistrement-lecture magnétique, 50 7 000 Hz en lecture optique, distorsion de 1 % à 20 W et à 1 000 Hz. Le projecteur possède toutes les entrées et sorties utiles ainsi qu'un dispositif d'effacement variable pour les surimpressions.

BUREAU

## CALCULATRICE POUR MOINS DE 200 F

Les petites calculatrices électroniques deviennent des biens de consommation courants. Certaines atteignent maintenant des prix inférieurs à 200 F. C'est le cas de la Plustron 308 vendue environ 185 F avec une garantie d'un an (assurée par Techni Service Assistance, BP 106, 93404 Saint-Ouen). A ce prix, elle réalise les quatre opérations. Deux autres modèles offrent des possibilités supplémentaires : pourcentages, sur le 508 (prix : 210 F) ; pourcentages et mise en mémoire de résultats, sur le 808 (prix : 245 F).

SON



## RADIO-CASSETTE GRANDES ONDES

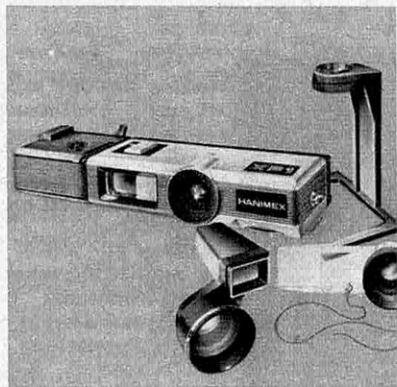
Akai CT5L : c'est le premier combiné radio à transistors et magnétophone à cassette équipé des trois gammes d'ondes suivantes : FM de 88 à 108 MHz, petites ondes de 535 à 1 605 KHz et grandes ondes de 150 à 350 KHz. La partie magnétophone reçoit les cassettes compactes avec bandes au bioxyde de chrome. Sa puissance est de 2 W, le rapport signal sur bruit de 45 dB et la bande passante de 50 - 11 000 Hz ; L'Akai CT5L (importateur : D. Paillet SA, 7, av. Albert-Einstein, 93151 Le Blanc-Mesnil) peut être alimenté sur piles, sur batterie de 9 V ou sur secteur. Il possède un micro incorporé et des antennes pour FM et AM. Mesurant 8 x 13 cm, le CT5L est vendu au prix de 990 F environ.

PHOTO

## GRAND ANGLE ET TÉLÉOBJECTIF POUR UN MINIFORMAT

La firme australienne Hanimex a mis sur le marché le premier appareil 110 avec compléments optiques grand angulaire et téléobjectifs. Cet appareil, l'Hanimex XP 1, normalement équipé d'un objectif  $f = 9,5$  de 26 mm à 3 lentilles reçoit un complément X 1,5 ( focale globale de 39 mm) et un autre de X 0,7 ( focale totale de 21,6 mm). Tous comptent trois lentilles et possèdent un viseur spécial. De plus, l'Hanimex XP 1 peut être employé avec une bonnette avec

correction de parallaxe, pour effectuer des prises de vues à 50 cm. Les autres caractéristiques de cet appareil sont très



simples : objectif fix focus, obturateur assurant le  $1/60$  s, prise pour flashcube, viseur du type Galilée et alimentation par pile à l'oxyde d'argent. Le prix de l'ensemble de ce matériel est de 188 F.

PHOTO

## NOUVEAU NÉGATIF COULEUR

Les progrès dont avaient bénéficié les films négatifs couleur de marques comme Agfa, Fuji et Kodak atteignent aujourd'hui le Cilcolor produit par Ciba-Lumière. Ce film nouveau prend le nom de Cilcolor 2. Par rapport à l'ancienne émulsion, on note des améliorations du pouvoir résolvant et de la saturation des couleurs. Le masque incorporé est moins dense ce qui facilite la copie. Le Cilcolor 2 est du type lumière du jour et sa sensibilité est de 80 ASA. Comme l'ancien film, le Cilcolor 2 sera disponible en 24x36 (20 et 36 poses) et en 126 (12 et 20 poses). Sa finesse lui ouvre en outre le domaine du miniformat. Il sera ainsi livré avant la fin de cette année en cassettes 110.

CINEMA

## CAMÉRA SONORE AVEC PRISE POUR CASQUE D'ÉCOUTE

Fin septembre, début octobre, Bell et Howell commercialisera une nouvelle caméra super 8 sonore, la Filmsonic XL 1235, à un prix d'environ 2 200 F. Ce nouveau modèle est conçu pour la prise de vue en très faible lumière.



A cet effet, elle possède un zoom 8,5 — 24 mm à commande électrique ouvert à 1:1,3, un

obturateur ouvert à  $220^\circ$  assurant le  $1/32$  s et la possibilité de recevoir les films de 160 ASA. C'est aussi une caméra sonore pour film à piste magnétique pré-couchée. L'enregistrement se fait à un niveau sonore réglé automatiquement. Une prise pour écouteur permet de vérifier l'enregistrement sonore au fur et à mesure qu'il se fait. Les personnages filmés sont également prévenus de la marche et de l'arrêt de la caméra par un signal lumineux visible sur la face frontale de la caméra. Les autres caractéristiques principales de la Bell et Howell Filmsonic XL 1235 sont les suivantes : dispositif de fondu, cellule réglant l'exposition, correction automatique pour éclairage contrasté, mise au point par le système Bell et Howell Focus matic, signaux de contrôle du fonctionnement de l'appareil.

PHOTO

## POUR PROTÉGER VOS FILMS EN AVION

Les systèmes de détection à rayons X utilisés dans les aéroports jouent sans doute un rôle pour assurer la sécurité des passagers mais peuvent être dangereux pour les émulsions photo et cinéma. Impressionné ou non-impressionné, dans le conditionnement d'origine ou dans l'appareil, aucun matériel émulsionné n'est en sécurité contre le voile provoqué par les rayons X de certains appareils. Celui-ci se manifeste sous forme de voile gris, dominante de couleur ou même noircissement du film. Pour la protection contre ces radiations, Hama livre un matériau de protection le « Film Shield ». Il s'agit d'un sac protecteur en feuille de plomb, stratifié sur les deux faces avec une matière plastique de haute élasticité et préparé au sulfate de baryum. Un tel sac peut contenir vingt films 24x36, 18 bobines de pellicules ou 8 boîtiers de films standard. Le même matériau est également proposé en rouleau pour faire soi-même les empaquetages.



Ph. de La Cotadière

**LA DÉCOUVERTE DU COSMOS  
PAR L'ASTRONOMIE,  
L'ASTROPHYSIQUE  
ET L'ASTRONAUTIQUE**

(Coll. pour mieux connaître)

► L'infinie diversité de la population astrale. Le système solaire : petite et grande banlieue terrestre. Notre galaxie : une île de matières dans l'univers. Les autres galaxies : sur un océan sans bornes, des milliers d'îles. Origine et évolution de l'univers. Pupilles et oreilles géantes pour épier et ausculter l'univers. Orientation des recherches.

**96 p., 16 x 19, nbr. fig., 16 pl. photos (6 en coul.), 1975, 33.00 F (franco 37.50 F).**

B. Yavorski et A. Detlaf

**AIDE-MÉMOIRE DE PHYSIQUE**

► Ce manuel est divisé en 6 parties : Eléments physiques de mécanique classique. Eléments de thermodynamique et de physique moléculaire. Eléments d'hydroaéromécanique. Electricité et magnétisme. Mouvements ondulaires. Physique atomique et nucléaire. Il couvre l'ensemble du programme d'un cours fondamental de physique et ses applications dans les domaines les plus divers. Les définitions, formules et règles sont accompagnées d'exemples et d'indications pouvant être rapidement consultés.

**952 p., 12,5 x 17, cart., 1975, F 44,00 (franco F 50,00).**

Rappel dans la même collection :

**AIDE-MÉMOIRE DE MATHÉMATIQUES SUPÉRIEURES (M. Uxgodski), F 44,00 (franco F 50,00).**

L. Pericone

**GUIDE PRATIQUE RADIOÉLECTRONIQUE**

**Destiné à la pratique de l'amateurisme en radio et en électronique**

► Principales caractéristiques de transistors et semi-conducteurs. Brochages de transistors et semi-conducteurs. Composants et pièces détachées. Les diodes. Groupements. Identification des composants. Les codes de couleurs. Semi-conducteurs : Thyristors, Triac, Diac. Symboles graphiques. Vérification, identification.

**196 p., 15,5 x 23,5, 134 fig. tabl. et schémas, 1975, 36.00 F (franco 40.00 F).**

R. Chauprade

**COMMANDE ÉLECTRONIQUE DES MOTEURS A COURANT CONTINU**

► Généralités sur les machines. Généralités sur les semi-conducteurs. Asservissement. Les convertisseurs alternatif/continu. Les convertisseurs réversibles alternatif/continu. Les convertisseurs à commande asymétrique ou décalés. Exemples de réalisations de convertisseurs alternatif/continu. Convertisseurs continu/continu ou hacheurs. Réversibilité des hacheurs. Exemples de réalisation de convertisseurs continu/continu.

**242 p., 15,5 x 24, 165 fig. et schémas, 1975, 63.00 F (franco 67.50 F).**

G. H. Poucher

**INTRODUCTION AUX TECHNIQUES DE COMMANDE ET D'AUTOMATISME**

► Tous les systèmes d'automatique peuvent être conçus et réalisés suivant diverses méthodes, voire associés entre eux. Ce livre permet de les étudier et de les comparer sous un angle pratique. Le problème de la commande. Commande automatique. Dispositifs mécaniques. Dispositifs fluidiques. Dispositifs électriques. Éléments de servo-commande. Systèmes de commande. Application des systèmes de commande. Problèmes et solutions.

**184 p., 16 x 25, 128 fig., 1975, 45.00 F (franco 49,00 F).**

Ch. de Salmiech

**LES MAGNÉTOPHONES A CASSETTES**

► L'Avènement de la cassette. Rappel électro-acoustique. L'enregistrement magnétique. Accessoires et perfectionnements. Haute fidélité en cassettes. Pratique des magnétophones. Utilisations et applications diverses. Entretien et réparations : les cassettes, la mécanique, l'électronique, les pannes et leurs causes.

**164 p., 13,5 x 21, 56 fig. et photos, 1975, 25.00 F (franco 28.50 F).**



# CHRONIQUE DE LA FORMATION PERMANENTE

## LES MÉTIERS DU CINÉMA ET DE LA VIDÉO

Le cinéma est une industrie en crise, où sévit le chômage.

Pourtant la production des films augmente régulièrement : de 127 en 1971, elle est passée à 236 en 1974. La vidéo, technique en gestation, emploie actuellement des techniciens du cinéma. Son développement exigera certainement la formation de nouveaux spécialistes.

Actuellement l'industrie cinématographique emploie 24 000 salariés, concentrés dans la région parisienne. Si le recrutement se fait par cooptation et relations, la compétence et la qualité n'en sont pas moins des critères déterminants.

### COMMENT SE CONÇOIT ET NAIT UN FILM ?

C'est au *producteur* que revient l'initiative. Il est responsable du financement et cherche les appuis nécessaires. Il choisit un scénario. La profession de *scénariste* est autant cinématographique que littéraire. Le *dialoguiste* écrit les rôles sur le scénario préalablement établi. Le producteur engage un *metteur en scène* ou *réalisateur* et les *acteurs principaux*. Le metteur en scène est en fait le responsable de l'œuvre artistique. L'*assistant réalisateur* et la *script-girl* sont des auxiliaires précieux. Le *directeur de production* est le fondé de pouvoir du producteur, il joue le rôle d'un administrateur pour la durée du film et engage le personnel technique et administratif nécessaire. Le *distributeur* va tirer des copies du film le louer en France, et le vendre à l'étranger, assurer sa publicité et sa promotion. Il est l'intermédiaire entre le producteur, auquel il apporte sa caution financière, et l'*exploitant* qui s'engage à programmer le film dans les salles de projection.

### L'ÉQUIPE DE PRISES DE VUES

Elle est dirigée par un *directeur de la photographie* ou *chef opérateur* et comprend un *cameraman*, un premier *assistant opérateur* ou *pointeur* et un second. Les *électriciens* règlent les éclairages. Le *photographe de plateau* prend les photos de tournage qui seront envoyées à la presse et qui serviront de publicité. Notons aussi le *trucman*, responsable des effets spéciaux ou trucages, qui doit connaître toutes les possibilités des appareils et par conséquent avoir une grande connaissance de l'électronique.

### L'ÉQUIPE DE PRISE DE SON

Le *chef opérateur* de son est un ingénieur responsable de l'enregistrement sonore. Il assure le bon équilibre des mélanges de bruits et musique qui constituent l'atmosphère du film. Ce doit être un technicien très averti qui travaille en collaboration étroite avec le

monteur. Le *perchman* ou *assistant de plateau* place et oriente le micro suivant les instructions du chef opérateur. Le *recorder* ou *technicien d'enregistrement* est chargé de la manipulation de la pellicule et de l'entretien du matériel.

### L'ÉQUIPE DE MONTAGE ET DE MIXAGE

Le *chef-monteur* est chargé de l'assemblage technique des images et du son. Ses connaissances techniques et artistiques doivent être étendues. C'est un collaborateur important du réalisateur. Il est aidé d'un *assistant-monteur*.

### LA DÉCORATION, LES COSTUMES ET LE MAQUILLAGE

constituent des secteurs annexes importants de la prise de vues.

### L'OPÉRATEUR PROJECTIONNISTE

enfin, représente le dernier maillon de la chaîne. (La formation théorique est assurée par correspondance au Centre National de Télé-Enseignement, 2, rue du Docteur-Fleury, 76041 Rouen.)

### LA CARTE D'IDENTITÉ PROFESSIONNELLE

délivrée par le Centre National de la Cinématographie est obligatoire pour exercer les métiers de réalisateur et assistant directeur de production, régisseur, opérateur et assistant, ingénieur du son, monteur, architecte-décorateur, script, accessoiriste, photographe, costumier, maquilleur. La carte peut être délivrée qu'après trois films à la création desquels ils ont apporté leur concours dans la catégorie de l'emploi considéré.

### LA FORMATION — L'ENSEIGNEMENT

Des écoles non spécialisées peuvent donner une formation de base : beaux-arts, arts décoratifs, physique, chimie, optique, commerce, électricité, cours du Conservatoire des Arts et Métiers...

L'École Nationale Supérieure des Arts et Techniques du Théâtre prépare aux métiers de décorateur, régisseur, machiniste, habilleuse...

Certaines universités et des écoles spécialisées (IDHEC, Centre Louis-Lumière) dispensent un enseignement relatif au cinéma, et si les diplômés qu'elles délivrent sont nécessaires pour se présenter aux concours de recrutement de la radio et de la télévision, c'est la formation sur le tas qui est le principal mode d'accession à ces différents métiers.

### INSTITUT DES HAUTES ÉTUDES CINÉMATOGRAPHIQUES

Voie des Pilotes, 94360 Bry-sur-Marne. Tél. 324.39.33. *Conditions d'admission* : par voie de concours uniquement, le baccalauréat, quelle que soit sa nature, est exigé, l'âge limite est de 26 ans.

Le *concours* comporte des épreuves qui ont pour but de dégager les personnalités capables de réactions originales : montage photos, montage son, scénario,

(suite page 154)

# 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 SCOLARITE - 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.

## 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  
Programmeur  
Electronique  
Radio  
Télévision  
Electricité  
Automation  
Chimie  
Plastiques  
Chauffage, Ventilation, etc...

Mécanique  
Automobile  
Aviation  
Béton  
Bâtiment T.P.  
Constr. métall.  
Génie civil  
Pétrole  
Froid

prom'action



ORGANISME PRIVÉ RÉGI PAR LA LOI DU 12.7.71  
94, RUE DE PARIS  
94220 CHARENTON PARIS TEL. 368.69.10 +

POUR LA BELGIQUE :  
E.T.M.S.  
64, Bd Joseph II. CHARLEROI

Envoyez aujourd'hui même le bon ci-dessous (complété ou recopié) à L'ETMS pour recevoir gratuitement et sans engagement sa BROCHURE COMPLETE N° A 20 de près de 300 pages. (1)

Je demande à l'ETMS :  
94, rue de Paris, 94220 CHARENTON-PARIS l'envoi sans engagement de sa  
**BROCHURE GRATUITE N° A20**

(1) **POUR PAYS HORS D'EUROPE** joindre mandat de 20 F français ou 20 coupons-réponse pour frais d'envoi (ristournés en cas d'inscription)

NOM et PRENOM .....

ADRESSE .....

FORMATION ENVISAGEE .....

# Vous faites des fautes d'orthographe?

Alors, écoutez

# ce disque gratuit

Gottschalk



Et vous saurez qu'il est aujourd'hui possible d'acquérir, en 3 mois, une orthographe impeccable.

Des spécialistes viennent, en effet, de mettre au point une méthode d'enseignement programmé, basée sur des jeux, des tests, des exercices autocorrigés, pour vous permettre de faire, en quelques semaines, le tour des problèmes que vous posent l'orthographe et la syntaxe.

Tout ce qui vous semblait si compliqué sur les bancs de l'école vous paraîtra logique et facile. Et, en 3 mois, l'orthographe deviendra pour vous un véritable réflexe.



## GRATUIT

Bon pour le disque de démonstration " Comment apprendre l'orthographe en 3 mois ? ", qui vous présentera cette méthode, sans engagement de votre part.

Nom .....

Prénom ..... Age .....

Profession .....

Adresse (avec code postal) .....

Méthode ABC d'Orthographe 42/4144

12, rue Lincoln - 75380 Paris Cedex 08

(Pour la Belgique, rue du Midi, 54 - 1000 Bruxelles)

(Pour la Suisse, place Longemalle, 16 - 1211 Genève 3)

## FORMATION PERMANENTE

(suite de la page 152)

récit par photo-collage, enquête visuelle, interviews, composition visuelle. Parmi ces 7 épreuves les candidats doivent en traiter 4 de leur choix.

En 1974, la présélection a donné 80 admissibles, et la sélection définitive 22 reçus.

*L'enseignement* : la durée des études est de 3 ans à l'IDHEC, à temps complet.

— 1<sup>re</sup> année : enseignement polyvalent des techniques cinématographiques et télévisuelles.

— 2<sup>e</sup> année : prise de vues pour montage. Chaque étudiant participe aux différentes étapes : sujet, scénario, découpage, tournage, montage, lumière, son administration, production. Des cours de direction d'acteurs, analyse de films, expression sonore... complètent l'enseignement.

— 3<sup>e</sup> année : complément de connaissances et réalisation d'un film individuel de fins d'études où chaque étudiant peut concrétiser ses connaissances polyvalentes, soit comme réalisateur de sa propre œuvre, soit comme technicien dans les tournages des films des autres étudiants.

*Le régime* de l'IDHEC est l'externat, pour les frais il faut se renseigner à l'École, quelques élèves peuvent recevoir une aide financière.

*Sanction des études et débouchés* : le certificat de fin de scolarité donne accès aux professions d'assistant-réalisateur, assistant-opérateur, assistant-régisseur et chef de production, assistant-monteur, script.

Ce certificat permet de recevoir la carte professionnelle mais les débouchés sont actuellement assez limités dans le domaine de la profession cinématographique.

### CENTRE LOUIS-LUMIERE : ÉCOLE NATIONALE DE PHOTOGRAPHIE, CINÉMATOGRAPHIE, SON ET VIDÉONIE

Locaux techniques : 8, rue Rollin, Paris (5<sup>e</sup>).

Tél. 033.10.17.

Salle de cours et laboratoires : 21, rue Lhomond, Paris (5<sup>e</sup>).

L'admission se fait par concours, début mai (les inscriptions sont reçues entre le 15 janvier et le 1<sup>er</sup> mars). L'école comprend trois sections mixtes : photo, cinéma, son et vidéo. Le programme comporte du français, des mathématiques. Les candidats à la section photo-cinéma ont en plus de la physique, de la chimie et du dessin. Pour la section son-vidéonie : de l'électricité, de l'optique et de l'acoustique.

Les candidats admissibles passent des tests portant sur la connaissance de la profession envisagée et les aptitudes artistiques, et des tests visuels et audiométriques médicaux. Un entretien a lieu ensuite avec un ou plusieurs jurys d'enseignants, de professionnels et d'étudiants. Ne peuvent entrer à l'école, après concours, que les titulaires du baccalauréat.

L'enseignement est gratuit, à temps plein, le régime est l'externat.

La durée des études est actuellement de 2 ans. En première année l'enseignement est plus théorique. La part des travaux pratiques est plus grande en 2<sup>e</sup> année, à l'issue de laquelle les étudiants obtiennent le *Brevet de Technicien Supérieur* dans l'option choisie.

Ils seront de futurs chefs d'équipes de réalisation ou d'entreprises audio-visuelles dans les domaines techniques, commerciaux ou artistiques (s'ils ont du talent).

(à suivre)

# UNIECO PREPARE A 1000 CARRIERES

SOLEX

110

## CARRIERES INDUSTRIELLES

Electricien d'équipement - Monteur dépanneur radio et TV - Dessinateur en construction mécanique - Mécanicien automobile - Contremaître - Agent de planning - Chef magasinier - Diéséliste - Technicien électronique, électromécanicien - Dessinateur calqueur - Technicien en chauffage - Ingénieur mécanicien, électronique - Expert automobile - etc...



200

## CARRIERES FEMINIENES

Assistante secrétaire de médecin - Sténodactylographe - Secrétaire commerciale - Décoratrice-ensemblier - Infirmière - Esthéticienne - Hôtesse d'accueil - Etalagiste - Diététicienne - Secrétaire bilingue - Laborantine médicale - Aide-comptable - Couturière - Auxiliaire de jardin d'enfants - Assistante dentaire - etc...



30 METIERS FEMINIENS RAPIDEMENT ACCESSIBLES

Secrétaire - Dactylo correspondancièr - Employée aux écritures - Visagiste - Hôtesse dactylo - Standardiste - Manucure - Facturière - Réceptionniste hôtelière - Démonstratrice - Guichetière perforatrice - etc.

110

## CARRIERES COMMERCIALES & ADM.

Comptable et aide-comptable - Représentant - Inspecteur des ventes - Capacité en droit - Ingénieur directeur commercial et technico-commercial - Expert-comptable - Economiste - Comptable commercial et industriel - Acheteur - Agent technico-commercial - Technicien du commerce extérieur - Technicien du marketing - Employé de banque - etc...



60

## CARRIERES ARTISTIQUES

Décorateur-ensemblier - Dessinateur publicitaire - Photographe artistique, publicitaire et de mode - Dessinateur illustrateur et de bandes dessinées - Chroniqueur sportif - Reporter-photographe - Maquettiste - Opérateur de prises de vues et de prise de son - Décorateur de magasins et stands - Journaliste - Romancier - Scénariste - etc.



80

## CARRIERES SCIENTIFIQUES

Chimiste et aide-chimiste - Laborantin médical - Biochimiste - Technicien et prospecteur géologue - Photographe scientifique - Physicien - Météorologiste - Technicien en analyses biologiques - Manipulateur d'appareils de laboratoire - Ingénieur écologiste - Technicien en pétrochimie - Ergonome - Technicien du traitement des eaux - etc...



30

## CARRIERES INFORMATIQUES

Programmeur - CAP aux fonctions de l'informatique - Opérateur - Analyste - Pupitreur - Codificateur - Perforeuse-vérifieuse - Contrôleur de travaux en informatique - Concepteur chef de projet - Chef programmeur - Ingénieur technico-commercial en informatique - Programmeur scientifique - Directeur de l'informatique - etc...



60

## CARRIERES AGRICOLES

Sous-ingénieur et technicien agricole - Dessinateur et entrepreneur paysagiste - Garde-chasse - Sous-ingénieur et technicien en agronomie tropicale - Eleveur - Chef de cultures - Mécanicien de machines agricoles - Aviculteur - Technicien en alimentation animale - Horticulteur - Conseiller de gestion - Assistant vétérinaire - Comptable agricole - etc...



110

## CARRIERES BATIMENT & T.P.

Chef de chantier bâtiment et TP - Dessinateur en bâtiment et TP - Mètreur - Pupitreur de travaux - Technicien du bâtiment - Chef d'équipe - Opérateur géomètre - Surveillant de travaux - Projeteur calculateur en béton armé - Dessinateur en menuiserie - Maçon - Plombier sanitaire - Sous-ingénieur en chauffage - Technicien électricien - etc...



40

## CARRIERES FONCTION PUBLIQUE

Agent de constatation des impôts - Préposé des P.T.T. - Secrétaire et attaché d'administration universitaire - Enquêteur de la Police Nationale - Contrôleur des impôts - Commis des Services Extérieurs - Technicien des installations de télé-communications - Gardien de la Paix - Secrétaire administratif - Contrôleur des douanes - etc...



80

## CARRIERES SERVICES & LOISIRS

Dessinateur-décorateur - Photographe sportif - Moniteur de sports - Technicien du tourisme - Détective - Directeur d'agence matrimoniale - Gérant d'hôtel - Décorateur de magasins et stands - Reporter-photographe - Adjoint en relations publiques - Scénariste - Animateur de jeux - Graphologue - Caractérologue - Technicien en urbanisme - etc.



90 PREPARATIONS AUX EXAMENS OFFICIELS

PREPARATION A TOUS LES C.A.P. - B.P. - B.T. et B.T.S. Vous trouverez ces préparations dans le guide des carrières qui vous intéresse.

**UNIECO - Union Internationale d'Ecoles par correspondance.**  
Organisme privé d'enseignement à distance soumis au contrôle pédagogique de l'Etat.



Vous serez bien conseillé par UNIECO, qui vous fournira l'enseignement par correspondance qui vous conviendra à 100%, avec stages et travaux pratiques si vous le désirez. Vraiment UNIECO fait l'impossible pour vous aider à réussir dans votre futur métier.



Vous pouvez choisir pour chaque métier la formule d'enseignement qui vous convient le mieux: enseignement traditionnel, enseignement accéléré, enseignement sur mesure, enseignement spécialisé. Unieco est organisé pour s'adapter à tous les cas individuels.

Comme nous, demandez vite l'un des guides proposés. Vous y découvrirez une description complète de chaque métier avec les débouchés offerts, les conditions pour y accéder, les diverses formules d'enseignement, etc. En consultant le guide qui vous intéresse, vous pourrez vous aussi décider judicieusement de votre avenir.

## BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT

notre documentation complète et le guide officiel UNIECO sur les carrières que vous avez choisies (faites une  (écrire en majuscules).

- 110 CARRIERES INDUSTRIELLES
- 200 CARRIERES FEMINIENES
- 30 METIERS FEMINIENS rapidement accessibles
- 110 CARRIERES COMMERCIALES & ADM.
- 60 CARRIERES ARTISTIQUES
- 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES
- 30 CARRIERES INFORMATIQUES
- 60 CARRIERES AGRICOLES
- 110 CARRIERES BATIMENT & TP
- 40 CARRIERES FONCT.PUBLIQUE
- 80 CARRIERES SERV. & LOISIRS

NOM .....

RUE .....

code postal .....

VILLE .....

**UNIECO** 4610, rue de Neufchâteau  
76041 ROUEN Cedex  
Pour la Belgique: 21-26, quai de Longdoz 4000 Liege

# 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
- automobile
- béton armé
- chauffage central
- comptabilité
- constructions métalliques
- mécanique
- électricité
- électronique
- topographie
- travaux publics et bâtiment

du chef de chantier à l'ingénieur

## carrières des services publics

- cadastre
- emplois réservés
- équipement
- génie rural
- météorologie
- h.l.m.
- navigation aérienne
- p.t.t.
- services communaux
- 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

V21

## 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

# SAVOIR S'EXPRIMER



est un précieux atout dans bien des circonstances de la vie professionnelle, sociale ou privée : réunions, amitiés, relations, travail, affaires, sentiments, etc.

Il vous est certainement arrivé de vous dire après un entretien : « Ce n'est pas ainsi que j'aurais dû aborder la question. » Soyez sûr que la conversation est une science qui peut s'apprendre. L'étude détaillée de tous les « cas » concrets qui peuvent se présenter, l'amélioration progressive de vos moyens d'expression vous permettront, après un entraînement de quelques mois, d'acquérir une force de persuasion qui vous surprendra vous-même. Vous attirerez la sympathie, vous persuaderez, vous séduirez avec aisance et brio.

Le Cours Technique de Conversation par correspondance vous apprendra à conduire à votre guise une conversation, à l'animer, à la rendre intéressante. Vous verrez vos relations s'élargir, votre prestige s'accroître, vos entreprises réussir.

Demain, vous saurez utiliser toutes les ressources de la parole et vous mettrez les meilleurs atouts de votre côté : ceux d'une personne qui sait parler facilement, efficacement, correctement et aussi écrire avec élégance en ne faisant ni faute d'orthographe, ni faute de syntaxe.

Pour obtenir tous les renseignements sur cette méthode pratique, demandez la passionnante brochure gratuite D. 494 « L'art de la conversation et des relations humaines », (joindre 2 timbres pour frais) au

## COURS TECHNIQUE DE CONVERSATION

(Etablissement privé d'enseignement à distance)

35, rue Collange, 92303 Levallois, Tél. 270.73.63

## C.A.P. d'informatique

Qualification professionnelle accélérée

Date prévue de l'examen : Octobre 1976

Vous pouvez dès maintenant préparer tranquillement chez vous le Certificat d'Aptitude Professionnelle aux Fonctions de l'Informatique. Ce diplôme d'Etat garantira votre aptitude à exercer les métiers d'opérateur, de pupitre, etc. Délai : 6 à 10 mois, selon degré d'instruction et temps disponible. Niveau : Brevet ou sortie de troisième. Demandez la documentation gratuite n°2913 à : Institut Privé d'Informatique et de Gestion (I.P.I.G.) soumis au contrôle pédagogique de l'Etat, 7, rue Heynen, 92270 Bois-Colombes. Cours gratuit pour les bénéficiaires de la formation continue.

IDÉALE POUR ITINÉRANTS

**IGLOO**

L'INÉGALABLE TENTE PNEUMATIQUE

LA TENTE LA PLUS PRATIQUE

MONTAGE COMPLET

**3**

MINUTES

LEGÈRE  
PEU  
ENCOMBRANTE  
HABITABILITÉ  
COMPLETE  
TENUE AU VENT  
REMARQUABLE  
CONSERVATION  
ILLIMITÉE

AUVENTS  
ADAPTÉS

Exposition, Vente directe, Documentation : 4/2 timbres  
SERVICE 20 - ETS BECKER, 91, Route Nationale 10 - COIGNIÈRES 78310



# devenez un vrai cadre

SOGEX

Le CIFRA met à votre portée 12 préparations par correspondance conçues pour vous permettre d'accéder avec succès aux principales fonctions de responsabilités.

## CADRE

La gestion efficace du personnel - Logique et méthodologie - Organisation générale de l'entreprise - Le prix de revient - Marché Commun - etc...

## ATTACHE E DE DIRECTION

Organisation générale de l'Entreprise - Les marchés et leurs structures - Les prix de revient - La gestion budgétaire - Logique et méthodologie etc.

## DIRECTION

Le management - La stratégie des affaires - La gestion prévisionnelle et contrôlée - L'informatique - Marketing et stratégie commerciale - etc...

## CHEF DE SERVICE

Formation du personnel - Organisation individuelle - Autorité et commandement - Gestion budgétaire - Communication dans l'entreprise...

## CHEF DE BUREAU

La Formation du Personnel - Psychologie appliquée et Relations Humaines - La conduite du personnel - L'organisation de l'entreprise - etc...

## CHEF DE PETITE ENTREPRISE

Les P.M.E. aujourd'hui - Les prix de revient - La gestion budgétaire et financière - Tableau de bord de l'entreprise - Droit commercial - etc...

## CHEF D'ATELIER

Conduite du personnel - La personnalité et le chef - Les postes de travail - Temps et méthodes - Organisation de la production - Entretien préventif.

## COLLABORATRICE DE DIRECTION

Facultés nécessaires pour assumer la fonction - Présentation des statistiques - Les plannings - Organisation des réunions - Elocution - etc...

## DIRECTEUR DE MOYENNE ENTREPRISE

Recherche de débouchés - L'entreprise et son image de marque. Gestion financière - Politique de recherche et développement - etc...

## AGENT DE MAITRISE

Organisation générale de la production - Les plannings - Relations humaines et psychologie du travail - Rôle de l'agent de maîtrise - etc...

## CONTREMAITRE

La connaissance des travailleurs - Organisation des ateliers - Les postes de travail - Amélioration et promotion de la qualité - Prix de revient - etc...

## CHEF D'EQUIPE

Rôle, fonctions et responsabilités du Chef d'Equipe - La Connaissance des travailleurs - L'organisation des ateliers - La simplification du travail - etc.

Notre brochure contient aussi les renseignements sur la gratuité possible de nos préparations, dans le cadre de la loi sur la Formation Continue du 16/7/71.

Les préparations par correspondance du CIFRA (organisme privé soumis au contrôle pédagogique de l'Etat) vous feront découvrir rapidement les connaissances et les moyens pratiques directement exploitables pour assurer **VOTRE PROMOTION**.

■ Demandez de suite au CIFRA de vous expédier par retour, gratuitement et sans aucun engagement, la documentation qui vous intéresse.

## BON GRATUITEMENT

et sans engagement de ma part, la documentation complète sur la préparation CIFRA qui m'intéresse (faites une .

Préparations aux fonctions de :

- CADRE  CHEF DE SERVICE  CHEF D'ATELIER  AGENT DE MAITRISE  CONTREMAITRE  CHEF D'EQUIPE  ATTACHE(E) DE DIRECTION  CHEF DE BUREAU  COLLABORATRICE DE DIRECTION  DIRECTION  CHEF DE PETITE ENTREPRISE  DIRECTEUR DE MOYENNE ENTREPRISE

NOM .....

RUE .....

code postal .....

VILLE .....

**CIFRA 97, rue St-Lazare — 75009 PARIS**

Tél. 874.91.68

## Si vous voulez vous diriger vers l'Expertise comptable

Préparez tranquillement chez vous l'examen Probatoire du D.E.C.S., examen indispensable pour vous orienter vers l'Expertise comptable. Il vous ouvrira déjà de nombreux débouchés dans l'industrie, le commerce et les professions libérales.

Durée de la préparation par correspondance et selon la méthode Caténale: 4 à 8 mois, suivant temps disponible. Niveau conseillé: 1<sup>re</sup> ou bac. Aucune connaissance comptable n'est nécessaire. Brochure gratuite n° 8237 à l'Ecole Française de Comptabilité, organisme privé soumis au contrôle pédagogique de l'Etat, 92270 Bois-Colombes.

## 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° 2A à: I.S.E.C., 11, Faubourg Poissonnière, 75009 PARIS. Pour la Belgique: 176, Bd Kleyer, 4000 LIEGE.

## DEVENEZ DETECTIVE

En 6 mois, l'Ecole Internationale de Détectives-Experts (Organisme privé d'enseignement à distance) vous prépare à cette brillante carrière. La plus importante et la plus ancienne école de police privée fondée en 1937. Formation complète pour détective privé et préparation aux carrières de la police. Diplôme et carte professionnelle en fin d'études. Possibilités de stages dans un bureau de police privée. Gagnez largement votre vie par une situation BIEN A VOUS. N'HESITEZ PAS.

Demandez notre brochure gratuite à: EIDE, 11 Fbg Poissonnière 75009 Paris. BELGIQUE: 176, Bd Kleyer 4000 Liège. Téléphone: 041/36.00.49.

**BON** pour recevoir  
notre brochure gratuite

NOM.....

RUE.....

code postal.....VILLE.....

## NOUVEAUX DIPLOMES DE LANGUES à usage professionnel

Tous ceux qui ont étudié une langue (anglais, allemand, italien, espagnol), quel que soit leur âge ou leur niveau d'instruction, ont intérêt à compléter leur qualification par une formation linguistique à usage professionnel. Celle-ci leur permettra de trouver un emploi d'avenir dans une des nombreuses firmes qui travaillent avec l'étranger ou d'accéder dans leur profession à des postes de responsabilité et donc, d'améliorer leur situation matérielle. Car c'est par la maîtrise des langues étrangères commerciales ou contemporaines et leur pratique dans la vie des affaires et les échanges internationaux, que vous affirmerez votre valeur et vos aptitudes à la réussite.

Ces qualifications sont sanctionnées par un des diplômes suivants:

— **Diplômes des Chambres de Commerce étrangères**, qui sont les compléments indispensables à toute formation pour accéder aux très nombreux emplois bilingues du monde des affaires.

— **Brevets de Technicien Supérieur 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° 1483 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

## B LANGUES ET AFFAIRES

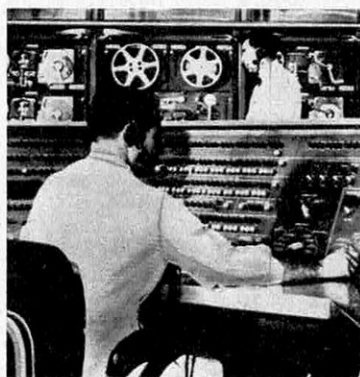
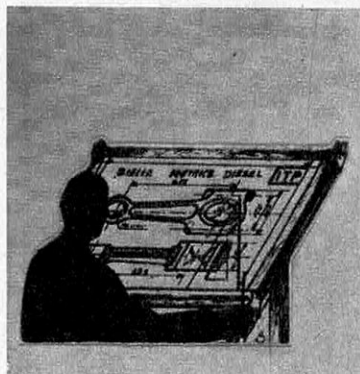
(Etablissement privé d'enseignement à distance)

35, rue Collange, 92303 PARIS-LEVALLOIS

Veillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre documentation complète L.A. 1483.

NOM: M.....

ADRESSE:.....



159

## NOS RÉFÉRENCES

Électricité de France  
Ministère des Forces armées  
Cie Thomson-Houston  
Commissariat  
à l'Énergie Atomique  
Alstom  
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-ampèremètre, 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.

Veillez 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 Automatismes
- 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

devenez technicien...  
brillant avenir...

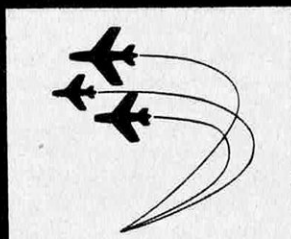
par les **cours progressifs par correspondance**  
**ADAPTÉS A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION**  
ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR.

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

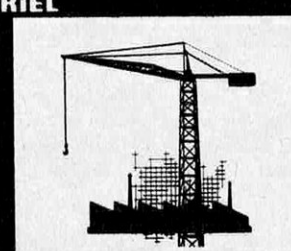
- ★ Radio Technicien  
(monteur, chef monteur, dépanneur-aligneur-metteur au point).
- ★ Agent technique et Sous-Ingénieur
- ★ Ingénieur Radio-Electronicien.

**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)**

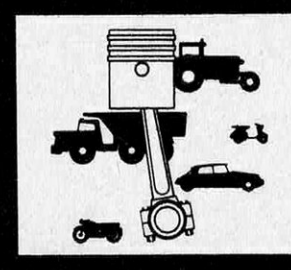


### AUTOMOBILE

- ★ Mécanicien Electricien
- ★ Diéséliste et Motoriste
- ★ Agent technique et Sous Ingénieur Automobile
- ★ Ingénieur en Automobile



sans engagement, demandez la documentation gratuite AB 159 en spécifiant la section choisie (joindre 4 timbres pour frais)



# infra

ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE DES TECHNICIENS ET CADRES  
24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8<sup>e</sup> • Tél. : 225.74.65  
Métro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

### ENSEIGNEMENT PRIVÉ A DISTANCE

**BON**

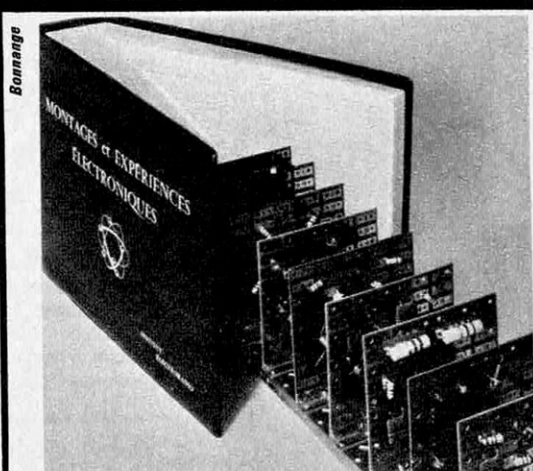
Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi) 159

A DÉCOUPER  
OU  
A RECOPIER

Section choisie \_\_\_\_\_  
NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_



# CEUX QU'ON RECHERCHE POUR LA TECHNIQUE DE DEMAIN...



**suivent les cours de L'INSTITUT ELECTORADIO**

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 LUCRATIVE S'OFFRE POUR TOUS CEUX :

- qui doivent assurer la relève
- qui doivent se recycler
- que réclament les nouvelles applications

PROFITEZ DONC DE L'EXPERIENCE DE NOS INGENIEURS INSTRUC-TEURS QUI, DEPUIS DES ANNEES, ONT SUIVI, PAS A PAS, LES PROGRES DE LA TECHNIQUE

#### 7 FORMATIONS :

- ELECTRONIQUE GENERALE
- MICRO ELECTRONIQUE
- SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE
- TELEVISION N et B
- TELEVISION COULEUR
- INFORMATIQUE
- ELECTROTECHNIQUE



**INSTITUT ELECTORADIO**  
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 \_\_\_\_\_



## C.A.P. d'aide COMPTABLE 1976

Vous pouvez dès maintenant préparer tranquillement chez vous votre C.A.P. 1976. Délai : 6 à 8 mois, parfois moins, selon degré d'instruction et temps disponible. Le niveau du 1<sup>er</sup> cycle suffit. Demandez-nous la documentation gratuite n° 8224. Vous y trouverez des informations sur la sympathique méthode Caténale qui est si facile à comprendre qu'elle est, dit-on, d'une génération en avance sur son temps. Ecrire : Ecole Française de Comptabilité. Organisme privé, soumis au contrôle pédagogique de l'Etat. 92270 Bois-Colombes.

Préparons aussi B.P. et Probatoire.

Tous ces cours peuvent être étudiés sans frais par les bénéficiaires de la loi sur la « Formation continue ».

## ÉCOLE VIOLET

Établissement 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 DE TECHNICIENS SUPÉRIEURS

PRÉPARATION A L'ENTRÉE  
EN SECTION ÉLÈVES INGÉNIEURS

SECTION SPÉCIALE SUPÉRIEURE  
Mathématiques Supérieures

SECTION PRÉPARATOIRE  
recevant les élèves à partir des classes de seconde  
Préparation au Baccalauréat C ou E

INTERNAT - EXTERNAT - DEMI-PENSION  
20, rue du Théâtre et 115, avenue Émile-Zola  
75739 Paris Cedex 15 - Tél. 577-30-84

## ÉCRIVAINS ET POÈTES

confiez-nous vos ROMANS  
NOUVELLES - POÉSIES  
(dactylographiés)

les PARAGRAPHES  
LITTÉRAIRES DE PARIS  
vous les éditeront

Tous renseignements à :  
PARAGRAPHES LITTÉRAIRES DE PARIS  
14, rue Le Bua - 75020 PARIS

## on vous juge sur votre culture

A tout moment de votre existence, une culture insuffisante constitue un sérieux handicap, tant dans votre vie professionnelle que sociale ou privée : rencontres, réunions, discussions, conversations...

Pourtant, vous aimeriez, vous aussi, rompre votre isolement, participer à toutes les discussions, exprimer vos opinions, affirmer votre personnalité face aux autres et donc assurer votre progression matérielle et morale. Car vous savez qu'on vous juge toujours sur votre culture !

Aujourd'hui, grâce à la **Méthode de Formation Culturelle** accélérée de l'I.C.F., vous pouvez réaliser vos ambitions.

Cette méthode à distance, donc chez vous, originale et facile à suivre, vous apportera les connaissances indispensables en **littérature, cinéma, théâtre, philosophie, politique, sciences, droit, économie, actualité**, etc., et mettra à votre disposition de **nombreux services** qui vous aideront à suivre l'actualité et l'information culturelles.

Des milliers de personnes ont profité de ce moyen efficace et discret pour se cultiver.

Documentation gratuite n° 3152 à :

**INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS**  
(établissement privé)

35, rue Collange - 92303 Paris-Levallois

## 4 100 à 5 900 F par mois



Salaire normal du

### CHEF COMPTABLE

Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État. Demandez le **nouveau** guide gratuit n° 17 :  
**«Comptabilité, clé du succès»**

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez le diplôme officiel

### d'EXPERT COMPTABLE

- \* **Aucun diplôme exigé**
  - \* **Aucune limite d'âge**
- Demandez la **nouvelle** brochure gratuite n° 447 : **«La carrière d'Expert Comptable»**

### École Préparatoire d'Administration

École privée fondée en 1873  
soumise au contrôle pédagogique de l'État.  
4, rue des Petits-Champs - 75080 Paris Cedex 02

ÉTUDES GRATUITES POUR LES BÉNÉFICIAIRES DE  
LA «FORMATION CONTINUE» (Loi du 18-7-71)

**CIFRA** page 157  
97, rue St-Lazare - 75009 PARIS

Bon pour recevoir la documentation 186 B pour votre préparation aux fonctions de direction.

NOM .....  
ADRESSE .....

**INSTITUT PRIVÉ D'INFORMATIQUE ET DE GESTION (I.P.I.G.)**  
7, rue Heynen - 92270 BOIS-COLOMBES

page 156  
Demandez la documentation gratuite n° G. 2913

NOM .....  
ADRESSE .....

**L'ÉCOLE CHEZ SOI** page 156  
1, rue Thenard - 75240 PARIS

Veillez m'adresser sans engagement l'un des guides V 21 suivants :  
 Carrières de la Fonction publique  
 Carrières du Secteur privé

NOM .....  
ADRESSE .....

**ÉCOLE UNIVERSELLE** page 81  
59, boulevard Exelmans - PARIS (16<sup>e</sup>)

Veillez m'adresser votre notice n° 359 (désignez les initiales de la brochure qui vous intéresse).

NOM .....  
ADRESSE .....

**ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE**  
12, rue de la Lune - PARIS (2<sup>e</sup>) II<sup>e</sup> couv.

Veillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite n° 59JSV-59CSV

NOM .....  
ADRESSE .....

**INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS**  
35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS

page 161  
Veillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre brochure n° 3152 (Ci-joint deux timbres pour frais d'envoi).

NOM .....  
ADRESSE .....

**INSTITUT ÉLECTRORADIO** page 160  
26, rue Boileau - 75016 PARIS

Veillez m'envoyer gratuitement votre manuel sur les carrières de l'Électronique.

NOM .....  
ADRESSE .....

**LANGUES ET AFFAIRES** page 158  
35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS

Veillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre documentation L.A. 1483.

NOM .....  
ADRESSE .....

**UNIECO** pages 19  
3610, rue de Neufchâtel  
76041 ROUEN

Bon pour recevoir gratuitement notre Documentation et notre Guide des carrières.

NOM .....  
ADRESSE .....

**UNIECO** page 155  
4610, rue de Neufchâtel  
76041 ROUEN

Bon pour recevoir gratuitement notre Documentation et notre Guide des carrières.

NOM .....  
ADRESSE .....

**INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL (Section A)** page 159  
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 .....

**COURS TECHNIQUE DE CONVERSATION** page 156  
35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS

Veillez m'adresser gratuitement et sans engagement pour moi, votre brochure D. 494. (Ci-joint 2 timbres pour frais).

NOM .....  
ADRESSE .....

**ÉCOLE ABC ORTHOGRAPHE** page 154  
12, rue Lincoln, 75380 PARIS Cedex 08

Veillez m'envoyer gratuitement, sans engagement votre brochure.

NOM .....  
ADRESSE .....

**ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPERIEURE** page 153  
94, rue de Paris - 94220 CHARENTON

Veillez m'envoyer gratuitement, sans engagement votre brochure A 20.

NOM .....  
ADRESSE .....

**ÉCOLE ABC LINGUAPHONE** page 153  
12, rue Lincoln, 75380 PARIS Cedex 08

Veillez m'envoyer gratuitement, sans engagement votre brochure illustrée + 1 disque.

NOM .....  
ADRESSE .....

**INFRA** page 160  
24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8<sup>e</sup>)

Veillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 159 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Section choisie .....  
NOM .....  
ADRESSE .....

**ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION** page 161  
4, rue des Petits-Champs, PARIS (2<sup>e</sup>)

Veillez m'envoyer gratuitement le guide n° 17 ou la brochure n° 447 et sans engagement.

NOM .....  
ADRESSE .....

**ÉCOLE FRANÇAISE DE COMPTABILITÉ** (organisme privé) pages 158-161  
7, rue Heynen - 92270 BOIS-COLOMBES

Demandez la documentation gratuite n° 8224 Aide-comptable ou 8237 Expertise comptable.

NOM .....  
ADRESSE .....

# CE DISQUE GRATUIT



vous prouve  
que vous pouvez  
apprendre, chez vous, à

## PARLER ANGLAIS (ou une autre langue) en 3 mois

Une méthode amusante et facile. La méthode audio-visuelle Linguaphone a été conçue pour vous permettre d'apprendre la langue de votre choix, chez vous, "dans votre fauteuil" et sans aucun effort : il vous suffit d'écouter les voix enregistrées des professeurs, des présentateurs, des comédiens, hommes et femmes, qui parlent leur propre langue. En même temps, vous suivez sur un livre où chaque mot nouveau est illustré. Même si vous n'avez, au départ,

aucune connaissance de la langue, vous comprendrez facilement les premières leçons au rythme très lent. Et dès le début, vous aurez, "dans l'oreille", un accent authentique.

**Des moments passionnants.** Avec Linguaphone, pas de dictionnaire. Rien à traduire, rien à apprendre par cœur. Vous n'aurez jamais l'impression de travailler. Et dans 3 mois vous parlerez une nouvelle langue !

**28 LANGUES  
AU CHOIX :**  
Allemand - Anglais  
Anglais américain  
Arabe - Chinois  
Espagnol - Hébreu  
Italien - Japonais  
Russe...

### BON POUR UN DISQUE GRATUIT



En échange de ce bon, vous recevrez, sans aucun engagement de votre part, notre brochure illustrée et un disque 45 tours qui restera votre propriété, même si vous ne donnez pas suite.

**LANGUE CHOISIE** .....  
pour : études, profession, tourisme, culture. (rayer les mentions inutiles).  
Nom ..... Prénom .....  
Age ..... Profession ..... Tél. ....  
Adresse avec code postal .....

**REMP LISSEZ ET  
DECOUPEZ VITE  
LE BON  
CI-CONTRE !**

11/2365  
**Linguaphone 12, RUE LINCOLN, 75008 PARIS - TEL. 359.30.74**  
(pour la Belgique, rue du Midi, 54 - 1000 Bruxelles)  
(pour la Suisse, place Longemalle, 16-1211 Genève 3)

**POUR  
UNE RENTRÉE FACILE  
CONSULTEZ  
PHOTO-MARVIL**

Pour revivre les instants merveilleux de vos souvenirs de vacances, seul un spécialiste peut vous conseiller dans votre choix d'un projecteur photo ou cinéma.

Nous avons sélectionné pour vous le meilleur matériel dans les plus grandes marques et nous vous le présenterons avec plaisir dans notre salle de projection privée. **APPORTEZ VOS FILMS** et vos **PHOTOS**, vous pourrez, en bénéficiant de nos conseils, choisir le matériel dont vous rêviez depuis longtemps. Quant aux prix nous les avons étudiés afin qu'ils soient les plus compétitifs. N'oubliez pas que **PHOTO-MARVIL** c'est en plus :

- La reprise éventuelle de votre ancien matériel à déduire de vos achats.
- La détaxe de 25 % sur prix nets pour expéditions hors de France et pour les achats effectués dans notre magasin par les résidents étrangers.
- Un escompte de 3 % pour règlement comptant à la commande.
- Le Crédit (SOFINCO) sans formalités.

Catalogue gratuit illustré en couleurs de 50 pages avec conditions de vente et prix les plus bas sur simple demande.

**PHOTO-MARVIL**

108, bd Sébastopol, Paris (3<sup>e</sup>)

ARC. 64-24 - C.C.P. Paris 7.586-15  
Métro : Strasbourg-Saint-Denis

**LES GRANDS ÉDITEURS  
LIRONT  
VOS MANUSCRITS**

si vous suivez nos conseils Demandez la brochure n° 465 envoyée gratis par :

**L'ÉCOLE FRANÇAISE  
DE RÉDACTION**

Établ. privé soumis au contrôle pédagogique de l'État.

10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.



**NON  
BACHELIERS**

PRÉPAREZ LA

**CAPACITÉ EN DROIT**

(Décret ministériel du 12-7-56)

Formation accélérée par cours programmés chez soi. Carrière juridique assurée. Ce diplôme vous donne accès aux postes de Cadres de l'Administration et du secteur privé. Débouchés professionnels exceptionnels. Placement facilité. Carte d'adhérent. Statut universitaire. Écr. :

INSTITUT JURIDIQUE DE FRANCE  
Service Orientation Universitaire  
Boîte Postale 30 - 76310 Sainte-Adresse

**DIVERS**

**UNE SITUATION  
EXCEPTIONNELLE**

Vous attend dans la police privée. En six mois, quels que soient votre âge et votre degré d'instruction, l'enseignement par correspondance CIDEPOL vous préparera au métier passionnant et dynamique de

**DÉTECTIVE**

En fin d'études, il vous sera délivré une carte professionnelle et un diplôme. Des renseignements gratuits sont donnés sur simple demande. Écrivez immédiatement à

**CIDEPOL à WEMMEL** (Belgique)

Établ. privé. Enseignement à distance.

Cercle ind. Étud. problèmes  
**OVNI ET INSOLITE**

rech. pers. bénévoles. Ecr.  
CANCEL J.P. 11, rue de Birhakeim  
94120 FONTENAY/BOIS

**AVEC OU SANS BAC  
DEVENEZ RAPIDEMENT**

**VISITEUR MEDICAL**

Pour hommes ou femmes, profession bien rémunérée, active, considérée. Nombreux postes offerts par les laboratoires (toutes régions). Aide au placement des élèves. Cours spécialisés **PAR CORRESPONDANCE**. Certificat de scolarité. Renseignements gratuits à **FORVIMED-KIRCHE**, 83-Les-Arcs. Enseign. privé à distance légal déclaré.

**Pour les personnes seules,  
Club « HORIZONS »**

De 18 à 75 ans, « HORIZONS » réunit les isolés. Amitié, correspondance, réunions amicales, sorties, vacances, mariage. Toutes régions. Pour recevoir une documentation gratuite, téléphonez à 605.72.45 (24 h sur 24, même le dimanche) ou écrivez à « HORIZONS », 2, rue Georges-Sorel, 92101 Boulogne. Discretion garantie.

**LA TIMIDITÉ VAINCUE**

**Suppression du trac, des complexes d'infériorité, de l'absence d'ambition et de cette paralysie indéfinissable, morale et physique à la fois, qui écarte de vous les joies du succès et même de l'amour.**

Développez en vous l'autorité, l'assurance, l'audace, l'éloquence, la puissance de travail et de persuasion, l'influence personnelle, la faculté de réussir dans la vie, de se faire des amis et d'être heureux, grâce à une méthode simple et agréable, véritable « entraînement » de l'esprit et des nerfs.

Sur simple demande, sans engagement de votre part, le C.E.P., vous enverra **gratuitement** sans marque extérieure, sa documentation complète et son livre passionnant, « **PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE** ».

Nombreuses références dans tous les milieux.

C.E.P. (Serv. K 138) - Boîte Postale 294  
Avenue Thiers - 06009 NICE CEDEX

**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 - GRAPHOLOGIE**

Établissement privé fondé en 1953  
Régé 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

**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'**ÉCOLE FRANÇAISE DE RÉDACTION** Établ. privé soumis au contrôle Pédagogique de l'État. 10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.

### 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 46 comment faire breveter ses inventions, contre deux timbres à : ROPA B.P. 41 62101 Calais

### 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.). 35<sup>e</sup> année. Rens. ctre 2 timbres. C.E.I. (Sec SV), BP 94, 13204 MARSEILLE Cedex 1

Qualifiez-vous par Correspondance Gestion Techniques Commerciales Ecrivez au C.E.C.O.D. **Organisme des Chambres de Commerce** - 25, boulevard Maiesherbes 75008 PARIS Tél. 265.61.33 Frais d'inscription payables par l'employeur

## DEVENEZ DÉTECTIVE

En 6 MOIS, l'École Internationale de Détectives Experts (Organisme privé d'enseignement à distance) prépare à cette brillante carrière (diplôme, 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, 75009 PARIS. Pour la Belgique : 176, bd Kleyer - 4000 LIÈGE.

### ALIMENTATION - VINS

Produits traditionnels, délicieux, sains, naturels. Ecrivez : Tradition de France S.V. Commermont 06780 ST-CEZAIRE

### ASSOCIATION DE RENCONTRE ET LOISIRS POUR CÉLIBATAIRES

Une méthode moderne qui vous permet :  
— de multiplier vos relations (masculines et féminines). Dans votre ville (ou ailleurs);  
— de participer à des soirées dansantes, rallies, discothèques, coffee-shop;  
— de passer vos vacances (été/hiver) avec d'autres célibataires.  
Documentation couleur « N° 10 » sur demande, indiquez votre âge, joignez 2 timbres.  
**ELY'S CLUB INTERNATIONAL**  
B.P. 251 (rue la Boétie)  
75364 PARIS CEDEX 08  
Tél. 256.02.47 (24 h sur 24 h)

Prise de vue et projection stéréo en vrai relief avec SUPER DUPLEX  
PERET B.P. 39 75462 PARIS CEDEX 10

### VOUS SAVEZ LIRE, ECRIRE

Chaque mois chez vous gagnez  
**50 000 A 500 000 AF ET PLUS**

Temps plein ou partiel. Pour tous. Partout. Sans argent. Indic. gratis. **EPHUS BP 16 13201 Marseille**

Internationales — Relations affaires ds ts domaines Europe — Outre-Mer — France accueil, répond tts demandes services. Cab. Bouelle 1, rue des Alpes 78840 Freneuse tél. 093.06.74 P/R. V

## EMPLOIS OUTRE-MER

DISPONIBLES DANS VOTRE PROFESSION. AVANTAGES GARANTIS PAR CONTRAT SIGNE AVANT LE DEPART COMPRENANT SALAIRES BLEVES, VOYAGES ENTIEREMENT PAYES POUR AGENT ET FAMILLE, LOGEMENT CONFORTABLE ET SOINS MEDICAUX GRATUITS. CONGES PAYES PERIODIQUES EN EUROPE, ETC. DEMANDEZ IMPORTANTE DOCUMENTATION ET LISTE HEBDOMADAIRE GRATUITES A : **GENDOC à WEMMEL** (Belgique)

### Etudes de sciences occultes et parapsychologiques expérimentales

Cours par correspondance en 30 leçons. Diplôme de fin d'étude. Doc. détaillée contre 3 F en timbres à :  
**ESOPE - BP 24 - 42580 L'ETRAT**

### LIVRES INSOLITES ET CURIEUX !

Nous vous proposons toute une gamme d'ouvrages passionnants traitant de Sciences Occultes, Esotérisme, Voyance, Prestidigitation, Hypnotisme, Magie, Envôûtement. Sur demande, catalogue gratuit N° GSV 21 à **PANORAMA**  
54230 NEUVES-MAISONS.

## OUTRE-MER MUTATIONS

B.P. 141-09 PARIS  
RÉPERTOIRE HEBDOMADAIRE des offres d'emplois disponibles Outre-Mer - Étranger - Documentation gratuite contre enveloppe réponse.

### LISEZ LA BIBLE (La Parole de Dieu)

Cours gratuit par correspondance, écrire à :  
**ROGER OSCHÉ, 33, rue d'Amérique, 91700 STE-GENEVIÈVE-DES-BOIS, FRANCE**

NOM ET ADRESSE (en lettres capitales)  
.....

## V.I.B.E.L.

Contrôle votre potentiel électrique et **FAIT MIEUX ENCORE**. Doc. c. 2 t. Professeur **DECHAMBRE, 12, avenue Petsche, 05100 BRIANÇON.**

### SPÉCIALISTE LEITZ - NIKON - BEAULIEU

Achat - Vente - Échange - neuf et occasion  
**PHOTO 9 - 10 bis rue Buffaut, Paris 9<sup>e</sup>**  
Tél. 878 20 94 - Métro : Cadet.

## 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.

**Studio S.V. VRANY**  
9ter, rte Croissy - 78110 LE VÉSINET

## VOUS MÉRITEZ DES AMIS...

**LOVE CLUB 2000** offre maintenant plus qu'aucun autre Club, organisme de rencontres - Loisirs - Mariage... n'a offert jusqu'ici... Quelque soit votre âge, région et ce que vous cherchez. Doc. discrète ctre 2 timbres à : **King (V) 134, bd Gambetta 06 Nice**

### JEUNES GENS

L'état cherche des fonctionnaires. Pourquoi pas vous? Pour choisir un poste à votre portée, demandez le GUIDE de la **FONCTION PUBLIQUE**. Gratuit. N° 166. Avec liste des emplois vacants dans chaque Administration. Consultations gratuites. **ÉCOLE AU FOYER, 3, rue Inkermann, 94-SAINT-MAUR**. Un demi-siècle de succès. Enseignement privé à distance.

### 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.

**DOCUMENTATIONS UNIQUES**  
Gadgets, catalogues insolites, collections, publications curieuses et marginales, électronique spéciale, idées de gains.  
Rens. contre 3 t. (étranger 3 CRI) à :  
**I.G.S. (SV 59), B.P. 361**  
75064 PARIS CEDEX 02 FRANCE

## VOUS MÉRITEZ DES AMIS...

**IRIS** offre maintenant plus qu'aucun autre Club, agence de mariage ou organisme de rencontres/loisirs n'a offert jusqu'ici... Quel que soit votre âge, région et ce que vous cherchez. Doc. discrète c. 3 timbres à : **IRIS, B.P. 86.06800 Cagnes-Mer.**

Pour connaître les possibilités d'emplois à l'Étranger : Canada, Amérique, Australie, Afrique, Europe, H. et F. : toutes professions : doc. **MIGRATIONS (Serv. SC) BP 291-09 Paris.**

### AMI(ES) PAR CORRESPONDANCE (France, Europe, Outre Mer)

Brochure illustrée gratuite !  
**Hermes, Berlin 11, Box, 110660/s**  
Allemagne

# SAVOIR PARLER...

... en toutes circonstances

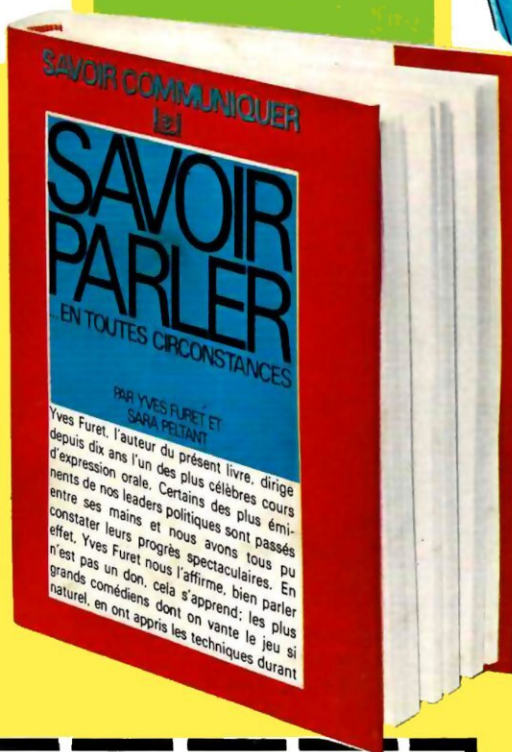
# ÇA S'APPREND!



**YVES FURET,**  
qui a  
« appris à parler »  
aux grands leaders,  
vous dévoile  
les secrets de la  
communication  
orale.



Regardez ceux qui réussissent dans la vie : on se demande quel est le secret de leur aisance. En fait, quand ils parlent, ils sont convainquants. Vous aussi, de plus en plus, vous avez besoin de savoir parler : de la conversation aux petits groupes, et au grand public... dans toutes les circonstances de votre vie professionnelle et sociale.



- Comment « faire passer » ce que vous avez à dire.
- Oui, on peut vaincre le trac,
- Garder le fil... et savoir le retrouver,
- Le secret, c'est la respiration,
- Comment se faire écouter,
- Prenez vos distances avec la grammaire,
- Tout écrire? Avoir des notes?
- Improviser soudain, comment?
- Comment vous servir de l'audio-visuel, etc.,
- *Un cahier d'exercices.*

## BON D'EXAMEN GRATUIT

à découper ou à recopier en rappelant **A36 SVAA**  
et à retourner au CEPL : 114, Champs-Élysées, 75008 Paris

Envoyez-moi en communication gratuite, votre ouvrage :  
**« SAVOIR PARLER ... EN TOUTES CIRCONSTANCES ».**

Pendant 10 jours, j'aurai tout le loisir de l'utiliser. Passé ce délai :

● Je pourrai l'acquérir au prix de 36,50 F (+ 3 F de port) et m'inscrire à votre collection « *Savoir communiquer* » (*Apprendre à bien*

*écrire, Savoir négocier, les Cinq Premières Minutes, etc.*).

Je recevrai alors un volume tous les 3 mois environ, que je paierai chaque fois, après réception. Bien entendu, je pourrai à chaque livraison décider si je poursuis ou si je vous demande de cesser ces envois.

● Je pourrai vous le retourner sans rien vous devoir.



Prénom \_\_\_\_\_ Nom \_\_\_\_\_  
N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_  
Code postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_  
Signature \_\_\_\_\_

Nous vous proposons de lire  
et de tester gratuitement  
pendant 10 jours

**SAVOIR PARLER**  
... en toutes  
circonstances

L'ouvrage qui vous  
rendra sûr de vous...  
au moment où vous  
l'êtes parfois le moins!

c'est une production de  
La Bibliothèque du

**CEPL**