

SCIENCE & VIE

*Cœur : 5 fois
plus d'attaques
au Nord qu'au Sud*

*Le chômage
des jeunes*

*Phéromones :
le langage
des odeurs*



**COMMENT
LES
MISSILES
DEVIENNENT
INTELLIGENTS**

**NUCLÉAIRE:
LE VRAI PRIX DU
KILOWATT**

l'Ecole qui construira votre avenir comme électronicien comme informaticien

quel que soit votre niveau d'instruction générale

Cette École, qui depuis sa fondation en 1919 a fourni le plus de Techniciens aux Administrations et aux Firmes industrielles et qui a formé à ce jour plus de 100.000 élèves
est la **PREMIÈRE DE FRANCE**

Les différentes préparations sont assurées 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^e à la sortie de la 3^e)

BOURSES D'ÉTAT

Pensions et Foyers

RECYCLAGE et FORMATION PERMANENTE

Bureau de placement contrôlé par le Ministère du Travail

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

ÉCOLE CENTRALE des Techniciens DE L'ÉLECTRONIQUE

Cours du jour reconnus par l'État
12, RUE DE LA LUNE, 75002 PARIS • TÉL. : 236.78.87 +
Établissement privé

**B
O
N**

à découper ou à recopier

Veuillez me documenter gratuitement et me faire parvenir :
Le guide des Carrières N° 55 J. SV (Enseignement sur place)*
ou
Le guide des Carrières N° 55 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 Zerkouni • Casablanca

Examinez-la bien...



C'est la plus spacieuse et la mieux équipée des 7 CV.

La Ford Taunus est spacieuse et confortable pour 5 personnes : sièges enveloppants et moelleux, habitacle merveilleusement silencieux, sellerie de haute qualité, ventilation très puissante. Détaillez ce que vous offre la Ford Taunus et comparez-la avec ses concurrentes : en tout point elle vous en offre davantage. Pour vous en convaincre allez l'examiner et l'essayer chez votre concessionnaire Ford.

La Ford Taunus c'est aussi un choix de 4 moteurs sobres et robustes : 4 cylindres à arbre à cames en tête, 1300, 1600 et 2000 cm³ ou 6 cylindres en V, 2300 cm³, et un 1600 à transmission automatique Ford fabriquée à Bordeaux.

La Ford Taunus existe en 2 portes, 4 portes, Coupé et Break 5 portes.

Versions Luxe, XL et GXL.

Face à la Ford Taunus 7 CV cochez ce que vous offrent les autres.

4 choix de moteurs
14 choix de coloris
39 choix de modèles
5 choix de garnissages
Longueur hors-tout 4,28 m
Largeur hors-tout 1,70 m
Empattement 2,57 m
Voie avant et arrière 1,42 m
Rayon de braquage 4,95 m
Volume du coffre 481 litres
Volume de chargement du break 1,81 m³

A l'avant

Longueur pour les jambes 1,03 m ☐
Largeur aux épaules 1,36 m ☐

A l'arrière

Longueur pour les jambes 0,95 m ☐
Largeur aux épaules 1,36 m ☐

Équipement Taunus 7 CV L

Phares à iode ☐
Phares de recul ☐
Freins assistés à double circuit (à disque à l'avant) ☐
Suspension extra-douce et tenue de route parfaite ☐
Direction à crémaillère ☐
Boîte de vitesses souple et précise ☐
Court levier de vitesses au plancher ☐
Essuie-glace à 2 vitesses ☐

Lave-glace ☐
Sièges avant inclinables ☐
Système de ventilation à 2 vitesses ☐
Rétroviseur jour et nuit ☐
Allume-cigare ☐
Boîte à gants éclairée ☐
Rhéostat d'éclairage du tableau de bord ☐
Éclairage des commandes de ventilation ☐
Moquette épaisse ☐
Miroir de courtoisie ☐
Pochettes à cartes ☐
Console entre les sièges avant ☐
Alternateur puissant ☐
Châssis traité anticorrosion ☐

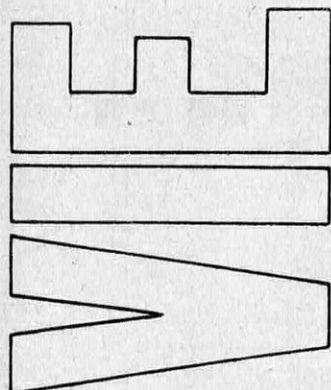
PLUS VOUS LA DÉTAILLEREZ, PLUS ELLE VOUS SÉDUIRA

FORD TAUNUS 7 CV

LÉGENDAIRE ROBUSTESSE

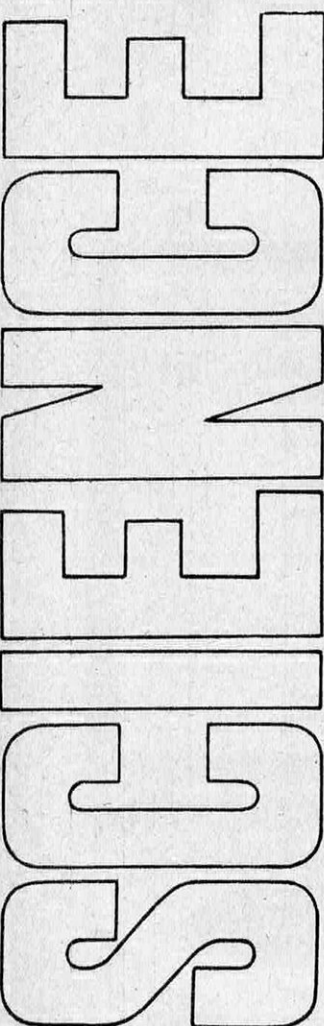


Ford-France : Siège Social 92504 - Rueil-Malmaison. Usine de production 33290 Bordeaux-Blanquefort.
Centre national de pièces détachées 60190 Estrées-Saint-Denis. 610 concessionnaires, agents et points de service.



Sommaire
Mai 75
N° 692
Tome CXXVII

Photo
Matra



savoir

**LES PHÉROMONES OU
LE LANGAGE DES ODEURS** p. 18
par Jean Ferrara

**L'EUROPE DÉCLARE
LA GUERRE
A L'INFARCTUS** p. 26
par Alexandre Dorozynski

**DES « RADIOS » DU CORPS
PAR ULTRA-SONS ET EN COULEURS** p. 36
par Géraud Messadié

**UNE VRAIE CIGARETTE
A PEU PRÈS « PROPRE »** p. 42
par Pierre Andéol

**TITAN ET IO : DEUX SATELLITES
« LABORATOIRES » DE LA VIE** p. 44
par Jean-René Germain

**LES BASES SPATIALES SECRÈTES
RUSSES SOUS L'ŒIL DE
WASHINGTON** p. 50
par Jean d'Hourac

**GREFFES DE PEAU :
LES VRAIES ET FAUSSES
DÉCOUVERTES DE
SUMMERLIN** p. 55
par Luc Charenne

LES « CHIMÈRES » VÉGÉTALES p. 62
par Pierre Rossion

**LE BISMUTH : INTERDIT
A LA VENTE LIBRE** p. 67
par Pierre Rossion

**LES FRANÇAISES FONT DE MOINS
EN MOINS D'ENFANTS** p. 70
par Sophie Seroussi

CHRONIQUE DE LA RECHERCHE p. 75
dirigée par Géraud Messadié
• ORANGES AUX HORMONES p. 75
• LES MÉDICAMENTS ET LES YEUX p. 78

pouvoir utiliser

Le système métrique est-il satisfaisant? p. 82
par Alain Ledoux

Le chômage atteint surtout les jeunes p. 90
par Françoise Harrois-Monin

Comment les missiles deviennent « intelligents » p. 96
par François Rosangui

Nucléaire : le vrai prix du kilowatt p. 106
par Françoise Harrois-Monin

La pollution : un article d'exportation à règlement politique p. 114
par Gabrielle Mézié

Chronique de l'Industrie p. 119
dirigée par Gérard Morice

- Un record auto de sobriété : 2,37 litres aux 100 km
- Une graine de Terre sur la Lune

● Notre étude sur le « vrai prix du kilowatt » nous force à repousser au mois de juin la suite de notre enquête sur la recherche en France. Au prochain dossier : l'Espace.



La natalité décroît, en France comme ailleurs : il y aura bientôt plus de parents que d'enfants...

PHOTO : DE NOUVEAUX PAPIERS QUI SIMPLIFIENT L'AGRANDISSEMENT p. 125
par Roger Bellone

LES VOYAGES SCIENTIFIQUES DE SCIENCE ET VIE p. 130

SCIENCE ET JEUX p. 132
par Berloquin, Alain Ledoux, Roger La Ferté, Jean Tricot

SCIENCE ET VIE A LU POUR VOUS p. 136

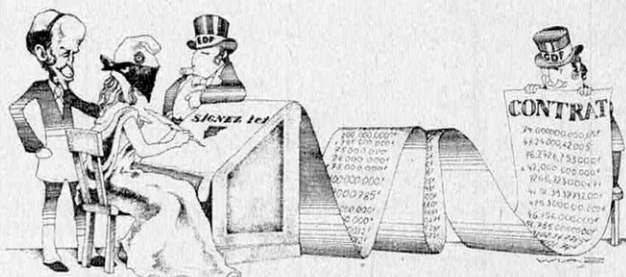
CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE p. 139
dirigée par Luc Fellot

● MOINS DE 400 000 CHAINES HI-FI EN FRANCE p. 139

● EMBALLAGE HERMÉTIQUE A LA CARTE p. 143

LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE p. 146

LES TIMBRES p. 153



Tous les calculs de l'E.D.F. refaits par des économistes : le tout électrique nucléaire, trois fois plus cher que prévu !



Dans les odeurs, il y a des phéromones, molécules complexes qui sont autant de « messages » odorants.

La Beaulieu sonore 5008 S : la Haute Fidélité en Super 8.

Le cinéma Super 8 quitte actuellement l'âge du muet. Avec la Beaulieu 5008 S, il entre du même coup dans la Haute Fidélité sonore.

Greffe du son réussie

Pour rendre la Beaulieu parlante, on a placé un magnétophone au cœur de la caméra. Encore fallait-il réussir la greffe. Donner une qualité de prise de son à la hauteur de la qualité de prise de vues. Trouver par exemple une tête d'enregistrement miniaturisée capable de performances Haute Fidélité que personne ne fabriquait en Europe. Inventer un système de rattrapage de boucle doublé d'une régulation électronique afin de transformer le défilement saccadé du film pour l'image en défilement continu pour le son.

Avec la 5008 S, vous obtenez ainsi une fidélité sonore très grande, aussi bien dans les aigus que dans les graves : large bande passante de 50 à 12 000 Hz $\pm$ 1,5 dB ; taux de distorsion inférieur à 0,75 %, rapport signal/bruit de 57 dB, taux de pleurage inférieur à 0,4 %, crête pondérée.

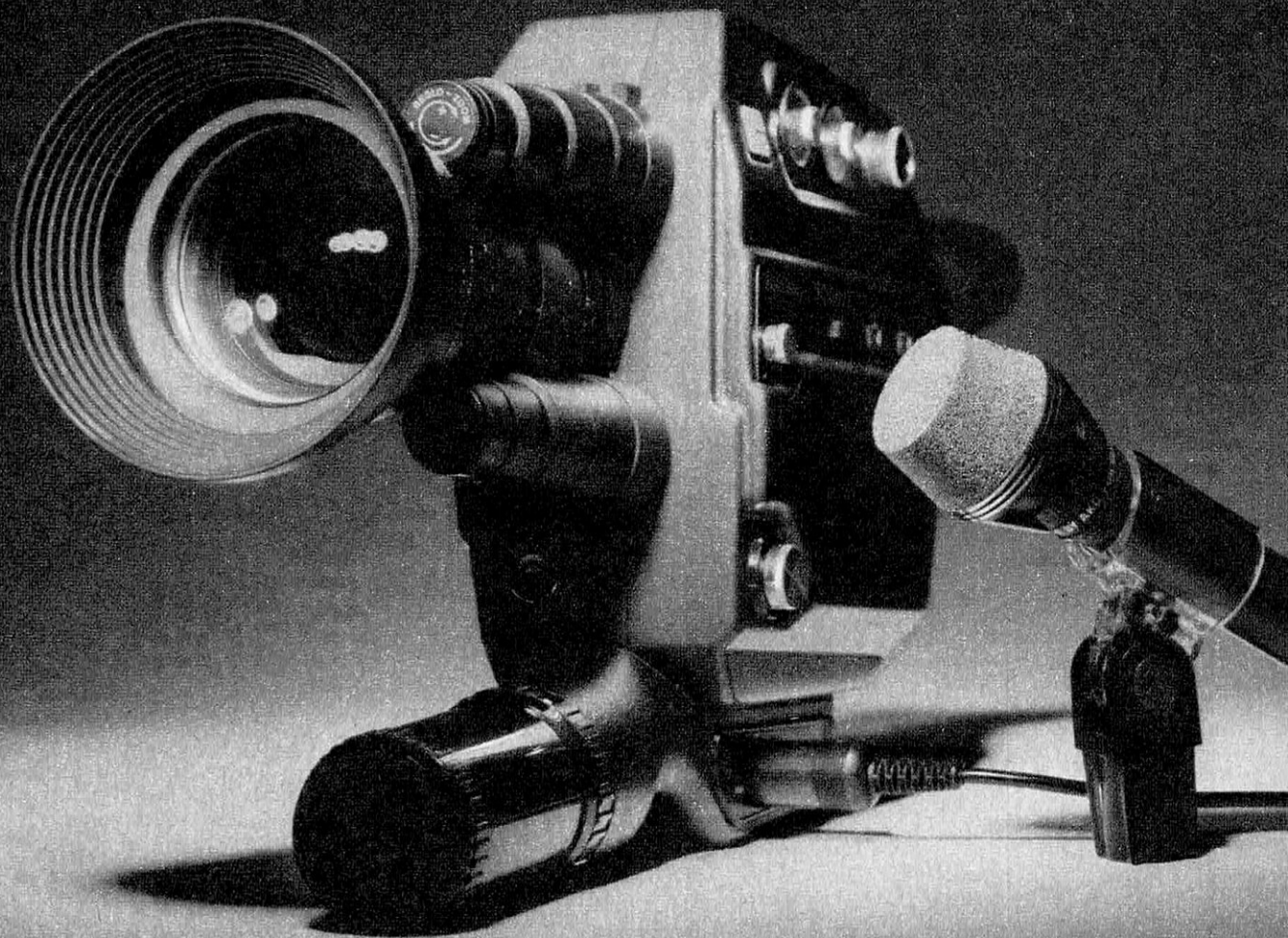
Super 8 sonore et cinéma spontané

La Beaulieu 5008 S vous offre toutes les facilités de manœuvre pour capter les scènes fugitives. Il suffit d'un geste pour placer la cassette sonore dans la 5008 S. Vous chargez, vous branchez le micro sur la caméra, et vous filmez. L'enregistrement du son se fait automatiquement, en synchronisme parfait avec le défilement de l'image. Si vous voulez faire des effets sonores (moduler, faire du play-back), vous débrayez en basculant les inverseurs. La caméra est en manuel. Vous contrôlez vous-même l'enregistrement. Vous êtes votre propre ingénieur du son.

Dans la pénombre

En acquérant le don de la parole, la Beaulieu curieusement développe aussi sa vue.

Dans la pénombre, elle filme avec acuité car elle possède des caractéristiques XL : exposition plus longue de l'image, utilisation de films haute sensibilité, visée réflexe qui dirige 100 % de la lumière vers le film.



Du plan large le plus large au gros plan le plus gros

Imaginez ce que vous pourriez faire en photo 24 x 36 avec un zoom qui irait du grand angle 35 mm au télé de 400 mm. Vous obtenez le même résultat avec le zoom Schneider f 1,8 de 6-66 mm.

Nouveau style de travellings

Enclenchez la touche avant ou arrière du zoom électrique. Vous passez du grand angle au télé en 4 secondes ou en 12 secondes, ou encore à toutes les vitesses intermédiaires.

Macro incorporée

Inutile de vous encombrer d'accessoires pour filmer de petits objets qui rempliront l'écran à la projection.

Un simple curseur vous amène immédiatement en position macro et vous permet les joies des enchaînements par le fondu au flou.

Oubliez l'exposition

Laissez-vous porter par votre inspiration, gardez l'œil dans le viseur, pointez où bon vous semble, la 5008 S suit fidèlement vos balayages et vos fantaisies. Sa bague des diaphragmes tourne toute seule et s'arrête automatiquement à la bonne exposition.

Effets spéciaux

Prenez en gros plan un sujet lointain avec un long télé. Corrigez les perspectives avec un objectif à décentrement. Montez votre caméra sur un microscope.

La 5008 S peut recevoir sans modifications, toutes les optiques photo 24 x 36 et objectifs 16 à monture C.

Une brochure en couleurs décrit tous les perfectionnements de la nouvelle Beaulieu.

Demandez-la à Beaulieu

18 bis, rue de la Ceresaie 94220 Charenton-le-Pont.

La Beaulieu sonore 5008 S

Jeunes gens
et jeunes filles
de moins de 21 ans
passionnés
pour une discipline
scientifique :

SCIENCES EXACTES,
SCIENCES DE LA TERRE
ET DE LA NATURE,
SCIENCES MORALES
ET HUMAINES,

participez au

PRIX SCIENTIFIQUE PHILIPS POUR LES JEUNES

Demandez
le règlement à :

Prix Scientifique Philips
50 avenue Montaigne,
75380 Paris cedex 08
Tél. 225.94.50

NOM

PRENOM

AGE

ADRESSE

N° TEL.

SV

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 Maisto
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 W 1

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

Compte Chèque Postal : 91.07 PARIS
Adresse télégraphique : SIENVIE PARIS

A nos abonnés

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

Elle porte tous les renseignements
nécessaires pour vous répondre

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



A nos lecteurs

● **Nos Reliures** : Destinées chacune à classer
et à conserver 6 numéros de SCIENCE et VIE,
peuvent être commandées par 2 exemplaires
au prix global de 20 F Franco. (Pour les tarifs
d'envois à l'étranger, veuillez nous consulter.)
Règlement à votre convenance à l'ordre de
SCIENCE et VIE adressé en même temps que
votre commande : 5, rue de la Baume, 75008
PARIS.

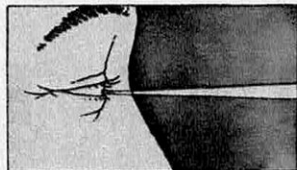
● **Notre Service Livre**. Met à votre disposition
les meilleurs ouvrages scientifiques parus.
Vous trouverez tous renseignements néces-
saires à la rubrique : « La Librairie de
SCIENCE et VIE ».

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

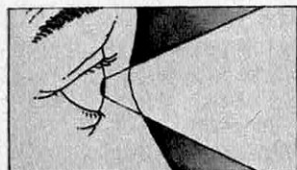
Le Mamiya DSX 1000 prend les photos que vous voulez, dans la lumière que vous voyez.



Position "Spot",
la cellule spot fait
le même travail que
l'œil quand il sélectionne la lumière
sur un détail particulier
de la scène à photographier.



Position "Ambiance",
les cellules
d'ambiance enregistrent la totalité
de la lumière,
comme un œil grand ouvert.



Le Mamiya DSX 1000
possède une "visée à pleine ouverture"
et un double système "unique" de
mesure de la lumière qui donne une
grande précision au réglage
de l'exposition.

Le Mamiya DSX 1000 vous
permet en plus d'utiliser 17 nouveaux
objectifs Mamiya-Sekor du 21 mm

au 800 mm, des zooms et tous les objectifs à vis à pas standard $\varnothing$ 42 mm.

Avec le DSX 1000, Mamiya donne à tous les amateurs soucieux de qualité,
les moyens techniques des professionnels.

Au Japon, 3 professionnels sur 4 utilisent Mamiya.



Pour recevoir une documentation gratuite sur le Mamiya DSX 1000, veuillez
retourner ce bon à J. Osawa-France S.A. - 32, rue des Poissonniers - 92200 Neuilly.

Nom _____

Adresse _____

mamiya

POIRE DE PARIS

Un monde passionnant, captivant,
enrichissant,
vous ouvre ses portes

SCIENTIAM

2^e EXPOSITION DES SCIENCES ET TECHNIQUES D'AMATEURS

Avec la participation des différentes associations nationales :
astronomie, zoologie, entomologie, géologie, microscopie, radio-
amateur, preneur de son, modélisme et radio-modélisme, archéo-
logie, préhistoire.

Avec la présentation du matériel correspondant à chaque discipline.

PORTE DE VERSAILLES • 26 AVRIL • 11 MAI 1975 • 10^h - 19^h

Nocturnes les mardis et vendredis jusqu'à 22^h 30

POUVOIR CHOISIR POUR MIEUX ACHETER

union graphique publiée

UNE EXCLUSIVITÉ DE PLUS :

UN MOTEUR D'AVION «S.D.I.» DE 2,5 cc

CARACTERISTIQUES

Cylindrée : 2,5 cm³. Alésage : 15 mm. Course : 14 mm.
Hauteur : 60 mm. Longueur : 65 mm. Largeur : 40 mm.
Poids : 100 g. Puissance : 0,30 CV à 11 000 tr/mn. Taux
de compression : 7,5.

DESCRIPTION

Allumage : par Glow-plug. Carburant : normal méthanol
75 %, huile de ricin 25 %. Hélice : recommandée 25 x 15.
Culasse : à déflecteur en alliage léger colorée par oxy-
dation anodique. Cylindre : en acier traité rectifié et rodé.
Carter : en alliage léger, fondu en coquille et portant un
échappement. Piston : en fonte à déflecteur. Axe de pis-
ton : flottant en acier stub. Bielle : en alliage léger. Bou-
chon de carter : en alliage léger. Vilebrequin : équilibré,
en acier traité, rectifié et rodé. Admission : par le vile-
brequin. Carburateur : à réglage micrométrique. Fixation :
par pattes.

Le moteur S.D.I. livré avec bougie 199,00 F

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

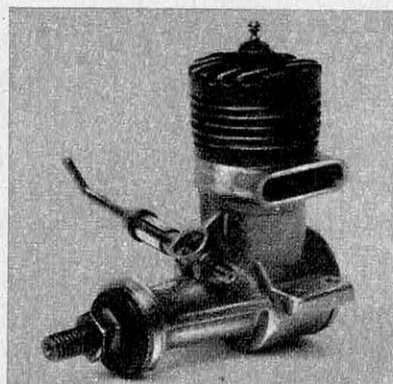
Envoi franco contre 5 F.

A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg — PARIS (10^e)

Magasin Pilote — Conseils Techniques — Service Après-Vente

Pour vos règlements : LA SOURCE, S.A R.L. — C.C.P. 33139-91 La Source



elle était là,



et vous n'en saviez rien...

D'ailleurs, qui aurait pu vous l'apprendre ?

Oui, le MARIAGE à EVOLUÉ, il ne doit plus ETRE ce qu'il était.

Si vous êtes pour :

- La liberté du choix,
- L'amour durable et partagé,
- Les techniques scientifiques au service du « mieux-être »,
- La multiplicité des rencontres dans un monde ouvert.

Alors, renseignez-vous sur les extraordinaires performances techniques des SCIENCES HUMAINES

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

Pour une première rencontre sous 15 jours

Envoyez-moi gratuitement le questionnaire ION sous pli neutre et cacheté

M, Mme, Mlle

Prénom Age

Adresse

■ ION FRANCE (SV 154), 94, rue Saint-Lazare. 75009 PARIS - Tél. : 744.70.85 + et 56, cours Berriat 38000 GRENOBLE - Tél. : 44.19.61.

■ ION BELGIQUE (SVB 154), 105, rue du Marché-aux-Herbes, 1000 BRUXELLES Tél. (19) 511.74.30.

■ ION SUISSE (SVS 154), 75, rue de Lyon, 1203 GENEVE - Tél. : 45.72.60.

■ ION CANADA (SVC 154), 321, avenue Querbes, MONTREAL 153 PQ - Tél. : 277.60.84.

SCIENCE & VIE

Pour vous abonner

Nos tarifs

	France et ZF	Etranger
1 AN : 12 Nos	64 F	80 F
1 AN : 12 Nos + 4 H.S.	89 F	110 F
2 ANS : 24 Nos	120 F	152 F
2 ANS : 24 Nos + 8 H.S.	170 F	210 F

Nos correspondants étrangers

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

1 AN : 500 FB

1 AN + 4 H.-Série : 650 FB

CANADA : PERIODICA, 7045 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 | | | | | | | | | | | | | | | |

PRENOM | | | | | | | | | | | | | | | |

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

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

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

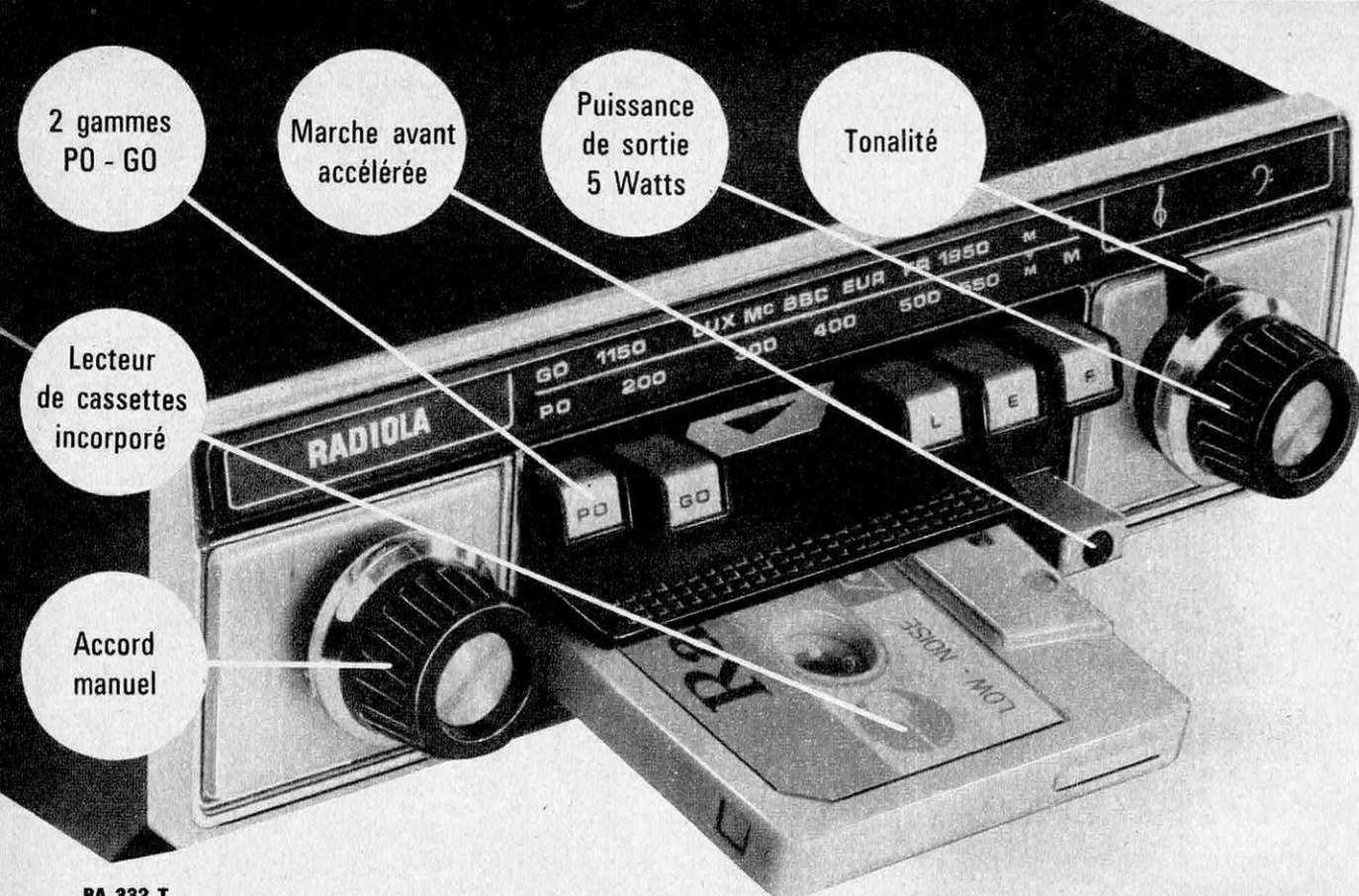
J'adresse le présent bulletin à SCIENCE et VIE, 5, rue de la Baume, 75008 PARIS.

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

A l'ordre de SCIENCE ET VIE.

☐ Je préfère que vous m'envoyiez une facture.

Signature



RA 332 T

Autoradio lecteur de cassettes à touches pré-réglées

7 autres modèles

RA 134 T :
Autoradio 2 gammes PO-GO
Puissance de sortie : 3 Watts



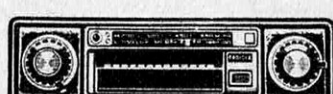
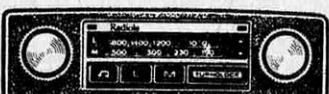
RA 431 T :
Autoradio 3 gammes PO-GO-FM
3 stations pré-réglées en GO
Puissance de sortie : 5 Watts

RA 330 T :
Autoradio 2 gammes PO-GO - 5 Watts
comportant un clavier pré-réglé sur :
LUX., EUR. 1 et FRANCE 1
Tonalité par poussoir.



RA 531 T :
Autoradio PO-GO-FM - 5 Watts
Clavier pré-réglable à 6 touches
dont 3 FM.
Tonalité à réglage progressif

RA 341 T :
Autoradio 2 gammes PO-GO
Système de pré-réglage TURNLOCK
par poussoir unique sur 6 émetteurs
Puissance de sortie : 5 Watts

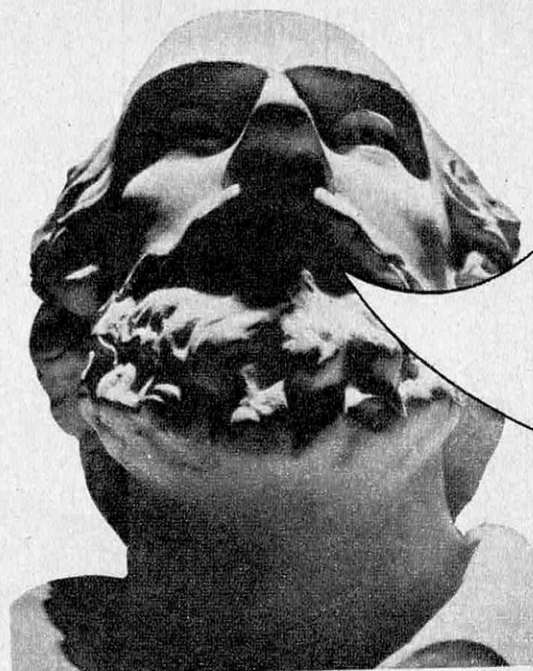


RA 232 T :
Autoradio à lecteur de cassettes
2 gammes PO-GO - 5 Watts
Tonalité à réglage progressif

RA 342 T : modèle stéréo

Radiola

Documentation sur demande à Radiola, 47 r. de Monceau, 75008 Paris



"To speak
or not to speak?
That is
the question..."

(d'après Hamlet)

Vous avez étudié Shakespeare... Mais au fait, parlez-vous anglais?

Vous avez fait des études d'anglais. Alors, vous connaissez, sans doute, un grand nombre de mots et vous comprenez parfaitement le sens général d'un texte.

Mais dans une conversation courante, une discussion d'affaires, un dialogue rapide au téléphone, êtes-vous vraiment à l'aise ? Non. Il vous manque, peut-être, la pratique de la langue parlée et l'accent, si particulier.

Savez-vous que la méthode audio-visuelle Linguaphone vous propose, précisément, cette pratique de l'anglais ?

Les meilleurs professeurs anglais, hommes et femmes, viennent chez vous (grâce aux disques ou aux cassettes) dialoguer avec vous et vous entraîner à parler leur langue.

Vous suivrez facilement ces conversations,

conçues par les meilleurs universitaires et linguistes, pour vous familiariser avec l'anglais tel qu'on le parle. Vous progresserez d'autant plus vite que vous avez, déjà, de bonnes connaissances de base.

Et vous participerez. Car, tout de suite, vous allez parler, vous aussi : en répétant des mots isolés, de courtes phrases, puis en répondant à vos interlocuteurs. Vous enrichirez votre vocabulaire, et, bientôt, vous commencerez à vous exprimer avec un accent correct et à vous faire comprendre.

Demandez vite le disque de démonstration proposé ci-dessous. Il vous prouvera que Linguaphone est bien la manière la plus agréable et la plus efficace pour apprendre à parler couramment l'anglais.



28 langues au choix : allemand • anglais/américain • espagnol • italien • japonais • russe, etc...

BON pour un DISQUE GRATUIT

LANGUE CHOISIE

Nom Prénom

Age Profession Tél.

Adresse avec code postal

11/2283

LINGUAPHONE

12, rue Lincoln 75008 Paris - Tél. 359 30 74

(Pour la Belgique, rue du Midi, 54 — 1000 Bruxelles — Pour la Suisse, Place Longemalle, 16 — 1211 Genève 3)

Finis les cheveux gramouillés, voici Tel Quel



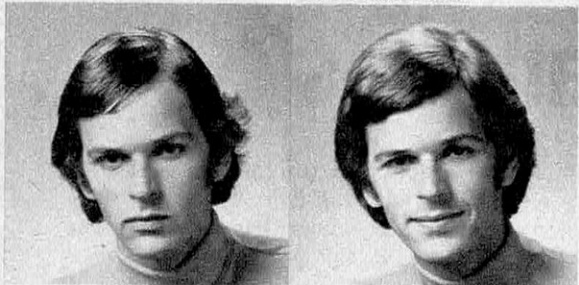
Marc Couturier gramouillé

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.



**ce geste
suffit
pour filmer sonore
en direct
avec Bauer**

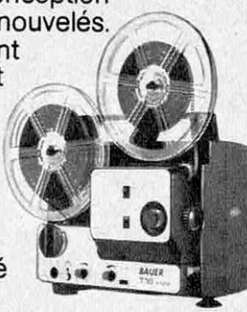
Pour moins cher que vous ne pensez, vous pouvez faire dès maintenant, des films sonores en direct, synchrones!

Une caméra sonore BAUER et son micro, c'est tout... et vous enregistrez simultanément l'image et le son sur le film, en parfaite synchronisation sans vous encombrer d'un magnétophone.

Aucun réglage sonore, tout se fait automatiquement.

Vous filmez "sonore" aussi facilement que "muet".

... Et pour projeter sonore, les nouveaux BAUER : 4 projecteurs de design et de conception entièrement renouvelés. Ils vous assurent un chargement automatique, une projection silencieuse, lumineuse, sans histoires, pour la plus grande sécurité de vos films.



BAUER
Groupe BOSCH

Renseignez-vous auprès de votre spécialiste

Veuillez m'adresser votre documentation sur les caméras sonores BAUER.

NOM _____

Adresse _____

Robert BOSCH (France) S.A.
Département Commercial Photociné
32, av. Michelet - B.P. 142 - 93404 SAINT-OUEN

U LARK



Les crédits immobiliers à 6% ne courent pas les rues.

C'est même le taux bancaire le plus bas qui existe sur le marché. Pour avoir droit à ce crédit très privilégié, c'est tout simple.

Vous ouvrez un Plan d'Épargne-Logement. Pour cela, pas besoin de beaucoup d'argent. Un premier versement de 500 F suffit. Puis, pendant 4 ans, vous faites régulièrement des versements dont vous fixez vous-même le montant.

Votre argent travaille alors à un très fort taux d'intérêt : 9% nets d'impôt. Et, au bout de 4 ans, les intérêts que vous avez acquis vous donnent droit au prêt à 6% (+ 0,60% d'assurance).

A ce moment-là, si ce prêt et l'argent que vous avez épargné ne représentent pas une somme suffisante pour votre projet immobilier, nous pourrions vous faire un crédit complémentaire.

Plan d'Épargne-Logement du Crédit Lyonnais.



Les placements à 9% nets d'impôt ne courent pas les rues non plus.

9% c'est déjà en soi un joli placement. 9% nets d'impôt, c'est encore mieux. Et obtenir un tel taux, en toute sécurité, sans avoir à s'occuper de rien, c'est plus qu'intéressant. Ce placement s'appelle un Plan d'Épargne-Logement.

Le principe est simple: après un premier dépôt, vous nous donnez l'ordre de faire, pendant 4 ans, des versements réguliers dont

vous choisissez vous-même le montant. C'est tout.

Autre intérêt du plan: vous n'avez pas à tenir compte de ces revenus dans votre déclaration d'impôt. Et rien ne vous empêche d'ouvrir des plans au nom de vos enfants, même mineurs.

Venez nous voir, nous calculerons ensemble comment vous pouvez profiter de ce plan au mieux de vos intérêts.

Plan d'Épargne-Logement du Crédit Lyonnais.


CRÉDIT LYONNAIS
 l'autre façon d'être une banque

"La bonne forme" c'est mon métier

JE
RECOMMANDE
LE
BULLWORKER:
C'EST
FACILE,
C'EST
RAPIDE,
LES
RESULTATS
SONT
ETONNANTS!



Beaucoup d'hommes savent qu'ils ne s'entraînent pas suffisamment pour se maintenir en bonne forme. D'après mon expérience, très peu d'hommes suivront un entraînement pendant assez longtemps pour en tirer des bénéfices permanents si l'entraînement n'est pas facile, rapide et ne donne pas des résultats impressionnants.

La méthode Bullworker correspond parfaitement à ces trois critères. Elle est rapide : chaque mouvement dure 7 secondes seulement et l'entraînement quotidien ne demande que 5 minutes environ ; elle est facile : tout homme âgé de 15 à 65 ans, en bonne santé, doit pouvoir faire l'entraînement sans surmenage ; les résultats se voient dès le premier entraînement sur le Musclomètre incorporé. Au bout de 2 ou 3 semaines, l'utilisateur verra un accroissement de 3 à 5 cm de ses mensurations aux épaules, sur la poitrine, aux biceps et une diminution de 3 à 5 cm autour de la taille.

L'entraînement étant progressif, vos performances s'améliorent de jour en jour. Beaucoup d'hommes arrivent à doubler et même à tripler leur force. A mon avis, le Bullworker est l'entraînement le plus avancé d'aujourd'hui. Je l'utilise moi-même et je le recommande à tout homme désireux de se remettre rapidement en forme.

Pour recevoir une documentation gratuite - avec tous les détails de la méthode Bullworker, envoyez aujourd'hui le bon ci-dessous. Sans engagement, pas de démarcheur.



BON POUR UN LIVRET GRATUIT

Proloisirs, 27029 Evreux Cedex
Offre garantie jusqu'au 15.6.75

Veuillez m'envoyer le livret gratuit de 12 pages en couleurs avec tous les détails sur l'entraînement Bullworker qui garantit me développer un corps solide et viril en 5 minutes par jour.

M

prénom nom

numéro Rue ou lieu-dit

Code postal Commune

9-0588/1069/0710

CAMPEURS - CARAVANIERES PLAISANCIERS

LE GUIDE SUSSE 1975

vous intéresse

- **C'est** le Guide des terrains de camping français le plus complet, plus de 5000 camps sont indiqués avec leurs caractéristiques.
- **C'est** le seul répertoire international des camps de camping. Parce que le campeur français passe aussi ses vacances à l'étranger, il trouvera dans le Guide Susse tous les principaux camps d'Espagne, Italie, Suisse, Autriche, Moyen-Orient, etc.
- **C'est** aussi le seul Guide des loisirs. Pour permettre au campeur de se livrer à ses loisirs favoris, nous avons développé, cette année encore de grandes rubriques originales : nautisme, canoë, kayak, ski, camping sauvage, piscines, etc.
- **C'est** enfin le seul Guide des conseils : achat ou location de matériel, remorquage, entretien, cuisine, savoir-vivre, formalités, etc.

PRIX DE VENTE

18 F

~~+ 4,00 F~~ de frais de port

BON DE COMMANDE
à retourner au Guide Susse
5, rue de la Baume - 75008 PARIS

Nom

Prénom

Adresse

Désire recevoir exemplaires du Guide Susse 75

Vous joint son règlement de 18 F Franco par exemplaire, par :

☐ Chèque Bancaire ☐ Mandat Poste
☐ CCP 3 volets (sans indiquer de numéro de compte)

A l'ordre du Guide Susse.

- Les étonnantes possibilités de la mémoire
- Comment vaincre la timidité ?
- A chacun sa réussite

BORG

Les lois éternelles du succès

tout le monde devrait avoir lu ce petit livre gratuit

Surprenantes révélations sur une méthode très simple pour guérir votre timidité, développer votre mémoire et réussir dans la vie.

Ce n'est pas juste : vous valez 10 fois mieux que tel de vos amis qui "n'a pas inventé la poudre", et pourtant gagne beaucoup d'argent sans se tuer à la tâche ; que tel autre, assez insignifiant, qui cependant jouit d'une inexplicable considération de la part de tous ceux qui l'entourent.

Qui faut-il accuser ? La société dans laquelle nous vivons ? Ou vous-même qui ne savez pas tirer parti des dons cachés que vous avez en vous ?

Vous le savez : la plupart d'entre nous n'utilisent que le centième à peine de leurs facultés. Nous ne savons pas nous servir de notre mémoire. Ou bien nous sommes paralysés par une timidité qui nous condamne à végéter. Et nous nous enfonçons dans nos tabous, nos habitudes de

pensée désuètes, nos complexes aberrants, notre manque de confiance en nous.

Alors, quel que vous soyez, homme ou femme, si vous en avez assez de faire du surplace, si vous voulez savoir comment acquérir la maîtrise de vous-même, une mémoire étonnante, un esprit juste et pénétrant, une volonté robuste, une imagination fertile, une personnalité forte qui dégage de la sympathie et un ascendant irrésistible sur ceux ou celles qui vous entourent, demandez à recevoir le petit livre de Borg : "**Les lois éternelles du succès.**"

Absolument gratuit, il est envoyé à qui en fait la demande et constitue une remarquable introduction à la méthode mise au point par le célèbre psychologue P.J. Borg dans le but d'aider les milliers de personnes de tout âge et de toute condition qui recherchent le moyen de se réaliser et de parvenir au bonheur.

BON GRATUIT

pour recevoir "LES LOIS ETERNELLES DU SUCCES"

Découpez ou recopiez ce bon et envoyez-le à :

P.J. BORG, chez AUBANEL, 5, place Saint-Pierre, 84028 Avignon. Vous recevrez le livre sous pli fermé et sans aucun engagement d'aucune sorte.

NOM

RUE N°

VILLE

AGE PROFESSION

LES PHÉROMONES, LANGAGE DES ODEURS

Des billets doux odorants, des messages très personnels, «écrits» sur des molécules de 10 à 18 atomes de carbone (autant qu'il y a de mots dans un télégramme) s'entrecroisent dans l'air du temps. Ils sont lus, compris et obéis par la plupart des êtres vivants: ce sont les «phéromones». Les hommes, illettrés dans ce langage-là, ont besoin de biochimistes pour les décrypter, même lorsqu'il leur est personnellement adressé.

● L'air autour de nous grouille d'une quantité incalculable de substances volatiles qu'un seul organe peut identifier: le nez.

Un oiseau, à une distance de plus de 20 kilomètres, peut distinguer l'odeur d'une ville de celle d'une autre, se trouvant dans une direction diamétralement opposée. Un insecte «suit son nez» pendant des kilomètres, le long de la piste aérienne d'un autre. Telle sauterelle émet une odeur qui provoque la croissance de ses larves. L'odeur d'une souris mâle peut suffire pour interrompre la grossesse d'une femelle. On connaît (sans se rendre compte de l'extraordinaire complexité du mécanisme qui intervient) la faculté du chien de distinguer, parmi des centaines d'autres, une odeur gravée dans sa mémoire.

Chez l'homme lui-même, créature essentiellement audiovisuelle, l'odorat joue un rôle dont on commence à peine à concevoir l'importance. On sait que l'odeur de l'exaltolide, un produit synthétique utilisé comme fixatif dans la parfumerie, ne peut être perçue que par des femmes ayant atteint leur maturité sexuelle, mais pas par les hommes, ni par des jeunes filles impubères. De semblables différences existent en ce qui concerne d'autres odeurs, et, récemment, on a pu identifier chez l'homme certaines glandes odorifères et analyser les substances volatiles qu'elles émettent.

Pourtant, la science de l'odorat n'en est encore qu'à ses balbutiements. Ce n'est que depuis 15 ans qu'existe le terme «phéromone»,

qui désigne toute substance sécrétée par un animal pouvant modifier sur le comportement d'autres animaux de la même espèce.

Mais on se rend compte qu'il existe un vaste «vocabulaire chimique» qui est un moyen de communication essentiel au monde animal. Ces langages odorifères ont vraisemblablement une sorte de syntaxe — des phéromones pouvant s'associer pour modifier ou nuancer leur signification, peut-être même pour former des phrases qui transmettent d'un animal à un autre la commande d'un comportement précis.

Edward O. Wilson, biochimiste américain, pense même qu'il est tout à fait concevable que puissent exister, dans d'autres mondes, des civilisations dans lesquelles les communications se font entièrement par l'intermédiaire de substances chimiques perçues grâce à l'odorat ou au goût. Il est facile, dit-il, d'imaginer un tel système de communications chimiques pouvant transmettre avec efficacité des messages complexes.

L'idée d'un tel « langage », dit Wilson, peut nous paraître farfelue, parce que nos conceptions dans ce domaine sont limitées par nos propres conventions visuelles et auditives. Ces conventions ont d'ailleurs déformé le point de vue de scientifiques qui se sont penchés sur l'étude du comportement animal et qui sont tentés d'étudier surtout des systèmes de communications audiovisuels, parce qu'ils se rapprochent des nôtres et nous sont plus compréhensibles.

Ce n'est que récemment, par exemple, que l'on s'est rendu compte de l'importance de l'odorat chez les oiseaux, notamment lorsqu'ils ont besoin de s'orienter. On sait depuis plusieurs années déjà que le système de navigation des oiseaux utilise comme point de référence la position du soleil, qui permet l'orientation grâce à une « horloge interne » (ou rythme nyctéméral),

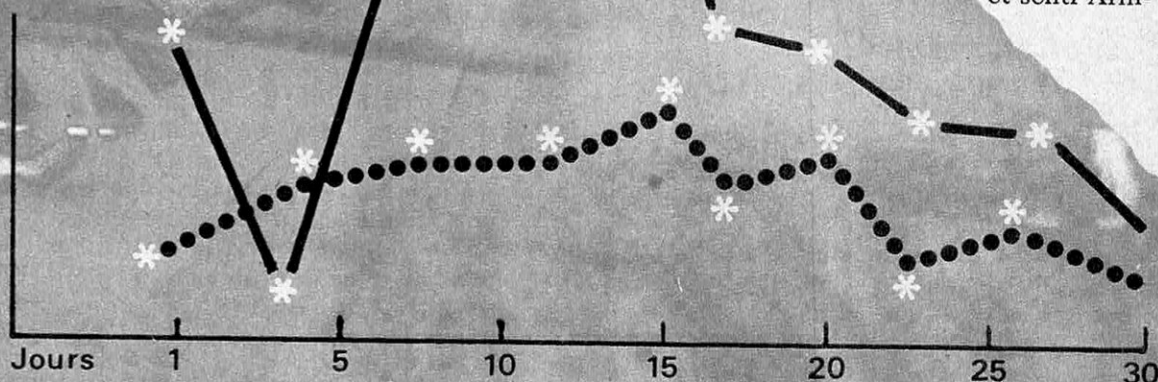
qui existe d'ailleurs chez tous les animaux, y compris l'homme.

Mais un chercheur italien, le Pr Papi de l'Université de Pise, a démontré que l'odorat joue un rôle tout aussi essentiel. Il a réalisé une expérience (publiée dans le *Journal of Comparative Physiology*,) qui consistait à garder pendant 100 jours de jeunes pigeons dans des cages qui ne leur permettaient pas de voir le monde extérieur.

Une moitié des cages était abritée du vent et de l'atmosphère ambiante ; dans l'autre moitié, l'air extérieur circulait librement. Une partie des cages se trouvait à Arnino (sur le fleuve Arno au nord de l'Italie), et les autres à Miemo, à 45 km au sud-est d'Arnino.

Une fois par semaine, on amenait les oiseaux de Miemo à Arnino, on leur mettait un masque qui les empêchait de sentir et on les laissait voler en liberté. Ainsi, on obtenait quatre groupes de pigeons :

- un des groupes connaissait Arnino de vue, mais n'en avait jamais senti les odeurs ;
 - un autre groupe avait la même expérience visuelle d'Arnino, mais en connaissait aussi les odeurs ;
 - un groupe connaissait les odeurs de Miemo, sans l'avoir jamais vu, ayant toujours vécu en cage ;
 - un groupe, enfin, n'avait jamais eu l'occasion de sentir ni les odeurs de Miemo, ni celles d'Arnino.
- Au bout de quelques semaines, on transportait tous les oiseaux en un point mi-chemin entre Arnino et Miemo, et on les lâchait. Seuls les pigeons qui avaient vu et senti Arni-



LA « PILULE » PRIVE LA FEMME DE SON PARLER VOLATIL. La sécrétion d'acides volatils par un groupe de 50 jeunes femmes a été suivie par des chercheurs américains qui ont constaté une augmentation de ces sécrétions entre le 8^e et le 15^e jour du cycle menstruel, avec un sommet au 15^e jour (trait continu). Mais chez les jeunes femmes qui prenaient des pilules contraceptives, les sécrétions étaient faibles et ne comportaient pas de sommet au milieu du cycle (pointillé). S'il est prouvé que les acides volatils en question jouent le rôle d'attractants sexuels sur le singe, la démonstration d'un tel effet, chez l'homme (de nos jours) reste problématique. Ces « phénomènes » apparaissent toutefois comme des constituants physiologiques normaux du système glandulaire féminin.

no en prirent sans hésiter la direction, et rentraient chez eux en une heure. Les oiseaux qui n'avaient eu aucune expérience olfactive partirent un peu au hasard ; quelques-uns retrouvèrent le chemin d'Arnino, mais bien plus tard que les oiseaux du premier groupe. Quant à ceux qui avaient connu les odeurs de Miemo, mais qui n'avaient jamais vu cette ville, la moitié prit la direction de Miemo, l'autre celle d'Arnino. Comme tous les oiseaux avaient eu l'occasion de voir les environs d'Arnino, une fois qu'ils s'en approchaient, plus ou moins par hasard, ils s'y retrouvaient. Mais en définitive, seuls les pigeons qui pouvaient associer une expérience visuelle à une expérience olfactive rentraient directement chez eux.

Une autre expérience réalisée par le Pr Papi confirmait d'ailleurs l'importance de l'odorat dans l'orientation des oiseaux. Les pigeons étaient, cette fois, exposés à des brises artificiellement parfumées. Un premier groupe sentait venir du sud une brise à l'huile d'olive, et du nord une brise à la térébenthine. Pour l'autre groupe, c'était le contraire. Ensuite on lâchait les oiseaux après avoir placé sur leur bec soit un peu d'huile d'olive, soit un peu de térébenthine. Les oiseaux du premier groupe se dirigeaient vers le nord si on les avait enduits d'huile d'olive, et vers le sud s'ils étaient marqués à la térébenthine. Pour le second groupe, c'était le contraire.

Au bout d'un certain temps, tous les pigeons, qu'ils aient subi la première expérience, ou la seconde, retrouvaient le chemin pour rentrer chez eux, parce que même s'ils ne bénéficiaient pas d'indications olfactives, ils se débrouillaient avec leurs autres moyens d'orientation, soit d'après la position du soleil, soit peut-être aussi grâce à une perception du magnétisme terrestre. Mais on ne pouvait nier que pour faire le choix le plus efficace, l'oiseau faisait usage de tous les moyens à sa disposition, y compris l'odorat.

Une phéromone pour chaque espèce

Pour les insectes, chez qui la vue joue parfois un rôle négligeable, l'odorat peut être le moyen le plus important, sinon le seul, de communiquer et d'être « informé ».

Des études particulièrement poussées ont été faites avec des fourmis, termites, abeilles ou autres insectes « sociaux ». Depuis quelques années, on a réussi à extraire des phéromones à partir de certaines glandes d'insectes, à les analyser, et à préciser le message précis que telle ou telle formule chimique peut transmettre.

Depuis longtemps on connaît l'existence de certaines glandes chez la fourmi, mais on n'en connaissait pas la fonction. Ensuite, on a montré que ces glandes produisaient des substances volatiles, dont on croyait que le seul but était de tracer une piste que d'autres fourmis pouvaient suivre.

Maintenant, on commence à connaître la

complexité des messages que les fourmis peuvent se transmettre par l'intermédiaire de leurs phéromones. Chez certaines fourmis (*Solenopsis saevissima*), les phéromones peuvent activer une travailleuse, et la guider vers le lieu de son travail. Les phéromones servent aussi de signal d'alarme ; une fourmi menacée secrète des phéromones d'alarme spécifiques, dont on a pu identifier la formule de quatre d'entre elles. L'odeur peut déclencher dans une colonie de fourmis une véritable panique — ou bien une attaque concertée.

Chez une espèce de fourmi, par exemple la *Pogonomyrmex badius*, cette substance est déchargée par les glandes mandibulaires. L'acide volatil sécrété forme une petite sphère en expansion, dont le rayon atteint quelque 5 cm en une dizaine de secondes. A l'extérieur de la sphère, la phéromone, en très faible concentration dans l'air, semble attirer la curiosité des autres fourmis. Elles s'en approchent, pénètrent dans une zone de concentration plus grande, et alors perçoivent le message d'alerte.

Trente-cinq secondes plus tard, le signal, s'il n'est pas renouvelé par la même fourmi ou par d'autres, se sera volatilisé. On conçoit l'utilité d'un message transitoire, sinon une fourmilière, sujette incessamment à toutes sortes de petites perturbations, serait en perpétuelle effervescence.

D'autres phéromones, moins bien connues, provoquent le rassemblement des fourmis travailleuses, des soins entre fourmis, la protection de la reine ou des jeunes. Même une fourmi qui meurt semble produire une sorte de phéromone, qui fait que d'autres fourmis s'approchent d'abord pour s'en occuper comme si elle était vivante, ensuite pour la transporter dans un « cimetière » à l'extérieur de la fourmilière. On peut peindre une fourmi avec la « phéromone de la mort » : ses semblables l'emporteront alors pour la déposer avec les autres fourmis mortes. La fourmi marquée a beau retourner à la fourmilière et tenter de se remettre au travail, elle sera de nouveau éjectée.

Chez l'abeille, les phéromones jouent aussi un rôle de première importance. La reine règle le cycle reproductif de sa colonie en sécrétant par ses glandes mandibulaires une substance (qui a été identifiée : acide 9-kétodécanoïque). Lorsqu'une abeille pique un intrus, non seulement elle lui injecte un poison douloureux, mais répand autour de la piqûre une phéromone qui incite les autres abeilles à venir le piquer au même endroit.

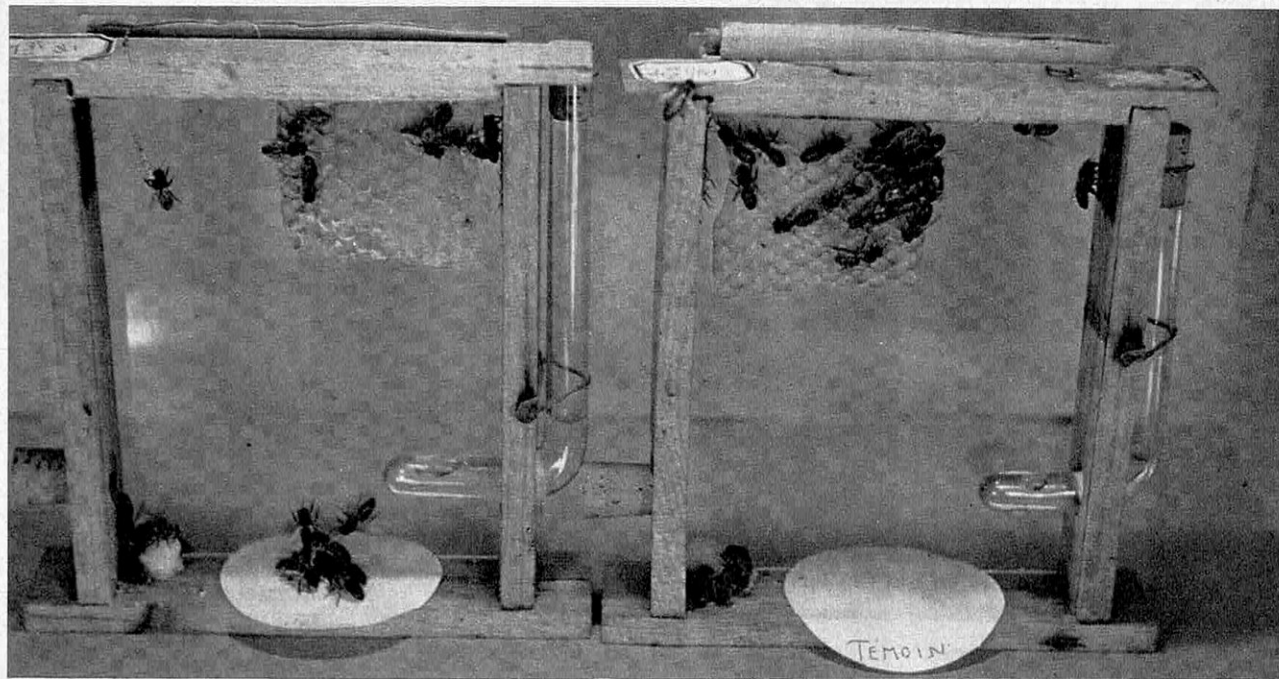
On n'est pas surpris que les phéromones interviennent lors de la reproduction — et ceci non seulement chez les insectes, mais aussi chez certains mammifères, et peut-être chez l'homme.

Pour les insectes, on connaît littéralement des centaines de phéromones qui sont des attractants sexuels, et on a pu en identifier certains avec précision. La plupart des insectes répondent à l'appel des phéromones sexuelles avec ce qu'on serait tenté de définir comme passion. D'innom-

(suite du texte page 23)

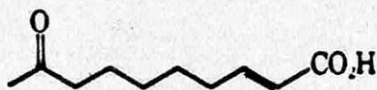
DES MOLÉCULES D'ACIDES VOLATILS QUI INCITENT AU TRAVAIL OU A L'AMOUR

L'odorat peut être le moyen le plus important — sinon le seul — de communication et d'information chez les insectes. Avec pour « mass-média » les phéromones, molécules complexes à base de carbone sécrétées par les glandes.



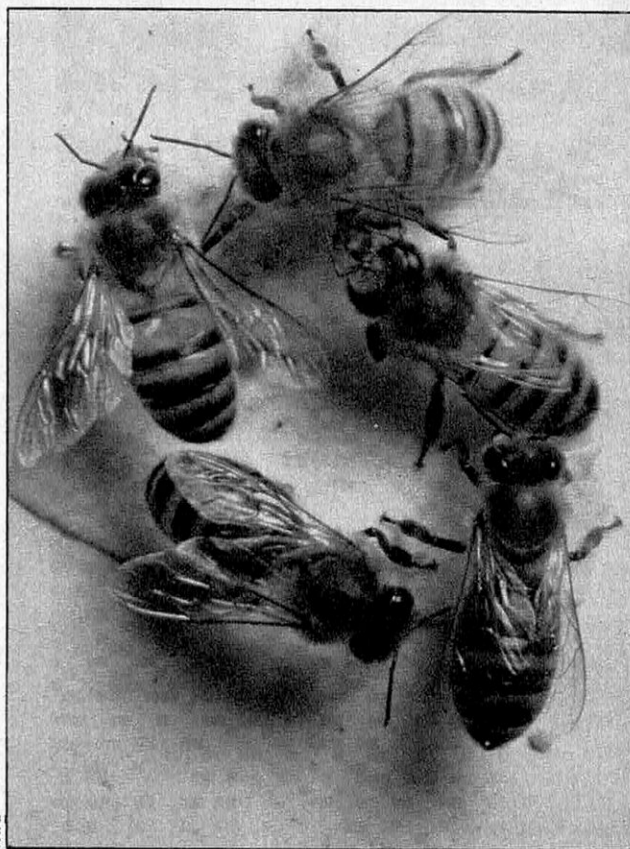
DE ROYALES ODEURS...

C'est grâce aux phéromones que la reine des abeilles dirige la vie de la ruche. En effet, si sa tête comparée à celle de l'ouvrière est plus petite, ses glandes mandibulaires sont plus grosses. Or, ce sont elles qui sécrètent les différentes phéromones. Au nombre de six, ces substances agissent sur le comportement et la physiologie de l'insecte : en attirant les mâles des quatre espèces *Apis* et en les stimulant lors de l'accouplement ; en dirigeant les ouvrières et en les empêchant de construire des cellules royales ; en inhibant le développement des ovaires chez ces mêmes ouvrières.



Phéromone sexuelle de l'abeille mellifère
(*Apis Mellifera*)

L'acide volatil en a été identifié :
acide céto-9-décène-2-oïque



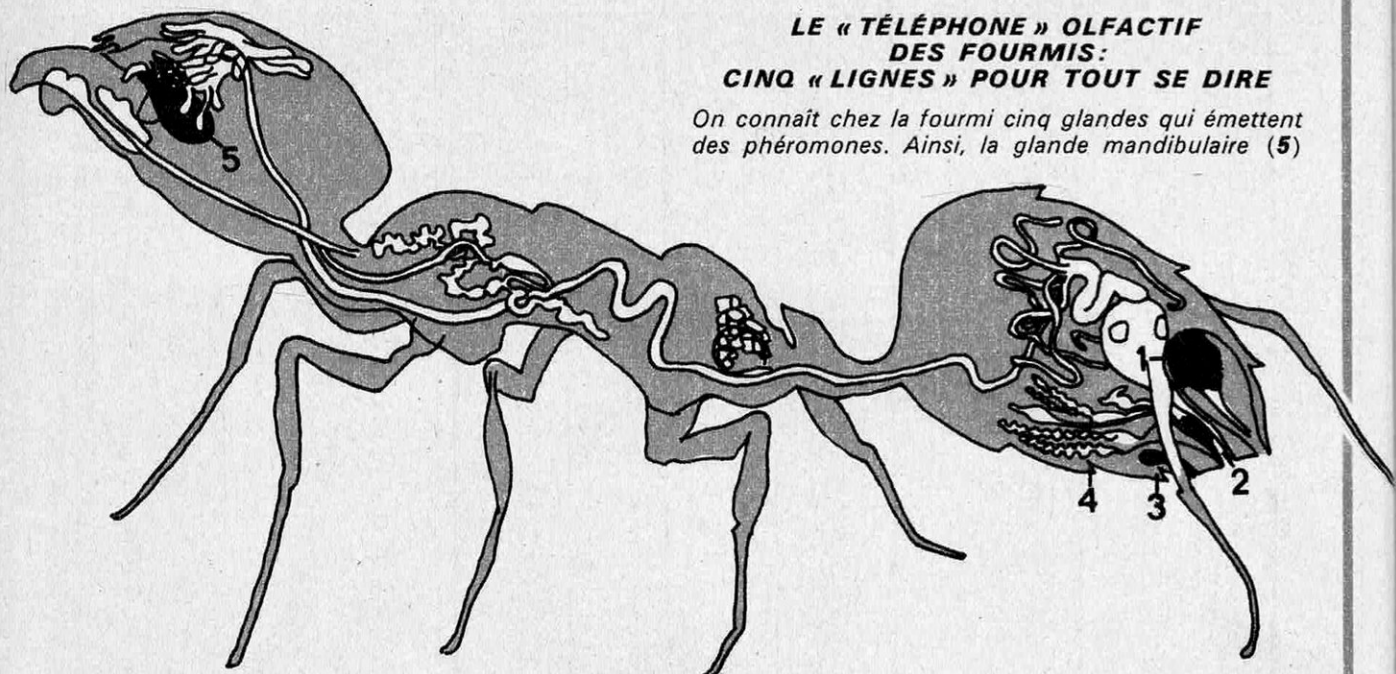
Expérience : si l'on imprègne un papier-filtre de substance phéromonale, extraite des glandes mandibulaires de la reine. Les ouvrières s'y précipitent en une danse frénétique (photo ci-contre).

Test comparatif : elles s'agglutinent uniquement sur le papier-filtre imbibé, ne manifestant aucune réaction avec le papier-témoin (photo ci-dessus).

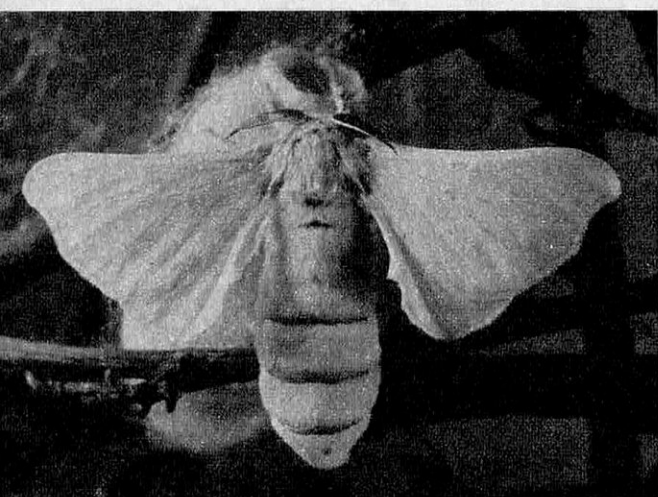
Inra

LE « TÉLÉPHONE » OLFACTIF DES FOURMIS: CINQ « LIGNES » POUR TOUT SE DIRE

On connaît chez la fourmi cinq glandes qui émettent des phéromones. Ainsi, la glande mandibulaire (5)



décharge une substance volatile qui attire les autres fourmis à plusieurs centimètres de distance ; mais lorsqu'elles atteignent la zone où il y a une forte concentration de la phéromone émise, celle-ci déclenche chez elles une réaction d'alarme. La glande anale (1) produit également une substance d'alarme, alors que d'autres phéromones, qui guident la fourmi vers une source de nourriture ou l'incitent à des activités organisées, sont sécrétées par les glandes Dufour (2), de Pavan (3) et une glande qui émet aussi le poison (4) vers le dard de l'insecte. D'autres phéromones, permettant un « langage olfactif » complexe, sont fabriquées par des glandes encore mal connues. D'après Edward O. Wilson.



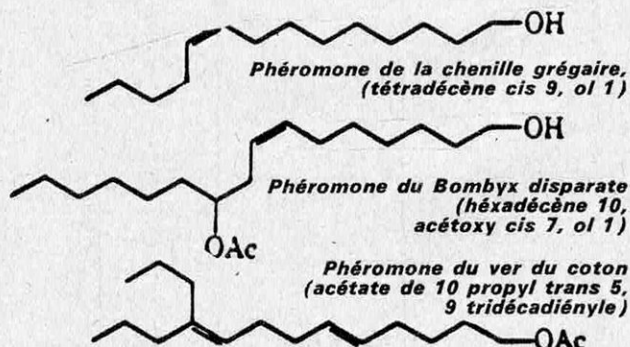
AU PIÈGE DE LA TÉLÉ-SÉDUCTION

L'efficacité des phéromones est telle qu'un papillon mâle est capable de sentir une femelle à plus de 10 km de distance ! Et 200 molécules de phéromone sexuelle par cm^3 d'air, suffisent pour attirer les bombyx mâles. Dès sa sortie du cocon, le bombyx femelle libère des substances odorantes attractives, en retournant les sacs abdominaux où elles sont sécrétées. Immédiatement attirés, les mâles agitent les ailes de façon caractéristique (reproduite expérimentalement avec une phéromone synthétisée).

De leur côté, les mâles de papillons produisent des substances aphrodisiaques odorantes au cours de l'accouplement. Grâce à des structures particulières en brosse sur la partie postérieure de leur abdomen, les mâles de l'espèce *Lycorea* séduisent les femelles par leur parler olfactif. L'action des phéromones est mise à profit dans la fabrication des insecticides. Car si les papillons ne sont pas nuisibles, leurs larves, les chenilles sont de véritables plaies pour les cultures.

QUELQUES TÉLÉGRAMMES D'AMOUR

On connaît l'existence de centaines de phéromones sexuelles sécrétées par les insectes et spécifiques pour chaque espèce. Certaines ont été identifiées avec précision. Plus lourdes et plus complexes que les



phéromones d'alarme, les molécules de ces attractants sexuels sont composées pour la plupart de 10 à 18 atomes de carbone avec un poids moléculaire de l'ordre de 200 ou 300. Des quantités infimes de phéromones sexuelles (millièmes de milligramme) suffisent pour que les insectes y répondent avec... passion.

brables recherches sont poursuivies dans ce domaine, avec, souvent, un but pratique : un émetteur phéromonal placé dans un piège serait un insecticide puissant et sélectif (car les phéromones sont, presque toujours, spécifiques à une seule espèce). On a découvert également certains inhibiteurs de phéromones sexuelles, dont la synthèse pourrait permettre d'interrompre le cycle reproductif de tel ou tel insecte.

La plupart des phéromones sexuelles des insectes sont des molécules contenant 10 à 18 atomes de carbone, et ayant un poids moléculaire avoisinant 200 ou 300. Cette complexité est la moindre qui permet une diversité suffisante pour qu'il y ait une phéromone pour chaque espèce, et il ne serait pas possible de fabriquer une telle diversité de phéromones à moindre frais ; quant à des molécules encore plus compliquées et lourdes, elles représenteraient un gaspillage, car l'insecte devrait disposer d'un mécanisme trop compliqué pour les synthétiser. Les phéromones d'alarme, elles, sont plus simples et plus légères, mais moins spécifiques. Ainsi, plusieurs espèces de fourmis réagissent à une même « phéromone d'alerte ».

Les quantités de phéromones sécrétées par les insectes sont, bien entendu, infimes. Une équipe de chercheurs du Département de l'Agriculture des Etats-Unis a réalisé la tâche monumentale de récolter 20 milligrammes de gyplure, la phéromone sexuelle d'un papillon de nuit. Il a fallu un demi-million de papillons pour obtenir cette quantité. En Allemagne, les chercheurs de l'Institut Max Planck ont utilisé 250 000 lépidoptères d'une autre espèce pour obtenir 12 milligrammes d'attractant sexuel.

En montant dans l'échelle évolutionnaire, on retrouve les phéromones chez de nombreux mammifères, malgré que ceux-ci aient des systèmes de communication audiovisuels plus développés. Le langage olfactif n'est déjà plus la langue maternelle, mais il reste indispensable.

Des chercheurs hollandais, australiens et britanniques ont fait dans ce domaine des découvertes pour le moins surprenantes. Aux Pays-Bas, S. van der Lee et L. M. Boot ont constaté que lorsque quatre souris femelles (ou plus) étaient placées ensemble dans une cage, il se produisait chez elles un étrange phénomène de pseudo-grossesse. Il suffisait, pour rétablir une situation normale, de priver les souris d'odorat en procédant à l'ablation de leurs glandes olfactives, ou bien de les placer dans des cages individuelles. Mais lorsque plusieurs souris femelles sont forcées de vivre ensemble, leurs cycles menstruels deviennent de plus en plus irréguliers, ou s'arrêtent.

Il suffit aussi (et c'est le chercheur australien W.K. Witten qui en a fait la constatation) d'introduire dans la maisonnette femelle un seul et unique mâle, pour que le cycle ovulatoire normal se rétablisse chez les femelles. L'odeur seule du mâle, sans que celui-ci soit présent, peut suffire pour rétablir la normale dans un cycle reproductif perturbé.

A Londres, Helen Bruce, de l'Institut National pour la Recherche Médicale, a constaté un effet phéromonal encore plus curieux. La présence, ou même l'odeur seule, d'un mâle inconnu peut interrompre la grossesse d'une souris. Il semblerait que l'odeur du mâle étranger perturbe la sécrétion d'une hormone, la prolactine, et cette perturbation rétablit le cycle menstruel, provoquant un avortement « spontané ». La présence (ou l'odeur) du mâle-père, par contre, ne perturbe en rien le processus normal de la grossesse.

Le musc de certains cervidés est connu depuis l'antiquité en tant que stimulant sexuel. Le musc est sécrété par les glandes abdominales, mais d'autres glandes sécrètent aussi des phéromones.

Une récente étude a montré qu'un cervidé nord-américain, le pronghorn (*Antilocapra americana*) possède quatre sortes de glandes sécrétant des phéromones : les glandes abdominales, les glandes interdigitales (sur les quatre pattes), les glandes subauriculaires (situées en dessous des oreilles) et, chez le mâle seul, une glande dorsale.

L'odeur des sécrétions des glandes subauriculaires provoque, chez les mâles et les femelles, un comportement très organisé. Les mâles marquent les branches d'arbres et d'arbustes en s'y frottant, et laissant une odeur perceptible même par l'homme. Un autre mâle, reconnaissant la marque d'un rival, l'attaque à coups de cornes, puis se frotte aux endroits marqués pour y surimposer sa propre phéromone.

Lorsqu'une femelle perçoit l'odeur, elle la renifle longuement, lèche l'arbre, s'y frotte et le gratte (affectueusement, semble-t-il), avec ses petites cornes.

« Érotisme » des odeurs chez le singe rhésus

On a identifié dans cette phéromone une substance, l'acide isovalérique. Synthétisé, il provoque à peu près les mêmes réactions, que ce soit chez les pronghorns sauvages, ou ceux élevés en cage depuis leur naissance.

L'étude des phéromones de singes a longtemps été négligée parce que l'on pensait que le « langage des odeurs » avait de moins en moins d'importance au fur et à mesure de l'ascension sur l'échelle évolutionnaire. Or, récemment, le Dr Barry Keverne de l'Université de Cambridge, a montré que chez le singe rhésus, les phéromones interviennent pour une part importante du processus de la reproduction.

Si deux rhésus (un mâle et une femelle) sont séparés par un grillage, le mâle ne fera un effort pour atteindre la femelle que si celle-ci sécrète des hormones sexuelles, qui contiennent des acides volatils dont il peut percevoir l'odeur. Ainsi, pour parvenir à une femelle inconnue mais ayant des sécrétions normales, le mâle sera prêt à pousser 250 fois un levier, manœuvre qui (et il l'a auparavant appris) supprimera l'obstacle. Si la femelle de l'autre côté du grillage a subi une opération la privant de ses ovaires, il

ne s'y intéressera pas. De même, il ne s'intéressera pas à une femelle normale s'il est temporairement privé de son sens olfactif.

Le Dr Keverne a aussi constaté que lorsqu'un rhésus mâle est en présence d'une femelle il s'y intéresse beaucoup moins si elle n'émet pas de phéromones sexuelles. Plusieurs centaines de tests avec cinq mâles ont montré que le nombre de tentatives d'accouplement, ainsi que le nombre d'éjaculations, est dix fois plus important lorsqu'une femelle sécrète des phéromones, que lorsqu'elle n'en sécrète pas.

Le Dr Keverne a ensuite tenté de faire l'extraction, à partir des phéromones, de substances purifiées qui stimulent l'activité sexuelle des mâles. Grâce à des techniques telles que la chromatographie et la spectrographie de masse, il a pu isoler cinq substances principales, les acides acétique, propionique, iso-butyrique et iso-valérique. Lorsqu'il préparait, en mélangeant ces acides volatils aliphatiques d'origine synthétique, une « fausse phéromone », il constatait qu'elle provoquait chez le mâle les mêmes activités sexuelles. Il surnommait cette phéromone la « copuline ».

Mais, à l'encontre des insectes, chez lesquels les phéromones peuvent être les seuls messages suffisant à déclencher un comportement complexe, chez le singe, les substances volatiles s'intègrent dans un système de communication plus complexe, qui comporte aussi des éléments visuels et auditifs. Il apparaissait ainsi que, dans certains cas, lorsqu'un mâle semblait avoir une aversion pour une certaine femelle, il ne faisait aucune tentative d'accouplement, même si la femelle était induite d'une dose importante de phéromones. Différents singes réagissaient parfois d'une façon différente vis-à-vis de la même femelle, et le contexte social jouait également un rôle important. Par la suite, le Dr Keverne constatait l'émission d'acides aliphatiques volatils chez cinq autres espèces de singe.

Or, on savait que certaines sécrétions de la femme contenaient également des acides aliphatiques. « Dans notre civilisation, remarque le Dr Keverne, nous avons le souci de dissimuler ces odeurs. Je suppose qu'une stimulation ou provocation continue du sexe opposé par des odeurs serait disruptive à notre ordre social. Mais dans certaines sociétés, notamment dans les îles du Pacifique, les odeurs corporelles sont considérées comme érotiques. »

Peut-on dire vraiment que les humains, eux aussi, fabriquent des phéromones, c'est-à-dire des substances qui influenceraient le comportement d'autres humains ?

Si c'est le cas, les phéromones humaines seraient probablement une partie encore moins importante que chez les primates d'un ensemble de messages auditifs, visuels, tactiles et olfactifs, placés dans un contexte social évolué.

C'est un groupe de chercheurs américains qui a entrepris une première étude, en vue de déterminer les facteurs qui interviennent dans la production d'acides volatils chez la femme. Et

ils ont constaté, entre autres, que l'absorption régulière de pilules contraceptives inhibe la production de ces acides, qui semble, à l'origine au moins, avoir joué le rôle d'attractant sexuel.

Richard P. Michael, R.W. Bonsall et Patricia Warner, de l'Ecole de Médecine de l'Université Emory (Georgie), et de l'Institut de la Santé Mentale de cet Etat, ont fait circuler dans les facultés une annonce demandant des femmes volontaires pour participer à une enquête « qui comprenait des études sur la composition biochimique de fluides corporels ». Chaque volontaire était interviewée par une psychologue, subissait un examen gynécologique, et recevait une boîte contenant des tampons absorbants et des flacons.

A partir de 50 volontaires (l'âge moyen était de 20 ans et 5 mois), on récoltait ainsi près de 700 échantillons dont on analysait le contenu en acides volatils aliphatiques. Dès le dépouillement des chiffres correspondant aux taux de sécrétion chez les femmes lors des différentes périodes du cycle menstruel, on constatait que :

- chez les femmes ne prenant pas de pilules contraceptives, il y avait une élévation marquée du taux de sécrétion entre le 9^e et le 15^e jour du cycle menstruel, avec un sommet au 15^e jour ;
- chez les femmes prenant la pilule, cette modification rythmique de la production d'acides volatils était totalement absente. La production restait faible, ne dépassant pas 80 microgrammes par échantillon quotidien, alors que chez les femmes ne prenant pas la pilule, il pouvait dépasser 160 microgrammes au 15^e jour du cycle.

Les chercheurs ne se hasardent pas à conclure que les humains, eux aussi, sécrètent des phéromones. Ils ont montré que les acides volatils en question agissaient en tant qu'attractant sexuel chez le singe, mais la démonstration d'un tel effet chez l'homme reste problématique. Ils se bornent à constater que leur étude « démontre que les acides volatils sont des constituants physiologiques normaux dans les sécrétions vaginales de jeunes femmes saines. La quantité sécrétée augmente vers le milieu du cycle, comme c'est le cas pour les autres primates. La prise de la pilule diminue la sécrétion, et abolit les variations cycliques... Nous avons peu de connaissances quant à l'importance de ces constituants volatils chez l'homme, quoi qu'il soit intéressant que la même substance (la copuline) agit en tant qu'attractant sexuel chez d'autres primates. »

Mais ces chercheurs remettent en question les pratiques d'hygiène actuelles, qui détruisent la flore bactérienne normale et dont l'origine est vraisemblablement une anxiété au sujet des odeurs génitales, « anxiété qui est peut-être tout à fait superflue et déplacée ».

Somme toute, les phéromones feraient partie du système complexe de communications entre humains, partie submergée ou presque par l'évolution spectaculaire des communications audiovisuelles.

Jean FERRARA ■



5.95^F

FLAT. UN JEU POUR FUMEUR

Bien à votre main.
Extra-plat, grande contenance, en 5 couleurs, FLAT.



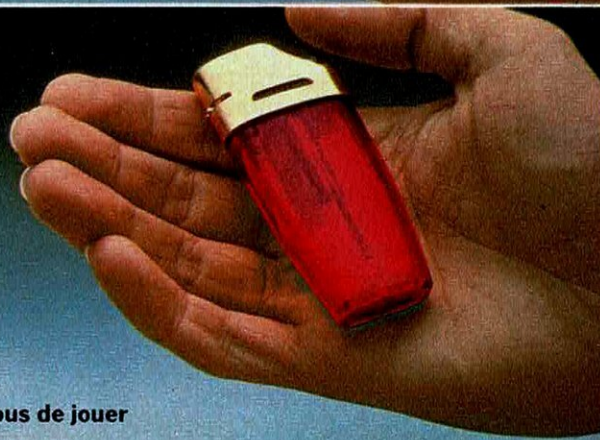
Tirez



Jonglez



Allumez



A vous de jouer

FLAT

encore un
Feudor

GARANTIE FEUDOR: Feudor garantit ses briquets contre tout vice de fabrication. Feudor France: 195 avenue de Pressensé 69632 Vénissieux

L'EUROPE DÉCLARE LA GUERRE A L'INFARCTUS

Une statistique étonnante, dressée par l'OMS, montre qu'il y a 5 fois plus de victimes de maladies cardiovasculaires au Nord de l'Europe (Helsinki) qu'au Sud (Sofia) et qu'entre ces deux points l'augmentation est parfaitement régulière. L'une des raisons résiderait dans l'alimentation du bétail de boucherie et par conséquent dans la viande que nous mangeons.

● La Norvège sera le premier pays industrialisé à adopter une législation destinée à modifier les habitudes alimentaires de la population. Objectif : enrayer l'augmentation spectaculaire des maladies cardiovasculaires, fléau numéro un des pays riches.

Un projet de loi sera bientôt présenté au parlement norvégien visant à augmenter la consommation de produits céréaliers (notamment le pain) et à réduire la consommation de viande et de graisses animales. Des campagnes d'information et d'éducation, une politique fiscale pour décourager l'utilisation de céréales pour l'embouche du bétail, et une réglementation sur les importations alimentaires, sont prévues pour atteindre un triple but, considéré comme essentiel par les autorités sanitaires du pays.

Selon le Pr Kaare R. Norum, directeur de l'Institut de Recherches sur la Nutrition (Université d'Oslo), il faut :

- réduire la consommation de graisses pour qu'elles ne représentent pas plus d'un tiers de l'absorption calorique quotidienne (alors qu'elle a atteint 40 %) ;
- réduire la consommation de sucres ;
- et réduire l'absorption calorique totale.

Ce n'est que depuis quelques années que les maladies cardio-vasculaires figurent en tête des statistiques de mortalité en Europe. Et ce sont les pays du nord et du nord-ouest qui ont les

taux les plus élevés d'infarctus du myocarde ou de crise cardiaque, alors que les taux les plus bas se rencontrent dans les régions du sud.

L'Organisation Mondiale de la Santé vient de terminer une enquête d'un an portant sur 10 000 cas d'infarctus aigu dans une population de 3 600 000 habitants âgés de 20 à 64 ans. L'enquête englobait 19 zones bien définies, dans 13 pays : Autriche, Belgique, Finlande, Hongrie, Irlande, Pays-Bas, Pologne, République fédérale d'Allemagne, Roumanie, Royaume-Uni, Suède, Tchécoslovaquie, et URSS.

Bien que toutes ces zones disposaient d'excellents services de santé publique, on a constaté qu'un cinquième de tous les malades sont morts dans les deux heures qui ont suivi les premiers symptômes de l'infarctus, et que 90 % d'entre eux sont morts avant même qu'un médecin puisse leur venir en aide.

L'aspect le plus frappant de l'enquête était la distribution du risque d'infarctus selon les régions étudiées. Le risque d'infarctus était trois à quatre fois plus élevé dans des pays nordiques comme la Finlande, l'Irlande et la Grande-Bretagne, que dans des pays méridionaux comme la Roumanie et la Bulgarie. On voyait que « la carte du cœur » de l'Europe avait des zones d'incidence les plus élevées le long d'un croissant au nord et au nord-ouest de l'Europe. S'étendant vers le centre de l'Europe,

(suite page 30)

LA CARTE STRATÉGIQUE DES CENTRES DE LUTTE CONTRE LES MALADIES CARDIAQUES.

C'est par une surveillance à la fois médicale et statistique exercée par plusieurs sortes de centres, indiqués ici par les sigles correspondants, que les autorités médicales internationales de l'O.M.S. ont permis d'établir de manière évidente l'existence de zones dangereuses du point de vue des maladies cardio-vasculaires, indiquées ici en grisé, avec une densité correspondant aux taux d'accidents. La zone en croissant, au Nord, est celle de la plus forte fréquence : de 3 à 4 fois plus d'accidents cardio-vasculaires que dans la zone au centre de l'Europe, de fréquence moyenne.



- Registre des cardiopathies ischémiques
- Réadaptation
- ▽ Registre des apoplexies
- △ Programme de lutte

- Essais multifactoriels
- Cours de réadaptation
- Cours d'épidémiologie
- Cours de soins coronariens

★ Siègne et bureau de l'O.M.S.

Des couleurs pleines de vie.

L'Agfachrome Super 8 vous étonnera par la richesse et la luminosité de ses couleurs.

Actuellement
UN CADEAU

avec 2 chargeurs:
130 lettres en relief pour
titrer vos films.

- Des couleurs éblouissantes.
- Des couleurs franches.
- Une bonne idée :
sur la pochette retour, une étiquette
pour faciliter votre classement.

Agfachrome Super 8,
le film des vacances réussies.



Agfa. Toujours des idées nouvelles...



Microflex 300
La plus petite caméra reflex



Diapositives
Agfacolor CT 18



Caméra Movexoom 4000
synchro-sound



Appareils Agfamatic
Pocket Sensor

QUAND ON FUME UNE GALLIA, ON A LA PAIX.



La Gallia est une harmonieuse sélection des tabacs bruns les plus légers. Le séchage naturel à l'air et une légère torréfaction de ces tabacs donnent à la Gallia le goût caporal traditionnel.

De plus, la Gallia a un triple filtre à charbon actif et un double manchon perforé.

Fumez en paix. Parce que la Gallia est une cigarette douce.

Gallia. Une brune légère triple filtre.

dans les Pays-Bas, la République fédérale d'Allemagne, la Tchécoslovaquie, la Pologne et la Hongrie, se trouvait une zone d'incidence moyenne.

Non seulement les hommes, mais les femmes sont de plus en plus exposées à l'atteinte du muscle cardiaque par obstruction d'une artère coronaire. Ainsi, l'enquête montrait qu'une femme de 20 à 64 ans pour trois hommes était victime d'un infarctus. On constatait qu'au-dessous de 45 ans, l'infarctus était plus souvent mortel pour la femme que pour l'homme, alors qu'au-dessus de cet âge, le taux de mortalité masculine était beaucoup plus élevé.

L'enquête de l'OMS ne cherchait pas à élucider les causes des variations régionales, se bornant, pour cette première étape, de les constater. On sait néanmoins que de nombreux facteurs entrent en jeu : environnement, stress, facteurs génétiques, climat, dureté de l'eau, activité physique, cigarette, etc.

Mais on est certain que l'un des facteurs les plus importants est l'alimentation. Et non seulement l'alimentation humaine, mais celle des animaux que l'homme consomme.

Ainsi, un chercheur britannique, le Dr Michael Crawford, chef du service de biochimie à l'Institut Nuffield de Nutrition Comparative à Londres, vient de détruire l'illusion selon laquelle un bifteck bien rouge est essentiellement de la viande : c'est surtout de la graisse, et une sorte de graisse particulièrement nocive.

Car, la viande a changé depuis quelques années. L'appétit croissant des pays riches fait que la seule façon de produire suffisamment de viande pour le satisfaire, c'est d'alimenter le bétail par des produits céréaliers « à haut rendement ». Méthode d'ailleurs responsable de la crise alimentaire mondiale, car selon les calculs de la FAO (Organisation pour l'alimentation et l'agriculture des Nations Unies) le bétail des pays riches consomme aujourd'hui autant de céréales que les populations de la Chine et de l'Inde réunies.

Le Dr Crawford, lui, a comparé sur le plan biochimique les carcasses et la viande d'une quantité d'animaux, depuis les rongeurs et les félins jusqu'aux buffles sauvages de l'Afrique, en passant par le bétail d'alimentation intensive, tel qu'on le trouve dans la plupart des boucheries européennes.

Il a constaté qu'un buffle sauvage ne contient que 4 % de graisses, et 75 à 80 % de viande maigre. Alors que le bœuf ou le porc alimenté de façon intensive contiennent plus de 30 % de graisses, et à peine 50 ou 55 % de viande maigre.

Or, la viande maigre elle-même ne comporte que 20 % environ de protéines. La carcasse d'un bœuf d'élevage peut donc contenir trois fois plus de graisses adipeuses que celle d'un bovin vivant en liberté. La viande « rouge » elle-même est bourrée de graisses. Les marbrures de

l'entrecôte ou de la côte de bœuf, tant prisées par le gourmet, ne sont que les résultats d'une alimentation intensive et artificielle ; elles ne se trouvent que dans la viande de l'animal domestique, jamais dans celle d'un animal en liberté.

Pis encore, non seulement on trouve dans la viande une quantité excessive de graisses animales « saturées », mais on n'y trouve pas suffisamment de graisses non-saturées, essentielles à l'organisme humain, notamment à son cerveau et son système nerveux, aussi bien qu'aux membranes cellulaires.

Les graisses non-saturées sont des macromolécules complexes, chaînes de lipides dérivées de plantes, comme l'acide linoléique qui se trouve dans les graines et l'acide linolénique des feuilles. Ces acides ont des chaînes moléculaires de 18 carbones, qui sont rallongées par l'organisme animal pour former des chaînes de 20 ou 22 carbones, des graisses « saturées ». Or, le Dr Crawford a constaté que chez les animaux d'élevage intensif, il y a un taux de 50 parties de graisses saturées contre 1 partie de graisses non-saturées. Alors que, chez les bovins sauvages, ce taux est de deux pour un !

Ces graisses non-saturées sont dites « essentielles » justement parce que l'organisme de l'homme en a besoin mais ne peut pas les fabriquer. Moins il mange de légumes et de céréales, et plus il mange de viande, et moins l'homme absorbe de graisses non-saturées et plus de graisses saturées.

Or, on sait qu'il y a une corrélation entre la consommation de graisses animales et l'incidence de maladies coronariennes.

Le lait de vache est, lui aussi, déficient en graisses non saturées, et trop riche en graisses saturées. Le lait de vache contient deux fois plus de protéines que le lait maternel humain, lequel, de son côté, fournit à l'enfant les graisses non saturées dont on ne trouve que des traces dans le lait de vache. En fait, souligne le Dr Crawford, ces deux laits ont été « prévus » dans des buts différents : celui de vache, pour alimenter un mammifère dont la croissance corporelle en un an est équivalente à la croissance corporelle d'un homme en 20 ans ; le lait humain, lui, contient les éléments nécessaires au développement spectaculaire du cerveau et du système nerveux.

Les experts de l'Organisation Mondiale de la Santé, qui ont tenu depuis quelques années de nombreuses réunions d'une part sur l'alimentation, et d'autre part sur les maladies cardiovasculaires, trouvent toute action dans ce domaine difficile, car la consommation carnée dans les pays riches ne répond pas à un besoin organique, mais correspond plutôt à une sorte de fétichisme (renforcé à l'occasion par des campagnes publicitaires) selon lequel la consommation quotidienne de viande est un signe de statut social. L'OMS vient de publier un « Manuel sur les besoins nutritionnels de

**LES « PAYS DE L'INFARCTUS »
SONT CEUX DU NORD DE L'EUROPE**

CENTRE	SEXE	GROUPES D'AGES						TOTAL
		20-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	20-64
Helsinki	H	0,4	4,8	9,2	14,5	21,6	26,7	6,3
	F	0,1	0,4	1,7	2,4	4,3	8,5	1,7
Tampere	H	0,2	4,4	6,8	13,3	16,2	25,4	5,3
	F	0	0	0,7	1,9	2,6	7,1	1,2
Dublin	H	0,4	1,9	6,9	10,9	13,8	15,5	4,7
	F	0,03	0,5	1,8	2,8	3,4	5,4	1,4
Nimègue	H	0,3	3,4	5,1	9,6	13,9	17,7	4,0
	F	0,1	0,5	0,5	1,3	2,3	5,7	0,9
Boden	H	0,2	2,6	3,3	9,0	12,7	16,0	4,8
	F	0	0	2,4	3,1	6,5	2,7	1,6
Londres	H	0,6	4,0	4,8	8,0	11,5	14,7	5,2
	F	0,03	1,2	1,5	1,2	3,7	5,6	1,6
Prague	H	0,3	1,9	3,4	7,5	11,4	12,4	3,8
	F	0,02	0,1	0,4	1,2	1,5	3,5	0,8
Kaunas	H	0,3	2,0	2,8	6,3	5,7	11,1	1,9
	F	0	0,2	0,3	0,9	1,2	2,3	0,4
Budapest	H	0,3	2,4	2,7	6,1	7,4	11,1	3,1
	F	0,1	0,4	0,7	1,7	1,8	4,3	0,9
Varsovie	H	0,3	2,3	3,9	5,9	8,4	10,9	2,9
	F	0,03	0,3	1,1	1,7	3,0	4,0	1,0
Göteborg	H	0,1	0,9	3,3	5,5	8,1	9,2	2,8
	F	0,03	0,2	0,3	0,9	2,0	3,0	0,7
Lublin	H	0,2	2,3	3,1	5,5	7,2	9,2	2,1
	F	0,03	0,3	0,9	0,3	1,4	2,7	0,4
Innsbrück	H	0,2	1,9	2,4	4,7	5,1	7,6	1,9
	F	0,1	0	0,2	1,2	1,3	2,0	0,5
Heidelberg	H	0,3	1,8	3,7	4,4	6,7	9,9	2,3
	F	0,02	0,1	0,3	0,4	0,7	2,2	0,4
Berlin	H	0,2	1,4	2,3	3,3	5,4	7,4	1,9
	F	0,02	0,2	0,5	0,9	1,7	2,7	0,7
Bucarest	H	0,1	0,8	1,5	3,1	4,9	6,1	1,5
	F	0,01	0,3	0,6	0,7	1,0	2,5	0,5
Sofia	H	0,2	0,8	3,3	2,3	4,1	6,7	1,4
	F	0,01	0,1	0,1	0,2	1,1	0,9	0,2

(1) Sont inclus ici tous les cas rangés sous les rubriques « infarctus certain », « infarctus possible » et « données insuffisantes »

Le tableau que voici est d'une éloquence qui se passe de commentaires : du Nord au Sud de l'Europe, les taux d'infarctus croissent de manière brutale à partir de 50 ans et cinq fois plus à Helsinki qu'à Sofia. Notons également certaines singularités : à Kaunas, en Lithuanie, le taux décroît légèrement de la tranche 50-54 ans à la tranche 55-59 ans, de même qu'à Sofia, il est plus élevé dans la tranche 45-49 ans que dans la tranche 50-54 ans (d'après l'O.M.S.).

l'Homme», dans l'introduction duquel les auteurs écrivent : « Il y a dans le monde des millions de gens pauvres et particulièrement d'enfants dont la santé pâtit de l'insuffisance d'aliments appropriés. D'autre part, il y a également chez les populations riches des maladies dues à des excès alimentaires ».

Tous les mammifères, y compris l'homme primitif, se sont développés dans une nature où les ressources alimentaires étaient aléatoires et où la pénurie alimentaire temporaire était la règle.

Aussi l'homme a-t-il élaboré des réserves et des mécanismes d'adaptation qui l'aident à survivre en période de famine.

Mais il n'est pas adapté à la surabondance, car c'est seulement depuis peu de temps que de larges groupes de population disposent de ressources alimentaires abondantes. Ces groupes n'ont guère à dépenser d'énergie sous forme d'activité physique. « En outre, souligne l'OMS, les aliments ont été rendus très appétissants par des moyens artificiels. D'où une tendance à

204 D Peugeot. La seule petite berline Diesel au monde.



Roulez à demi-tarif

La 204 D ne consomme que 6,8 litres aux 100 km. 6,8 litres de gas-oil. Faites le calcul : cela représente à peine le prix de 4,31 litres de super. (Prix au 1^{er} Mars 1975).

Aucune autre voiture de cette catégorie au monde ne peut offrir une consommation aussi faible.

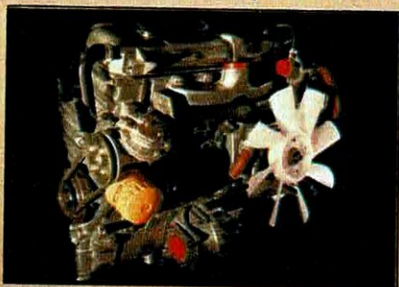
Avant, pour profiter des économies du Diesel, il fallait commencer par acheter une grande voiture. Pourtant, ce n'est pas parce qu'on a l'habitude de voir des Diesels sur des camions ou des berlines impressionnantes qu'un moteur Diesel ne peut pas être léger et compact.

Chez Peugeot, notre expérience du Diesel et notre technologie avancée nous ont permis de mettre au point un tel moteur.

C'est celui de la 204 D. Comme son frère à essence, il est en aluminium, à arbre à cames en tête. Mais lui, il n'a pas de carburateur, pas de vils platineaux, pas de bou-

gies ni de bobine d'allumage. A la place, une robuste pompe d'injection et des injecteurs.

Voilà pour la mécanique. Quant au confort, il est identique à celui de la 204 à essence : mêmes sièges moelleux, même moquette douillette, même voyant de frein



à main, même lave-glace électrique couplé avec l'essuie-glace. Ce n'est pas parce que vous avez décidé de faire des économies d'énergie que la 204 D va négliger votre confort.

Par ses performances, la 204 D s'intègre parfaitement à la circulation d'aujourd'hui. Elle roule à 130 km/h pendant des heures, c'est une routière à part entière.

La différence est à la pompe. Avec 6,8 litres de gas-oil aux 100

km, la 204 D est la championne du monde de l'économie dans sa catégorie.

On entend souvent dire qu'il faut parcourir plusieurs dizaines



de milliers de kilomètres par an pour justifier l'achat d'une Diesel.

Si l'on ne tenait compte que de l'écart de prix entre le gas-oil et l'essence, et de la moindre consommation du moteur Diesel, 35 à 40.000 km au total permettraient déjà d'amortir le supplément de prix d'achat d'une Diesel.

Mais il faut également considérer la valeur à la revente, meilleure dans le cas d'une Diesel : si vous revendez votre voiture au bout de 3 ans par exemple, à partir de 10 à 12.000 km vous commencerez à rentabiliser l'achat de votre Diesel.

Les Peugeot Diesel. D'abord des Peugeot.



Photo J. Steff.

FUJICA ST 801.

Le premier appareil à tableau de bord électronique.

Regardez la diode centrale qui s'allume dans le viseur du FUJICA ST 801 : elle indique que l'exposition est normale. La photo sera techniquement irréprochable. Fini les aiguilles pousives qui se fatiguent et encombrement le viseur, fini les échelles de chiffres difficiles à lire, surtout quand on travaille en faible lumière.

Avec les 7 diodes lumineuses du FUJICA ST 801, l'électronique remplace la mécanique et envoie au musée le traditionnel duo galvanomètre à aiguille et cellule CdS.

Ce progrès n'a été rendu possible que parce que FUJICA, le premier, a adopté sur tous ses reflex, FUJICA ST 701, FUJICA ST 801, FUJICA ST 901, la cellule Silicium.

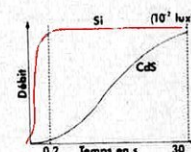
10 fois plus rapide que la cellule CdS, la

cellule Silicium ne reste pas influencée (mémoire) par la lumière de la prise de vue précédente.

On pourrait encore dire beaucoup de choses sur le

FUJICA ST 801, son obturateur au 1/2000^e de seconde qui fonctionne

même à - 30°, son viseur extrêmement lumineux, et surtout sa gamme de 30 objectifs FUJINON qui grâce à un traitement spécial exclusif (EBC, 11 couches) rendent les couleurs sans dominantes.



"Le Silicium réagit incomparablement plus vite que le CdS, même lorsque l'excitation lumineuse est très faible."



Mais le mieux n'est-il pas d'aller essayer cet appareil et de l'acheter maintenant ? Il n'aura pas de rival avant de nombreuses années.

FUJI FILM

Allez chez votre revendeur-spécialiste ou demandez une documentation contre 3 F en timbres à FUJI-FILM : B.P. 310-92102 Boulogne.

manger trop et l'organisme ne peut disposer de l'énergie d'origine alimentaire en excès qu'en la mettant en réserve sous forme de tissu adipeux. »

Depuis 1968, l'OMS a organisé une cinquantaine de réunions à ce sujet, mais cela n'a pas empêché une augmentation constante des maladies cardio-vasculaires et une mortalité accrue d'homme adultes, même jeunes, à la

CARÉLIE, PAYS DE L'INFARCTUS

● Le comté de Carélie du Nord est situé en Finlande orientale, à quelques 400 km au Nord-Est de Helsinki. La population (185 000 habitants) est menacée, plus que dans toute autre région du monde, d'infarctus du myocarde.

Le taux d'incidence des maladies cardio-vasculaires y est le plus élevé de la Finlande (lequel est, lui-même, le plus élevé de tous les pays scandinaves). L'infarctus frappe chaque année, 9,3 hommes sur 1 000 âgés de 20 à 64 ans (contre 5,3 à Helsinki, et 1 sur 1 000 environ à Sofia, Bulgarie). Dans une ville de Carélie, Ilomantsi. Le taux de mortalité pour les hommes atteint 14,8 pour mille.

Les causes de cette « épidémie » ne sont pas connues. La majorité de la population est rurale ; la vie, dans les forêts et les champs, est considérée comme étant saine.

Pourtant, trois facteurs prédisposant à la maladie cardio-vasculaire ont été identifiés en Carélie : le taux élevé de cholestérol dans le sang, une hypertension répandue, et un nombre important de fumeurs. Dans le passé, les Caréliens mangeaient peu de viande, vendaient la crème et buvaient le lait écrémé. Aujourd'hui, les plus pauvres des Caréliens peuvent se permettre un luxe qui était inaccessible à leurs parents. Et les graisses animales sont de plus en plus fréquemment utilisées pour la cuisine. Une enquête pilote a été entreprise par l'Organisation Mondiale de la Santé. Les experts de l'OMS n'ont toujours pas identifié tous les facteurs qui entrent en jeu pour provoquer cette « épidémie », mais ils pensent qu'un changement de régime, même peu important, peut facilement réduire le risque de moitié. Ainsi, une campagne de presse et d'information à domicile encourage les Caréliens à se remettre au lait écrémé, à manger plus de légumes et moins de beurre. Dans certains groupes de population, un régime plus « léger » a déjà été adopté. Mais il faudra au moins 5 ans pour savoir si un tel changement sera suffisant pour que la Carélie ne soit plus « le pays de l'infarctus » ou, comme le disait un cardiologue finlandais, le Dr Harry Mustaniemi, « il est dangereux d'être un homme... Nous avons chez nous de nombreuses, jeunes et belles veuves ». □

suite de maladies thrombo-emboliques diverses, soit des thromboses veineuses et leurs complications (embolie pulmonaire) soit les thromboses artérielles de type infarctus du myocarde ou ischémie cérébrale (déprivation du cerveau d'une partie de son approvisionnement en sang).

En France, l'Institut National de la Santé et

de la Recherche Médicale (Inserm) fait de nombreuses recherches sur la thrombose, son traitement et sa prévention par des drogues susceptibles d'intervenir dans la biochimie et le métabolisme plaquettaire.

Mais en fait, aucun pays n'a pris une initiative semblable à celle des experts norvégiens, qui s'attaquent au cœur du problème, et cela malgré le risque politique que représente une action visant à réduire la consommation carnée, plaisir fraîchement acquis auquel les pays riches sont attachés comme ils le sont aux congés payés ou à la voiture familiale.

Ainsi, Per Harald Grue, adjoint au Ministre norvégien de l'Agriculture, déclarait au récent Congrès International sur l'Alimentation, à Rome, que la politique agricole du pays devait refléter des objectifs nutritionnels, et tenir compte du contexte mondial de pénurie alimentaire.

« En Norvège, les tendances de consommation depuis dix ans ont sans cesse impliqué une utilisation croissante de ressources. Les études prospectives montrent que si cette tendance n'est pas corrigée, elle va aller en s'accroissant. Nous utilisons de la farine de poisson pour alimenter les porcs. Sur le plan nutritif, cette pratique n'est pas plus logique que d'utiliser de la farine de porc pour nourrir les poissons. »

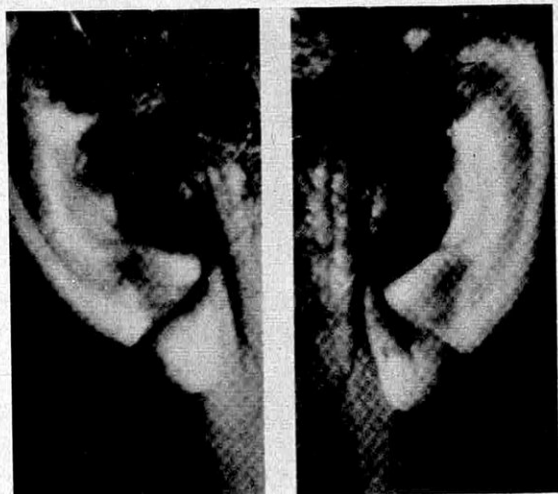
M. Grue insiste sur le fait qu'une modification des habitudes alimentaires doit représenter, de la part de la population, un libre choix. Mais le gouvernement dispose de mesures pour influencer ce choix : campagnes d'information bien sûr, mais aussi une modification de la politique des subsides agricoles. M. Grue précise néanmoins que cette politique ne va pas réduire le revenu de l'agriculteur.

Ainsi, trois ministères en Norvège se sont-ils réunis pour préparer le projet qui sera présenté au parlement : le Ministère des Affaires Sociales (dont dépend le secteur santé), le Ministère des Affaires du Consommateur, et le Ministère de l'Agriculture.

Si les autres gouvernements européens hésitent à se lancer dans une campagne qui pourrait, somme toute, être libellée comme « anti-viande », c'est compréhensible. En France, les surplus agricoles (notamment, des tonnes de viande), les problèmes économiques auxquels font face les agriculteurs, sans parler du bifteck-frites quotidien, rêve devenu réalité pour de nombreux Français, sont autant d'obstacles pour des hommes politiques face à leurs électeurs.

On cherche donc d'autres solutions (ou palliatifs), notamment une bonne connaissance du risque couru, et celle des signes prémonitoires qui permettraient, sinon d'éviter l'infarctus, au moins d'y survivre.

Ainsi, l'OMS remarque que la période critique se situe dans les deux heures qui suivent la crise cardiaque, et constate que la plupart des patients qui sont morts n'ont pas fait appel au médecin dès l'apparition des premiers symptô-



LE SIGNE DE L'OREILLE

● Une curieuse observation a été faite par les cardiologues de la Mayo Clinic, un des plus importants centres médicaux aux Etats-Unis : les personnes qui ont un pli dans le lobe de leur oreille comme dans ces deux oreilles ci-dessus, semblent avoir une prédisposition à la maladie coronarienne.

C'est avec précautions que le Dr Jack J. Sternlieb a annoncé cette découverte lors d'une réunion de l'Association Américaine pour le Cœur.

Certains médecins avaient déjà remarqué qu'un bon nombre de patients atteints de maladie coronarienne avaient un pli profond entre le lobe et l'oreille, comme si le lobe avait été replié vers le haut. L'équipe de la Mayo Clinic décida alors de rechercher systématiquement le pli chez les patients admis à la clinique. Ils en examinèrent 144, 122 hommes, et 22 femmes. Des examens artériographiques montraient que 121 des 144 personnes admises avaient des plaques d'athérosclérose ; 120 d'entre elles avaient le pli caractéristique de l'oreille. Parmi les 11 qui n'avaient pas de pli, 10 avaient des artères coronaires normales !

Les chercheurs américains ne pensent pas que le pli soit l'indication d'une prédisposition héréditaire pour la maladie cardiovasculaire, mais plutôt une manifestation locale de cette maladie. Le lobe de l'oreille, alimenté en sang par l'artère carotide externe, ne possède ni cartilage, ni ligaments internes, mais des tissus qui peuvent être contractés lorsque l'apport sanguin est insuffisant. (Il n'y avait aucune corrélation entre le pli d'une part, et, d'autre part, l'abus de tabac, l'obésité, ou l'hypertension).

Selon le Dr Sternlieb, le pli pourrait donc être un signe diagnostique précieux, notamment en salle d'urgence : « Si le patient est un homme de 45 ans ou plus avec une douleur à la poitrine et d'autres symptômes pouvant évoquer la maladie coronarienne, mais pas de pli dans le lobe de l'oreille, il y a 91 chances sur 100 qu'il ne soit pas atteint de maladie coronarienne. Si le pli existe, il y a neuf chances sur 10 qu'il l'ait. » □

mes : « Sur le plan de l'organisation des soins, la rapidité de l'intervention médicale est absolument essentielle pour la victime d'une crise cardiaque et il faut que ces soins lui soient donnés dans les plus brefs délais, soit sur place, soit dans un hôpital ». Car de tous les décès enregistrés lors de l'étude qui vient de se terminer, 58 % sont survenus avant l'intervention du médecin !

« Lorsque la mort frappe dans la journée même de l'infarctus, la proportion des victimes qui meurent sans aucun secours médical s'élève à 73 %. Cette observation est d'autant plus frappante que la plupart des centres participant à l'étude sont situés dans de grandes villes dotées d'excellents services de santé. »

L'OMS envisage donc la nécessité de mettre en place un nouveau système d'urgence, non seulement dans la ville, mais également à la campagne et dans toutes les situations où le recours au médecin est difficile : « Il faut donc former aux soins de premier secours un membre de la famille du malade, un ami ou un camarade de travail afin de lui venir en aide et peut-être de lui sauver la vie ».

Enfin, on peut s'attendre dans les années à venir à une recherche sérieuse dans le domaine de la nutrition, qui est encore dominé par des « chapelles », et où les opinions médicales varient considérablement d'un pays à un autre, d'une école à une autre, et même d'une année à l'année suivante.

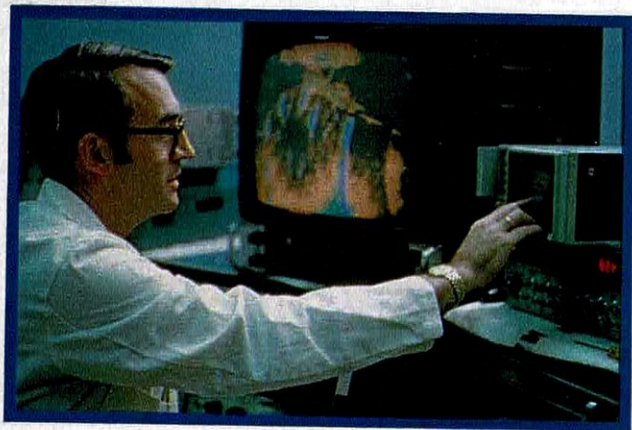
Le nutritionniste américain d'origine française Jean Mayer, de l'Université Harvard, déclarait il y a quelque temps que « le médecin américain moyen en connaît sur la nutrition à peu près autant que sa secrétaire, laquelle y connaît peut-être quelque chose si elle a un problème personnel d'obésité ». Cette observation est probablement valable en ce qui concerne la majorité des médecins des autres pays industrialisés, et même les organisations internationales. Il y a quelques années par exemple, les comités OMS-FAO sur la nutrition considéraient que l'absorption protidique quotidienne d'un individu moyen devait être de 60 grammes au moins ; il y a quelques temps, les mêmes organisations modifiaient ce « minimum vital » qui descendait jusqu'à 40 grammes.

L'alimentation ne semble pas se prêter à des formules, et le nutritionniste ne manque pas d'être surpris lorsqu'il constate qu'une population peut mener une vie normale et active tout en restant en dehors des « normes ».

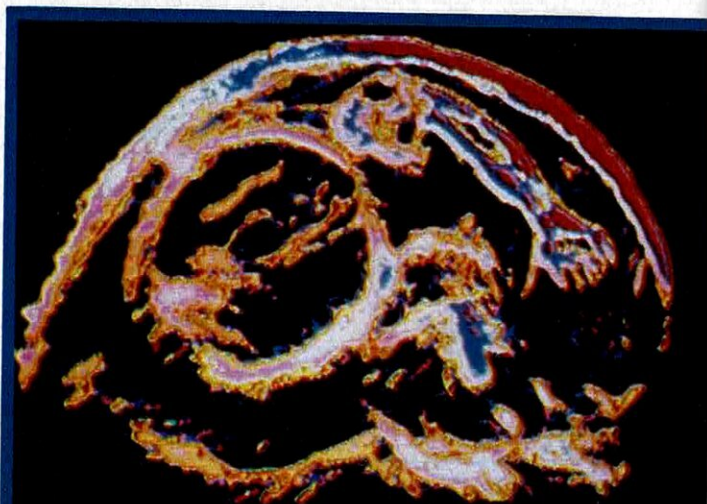
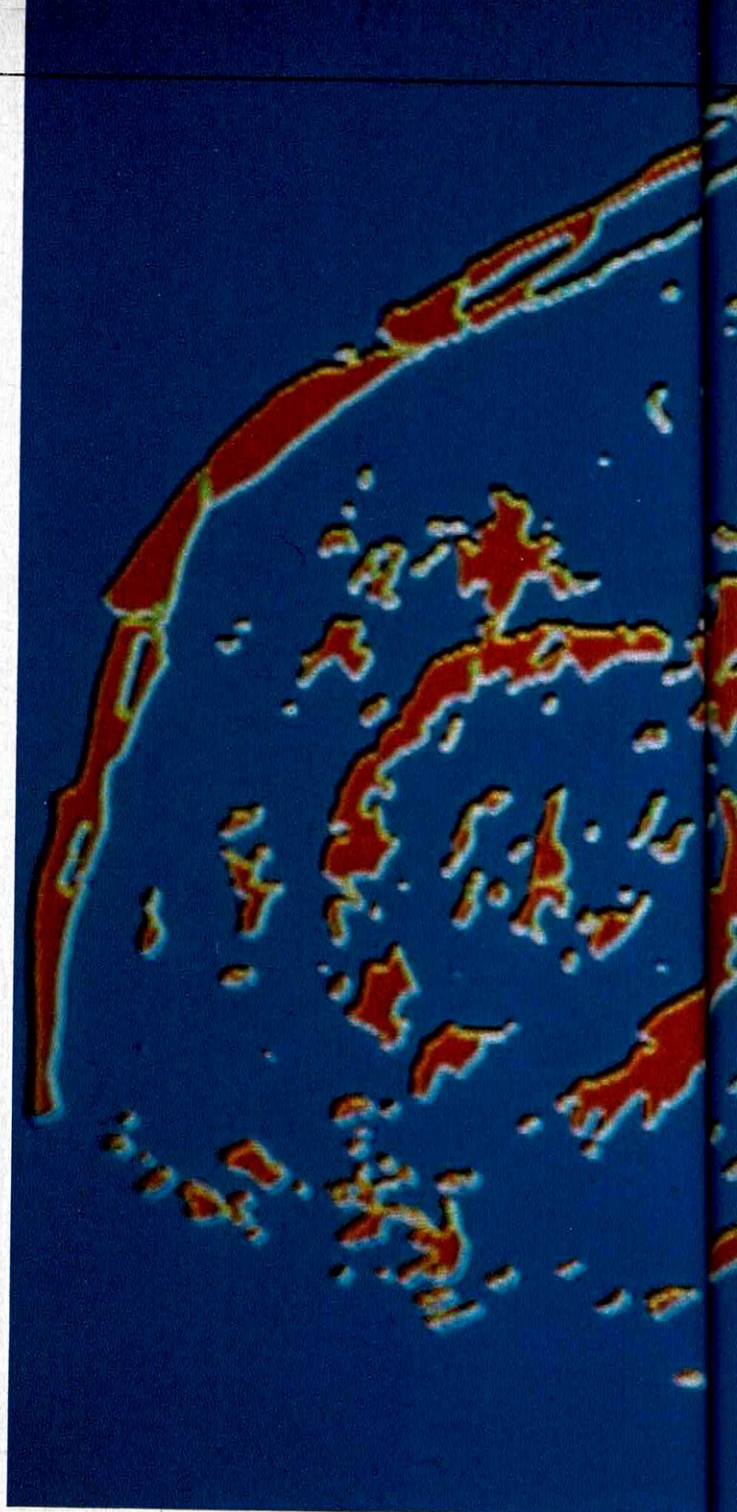
Ainsi, les bushmen de la tribu Kung du désert de Kalahari semblent se porter parfaitement bien en vivant de quelque 85 espèces de plantes comestibles et 54 espèces d'animaux, et tout en absorbant à peine une trentaine de grammes de protéines d'origine animale par jour. Certaines personnes totalement végétariennes se portent à merveille et réalisent même des exploits sportifs. Des groupes d'Esquimaux, eux, vivent exclusivement de viande et poisson. Au Kenya, les guerriers Samburu consomment entre 8 et

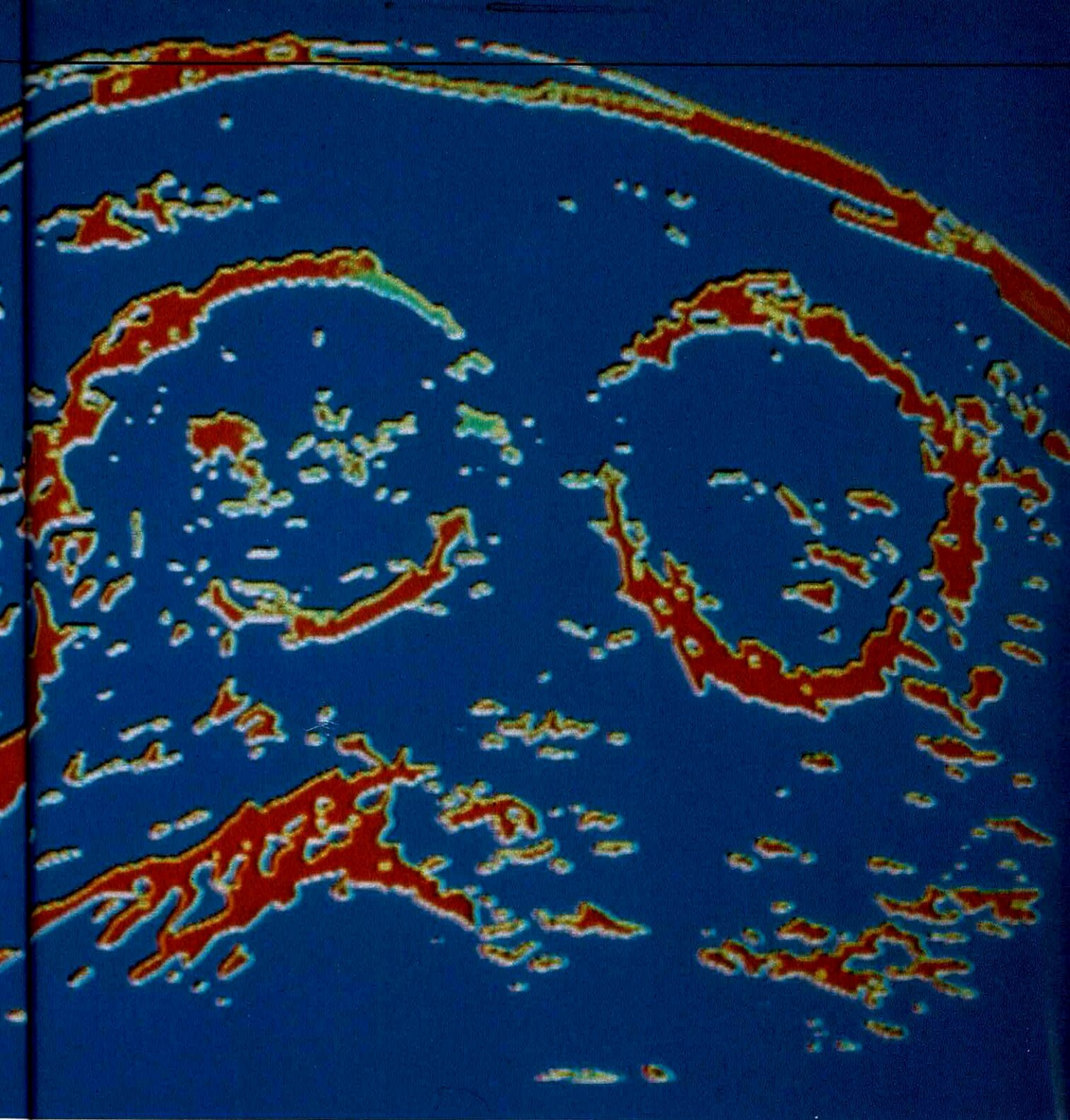
(suite page 150)

VOIR EN COULEURS DANS LE CORPS GRÂCE À DES SONS INAUDIBLES



Le Dr J. Coleman, du Presbyterian Hospital de New York, devant l'écran de l'ultrasonoscope. Ci-dessus, des triplés dans le ventre maternel, ci-contre, un fœtus de 8 mois; à droite, une femme enceinte sous le bras mobile de l'appareil.





L'ultrasonoscopie, qui permet d'examiner l'intérieur du corps en y envoyant des ultra-sons dont l'écho est ensuite électriquement traduit en images, existait déjà en noir et blanc. Elle a conquis la couleur et, du coup, elle est devenue plus précise sans cesser d'être inoffensive

● Les images de cet article sont nées de la rencontre de sons imperceptibles à l'oreille humaine et de corps humains. Dans plusieurs hôpitaux américains et britanniques, où l'on se sert couramment de telles images pour des diagnostics, on en donne aux patients des photos Polaroid. Ainsi, l'image de ces triplés dans le ventre de leur mère a sans doute remplacé dans l'album de famille ou sur le mur de la chambre à coucher la classique photo de bébé...

Le nom de la technique varie d'un pays à l'autre : échotomographie en France ultrasonoscopie ailleurs. Son principe est simple : dérivé du sonar militaire, il consiste à envoyer des ultrasons à travers les tissus, à en recueillir l'écho et à le « traduire » électroniquement sur un oscilloscope. Jusqu'ici, la traduction, comme dans les appareils actuellement utilisés à Besançon et à Marseille, se faisait en noir et blanc. Les nouveaux appareils anglais et américains ont augmenté la lisibilité des images par une traduction en couleurs où le contraste entre un tissu et l'autre est beaucoup plus accusé.

L'ultrasonoscopie est l'un des cinq moyens actuels dont un médecin dispose pour voir dans le corps humain :

- les rayons X classiques ;
- le scanning ou tomographie axiale transverse assistée par ordinateur, qui est un perfectionnement des rayons X, très peu efficaces dans l'analyse des tissus mous ; il balaie l'organe dans un plan donné, à l'opposé des rayons X qui prennent une image de face ; l'image du plan ainsi obtenue est découpée par un ordinateur en très petites surfaces (environ 2 mm²) où l'ordinateur relève le coefficient d'absorption des rayons X et les cotent, par exemple, de - 300 à + 300, sur une échelle de brillance ;
- la scintigraphie, qui consiste à injecter dans l'organisme une substance radioactive inoffensive, telle que de l'iode radioactif, et à relever ensuite au compteur les modes de concentration ; c'est une méthode plus spécialement adaptée à la détection des tumeurs ;
- la thermographie, déjà présentée dans S. & V., et qui consiste à photographier le corps aux infra-rouges afin de déceler des différences anormales de température. Elle se partage en deux branches, la thermographie infra-rouge et la thermographie de contact par cristaux liquides. La première permet d'enregistrer des variations

de température à un cinquième de degré centigrade près et sa précision quantitative est donc très grande ; la seconde, qui consiste à appliquer des feuilles de cristaux liquides (sur le sein, le ventre de la femme enceinte, par exemple) donne des images d'une grande valeur qualitative et des médecins français l'apprécient particulièrement dans la détection du cancer du sein ;

● et l'ultrasonoscopie.

Ces deux dernières méthodes semblent actuellement les plus inoffensives, les deux premières faisant appel à la radioactivité du radium ou du cobalt, dont l'action prolongée présente des risques. Scanning et ultrasonoscopie étant les méthodes par ailleurs les plus précises, l'avantage final revient donc à l'ultrasonoscopie, à la fois précise et inoffensive (jusqu'à plus ample informé).

Pourquoi la couleur ?

Reste à expliquer pourquoi la couleur. Elle est évidemment « gratuite », les triplés dans l'utérus n'étant pas de la couleur montrée sur les photos que Howard Sochurek, vétéran de la photo scientifique, a prises directement sur l'écran plat de l'oscilloscope, pas plus que la tumeur osseuse des photos ci-contre n'est blanche ou rouge. En fait, cette couleur est le fait d'une traduction chromatique des échos ultrasons effectuée par ordinateur sur une base arbitraire, le bleu ou le noir représentant généralement l'intensité minimale de l'écho et le blanc l'intensité maximale.

Pour comprendre cela, il faut savoir que le champ d'activité de l'ultrasonoscopie est un plan sur lequel se déplace la sonde émettrice d'ultrasons. Cette sonde, qui se déplace manuellement ou automatiquement, ne couvre qu'une surface circulaire de 15 mm de diamètre habituellement, dont les résultats, mémorisés par l'ordinateur, restent inscrits sur l'oscilloscope. C'est-à-dire que la sonde opère par petites touches, jusqu'à ce qu'elle ait couvert la totalité du plan, comme un pinceau qui couvre une toile. Sous ce plan se trouve la partie du corps à observer, cerveau, genou, cœur, ventre, etc. Les fréquences utilisées varient entre 2 et 10 millions de cycles par seconde.

Quand l'intensité de l'écho renvoyé est faible ou nulle, la sonde, qui capte les ultrasons ren-

voyés, transmet à l'ordinateur un message quantifié correspondant, qui est traduit en bleu ou en noir, comme sur les photos des deux ventres maternels ; là où l'intensité est la plus forte, comme dans le crâne encore cartilagineux du fœtus, l'écho, fort, est traduit en blanc. Les échos moyens se dégradent du jaune au rouge.

On peut, évidemment, moduler la fréquence des ultrasons de manière à obtenir des images plus ou moins contrastées ou plus ou moins nuancées. Le meilleur exemple de cette modulation est celui de la tumeur du genou (p. 40-41), que les médecins ne purent déceler que par l'ultrasonoscopie. Dans un premier temps, les médecins du Massachusetts General Hospital, à Boston, recherchèrent une image nuancée : c'est la photo où la tumeur est en rouge, avec de fins traits blancs pour les couches les plus osseuses de l'ostéosarcome. Dans un deuxième temps, ils cherchèrent une image contrastée (photo en blanc) qu'ils surimposèrent à une radiographie classique pour bien situer la tumeur. Là, plus de doute : le document composite permettait de porter un diagnostic ferme.

Le souci constant des diagnosticiens, ce sont les organes mous. C'est pour ces organes, cœur, foie, rate, etc., que l'on a inventé le scanning cité plus haut. Et c'est à cela aussi que répond l'ultrasonoscope : il peut déceler ce qui était jusqu'ici invisible, kystes de l'ovaire, kystes du rein, calcifications fines du poumon, anomalies de la thyroïde, malformations cardiaques, etc. De plus, il permet de suivre une grossesse difficile ou exceptionnelle par des examens répétés sans danger pour la mère ou le fœtus.

L'expérience est en train d'affiner le mode d'emploi de l'ultrasonoscopie : on sait, par exemple, que les kystes, « soniquement translucides », ne modifient presque pas l'écho : on n'en distingue que les parois lisses, le liquide cystique ne renvoyant presque pas l'écho (de même que le sang et le placenta). Les néoplasmes, en revanche, renvoient l'écho plus « durement », parce qu'ils sont solides et qu'ils contiennent des régions de cellules mortes. Certaines tumeurs malignes, comme les sarcomes et les lymphomes, poseraient peut-être des problèmes, en raison d'une structure homogène qui ressemble à celle des kystes et qui prêterait donc à confusion, mais, là encore, une modulation de l'amplitude des signaux permet de nuancer l'image jusqu'à différencier nettement le tissu mou du sarcome du tissu sain non sarcomateux.

Pour établir une échelle, d'abord empirique et puis structurée, les médecins se sont « fait la main » sur des organes normaux, certes, et puis sur des organes malades, mais également sur des objets tels que des éponges immergées dans de l'eau, des liquides de densités différentes, etc.

Ce qui revient à dire que l'ultrasonoscopie n'en est encore qu'à ses débuts, près de trente ans après les premiers essais — infructueux —

d'utilisation du sonar en médecine. Il n'est pas encore temps d'en établir les limites. Certes, son immense intérêt est de permettre dans de nombreux cas des diagnostics à la fois plus précoces et plus précis, avant la manifestation même des symptômes d'une maladie telle que le cancer de la prostate ou la sténose cardiaque. Peut-être, tout comme le scanning, dispensera-t-elle de la ventriculographie gazeuse, qui consistait à injecter de l'air dans le cerveau pour faire apparaître les ventricules cérébraux, lors d'un examen exploratoire. Et sa valeur en obstétrique est également reconnue dans tous les centres déjà dotés d'ultrasonoscopes.

Mais il y a des domaines où l'ultrasonoscopie n'a encore rencontré que des échecs. Des médecins japonais ont récemment tenté de l'appliquer à l'examen du sein, afin de remplacer la mammographie, technique qui consiste à injecter dans cet organe une solution opaque métallique pour faire apparaître, à la radio, les vaisseaux sanguins ; une telle utilisation aurait permis une étude beaucoup plus facile et totalement inoffensive dans la prévention systématique du cancer du sein. Or, jusqu'ici les résultats obtenus ont été de moindre valeur que ceux de la radiographie classique et à plus forte raison, du scanning et de la thermographie de contact.

Des images en relief

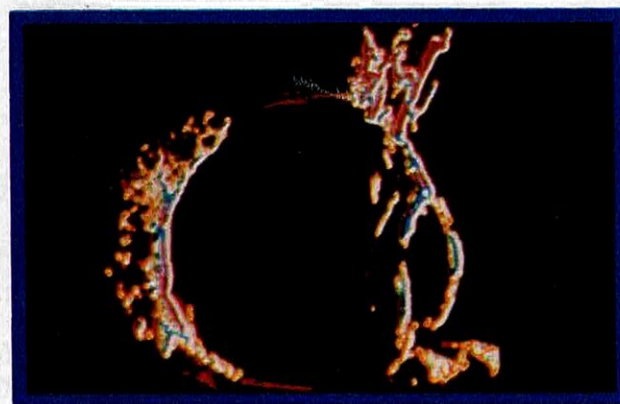
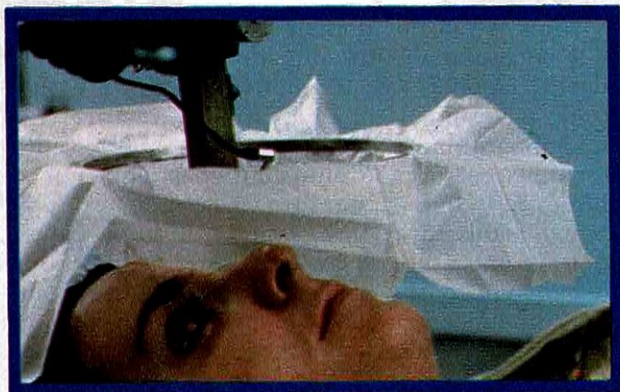
Telle est la raison pour laquelle le professeur Raymond Oliver, de la Royal Postgraduates Medical School du Hammersmith Hospital de Londres estime que l'ultrasonoscopie n'est pas appelée, du moins dans un proche avenir, à remplacer les autres techniques exploratoires. C'est une technique précieuse de plus et c'est indiscutablement la plus inoffensive avec la thermographie (également utile dans la détection du cancer du sein, par exemple) mais on ne saurait dire que ce soit la seule. Même pour l'examen d'organes tels que le pancréas et la rate, on n'en est encore qu'à un stade préliminaire et il faut distinguer entre la possibilité de déceler un « quelque chose » qui eut été autrement invisible, offerte par l'ultrasonoscopie, et la possibilité de porter un diagnostic exact, qui ne semble pas toujours être le fait de cette technique, comme le montre le cas du sein. Et là, il faut bien s'en remettre à l'opinion des médecins anglais : le Royaume-Uni compte déjà une centaine d'ultrasonoscopes (à £ 15 000 pièce, soit quelque 200 000 de nos francs), alors qu'en France, il n'y en a que deux...

Exemple d'une véritable « conquête » de l'ultrasonoscopie : l'œil. Inaccessible à la scintigraphie, peu visible à la thermographie, pratiquement interdit à l'exploration radiographique, il s'ouvre enfin à l'ultrasonoscopie. La photo que nous publions ci-contre est celle d'un œil sain ; eut-il été atteint d'hémorragie que l'on

eut aperçu la masse sanguine de l'hématome. Là aussi, la possibilité de voir derrière et à travers cet organe fragile offre des possibilités de traitement bien meilleures que jamais.

Le progrès ultime en la matière est offert par le laser et son application à l'holographie : les techniciens du Moorfields Eye Hospital de Londres, centre d'ophtalmologie, mettent actuellement au point une méthode pour obtenir des images de l'œil en relief, qui pourrait être plus tard appliquée aux autres organes.

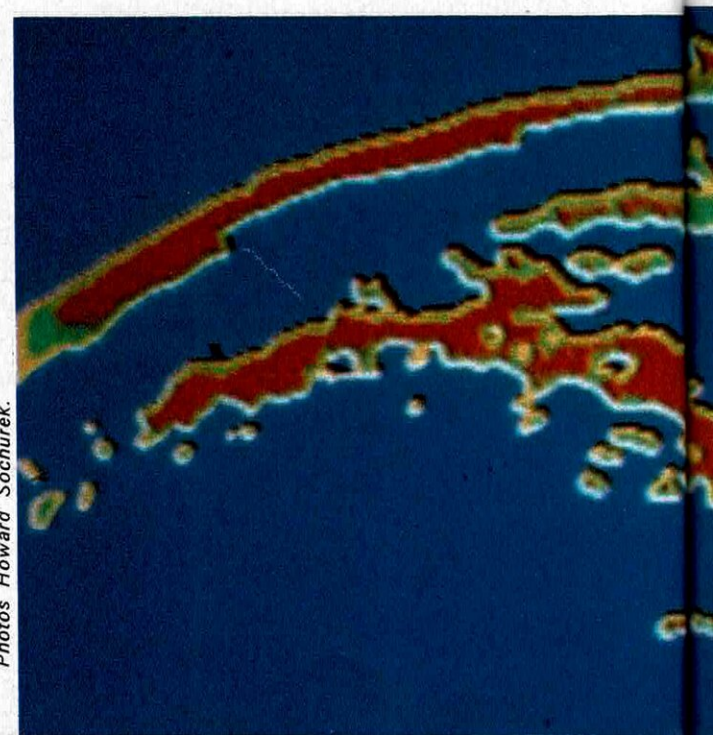
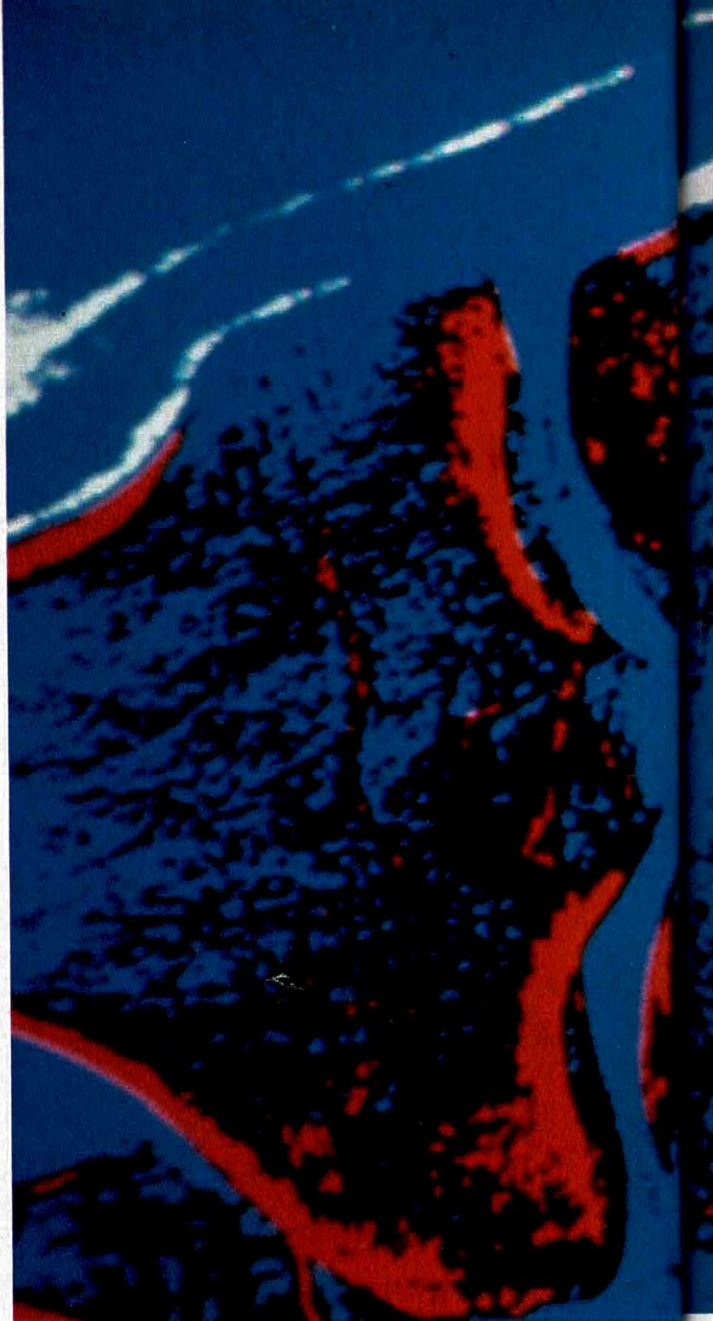
Au Hammersmith Hospital, encore, les élec-



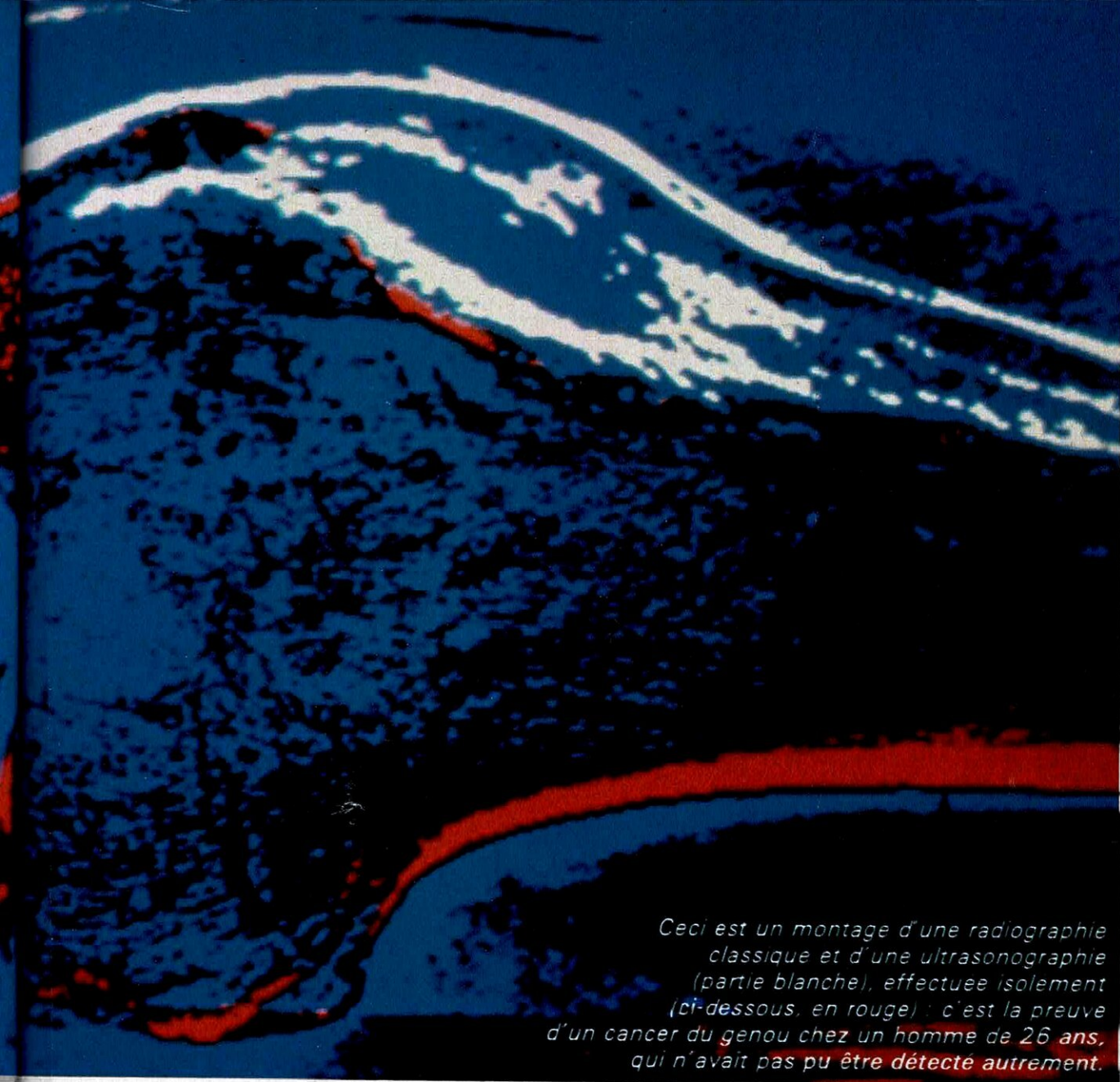
troniciens viennent d'effectuer une assez jolie prouesse. Ils se heurtaient, en effet, à la difficulté suivante : c'est que l'image ultrasonoscopique, qui est fixe, ne permet pas de suivre les mouvements d'un organe en mouvement tel que le cœur (et c'est là une supériorité des rayons X, par exemple). Ils ont donc chargé l'ordinateur de mémoriser chaque instant du cycle cardiaque, comme l'image d'un film de cinéma, pour reconstituer ensuite automatiquement le cycle entier avec une succession d'images. Ils viennent d'obtenir ainsi un cycle cardiaque entier, systole et diastole, mais un seulement. Peut-être par la suite, pourra-t-on voir bouger le fœtus dans le ventre maternel. En relief.

C'est au même hôpital, décidément non dénué d'humour, que l'on offre à tous les patients du département de cardiologie, une ultrasonoscopie en couleurs de leur cœur...

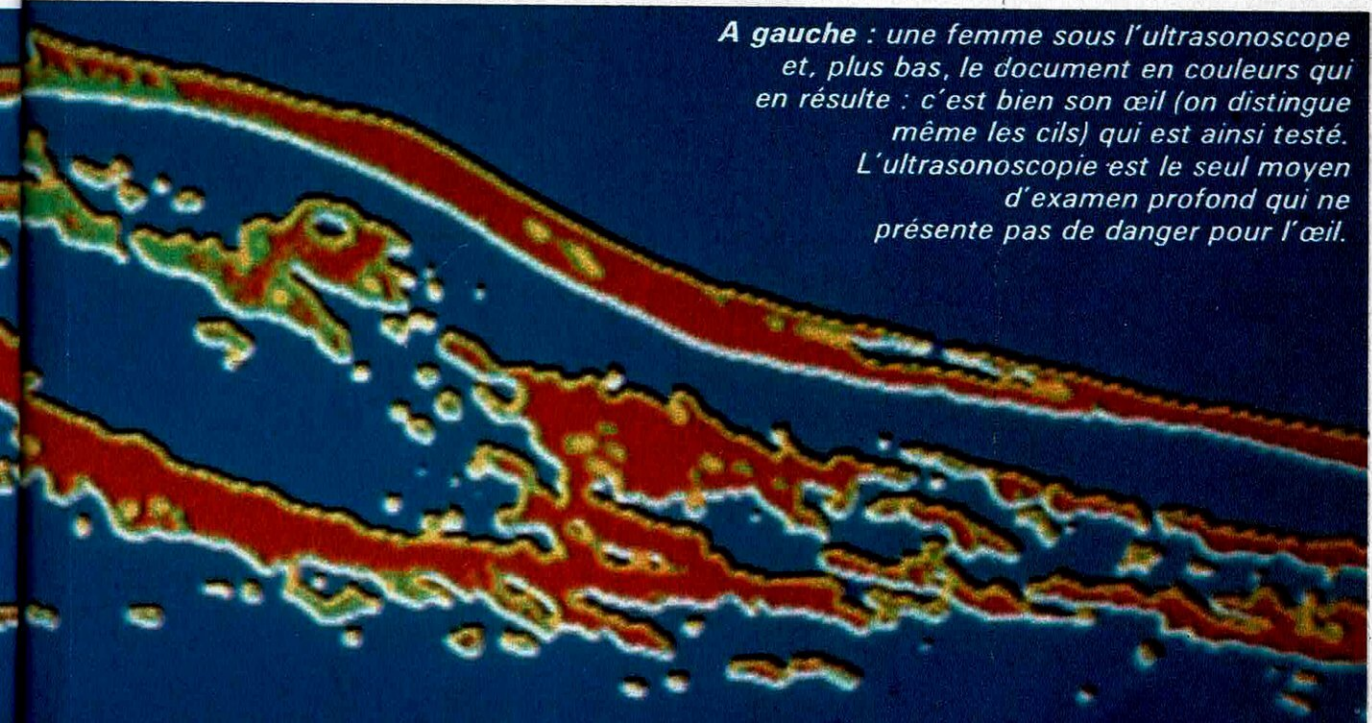
Gérald MESSADIÉ ■



Photos Howard Sochurek.



Ceci est un montage d'une radiographie classique et d'une ultrasonographie (partie blanche), effectuée isolément (ci-dessous, en rouge) : c'est la preuve d'un cancer du genou chez un homme de 26 ans, qui n'avait pas pu être détecté autrement.



A gauche : une femme sous l'ultrasonoscope et, plus bas, le document en couleurs qui en résulte : c'est bien son œil (on distingue même les cils) qui est ainsi testé. L'ultrasonoscopie est le seul moyen d'examen profond qui ne présente pas de danger pour l'œil.

EN FUMANT « SUISSE » DEUX FOIS MOINS DE RISQUES D'AVOIR UN CANCER

Feu vert en Suisse (par le Service de l'hygiène) pour la mise en vente d'une nouvelle cigarette reconnue comme « exempte à 80 % de produits cancérigènes ». Serait-ce enfin la cigarette « propre » ? Hélas, pas encore...

La « No » n'est certes pas la première cigarette « inoffensive » lancée sur le marché. Mais incontestablement c'est la seule qui se vende bien. Pourtant les marques de cigarettes, soi-disant non dangereuses, ne se comptent plus. En 1963, en Floride, une usine entreprend de fabriquer une cigarette à partir de laitues. En 1964, elle ferme ses portes : faillite. En 1968, d'autres sociétés américaines proposent des cigarettes à base d'épinards et de choux, de betteraves, de pétunias, de pissenlits. En Roumanie, on essaie la feuille de tomates. Au Japon, on lance une cigarette contenant une herbe médicinale d'Orient : l'hortensia sauvage. Plus subtil, un maraîcher allemand crée trois hybrides tabac-tomate, tabac-pomme de terre, tabac-betterave sucrière. Enfin le gouvernement britannique lance une cigarette synthétique constituée d'un mélange de tabac et de cellulose dérivée de la pulpe d'arbres finlandais. Tous ces essais, malgré la bonne volonté des fumeurs, se sont soldés par des échecs. Pourquoi ? Parce que la fantastique complexité des habitudes font qu'il est très difficile de berner un fumeur. C'est comme si on essayait de tromper un alcoolique en lui faisant boire du jus de raisin.

Comme il est très difficile d'inventer un alcool qui ne soit pas néfaste pour la santé, il est également très difficile d'inventer

une cigarette qui ne soit pas toxique. Or la fumée de tabac, qui entre dans la bouche et les voies aériennes, contient un grand nombre de ces substances nocives. La plus connue est la nicotine, alcaloïde isolé pour la première fois en 1809, qui procure un réel plaisir au fumeur. Elle se présente sous la forme d'un liquide huileux, incolore à l'état pur, mais brunissant vite par photo-oxydation dès qu'on l'expose à l'air et à la lumière. C'est en 1856, que Claude Bernard démontre que ce corps a une très haute toxicité, puisque l'injection de trois gouttes de nicotine dans la cuisse d'un chien entraîne chez l'animal un comportement d'ivresse et des troubles visuels. Avec trois gouttes supplémentaires, l'animal est saisi de spasmes, de contractures et meurt. Et avec seulement huit gouttes on peut tuer un cheval. Or, pour un homme la dose mortelle est de 15 à 30 cg de nicotine alors qu'une cigarette gauloise en contient 1 cg. Heureusement, toute la nicotine contenue dans un paquet ne passe qu'à très petites doses dans le sang. L'action de la nicotine se manifeste essentiellement et d'emblée au niveau des ganglions du système nerveux sympathique et parasympathique, et elle se traduit par une élévation du rythme cardiaque et de la pression artérielle. C'est elle qui est à l'origine des maladies cardio-vasculaires. Enfin, la nicotine crée une accoutumance, c'est-à-dire une dépendance

physique. Dès que la quantité de nicotine est éliminée du sang, le fumeur ressent le besoin d'allumer une autre cigarette.

En plus de la nicotine on compte un très grand nombre de composants dont près d'un millier ont été identifiés et dont beaucoup ne le sont pas encore. Les plus connus sont l'oxyde de carbone, préjudiciable aux insuffisants respiratoires et aux malades souffrant d'angine de poitrine et surtout les goudrons du tabac et du papier, susceptibles de provoquer le cancer des voies respiratoires. Le plus redoutable d'entre eux étant le 3-4 benzopyrène.

Nicotine et goudrons étant de loin les poisons les plus toxiques contenus dans le tabac, les savants se sont efforcés de fabriquer des cigarettes qui en contenaient moins ou pas du tout. Il existe plusieurs solutions :

- **Les filtres.** Ceux-ci peuvent être constitués de matières diverses, mais il est maintenant bien démontré que leur efficacité est liée à leur porosité. Plus un filtre est poreux, moins il retient ; au contraire, plus il est serré, plus il retient. Enfin la rétention est non sélective, c'est-à-dire que le goudron est retenu dans la même proportion que la nicotine. Avec son triple filtre acétate-charbon-acétate, la Gallia commercialisée par la Seita est une cigarette très peu nocive, mais aussi une cigarette ayant très peu de goût, car la nicotine qui procure la satisfaction au fumeur, est pratiquement toute retenue. Alors il se produit un réflexe de compensation qui oblige le fumeur à augmenter plus ou moins inconsciemment la quantité absolue de fumée qu'il consomme chaque jour. Ce phénomène de compensation entraîne donc aussi une augmentation de la dose de goudron et, par conséquent, des substances cancérigènes.

- **Les additifs au tabac ou au papier.** Le but poursuivi est de modifier le processus de la combustion par l'adjonction au tabac ou au papier de la cigarette de diverses substances organiques ou minérales : on peut ainsi réduire la quantité de goudrons dans la fumée. En effet, plus la combustion est complète à température moins élevée, moins il y a de goudrons dans la fumée. Les études faites sur les substances cancérigènes contenues dans ces goudrons ont permis de réduire le 3-4 benzopyrène dans des proportions variant de 36 à 84 %. Inconvénients majeurs : ces pro-

cédés provoquent une combustion accélérée de la cigarette et en modifient très fortement le goût.

● **Les substituts du tabac et les tabacs synthétiques.** Le remplacement du tabac naturel par des tabacs synthétiques (dérivés de la cellulose) ou par des feuilles de toutes sortes de plantes (laitues, pissenlits, etc.) a pour but d'obtenir des fumées moins riches en goudron et sans nicotine. A vrai dire, ces cigarettes ne procurent aucune satisfaction au fumeur, qui court toujours le risque d'attraper un cancer des poumons, à cause de la présence, certes réduite, des goudrons. Il faut donc se rendre à l'évidence : tant qu'on n'aura pas inventé un substitut non toxique de la nicotine, il sera impossible d'avoir une cigarette qui procure une réelle satisfaction au fumeur. Comme ce substitut n'existe pas encore, il faut se résoudre à conserver la nicotine tout en éliminant le plus possible les goudrons du tabac.

Pour éliminer ces goudrons, il existe un autre procédé, autre que celui déjà décrit : la **préextraction du tabac naturel**. Ce procédé, adopté par les fabricants de la cigarette suisse « No », a été découvert par le Dr S. Neukomm, médecin-chef à l'Institut de mé-

decine sociale et préventive, à Lausanne. Il consiste à traiter le tabac avec un ou plusieurs solvants organiques comme le tétrachlorure de carbone. De ce fait, le tabac donne une fumée profondément modifiée dans sa composition chimique.

Ainsi, des expertises faites par le Service fédéral de l'hygiène publique suisse ont montré que le prétraitement du tabac provoque une diminution très nette du taux des goudrons, notamment 50 % des hydrocarbures aromatiques (anthracène, pyrène, 3-4 benzo-pyrène) et 50 à 80 % des hydrocarbures aliphatiques. Par contre, le taux de nicotine est très peu affecté par ce procédé. Les expertises biologiques effectuées par le même organisme concluent que la préextraction diminue considérablement les risques de cancer, puisque chez les souris soumises à la fumée prétraitée on observait une réduction de 50 % en moyenne des cancers et simultanément une prolongation du temps nécessaire à l'apparition du premier cancer de 27,2 à 34,9 %. Le lancement de la cigarette « No » a cependant suscité une vive protestation d'un groupe de médecins et de professeurs suisses qui reprochent la publicité abusive faite à cette cigarette et qui mettent en garde les éventuels clients sur les points suivants :

● Le prétraitement du tabac au tétrachlorure de carbone, solvant très toxique, est, disent-ils, dangereux, puisqu'on en fait l'emploi de moins en moins dans l'industrie alimentaire. Faux ! rétorquent la Société Ipromarc (Payerne) et la Société d'études et d'exploitation des tabacs, fabricants de la « No ». Les solvants chlorés sont couramment utilisés pour produire du café sans caféine, du thé sans théine, de la bière sans alcool.

● La fumée du tabac prétraité, même si son activité cancérogène est diminuée, contient encore de la nicotine, de l'oxyde de carbone et de très nombreux autres

produits nocifs et irritants. Par conséquent, elle peut provoquer toutes sortes de maladies cardiovasculaires, la bronchite chronique et l'emphysème pulmonaire chronique. Or, précisent les fabricants, la « No » est dotée d'un filtre à charbon actif qui absorbe une part de l'oxyde de carbone. Le Dr S. Neukomm souligne par ailleurs : « Nous n'avons jamais proclamé que la préextraction permettait d'obtenir des cigarettes donnant une fumée complètement inoffensive, mais nous avons seulement reconnu que la préextraction diminue les substances cancérogènes et par conséquent, le risque de cancer. » Et il ajoute : « Je considère que le texte des signataires est malveillant et perfide. On tente de démolir un produit reconnu officiellement au nom d'une politique générale antitabagique. Les signataires voudraient qu'on ne parle jamais de cigarettes. Et pour une fois qu'il y en a une moins nocive que les autres, ils s'en prennent à elle. »

Précisons que la cigarette « No » existe sous deux présentations : l'une en tabac brun (goût Maryland), l'autre en tabac blond (American blend). Dans la foulée une autre firme suisse, Laurens Rothmans AG, a présenté à la presse une cigarette « non nocive » baptisée « Peer spécial », contenant non seulement du tabac, mais aussi un nouveau produit. Ce produit, le Cytrel, a été mis au point par la « Celanese Corporation », l'une des dix plus grandes entreprises chimiques américaines, connue pour ses recherches dans le domaine des produits à fumer. Le Cytrel, qui est exempt de nicotine, entre pour 20 % dans la composition de la nouvelle cigarette suisse. Celle-ci, après une première mondiale en Allemagne, vient d'obtenir le feu vert du Service fédéral de l'hygiène publique suisse.

Comme il n'existe aucune cigarette vraiment inoffensive, et que par ailleurs il est très difficile d'arrêter de fumer, le plus simple serait évidemment de ne jamais commencer. C'est l'un des points sur lequel M^{me} Simone Veil, ministre de la Santé, se propose d'insister pour la prochaine « campagne antitabac ». Mais l'Etat consentira-t-il, de gaité de cœur, à fermer les bureaux de tabac ?



Atmosphère
méthane
hydrogène

Brume
d'hydrocarbure

Océan
de méthane

Mince
couche
de
goudron

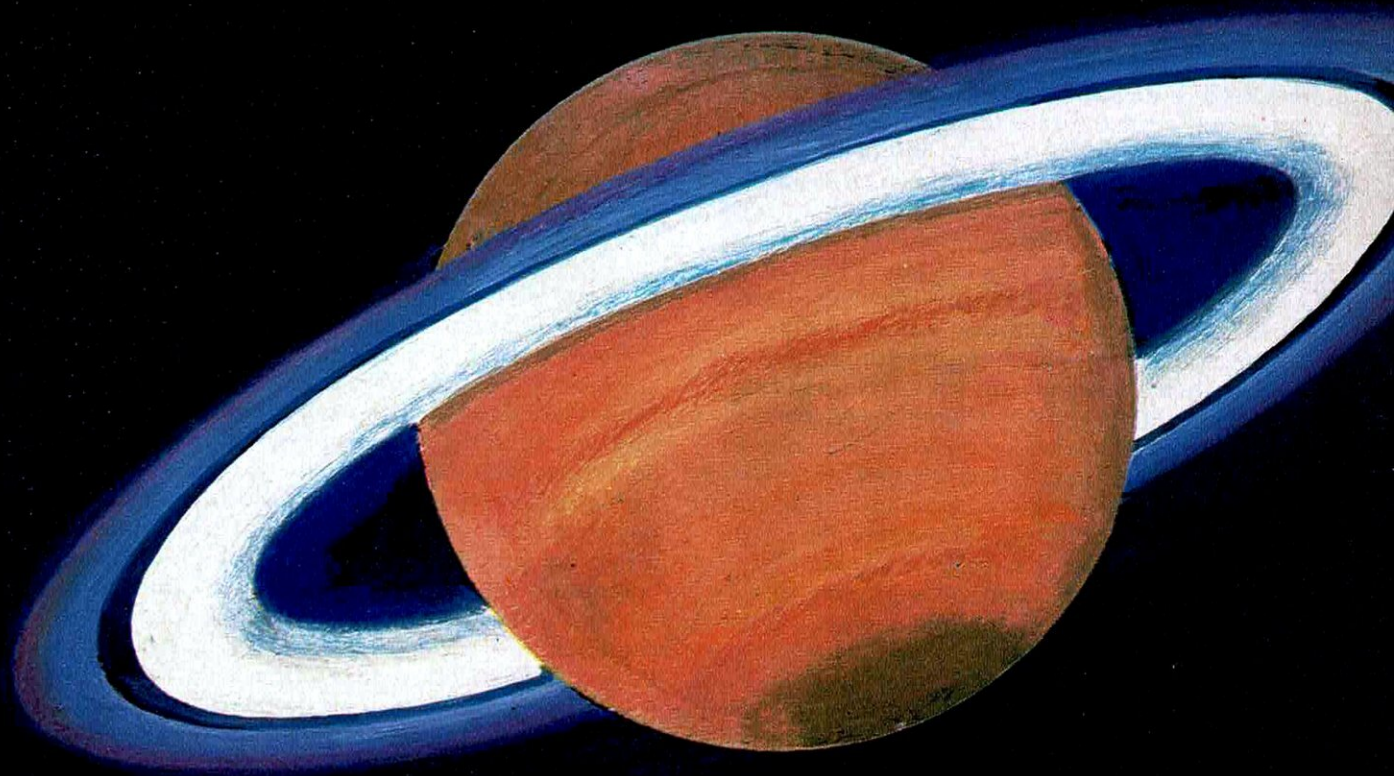
Tore d'hydrogène

LE PLUS GROS SATELLITE DU SYSTEME SOLAIRE

Titan, le 7^e satellite de Saturne, est considéré par les astronomes comme l'un des objets les plus "exotiques" du système solaire. Avec un diamètre de 5000 km, (à peu près le même que Mercure) c'est le plus gros satellite du système solaire. Son noyau serait constitué d'un mélange de 60 % d'ammoniac et 5 % de méthane gelé. Sa surface est très peu brillante; on en déduit que ses continents seraient recouverts d'une fine couche de goudron, avec des océans de méthane à l'état liquide. L'atmosphère très ténue est constituée de méthane avec des nuages d'ammoniac. L'interaction de ces gaz avec des particules chargées provenant du Soleil ou des photons produirait des brumes assez opaques d'hydrocarbures. Il y aurait une formation continue photochimique d'hydrogène moléculaire H_2 , créant un effet de serre qui réchaufferait l'atmosphère. Cet hydrogène s'échapperait pour se satelliser autour de Saturne. De ce fait, Titan évoluerait autour de Saturne dans une sorte de "tore" d'hydrogène.

TITAN ET IO LES DEUX ENIGMES DU SYSTEME SOLAIRE

Io et Titan sont les deux seuls satellites du système solaire à posséder une atmosphère. Véritables usines photochimiques à produire des hydrocarbures, leurs atmosphères possèdent de l'hydrogène, un gaz si léger qu'on se demande comment des corps célestes de si petite masse, peuvent le retenir.



● Jamais les savants ne s'étaient autant intéressés à ces astres un peu délaissés du système solaire, que sont les satellites naturels des planètes. Seule jusqu'à présent la Lune, avec les conférences annuelles de la Nasa, avait eu cet honneur.

Les tout premiers satellites naturels, à l'exception de la Lune, à ouvrir ce regain d'intérêt de la part des savants, furent évidemment Phobos et Deimos qui furent photographiés par Mariner 9. A l'époque les spécialistes furent tout étonnés de constater que ces deux satellites martiens avaient l'apparence de gros rochers comportant des impacts de météorites. C'est en effet que les satellites naturels des planètes du système solaire, sont extrêmement variés quant à leur gros-seur, leur composition ou leur densité. Les plus gros peuvent avoir comme Titan, la taille d'une planète (Mercure ou Mars), d'autres au contraire, comme Deimos, ont un diamètre de 22 km. D'une manière générale par rapport à la planète centrale le rapport du rayon de la planète centrale avec celui du satellite peut être de 3,7 pour la Terre et la Lune, à 7 000 pour certains satellites éloignés de Jupiter.

Depuis 1610, date de la découverte de quatre satellites de Jupiter par Galilée, on en a dénombré 33 autour des six planètes des neuf que compte le système solaire. Jupiter et Saturne, du fait de leur grosse masse, sont les deux planètes à posséder le plus grand cortège de satellites. Jupiter en a douze, Saturne, dix. Leur mouvement (parfaitement visible dans une petite lunette) est prédit avec une très grande exactitude, au point même qu'il peut servir à constituer des éphémérides. Enfin, les satellites de Jupiter ont eu un rôle historique : 25 ans après la mort de Descartes, un astronome danois Olaf Römer montrait, en 1676, par l'occultation des satellites de Jupiter que la lumière se propageait à une vitesse n'excédant pas 300 000 km/s.

Après près de deux siècles d'interruption où l'on s'est borné à déterminer les masses et les diamètres des satellites du système solaire, l'intérêt scientifique vient de redoubler et plus particulièrement pour deux d'entre eux Io et Titan. Les savants viennent en effet de s'apercevoir que Io, satellite de Jupiter et Titan, satellite de Saturne, possèdent chacun une atmosphère et que des phénomènes étranges s'y passaient pouvant bien donner des éléments permettant d'avoir une idée sur la composition chimique et les conditions physiques qui régnaient dans la nébuleuse solaire primitive, et d'autre part sur les conditions dans lesquelles chimie de la vie aurait pu évoluer. Car ces deux satellites, avec leur atmosphère, sont de véritables bouillons de culture synthétisant des éléments organiques à partir desquels la vie a pu évoluer.

Io est considéré comme une anomalie du système solaire. Deuxième satellite de Jupiter par ordre d'éloignement, il tourne autour de cette planète à 442 000 km dans son plan équatorial. Son diamètre, 3 540 km, en fait un astre d'une grosseur analogue à la Lune. La densité de Io

est de 3,5 g par cm^3 . Comme elle est proche à celle de la Terre, cela permet de penser que ce satellite possède une structure rocheuse (des silicates) similaire à Vénus, la Terre ou Mars, par opposition aux planètes de densité plus légère (Jupiter, Saturne, etc.) de composition différente.

La proximité de l'orbite de Io fait que ce satellite évolue complètement dans la ceinture de radiation de Jupiter semblable à celle qui entoure la Terre. Cette ceinture de radiation est, on le sait, créée par un fort champ magnétique, produit par la planète et dont les lignes de force capturent les particules chargées électriquement provenant du Soleil. Les récentes missions des sondes spatiales, Pioneer 10 et 11 ont en effet montré que Jupiter, tout comme la Terre, possédait un champ magnétique de configuration extrêmement complexe, ayant pour principal effet de « piéger » des particules chargées et des électrons provenant des vents solaires. Ce qui fait que Io évoluant à une distance relativement faible de Jupiter est complètement immergée dans un environnement électrique.

Il y a un peu plus d'un an, les spécialistes ont établi depuis des observations terrestres, une corrélation entre le déplacement du satellite sur son orbite et des « bouffées » d'émissions radio dans les longueurs d'ondes décimétriques. Si la corrélation entre Io et les émissions radio a pu être faite, les savants continuent toujours de s'interroger sur la nature exacte des mécanismes produisant ces émissions. Ils pensent qu'il doit exister une sorte de couplage entre les lignes de force du champ magnétique jovien le long duquel se propagent de gigantesques flux de courant électrique passant à travers le satellite. Ces courants électriques induiraient à leur tour un champ magnétique, qui inter-agirait avec le champ magnétique de Jupiter, produisant les émissions radio enregistrées. Cette ambiance particulièrement électrique (c'est le moins qu'on puisse dire) a bien entendu des effets sur la surface du satellite et son atmosphère. Les particules chargées érodent le sol de Io dont la coloration varie au fur et à mesure de ses révolutions sur lui-même et de son mouvement autour de Jupiter selon qu'il passe des zones ensoleillées aux zones d'ombre.

Io est avec Titan, satellite de Saturne, le seul satellite à posséder une atmosphère, très ténue. Mais il est le seul à posséder, comme la Terre, une ionosphère. L'atmosphère terrestre possède en effet plusieurs couches de particules électrisées et qui servent de miroir réfléchissant les ondes radio. On utilise couramment les propriétés réfléchissantes de ces couches ionosphériques pour communiquer d'un bout à l'autre du globe. Sur Io, la première couche ionosphérique est située à 140 km de la surface, et la seconde à 60 km. La densité d'électrons est de l'ordre de 6.10^4 cm^3 . Elle est un peu moins dense du côté nocturne du satellite, ce qui laisse suggérer que le Soleil pourtant très lointain (il est à 778,7 millions de km) y est pour quelque chose.

Mais surtout, le grand sujet d'étonnement est

LES 33 SATELLITES NATURELS DU SYSTÈME SOLAIRE

Planète	Satellites *	Distance moyenne à la planète (10 ³ km)	Période (jours)	Inclinaison de l'orbite (en degrés)	Rayon (km)	Masse (10 ²³ g)
Terre	Lune	384,4	27,3217	5,1453	1 738	735
Mars	1 Phobos	9,37	0,3189	1,1	10,9	
	2 Déimos	23,52	1,262	0,9-2,7	5,7	
Jupiter	5 Amalthée	181,3	0,489	0,4	110	
	1 Io	421,6	1,769	0,0	1 820	910
	2 Europa	670,9	3,551	0,0	1 550	487
	3 Ganymède	1 070	7,155	0,0	2 635	1 490
	4 Callisto	1 880	16,689	0,0	2 500	1 065
	6	11 470	250,6	27,6	80	
	10	11 710	260	29,0	9	
	7	11 740	260,1	24,8	30	
	12	20 700	617	147	8	
	11	22 350	692	164	11	
	8	23 300	735	145	8	
	9	23 700	758	153	10	
	13	600 000			4	
Saturne	10 Janus	159,5	0,74896	0,0	110	
	1 Mimas	186	0,942	1,5	200	0,37
	2 Encelade	238	1,370	0,0	250	0,85
	3 Thétys	295	1,888	1,1	500	6,26
	4 Dioné	377	2,737	0,0	575	11,6
	5 Rhéa	527	4,518	0,4	800	23,0
	6 Titan	1 222	15,95	0,3	2 500	14 101
	7 Hypérion	1 481	21,28	0,4	220	3,1
	8 Japet	3 560	79,33	14,7	900	10
	9 Phœbé	12 390	550,4	150	120	
	Anneau de Saturne	70 à 137	0,4 à 0,7	0		250 (?)
Uranus	5 Miranda	130	1,4135	3,4	700	13
	1 Ariel	192	2,520	0	500	5
	2 Umbriel	267	4,144	0	900	43
	3 Titania	438	8,706	0	800	26
	4 Obéron	586	13,46	0	200	1
Neptune	1 Triton	354	5,877	160,0	2 000	3 400
	2 Néréide	5 570	359,4	27,5	300	

* Les chiffres de cette colonne indiquent l'ordre chronologique des découvertes.

l'atmosphère de Io. On ne l'avait jamais vue depuis la Terre. C'est l'occultation radio de la sonde Pioneer 10 qui a permis de la déceler. Elle serait constituée d'un cocktail pour le moins surprenant de sodium, de bore, d'azote, d'hydrogène avec peut-être un zeste d'ammoniac. Cette atmosphère n'est pas très dense : on estime en effet sa pression à 10⁻⁸ bar ; alors que sur Terre au niveau de la mer, elle est de à peu près 1 bar.

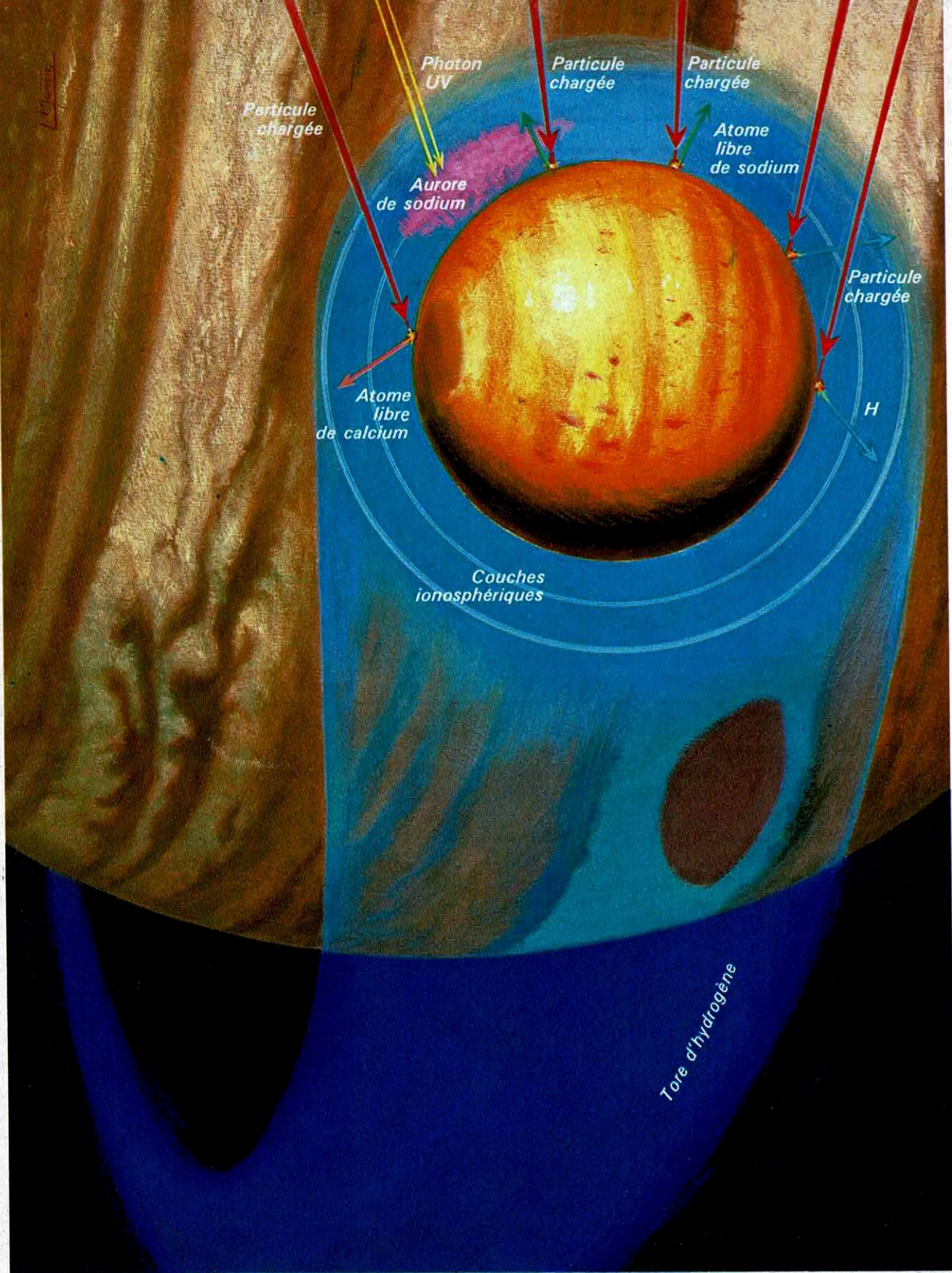
Il se passe des choses bien étranges dans cette atmosphère. L'année dernière, deux Américains, Brown et Chaffee ont détecté dans le spectre atmosphérique de Io, de très fortes émissions de sodium provenant de nuages. La couleur de ces aurores de sodium produites par les nuages entourant Io, n'est pas sans rappeler cet éclairage caractéristique des lampes à vapeur de sodium que connaissent bien les automobilistes circulant de nuit sur les autoroutes. Ces lampes au sodium reproduisent artificiellement ce qui se passe naturellement dans l'atmosphère de Io. Comme la température à la surface de Io est estimée à 130 °K et que celle des nuages de sodium responsables de l'émission est des milliers de fois plus chaude, on pense que des photons solaires réchauffent le sodium des nuages, et « excitent » les atomes de sodium qui émettent à leur tour des photons émettant dans la raie jaune caractéristique du sodium. De ce fait, on comprend aisément que ces émissions de sodium soient fluctuantes et qu'elles varient selon l'éclairement du satellite par le Soleil. Cette cause d'émissions du sodium n'est pas la seule.

Des photons solaires y induiraient d'autres types d'excitation.

On s'est interrogé sur la présence d'ammoniac NH₃ dans l'atmosphère de Io selon McElroy, cet ammoniac pourrait être indirectement à l'origine des émissions de sodium. La photolyse de 10⁸ molécules d'ammoniac que contiendrait l'atmosphère de Io produirait un flux de 2.10¹¹ atomes d'hydrogène par cm², chaque seconde. L'azote résultant de cette photolyse inter-agirait avec le sodium produisant les mécanismes auroraux. Le sodium libéré dans l'atmosphère de Io y resterait pendant 16 jours environ.

Déjà, l'atmosphère nous renseigne sur la surface du satellite qui serait comme une sorte de lac salé composé de sodium dissous dans de la glace d'ammoniac. Cet ammoniac s'évaporerait entraînant avec lui des atomes de sodium, que l'on retrouve dans l'atmosphère. Puis il serait dissocié par les rayons UV du Soleil en azote et en hydrogène. Il y aurait ainsi une production continue d'hydrogène dans l'atmosphère de Io.

Le sort de cet hydrogène est très curieux. Si Io (et Titan) possèdent une atmosphère cela ne peut s'expliquer que par un processus de formation continue dont nous venons de voir un exemple pour Io. En effet, s'il n'y avait pas de formation continue, du fait de leur petite masse (en astronomie tout est relatif) ces satellites n'auraient pu conserver leur atmosphère du fait de leur seule attraction gravitationnelle. Et il est particulièrement exclu dans ces conditions,



Dessins Lucien Murtin

DES AURORES DE SODIUM

Io, le second satellite de Jupiter, est avec Titan le seul satellite du système solaire à posséder une atmosphère. Cette atmosphère serait créée par l'action de particules chargées provenant du Soleil sur le sol même du satellite. Le noyau rocheux de Io est recouvert de dépôts de sodium et de soufre. Sous l'action des particules chargées, des atomes de sodium sont arrachés au sol et

libérés dans l'atmosphère. Accumulés en nuages, ils sont « excités » par des photons solaires, et provoquent de très puissantes aurores. Comme sur Titan, il y a par photolyse une production continue d'hydrogène à partir de molécules atmosphériques. Cet hydrogène s'échappe du satellite qui est trop petit pour en retenir les atomes, et forme un tore autour de Jupiter.

qu'on y trouve de l'hydrogène, gaz le plus léger. C'est pour cette raison que la Lune qui avait probablement une atmosphère primitive aux premiers moments de la formation du système solaire, n'a pu garder cette atmosphère qui s'est échappée dans l'espace.

Les molécules ou les atomes d'un gaz sont animés entre eux d'une certaine énergie cinétique (c'est-à-dire d'une certaine vitesse). Pour peu que ce nuage soit, à la suite des mécanismes que nous avons entrevus plus haut, réchauffé, la vitesse des molécules des atomes constituant le gaz augmente. Cet échauffement (la température) n'est rien d'autre que la mesure de l'agitation des molécules ou des atomes entre eux : les chocs entre molécules ou atomes sont multipliés, la vitesse augmentée. Lorsque la vitesse est supérieure à la vitesse dite de libération, définie essentiellement par la masse de l'astre, en question, le gaz s'échappe dans l'espace. On comprend donc bien dans ces conditions qu'un astre avec une faible masse, ne peut retenir des atomes de faible masse (l'hydrogène est l'élément le plus léger) pour peu qu'il possède une faible température. Que la température du gaz soit un tant soit peu élevée, et il s'échappe.

C'est exactement ce qui se passe sur Io avec l'hydrogène, qui possède une température de 200° K qui est suffisante pour qu'il s'échappe. Les calculs ont montré qu'il s'échappe sur Io, chaque seconde, 10^{11} atomes d'hydrogène, pour chaque cm^2 . Avec un tel flux, tout l'hydrogène de Io se serait échappé en quelques années s'il n'y avait justement eu de mécanismes de production continue. Si les atomes d'hydrogène ont une vitesse suffisante pour s'échapper de l'attraction de Io, elle ne permet pas de s'arracher à l'attraction de Jupiter, planète géante dont le champ gravitationnel retient Io. De ce fait, tout l'hydrogène qui s'échappe de Io se satellise autour de Jupiter en un gigantesque tore de mêmes dimensions que l'orbite de Io. Il comprendrait 10^{33} atomes d'hydrogène possédant une vie moyenne de 10^5 secondes. Le taux de formation de l'hydrogène étant plus important que celui de la dispersion dans l'espace interplanétaire, Io évolue donc dans une sorte de tube d'hydrogène autour de Jupiter. Cet anneau n'est peut-être pas fermé.

Il est curieux de constater que les savants se sont aperçus que Titan, le 7^e satellite de Saturne, évoluait lui aussi à 1,2 million de km de la planète, dans un anneau d'hydrogène. Titan est un des plus gros satellites naturels du système solaire, avec un diamètre de 5 800 km. Alors que Io effectue une révolution complète autour de son axe en quinze jours, Titan pareillement à la Lune, tourne en parfait synchronisme avec Saturne et lui présente toujours la même face. Comme sa densité n'est que de l'ordre de 2 g par cm^3 , certains savants pensent que Titan serait un conglomérat de matériaux provenant de la nébuleuse solaire primitive. Il serait constitué, selon J.S. Lewis, du MIT, d'un mélange de 60 % d'une solution d'ammoniac et d'eau, et de

5 % de méthane, CH_4 , le reste étant constitué d'oxyde de fer, etc. Ainsi donc, étudier Titan c'est avoir une idée de la chimie et des conditions physiques qui régnaient au moment de la formation du système solaire.

L'atmosphère de Titan est beaucoup plus épaisse que celle de Io. Il y a trente ans déjà, un astronome américain, célèbre planétologue, Gérard Kuiper avait détecté du méthane.

La photolyse du méthane, et du peu d'ammoniac que l'atmosphère de Titan contiendrait, produirait de l'azote et de l'hydrogène. C'est justement cet hydrogène qui s'échappe dans les mêmes conditions que sur Io. On estime également qu'il y aurait dans l'atmosphère de Titan, des formations d'hydrocarbures, C_2H_6 , C_2H_4 , C_2H_2 et du méthylamine qui donneraient une coloration orange aux nuages. Les études polarimétriques de l'atmosphère faites depuis la Terre, semblent montrer que la surface de Titan est cachée par des nuages opaques dont la composition n'est pas connue avec certitude. On suppose qu'il peut s'agir de brumes d'hydrocarbures formées par photolyse, dans l'atmosphère, les produits de réaction étant continuellement recyclés à partir du méthane et de l'ammoniac. Accumulées en couches, ces brumes d'hydrocarbures qui absorbent les rayons UV du Soleil, pourraient provoquer un effet de serre réchauffant les basses couches atmosphériques. De même, un effet de serre semblable pourrait être produit par un mélange égal d'hydrogène et de méthane dans les couches atmosphériques de Titan. Dans cette hypothèse, la pression atmosphérique à la surface serait de 440 mb à 155° K.

Des continents de goudrons dans des océans de méthane

La surface même du satellite pourrait être très froide et recouverte de goudrons résultant de la dissociation photo-chimique du méthane ou de l'ammoniac s'il y en a. Si les conditions de pression de température le permettent, rien ne s'oppose à ce qu'il y ait du méthane sous forme liquide accumulé à la surface du satellite. Ainsi Titan aurait des océans de méthane et des continents de goudrons continuellement plongés dans les brumes d'hydrocarbures !

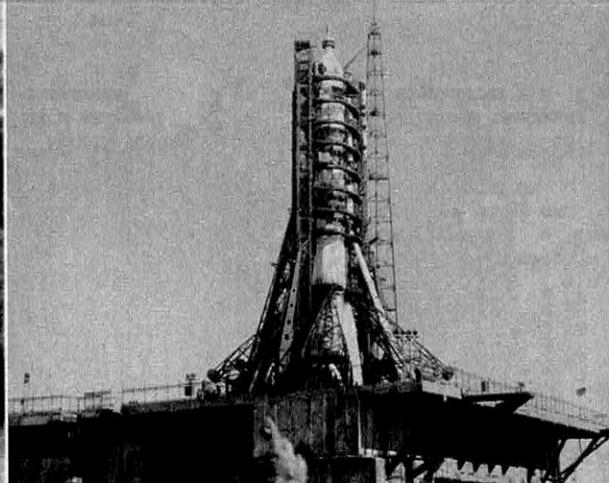
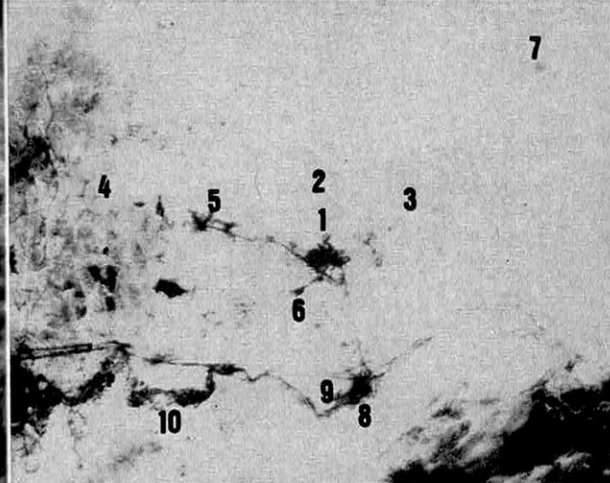
Un tel monde est passionnant pour les biologistes, car Titan peut être le meilleur laboratoire possible pour étudier in situ les conditions naturelles de l'évolution chimique, prélude à l'évolution biologique de la vie. Ce n'est pas un hasard si Titan sera vraisemblablement après la Lune, le premier satellite naturel d'une planète à être étudié de près. En 1977, la NASA doit lancer un Mariner vers Jupiter et Saturne, et après un long voyage cette sonde interplanétaire devrait pouvoir prendre les premières photos et effectuer les premières mesures scientifiques de Titan à bout portant en 1981.

J.-R. GERMAIN ■



LES BASES SPATIALES SECRÈTES RUSSSES SOUS L'ŒIL DE WASHINGTON

Le satellite américain ERTS 1 a photographié, à 900 km d'altitude, le «Cap Kennedy russe», encore jamais vu. Voici les premiers documents. Depuis Spoutnik 1 les Soviétiques sont toujours restés très discrets sur l'infrastructure de leur astronautique. A l'exception du général de Gaulle, et du président Pompidou, aucun étranger n'a jusqu'à présent été admis à visiter le plus important de leurs trois cosmodromes: Tyuratam-Baïkonour dans le Kazakhstan. Le secret devait d'ailleurs être tellement bien gardé, que l'URSS, obligée en vertu d'accords inter-



TYURATAM-BAIKONOUR : LE PORT POUR L'UNIVERS

Les installations principales de Tyuratam-Baïkonour ainsi que la datcha de Sergueï Korolev, le von Braun soviétique, sont situées en (1). Une fois assemblées, les fusées sont amenées sur les aires de lancement. La « super-fusée » que les techniciens soviétiques auraient essayé par trois fois de lancer, aurait explosé, tuant civils et militaires, sur une des deux aires de lancement situées en (2). Les plus petits satellites scientifiques, fusées Soyouz et missiles militaires, sont lancés depuis des plates-formes ou des silos en (3). On pense que c'est depuis un de ces silos que les Soviétiques procédèrent aux lancements de MIRV vers le Pacifique. Au sud du complexe principal, se trouvent les installations de lancement plus anciennes, et un nouveau complexe plus moderne est en cours de construction en (4). Les travaux de recherche et de développement de la propulsion à réaction s'effectuent en (5). Les réservoirs d'ergol sont en (6). Les postes de contrôle de tir sont situés en (7), la ville de Tyuratam (8) possède un aéroport (9) par lequel arrivent de Moscou les officiels, techniciens et cosmonautes. Le gros matériel, vaisseaux spatiaux et segments de fusées, arrive par la voie ferrée (10) via Karaganda. La rivière Syr-Daria coule en (11).

PLESETSK



Kalining
contrôle des vols

Moscou

Zvenigorod

Zvezdnigorodok
entraînement des cosmonautes



Evpatoria

KAPUSTIN-YAR

TYURATAM-BAIKONOUR

Tbilissi

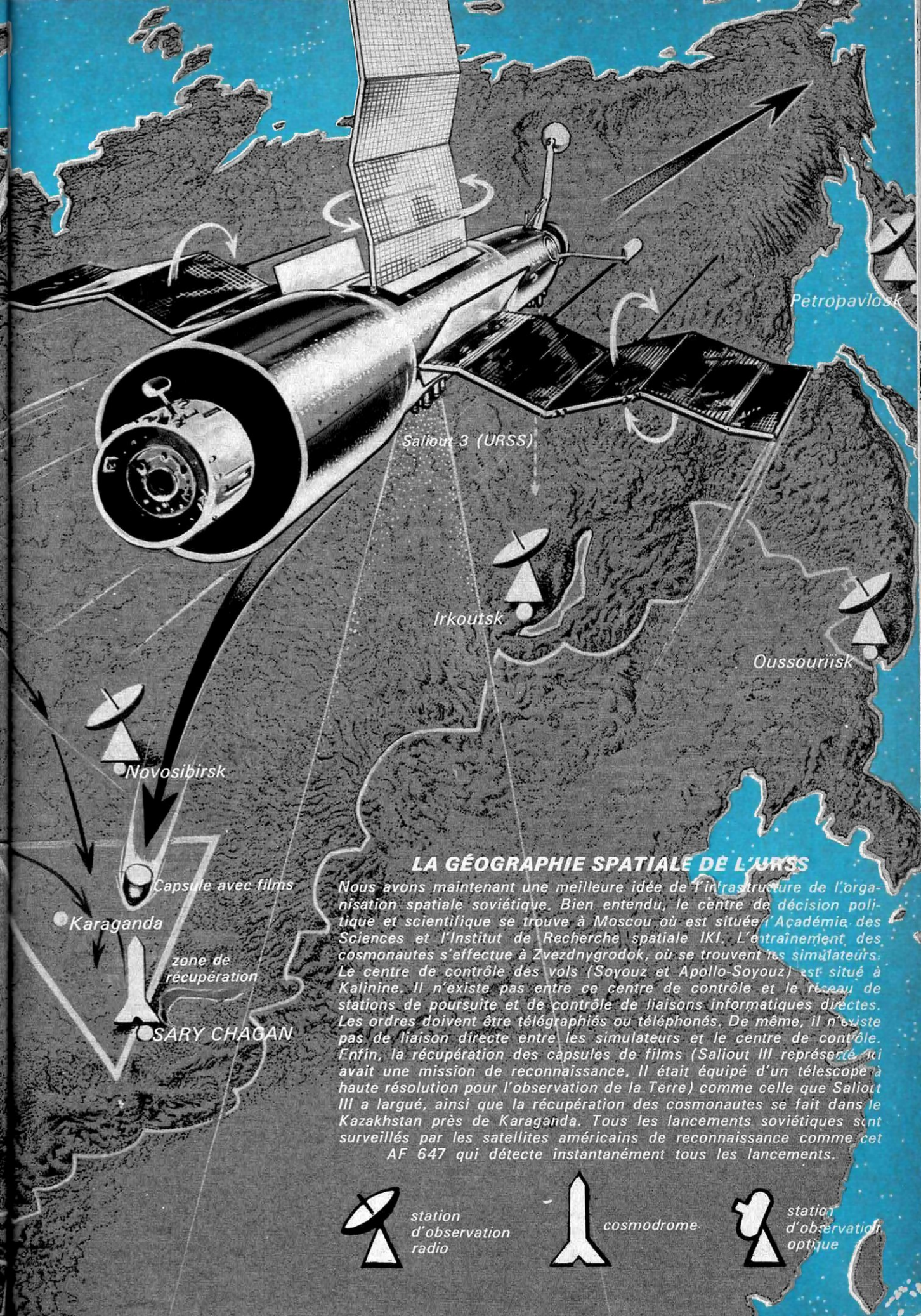
Biurakan

Djougali

Douchambe

AF 647
Early Warning System
(USA)





Saliout 3 (URSS)

Pétropavlovsk

Irkoutsk

Oussouriïsk

Novosibirsk

Capsule avec films

Karaganda

zone de récupération

SARY CHAGAN

LA GÉOGRAPHIE SPATIALE DE L'URSS

Nous avons maintenant une meilleure idée de l'infrastructure de l'organisation spatiale soviétique. Bien entendu, le centre de décision politique et scientifique se trouve à Moscou où est située l'Académie des Sciences et l'Institut de Recherche spatiale IKI. L'entraînement des cosmonautes s'effectue à Zvezdnygradok, où se trouvent les simulateurs. Le centre de contrôle des vols (Soyouz et Apollo-Soyouz) est situé à Kalinine. Il n'existe pas entre ce centre de contrôle et le réseau de stations de poursuite et de contrôle de liaisons informatiques directes. Les ordres doivent être télégraphiés ou téléphonés. De même, il n'existe pas de liaison directe entre les simulateurs et le centre de contrôle. Enfin, la récupération des capsules de films (Saliout III représentée ici) avait une mission de reconnaissance. Il était équipé d'un télescope à haute résolution pour l'observation de la Terre) comme celle que Saliout III a largué, ainsi que la récupération des cosmonautes se fait dans le Kazakhstan près de Karaganda. Tous les lancements soviétiques sont surveillés par les satellites américains de reconnaissance comme cet AF 647 qui détecte instantanément tous les lancements.



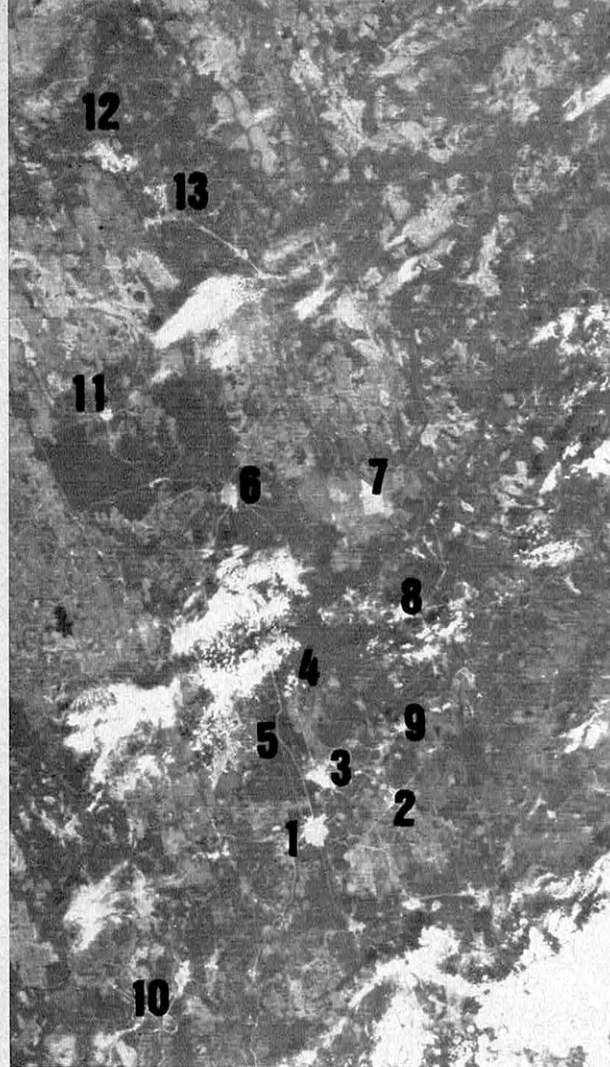
station d'observation radio



cosmodrome



station d'observation optique



PLESETSK : UN COSMODROME MILITAIRE

L'existence du cosmodrome militaire de Plesetsk, n'a jamais été révélée officiellement. Elle fut déduite de l'analyse des trajectoires de satellites Cosmos lancés à partir de 1966 par un groupe de lycéens anglais ! Le centre s'étend sur un peu moins d'une centaine de km. La ville de Plesetsk se trouve en (1) l'aéroport en (2). Le centre technique et les principales installations de contrôle sont en (3), elles sont défendues par des missiles sol-air basés en (4). Les éléments de fusées sont amenés par la voie ferrée ou par la route (5). D'autres installations techniques sont en (6), et les installations de communications, radars de poursuite, etc... en (7). Les installations de lancement sont situées en (11), avec des installations moins importantes en (8), (9) et (13). Un polygone d'essais au sol a été installé en (10). Enfin, d'autres installations techniques sont en (12).

(suite de la page 50)

nationaux, de communiquer les coordonnées géographiques de ses cosmodromes, donna toujours celle du village de Baïkonour où justement ne se trouve pas le cosmodrome. En réalité, celui-ci se trouve plus au sud de Baïkonour, à 150 km à l'Est de la mer d'Aral, non loin de la rivière Syr-Daria, à proximité du village de Tyuratam par 45,6° lat. N — 63,4° long. E.

En fait, la position exacte du cosmodrome devait être définie avec précision grâce aux

photographies prises par les nombreux satellites de reconnaissance américains, qui non seulement prennent les photos, mais surveillent continuellement dans l'infrarouge les lancements de fusées et missiles. Le satellite Air-Force 647 montré sur notre dessin pour la première fois en France, a permis de déduire les caractéristiques techniques des missiles grâce à l'analyse de leur traînée de combustion.

Jamais jusqu'à présent des photographies des cosmodromes soviétiques avaient été rendues publiques. Il fallut pour cela attendre que la NASA, dans le cadre de son programme ERTS, publie les photos prises par le satellite ERTS 1 à 900 km d'altitude dans différentes bandes spectrales. Nous pouvons voir maintenant sur deux documents exceptionnels dont l'un est en infrarouge, qu'à Tyuratam-Baïkonour les Soviétiques disposent de plus de 80 aires des lancements. On dit même qu'un satellite de reconnaissance est toujours prêt à être lancé en cas de crise internationale. Tyuratam-Baïkonour est en fait le Cap Kennedy soviétique. Depuis ce cosmodrome, sont lancés tous les vols habités Soyouz et Saliout, les Molniya de télécommunications ou les gros satellites scientifiques Proton, ainsi que toutes les sondes, interplanétaires et lunaires, Mars, Vénère, Luna et Lunokhod. Le grand cosmodrome du Kazakhstan est également un important polygone militaire : les nouveaux missiles intercontinentaux dotés de charges multiples MIRV, sont tirés depuis Tyuratam-Baïkonour. Sur ce cosmodrome, comme sur tous les autres, la maintenance est assurée par les militaires.

Le second cosmodrome soviétique, Plesetsk, est essentiellement militaire. Il est localisé par 62,9° lat. N — 41,1° long. E, au sud d'Arkhangelsk. Ce cosmodrome sert essentiellement au lancement de satellites de reconnaissance ou de satellites scientifiques qui nécessitent des orbites inclinées entre 65 et 82°, Tyuratam-Baïkonour permettant de placer les satellites sur des orbites comprises entre 58 et 65°, l'inclinaison des vols habités.

Le troisième cosmodrome Kapustin-Yar, d'une importance moindre, se trouve près de Volgograd, dans la boucle de la Volga par 48,4° lat. N — 45,8° long. E. Il est surtout utilisé pour les fusées sondes et les petits satellites scientifiques Cosmos standardisés, lancés par exemple dans le cadre du programme inter-Cosmos.

Enfin, les Soviétiques disposent depuis 1960 en Asie centrale, sur les rives du lac Balkhash d'une base militaire, Sary Chagan, où sont essentiellement testés les systèmes de missiles anti-missiles ABM. Les véhicules de rentrée lancés depuis Tyuratam-Baïkonour, pénètrent dans l'atmosphère au-dessus de Sary-Chagan d'où ils sont observés à l'aide de deux puissants radars à ouverture synthétique. C'est à Sary Chagan que sont testés les ABM et les radars de détection et d'acquisition développés autour de Moscou, ainsi que les systèmes d'ABM mobiles.

Jean D'HOURAC ■

LES FAUSSES ET LES VRAIES DÉCOUVERTES DE SUMMERLIN

Scandale scientifique : il y a quelques mois, dans un grand hôpital américain : un chercheur de renom est convaincu d'avoir falsifié une expérience très importante de biologie. On l'accable et on le licencie. Et pourtant cet homme, Summerlin, avait quand même découvert « quelque chose » de très important.



Le Dr William Summerlin

Que dans le monde des arts ou du spectacle, une personne jusqu'alors inconnue connaisse une notoriété subite et, peu de temps après, sombre dans le scandale et dans l'oubli, cela ne paraît pas trop étonnant. Mais que pareille mésaventure arrive à un jeune chercheur scientifique, voilà qui est pour le moins inattendu. C'est pourtant ce qui vient de se produire pour un jeune médecin américain qui, en l'espace de deux ans, aura révolutionné le monde scientifique par des découvertes spectaculaires remettant en question tout ce que l'on savait en matière de transplantation pour finalement se voir accusé de falsification d'expériences, divulgation de faux résultats expérimentaux et être relevé provisoirement des fonctions qu'il occupait à l'Institut Sloan Kettering de New York.

L'affaire Summerlin, puisque c'est d'elle qu'il s'agit, a déjà fait couler beaucoup d'encre en débordant largement le cadre de la presse scientifique et de multiples interprétations ont été invoquées à son sujet. Tromperie volontaire, Watergate médical, opération publicitaire pour accroître les subventions d'un Institut, condamnation d'un certain style de recherche aux Etats-Unis, qui oblige les chercheurs à produire coûte que coûte des résultats ou bien erreur d'interprétation commise de bonne foi à partir d'expériences de laboratoire insuffisamment contrôlées ?

Maintenant que le temps a passé et que les passions suscitées se sont apaisées, il est bon de revenir plus calmement sur cette affaire de

« fausse découverte » pour essayer d'y voir un peu plus clair.

Pour bien comprendre l'enthousiasme provoqué par les découvertes fracassantes de Summerlin, il est nécessaire d'avoir présentes à l'esprit quelques notions d'immunologie concernant les transplantations.

On sait que pour survivre, un individu doit pouvoir se défendre contre les agressions qui lui viennent du milieu extérieur, virus, bactéries, etc. et, pour remplir cette fonction, l'organisme est pourvu d'un système immunitaire qui répond à toute agression étrangère en mettant en action un certain nombre de mécanismes immunologiques et biochimiques visant à la destruction ou à la neutralisation de l'agresseur. L'organisme doit donc être capable, à tout moment, de reconnaître ce qui lui appartient en propre et ce qui lui est étranger. En l'état actuel de nos connaissances en immunologie, on peut dire en schématisant les choses que tout individu est immunologiquement caractérisé par certaines portions de chromosomes qui lui sont spécifiques et qui lui confèrent des spécificités immunologiques qui lui sont propres. Ces portions de chromosomes que l'on appelle « loci histo-compatibles » induisent la formation de macromolécules caractéristiques d'un individu donné, les antigènes de transplantation ou antigènes histocompatibles dont on a détecté la présence sur la membrane de lymphocytes, ces mêmes cellules qui jouent un rôle si important dans la réponse immunitaire.

Bientôt des « groupes » histocompatibles ?

Chaque individu possède plusieurs loci histocompatibles, mais pour chaque espèce, on a pu déterminer un locus plus important que les autres. On parlera ainsi chez l'homme du locus immunodominant HL-A, et chez la souris du locus immunodominant H-2.

Sans entrer dans les détails car la réalité est fort complexe, on peut dire, par exemple chez l'homme où il n'existe pas de races pures, que plus les spécificités portées par le locus HL-A d'un individu donné seront semblables à celles portées par le locus HL-A d'un autre individu, plus les greffes d'organe ou de tissus pourront être tentées avec succès entre ces deux individus.

Pour fixer les idées, voici un petit lexique des termes utilisés par les transplantologues en matière de greffes.

- Quand donneur et receveur sont un seul et même individu, donc de locus immunodominant identique, on effectue une autogreffe.
- Si donneur et receveur sont deux individus différents de même espèce et de même souche ils possèdent aussi le même locus immunodominant, on effectue une isogreffe. Ceci n'est pas possible chez l'homme où il n'existe pas de souche pure mais c'est possible chez la souris.

● Quand donneur et receveur sont deux individus de locus histocompatible différent mais appartenant à la même espèce, (2 hommes ou deux souris de souches différentes) on réalisera une allogreffe.

● Quand donneur et receveur appartiennent à deux espèces différentes (par exemple un homme et un porc), on effectue une hétérogreffe.

On comprend aisément que si une autogreffe et une isogreffe sont normalement acceptées, une allogreffe et à plus forte raison une hétérogreffe devront être rejetées.

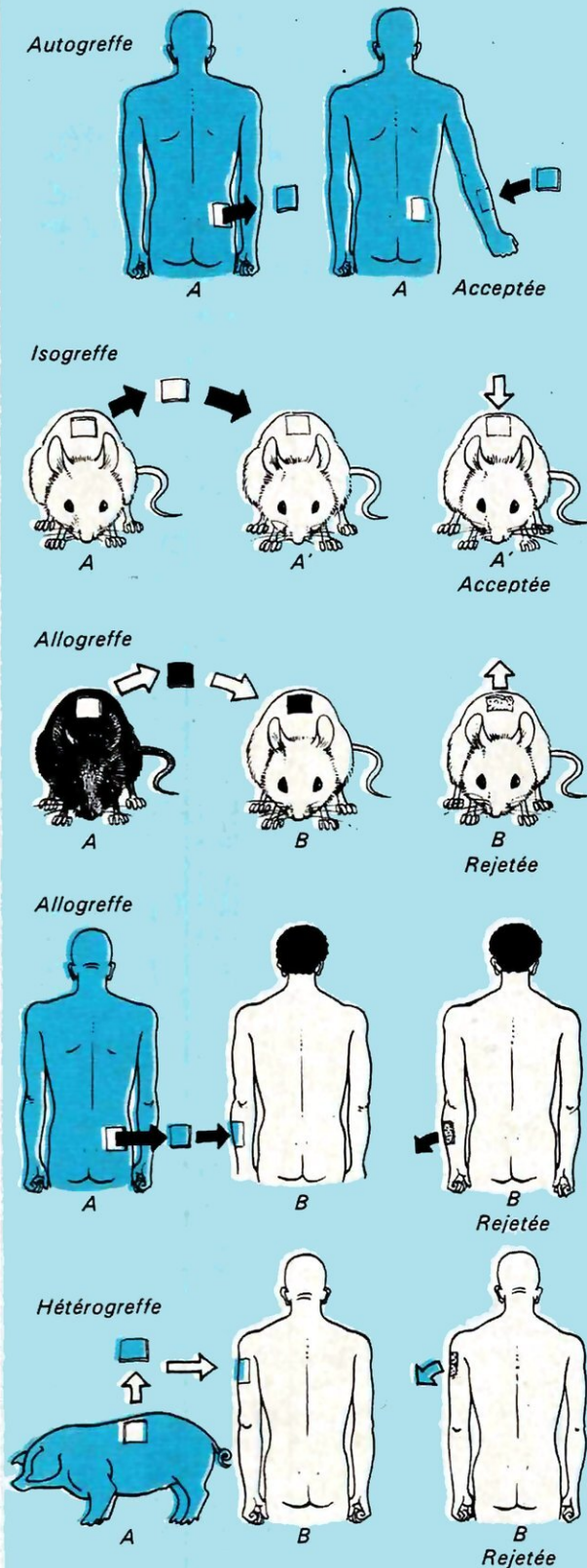
Dans ces conditions, comment pourra-t-on chez l'homme, effectuer des greffes d'organe ou de tissu, autres qu'autologues, avec quelque chance de succès ?

De nombreuses études sont en cours pour essayer de traiter le donneur ou le receveur, ou les deux, mais ces essais n'en sont encore qu'au stade expérimental. A la limite, il n'est pas imaginable de penser qu'on parviendra un jour à établir pour chaque individu une appartenance à un groupe histocompatible donné. Ainsi, de même qu'une transfusion sanguine est possible entre personnes possédant le même groupe sanguin, une greffe pourrait alors être réalisée avec succès entre individus rangés dans le même groupe histocompatible. Il n'en reste pas moins vrai qu'en attendant ce jour, s'il arrive, la méthode la plus communément employée consiste à conditionner le receveur en lui administrant des immunosuppresseurs, substances ayant la particularité de diminuer la réponse immunitaire de l'organisme. Soumis à un tel traitement, le patient accepte plus facilement le greffon mais devient aussi beaucoup moins bien armé contre l'agression d'autres corps étrangers, pathogènes ceux-là, comme les virus ou les bactéries ; d'où la nécessité pour le sujet greffé, d'être soumis à une surveillance médicale continue.

Ces rappels immunologiques sont sans doute un peu arides. Ils montrent bien, cependant, quelle pouvait être la disposition d'esprit des spécialistes de la transplantation, un jour de mai 1972, au Congrès d'Amsterdam, quand ils entendirent la communication d'un jeune inconnu, le Dr W.T. Summerlin qui leur expliquait tranquillement qu'il suffisait de placer des lambeaux de peau quelques semaines en incubation dans un milieu de culture approprié pour faire accepter ces greffons cultivés à n'importe qui, sans se soucier des loci histocompatibles et sans utiliser le moindre immunosuppresseur. Et, à l'appui de ses dires, Summerlin montrait des diapositives faisant état de plusieurs greffes réussies chez des souris de souche différente et chez l'homme. La photo la plus spectaculaire présentait un sujet noir vivant depuis plusieurs années avec un morceau de peau prélevé sur une femme blanche.

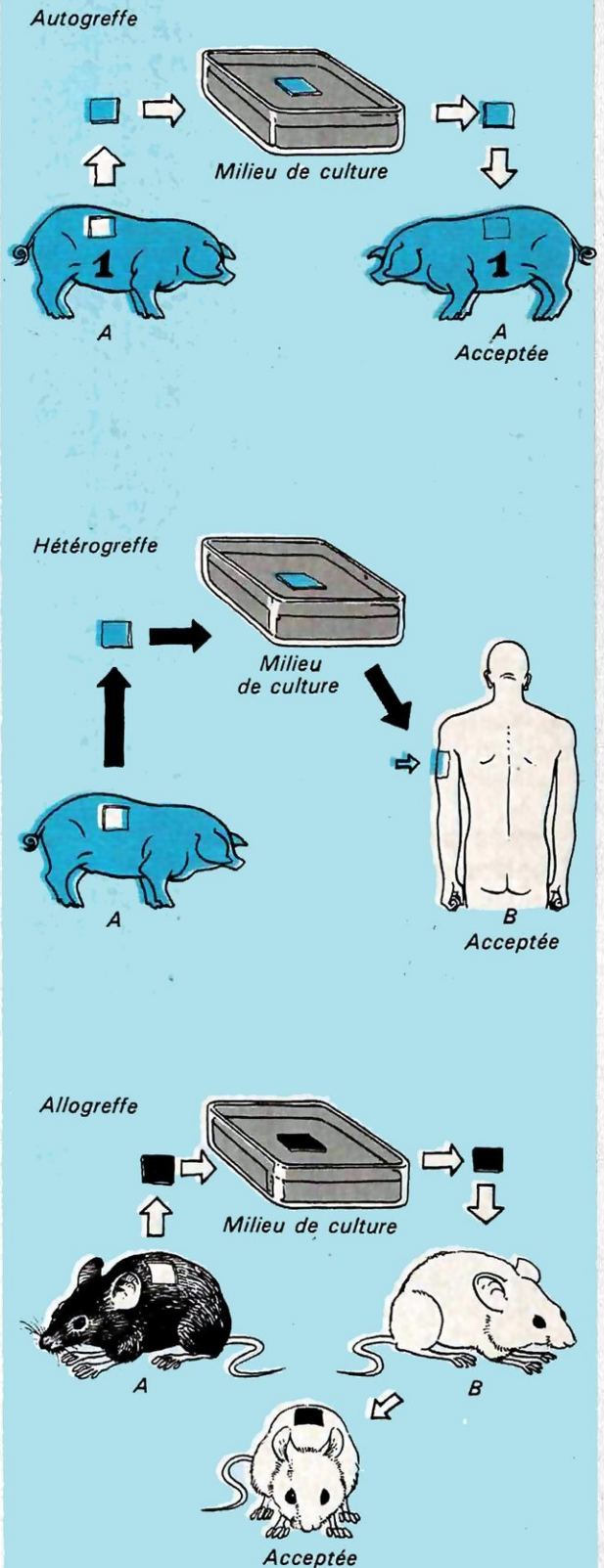
S'agissait-il d'un plaisantin ? Certainement pas ! Des déclarations fantaisistes ne pouvaient trouver leur place au Congrès d'Amsterdam où chaque communication était soumise au préa-

LES GREFFES : CE QUE L'ON SAVAIT



Quatre types de greffes possibles : sans immunosuppresseur, l'autogreffe et l'isogreffe sont normalement acceptées. L'allogreffe et l'hétérogreffe aboutissent à un rejet du greffon.

LES GREFFES : CE QUE SUMMERLIN DISAIT SAVOIR FAIRE



Après une incubation préalable du greffon, dans un milieu de culture approprié, Summerlin prétendait réussir avec succès des autogreffes, des allogreffes et des hétérogreffes.

voir définitions page de gauche, soulignées en bleu.

lable, au jugement d'un comité scientifique composé de trois Européens et de trois Américains. D'autre part, Summerlin travaillait depuis 1969, à l'Université de Minnesota sous la direction du Dr Robert Alan Good, immunobiologiste de réputation mondiale, estimé pour la valeur de ses recherches et le sérieux des méthodes expérimentales employées dans son laboratoire.

Le monde de l'immunologie ne pouvait être que fortement impressionné par des travaux garantis par d'aussi solides références. Et ce n'était pas fini !

Des découvertes riches en promesses

A partir de 1972, Summerlin va multiplier les communications scientifiques et les interviews. Il publie de nombreux articles, tous co-signés par le Pr. Good qui, manifestement, a choisi de donner aux découvertes de son jeune chercheur une publicité tapageuse.

Qu'apprend donc exactement cette masse d'informations ?

- D'abord, qu'en employant un milieu d'incubation approprié, il est possible, en utilisant les méthodes de Summerlin, de maintenir en culture *in vitro*, plus longtemps qu'on ne savait le faire jusqu'alors, des fragments importants de peau humaine adulte, des morceaux de peau de souris, de porc, de rat, de cobaye, des cornées provenant de différentes espèces et des glandes surrénales de souris.

- Après une période critique d'incubation, les cellules qui ont survécu durant la culture peuvent être greffées au donneur ou à un receveur antigéniquement différent et être acceptées sans rejet apparent, en gardant, semble-t-il leur identité et leur fonction. Summerlin arrive, dit-il, à pratiquer avec succès et sans employer d'immunosuppresseurs des allogreffes de peau chez l'homme et la souris et de glandes surrénales chez la souris et même des hétérogreffes de peau chez l'homme, du porc ou du rat à la souris et de cornée de la souris au lapin.

- Quand ces greffes sont effectuées sans culture préalable, les greffons sont toujours rejetés.

Si ces expériences sont confirmées, leur signification est énorme ! Voilà ce que pensent les immunologistes qui commencent à envisager la création de banques de peau pour les brûlés et qui voient poindre à l'horizon l'âge d'or de la transplantation quand, moyennant une culture préalable *in vitro*, on pourra effectuer des greffes de tissu, d'organes simples et pourquoi pas, d'organes plus complexes sans utiliser de drogues qui affaiblissent les défenses immunitaires de l'organisme et sans avoir à se préoccuper des spécificités génétiques du donneur et du receveur.

Plus passionnant encore, peut-être, la recherche sur le cancer peut fort bien faire des progrès considérables si l'on arrive à comprendre

par quel mécanisme un tissu cultivé *in vitro*, n'est plus reconnu comme étranger par l'hôte qui le reçoit en greffe. Car en effet, on n'arrive toujours pas à saisir pourquoi des cellules cancéreuses, capables de proliférer à l'intérieur d'un organisme, ne sont pas rejetées alors que les cellules malades et les déchets de l'organisme sont automatiquement expulsés, comme des corps étrangers. Peut-être tenait-on enfin là un modèle expérimental qui permettrait plus tard de guérir le cancer !

Bref, devant toutes les perspectives ouvertes, on pouvait rester sceptique devant les travaux de Summerlin, mais, en tout cas, on avait fortement envie d'y croire. Et il n'y avait pas que le prestige du Dr Good pour convaincre les hésitants. Les hypothèses, en effet, ne manquaient pas pour rendre compatibles ces résultats avec les dogmes couramment admis en immunologie. Les explications avancées étaient les suivantes :

- Durant la culture de tissu ou d'organe, de nombreuses cellules meurent au cours de la phase critique et il ne reste de vivant qu'une matrice inerte que le receveur ne reconnaît plus comme étrangère lorsqu'il reçoit la greffe.

- Dans le tissu, les vaisseaux sanguins, particulièrement fragiles, sont détruits durant la culture et, après la greffe, la revascularisation est effectuée par le receveur, ce qui protège le greffon du rejet au cours de la période pour laquelle la réponse immunitaire du receveur est la plus forte.

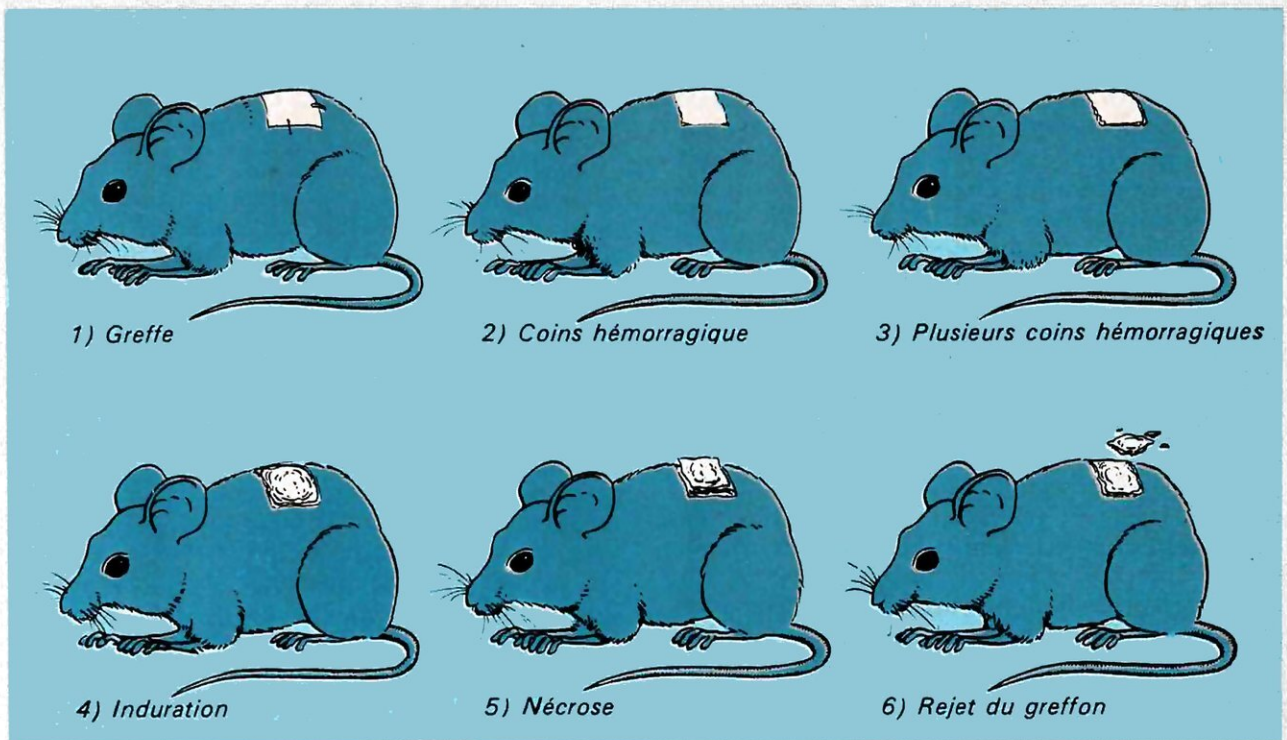
- Les Antigènes histocompatibles sont bloqués ou masqués par une substance inconnue qui est sécrétée pendant la culture.

- Le fait de maintenir le tissu en culture inhibe la production de composants cellulaires qui jouent un rôle dans le phénomène de reconnaissance du greffon par le receveur.

- Les cellules cultivées se trouvent dans un état de différenciation proche du stade embryonnaire le plus primitif, au moment où les cellules sont incapables de sécréter des protéines, des sucres ou d'autres substances susceptibles d'être reconnus comme étrangers par le receveur.

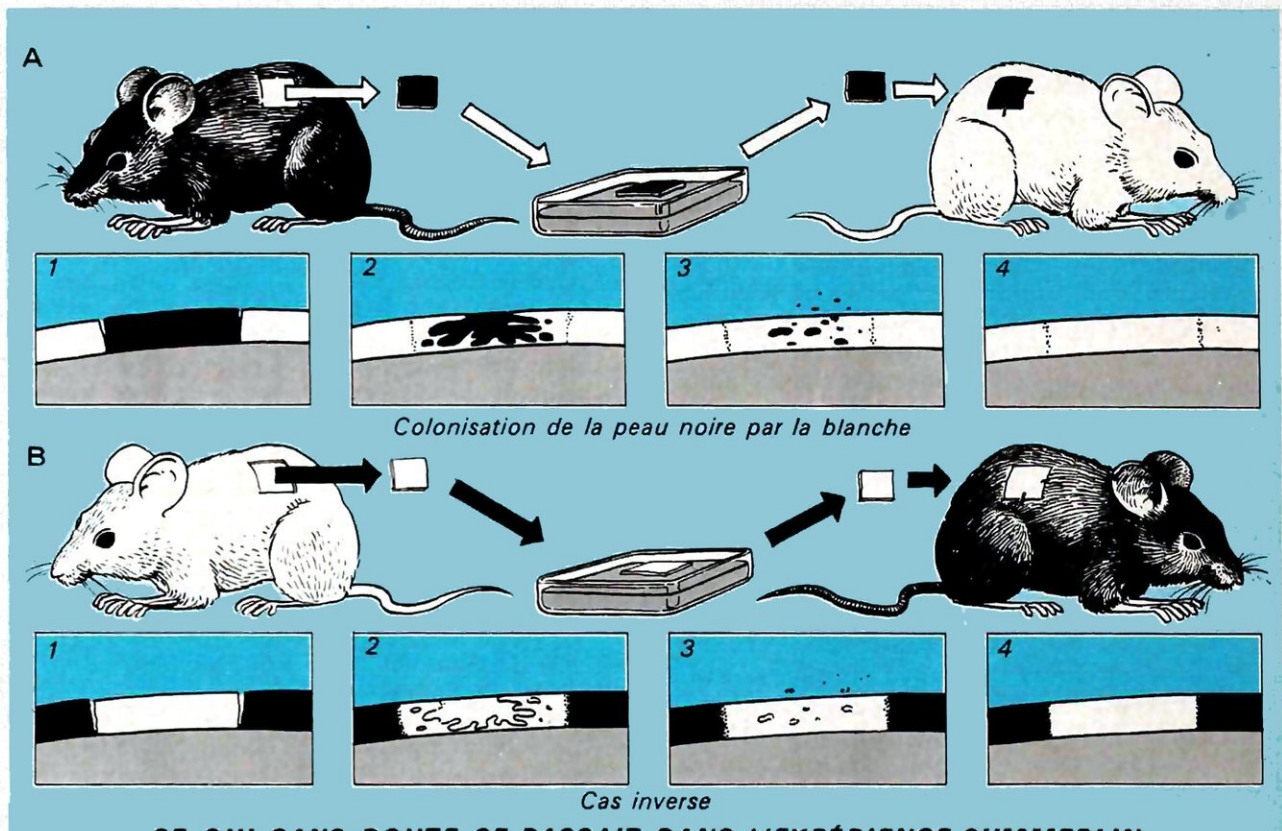
Hélas, vu la complexité du milieu de culture employé, il était très difficile d'effectuer des dosages chimiques et biochimiques sur des cellules maintenues dans un tel milieu et, à notre connaissance, aucune de ces hypothèses n'a pu être sérieusement étudiée.

Ce n'est pourtant pas faute d'avoir essayé. Dans le monde entier, les laboratoires spécialisés s'évertuaient à reproduire les résultats de Summerlin. Sans grand succès, il faut bien dire. Mais aucun argument décisif ne put être mis en avant pour prouver que l'élève de Good se trompait. Ce manque de reproductibilité n'étonnait pas Summerlin qui mettait ces échecs sur le compte des techniques de cultures et de greffes employées. Et de fait, de l'avis des spécialistes qui eurent l'occasion d'aller à l'Université de Minnesota, il travaillait de façon assez peu orthodoxe. D'ailleurs certains laboratoires qui utili-



LES GREFFES: LE PROCESSUS D'UN REJET NORMAL

Voici le processus normal d'un rejet du greffon dans le cas d'une allogreffe, sans culture préalable et sans employer d'immunosuppresseur. Ce phénomène s'étend sur dix jours environ chez la souris.



CE QUI SANS DOUTE SE PASSAIT DANS L'EXPÉRIENCE SUMMERLIN

Dans l'expérience de Summerlin le greffon a provoqué une régénération cellulaire de la peau du receveur. Dans tous les cas, les tissus néoformés apparaissent en blanc car les cellules nouvelles sont dépigmentées. Il s'est trompé parce que dans le cas A, les tissus néoformés du receveur blanc apparaissent finalement en blanc à la suite du processus décrit par les schémas 1, 2, 3, 4 : le greffon est en réalité rejeté, mais la présence de peau blanche fait croire qu'il a tenu. Dans le cas B, le receveur noir reçoit de la peau blanche, les tissus néoformés sont blancs, ce qui fait croire que la greffe blanche a tenu, alors qu'en réalité le greffon était lui aussi discrètement rejeté (schémas 1, 2, 3, 4).

saient ses méthodes, obtinrent des résultats encourageants.

Le Pr Good, en tout cas, gagnait dans l'affaire un surcroît de notoriété et, en janvier 1973, il était nommé président du New York City's Sloan Kettering Institute for Cancer Research, l'un des plus célèbres centres qui soit au monde sur le traitement et la recherche sur le cancer. Il emmenait avec lui une grande partie de son équipe de Minnesota dont, bien sûr, le Dr Summerlin.

Des conditions de travail draconiennes

Là, les choses commencent à se gâter. La presse s'est largement fait l'écho des conditions de travail imposées aux chercheurs par le Pr. Good. Multiplicité des sujets de recherche pour un même scientifique, obligation de publier sans relâche et de produire des résultats de manière intensive. Chaque équipe travaille dans le secret sans divulguer ni avoir l'occasion de discuter ses expériences, etc. Summerlin qui paye la rançon de sa gloire se voit attribuer 25 sujets de recherche différents et, ce qui est pire, il n'arrive plus à reproduire ses résultats précédents. En même temps, les doutes grandissent au sujet de ses travaux.

En France, le Pr. M. Prunieras de l'Inserm, en utilisant les techniques de Summerlin, a greffé des morceaux de peau de souris beige sur des souris au poil noir. Quelques mois plus tard, sur 5 des souris greffées, il peut observer des plages de peau couvertes de poils blancs à l'endroit où la greffe a été réalisée. Apparemment, c'est un succès. Deux de ces souris entreprennent une tournée scientifique et, en octobre 1973, elles arrivent entre les mains d'une sommité du monde scientifique, Sir Peter Medawar. Celui-ci n'est pas convaincu d'avoir sous les yeux des souris ayant accepté leur greffon. Il est, paraît-il connu, bien qu'aucune publication n'a été faite sur ce sujet : qu'au cours d'un phénomène de cicatrisation d'une plaie, la peau qui se reforme soit dépigmentée et apparaisse couverte de poils blancs.

On peut être à juste titre stupéfait par le fait que durant deux ans, les photos publiées par Summerlin ont été montrées dans le monde entier sans qu'une seule voix se soit élevée pour invoquer ce phénomène si connu, paraît-il, des familiers de la transplantation. Toujours est-il que le Pr Prunieras veut en avoir le cœur net et il confie ses souris au docteur Wachtel du Sloan Kettering Institute, qui retransplante les plages de poils blancs, moitié sur une souris noire, moitié sur une souris beige de la même souche que celle dont le greffon était originare. La souris noire accepte la greffe, la beige la rejette. La preuve était faite que la zone blanche portait les marqueurs histocompatibles des receveurs et n'appartenait donc pas au donneur, comme la couleur du poil aurait pu le laisser croire.

Bien qu'on ne puisse pas tirer de conclusions définitives à posteriori, pour expliquer ce qui s'était passé, l'explication la plus vraisemblable est la suivante.

Puisque, contrairement aux apparences, les 5 souris noires n'ont pas accepté l'allogreffe de peau beige, il est fort probable qu'elles ont recolonisé le greffon avec leurs propres cellules, de façon certainement très rapide puisque ce phénomène n'a pas attiré l'attention des expérimentateurs. La nécessité de recouvrir la partie greffée avec un pansement est d'ailleurs un obstacle pour l'observation du greffon durant les premiers jours. La peau beige qui, dans un premier temps, arrivait à survivre sur la souris, sans pour autant être acceptée, serait donc recouverte par le tissu épidermique issu du receveur pour être ensuite progressivement rejetée. On connaît des exemples chez les grands brûlés qui, après avoir reçu comme pansement provisoire, des greffes de peaux de cadavre, continuent, plusieurs années plus tard, à rejeter sporadiquement cette peau qu'ils ont donc tolérée durant tout ce temps.

Dans cette hypothèse, l'effet Summerlin trouvait une explication tout à fait en accord avec les théories classiques de l'immunologie.

Ignorant le phénomène de dépigmentation des tissus cicatriciels et abusé par le fait qu'habituellement, une allogreffe (ou une hétérogreffe) aboutit à un rejet spectaculaire du greffon, en quelques jours, le processus étant aisément contrôlable par un examen visuel et tactile journalier, Summerlin prenait sans doute pour une acceptation de greffe ce qui n'était en fait qu'un rejet lent et diffus, masqué par le recouvrement rapide du greffon par les cellules épidermiques fabriquées par le receveur lui-même.

On aurait tenu là une raison sérieuse de douter des résultats de Summerlin mais celui-ci n'allait laisser à personne d'autre qu'à lui-même le soin de se discréditer. Surchargé de travail, éperonné par le Pr. Good qui exige des résultats innattaquables, ébranlé moralement par le concert de critiques qui ne cesse de s'amplifier au sujet de ses travaux qu'il n'arrive même plus à reproduire, il finit par perdre la tête. Et c'est ainsi qu'en mars 1974, on peut entendre en France, sur une radio périphérique, un commentateur annoncer avec humour : « L'encre de Chine, nouveau remède miracle pour les greffes de peau ». Summerlin vient en effet de commettre une énorme bêtise. Il a peint des taches à l'encre de Chine sur des souris blanches pour faire croire qu'elles avaient accepté des greffes de peau noire.

L'affaire Summerlin, commencée dans la gloire, se terminait dans le scandale.

Avec le recul du temps, quelles conclusions en tirer ? On peut comprendre, sans pour autant les excuser, les motivations qui ont conduit ce chercheur à commettre un tel acte de falsification ; on peut admettre ou critiquer les mé-

thodes de travail du Pr. Good ; on peut déplorer ou considérer comme nécessaire la publicité faite autour de certaines découvertes scientifiques pour attirer des crédits et développer les programmes de recherche. Sur de tels sujets, les opinions seront toujours partagées et tout cela, finalement, reste anecdotique.

Ce qui semble établi, c'est que Summerlin n'a pas pu truquer toutes ses expériences et qu'il a cru sincèrement en la validité de ses découvertes. L'hypothèse que nous avons exposée plus haut et qui a été inspirée par les récents travaux du Pr. Prunieras qui a étudié le rejet d'allogreffes chez le cobaye, montre comment il a pu se tromper de bonne foi. Mais il est indéniable qu'il a commis une erreur fondamentale en tirant des interprétations théoriques erronées d'une série d'expériences et en ne contrôlant pas systématiquement ses résultats avant de les publier. Le professeur Good n'échappe pas non plus à la censure et il est objectivement critiquable de n'avoir pas supervisé d'assez près et avec toute la prudence voulue, les travaux de son élève, moins expérimenté que lui, donc plus sujet à l'erreur. Ce sont des erreurs d'autant plus graves que les expériences en cause ont des implications plus importantes.

« Malheur à celui par qui le scandale arrive ! »

Engagées dès le départ sur une mauvaise voie, ces expérimentations ne pouvaient que déboucher sur une impasse mais on ne peut que regretter que l'affaire se soit terminée en scandale. Même, s'il ne le fait pas de gaité de cœur, un chercheur n'a pas à se sentir déshonoré s'il se voit dans l'obligation de démentir certains de ses résultats. Le Dr Summerlin n'aurait pas été le premier à agir de la sorte et, en apportant la preuve de sa rigueur scientifique, il aurait pu sauver ce qu'il y avait de valable dans ses re-

cherches. Car, en fin de compte, tous ses travaux ne sont pas à jeter au panier. C'est vrai, il n'est plus question de révolution immunologique et l'on n'est pas encore sur le point de vaincre cette fameuse barrière immunitaire qui pose tant de problèmes aux transplantologues. Mais il reste exact que Summerlin a mis au point une technique qui lui permet de conserver des tissus vivants en culture plus longtemps qu'il n'était possible de le faire auparavant et les retombées que cela peut avoir en ce qui concerne les banques de peau pour soigner les grands brûlés, sont loin d'être négligeables.

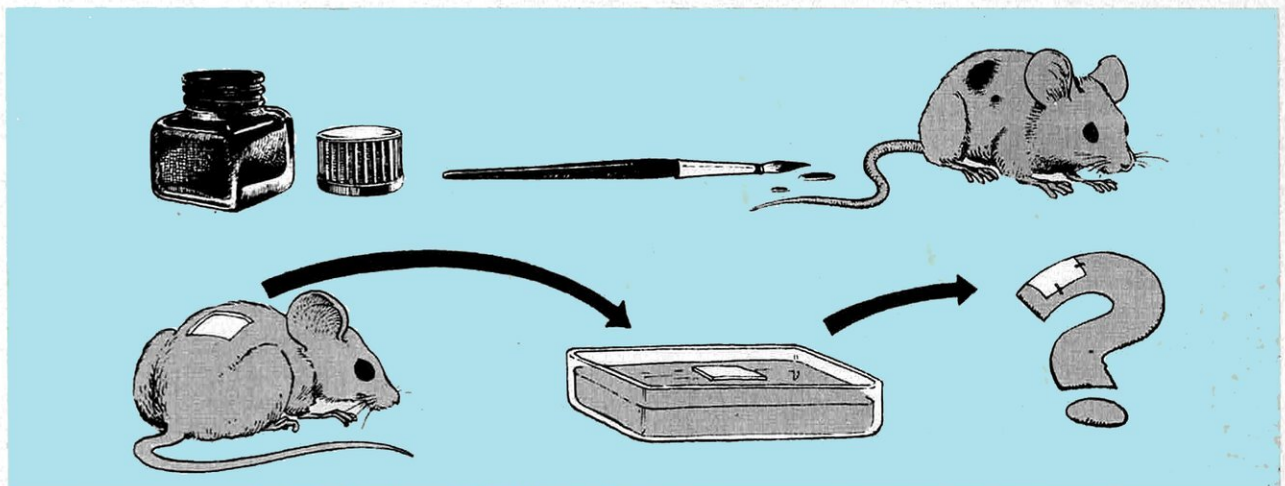
D'autre part, d'un point de vue pratique, si un patient reçoit un greffon, que lui importe, à lui qui ne connaît rien à l'immunologie (et quand bien même !), de savoir s'il accepte la greffe au sens théorique du terme où s'il recolonise la plaie avec ses propres cellules ! Ce qui intéresse le malade et le médecin, c'est la guérison de la plaie.

D'un point de vue plus théorique, il est certainement du plus haut intérêt de recommencer les expériences de Summerlin pour savoir si effectivement, après culture, les greffons de peau sont parfois rejetés « discrètement » après avoir été recouverts par des cellules du receveur et, dans l'affirmative, pour essayer de comprendre le phénomène et de le contrôler. D'ailleurs, les hypothèses dont nous avons fait mention et qui avaient été émises pour tenter d'expliquer l'acceptation d'une allogreffe, restent en partie valables pour essayer de comprendre comment un greffon peut être toléré temporairement et colonisé par l'épiderme du receveur.

Nul doute qu'après le scandale et les remous qu'ils ont fait naître, ces travaux soient déjà de nouveau à l'étude dans plusieurs laboratoires et peut-être, dans un proche avenir, verra-t-on le nom de Summerlin associé à une nouvelle acquisition, authentique celle-là, de la science immunologique et de la transplantation.

Luc CHAVENNE ■

Dessins Claude Lacroix.



SUMMERLIN PERD LA TÊTE

Ne pouvant plus reproduire ses expériences, Summerlin peint des taches noires à l'encre de Chine sur des souris blanches pour faire croire qu'elles avaient accepté des greffons de peau de souris noire.

LES «CHIMÈRES» VÉGÉTALES

Les croisements non sexuels d'espèces aussi différentes que le blé et le soja, sont une réalité expérimentale dans les laboratoires, et les «chimères» qui en naissent préparent une agriculture future aussi surprenante que variée. C'est la technologie des protoplastes.

Des chercheurs canadiens ont réussi le croisement interdit par la Nature de deux espèces de végétaux tels que trèfle-colza, carotte-pois, soja-colza, soja-orger, soja-blé et ont obtenu cinq hybrides qu'on n'avait encore jamais vus, certes, ces hybrides n'ont pas encore donné des plants entiers et de nombreux problèmes cytologiques restent encore à résoudre ; si bien que leur culture est limitée pour le moment aux boîtes de Pétri des laboratoires.

Mais les agronomes n'envisagent pas moins, dans un avenir proche, des arbres qui porteraient toutes sortes de fruits (cerises, bananes, poires, pommes, abricots) et toutes sortes de légumes (pommes de terre, carottes, navets, betteraves). Autrement dit, si l'on se laisse aller à l'optimisme, le coin radis et le coin salades ont vécu et feront place à une monoculture englobant toutes les cultures.

La création de cette végétation nouvelle serait possible si l'on passe, non par la voie sexuelle normale, mais par une voie dérivée, la voie somatique ou végétative (limitée jusqu'ici à la reproduction par bouturage) aujourd'hui exploitable du fait des progrès énormes accomplis ces dernières années par la biologie moléculaire.

A l'origine des progrès réalisés : une observation fondamentale. Les cellules végétales somatiques (c'est-à-dire les cellules non sexuelles) peuvent lorsqu'on les cultive « in vitro » don-

ner naissance à des embryons qui à leur tour donnent des plantes en tous points semblables à la plante mère.

Cette reproduction parasexuelle est possible du fait que toute cellule, animale ou végétale, contient toute l'information nécessaire à l'édification d'un organisme entier. Cette information écrite dans l'acide désoxyribonucléique (ou ADN), logé dans le noyau des cellules, est en quelque sorte la Bible de la vie. Chaque page du livre est un gène qui contient une bribe d'information.

Normalement, dans une cellule somatique donnée, seuls quelques gènes s'expriment, tandis que les autres sont réprimés et cela est vrai aussi bien chez les cellules animales que végétales. Cependant, chez ces dernières on a remarqué, et le bouturage en est l'exemple le plus frappant, que le mécanisme répresseur pouvait parfois se débloquer grâce à quoi tous les gènes fonctionnaient à l'unisson et donnaient, à partir d'une simple cellule somatique, une plante entière.

Cela est possible uniquement chez les cellules végétales et jamais (enfin pour l'instant) chez les cellules animales. Ce qui explique le pas de géant accompli ces dernières années par





POUR QUAND LE JARDIN SUR UNE SEULE RACINE ?

Dans quelques années, il suffira peut-être de lever le bras pour avoir à portée de la main fruits et légumes frais. Cet hypermarché naturel accroché aux racines et aux branches d'un arbre, les savants essaient de le créer par croisements d'espèces différentes. Ainsi l'union d'un chêne-liège avec un cerisier pourrait produire liège et cerises. Celle d'un bananier avec un fraisier donnerait bananes et fraises, etc. il suffira ensuite de croiser ces hybrides entre eux pour avoir un arbre aux branches croulant sous pêches, poires, aubergines, haricots, raisins et aux racines chargées de pommes de terre, radis, betteraves, etc. Mais la « technologie des protoplastes » n'en est pas encore là.

la biologie végétale. Hier, c'était des plants de tabac qu'on obtenait, non par la voie sexuelle, mais par la voie végétative en mettant en culture des cellules prélevées sur des feuilles de tabac. Plus récemment, c'était des « duplicatas » d'orchidées qu'on fabriquait en faisant pousser des amas de cellules méristématiques prélevées sur des bourgeons. Et plus récemment encore, c'était la mise en marche sur « commande » des gènes adéquats afin d'obtenir les pièces détachées de la plante : racines, fleurs, feuilles.

Mais ce que la Nature ne permet pratiquement jamais, et lorsqu'elle le permet les produits sont en général inféconds, c'est le croisement par les voies sexuelles ou parasexuelles de deux espèces différentes. Pourtant, il existe des exceptions de croisements interspécifiques par la voie sexuelle. Le colza, qui est une espèce bien fixée aujourd'hui, serait le produit du mariage chou-navet. Le blé tendre résulterait du croisement de trois espèces de céréales, et le blé dur de deux espèces. Quant au prunier, il serait le rejeton du prunier du Japon et du prunelier.

D'où la tentation pour les généticiens de tenter expérimentalement ce coup de poker. Ce qui est une gageure car une espèce n'existe pratiquement en tant que telle que si elle est séparée génétiquement d'une autre espèce.

La reproduction végétative supplantera-t-elle la voie sexuelle ?

Pour parvenir à leurs fins, les botanistes ont éliminé d'office la reproduction par la voie sexuelle, normalement, vouée à l'échec (un grain de pollen qui tombe sur le pistil d'une autre espèce ne peut germer et meurt) et ils se sont orientés vers la reproduction végétative, plus facile à contrôler.

C'est d'abord sur des cellules animales qu'en 1960 les premiers succès de fusion ont été obtenus, par G. Barski, F. Cornefert et S. Sorieul de l'Institut Gustave Roussy de Paris. Ils ont mis en culture des cellules de souris provenant de deux tissus différents et ont constaté que les cellules fusionnaient et donnaient des cellules hybrides, qui dans leur noyau contenaient les chromosomes des deux lignées cellulaires de départ.

Par la suite, les expériences ont été affinées avec, cette fois, la fusion des cellules de lignées cellulaires provenant d'espèces sexuellement incompatibles comme la fusion de cellules humaines et de souris. Ces cellules en culture se sont même divisées, mais après quelques divisions, l'un des stocks de chromosomes a disparu au profit de l'autre. Si bien que finalement on revenait aux cellules de départ. On était donc très loin de la chimère homme-souris.

Cependant ces expériences démontraient que la fusion de cellules somatiques d'espèces différentes est possible, alors que la même expérience faite cette fois avec les cellules sexuelles

(spermatozoïdes humains croisés avec des ovules de souris) est vouée à l'insuccès.

Prenant connaissance de ces travaux, les botanistes décident, eux aussi, d'en faire autant avec les cellules des végétaux. D'abord, c'est l'échec causé par la différence de structure entre les cellules végétales et animales. En effet, les cellules animales entourées d'une membrane cytoplasmique molle relativement facile à percer, peuvent fusionner. Ce qui n'est pas le cas des cellules végétales qui possèdent en plus de leur membrane cytoplasmique une paroi pecto-cellulosique très dure.

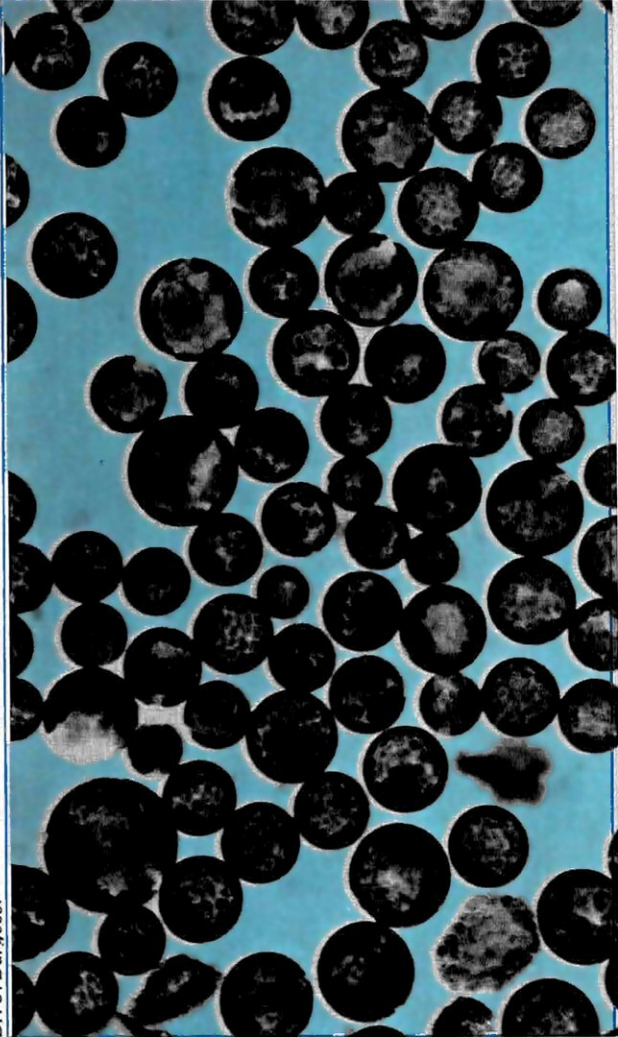
Pour rendre la fusion possible il faut donc, au préalable, détruire cette muraille et les botanistes n'ont rien trouvé de mieux que la dissoudre. Pour cela, ils ont utilisé des enzymes comme le lysozyme et le suc digestif d'escargot, mais elles se sont révélées seulement efficaces chez les végétaux inférieurs comme les levures. Par contre, chez les végétaux supérieurs où la paroi est plus rigide à cause du plus grand nombre de liaisons chimiques qu'elles contiennent, ces enzymes échouent. Une autre technique plus satisfaisante consiste à dissoudre la paroi cellulaire avec de la cellulase, enzyme sécrétée par le champignon *Myrothecium verrucaria*. Lorsque cette enzyme est additionnée à une culture de cellules végétales, celles-ci sont mises à nu et elles sont alors appelées protoplastes.

Mis en culture, ces protoplastes sont capables de donner une plante identique à la plante mère. En 1971, deux chercheurs Oyama et Nitsch réussissent à l'Institut national de la recherche agronomique de Gif-sur-Yvette cette grande première : ils obtiennent à partir de protoplastes de tabac des colonies cellulaires qui régénèrent des plants entiers. Cette découverte d'un intérêt économique certain permet à partir d'un seul plant de tabac de préparer environ 10^8 protoplastes, soit autant de plantes entières ?

Les savants n'en restent pas là et essaient d'obtenir des plants hybrides par fusion de protoplastes d'espèces différentes. C'est l'échec : les protoplastes ont du mal à fusionner spontanément puisque le taux calculé de fusion est seulement de 0,001 %. Les botanistes font alors appel à la technique utilisée pour réaliser la fusion de cellules animales, laquelle consiste à ajouter au milieu de culture un virus inactivé responsable d'une forme de grippe chez le nourrisson : le virus de Sendai. Celui-ci perce la membrane des cellules et rend possible la fusion ultérieure des cellules.

Ce virus pourtant ne « marche » pas avec les protoplastes végétaux parce que les cellules végétales, contrairement aux cellules animales, ne possèdent pas sur leur membrane cytoplasmique la mince couche de glycoprotéines dont le virus se sert comme d'un point d'appui.

La fusion des protoplastes était dans l'impasse quand un Anglais le Pr. Cocking, de l'Université de Nottingham découvre, sans pouvoir se l'expliquer, que le nitrate de sodium augmente de



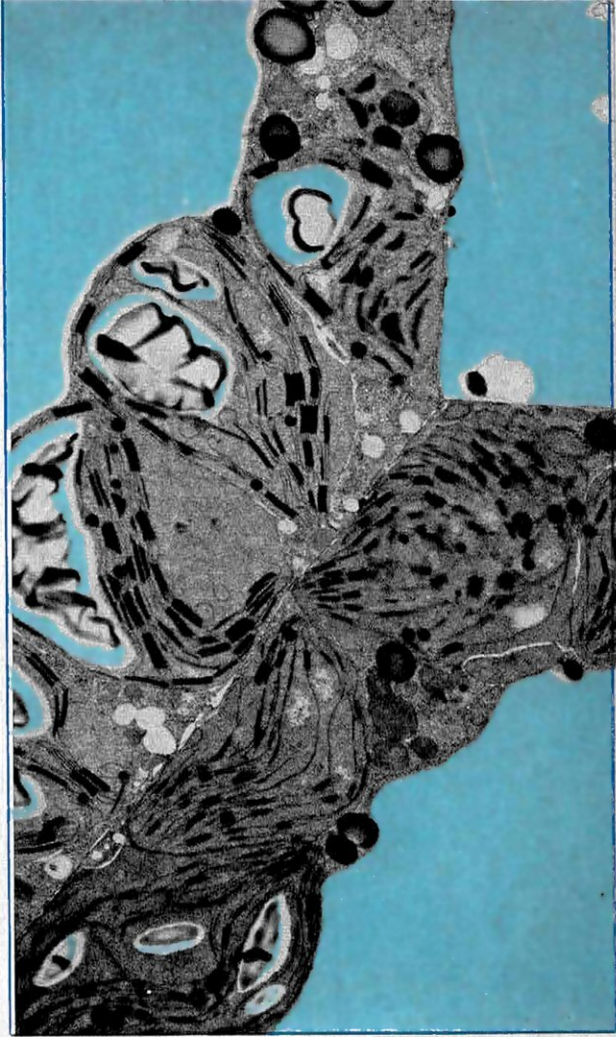
Protoplastes de tabac en culture

25 % la fusion des protoplastes. C'est alors que, bénéficiant de cette découverte, le Pr. Carlson en 1972, aux Etats-Unis, réalise pour la première fois chez les végétaux la fusion de protoplastes prélevés sur deux espèces de tabac *Nicotiana langsdorffii* et *Nicotiana glauca*. Et il obtient un hybride entier et fécond.

Comme le nitrate de sodium, et d'ailleurs l'eau de mer et les polycations également utilisés, ont souvent un effet toxique, des chercheurs canadiens, le Dr K.N. Kao et le Pr. O.L. Gamborg ont trouvé récemment un agent de fusion bien plus efficace et bien moins toxique : le polyéthylène glycol (PEG), avec lequel ils ont réussi des fusions de protoplastes vraiment inattendues : pois-carotte, soja-orge, soja-blé, soja-colza, trèfle-colza.

Ces hybrides n'ont pas donné de plantes entières, car la barrière génétique s'y oppose. Pourtant, le Dr. Carlson avait réussi cet exploit, mais précisons-le avec deux espèces de tabac qui appartenaient non seulement à la même famille mais au même genre. Or, les protoplastes que les Canadiens ont croisés étaient beaucoup plus éloignés génétiquement. Par exemple, dans le croisements pois-carotte, le pois appartient à la famille des Papilionacées tandis que la carotte appartient à la famille des Ombellifères.

Par conséquent, dans cette sorte de croisements inter-spécifiques, des ratés surviennent



Deux protoplastes en train de fusionner

dans les divisions de l'hybride, et les cellules se retrouvent avec des nombres aberrants de chromosomes. Dans le meilleur des cas, l'hybride peut aller jusqu'à la maturité et donner des produits féconds, mais c'est l'exception, et cela ne se produit en général qu'avec des plantes très proches génétiquement comme c'était le cas des deux espèces de tabac utilisées par Carlson.

Quoi qu'il en soit, les chercheurs espèrent bientôt vaincre cette difficulté et obtenir des hybrides complets et féconds puisque dans un proche avenir ils envisagent la production d'arbres avec toutes sortes de fruits et de légumes. Cette végétation futuriste serait obtenue par fusion de protoplastes d'espèces très différentes. Ainsi en fusionnant des protoplastes de prunier avec des protoplastes de pommes de terre, on obtiendrait, des arbres portant des prunes sur les branches et des pommes de terre sur les racines ; la fusion de protoplastes de carotte et de bananier donnerait un arbre portant bananes et carottes, etc. Il suffirait de prélever des protoplastes de ces hybrides et de les fusionner pour obtenir un super-hybride qui donnerait les fruits et les légumes les plus variés. Cette végétation n'est, selon les chercheurs, qu'une étape car ils envisagent des expériences encore plus fantastiques : le croisement de protoplastes animaux et de protoplastes végétaux.

Pierre ROSSION ■



Ne brûlez plus votre argent pour vous chauffer.

Depuis des mois, vous dépensez environ 20% de chauffage en trop.

Un thermostat Danfoss coûte 130 F par radiateur - prix moyen pose comprise - Il vous fait faire environ 20% d'économie.

Habituellement quand il fait trop chaud dans une pièce, vous tournez le bouton du radiateur. Pour atteindre cette température excessive, votre chaudière a fourni de l'énergie en trop. Avec les thermostats de radiateur Danfoss, les pièces gardent la température choisie, même si vous n'êtes pas là - les radiateurs se coupent avant qu'il ne fasse trop chaud - s'ouvrent avant qu'il ne fasse trop froid.

Lorsque le soleil pénètre dans une pièce ou lorsque vous êtes

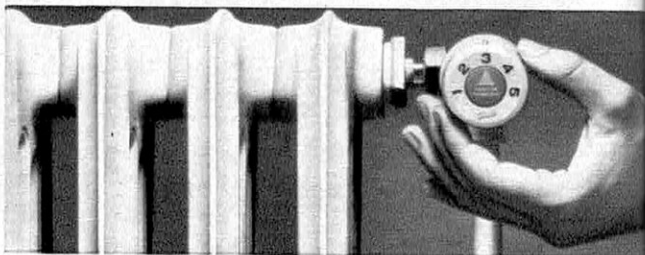
nombreux, la température varie; avec les thermostats de radiateur Danfoss, vous exploitez cet apport de chaleur supplémentaire.

Vous aimez dormir au frais mais avoir bien chaud dans votre salle de bains - avec les thermostats de radiateur Danfoss vous le pouvez - à un degré près - et si vous avez des chambres qui ne servent que rarement, vous pouvez les laisser froides. Un thermostat Danfoss peut être posé par tous les spécialistes en chauffage - sur toutes les installations existantes-individuelles ou collectives, récentes ou anciennes.

Danfoss a plus de 20 années d'expérience en matière de régulation thermique. Vous pouvez donc lui faire confiance.

DANFOSS

THERMOSTAT DE RADIATEUR



A chaque pièce sa chaleur, sans gaspillage.

Danfoss

350, avenue Georges-Clemenceau
B.P. 28 - 92003 Nanterre

Pour recevoir notre documentation, retournez-nous ce bon

Nom _____

Adresse _____

Ville _____ Tél. _____

SV 3

LE BISMUTH PEUT RENDRE FOU : SA VENTE LIBRE EST INTERDITE !

1000 tonnes de bismuth étaient vendues, chaque année, librement en France. Mais ce médicament serait cause, aujourd'hui, de multiples cas de folie. Le ministère de la Santé alerte les médecins et, en première urgence, inscrit les sels de bismuth au tableau «A» des poisons (1).

C'est dans le « British Medical Journal » que la nouvelle a éclaté, pour la première fois, il y a un an. Trois neurologues, Richard Burns, D.W. Thomas et S.V. Barron décrivent alors l'étrange folie de cinq patients admis à l'hôpital royal d'Adélaïde (Australie) pour un cancer de l'intestin. Chez ces cinq patients, le dérangement mental est parfaitement stéréotypé : confusion mentale, tremblements des membres, secousses nerveuses, grosse difficulté à marcher et à parler, état comateux.

Or, les trois neurologues constatent que les cinq patients prennent régulièrement des sels de bismuth pour soigner leur intestin. Les médecins décident de supprimer le traitement, et à leur grand étonnement, les cinq malades retrouvent leur santé mentale. Les neurologues en restent là et l'affaire n'a pas de suite. Jusqu'au jour où, en France, trois numéros de la « Nouvelle Presse Médicale » signalent en octobre et en décembre 1974 et en février 1975, le cas de malades mentaux qui ont tous pris du bismuth.

C'est à la Salpêtrière que les premiers cas sont signalés. Il s'agit de cinq hommes et d'une fem-

me hospitalisés au service du Pr. A. Buge. Tous ont pris du sous-nitrate de bismuth à doses importantes mais conformes à la posologie, pour soigner leur tube digestif.

Pour avoir une idée des ravages causés par ce produit, en vente libre et considéré comme inoffensif, citons un exemple pris au hasard parmi les six cas cités. Mme S., 53 ans, hyperémotive, porteuse d'une affection de l'intestin avec douleurs abdominales et constipation. En février 1974, à l'occasion d'un état anxieux et de troubles digestifs, elle prend des doses de 5 à 20 g par jour de sous-nitrate léger de bismuth. Au terme de deux mois de traitement, le 6 mai, apparaissent une insomnie tenace, un prurit généralisé, des paresthésies du visage, une asthénie intense avec forte angoisse. Dès le 10 mai, l'état neuro-psychique s'aggrave avec tremblements, secousses musculaires, troubles de l'équilibre et de la marche, écriture impossible. On prescrit alors du sous-nitrate de bismuth lourd à raison de 8 à 16 g par jour. Les mouvements anormaux s'accroissent et s'accompagnent de troubles de la mémoire. Le 1^{er} juin, elle entre en clinique en pleine confusion mentale.

Deux mois plus tard, toujours dans la Nouvelle Presse Médicale, un nouveau cas est signalé par le Pr. Cambier à la clinique neurologique Beaujon et en février 1975, cinq autres cas sont relevés au service neurologique du Pr. Lher-

(1) Les substances vénéneuses sont classées en trois « tableaux » et ne sont délivrées, en pharmacie, que sur ordonnance non renouvelable :

- tableau A : poisons (substances toxiques) ;
- tableau B : poisons (stupéfiants) ;
- tableau C : substances dangereuses.

mitte à la Salpêtrière. Enfin, en décembre 1974, dans les *Annales de Médecine interne*, le Pr. Buge cite 20 nouvelles observations.

Maintenant qu'on est sûr que le bismuth est bien le responsable de tous ces cas de folie, on n'est pas plus avancé. Car, comme le dit le Pr. A. Buge, « il paraît surprenant, compte tenu de l'utilisation très ancienne du bismuth, d'avoir pu rassembler en un temps relativement court, 20 observations d'encéphalopathies aiguës sévères ». En effet, le bismuth, bien qu'ignoré des pharmacopées anglo-saxonnes, est couramment utilisé par 600 000 Français et il réalise un chiffre d'affaires de 20 milliards d'anciens francs. Chimiquement, le bismuth est un métal qui entre dans la composition d'alliages spéciaux, mais en pharmacie c'est surtout le sous-nitrate réduit à l'état de particules qui est utilisé.

Le bismuth est au tube digestif ce que l'aspirine est aux maux de tête : les Français en consomment 1 000 tonnes chaque année. Considéré comme non toxique, il ne présente pas de contre-indications, sauf en cas d'atteinte rénale sévère et chez le jeune enfant. Il est prescrit pour les irritations du tube digestif : œsophagites, gastrites, ulcères gastro-intestinaux, entérites, entérococolites, etc. Le bismuth adhère aux moindres replis de la muqueuse irritée, en tapisse les anfractuosités lésées et facilite la cicatrisation. A cette action de pansement s'ajoute aussi une action antiseptique appréciable.

Le passage du bismuth dans le sang reste inexpliqué

Le sous-nitrate de bismuth utilisé en pharmacie est un corps insoluble dont on pensait jusqu'ici, à juste titre, que l'action restait localisée au niveau de la paroi du tube digestif et qu'il ne passait pas dans le sang. Chez le nourrisson et chez le jeune enfant, il était certes à déconseiller, du fait que le sous-nitrate insoluble est susceptible d'être transformé en nitrites solubles par une flore lactique favorisée par l'alimentation de l'enfant. Ces nitrites sont alors susceptibles d'être absorbés par la muqueuse intestinale et de passer dans la circulation générale entraînant une méthémoglobinémie et une hypertension artérielle.

Or, pour une cause inconnue, on a remarqué chez les patients hospitalisés, la présence de bismuth dans le sang, mais sans méthémoglobinémie décelable et sans trace de transformation des nitrates en nitrites. Le sous-nitrate de bismuth était donc innocent et les chercheurs ont alors suspecté le bismuth métal avec l'inconnue que représente la forme sous laquelle il franchit la muqueuse digestive et circule dans le sang.

Pour expliquer ce passage du bismuth dans le sang, les savants envisagent le rôle de médicaments, que l'on a coutume d'associer au bismuth, tels le Mannitol, le Sorbitol, le saccharose, le lactose qui, par formation de complexes hydro-solubles, pourraient entraîner une absorption digestive anormale des sels de bismuth. Les

chercheurs envisagent aussi une modification, relativement récente, de nature microbiologique de la flore intestinale des patients, qui métaboliseraient différemment le bismuth. Autre hypothèse : depuis dix ans environ, le bismuth est préparé par la technique dite de micronisation, réalisant de très fines particules ayant une taille inférieure au micron. Cette technique de plus en plus répandue pourrait favoriser une absorption des sels de bismuth dans le sang.

Si l'on n'a pas décelé de bismuth dans le cerveau des patients décédés, il est à signaler que chez les lapins, on a montré, il y a fort longtemps, que le bismuth pouvait provoquer des crises convulsives et des paralysies du train postérieur. Les chercheurs s'interrogent aussi sur le fait que les phénomènes neurologiques observés rappellent ceux de divers métaux lourds voisins du bismuth, dans la classification périodique des éléments. Si bien que l'hypothèse d'une impureté métallique (sélénium, arsenic, strontium, mercure, plomb) associée au bismuth mérite d'être discutée.

Certes, cette hypothèse se trouve probablement exclue en raison de la sévérité des critères légaux et de la qualité des procédés modernes de préparation des sels de bismuth. Il n'en est pas moins vrai que le bismuth, qui autrefois provenait des mines d'Angleterre, provient aujourd'hui des mines tchèques. Or, comme il existe plusieurs variétés de charbon (anthracite, boulet maigre...) il est possible de penser que pour le bismuth il en soit de même. Autrement dit, le filon serait responsable et on devrait fermer la mine. A l'appui de cette hypothèse, les savants australiens ont remarqué dans l'urine des patients hospitalisés à Adélaïde, la présence d'une substance qu'ils n'ont pu identifier.

Deux points particuliers méritent d'être commentés. Le premier se définit par l'effritement chez certains malades des têtes humérales. Les épaules sont douloureuses et bloquées. L'implication du bismuth dans ce phénomène n'a pas encore été élucidée. Phénomène d'autant plus curieux qu'il ne touche que les têtes humérales et pas les têtes des fémurs.

Le second point tient au terrain et notamment à la grossesse. En effet, deux patientes observées par le Pr. Buge ont accusé des troubles psychiques alors qu'elles étaient enceintes. La première l'était de cinq mois, et la grossesse s'est poursuivie normalement : l'enfant était tout à fait normal. La seconde était enceinte de 1 mois et demi et la grossesse se poursuit actuellement sans que l'on puisse savoir si le bismuth a franchi la barrière du placenta.

Ce qu'il y a de remarquable dans l'évolution de la maladie mentale, c'est qu'elle disparaît après l'arrêt de l'ingestion du bismuth. Néanmoins, la maladie peut régresser très vite (deux semaines) ou lentement (douze semaines) selon le malade. Cependant l'ordre de disparition des symptômes est le même dans les deux cas. D'abord, ce sont les troubles de la conscience qui s'atténuent les premiers, puis le malade peut

LIBRIUM ET EQUANIL : DANGERS GÉNÉTIQUES

● Les deux tranquillisants les plus utilisés en France, le méprobamate et le chlórdiazépoxide connus respectivement sous les noms d'Equanil et de Librium, peuvent causer des anomalies congénitales chez les enfants dont la mère prend ces médicaments dans les six premières semaines de la grossesse. Cette information parue aux Etats-Unis dans une revue médicale « The New England Journal of Medicine » et reprise par la suite dans la presse quotidienne américaine, a évidemment fait sensation outre-Atlantique où ces médicaments ont été placés sous contrôle fédéral. On y a même ajouté le Valium qui chimiquement ressemble beaucoup au Librium.

Les chercheurs, Lucille Milkovich et le Dr Bea J. Van den Berg (Université de Berkeley, Californie) sont arrivés à ces conclusions après une enquête menée de 1959 à 1966 auprès de 18 848 femmes de la région de San Francisco. Ces femmes qui appartenaient à toutes les classes socio-économiques comprenaient 66 % de blanches, 23 % de noires et 11 % d'orientales, mexicaines et autres.

Pour déterminer la cause des anomalies, L. Milkovich et B.J. Van den Berg ont classé les mères en 4 groupes. Chaque groupe était défini par le médicament que la mère avait pris pendant la grossesse : méprobamate, chlórdiazépoxide, autres médicaments, ou aucun médicament. L'enquête a porté sur 19 044 naissances. Lorsque les mères avaient pris du méprobamate ou du chlórdiazépoxide pendant les 42 jours suivant la conception, les pourcentages d'anomalies observées étaient respectivement de 12,1 % et de 11,4 % contre 4,6 % chez les enfants des mères qui avaient pris d'autres médicaments et contre 2,6 % chez les enfants dont les mères n'avaient pris aucun médicament. Par contre, lorsque les mères prenaient les médicaments 42 jours après la conception, le taux d'anomalies était pratiquement le même dans les 4 groupes.

Cette enquête montre donc que Librium et Equanil ont des effets tératogènes durant les 6 premières semaines de la gestation et, on l'a démontré aussi, augmentent les risques de fausses couches. Or, pendant les six premières semaines les femmes ne peuvent pas savoir si elles sont enceintes.

Les anomalies observées chez les enfants étaient fonction du médicament. Chez les enfants dont la mère avait pris du méprobamate on observait surtout des maladies car-

diaques congénitales, le syndrome de Down, la surdité, la déformation des coudes. Chez les enfants dont la mère avait pris du chlórdiazépoxide, les anomalies les plus fréquentes étaient les déficiences mentales, les microcéphalies, les surdités et aussi les atrésies duodénales. Chez les enfants dont la mère avait pris d'autres drogues, les troubles les plus fréquents étaient les maladies cardiaques congénitales, le syndrome de Down, l'hydrocéphalie. Enfin, chez les enfants dont la mère n'avait pris aucun remède, les diabètes et les cystites étaient les seuls troubles observés.

Les principaux laboratoires fabriquant le chlórdiazépoxide et le méprobamate ont, comme il fallait s'y attendre, réagi contre les conclusions des Drs Van den Berg et Milkovich qui disent pourtant avoir rédigé ce rapport afin que la profession médicale prenne des précautions, parce qu'il y a au moins un danger potentiel. Les laboratoires Roche, USA, (filiale de Hoffman Laroche, laboratoire pharmaceutique suisse considéré comme le plus puissant du monde) ont signalé dans la revue « Medical World News » que leurs dossiers contenaient des rapports concernant 671 femmes qui avaient pris le Librium pendant les trois premiers mois de leur grossesse, et qu'il n'y avait que trois cas de malformations chez leurs enfants. Selon les laboratoires Roche, l'étude publiée dans le « New England Journal of Medicine », était prématurée. Toutefois, le laboratoire ajoutait que « par précaution, Roche a depuis longtemps déconseillé l'utilisation de toute drogue au début de la grossesse ». Dans le même numéro de « Medical World News », on pouvait d'ailleurs voir une publicité pour le Librium, dans laquelle il était mentionné : « L'utilisation de toute drogue pendant la grossesse, la lactation, ou chez les femmes ayant l'âge d'avoir des enfants, requiert que les effets bénéfiques soient pesés contre les risques possibles. » Quant aux Laboratoires Wallace (fabricant du Miltown, connu en France sous le nom d'Equanil) leur directeur médical remarquait que le feuillet dans l'emballage du médicament prenait les précautions nécessaires en signalant que la sécurité de l'utilisation du Miltown pendant la grossesse et l'allaitement n'avait pas été établie.

Quoi qu'il en soit, l'affaire de la Thalidomide, tranquilisant qui agissait au niveau de la formation des membres, a fait trop de victimes pour que l'on puisse ignorer les travaux du « New England Journal of Medicine ». □

se tenir debout et marcher normalement. Les secousses musculaires brèves et involontaires (myoclonies) sont les derniers symptômes à disparaître. En règle générale, il persiste une fatigabilité physique et intellectuelle prolongée. Mais une fois que le malade est guéri, on n'observe plus aucune s qu lle neurologique.

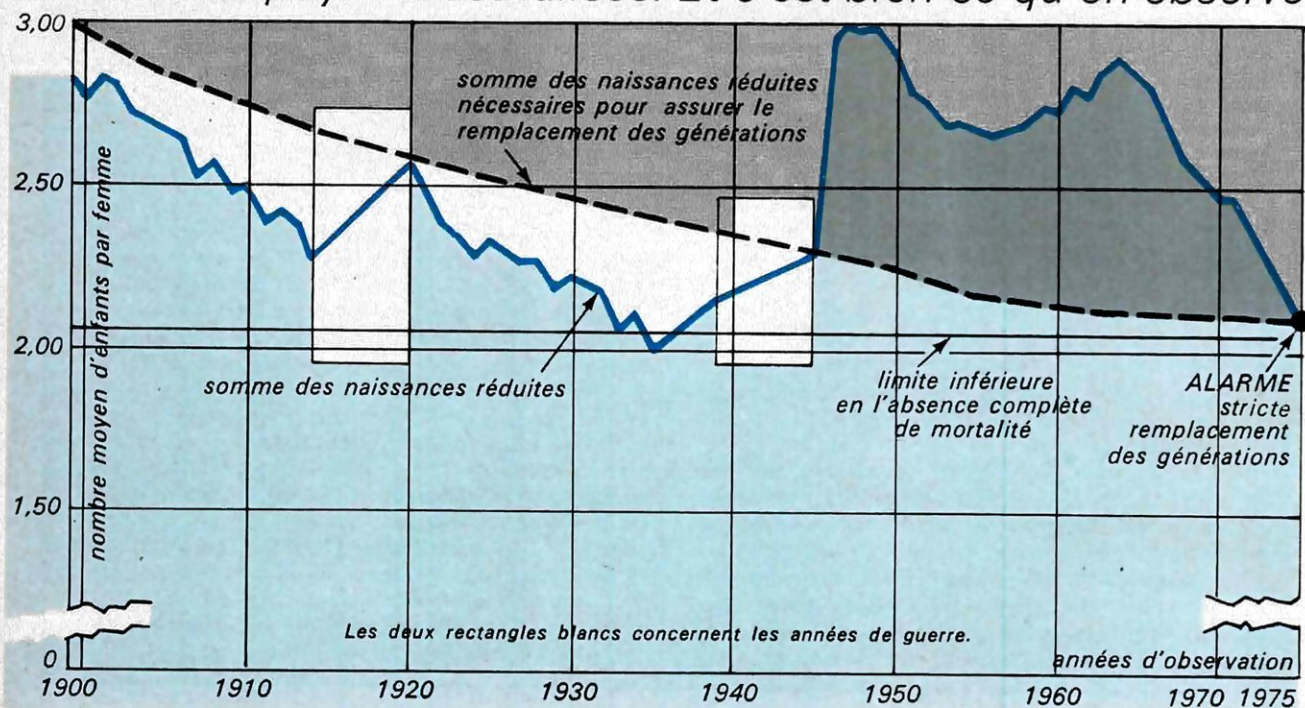
Il va sans dire, mais c'est mieux en le disant, que depuis qu'on observe ces accidents le bismuth n'est plus en vente libre. Par arrêté, paru au « Journal officiel », il est inscrit au tableau A

et n'est délivré que sur ordonnance non renouvelable. Par ailleurs, le Ministère de la Santé a envoyé deux lettres à tous les médecins de France pour les prévenir des dangers du bismuth et pour leur demander d'éviter, dans la mesure du possible, de prescrire ce médicament. Autrement dit, les 1 000 tonnes de bismuth qui chaque année pénétraient dans l'estomac des Français, vont maintenant pouvoir servir à fabriquer des alliages spéciaux.

Pierre ROSSION ■

LA FRANCE MENACÉE PAR LE VIEILLISSEMENT

En septembre 1974 nous jugions catastrophique la surpopulation du monde. Et voici qu'aujourd'hui, nous nous inquiétons de la baisse de natalité en France! En fait, nous prenions bien soin de noter la tendance à la croissance zéro qui caractérisait les pays industrialisés. Et c'est bien ce qu'on observe



sur le graphique ci-dessus. La courbe des naissances (avec l'extraordinaire « Baby-Boom » des années d'après-guerre) tend à rejoindre dès 1975 la courbe théorique assurant tout juste le remplacement des générations de Français. Si la baisse se poursuivait, il y aurait plus de décès que de naissances avec un vieillissement accentué de la population. Phénomène qu'on constate déjà en Allemagne.

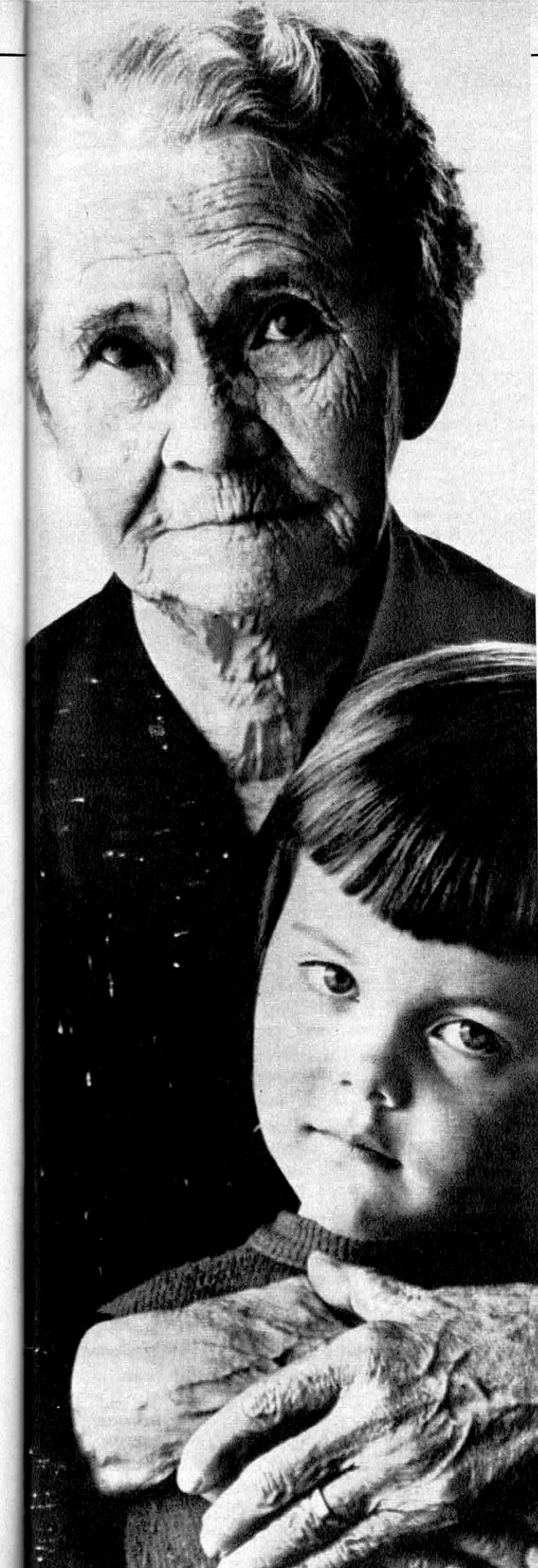


Photo Marc Ellefsen.

Après la « bombe population » des pays du Tiers-Monde, voilà la « bombe vieillissement » des pays occidentaux : les Français, comme les autres, font de moins en moins d'enfants. En août, on pleurait à Bucarest sur l'affolante multiplication de la foule humaine. En novembre, on s'apitoyait à Rome sur les millions d'enfants sous-alimentés. En janvier, Aurelio Peccei et les chercheurs du MIT (Massachusetts Institute of Technology) s'inquiétaient des troubles de croissance du monde dans « Stratégie pour demain »⁽¹⁾. Un autre spectre hante désormais notre civilisation industrielle : la baisse spectaculaire de la fécondité.

En France, elle n'a presque pas cessé de s'accroître depuis dix ans, pour sérieusement s'accroître à partir de 1971. Ainsi, par exemple, en 1964, pour 1 000 femmes en âge de procréer, on dénombrait 2 902 enfants. Cette moyenne de 2,9 enfants par femme féconde tombait à 2,79 en 1966 (soit une baisse de 4 %), puis à 2,46 en 1970 (— 15 % par rapport à l'année de référence), 2,40 en 1972 (— 17 %), 2,29 en 1973 et, selon les estimations, à 2,1 en 1974, soit — 27,5 % ! Si bien qu'en 1974, le nombre des naissances n'atteindra pas 800 000, soit 100 000 de moins que les chiffres avancés dans les prévisions les plus pessimistes établies par l'INSEE en 1969. (En supposant que les femmes de 1974 aient retrouvé leur fécondité d'avant-guerre, on aurait assisté, en 1974, à près de 950 000 naissances.)

Nous sommes pratiquement au seuil de remplacement des générations, qui, compte tenu de la mortalité actuelle, se situe, nous l'avons vu, à 2,1 enfants par femme féconde. Et si la baisse continue en 1975 (comme semblent le croire tous les experts), nous le dépasserons. En outre, cette diminution de la fécondité par rapport à l'année précédente touche, depuis 1973, tous les âges et tous les couples quelle que soit la durée de mariage, y compris pendant la première année.

Jusqu'à ces deux dernières années, les Français étaient demeurés plus procréateurs que leurs voisins ; peut-être à cause d'une densité de population parmi les plus faibles d'Europe. Avec quelque retard, notre pays s'aligne donc, du moins en ce qui concerne la baisse de la natalité et la taille de la famille. Car si les couples sans enfants sont de plus en plus rares, les familles nombreuses aussi.

« La famille française tend vers une norme, un nombre d'enfants standard qui paraît, à l'heure actuelle, de deux enfants par couple », explique Solange Hemery de l'INSEE. Statistiquement, c'est, en effet, la probabilité d'une troisième naissance qui diminue le plus d'une année sur l'autre.

En fait, historiquement, le mouvement s'est amorcé en France, bien avant les autres pays. Si

(1) 2^e rapport du « Club de Rome », aux éditions du Seuil.

sous Napoléon, la plupart des familles se composait d'au moins 5 enfants, c'est tout au long du XIX^e siècle que la natalité française a baissé. Ce lent déclin ne s'est interrompu qu'après la seconde guerre mondiale avec le « Baby-boom » généralisé et... inexplicable par le seul retour des combattants et des prisonniers. Néanmoins, la population grandissait grâce à la diminution de la mortalité, en particulier infantile, malgré les épidémies et les guerres. Alors que le maintien du taux de fécondité actuel se traduirait dans trente ou quarante ans par une stagnation, puis un vieillissement, enfin une baisse de la population française.

Plus étonnant encore : l'extraordinaire simultanéité de cette baisse de la natalité dans les pays occidentaux. Le phénomène est général. En 1974, la Belgique (avec 2,09 enfants en moyenne par famille), l'Angleterre et le Pays-de-Galles (2,04) assurent tout juste le remplacement des générations précédentes. Les Pays-Bas (1,96), la Suisse (1,92) et la Suède (1,87) ne l'assurent plus. Quant à l'Allemagne Fédérale, avec un taux de fécondité de 1,57, elle renouvelle uniquement le 3/4 de sa population. Si 623 000 Allemands sont nés l'an passé, 752 000 sont morts ! Même les pays de l'Est ne sont pas épargnés. Il semble que, dans un proche avenir, la « Vieille Europe » n'aura jamais tant mérité son nom. Les chiffres sont tout aussi éloquentes aux Etats-Unis (1,9 enfant en moyenne) et au Canada (2), pourtant renommé jusqu'alors pour son exceptionnelle fécondité.

Ainsi, seuls les pays nantis sont en « voie de dépeuplement ». A l'évidence, l'expansion démographique est inversement proportionnelle à celle du niveau de vie : plus on s'enrichit, moins on fait d'enfants. Et... moins on se marie, en France comme ailleurs, surtout entre 20 et 25 ans, quel que soit le sexe. Fait d'autant plus surprenant, qu'actuellement sont en âge de se marier les nombreux enfants d'après-guerre.

LES PETITS FRANÇAIS NAISSENT PLUTOT DANS LES CHOUX

Nombre moyen d'enfants selon la catégorie socio-professionnelle (enquête de 1962) :

Cadres moyens : 1,7

Employés : 1,97

Patrons de l'industrie et du commerce : 1,94

Professions libérales et cadres supérieurs : 2,01

Ouvriers : 2,34

Paysans : 2,86

Nombre moyen d'enfants selon le lieu d'habitation :

Les communes rurales : 2,65

Les villes de moins de 20 000 habitants : 2,31

Les villes de 20 000 à 100 000 habitants : 2,08

L'agglomération parisienne : 1,64

Au X^e siècle, un homme sur vingt était Français ; au XVII^e siècle, un sur vingt-cinq ; aujourd'hui, un sur quatre-vingts. En l'an 2000, sur cent-vingt hommes, un seul sera Français. □

Les niveaux de vie des Américains, des Suédois, des Britanniques ou des Français ne sont pas proches au point que les phénomènes démographiques soient aussi associés. Les législations, les traditions et les convictions encore moins. Et pourtant de Londres à Genève, d'Amsterdam à San Francisco en passant par Paris, on ne convoque plus et les cigognes sont en grève. Raisons physiologiques, sociologiques, psychologiques... Les thèses avancées, tant scientifiques que philosophiques, sont multiples.

D'aucuns accusent pilule et méthode Karman. En France, la fécondité a baissé bien avant que la loi n'officialise la contraception et ne légalise l'avortement. Quant aux autres pays, les lois sont très inégalement libérales d'une frontière à l'autre.

Récemment, le professeur Albert Netter, chef du service-endocrinologie de l'hôpital Necker, invoquait la dégradation du potentiel masculin de fécondité. En 1951, le nombre moyen de spermatozoïdes dans les spermes analysés était de 107 millions par ml. Aujourd'hui, il est de 48 millions.

Phénomène singulier dû peut-être aux nouvelles habitudes vestimentaires⁽²⁾, mais surtout aux agressions de la vie moderne. Anxiété, dépression, insomnie, surmenage, autant de contraintes qui mettent en sommeil la fonction de reproduction pour faire face aux menaces portant sur la vie. Exemples : la disparition des menstruations chez la guenon en captivité, chez la femme gravement malade...

La nature n'a pas prévu notre société. Ces mécanismes de régulation par l'angoisse de la démographie sont bien connus chez l'animal. En serait-il de même pour l'homme ? Notre espèce se défendrait. La société responsable, voilà le grand mot lâché.

Pour Gérard Calot, directeur de l'INED, « la baisse de la fécondité est une conséquence du présent avant d'être une cause pour le futur. Elle révèle la crise très profonde de la civilisation occidentale ou plus exactement de la civilisation industrielle et développée ».

Un nombre croissant d'Américains est persuadé que le BNB (Bonheur National Brut) va de pair avec le ZPG (Zero Population Growth). Moins d'enfants, plus de loisirs et de bien-être ! Des milliers de membres de la « National Organisation for Non-Parents » militent à travers le territoire pour l'adoption d'une politique démographique nulle. Et chacun sait que les théories de l'oncle Sam ne tardent jamais à traverser l'Atlantique. En France, l'idée est en l'air.

La crise économique, sans être directement fautive (la dénatalité a commencé à une époque bénie pour l'expansion et le plein emploi), n'a fait qu'aggraver les choses. Tout comme les arguments écologistes, chers à René Dumont. Le malaise s'installe de façon irréversible. L'enfant, symbole de la foi en l'avenir, est devenu une gêne.

DÉMOGRAPHIQUEMENT VOTRE

La démographie est l'étude statistique des collectivités humaines. Mais qui fait quoi ?

QUI ?

C'est l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) qui, en France, est chargé à la fois du dépouillement des recensements et des statistiques de l'état civil. Le service de la démographie exploite ces données pour en dégager les tendances.

Au « bulletin de décès » est joint un certificat médical confidentiel dont le dépouillement est assuré, depuis 1970, par l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM) qui analyse les causes de décès.

Un troisième organisme, l'Institut National d'Etudes Démographiques (INED) effectue des enquêtes ainsi que des études plus spécialisées sur la démographie française et étrangère.

QUOI ?

L'effectif de la population et sa répartition selon diverses variables (sexe, âge, état matrimonial...) sont connus avec précision au moment du recensement très à l'ordre du jour. C'est le dépouillement du « bulletin individuel » qui permet de classer la population. Inventaire statistique, des hommes, de leur formation, de leurs migrations, de leur logement, de leur confort, le 50^e recensement de la population française a eu lieu du 20 février au 21 mars dernier. Pour un échantillonnage-type de la population, il comprenait en plus, cette année, un bulletin spécial pour l'étude des familles. Au cours du premier semestre 1976, les résultats de ce sondage permettront de mieux quantifier la baisse de la fécondité. Tout comme ceux des enquêtes actuellement en cours à l'INED permettront peut-être de mieux la comprendre.

Mais le recensement d'une population entière est une opération très lourde à réaliser qui ne peut être effectuée tous les ans. Aussi entre les recensements, on procède à des évaluations annuelles en utilisant les statistiques de l'état civil faites grâce aux bulletins de naissance, de mariage et de décès. ☐

● Un enfant revient cher, très cher. Son « coût moyen » du berceau au collège peut être estimé entre 120 000 et 150 000 F, dont l'Etat assure naturellement une partie.

● Un enfant handicapé, la mère surtout. Or, les femmes veulent travailler. Et la maternité est difficilement conciliable avec une activité professionnelle.

● Un enfant prend de la place, une place que la cité moderne n'a pas prévue. Plus les villes sont grandes, plus les familles sont petites.

Deux enfants, c'est assez : le premier pour faire plaisir aux grands-parents, le second pour qu'il ne soit pas « unique ». L'enfant-pression sociale se substitue à l'enfant-cadeau, l'enfant-bonheur. Multiplier les enfants, c'est multiplier les problèmes. Alors davantage de crèches et de garderies, davantage d'emplois féminins à proximité des zones d'habitations et des horaires flexibles, davantage d'aides maternelles et d'allocations familiales ? Bien sûr. Mais pour les démo-

graphes, la politique de la famille, que réclame à cor et à cri Michel Debré, ne résoudrait pas tout le problème.

« Que ce soit pour freiner la fécondité galopante des pays pauvres ou accroître celle des pays riches, l'échec de toute action sociale est le même », souligne Jacques Vallin, chercheur à l'INED. « Avoir ou non des enfants reste une question hautement personnelle aux quatre coins de la planète. »

« Dans les pays occidentaux, la natalité est devenue un événement psychologique, un phénomène d'opinion », poursuit Alain Gérard, directeur du département de psychosociologie de ce même organisme, « Maîtres de leur fécondité, les couples ne fondent plus leur famille au hasard, mais dans leur tête. »

De là à conclure que les gens ne font plus d'enfants parce qu'ils n'ont plus confiance en l'avenir, il n'y a qu'un pas. Sans le franchir, c'est un fait : le comportement de l'homme et de la femme vis-à-vis de l'enfant a changé. « Les gens cherchent de nouveaux modèles de vie pour compenser leur insatisfaction sociale », affirme Catherine Valabrègue, sociologue, « d'où cette multiplication de couples non-mariés, de mères ou de pères célibataires, veufs ou divorcés qui s'entraident. Notre société se transforme, s'adapte (3). »

S'adapter, mot-clé de notre civilisation industrielle : s'adapter à un rythme de vie infernale, s'adapter au bruit assourdissant, s'adapter à la pollution grandissante. N'a-t-on pas présumé du potentiel humain ? En accusation : tout le processus mécanique et déshumanisant de l'urbanisation... Et pour sacrifier à la mode : la qualité de la vie. On fait moins d'enfants à la ville qu'à la campagne. Or 80 % de la population française est citadine. L'usine et le métro ont tué « les grandes familles du temps passé » bien plus sûrement que la pilule.

Autres temps, autres mœurs : la justice, l'armée, l'Eglise, la société sont remises en question. La famille ne pouvait y échapper. Les Français ne rêvent plus du prix Cognac-Jay... dans la mesure où ils en ont jamais rêvé. Si la France s'est toujours voulu un pays nataliste, les Français, eux, pratiquent la contraception depuis plus de deux siècles !

Alors les experts INSEE calculent, projettent. Pour l'an 2000, les perspectives INSEE sont :

● à l'hypothèse d'une fécondité constante, un taux net de reproduction (4) de 1,22 ;

(2) Le port des slips et des pantalons serrés ne permet pas de maintenir les glandes génitales mâles à leur température idéale de fonctionnement, soit 33°.

(3) « Le droit de vivre autrement », aux éditions Denoël-Gauthier.

(4) Nombre de filles que mettrait au monde une génération de 100 femmes, soumises à chaque âge aux conditions de fécondité et de mortalité de l'année d'observation.

● et à l'hypothèse d'une fécondité basse, un taux net de reproduction de 1,01. Cas le plus probable qui correspond au strict remplacement des générations. Ce qui, à long terme, aboutirait à une population stationnaire.

Sans vouloir dévaloriser le difficile travail de ces chercheurs, remarquons néanmoins que la nature humaine ne semble guère vouloir se plier aux prévisions, même chiffrées... Les observations actuelles le prouvent (et sans doute, est-ce mieux ainsi. « La vie en équations » n'a rien de particulièrement excitant).

L'ENFANT, INVESTISSEMENT PRODUCTIF ?

■ « En 1975, la mère qui doit courir entre la nourrice ou l'école avant d'aller travailler n'a rien à envier à la femme primitive qui portait son bébé sur le dos. L'une comme l'autre sont limitées par la quantité. » Pour Don E. Dumond, anthropologue américain, la famille-type des sociétés industrielles est à rapprocher de celle des tribus errantes, qui vivaient de la cueillette et de la chasse, il y a un million d'années. Ces nomades, tout comme l'homme du XX^e siècle, assumaient complètement la responsabilité de leur progéniture : alimentation, protection, éducation... Plus nombreuse était la descendance, plus difficile était la survie dans un environnement hostile. Ce n'est qu'avec l'apparition de l'agriculture au néolithique (quelque 900 000 ans plus tard) que la structure familiale s'est transformée. Sédentaires, ces populations n'affrontaient plus les mêmes problèmes. La terre nourricière assurait désormais leur subsistance. Au lieu d'être un handicap, l'enfant, main-d'œuvre en puissance, était devenu un avantage économique. En multipliant ses héritiers, le paysan multipliait les bras pour le labour. L'enfant, un investissement productif ? A travers les âges, la question reste posée. □

Modestes, les démographes en sont conscients. « J'admire autant Michel Debré que René Dumont, le doute ne les habite pas. Moi, je suis perplexe », avoue Gérard Calot de l'INED. « D'une part, je ne sais pas dans quel sens va s'accroître l'évolution récente de la fécondité. D'autre part, les études solides sur les conséquences des évolutions démographiques font encore cruellement défaut. Les effets actuels ne se marqueront pas avant très longtemps, dans un avenir que ne savent guère explorer les plus audacieux des futurologues. L'exemple de l'Allemagne Fédérale me donne à penser que la fécondité française est très vraisemblablement appelée à baisser encore durant au moins plusieurs années. Mais, après ? »

Oui, après. Qu'arrivera-t-il si le déclin se poursuit ? Stagnation, vieillissement puis diminution de la population française, autant de phénomènes aux conséquences économiques, politiques

et sociales incalculables. On ne sait pas graduer en termes coûts/bénéfices, au sens large, l'échelle de la fécondité.

Néanmoins, des plus pessimistes aux plus optimistes, chacun y va de sa petite théorie. Vieux chantre de la jeunesse, Alfred Sauvy⁽⁵⁾ annonce : « Le XXI^e siècle sera celui du vieillissement de l'humanité. A ce rythme, en l'an 2000, il n'y aura pas assez de Français actifs pour supporter le poids des retraites de ceux qui travaillent actuellement ».

En effet, la réduction ou l'augmentation du chiffre absolu de la population est mathématiquement liée à sa structure, notamment par âge : une population croissante est une population jeune, une population décroissante est une population vieille. Les personnes de plus de 65 ans, et surtout de plus de 75 ans augmenteraient rapidement en proportion, à mortalité constante. Le rapport inactifs/actifs serait donc accru. Un pays sans enfants risque de se recroqueviller sur lui-même, oublier l'avenir par manque de dynamisme. La puissance de production imaginative est l'apanage de la jeunesse.

Pour certains, « la race blanche » court tout simplement au suicide collectif en regard de l'extraordinaire multiplication des populations Africaines et Asiatiques. L'historien et démographe Pierre Chaunu⁽⁶⁾ assure que non, chiffres à l'appui. Les évaluations sur l'accroissement de la population mondiale sont « présentement gonflées, scandaleusement gonflées ». Selon lui, la décélération a déjà commencé dans bien des pays du Tiers-Monde, surtout en Asie. Et elle est rapide : « Depuis quinze ans, la réduction du taux de fertilité dans la moitié du Tiers-Monde, y compris la Chine, s'est faite au rythme de l'Europe industrielle en 150 ans ».

D'autres enfin, font confiance à l'espèce humaine. Surpopulation et vieillissement ne les affolent pas outre mesure. Des régulateurs naturels joueront dans un sens comme dans l'autre pour créer un nouvel équilibre. L'Histoire l'a prouvé. En 1348, la peste noire a tué le quart des Français. Et nous sommes toujours là. Au XVI^e siècle, les famines décimaient des milliers de personnes. Et nous sommes toujours là. Une sorte de « conscience collective » intervient pour éviter l'autodestruction.

La polémique n'est pas nouvelle. De Confucius à Malthus, de Platon à Marx, nombreux sont les grands esprits qui se préoccupèrent de savoir si les hommes étaient assez ou trop nombreux. Et si aujourd'hui tout ne va pas pour le mieux dans le meilleur des mondes, hier non plus.

Il était une fois l'an 2000... Les Français ne se marièrent plus, et n'eurent plus beaucoup d'enfants. Franchement avec toutes ces visions de l'avenir plus apocalyptiques les unes que les autres, comment voulez-vous croire encore aux contes de fées ?

Sophie SEROUSSI ■

(5) « La fin des riches », aux éditions Calmann-Lévy.

(6) « De l'histoire à la prospective », Laffont.

RECHERCHE

BOTANIQUE



Le café, les oranges, les olives, trois des fruits dans la croissance desquels se proposent d'intervenir chimistes et généticiens de la botanique...

PLUIE DE PRODUITS DE SYNTHÈSE POUR L'AGRICULTURE

Le mûrissement et la propension d'un fruit à se détacher aisément de la branche (abscission) sont des phénomènes végétaux liés qui intéressent particulièrement l'agriculture. En effet, si l'on pouvait permettre à un fruit de mûrir plus vite et donc de se laisser cueillir plus facilement, on gagnerait du temps et de l'argent.

Les chimistes n'ont pas chômé pour satisfaire les espoirs de gains accrus des agriculteurs et de leurs propres laboratoires, aux Etats-Unis pour commencer.

Normalement, mûrissement et abscission sont commandés par la production dans le fruit de composés qui produisent à leur tour de l'éthylène. L'éthylène était déjà utilisé comme agent de mûrissement artificiel ; plusieurs compagnies de produits chimiques viennent d'enrichir la liste des mûrisseurs avec des produits non biologiques qui méritent l'attention, car certains ne sont autres que des herbicides, dont on a découvert par hasard qu'ils agissaient également comme mûrisseurs, tandis que d'autres ne sont que des hormones de synthèse utilisées

pour la croissance du bétail !

On étudie déjà leur action dans des domaines aussi divers que la stimulation du flux de latex dans les hévéas, le mûrissement et la récolte du café, des olives, des oranges et d'autres fruits. On envisage également de les appliquer à la culture des plantes ornementales.

Il n'est jusqu'à la floraison qui ne soit attaquée par les chimistes : le Département américain de l'Agriculture étudie activement l'action de produits chimiques synthétiques, les cytokinines, pour l'accélération des dates de floraison. Ce « forcing » s'accompagne également de manipulations génétiques.

Paradoxalement, une autre firme étudie les effets d'un défoliant et herbicide, la N-N-dialkylamine dérivée de l'endo-

thall, pour accroître la production de sucre dans les plants de canne à sucre et de betterave. Les premiers essais semblent avoir été concluants et cette singulière retombée de la guerre du Vietnam serait commercialisée dans deux ou trois ans. Deux produits en particulier, l'acide gibberellique et l'hydrazide maléique, sont utilisés à titre d'essais pour diminuer la respiration du plant de betterave et accroître ainsi son taux de sucrose.

D'autres produits, ceux-ci franchement toxiques, le paraquat et le diquat, sont également à l'étude pour l'accroissement de la production des oléo-résines du pin : ils seraient injectés dans l'arbre, qui produirait 10 % de plus de résine. L'arbre, évidemment, mourrait rapidement et serait alors destiné à la papeterie.

Ce ne sont là que quelques-uns des essais en cours. On peut se demander s'ils correspondent vraiment à l'esprit écologique que l'on prétend promouvoir dans notre époque. Et si du sucre au défoliant et des oranges aux hormones de synthèse sont vraiment nécessaires.

Des oranges aux hormones !

L'ESPÉRANCE DE VIE AUGMENTE DANS LE MONDE

Depuis 1970, 62 % des habitants du globe peuvent espérer vivre plus de 55 ans. En l'an 2000, l'espérance de vie se situerait entre 70 et 80 ans dans les pays industrialisés et 60 et 65 ans dans les pays en voie de développement. Tels sont deux chiffres marquants que nous avons relevés dans un récent bulletin de l'Organisation Mondiale de la Santé.

Néanmoins, dans certains pays développés, le taux de mortalité remonte après avoir baissé : c'est ainsi que l'espérance de vie à 15 ans a augmenté dans 16 pays entre 1950 et 1954 et 1965 et 1969, mais qu'elle a diminué dans 5 autres pays, pour les hommes seulement. Le taux de mortalité pour les femmes pourrait suivre cette même évolution.

Le même phénomène pourrait se produire dans les pays en voie de développement. En effet, comme, d'une part, le taux de mortalité est lié au développement du pays et comme, d'autre part, le renversement de la tendance se produit quand on est parvenu au palier 60-65 ans, on peut craindre que l'industrialisation et le développement n'affectent les pays en voie de développement de la même manière qu'ils ont affecté ceux qui étaient déjà industrialisés, par le biais de maladies liées à un niveau de vie trop élevé : accidents cardio-vasculaires et maladies du stress entre autres, pour ne pas citer le cancer, qui représente une des causes principales de mortalité dans les pays industrialisés (sans qu'on puisse dire si ce taux de mortalité est dû au fait que les gens qui vivent plus longtemps ont plus « le temps » de contracter cette maladie ou bien si cette maladie est liée à la civilisation).

● **Au taux actuel d'exploitation, il ne reste de l'argent, du mercure que pour 10 à 15 ans et du cuivre, du plomb, de l'étain, du zinc et du tungstène que pour 15 à 25 ans, selon une étude américaine.**

LES MÉDICAMENTS ET LES YEUX : AVERTISSEMENTS

Sept médicaments ont été récemment lancés sur le marché pharmaceutique : un seul fait état de contre-indications possibles oculaires

Pourtant, un autre qui est un hypnogène, contient de la doxylamine (15 mg), substance qui risquerait, selon les pharmacologues, d'induire des complications chez les glaucomateux, et un troisième, qui est un antispasmodique, contient une dose importante (365 mg) d'ester-sulfate de galacto-pyranose, qui pourrait avoir une action sur le diamètre de la pupille.

Ce qui mérite que l'on rappelle l'enquête demandée en 1971 par des ophtalmologistes à un service de documentation ; il s'agissait de répertorier tous les médicaments qui pourraient être contre-indiqués aux malades des yeux. Le chiffre fut impressionnant : 663 !

Selon Rouher et Solé, dans « La Gazette Médicale de France », tome 78, n° 8, p. 1149 et seq., deux familles d'anticonvulsivants, les hydantoïnes et la carbamazépine, peuvent donner des accidents oculaires. Les antidépresseurs, chez des consommateurs d'alcool et de fromages, peuvent provoquer des névrites optiques. Les hypnotiques et certains tranquillisants n'ont pas d'effets graves, mais les neuroleptiques, les antiparkinsoniens, les anorexiques à hautes doses, les corticoïdes peuvent entraîner des accidents d'une gravité appréciable : les corticoïdes, par exemple, ont été accusés de provoquer des cataractes et d'élever la tension oculaire. Ni les sulfamides, ni les antibiotiques ne provoquent de troubles durables, mais les antipaludéens de synthèse et les coronarodilatateurs peuvent provoquer des affections relativement graves. Les ophtalmologistes, à la suite d'un rapport des professeurs Voisin et Auvert, exerçaient déjà leur vigilance depuis 1965 et avaient fait retirer du marché quelques médicaments particulièrement dangereux. Par la suite, ils émettent le vœu, renouvelé, que les laboratoires pharmaceutiques indiquassent sur leur littérature les contre-indi-

cations éventuelles oculaires ; il ne semble pas que ce vœu ait été assez largement exaucé, témoin l'exemple cité en tête de ces lignes.

Dans ces conditions, il devient donc nécessaire d'inviter toutes les personnes qui souffrent des yeux à le signaler à des médecins qui leur prescriraient des médicaments des séries signalées plus haut. Notre liste est évidemment très sommaire et n'a qu'une valeur indicative. De plus, comme nous ignorons les seuils à partir desquels ces médicaments pourraient être contre-indiqués dans tel cas ou dans tel autre, il convient de se reporter à l'avis du médecin ou de l'ophtalmologiste.

PILULE : NOUVELLES MISES EN GARDE

Deux mises en garde récentes adressées par le corps médical américain aux femmes qui utilisent la pilule.

La première s'adresse aux femmes qui utilisent la pilule et qui fument, qui souffrent de migraines fréquentes ou qui souffrent de tension artérielle élevée : les contraceptifs oraux augmenteraient les risques d'accidents cardio-vasculaires. L'avertissement est publié dans une des publications qui font autorité en la matière, le Journal of the American Medical Association. La deuxième mise en garde s'adresse aux femmes qui utilisent la pilule dite « du lendemain ». A base de diéthylstilbœstrol, cette forme de pilule devrait être réservée à des cas tout à fait exceptionnels ; en effet, elle créerait des risques de cancers génitaux chez les filles de celles qui en prennent. L'avertissement émane du directeur de l'Institut National du Cancer américain.

RAPPORT POSSIBLE ENTRE SCLÉROSE EN PLAQUES ET POLIO

Maladie grave du système nerveux, la sclérose en plaques reste d'origine inconnue. On l'attribue parfois à un trouble des systèmes de défense immunitaire. Les observations récentes d'un médecin canadien, le Dr T. J. Murray, effectuées dans une communauté rurale isolée, pourraient apporter une lumière nouvelle sur son origine.

La communauté rurale en question est celle de Colchester, en Nouvelle-Ecosse ; elle ne compte que 150 personnes. Sur ce petit nombre, le Dr Murray a relevé 10 cas de sclérose en plaques, ce qui est beaucoup. Le Dr Murray a donc passé en revue un certain nombre de facteurs possibles : l'eau, la contagion, le type de travail, le régime alimentaire, des traces de métaux dans le sol, le régime alimentaire, les habitudes...

Et il en arriva à examiner la coïncidence suivante : c'est qu'à la seule période où les dix victimes de la sclérose en question vivaient dans un voisinage relatif, c'est-à-dire entre 1961 et 1962, il y eut dans la région une sévère épidémie de polio. Détail singulier : toutes ces victimes avaient également eu les oreillons à l'époque de leur puberté. Coïncidence véritable ou rapport de cause à effet ? Peut-il y avoir une relation entre les oreillons, une polio non-

clinique (certaines polios prennent l'aspect de gripes ou sont même inapparentes) ? Telle est la piste que propose actuellement le Dr Murray.

GARE AUX APPAREILS DE CONDITIONNE- MENT D'AIR

Les unités de conditionnement d'air, chaud ou froid, peuvent être des foyers d'infection par les spores contenus dans leurs filtres. L'infection peut se traduire par des affections pulmonaires graves, accompagnées d'une toux sèche et persistante, avec fièvre et fatigue. Tel est l'information que publie, en guise d'avertissement, le *Journal of the American Medical Association* du 3 mars dernier. Solution : changer souvent les filtres.

LA FUREUR DES CHAUSSURES KELSO

Elles sont laides : la semelle, épaisse et sans talon, s'amincit vers l'empeigne comme si elle était usée (à ce détail près qu'elle ne comporte pas d'empeigne). Quand on la porte, on a l'impression que l'on va basculer vers l'arrière et quand on marche avec, on éprouve très rapidement de la fatigue, car elle fait travailler les muscles du pied beaucoup plus qu'une chaussure normale. C'est la chaussure Kelso, dite également « Earth Shoe » (il y a, dans cette appellation une allusion lointaine à un best-seller américain d'inspiration écologique, le « Whole Earth Catalogue » ou Catalogue de Toute la Terre). Elle fait tellement fureur aux Etats-Unis que les podologues de tous les Etats s'affrontent... furieusement à son sujet.

Son principe est le suivant : remédier au prétendu défaut des chaussures « classiques » à talon, qui inclinent la silhouette vers l'avant, ce qui est contraire à l'équilibre naturel du corps. Et il est bien vrai que certaines créations extravagantes que la mode a prétendu lancer, ces dernières années, surtout à l'intention des femmes, sont aussi nuisibles que hideuses ; le corps médical français les a dénoncées avec vigueur pour les dangers immédiats et à longue échéance qu'elles font encourir à leurs porteuses.

Mais il est tout aussi certain que ces chaussures (que l'auteur de ces lignes a essayées récemment aux Etats-Unis), ont un défaut qui semble rédhibitoire : leur avant recourbé vers le haut et sans contact avec le sol prive les orteils de l'appui nécessaire et aggrave considérablement l'effort des muscles plantaires, arguments d'ailleurs soutenus par le président de la Société de Podologie de New York.

● **Découverte d'un enzyme humain qui modifie des molécules dextrogyres de médicaments en les transformant en molécules lévogyres. Il s'agirait d'un enzyme du type déshydrogénase qui intervient normalement dans la synthèse des acides animés.**

VERS UNE INTERPRÉTATION PSYCHOSOMATIQUE DU CANCER

● Il y avait déjà un profil psychologique de l'individu exposé à un taux supérieur d'accidents cardio-vasculaires, c'est-à-dire une psychosomatique de ces maladies. Voici les premières ébauches d'une psychosomatique du cancer : elles sont dues à un psychiatre américain, le Dr Harold M. Voth, de la Menninger Foundation, à Topeka, dans le Kansas. Voth a étudié la littérature médicale relative au cancer depuis environ un siècle et y a relevé une constante : les malades y sont décrits comme mélancoliques, rigides, anxieux ou déprimés. De plus, dans les cinq années précédant l'apparition de leur mal, ils ont généralement souffert d'une perte affective dont ils ne se sont pas remis. Le même médecin a également relevé que le taux de femmes qui ont ou ont eu un cancer est plus élevé parmi celles qui n'ont pas eu d'enfant.

TINBERGEN, LE STRESS ET L'AUTISME : UNE PRISE DE POSITION

Nikolaas Tinbergen, éthologiste, prix Nobel 1973, vient de prendre récemment position dans le redoutable débat qui porte sur l'autisme infantile. Il l'a fait dans les pages de notre très respecté confrère américain « Science ».

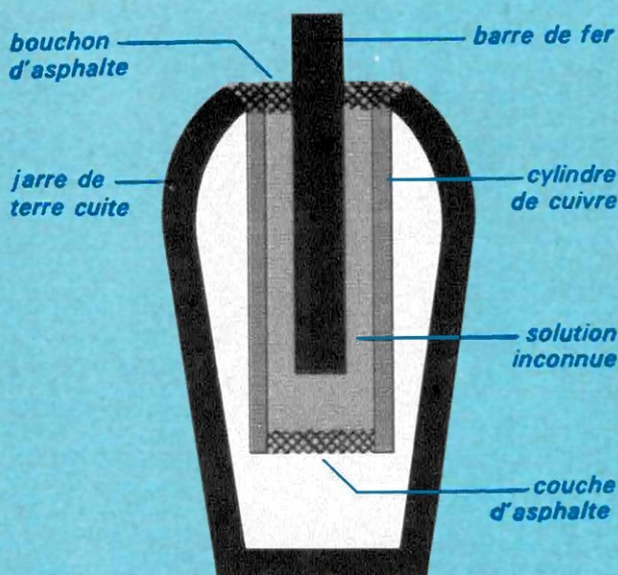
Pour lui l'autisme ne serait pas, comme le soutiennent bec et ongles les spécialistes « orthodoxes », un défaut génétique ou constitutif, mais un trouble acquis sous l'effet du stress. Le fait que de nombreux enfants autistiques soient des premiers-nés et que leurs parents présentent un profil psychologique caractéristique (ce sont souvent des gens très austères ou tendus), lui paraît significatif. Encore plus significatif le fait que des enfants jugés comme irréparablement autistiques aient été réintégrés entièrement dans la normale après traitement par un psychiatre, à la très grande surprise d'un spécialiste de l'autisme, que cite Tinbergen.

Le fait que l'autisme soit produit par le stress expliquerait, selon Tinbergen, que les cas d'autisme augmentent dans le monde occidental et dans les pays occidentalisés. Et il y aurait même beaucoup d'enfants semi-autistiques ignorés. En conséquence, Tinbergen blâme les psychiatres orthodoxes, fermés aux idées nouvelles et à la révision de leurs convictions.

Nul doute que la prise de position, ici résumée très sommairement, d'un savant tel que Tinbergen, ne vienne soutenir fortement les thèses des « bettelheimiens » et l'affirmation d'une « psychiatrie parallèle »...

● **Inquiétude des géophysiciens internationaux: il y aurait 45 milliards de barils de pétrole et d'énormes réserves de gaz naturel sous l'Antarctique, selon des estimations américaines. Et la tentation de les exploiter est grande. Mais l'ensemble de l'Antarctique représente un écosystème qui semble particulièrement fragile.**

UN CONDENSATEUR ÉLECTRIQUE ANTIQUE ?...



Voici le schéma du singulier vase de terre cuite du Musée de Bagdad, selon notre confrère américain « Chemistry ». Tous les éléments indiqués ont été identifiés sans ambiguïté. Ce n'est que la solution contenue dans le condensateur qui est inconnue.

Nos lecteurs connaissent bien la réserve que nous témoignons à l'égard des spéculations relatives à l'existence de civilisations antiques qui auraient atteint des degrés d'évolution technologique extraordinaires ; réserve qui nous habilite d'autant plus à présenter un cas particulier.

Il s'agit d'un vestige archéologique qui pourrait bien avoir représenté un condensateur électrique primitif, à l'usage inconnu.

Il existe au Musée de Bagdad, en Irak, un vase de terre cuite de 15 cm de haut qui contient un tube de cuivre de 26 mm de diamètre inséré dans une cavité de 9 cm de profondeur et enserré dans de l'asphalte ; de ce tube dépasse une petite barre de fer oxydée, dont la tête, d'une hauteur de 1 cm, est recouverte de plomb. L'objet, découvert sur le site de Khujut Rabuah, témoin de l'occupation de la Mésopotamie par les Parthes, de 227 à 126 av. J.-C. L'archéologue allemand König le décrit soigneusement dans son ouvrage « Neun Jahre Irak » (« Neuf ans en Irak ») publié en 1940 (Rudolf Rohrer Verlag).

On ne dispose d'aucun texte archéologique qui offre une interprétation concluante à un ob-

jet de ce genre qui précéderait de quelque dix-huit siècles l'invention de la bouteille de Leyde. Il n'est même pas possible d'affirmer de façon catégorique que c'est bien un condensateur, quelles que soient les présomptions et l'on ne voit pas très bien à quoi il eût pu servir à cette époque, ni comment on chargeait un tel condensateur. Tout au plus peut-on exercer sa sagacité dans le sens d'une utilisation magique ou thérapeutique.

En plongeant une tige métallique dans l'intérieur du cylindre de cuivre, le sorcier devait obtenir à la fois une étincelle spectaculaire et un choc électrique ; s'il faisait faire l'opération par le malade, celui-ci devait ressentir une secousse qui faisait peut-être office d'électro-choc, mais qui renforçait à coup sûr le prestige du sorcier. Et telle est, peut-être, l'origine de la lampe d'Aladin...

MAISONS RADIOACTIVES

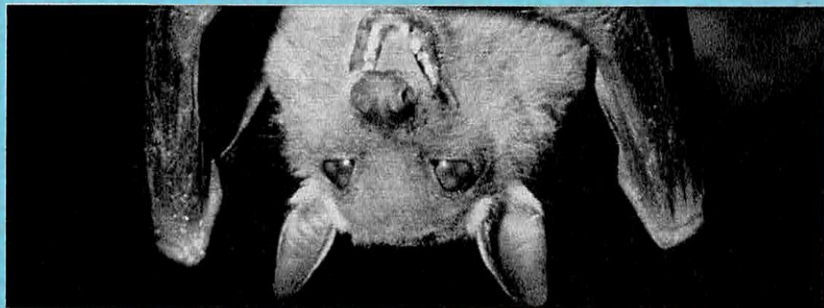
Deux incidents récents et d'une gravité certaine viennent d'attirer l'attention sur le risque, jusqu'ici négligé, d'habiter une maison... radioactive.

Il y a quelques jours, à Gif-sur-Yvette, le Service Central de protection contre les radiations ionisantes fait enlever plusieurs dizaines de m³ de terre du jardin d'un particulier. Le site était celui de la Société nouvelle de radium qui, jusqu'en 1940, fabriquait des aiguilles de radium et dont plusieurs ouvriers et le propriétaire des ateliers étaient morts des suites de la radioactivité à laquelle ils avaient été exposés. Or, il y a dans la région parisienne plusieurs autres sites d'anciens ateliers de radium. Fallait-il vraiment attendre 35 ans pour s'en aviser ?...

Il y a quelques semaines, à Toronto, un photographe travaillant en intérieur s'étonna de trouver son film voilé. Il fit une enquête que poursuivit le ministère de la Santé. Conclusions : voilà une trentaine d'années, au troisième étage de l'immeuble où opérait notre photographe, il y avait un atelier de peinture de cadrans lumineux d'avions de chasse... Cette peinture contenait du radium ; et l'on en renversa probablement sur le plancher ! Ce qui produit une radioactivité, toujours en cours, 800 fois supérieure à la moyenne permisible !

CAS DE RAGE INVISIBLES

Il semble bien qu'il faille compléter nos connaissances sur la rage par deux faits jusqu'ici méconnus : selon deux médecins américains, Doege et Northrop, il peut exister des infections rabiques inapparentes, non seulement chez l'animal, mais également chez l'homme et il semble également que les uns et l'autre puissent y survivre.



Vecteur souvent insoupçonné de rage « silencieuse », la chauve-souris n'est cependant pas la seule.

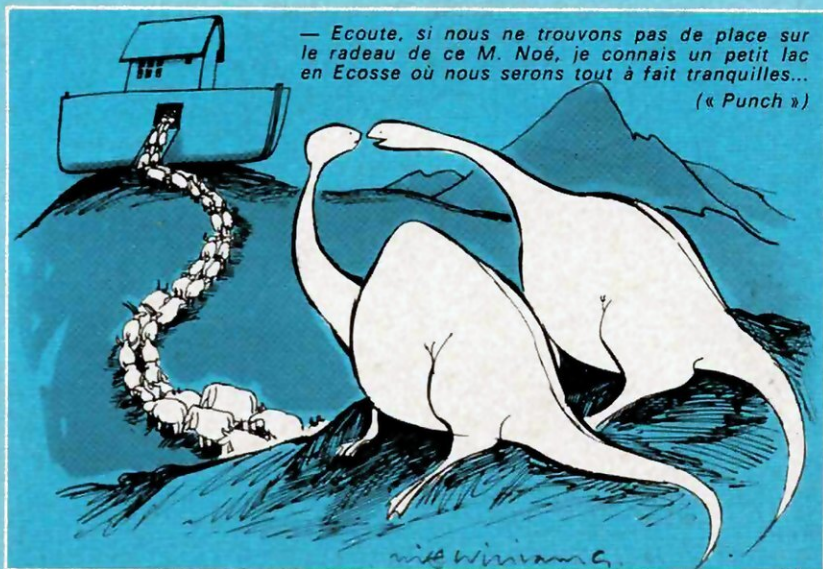
Ces deux médecins, qui ont publié leurs observations commentées dans « The Lancet », rapportent de très nombreux exemples de leurs dires. Voici l'un d'eux : 5 chiens errants testés à l'Institut Pasteur d'Ethiopie accusaient des taux très élevés d'anticorps anti-rabiques, signe évident d'une infection rabique, et ces taux baissèrent au bout de 26 mois d'observation.

En ce qui concerne l'homme, ces médecins rapportent que 15 sur 226, c'est-à-dire 7 % des étudiants d'une école vétérinaire américaine, qui assuraient n'avoir jamais eu de contact avec des vaccins anti-rabiques, accusaient des taux significatifs des mêmes anticorps.

Ces médecins n'offrent pas d'explication à cette évidente singularité. Ils supposent, en ce qui touche à l'infection, que celle-ci peut exceptionnellement résulter d'une contamination aérienne, comme ce fut le cas (fatal) pour un vétérinaire. On peut être exposé à ce type d'infection si l'on fréquente les cavernes hantées de chauves-souris, vecteurs bien connus de la rage et dont les excréments contiennent souvent des quantités de virus.

En ce qui touche à l'immunité, ils supposent que la diffusion du virus dans l'organisme pourrait déclencher une stimulation rapide de la sécrétion d'anticorps par l'intermédiaire du système lymphatique et ils rappellent qu'au Tibet, on fait consommer aux personnes mordues par des loups enragés le cerveau et la salive infectés de ces animaux à titre de sérum. En résumé, le virus de la rage pourrait être moins actif quand il passe par le système digestif, où il serait atténué, alors qu'en cas de morsure, il passe directement dans le sang.

Loin d'inciter à sous-estimer le danger de l'infection rabique, bien entendu, ces découvertes doivent inviter à une prudence accrue : même quand l'infection rabique est surmontée spontanément, elle provoque néanmoins chez l'homme des dommages divers, sur le système nerveux, la peau, etc.



Votre caméra est muette :

Venez chez Cirque la changer pour une sonore.

1974 : l'année de la révolution pour le cinéma d'amateur. Il est maintenant parlant. C'est désormais tout simple. Le son et l'image s'enregistrent en même temps sur le même film avec les nouvelles caméras sonores à prise de son direct.

Cirque a déjà en démonstration tous les modèles Super 8 sonores actuels (Bauer - Bolex - Chinon - Kodak et Beaulieu).

Les caméras Chinon*, à enregistrement automatique, sont importées directement du Japon par le Groupe National Camara. Ce qui leur permet d'être distribuées à des prix très compétitifs.

Quatre modèles sonores à partir de 1.695 F, le prix d'une caméra muette avec le son par surcroît !

Venez voir les films de démonstration tournés avec les Chinon. Ils vous convaincront de nous rapporter, sans hésiter, votre ancienne caméra muette. Cirque vous la

reprendra immédiatement au meilleur prix et votre Chinon vous reviendra d'autant moins cher. Vous pourrez l'acheter à crédit, si vous le désirez, et même par correspondance.

Chinon XL 255 avec zoom 2,5 fois : 1.685 F

Chinon XL 505 avec zoom 5 fois : 2.100 F

Chinon 605 S avec zoom 6 fois : 1.790 F

Chinon 805 S avec zoom 8 fois : 1.950 F



*Chinon : la plus grande production de caméras au Japon.

Bon à découper, à retourner à Cirque.
Je désire recevoir gratuitement la documentation
sur les Chinon et le catalogue Cirque.

Nom _____

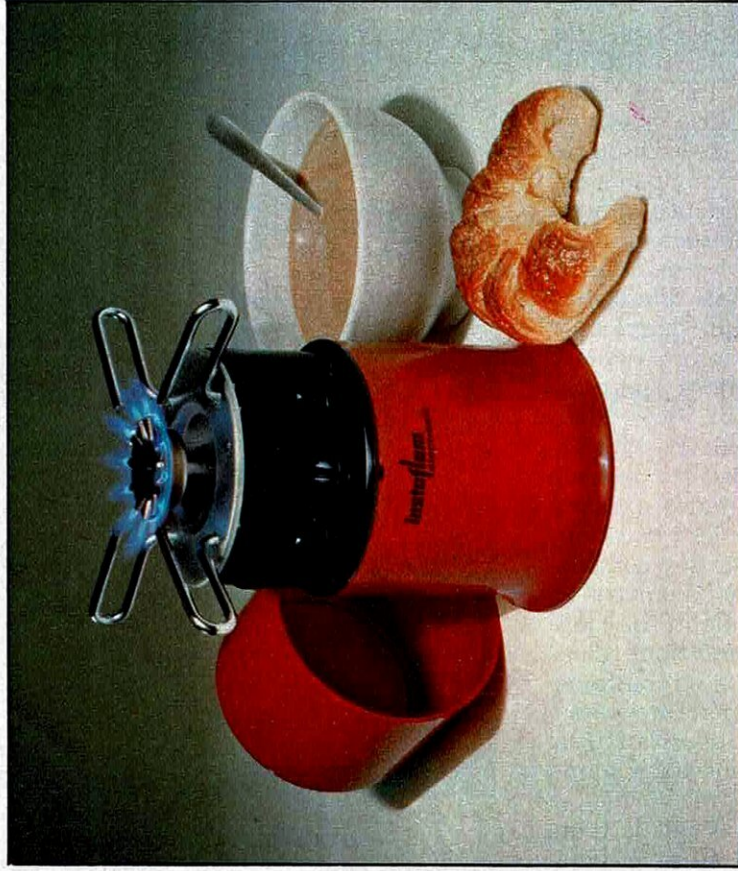
Prénom _____ Adresse _____

Caméra à reprendre _____

PHOTO-CINE DU
Cirque

Membre du Groupe National CAMARA
9 bis, bd des Filles-du-Calvaire
75003 Paris - Tél. : 887.66.58

Camping Gaz, vous connaissez.



HAVAS CONSEIL

Instaflam* idéal à la maison comme en plein-air.

Bien sûr, vous connaissez Camping Gaz International. Et Instaflam? Ce nouveau petit réchaud très design, portable et à allumage électronique, vous suivra partout pour vous rendre un grand nombre de services. Vous l'apprécierez chez vous pour préparer votre petit déjeuner, vous faire une tasse de café, prévenir les caprices du gaz ou de l'électricité... Ou bien encore, en voyage, pour faire chauffer le biberon de bébé ou pique-niquer.

Avec Instaflam, profitez réellement de vos moments de détente.

*fonctionne exclusivement sur cartouche bleue C 200 Camping Gaz International



sélectionnée par FORMES UTILES



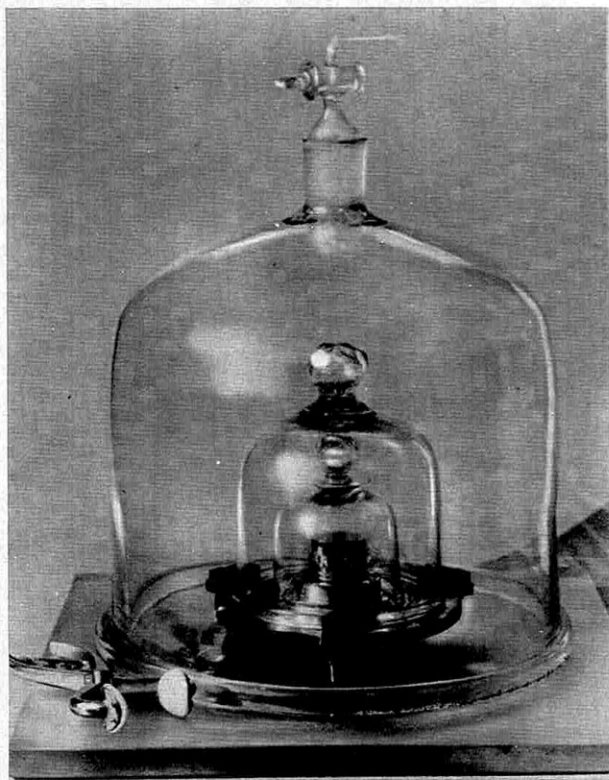
Le système métrique est-il parfait ?

En 1875 était signée la Convention Internationale du mètre qui devait imposer le système métrique dans le monde entier. Cent ans après, dernier pays réfractaire, les États-Unis sont sur le point de s'y convertir. Mais ce système, réclamé par les scientifiques, est souvent bien mal adapté à la vie courante où l'on préfère encore de nombreuses unités « incohérentes ».

● Lentement, discrètement, les États-Unis se convertissent au système métrique. Lentement, parce qu'il y a 150 ans déjà, le président Thomas Jefferson jugeait « urgente » l'adaptation de ce système universel. Discrètement, car aucune décision gouvernementale n'est encore venue officialiser une tendance qui se généralise peu à peu, secteur par secteur dans l'industrie, Etat par Etat dans l'Enseignement. Déjà employé depuis longtemps par l'industrie pharmaceutique, le système métrique gagne tous les domaines où des échanges internationaux sont indispensables, des compétitions sportives aux industries métallurgiques.

Après les automobiles de General Motors, les bouteilles de vin et de soda, les navires seront désormais fabriqués suivant des mesures métriques. Dans plusieurs Etats les panneaux routiers indiquent distances et vitesses conjointement en miles et miles/heure et kilomètre et kilomètres/heure. Dix Etats ont adopté des lois préconisant l'emploi du système métrique dans l'Enseignement. Certaines chaînes de radio et de télévision annoncent les températures, non seulement en degrés Fahrenheit, mais aussi en degrés centigrades ou plutôt Celsius pour adopter la dénomination légale.

Plus qu'une affaire nationale, il s'agit là d'un événement mondial considérable. C'est l'aboutissement d'une entreprise vieille de 300 ans. C'est en effet en 1760 que l'abbé Gabriel Mouton, de Lyon, a proposé pour la première fois



Documents BIPM.

DES ÉTALONS DE PLATINE...

Toutes les masses du monde sont mesurées par comparaison à ce kilogramme en platine iridié, déposé à Sèvres au pavillon de Breteuil. Il en existe bien sûr un certain nombre de copies de par le monde. Cette référence à un objet particulier n'est pas tellement compatible avec l'esprit d'universalité du système métrique.

un système cohérent de mesures à base 10. Il fallut cependant attendre plus d'un siècle pour qu'apparaisse le système décimal métrique. C'est pendant la Révolution française, en 1791, qu'un comité de l'Académie des sciences a défini le mètre, du grec « metron », qui signifie mesure, comme l'unité de longueur étant égale au dix-millionième du quart du méridien terrestre.

En 1875, dix-neuf nations signaient la Convention du mètre grâce à laquelle un organisme international fut créé pour normaliser les unités métriques dans le monde entier. Cent ans après, la quasi totalité des pays ont adopté le système métrique, devenu le Système International d'unité (S.I.) à la neuvième conférence générale des Poids et Mesures en 1948. Les derniers bastions, qui capitulent les uns après les autres, sont les anciens pays membres de l'Empire Britannique où régnait le système impérial fait de pouces, de pieds, de livres et de bien d'autres unités barbares. Pour les mesures de masse, on ne comptait pas moins de dix unités sans qu'aucune d'entre elles ne soit un multiple simple d'une autre.

Montrant l'exemple, le Royaume-Uni décidait en 1965 de s'accorder dix ans pour s'adapter au Système International. Résultat significatif : la nouvelle Rolls-Royce utilise les unités métriques. Pourtant, le Conseil des Communautés Européennes a donné jusqu'au 31 décembre 1979 aux sujets de Sa Très Gracieuse Majesté, pour abandonner les anciennes unités. Les Canadiens comptent y parvenir en 1980, comme les Australiens. La conversion des Etats-Unis marquera plus tard la consécration des idées d'universalité nées de la Révolution française.

Le Système International se veut cohérent. Toutes ses unités, plus de trente, se déduisent logiquement des sept unités de base (voir tableau 2). Celles-ci étant elles-mêmes définies avec la plus grande précision. Seul le kilogramme fait encore référence à l'étalon de platine déposé à Sèvres. On a fait appel dans les autres cas à des phénomènes physiques d'une stabilité absolue.

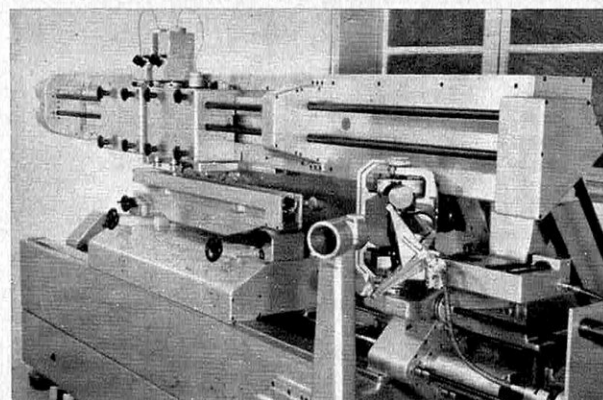
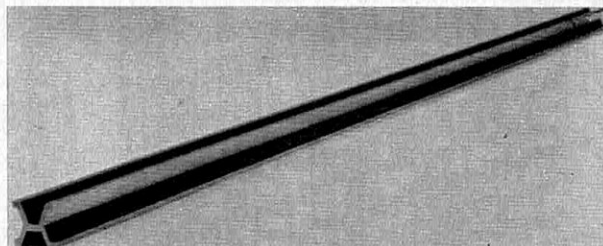
Ainsi le mètre n'est plus depuis longtemps la quarante millionième partie du méridien terrestre. Et depuis 1960, il n'est plus la longueur d'un étalon de platine mais la longueur égale à 1 650 763,73 longueurs d'onde dans le vide de la radiation correspondant à la transition entre les niveaux $2p_{10}$ et $5d_5$ de l'atome de krypton 86.

Quant à la seconde (s), elle est depuis 1967, la durée de 9 192 631 770 périodes de la radiation correspondant à la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de césium 133. Bien qu'inaccessibles au profane, ces définitions ont l'avantage d'être universelles. Si bien qu'il y a quelques années, les unités britanniques ont dû être redéfinies en fonction des unités métriques.

Rationnel, le Système International est parfaitement adapté au calcul scientifique. L'est-il

autant à la vie pratique ? Car, comment expliquer qu'en France même il soit souvent si mal employé, voire négligé. Survivances de vieilles coutumes ? Certes, il n'y a pas si longtemps que des toises étaient brûlées en place publique. Mais si le mètre et ses multiples et sous-multiples sont généralement admis, il n'en est pas de même pour d'autres unités.

Et pourtant la loi veille sur le bon emploi et sur le respect du système métrique. Le décret du 3 mai 1961 précise que le système métrique décimal appelé Système International (S.I.) est



...AUX PHÉNOMÈNES PHYSIQUES UNIVERSELS

Jusqu'en 1960, le mètre était lui aussi défini comme la longueur de cet étalon de platine conservé à Sèvres. C'est un souci d'universalité et de précision qui a imposé la nouvelle définition en fonction d'un phénomène physique invariable qui nécessite un appareillage particulier mais utilisable partout, tel ce comparateur photoélectrique interférentiel pour la mesure des longueurs à partir de la raie orangée du krypton 86.

obligatoire en France. Toute infraction est passible d'une amende de 80 à 160 francs ! D'autre part l'emploi d'instruments de mesure autres que ceux légalement établis, peut être en outre puni d'un emprisonnement de un à cinq jours.

Or, force est de constater que cette loi, malgré de nombreuses concessions à des unités « hors système » est loin d'être unanimement appliquée. Pourquoi, sinon parce que le système « universel », satisfaisant pour les physiciens, l'est beaucoup moins pour la ménagère, le garagiste ou ... le journaliste.

L'exemple le plus frappant est peut-être celui de la pression. L'unité de pression doit correspondre à l'unité de force par unité de surface. L'unité légale de force est le newton (N) ⁽¹⁾. L'unité de surface est le mètre carré (m²). L'unité de pression est donc le newton/m². On a donné à cette unité le nom de pascal

(suite du texte page 86)

(1) Et non pas le kilogramme-force (kgf) qui sert encore trop souvent à mesurer des poids. Avez-vous déjà entendu quelqu'un dire qu'il pesait 700 newtons ?

Audi.

Il y a des économies qu'on refuse de faire.

Aujourd'hui un constructeur automobile doit pouvoir faire la différence entre les bonnes économies et les mauvaises, celles qui mettent la qualité de la voiture en jeu et la vie des passagers en danger.

Audi refuse de transiger sur 3 points :

La sécurité.

Toutes les Audi sont équipées d'un système de freinage équilibré, limitant considérablement les risques de dérapage quel que soit l'état de la route.

L'habitacle indéformable est protégé par des zones d'absorption de choc.

Le confort.

Les sièges, inclinables jusqu'à la position couchette, sont bien galbés et maintiennent parfaitement les passagers dans les virages.

Une ventilation forcée permet le renouvellement complet de l'air en moins de 15 secondes.

La robustesse.

Pour mieux protéger la carrosserie, la première couche de peinture est appliquée par électro-phorèse.

Le bas de caisse reçoit une protection PVC supplémentaire.

La mécanique Audi, robuste, fiable, sans problème, est faite pour durer.

Le carburateur Audi permet une utilisation optimale de chaque litre d'essence.

Alors les Audi consomment moins.

Et cette économie là, Audi l'avait envisagée depuis longtemps.



Audi 50 GL: 6 CV.



Audi 80 GL: 8 CV.



Audi 100 L: 9 CV.

AUDI NSU

Plus de 800 spécialistes vous expliqueront pourquoi Miranda a triplé ses ventes en 1974...

Ils sont en effet plus de 800 concessionnaires MIRANDA en France. 800 spécialistes qui savent bien pourquoi MIRANDA s'est imposé comme l'une des toutes premières marques sur le marché français, et qui se feront un plaisir, lorsque vous leur rendrez visite, de vous présenter les 3 reflex 24 x 36 de la gamme MIRANDA, et de vous parler de leurs atouts décisifs.

Des solutions techniques éprouvées.

Les 3 MIRANDA possèdent des caractéristiques communes qui ont assuré leur réputation d'appareils professionnels :

- visée interchangeable (le remplacement du viseur à prisme d'origine par un viseur "sport" capuchon, ou spécial macro - à fort grossissement - s'effectue d'un simple geste) ;
- mesure de la lumière au travers de l'objectif à pleine ouverture, par cellule CdS placée derrière le miroir, position idéale pour l'analyse la plus précise de l'exposition (naturellement, chacun des MIRANDA peut également fonctionner à diaphragme réel). Le MIRANDA Auto-Sensorex EE possède même, quant à lui, un double circuit de mesure, "ambiance" et "spot" ;
- analyse corrigée de l'éclairage à travers un réseau de stries non aluminisées, judicieusement réparties sur la surface

du miroir pour compenser la luminosité statistiquement prédominante du haut de l'image ;

- double monture d'objectif (baïonnette rapide + pas de vis) permettant de recevoir, outre les gammes MIRANDA et SOLIGOR, la plupart des objectifs du marché (plus de 1.500 !).

Une gamme d'optiques de très grande classe.

De l'ultra grand angle de 21 mm au super-télé de 800 mm, sans oublier les zooms ni les objectifs spéciaux pour macrophotographie, la gamme des objectifs MIRANDA couvre véritablement toutes les possibilités photographiques.

Calculés par de puissants ordinateurs, les objectifs MIRANDA garantissent une définition exceptionnelle, et un rendu chromatique parfait (grâce à leur traitement multicouche "Spectra-hard").

Ils disposent naturellement de la présélection automatique du diaphragme.

De plus, les objectifs de la gamme SOLIGOR s'adaptent sur les 3 boîtiers MIRANDA.

Un "système" universel.

Un MIRANDA est plus qu'un simple 24 x 36. Il est surtout la base d'un système photographique complet, apte à répondre à tous les besoins des photographes amateurs ou professionnels, sans jamais limiter leur créativité.

Le meilleur rapport performances/prix.

Chacun des 3 reflex MIRANDA s'impose comme l'un des plus complets de sa catégorie. En soi, c'est déjà un exploit.

D'autres marques, sans doute, l'ont déjà accompli. Mais aucune ne peut proposer tant de perfectionnements réunis sur un seul appareil pour un prix aussi compétitif.

C'est cela, la vraie réussite de MIRANDA.

C'est pourquoi, sûr de sa technique MIRANDA, le premier, a offert aux utilisateurs une garantie totale de 2 ANS !



TECHNI
C&P

64 bis bd Jean-Jaurès / tél. : 076.61.19 / B.P. 106 / 93404 SAINT-OUEN.

MIRANDA

Je désire recevoir gratuitement la
documentation en couleurs MIRANDA
ainsi que le tarif 1975 et la liste des concessionnaires.

Nom _____

Adresse complète _____

(Pa). Hélas, le pascal correspond à une pression très faible, beaucoup plus faible que les pressions rencontrées habituellement. En revanche, on employait jadis, pour mesurer des pressions, le kilogramme-force par centimètre carré (kgf/cm²).

Pour être non rationnelle, cette unité n'en était pas moins pratique. Demandez donc à votre garagiste de gonfler vos pneus à 100 000 pascals ! Il vous proposera plutôt de les gonfler à « 1 kilo », ou, à la rigueur, s'il est plus moderne, à 1 bar. Le bar est une ancienne unité, tolérée, correspondant à 100 000 pascals et ayant l'avantage d'être à peu près égale au kgf/cm² (1 bar = 1,0197 kgf/cm²), ce qui fut bien pratique pour la légalisation des instruments de

Facteur par lequel est multiplié l'unité	Préfixe	Symbole
1 000 000 000 000 000 000 = 10 ¹⁸	exa	E
1 000 000 000 000 000 000 = 10 ¹⁵	peta	P
1 000 000 000 000 000 = 10 ¹²	téra	T
1 000 000 000 = 10 ⁹	giga	G
1 000 000 = 10 ⁶	méga	M
1 000 = 10 ³	kilo	k
100 = 10 ²	hecto	h
10 = 10 ¹	déca	da
UNITE DE BASE		
0.1 = 10 ⁻¹	déci	d
0.01 = 10 ⁻²	centi	c
0.001 = 10 ⁻³	milli	m
0.000 001 = 10 ⁻⁶	micro	μ
0.000 000 001 = 10 ⁻⁹	nano	n
0.000 000 000 001 = 10 ⁻¹²	pico	p
0.000 000 000 000 001 = 10 ⁻¹⁵	femto	f
0.000 000 000 000 000 001 = 10 ⁻¹⁸	atto	a

DES PRÉFIXES A TOUT FAIRE

Les préfixes légaux permettent d'adapter les unités à des grandeurs aussi extrêmes que les dimensions des galaxies ou celles des atomes : un examètre (Em) vaut environ 100 années-lumière. Quant au rayon d'un atome il est de 100 picomètres (pm) et celui de son noyau de 10 femtomètres (fm) soit 10 000 fois moins.

mesure, où l'on remplaça purement et simplement kgf/cm² par bar, sans modifier l'échelle.

Quant au millimètre de mercure (mm Hg) utilisé pour la mesure de la pression atmosphérique, il était lié au principe même des baromètres. Il est lui aussi victime de la normalisation. Interdit en France, il doit disparaître de la Communauté Economique Européenne avant le 31 décembre 1977. La pression normale de 760 mm Hg vaut à présent 101 300 pascals. Là encore, on préfère employer 1,013 bar, ou mieux 1013 millibars.

Autre accusé de marque, le cheval-vapeur ou tout simplement le cheval (ch). Un fabricant d'automobiles qui se permettrait sur une affiche ou un catalogue d'annoncer la puissance de son dernier modèle en chevaux, devrait bien sûr être immédiatement condamné ! Un moteur ne développe pas 100 ch, mais bien 73 500 watts ou 73,5 kilowatts. Les membres du Marché Commun se sont également promis de faire disparaître cette unité avant 1978. Attendons !

La persistance d'anciennes unités dans cer-

tains corps de métiers s'explique par la tradition ou des procédés de fabrication anciens. Désespérant de le voir disparaître, les législateurs français ont finalement admis le carat (0,2 gramme) réservé bien sûr au commerce des diamants, perles fines et pierres précieuses.

En revanche, le cicero des typographes n'est pas mentionné dans les textes officiels, donc interdit. Le cicero est une mesure de longueur valant douze points. Le point correspond lui-même, d'après la définition donnée dans tout bon manuel de typographie à : 0,37593987 mm. Seule l'Imprimerie Nationale utilise un point légèrement supérieur qui vaut 0,3987708 mm, souvenir d'un étalon de 128 mm soit 320 points de 0,4 mm, une tentative de « métrication » qui date de la Révolution. Mais depuis, l'étalon a perdu 0,4 mm ce qui a provoqué une nouvelle valeur du point. Ces unités non métriques rendent nécessaire l'emploi d'une règle graduée spéciale, le typomètre, dont l'usage devrait être puni, selon la loi, d'un emprisonnement de 1 à 5 jours ! Fait significatif, ce sont les Britanniques qui, dès 1971, ont fait inscrire la normalisation des mesures typographiques parmi les travaux de première urgence de l'Organisation Internationale de Normalisation.

Disparaîtront également calories, thermies et frigories, ces unités de chaleur qui ne sont après tout que des unités d'énergie et qui devront laisser la place à l'unité légale, le joule (J). La simplification est évidente puisqu'il fallait jusqu'à présent se souvenir qu'une calorie valait 4,1868 joules, une frigorie mille fois plus et une thermie 1 million de fois plus.

En revanche, l'unité d'énergie la plus employée, le watt-heure, risque de subsister car bien que n'étant pas lui-même une unité légale, il est dérivé de deux unités du Système International. Tout comme le kilomètre/heure, auquel on devrait pourtant préférer le mètre/seconde. Mais les compteurs d'EDF comme ceux des automobiles ne sont pas près d'être modifiés.

Les physiciens eux-mêmes, qui sont les premiers à exiger un respect absolu du système international, se permettent dans leur domaine quelques fantaisies. Ainsi la curie (Ci) qui mesure l'activité d'une source radioactive, est définie comme l'activité d'un gramme de radium, soit 37.10⁹ désintégrations par seconde. Ce qui est parfaitement contraire au système métrique. On doit tout simplement employer le nombre de désintégrations par seconde et la curie doit disparaître.

De même que le rad et le rem qui mesurent une quantité de rayonnement X ou γ suivant qu'il est absorbé ou ionisant. Tous deux mesurent en fait une quantité d'énergie par unité de masse et doivent être remplacés par le joule/kilogramme, ainsi d'ailleurs que le roentgen, qui a la même dimension puisqu'il mesure une quantité de rayonnement dans l'air.

L'angström lui-même, pourtant bien adapté à la mesure des longueurs au niveau atomique, est condamné. En effet, il vaut 10⁻¹⁰ m et viole

La 528 : dans la carrosserie de la 520 qui, en plus du 2 litres 4 cylindres d'origine (115 ch ou 130 ch avec l'injection), a déjà reçu le six cylindres 2,5 litres (145 ch) pour donner la 525, BMW a jugé bon d'offrir également une version encore plus puissante, grâce à l'adoption du 6 cylindres de 2,8 litres, développant 165 ch DIN. Ce moteur était déjà disponible dans la berline 2800. Indépendamment de la puissance, l'apport du moteur plus gros est intéressant en couple maximal : 23,8 mkg au lieu de 21,3 mkg à 4000 tr/mn avec la 525. On note, d'autre part, une adaptation de la direction (moins démultipliée), des jantes (6 pouces de large au lieu de 5 1/2), des pneus (195/70 HR 14 au lieu de 175 HR 14), ce qui entraîne des voies plus larges de 1,5 cm à l'AV et à l'AR. Toutes choses restant égales par ailleurs (présentation, finition, équipement), les performances sont légèrement plus élevées : 198 km/h (193 pour la 525), 9,5 sec. de 0 à 100 km/h (10,1 sec.) et 30,6 sec. sur le km départ arrêté (31,3 sec.) selon le constructeur.

LES TECHNICIENS EUX-MÊMES MÉPRISENT TROP SOUVENT LE SYSTÈME MÉTRIQUE

Cette récente coupure d'une revue automobile est particulièrement caractéristique des continuelles violations que subit le système légal. On y remarque un certain nombre d'unités dérivées « tolérées » bien que n'étant pas « S. I. », litres, tr/mn, km/h dont la pratique a imposé l'usage. Pourtant, le volume devrait être mesuré en mètres cubes (1 litre = 1 dm³), la vitesse angulaire en radians/seconde (1 tr/mn = 0,1047 rd/s), et la vitesse linéaire en mètres/s (1 km/h = 0,2778 m/s). Plus grave est l'utilisation d'unités « condamnées », telles le cheval pour la puissance (au lieu du watt, 1 ch = 735,5 W) ou le mètre-kilogramme pour un couple (au lieu du mètre newton, 1 m.kg = 0,91 m.N). On trouve encore des symboles incorrectement écrits (sec. pour seconde au lieu de s) et même une unité étrangère, le pouce (1 pouce = 2,540 mm). Notons que pour compliquer les choses, les unités d'origine différente peuvent être mélangées. Ainsi, un pneu de 195/70 HR 14 est un pneu dont la bande de roulement est large de 195 millimètres et qui doit être monté sur une jante de 14 pouces.

ainsi un des principes du système métrique : on ne doit employer que les unités légales et leurs multiples ou sous-multiples suivant des puissances de 10 multiples de 3. Dix n'était pas un multiple de 3, il faut bannir cette unité égale à 10⁻¹⁰ m au profit du picomètre (pm) qui vaut 10⁻¹² m (voir tableau 1), soit 100 fois moins. A l'autre bout de l'échelle, nous verrons aussi disparaître l'année-lumière, qui vaut à peu près 9,46 petamètres (1 Pm = 10¹⁵ m).

Certes dans ces cas extrêmes, c'est la dimension exceptionnelle des phénomènes à mesurer qui avait créé la nécessité d'unités particulières que le système métrique aura bien du mal à supplanter. Mais dans la pratique, il faut bien reconnaître que les auteurs du SI n'ont pas toujours agi au mieux pour le rendre compréhensible. Une des idées les plus regrettables fut de

donner à chaque unité un nom particulier, généralement le nom d'un savant qui s'illustra dans le domaine (Pascal, Joule, Watt, Tesla, Coulomb, Ampère, Hertz...).

Hélas, le souci de rendre hommage aux grands précurseurs a conduit à abandonner la dimension de l'unité. Ainsi, la notion de cycle/seconde est aisément compréhensible. En revanche, le hertz, qui représente strictement la même chose, est une abstraction beaucoup plus obscure au grand public. Tout en honorant la mémoire du prix Nobel allemand, un moindre mal eût été le hertz/seconde, respectant ainsi l'équation aux dimensions de la grandeur à mesurer.

On peut de même regretter l'une des dernières décisions de la Conférence Générale des Poids et Mesures. Le degré Kelvin (°K), l'unité de température, devra désormais s'appeler Kelvin (K). L'abandon de « degré », lié traditionnellement à la notion de température n'est pas fait

Grandeur	Dénomination	Symbole
longueur	mètre	m
masse	kilogramme	kg
temps	seconde	s
intensité de courant électrique	ampère	A
température thermodynamique	Kelvin	K
quantité de matière	mole	mol
intensité lumineuse	candela	cd

SEPT UNITÉS POUR UN SYSTÈME UNIVERSEL

De ces 7 unités de base sont déduites toutes les unités du Système International.

pour faciliter l'emploi de cette unité, déjà boudée au profit du °C. Les limites du SI sont particulièrement mises en lumière dans la mesure des angles. L'unité légale est le radian (rd), tel que 2 π rd font un tour. Cette unité est si peu pratique qu'il a bien fallu admettre le degré, tel que 360 degrés font un tour, qui fut inventé par les astrologues de l'ancienne Babylone qui pensaient que l'année comptait 360 jours et qui utilisaient un système de base 60.

On retrouve d'ailleurs cette numération dans nos mesures du temps : 60 secondes valent une minute, 60 minutes une heure. Pour suivre l'esprit du système métrique il faudrait sans doute, comme le proposent des physiciens américains, adopter une minute de 100 secondes et une heure de 100 minutes. Napoléon lui-même n'avait-il pas tenté d'imposer une semaine de 10 jours !

Mais les novateurs en ce domaine ont à vaincre la plus grande des inerties, celle des habitudes. La bataille de la « métrication » sera encore longue et promet encore de belles discussions dans les conférences internationales.

Alain LEDOUX ■

Il arrive que les femmes se réjouissent de voir les hommes se retrouver entre hommes.



Quand Bernard et Daniel ont décidé de retaper une maison, c'était un peu une vieille histoire d'amitié. S'ils ont choisi Black & Decker, c'est une affaire de raison. Black & Decker, c'est tout le bricolage.

Bernard utilise ici le Workmate Black & Decker.



Plié, le Workmate ne tient pas plus de place qu'une valise. Il pèse seulement 13 kg.

Le Workmate **Black & Decker**, un établi-étau qui se plie et que l'on peut emmener partout avec soi.



Permet de monter à poste fixe n'importe quelle machine.



Permet de scier des panneaux de grande dimension entre les mâchoires.



Maintient fermement les objets encombrants.



Facile à ranger. Plié 21 x 73,5 x 74 cm.

Black & Decker améliore le cadre de votre vie

Gratuit: pour recevoir la documentation, écrivez à Black & Decker serviceW325 79 cours Vitton, 69218 Lyon, cedex 1



**au coeur du Pérou
en TELEFUNKEN COLORIMAGE...**

9.000 km sans escale
et vous voilà en plein cœur de la Cordillère des Andes,
face aux derniers descendants des Incas.
Buenos dias, Señor!

Pourtant, rien n'a changé autour de vous.
Ce voyage au bout du monde,
vous le faites en... Telefunken Colorimage!

Cette image parfaitement restituée,
Telefunken l'a longuement mise au point.
Pour votre tranquillité.

"Colorimage", c'est une nouvelle façon
de penser la TV couleur... pour votre sérénité!
Tube 110° extra-plat. Equilibrage des couleurs.
Commande "touch-contact" au tableau.
Commande électronique à distance.
Et tout cela avec la "haute fiabilité" Telefunken,
garantie par la technicité allemande
et la qualification de son réseau de spécialistes.

Colorimage :
une nouvelle gamme de 6 téléviseurs couleurs.
Colorimage de Telefunken :
nous nous sommes donnés beaucoup de mal
pour que vous n'ayez plus aucun souci.



CONTRASTE - AT 37 PHOTO DUCHENE - CORDI



TELEFUNKEN
la couleur sereine

AEG



Que peut faire un jeune pour échapper au chômage?



Un chômeur sur deux a moins de 25 ans, la « conjoncture économique » pénalisant ainsi anormalement les jeunes. Il ne suffit pas d'en trouver les raisons. Voici, surtout, les remèdes.

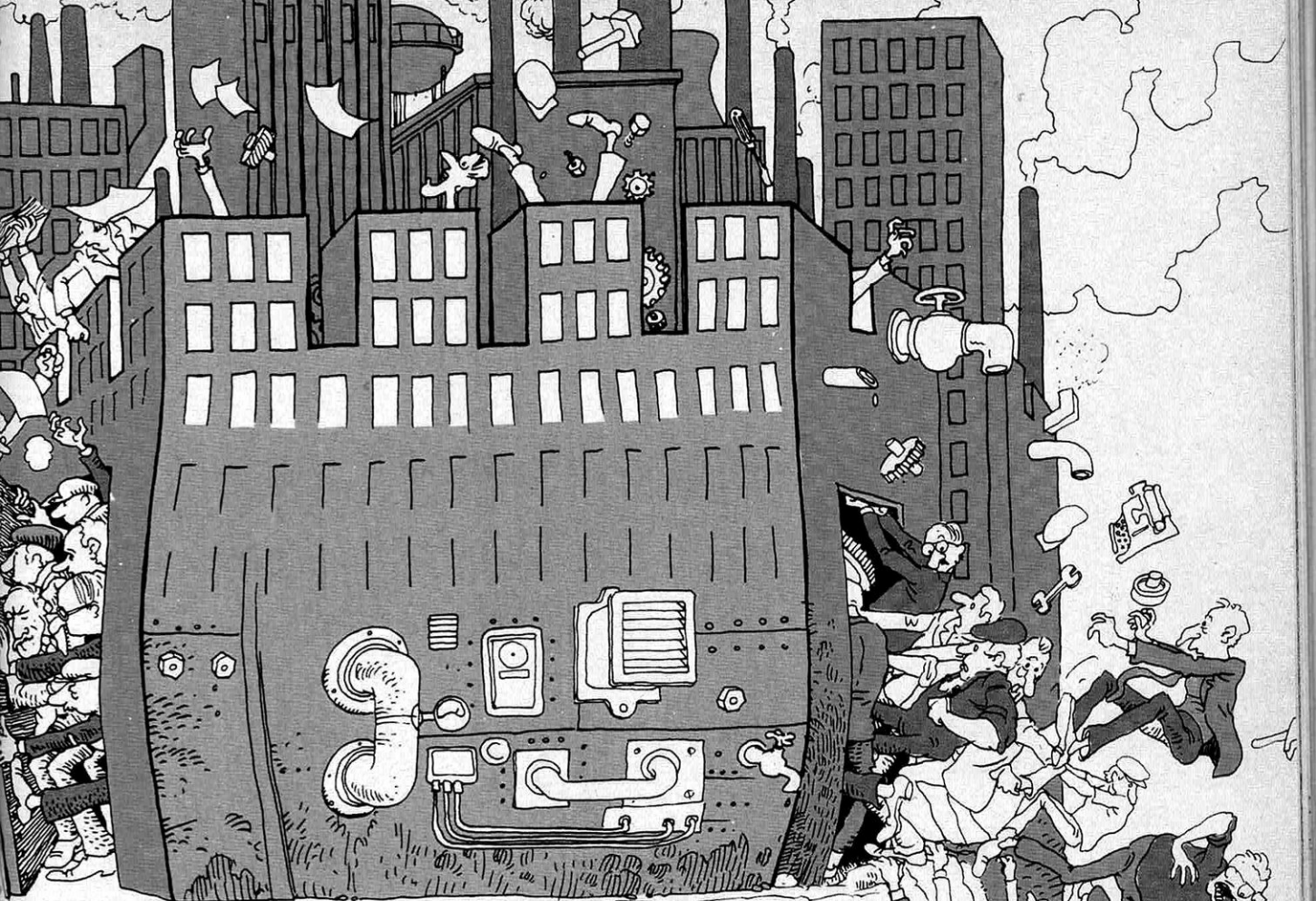
Les mots vivent, dit-on : ils se transforment au cours du temps et prennent en quelques siècles des significations très diverses. Au Moyen Âge le verbe chômer, qui venait tout droit du latin populaire caumare (se chauffer) fait intrusion dans notre langue. A l'époque, on chôme uniquement durant les fortes chaleurs : il fait trop chaud pour travailler comme dit la chanson... Petit à petit, le concept de chômage s'étend, il recouvre le temps des fêtes passées sans travailler, et remplace notre actuelle notion de jour férié. Au fil des ans, on chôme de plus en plus, mais de moins en moins pour le plaisir. L'agriculteur chôme durant la morte saison, l'ouvrier parce qu'il fait partie du surnuméraire, l'employé parce que le système économique ne veut plus de lui.

Bref, au début du XX^e siècle, chômer n'est plus un plaisir mais une triste nécessité. Progressivement, le chômage devient une institution mais aussi un véritable baromètre chargé de mesurer la santé économique des nations. Et aujourd'hui, le baromètre est en baisse, en baisse vertigineuse même et il entraîne dans sa chute les plus vulnérables, les moins bien installés sur le marché du travail, les jeunes d'abord et les femmes ensuite. En quelques mois, le phéno-

mène s'est suffisamment accéléré pour que Michel Durafour, l'actuel ministre du Travail, déclare : « Mon problème n° 1, c'est l'emploi des jeunes, à l'heure actuelle 45 % des demandeurs d'emplois ont moins de 25 ans. » Ce qui revient à dire que quelque 332 000 jeunes frais émoulus de l'école ou de l'université, attendent, sans recevoir la moindre indemnité, que l'économie du pays veuille bien d'eux. Et encore ces chiffres (gouvernementaux) sont contestés par les syndicats.

Aux dires de la C.G.T., par exemple, la France comptait à la fin du mois de décembre 1974, 1 056 164 chômeurs dont plus de 50 % environ ont moins de 25 ans. Pour ne pas entrer dans la polémique politique, disons simplement qu'il y a en ce moment entre 330 000 et 500 000 jeunes qui, en France, cherchent du travail. Mais ce qui est inquiétant, c'est que depuis quelques années, la proportion de jeunes parmi les chômeurs, ne cesse de croître. En mars 1969, 19,7 % des sans travail avaient moins de 25 ans, en mars 1970, il y en avait 23 %, puis 27,2 % en mars 1971, 29,7 % deux ans plus tard, 34,2 % en mars 1974 et plus de 45 % au début de cette année.

Qui sont-ils ces jeunes en quête d'un emploi ?



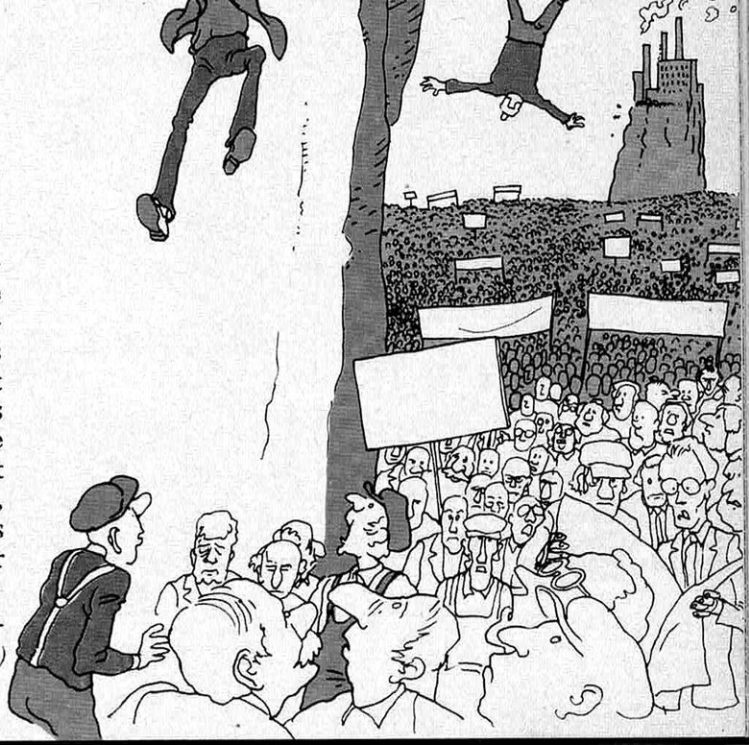
Là encore, seuls les chiffres officiels peuvent nous renseigner, car les seuls jeunes sans travail qu'il est possible de recenser sont ceux qui vont spontanément s'inscrire à l'Agence Nationale pour l'Emploi (voir encadré). On comprend, dans ces conditions, qu'un bon nombre de jeunes passent au travers des mailles du filet administratif. Etre jeune aujourd'hui et chercher du travail c'est difficile, mais être jeune et femme par-dessus le marché et chercher un emploi, cela tient de la gageure.

En effet, plus de 58 % des jeunes au chômage sont des jeunes filles dont 46 % n'ont aucune qualification. Chez les jeunes garçons la situation est légèrement plus brillante, puisque 34 % seulement des chômeurs âgés de moins de 24 ans déclarent ne pas avoir de qualification professionnelle.

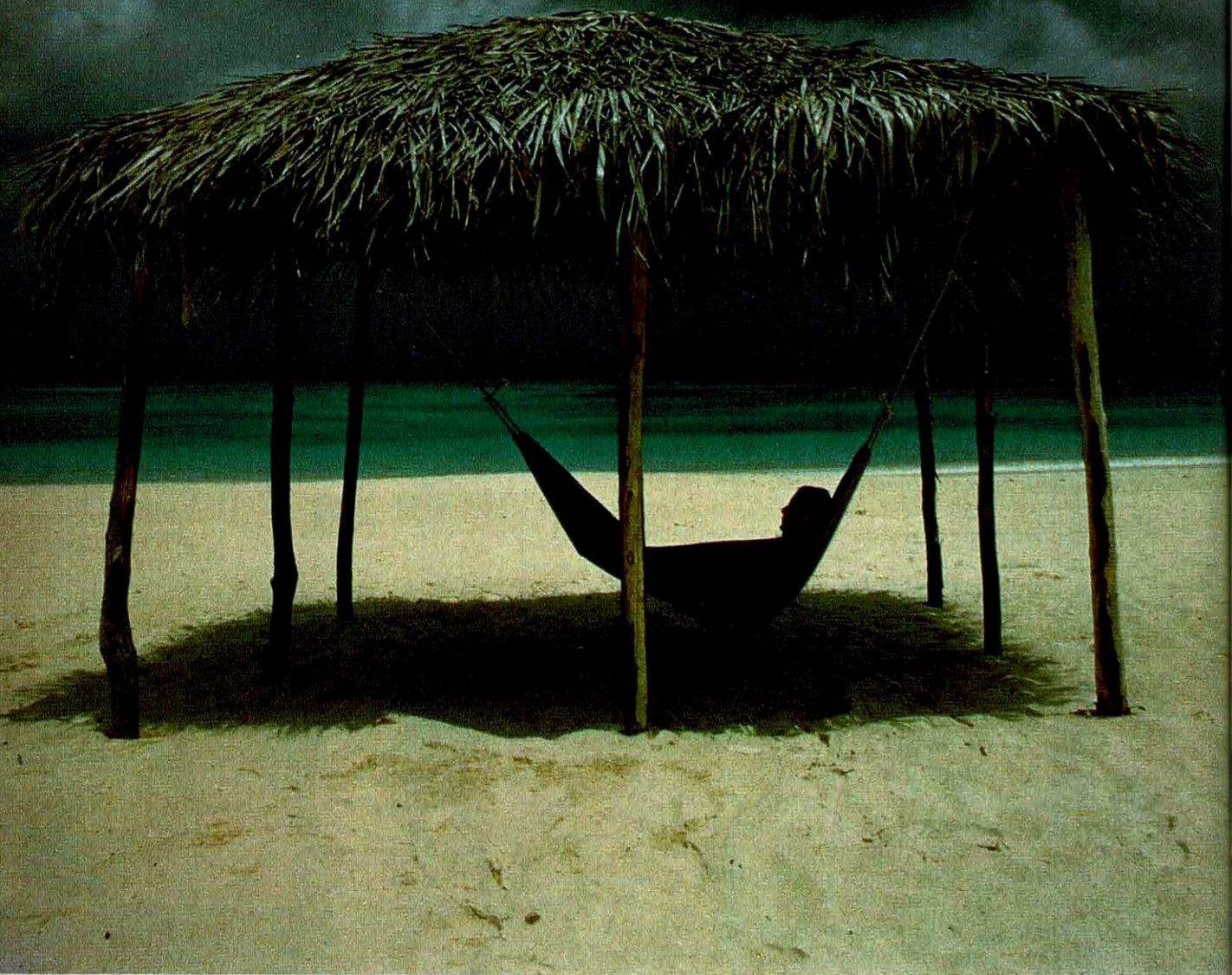
En résumé, à la fin du mois de décembre 1974, les jeunes demandeurs d'emplois se répartissaient de la façon suivante : 14,4 % d'entre eux occupaient auparavant ou désiraient occuper des emplois de manœuvres, 17,3 % des postes d'ouvriers spécialisés, 13,1 % étaient ouvriers qualifiés, 24,3 % des employés sans qualification, 24,4 % employés ayant reçu une formation spécifique, 2,8 % d'entre eux étaient déjà des agents de maîtrise ou des techniciens, on comptait 0,75 % de cadres et 1,7 % des jeunes chômeurs étaient incapables de se ranger dans l'une des catégories précédentes.

Que remarque-t-on ? D'abord que les deman-

(suite page 94)



**Si vous avez envie
de faire une chose délicieuse: rien,**



la Tunisie, page 4 à 25.

Ne rien faire : voilà une agréable façon de passer ses vacances... Surtout quand on sait que Jet Tours s'occupe de tous les problèmes matériels! Et si l'envie vous prend de partir à l'aventure ou d'étudier les mœurs locales, consultez notre brochure : il y a plusieurs

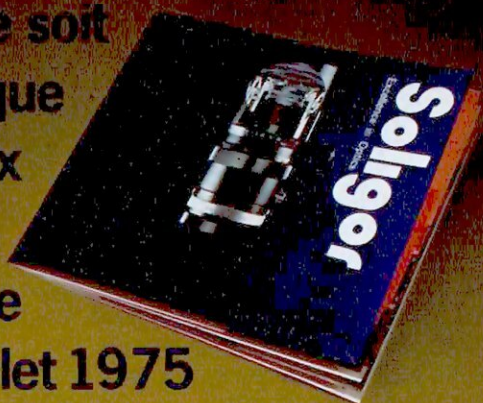


solutions à chacune de vos idées. Cette brochure, votre Agent de Voyages se fera un plaisir de vous la remettre. En outre, il vous donnera de bons conseils et se chargera de faire lui-même vos réservations. Jet Tours, 49 pays pour faire ce qui vous tente.

**Jet tours
AIR FRANCE**

En collaboration avec l'Office National du Tourisme Tunisien.

Quelle que soit
la marque
de votre reflex
votre intérêt
est de connaître
le programme complet 1975
des objectifs Soligor !



La gamme des optiques SOLIGOR répond totalement aux besoins de tous les photographes, qu'ils soient amateurs ou professionnels.

Par son étendue

14 focales, de 17 à 800 mm - sans oublier les objectifs spéciaux pour macrophoto - 12 zooms (!) et un Fish Eye, voilà de quoi satisfaire les plus exigeants.

Et aussi, la nouvelle série C/D (Compact Design) : une nouvelle présentation, plus pratique (bague de mise au point caoutchoutée, crantage en 1/2 diaphragmes) des dimensions et un poids réduits, et une ouverture exceptionnelle (1 : 2 pour le 28 mm, le 35 et le 135 mm !), soit un gain de luminosité de 100% sur les optiques traditionnelles.

Par son universalité

3 types de montures permettent d'adapter n'importe quel objectif SOLIGOR à n'importe quel boîtier.

Les montures interchangeables T4 (à présélection automatique et couplage cellule) T2 (à présélection manuelle) vous permettent de changer votre boîtier en conservant les mêmes objectifs.

En monture fixe (plus économique), une gamme d'objectifs encore plus complète, avec tous les renvois de présélection !

Par sa qualité optique

Pouvoir de résolution excellent, contraste et définition chromatique parfaits, grâce au traitement multicouches exclusif "Spectra-hard" SOLIGOR ne craint pas la concurrence. Les bancs d'essai publiés par les revues spécialisées en font foi.

Par ses prix

Cette année, grâce à l'accroissement des ventes de 1974 dans le monde entier, SOLIGOR propose des prix encore plus compétitifs.

La preuve est faite

ENTRE UN SOLIGOR ET UN AUTRE OBJECTIF DE GRANDE MARQUE LA SEULE DIFFÉRENCE. C'EST LE PRIX !

Si vous ne voulez pas limiter vos recherches photographiques aux seules possibilités offertes par votre objectif standard vous devez connaître SOLIGOR.

Remplissez et retournez le bon ci-dessous à :

TECHNI-CINE-PHOT / B.P. 106 / 93404 SAINT-OUEN

Vous recevrez gratuitement la luxueuse brochure en couleurs SOLIGOR, le tarif 1975 et la liste des 800 concessionnaires, plus, en cadeau, une mire de définition SOLIGOR, qui vous permettra de tester vos optiques.

Quelques exemples de prix (avec présélection automatique)*

28 mm f/2.8 : 595,00 F
35 mm f/2.8 : 455,00 F
135 mm f/3.5 : 465,00 F
200 mm f/3.5 : 710,00 F
400 mm f/6.3 : 920,00 F
zoom 90/230 f/4.5 : 1200,00 F

*Prix indicatifs au 1.3.1975, en montures à vis 42 mm.



SOLIGOR

**TECHNI
CINEPHOT**

64 bis, bd Jean-Jaurès / tél. 076 61 19 / B.P. 106 / 93404 SAINT-OUEN



Je désire recevoir gratuitement la brochure en couleurs SOLIGOR, ainsi que le tarif 1975 et la liste des 800 concessionnaires. Je recevrai en même temps la mire de définition SOLIGOR.

Nom _____

Adresse complète _____

des du secteur tertiaire, c'est-à-dire les emplois de bureau, équilibrent les demandes du secteur secondaire, c'est-à-dire les emplois productifs dans les usines. On constate aussi, ce qui tombe sous le sens, que les agents de maîtrise et les cadres sont fort peu nombreux. On devient technicien par promotion ou avec des diplômes ; on est promu cadre « par ancienneté » ou lorsqu'on possède un parchemin de l'enseignement supérieur, donc rarement avant 24 ans.

Aujourd'hui donc, les diplômes sont de moins en moins une garantie d'emploi. « Ce qui est curieux, explique Pierre Danchald, Directeur de l'Agence Nationale pour l'Emploi spécialisé ingénieurs et cadres ⁽¹⁾, c'est qu'à l'heure actuelle aucun jeune diplômé n'est à l'abri du chômage. Nous prenons en charge ici, les jeunes au moins dotés d'une licence. Nos clients habituels ont

été depuis des années les jeunes littéraires, les diplômés de sciences économiques, les licenciés de langues et les jeunes issus des écoles de chimie, branche qui souffre depuis 3 ou 4 ans.

Mais depuis six mois environ nous voyons apparaître des étudiants frais émoulus d'H.E.C. (Ecole des Hautes Etudes Commerciales), de l'ESSEC (Ecole Supérieure des Sciences Economiques et Commerciales) de Sciences Po (Ecole des Sciences Politiques) ou même de grandes écoles d'ingénieurs. Les diplômés des universités scientifiques se placent plus facilement s'ils possèdent un doctorat. L'Agence Ingénieurs et Cadres de Paris compte environ 9 000 demandes d'emplois de cadres dont près de 30 % émanant de jeunes diplômés qui cherchent un premier emploi. Il y a deux ans, ce pourcentage était inférieur à 20 %.

Ils ne mouraient pas tous mais tous étaient frappés. Le chômage comme la maladie ignore les différences culturelles et sociales. Les différences géographiques aussi. Le chômage chez les jeunes frappe partout à Lille comme à Marseille, mais il frappe plus ou moins fort selon les régions. Quatre régions sont particulièrement néfastes : la Lorraine, vient en tête avec 60 % de chômeurs âgés de moins de 25 ans suivie de près par la région Champagne-Ardenne avec 59 %, l'Auvergne et la Basse-Normandie qui chacune compte 58 % de jeunes chômeurs.

En revanche Paris et ses environs ainsi que la région Provence-Côte d'Azur semblent plus propices aux jeunes : il n'y a que 32 % de jeunes parmi les chômeurs parisiens et 35 % parmi ceux de la région de Marseille. Comment explique-t-on de telles différences ? Aux alentours des très grandes agglomérations, les jeunes ont tendance à accepter n'importe quel emploi, mais ils le conservent moins longtemps. En province au contraire, les jeunes préfèrent attendre et trouver un travail mieux adapté à leurs aspirations, à leur formation.

Les chiffres et les statistiques ne font que rendre compte d'un état de faits sans en donner la moindre explication. Apparemment donc il y avait en 1974, deux fois plus de jeunes chômeurs qu'en 1971. Mais il ne faut pas toujours se fier aux apparences : l'Agence Nationale pour l'Emploi (ANPE) est la seule source capable de fournir des informations concernant les jeunes chômeurs, mais encore faut-il que ces jeunes aillent spontanément s'inscrire comme demandeur d'emploi, ce qui est loin d'être le cas aujourd'hui encore. Cela explique sans doute qu'il y ait de telles disproportions entre les chiffres annoncés par les syndicats et ceux communiqués par le ministre du Travail. De plus, il ne faut pas oublier que l'Agence Nationale pour l'Emploi ne fut créée qu'en 1967. Il lui fallut un certain temps pour se faire connaître et pour attirer vers ses services un nombre croissant de jeunes.

LES BONNES ADRESSES DU PRÉSENT

Que faire aujourd'hui avec ou sans diplôme, lorsqu'on a 20 ans et que l'on cherche du travail ? Il faut d'abord frapper à la bonne porte ; 4 organismes s'occupent en France de l'avenir des jeunes :

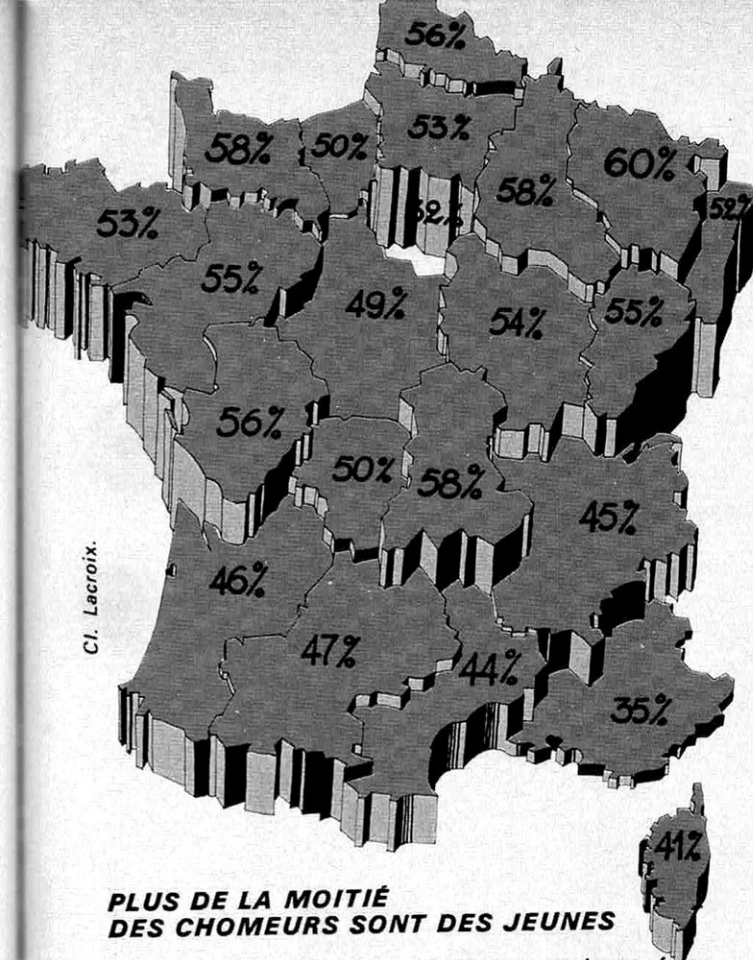
● **L'ANPE** : Association Nationale pour l'Emploi. Créée en 1967, l'ANPE, organisme d'Etat, reçoit toutes les demandes d'emplois ; elle se charge d'orienter les jeunes vers des stages de formation, ou de leur proposer un poste. L'Agence dispose d'un certain nombre d'antennes spécialisées par profession. Son adresse : Direction générale de l'ANPE, 9, rue Sextus-Michel, 75015 Paris. Tél. 577.10.04.

● **L'APEC** : Association Professionnelle pour l'Emploi des Ingénieurs et Cadres. Financée par le CNPF et les syndicats de cadres, l'APEC reçoit des jeunes, comme l'agence cadres de l'ANPE, qui possèdent au moins une licence. Son rôle est d'informer et d'orienter les jeunes diplômés, soit vers des stages de formation professionnelle, soit vers des emplois. Son adresse : 19, avenue George-V, 75008 Paris. Tél. 256.37.46.

● **L'AFPA** : Association pour la Formation Professionnelle des Adultes. L'AFPA fut créée en 1966, et c'est probablement la première école pour adultes française. Elle organise des stages de formation ou de préformation dans toutes les disciplines, stages sanctionnés d'ailleurs par un examen. Son adresse : 13, place Villiers, 93100 Montreuil-sous-Bois. Tél. 858.90.40.

● Mais si l'on veut éviter de suivre une mauvaise filière, il vaut mieux s'adresser très tôt à l'ONISEP : Office National d'Information sur les Enseignements et les Professions. Créée en mars 1970, en remplacement du BUS (Bureau Universitaire de Statistiques), l'ONISEP, en liaison d'une part avec l'Université et d'autre part avec les organismes professionnels, a pour rôle d'informer sur l'ensemble des professions et d'indiquer les filières à suivre pour y parvenir. A chaque type de formation, l'ONISEP fait correspondre une liste de métiers possibles. Son adresse : 52, rue Albert, 75013 Paris. Tél. 588.32.21. □

(1) ANPE « Ingénieurs et Cadres, 12, rue Blanche, Paris (9^e). »



PLUS DE LA MOITIÉ DES CHOMEURS SONT DES JEUNES

La proportion des jeunes chômeurs varie en fonction de la région. Il y a près de deux fois plus de jeunes parmi les chômeurs de Lorraine que parmi ceux de la région parisienne.

Il est certain qu'aujourd'hui l'ANPE parvient à recenser un nombre beaucoup plus important de chômeurs qu'elle n'en recensait il y a 4 ans. Mais depuis un an, le chômage chez les jeunes s'est accru à un tel rythme (il y avait 2,7 fois plus de jeunes chômeurs en décembre 1974 qu'il n'y en avait en juin de la même année), qu'il devient impossible de l'expliquer uniquement par une plus grande efficacité de l'ANPE.

Bien sûr, il y a la conjoncture économique derrière laquelle se retranchent toutes les entreprises pour justifier leur politique de l'emploi. Mais pourquoi les effets de « la conjoncture économique » frappent-ils plus les jeunes que les autres ? On peut l'expliquer dans certains secteurs ; les jeunes diplômés scientifiques désirant faire de la recherche dans l'industrie privée, ont peu de chance de trouver un emploi car, en période de crise, les entreprises ont tendance à rogner d'abord sur les budgets de recherche.

Mais comme le faisait remarquer Michel d'Ornano, au-delà des difficultés économiques tout se passe comme si certains employeurs hésitaient aujourd'hui à engager des jeunes ; est-ce par souci de réserver une priorité à leurs aînés ? Ou par manque de confiance à l'égard des moins de 25 ans ? Ou par une appréciation négative de leur formation scolaire et un refus de prendre en charge spontanément le complément indispensable à leur bonne insertion dans la vie pro-

fessionnelle ? S'il pose beaucoup de questions, le ministre du Travail ne se charge pas d'y apporter des réponses.

Pierre Danchald, directeur de la section Ingénieurs et Cadres de l'ANPE, lui le fait : « De plus en plus les petites et moyennes entreprises manifestent une certaine réticence en face des jeunes, elles craignent qu'ils viennent perturber les structures existantes, l'ordre établi. De plus, les MPI (Moyennes et Petites Industries) ne sont pas en mesure de supporter la charge de formation professionnelle de jeunes inexpérimentés et elles redoutent qu'une fois formés, ils quittent l'entreprise pour aller proposer leur expérience toute récente chez les concurrents. Ces sociétés ne se rendent pas compte qu'en refusant d'engager des jeunes, c'est un peu de leur dynamisme qu'elles laissent à la porte ».

En revanche, les très grosses entreprises dotées d'un service de formation efficace, n'hésitent pas à employer des jeunes, à tous les niveaux, car elles ont, elles, les moyens de leur apprendre leur métier. Mais est-ce bien à l'entreprise de jouer ce rôle de formateur ?

Le chômage des jeunes n'est-il pas qu'une conséquence de l'inadaptation de l'école au marché de l'emploi ? Chaque année 145 000 jeunes entrent à l'Université, un sur trois seulement obtiendra un diplôme — et encore pas forcément un diplôme « monnayable » (2).

Bien sûr les pouvoirs publics ont conscience que le vrai problème du chômage chez les jeunes n'est pas seulement le fait de la crise économique. René Haby, ministre de l'Éducation Nationale, a bien proposé une réforme de l'enseignement secondaire ; Jean-Pierre Soisson, secrétaire d'état aux universités, essaie de réorienter l'enseignement supérieur, mais rien ne prouve que leurs solutions permettront de diminuer substantiellement le chômage des jeunes. De plus les réformes Haby et Soisson, si elles voient le jour, n'entreront en vigueur que dans deux ans et ne porteront leurs fruits que dans trois ou quatre ans. Il est donc hors de question pour les parents, les jeunes et même pour le gouvernement d'attendre 1978 que les réformes de l'appareil de formation portent leurs fruits.

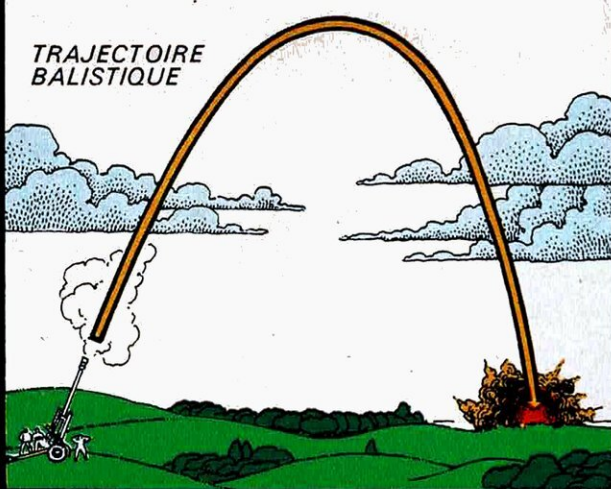
Alors que faut-il faire ? Le Ministère de Michel Durafour a déjà mis sur pieds un train de mesures souvent mal connues : des séances d'information sur les métiers sont régulièrement organisées par l'Agence Nationale pour l'Emploi ; des stages de préformation rémunérés et destinés aux jeunes de 16 à 20 ans ont accueilli dans le cadre de l'AFPA (Association de Formations Professionnelles pour Adultes), 6 000 jeunes en 1973, des stages directement organisés par le ministère du Travail ont reçu la même année 5 960 jeunes.

Il y a deux ans à peine, un décret a permis à ceux qui étaient à la recherche d'un premier emploi, de bénéficier, s'ils étaient engagés dans une entreprise située loin de leur domicile, d'une

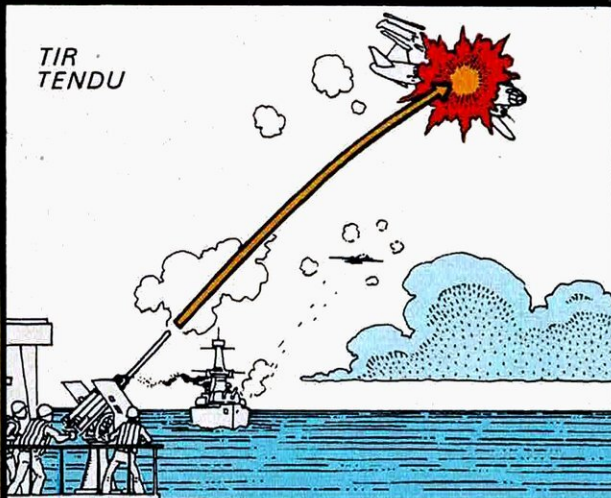
(Suite page 150)

(2) Voir « Science & Vie », numéro d'avril 1975.

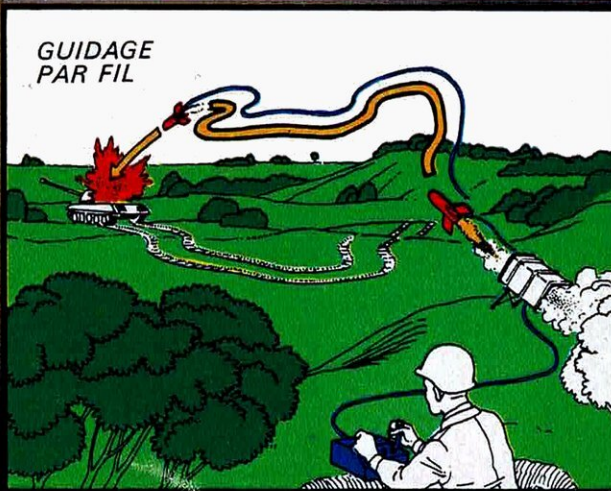
TRAJECTOIRE
BALISTIQUE



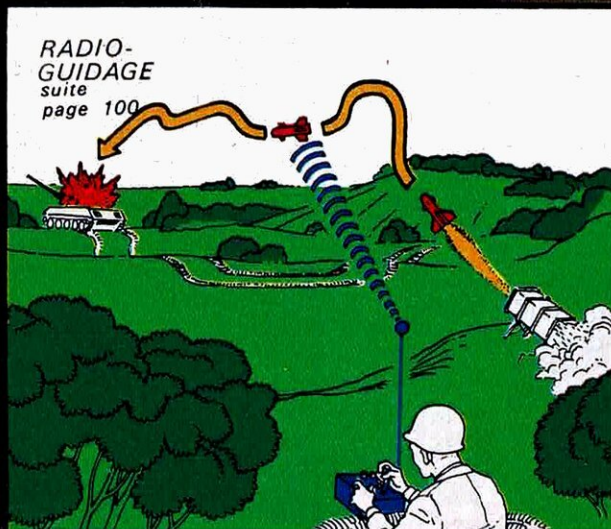
TIR
TENDU



GUIDAGE
PAR FIL



RADIO-
GUIDAGE
suite
page 100



Du tir balistique au missile tactique télécommandé, c'est toujours l'opérateur humain qui dirige. Uniquement avant le tir pour les canons, mais aussi pendant, pour les missiles télécommandés, que ce soit par fil ou par ondes radio.

Les missiles modernes: de plus en plus "intelligents"



*Parce que l'on découvre
que même en matière d'armes, la
ruse fait plus que la force, les améliorations
apportées aux missiles concernent davantage le
guidage que la charge destructrice. Du téléguidage
par fil à l'autoguidage par rayon laser, l'engin se
dispense toujours plus de l'intervention
humaine. Prochaine étape : la
reconnaissance automatique des
formes de la cible.*

Depuis la plus haute antiquité, l'histoire des combats est liée à celle de la plus efficace des armes, le projectile. Du cail-lou au javelot, de la flèche lancée par l'arc à l'obus tiré d'un canon rayé, le progrès technique est certes considérable, mais le principe n'a guère changé : on lance un objet vers une cible mais on perd le contrôle de la trajectoire à cet instant même. Il aura fallu attendre la fin de la Deuxième Guerre Mondiale pour voir apparaître le projectile à trajectoire contrôlée, le missile.

Il y a deux sortes de missiles, les balistiques et les tactiques, et leur seul point commun est d'être des vecteurs intelligents, des corps pilotés, stabilisés et guidés.

L'idée du balistique fut avant tout d'envoyer des charges militaires à une distance relativement grande afin de ne plus exposer pilotes et avions aux armes défensives de l'adversaire. Pour nombre de raisons, la principale étant l'effet thermique, la trajectoire balistique sort de l'atmosphère, et sur des distances de 3 000 à 10 000 km, le missile atteint alors des vitesses très élevées de l'ordre de 15 à 20 mach.

Cette fantastique rapidité de temps de parcours permet la spontanéité de réaction en cas d'attaque et la surprise de l'adversaire. Mais il existe pour tout missile balistique un point noir : le manque de précision avoisinant pour les distances citées, quelques centaines de mètres, voire quelques kilomètres entre l'impact et la cible.

Armés d'une charge conventionnelle, les missiles balistiques tels les V2 allemands, seraient certainement restés sans grand avenir si l'explosif nucléaire ne s'était développé parallèlement. Car avec ce dernier, l'impact de la charge, même loin de l'objectif, permet une destruction des cibles, ce qui est impossible avec des explosifs classiques.

Par contre, le problème est entièrement différent avec ce que nous appelons, par opposition aux balistiques, les missiles tactiques, destinés à détruire un adversaire en l'air, au sol ou sur l'eau avec des explosifs conventionnels, et pour lesquels une très grande précision de guidage se chiffrant en quelques mètres est requise.

Les premiers missiles tactiques sont apparus en sol-air de défense anti-aérienne.

L'idée est donc venue de remplacer l'obus même à grande vitesse initiale par des projectiles guidés sur faisceaux radio directeurs. Un des premiers systèmes fut le radio-guidage d'une roquette Oerlikon anti-aérienne. De la même façon, le missile tactique anti-tank sol-sol, tiré d'un autre tank est venu de l'idée de pouvoir détruire des tanks évoluant à des distances de 2 500 à 3 000 m. A l'heure actuelle, jusqu'à des distances de l'ordre de 1 500 m pour des temps de parcours qui avoisinent 2 ou 3 secondes, l'obus conserve une efficacité très suffisante. Mais pour des distances supérieures, le temps de parcours s'allongeant considérablement le missile devient nécessaire. Il en est de même

pour le missile anti-tank du fantassin. Le projectile auto-propulsé, mais non guidé, du bazooka est suffisant jusqu'à des distances de 100 à 150 m. Lorsque la cible évolue à quelques centaines de mètres, le missile devient nécessaire.

Autrefois, un cuirassé armé de canons de 380 pouvait loger des obus avec une très grande précision sur une cible immobile à 30 km ; il n'en reste pas moins vrai que le temps de parcours de l'obus pour faire 30 km représentait environ 80 secondes, et que les évolutions d'un bateau comme un torpilleur en 80 secondes pouvaient le rendre à peu près invulnérable à de tels projectiles. D'où l'idée d'un missile surface-surface pouvant frapper tout navire en évolution. Le même problème se présente avec un missile air-sol dans le cas de l'attaque aérienne.

On retrouve donc, pour chaque type de missile, les notions de temps de parcours critique, visée correcte, évolution des cibles, bases de la naissance d'un missile.

Il existe cependant un cas particulier, celui des missiles air-air. Dans ses premières générations ce missile est apparu de préférence au canon, simplement pour pouvoir tirer plus loin que ne pouvaient le faire les armes défensives de l'adversaire. Ce tir, effectué en direction du secteur arrière du bombardier, devait s'effectuer à des distances supérieures aux armes non guidées, canons ou mitrailleuses de l'adversaire. (Il est à noter que le secteur arrière d'un bombardier a toujours été défendu par des systèmes d'armes classiques ou projectiles et que le tir vers l'arrière d'un missile pose des problèmes qui n'ont pas encore été résolus.)

Historiquement, ce sont les procédés de télécommande-téleguidage, qui sont apparus les premiers. Etant en fait les plus simples à réaliser. Sur le plan des principes, il n'y a aucune différence entre les différents modèles réduits, petites voitures guidées par fil ou maquettes d'avions télécommandées par radio, et les missiles téleguidés.

Le téleguidage d'un missile par fil aurait pu être réalisé dès le début de l'aviation et de l'électricité. Il eut dès 1900 été possible d'imaginer le téleguidage de petites maquettes d'avions entraînant des fils très fins.

A partir du moment où l'on est capable d'envoyer des ordres d'évolution à un mobile, qu'il soit une maquette de bateau sur un bassin, un petit avion en l'air ou un missile anti-tank comme le SS 110, on peut facilement maintenir le mobile aligné vers un autre point, la cible.

L'autoguidage est historiquement apparu plus tard que le téleguidage, car il nécessite de mettre à bord du mobile, du missile, quelque chose lui permettant de détecter la présence de la cible et d'en déduire les ordres d'évolution. Ces problèmes de détection nécessitaient de voir apparaître soit le radar, soit les progrès de la détection infra-rouge : l'autoguidage ne pouvait donc être réalisé qu'à partir de la II^e Guerre Mondiale.

En effet, l'autoguidage nécessite que le missile soit capable lui-même de détecter la cible,

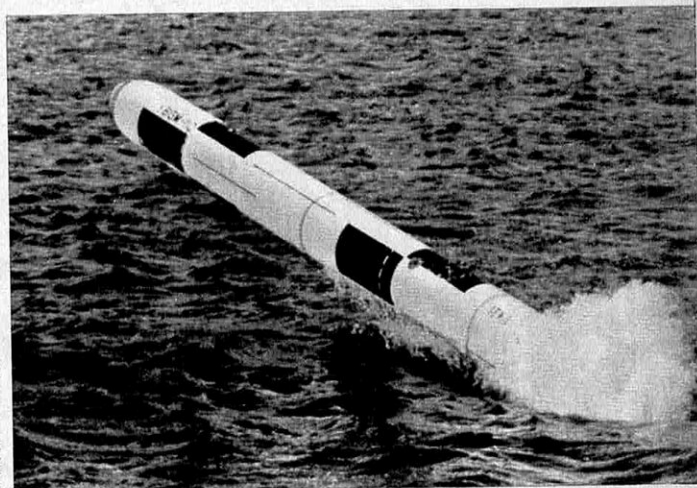
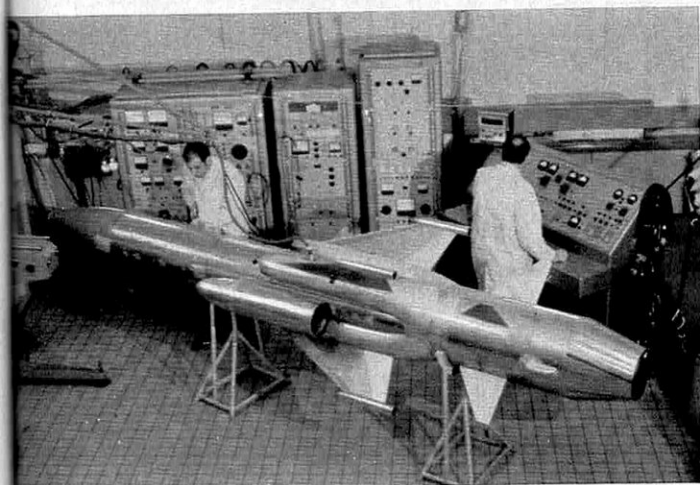
c'est-à-dire d'isoler une caractéristique de la cible, du fond ambiant. Ceci nécessite donc un état plus avancé de la technique, mais conduit à des performances supérieures.

D'une façon générale l'on peut dire que l'autoguidage a trois avantages fondamentaux. Premièrement, il est le seul véritablement où la précision du guidage soit indépendante du temps de vol ou de la distance de tir. D'autre part, un missile autoguidé sera, toute chose égale par ailleurs, beaucoup moins sensible qu'un missile téléguidé aux dérobades de la cible. Enfin, à partir du moment où le missile autoguidé est lancé, il est en général autonome, et

de localiser la cible par lui-même.

Tout guidage nécessite donc une détection de la cible, c'est-à-dire une opération capable d'isoler la cible du milieu dans lequel elle se trouve pour pouvoir dégager sous diverses formes ses coordonnées par rapport à une référence.

Tous les procédés de détection font appel aux ondes électromagnétiques de différentes longueurs d'ondes allant du spectre visible jusqu'aux ondes électromagnétiques au moins centimétriques. L'utilisation du spectre visible a donné lieu aux premiers autodirecteurs qui aient été utilisés (missiles Matra R 510), les autodirecteurs optiques dans lesquels on distinguait uni-



United Press.

RUSES GAULOISES ET RUSES DE SIOUX

L'Otomat (ci-dessus à g. et sur notre couverture) est un missile intelligent. D'une masse de 1,2 t il peut être lancé de jour, de nuit, par tous temps, depuis un bateau, vers une cible qui se trouve bien au-delà de l'horizon radar, et certaines fois même dans le sens contraire à sa direction initiale de lancement. Après son lancement, il redescend tout seul au ras des flots, à 25 m d'altitude pour ne pas être vu du navire ennemi. Cette altitude est maintenue constante grâce à un altimètre, et jusqu'à 12 km de la cible le cap est maintenu grâce à une plate-forme inertielle. A 7 km de son objectif, son œil radar prend le relais de la plate-forme inertielle, il reprend de l'altitude (200 m) et fond sur le navire ennemi. Le Navy Cruise Missile (à droite), américain, lancé depuis un sous-marin, effectue, lui, une partie de son trajet sous la mer et ne bondit qu'au dernier moment sur sa proie.

le véhicule ou l'équipage qui l'a lancé, n'a plus à s'en préoccuper, alors qu'en tout système de téléguidage, les ordres du missile proviennent du porteur, impliquant un certain nombre de servitudes pour ce dernier.

S'il s'agit d'un missile sol-air, lancé d'un point fixe, cette servitude n'est pas très grave, mais s'il s'agit d'un missile air-air ou surface-surface, le fait de devoir télécommander le missile, imposera au véhicule tireur une trajectoire en général particulière, et introduira des contraintes qui, dans le cas d'un avion, peuvent être absolument rédhibitoires.

L'autoguidage possède donc, sur la télécommande, des avantages fondamentaux, c'est pourquoi le nombre de missiles autoguidés s'étend de plus en plus.

Il faut reconnaître, cependant, que le missile autoguidé est plus cher que le missile téléguidé, ce dernier se contentant d'un simple récepteur d'ordres de télécommandes, alors que le missile autoguidé doit comporter un détecteur capable

quement le contraste lumineux de la cible par rapport au paysage. En fait, cette opération souffrait de beaucoup de limitations, car le contraste d'une cible dans le spectre visible n'est en général pas capable à lui seul de caractériser cette dernière. Il n'en n'est pas de même si l'on fait appel aux techniques de la reconnaissance des formes qui sont aujourd'hui au tout début de leur développement.

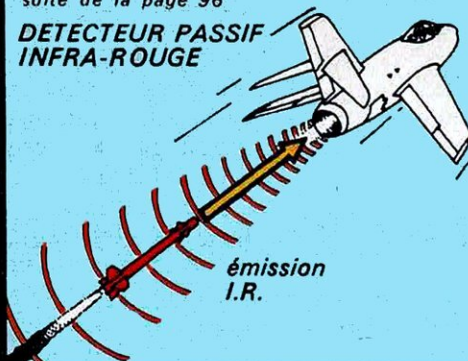
Après le spectre visible, la détection a fait appel aux ondes centimétriques, utilisées par le radar, dont le principe est bien connu : un émetteur très directif envoie une onde, soit continue, soit hachée en forme d'impulsions, cette onde est réfléchiée par la cible et revient après un certain temps de parcours. Elle est reçue dans un récepteur qui utilise ou non la même antenne qu'à l'émission et, des caractéristiques du signal reçu, on peut tirer la distance de la cible et sa direction.

Un radar monté dans le nez d'un missile constitue un autodirecteur actif, c'est-à-dire que

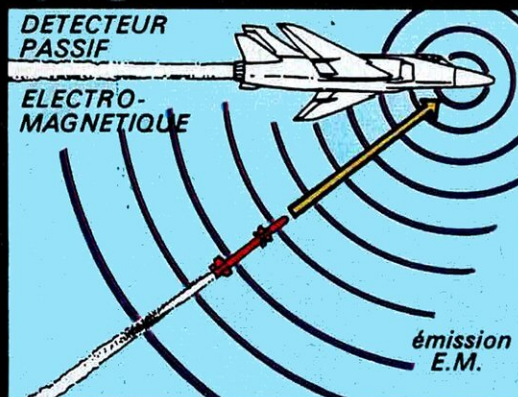
(suite du texte page 102)

suite de la page 96

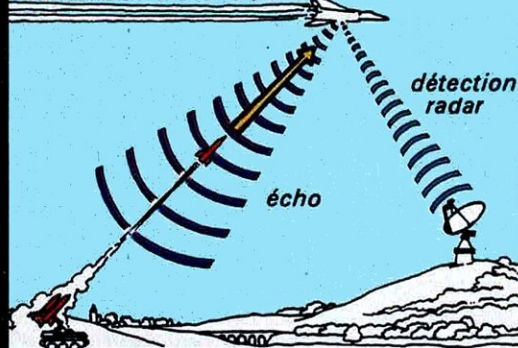
DETECTEUR PASSIF INFRA-ROUGE



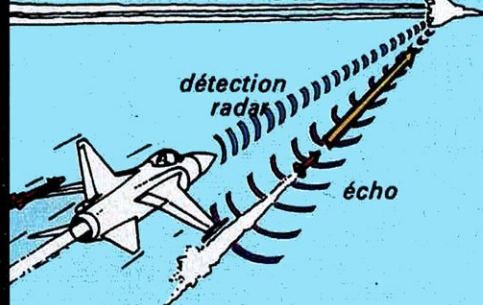
DETECTEUR PASSIF ELECTRO- MAGNETIQUE



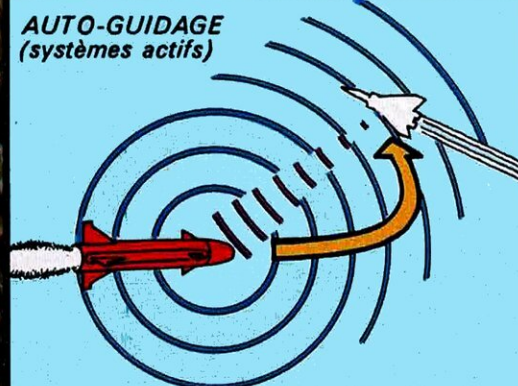
GUIDAGE SEMI-ACTIF AU SOL



GUIDAGE SEMI-ACTIF EMBARQUE



AUTO-GUIDAGE (systèmes actifs)



**Dans l'autoguidage,
aucun opérateur extérieur
n'intervient plus.
Le missile possède
son intelligence propre.
Dernier perfectionnement:
l'autoguidage
électromagnétique actif,
comme dans l'Otomat
(photo ci-contre).**



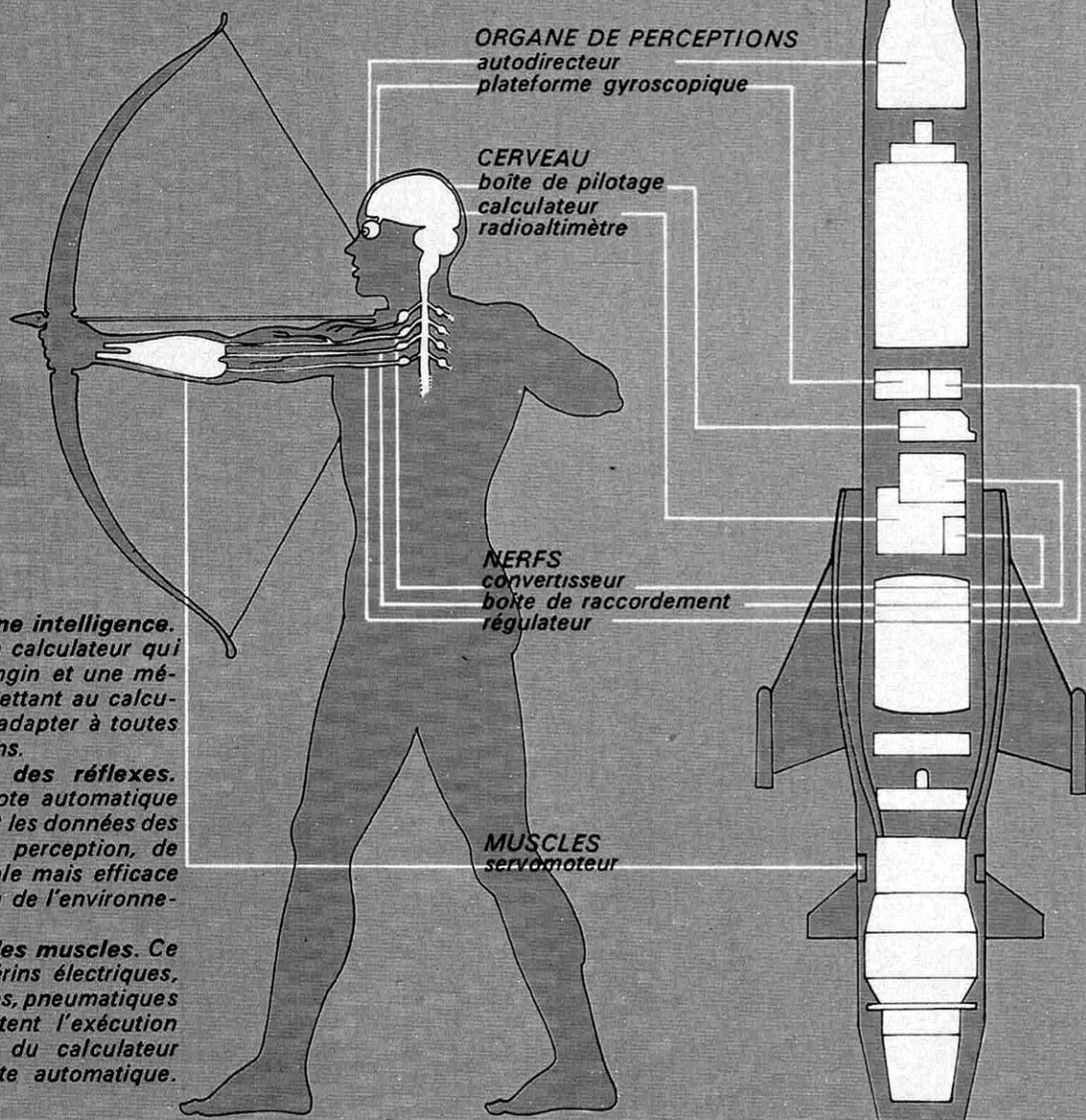
MISSILE AUTOGUIDÉ : L'ARCHER PART AVEC LA FLÈCHE

- **Il faut des organes de perception.** Différents dispositifs, radars, autodirecteurs, gyromètres, gyroscopes, accéléromètres, pour connaître la situation, surveiller son évolution.
- **Il faut des nerfs.** Ce sont les voies de transmissions transmettant l'information recueillie par les organes de perception vers le cerveau ou les ordres du cerveau vers les muscles.

● **Il faut une intelligence.** Ce sera un calculateur qui pilotera l'engin et une mémoire permettant au calculateur de s'adapter à toutes les situations.

● **Il faut des réflexes.** C'est le pilote automatique interprétant les données des organes de perception, de façon simple mais efficace en fonction de l'environnement.

● **Il faut des muscles.** Ce sont les vérins électriques, hydrauliques, pneumatiques qui permettent l'exécution des ordres du calculateur et du pilote automatique.



Dessins Cl. Lacroix.

(suite de la page 99)

l'émetteur et le récepteur se trouvent à bord du missile, qui est ainsi totalement indépendant. En fait, les premiers missiles autoguidés l'ont été avec des autodirecteurs dits semi-actifs car l'émetteur était au sol pour les missiles sol-air ou dans le nez de l'avion tireur pour les missiles air-air et seul le récepteur se trouvait dans le nez du missile. L'autoguidage électromagnétique semi-actif a été le premier à être utilisé et les missiles 511 et 530 version EM, super 530 ou Masurca sont des missiles dotés d'un autodirecteur électromagnétique semi-actif. L'autodirecteur actif dont il est toujours question dans les projets d'air-air ou de sol-air à très grande portée, n'est réalisé aujourd'hui que pour les missiles surface-surface comme l'Otomat ou l'Exocet.

Enfin, il y a autoguidage passif lorsque la cible est constituée précisément d'une antenne radar dont l'autodirecteur détecte les émissions. C'est le cas du missile Martel anti-radar doté d'un autodirecteur électromagnétique passif.

A la même époque que le 511 électromagnétique semi-actif a été développée, mais non émise en série, une version de ce missile utilisant un autodirecteur infra-rouge passif. Tout corps émet un rayonnement infra-rouge de longueur d'ondes d'autant plus élevée que sa température est basse et avec une puissance proportionnelle à la puissance quatrième de sa température absolue. Un réacteur dont la chambre de combustion est à 600° ou 700° (et dont le jet sortant des tuyères est à 300° ou 400°) émet donc un rayonnement infra-rouge à une longueur d'ondes telle qu'il en existe peu dans la nature. Le soleil dont la

« température de couleur » est voisine de 6 000°, émet un rayonnement de longueur d'ondes beaucoup plus faible. Ce rayonnement est maximum dans le spectre visible alors que la terre, les nuages, qui sont à des températures de quelques degrés centigrades, émettent à des longueurs d'ondes beaucoup plus élevées.

C'est pourquoi il est apparu naturel de réaliser des autodirecteurs sensibles aux longueurs d'ondes de quelques microns qui sont celles où les chambres de combustion ou les jets des réacteurs émettent au maximum. C'est ainsi qu'ont été réalisés les premiers autodirecteurs infra-rouges passifs fonctionnant au début dans les longueurs d'ondes de 2 ou 3 microns, donc surtout sensibles à l'émission infra-rouge des chambres de combustion, donc limités au seul secteur arrière de la cible (missile R 511 infra-rouge), puis dans des longueurs d'ondes de 4 à 5 microns sensibles au rayonnement émis par le jet propre des réacteurs, donc utilisables dans des secteurs beaucoup plus étendus. Cependant, ces nouveaux détecteurs doivent, pour être efficaces, être refroidis à des températures de l'ordre de celle de l'azote liquide. Les autodirecteurs infra-rouges passifs de moyennes longueurs d'ondes 4 à 5 microns, tels que ceux qui équipent le 530 version infra-rouge et les 550, sont d'excellentes solutions pour la phase finale de guidage des missiles sol-air ou air-air, sous la seule réserve que la cible se trouve en ciel clair.

En effet, les rayonnements infra-rouges qui sont intermédiaires entre la lumière visible et les ondes radars, pénètrent un peu mieux les nuages que le visible, mais beaucoup moins que les ondes radars, et, de ce fait, la portée de ces autodirecteurs chute beaucoup lorsque la cible se trouve dans le brouillard ou les nuages.

Les avantages de simplicité, de bas prix, de résistance intrinsèque au brouillage, font, que malgré cette limitation au temps clair, l'autoguidage passif infra-rouge est une solution très appréciée malgré les progrès indéniables accomplis dans les autodirecteurs électromagnétiques.

Il existe une autre catégorie d'autodirecteurs passifs. Ce sont les autodirecteurs fonctionnant dans le spectre visible, mais dans lesquels la détection de la cible nécessite non seulement la détection d'un niveau de contraste, mais encore la reconnaissance de la forme de la cible. L'autoguidage télévision de la version télévisée du Martel appartient à cette catégorie d'autodirecteur.

L'opération de reconnaissance des formes est effectuée par un opérateur humain qui se trouve dans l'avion tireur et qui, sur un écran de télévision placé devant lui, voit l'image d'une caméra de télévision située dans le même missile. Sur cette image, l'opérateur distingue la forme de la cible qu'il veut attaquer et, en positionnant un marqueur sur le centre de la cible, guide automatiquement le missile vers le point désigné. Il réalise exactement ce que pourra faire dans l'avenir un ordinateur miniaturisé, placé derrière la même caméra de télévision, et effec-

tuant la même opération de reconnaissance de formes, qu'effectuent l'œil et le cerveau de l'opérateur humain.

Cependant, sans aller aussi loin, car ceci est encore du domaine de la science fiction, il existe déjà des autodirecteurs dits « à Corrélation Optique » qui effectuent une opération analogue de façon beaucoup plus simple.

Avant le largage, le pilote désigne l'objectif et tire ensuite le missile. La forme de la cible, au milieu de son paysage, est alors mise en mémoire dans un petit calculateur qui se trouve à bord du missile. Tous les déplacements de l'image de la cible, par rapport au champs de la caméra, se traduiront alors par l'apparition d'ordres de correction qui ramèneront l'axe de la caméra dans la direction du point initialement désigné par le pilote, permettant ainsi le guidage du missile. Un missile américain, appelé le Maverick, prochainement opérationnel, utilise ce procédé.

Chez Matra, un dispositif appelé le DDI (Détecteur de Déplacement d'Images) est en cours d'évaluation de principes. Il permettra peut-être un jour d'être utilisé comme l'autodirecteur du Maverick.

Le laser au service de l'autoguidage

Enfin une dernière catégorie de guidage semi-actif est l'autoguidage par laser.

Le laser, que l'on propose d'utiliser, possède la propriété d'émettre dans un pinceau extrêmement étroit, quelques dixièmes de milli-radians, des impulsions de lumière cohérente d'une puissance de crête particulièrement élevée. Lorsque ce pinceau tombe sur un objet quelconque, la lumière émise se trouve réfléchie et l'objet illuminé acquiert, dans la longueur d'ondes de la lumière cohérente émise, une brillance extraordinaire et très supérieure à celle que peut produire l'environnement naturel.

Il est ainsi possible de détecter ce point brillant de façon non équivoque puisque la brillance ainsi produite artificiellement dépasse toutes les brillances produites naturellement à la surface de la terre. L'on peut ainsi effectuer l'autoguidage d'un missile contre le point désigné.

Matra a dans ses projets plusieurs propositions de missiles sol-sol ou air-sol qui pourraient utiliser l'autoguidage semi-actif laser.

La guerre du Kipour apparaît comme le premier conflit où les missiles aient joué un rôle opérationnel important. C'était la première fois depuis l'apparition du missile tactique il y a 30 ans. Ce rôle a même été assez déterminant sur le plan des opérations, provoquant dans un conflit très intensif des pertes de matériels très importantes pour des pertes en vie humaine relativement plus faibles.

Les états-majors du monde entier ont tiré les enseignements de ce conflit « moderne », qui fut avant tout une guerre de matériels.

François ROSANGUI ■



Le Nikon automatique laisse



Jean-François Bauret

Une séance de nus ou de portraits doit se faire vite et malgré de constants changements d'exposition. Parce qu'il aime aller à l'essentiel sans être gêné dans son inspiration, le photographe professionnel Jean-François Bauret utilise le Nikon automatique (Nikkormat EL).

Il se libère, une fois pour toutes, du réglage de la vitesse d'obturation pour se consacrer entièrement au cadrage, au choix du

diaphragme et à la communication avec le sujet.

L'essentiel, c'est le choix du diaphragme. La profondeur de champ en dépend. Et l'originalité de la prise de vue.

Le résultat : cette belle matière sculpturale dessinée par un éclairage chaleureux et précisée par le piqué de l'objectif Micro-Nikkor 55 mm (f/3,5).

Vous aussi, pour la vitesse, laissez faire l'appareil. Il vous la donne avec une précision électronique : deux cellules couplées analysent la lumière et transmettent des informations à un



*Pour cette photo
Jean-François Bauret a utilisé
le Nikkormat EL
avec l'objectif Micro-Nikkor
55 mm f/3,5.*

la meilleure part au talent.

mini-ordinateur qui commande instantanément la vitesse exacte d'obturation.

Vous pouvez également vous attaquer sans crainte aux contre-jour avec la mémorisation de l'exposition. Mais rien ne vous empêche de débrayer l'automatisme pour réaliser des effets spéciaux et travailler en manuel aux vitesses les plus lentes.

Avec le Nikkormat EL, vous découvrez la perfection optique. Vous entrez de plain-pied dans un univers photographique sans limites : le système Nikon.

C'est le choix royal : 42 objectifs allant du super fish-eye couvrant 220° d'angle jusqu'au long télé de 2000 mm. Et plus de 200 accessoires.

Voulez-vous connaître, vous aussi, toutes les possibilités du système Nikon ?

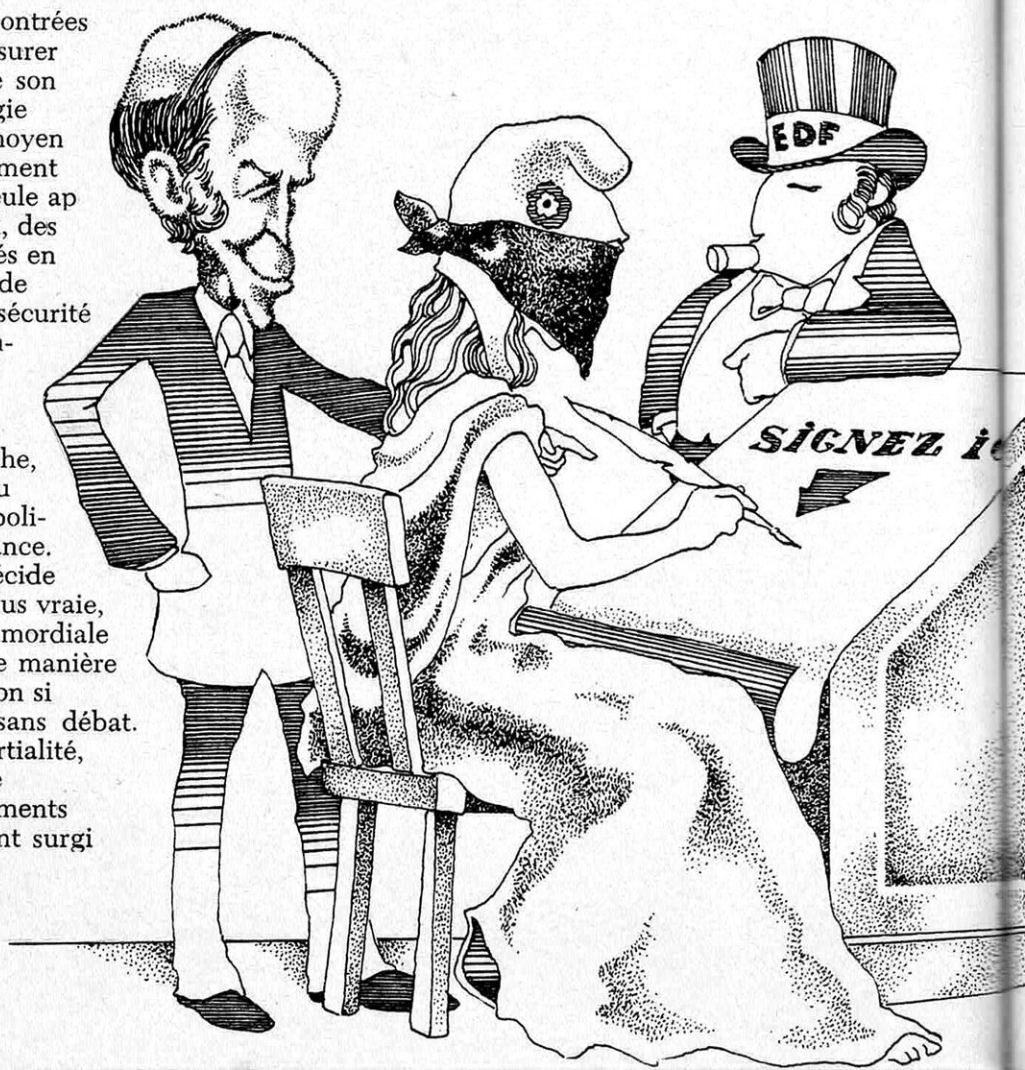
Ecrivez à Nikon Informations
18 bis, rue de la Cerisaie, 94220 Charenton-le-Pont
pour recevoir une brochure détaillée.

Le vrai prix du nucléaire

Le gouvernement a définitivement, semble-t-il, opté pour le nucléaire. Or, erreurs, sous-estimations, oublis se sont glissés dans les études d'EDF. De 4,5 centimes, le kW-heure nucléaire est passé à 6,58 centimes et à 14,40 centimes pour certaines utilisations. Jamais EDF n'a mentionné de tels chiffres et les coûts, selon le MIT, n'ont pas fini de grimper.

« Les difficultés rencontrées par la France pour assurer de façon satisfaisante son approvisionnement en énergie ne recevront de solution à moyen terme qu'en recourant largement à l'énergie nucléaire : elle seule apporte, en effet, dans ce délai, des réponses aux problèmes posés en termes de prix de revient, de balance des paiements, de sécurité d'approvisionnement et d'indépendance nationale. » Voilà comment Michel d'Ornano, ministre de l'Industrie et de la Recherche, imposait dans son rapport du mois de novembre 1974, la politique énergétique de la France. Jamais la formule, l'Etat décide le citoyen s'incline, ne fut plus vraie, jamais une décision aussi primordiale pour le pays ne fut prise de manière plus secrète, imposée de façon si brutale, sans consultation, sans débat.

Malgré tout, devant la partialité, voire la mauvaise foi comme affirment certains, des documents officiels, les contestations ont surgi çà et là, aux quatre coins de l'hexagone. Ce furent d'abord les écologistes qui partirent en guerre



contre l'énergie nucléaire, suivis de près par les biologistes. Puis à la fin du mois de février, 400 physiciens du Collège de France, de la Faculté d'Orsay, de celle de la Halle-aux-Vins, de l'Ecole Polytechnique ont tenu à en savoir un peu plus sur le programme nucléaire. Et lors d'une récente conférence de presse (1), ils ont réclamé « le libre accès à tous les documents techniques qui actuellement ont un caractère confidentiel difficilement justifiable ».

Ensuite, ce fut la levée de boucliers des économistes. Un groupe de 15 chercheurs de l'Institut Economique et Juridique de l'Energie (2) (l'IEJE), institut absolument indépendant, ont démontré, chiffres à l'appui les « petites erreurs » de coût qui s'étaient glissées volontairement ou non dans les prévisions présentées par le gouvernement. Mais comme les contestataires scientifiques, les économistes ont eu bien du mal à se procurer les informations nécessaires pour effectuer leurs recherches et pour mettre au point leur petit livre rouge de l'énergie (3).

Car c'est là la clé du problème, le reproche généralisé que l'on fait au gouvernement : le manque total d'informations du public et même d'ailleurs de la majeure partie des hommes politiques. Mais en fait sur quoi reposent les décisions, les choix du gouvernement ? Sur les calculs, les prévisions qu'ont effectuées à l'aide de modèles mathématiques ultra-sophistiqués, les dirigeants d'EDF. Or personne n'a jamais eu l'idée de mettre en doute ce qu'affirmait l'EDF ; d'ailleurs aucun organisme gouvernemental n'avait les moyens d'abord de recueillir les informations de base puis de vérifier les calculs qui avaient été établis.

Pourquoi le faire d'ailleurs ? L'imposante institution appelée Electricité de France n'est-elle

pas digne de confiance ? Oui sans doute, mais bien que nationalisée EDF est une entreprise comme une autre dont l'objectif n° 1 est d'assurer son avenir. En défendant avec acharnement en face des Charbonnages de France et Elf-Erap, la solution du tout électrique, tout nucléaire à l'aide de chiffres très difficilement contrôlables, c'est son avenir qu'EDF garantissait. Et c'est son avenir qu'elle a mis en jeu lors du conseil des Ministres du 4 mars 1974, durant lequel fut arrêté (dans des conditions très particulières) le programme énergétique français.

En effet, comme le fait remarquer le journal *Le Monde*, « ce jour-là, le président Georges Pompidou était déjà gravement malade (4). Face au délégué à l'Energie et au ministre plaidant le dossier de EDF, il n'y avait personne. Robert Poujade qui aurait pu défendre l'environnement venait d'être remplacé quarante-huit heures plus tôt. Son successeur Alain Peyrefitte était sans armes. C'est finalement le Premier ministre Pierre Messmer, qui trancha : la France se devait d'accélérer la construction de centrales et se lancer à l'horizon 2000 dans le tout électrique, tout nucléaire » (5). Les dés étaient jetés, l'orientation prise en mars 1974 fut confirmée il y a peu de temps, par le Conseil de Planification sur l'énergie qui s'est réuni à Paris le 28 janvier 1975 et qui a défini avec précision les objectifs que s'était fixés le Gouvernement. Les prévisions d'août 1973, c'est-à-dire d'avant l'augmentation du prix du pétrole, avant que n'apparaisse le spectre de la pénurie, procla-

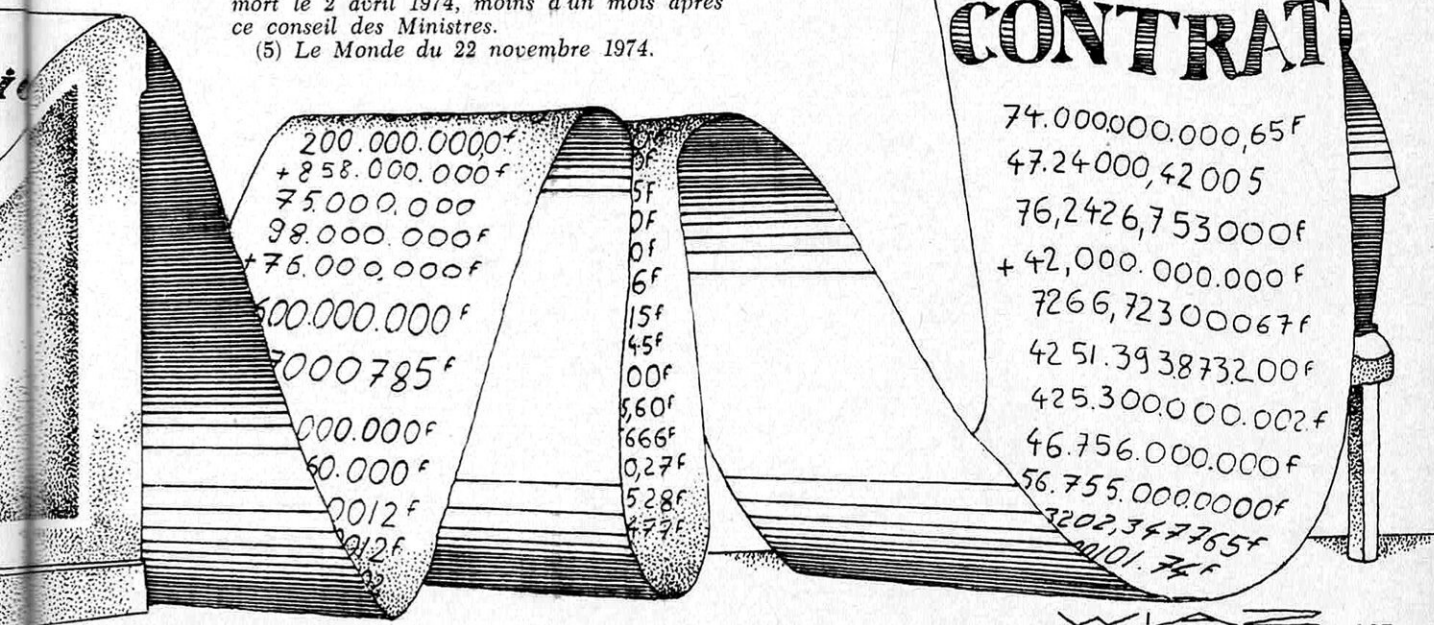
(1) Conférence de presse du 6 mars 1975.

(2) IEJE. Domaine Universitaire de Saint-Martin d'Heres. B.P. 47, 38040.

(3) *Alternatives au Nucléaire*. Presses Universitaires de Grenoble.

(4) Rappelons que Georges Pompidou est mort le 2 avril 1974, moins d'un mois après ce conseil des Ministres.

(5) *Le Monde* du 22 novembre 1974.



maient que notre consommation énergétique à l'horizon 1985, devait être de 285 millions de tonnes équivalent pétrole (ou tep — voir encadré sur les unités énergétiques).

Aujourd'hui, après les révisions de nos calculs les prévisions nous octroient dans 10 ans une consommation de 240 millions de tep. Il faudra donc économiser 45 millions de tep en luttant contre le gaspillage. De plus, la France était en 1974 tributaire à 76 % des importations. En 1985, le Conseil de Planification l'exige, ces importations devront être réduites de 16 à 20 %. Et c'est bien entendu l'énergie nucléaire qui compensera cette diminution d'importation. Dans 10 ans donc, 25 % de l'énergie consommée par les Français sera d'origine nucléaire. Mais pour atteindre cet objectif, il faudra, selon le gouvernement, mettre en chantier six tranches de 1 000 mégawatts chacune en 1976 et 1977. C'est donc 12 centrales (EDF en réclamait 14) qui viendront s'ajouter aux 20 tranches déjà décidées, dont la plupart sont en construction.

Au niveau gouvernemental donc, il n'y a aucun doute, la France est engagée « jusqu'au cou » dans la voie de l'énergie nucléaire. Les raisons qui ont poussé le gouvernement Messmer, puis celui de Jacques Chirac, à agir de la sorte sont évidentes. N'ayant pas les moyens de vérifier les chiffres EDF, le gouver-

LA FRANCE A L'HEURE ALLEMANDE

■ *Quelle heure est-il ? Une heure de plus que l'année dernière à la même heure. C'est ce que nous pourrions dire à partir du 1^{er} avril 1976, puisque le gouvernement vient d'annoncer qu'à cette date l'heure légale française sera modifiée jusqu'au 30 septembre de la même année. Pourquoi ? Pour économiser de l'électricité. Dans un an donc nous aurons un été à l'heure allemande, c'est-à-dire à l'heure du méridien de Greenwich plus deux heures. De savants calculs d'EDF ont démontré que cela nous permettra d'économiser entre 0,3 % et 1 % de notre consommation d'électricité, ce qui correspond à une diminution de 100 à 300 000 tonnes de nos importations pétrolières. Bref, 60 petites minutes de plus pourront nous faire gagner entre 40 et 120 millions de francs — tout simplement parce que notre journée coïncidera mieux avec le lever et le coucher du soleil et que nous profiterons plus de la lumière du jour. En hiver, nous pourrions retrouver notre heure d'avant le premier avril puisque de toutes façons il fait nuit tard le matin et tôt le soir. □*

nement a peut-être cru choisir la voie la plus économique, ensuite, cette nouvelle source d'énergie nous permettait, en théorie du moins, de diversifier nos approvisionnements, de dépendre un peu moins des importations, donc d'avoir un semblant d'indépendance énergétique puisque la France est elle-même productrice d'uranium, matériau de base du nucléaire.

Seulement voilà, ni l'une ni l'autre des raisons gouvernementales qui auraient pu paraître vraisemblables et même suffisantes pour justifier la politique entreprise, ne sont aujourd'hui défendables. Les calculs de l'EDF ont été étudiés, et de près, par l'Institut Economique et Juridique de l'Energie qui démontre les faiblesses de raisonnement de l'EDF, qui met en évidence les oublis volontaires ou non, de l'entreprise nationalisée.

D'abord, l'Institut de l'Energie s'est attaqué aux prévisions de consommation qui sont tellement délicates à établir, tellement fragiles, que leur crédibilité est bien faible : « Il est impossible d'identifier tous les facteurs de la demande, déclare-t-on à l'IEJE, impossible de les appréhender dans leurs interactions, impossible d'en évaluer les résultats. »

Or, seule EDF est capable de réaliser les prévisions qu'elle a elle-même fixées et peut-être a-t-on tendance à baptiser demande d'électricité, la loi de croissance que nous impose le producteur national. En second lieu, les choix énergétiques du gouvernement reposaient sur la compétitivité de l'énergie nucléaire, compétitivité proclamée par la Commission Péon⁽⁶⁾, confirmée par le rapport Coulais du 5 décembre 1974⁽⁷⁾. Il y a cinq mois à peine, ce dernier document annonçait que : « Le coût escompté du kilowatt-heure nucléaire des centrales en construction se situera aux alentours de 4,5 centimes dans l'hypothèse de centrales fonctionnant durant 6 000 heures par an durant 20 ans. »

Or, ce coût, estiment les économistes de l'Institut grenoblois, est sous-estimé et calculé à l'aide d'un raisonnement erroné ; car jamais la distinction entre les usages spécifiques et les usages de remplacement de l'énergie nucléaire, n'a été faite. Expliquons-nous : l'électricité issue des centrales nucléaires peut servir à plusieurs choses : ou bien elle se substitue à l'électricité d'origine thermique ou hydraulique (usage spécifique de l'électricité) ou alors elle vient remplacer une autre forme d'énergie (électricité de remplacement).

Prenons un exemple : que l'électricité qui arrive dans votre lampe de chevet soit d'origine thermique, hydraulique ou nucléaire, cela a peu d'importance. Dans tous les cas le prix du kilowatt-heure sera calculé à la sortie de la centrale. Mais si vous transformez votre chauffage au mazout en chauffage électrique, il faut calculer non plus le prix du kilowatt-heure issu de la centrale mais le prix du kilowatt-heure rendu chez vous. Il faut donc ajouter les coûts de transport, tenir compte des pertes, etc., et cela EDF ne l'a jamais fait. Ce n'est donc pas un prix unique que le producteur national aurait dû annoncer, mais deux prix bien distincts, l'un

(6) Commission Consultative, qui a étudié pour le bénéfice de l'EDF les coûts et les conditions de production de l'énergie nucléaire.

(7) Rapport n° 1275 de l'Assemblée Nationale fait au nom de la Commission d'enquête Parlementaire sur la situation de l'énergie en France.

LA PETITE TABLE DES ÉQUIVALENCES

■ Les rapports officiels ou ceux d'EDF ne sont pas toujours d'une simplicité évidente, mais pour compiler les choses, les chiffres publiés sont rarement exprimés avec les mêmes unités. Pour vous y retrouver, pour comparer, donc pour juger, voici une table des équivalences des unités énergétiques les plus fréquemment employées :

kW = kilowatt = 1 000 watts

MW = mégawatt : un million de watts

kcal = kilo-calorie

kWh = kilowatt-heure

th = thermie = 1 000 kilo-calories

TWh = térawatt-heure = 1 milliard de kilowatts-heures

tec = tonne équivalent charbon, unité de mesure conventionnelle servant de base de comparaison (environ 7 000 th).

Mtec = un million de tonnes équivalents charbon

tep = une tonne équivalent pétrole

Mtep = un million de tonnes équivalents pétrole

1 tep = 1,5 tec

1 tep = 10 000 thermies

1 TWh = 1/3 Mtec lorsqu'il s'agit de produire des kWh

1 Twh = 1/8 Mtec lorsque les kWh sont transformés en chaleur. □

concernant les usages spécifiquement électriques, l'autre les usages de remplacement.

De toutes façons, estiment les économistes de Grenoble, même le coût du kilowatt-heure spécifique est sous-estimé « parce que la Commission Péon chiffre l'investissement nucléaire à 1 324 F par kilowatt installé ». Or, toute la littérature américaine donne des coûts bien supérieurs. En analysant avec attention les données françaises et américaines, les économistes de Grenoble ont déterminé un coût d'investissement par kilowatt installé compris entre 1 500 et 1 700 F.

Curieusement, un mois à peine après la parution du rapport « Alternatives au nucléaire » mettant en doute les chiffres avancés par EDF, Marcel Boiteux, directeur général d'EDF, révisé ses positions en déclarant lors de sa conférence de presse du mercredi 13 mars, « le coût d'investissement nucléaire est maintenant de 1 700 F par kilowatt contre 1 400 F au 1^{er} janvier 1974. Cette hausse de 21,4 % est due pour 18 points à l'augmentation générale des prix, et pour le reste à des modifications techniques dues au renforcement des mesures de sécurité ».

Et si l'on en croit un très récent rapport du MIT⁽⁸⁾ (Massachusetts Institute of Technology), les coûts des centrales nucléaires ne sont pas prêts de s'arrêter de grimper. Aux Etats-Unis en 1968, les investissements par kilowatt installé tournaient aux alentours de 180 dollars, soit environ 810 F (en comptant le dollar à 4,50 F)

or, aujourd'hui ils sont proches de 455 dollars soit environ 2 050 F ; ces chiffres sont ceux de l'Agence fédérale américaine de l'Energie, chiffres très sous-estimés selon les chercheurs du MIT.

Pourquoi de telles hausses ? Parce que la main-d'œuvre qualifiée est rare, parce que la construction d'un réacteur demande de plus en plus de temps ; en effet, les normes de sécurité que l'on renforce tous les jours, au fur et à mesure que la contestation devient plus violente, augmentent les délais.

Les réacteurs américains commandés en 1965, ont été réalisés en 85 mois, ceux commandés en 1969 furent construits en 115 mois. Une évidence donc, le prix du kilowatt nucléaire ne peut en aucun cas être considéré comme une constante. Ce qui était vrai il y a 6 mois à peine, ne l'est plus aujourd'hui.

La seconde erreur d'EDF, estiment les économistes de Grenoble, c'est d'avoir considéré les centrales comme parfaites ou presque, en leur attribuant un rendement, un taux de charge comme disent les spécialistes, beaucoup trop élevé ; la Commission Péon par exemple, le situait aux alentours de 75 %, or ce rendement est beaucoup plus fréquemment de l'ordre de 55 à 60 %.

En refaisant tous les calculs basés sur ces nouvelles considérations, les universitaires de l'IEJE ont déterminé un nouveau prix du kilowatt-heure nucléaire à sa sortie de la centrale. Il n'était plus de 4,5 centimes comme le laissait prévoir le rapport Coulais, mais de 6,58 centimes et dans ces conditions ce n'était plus lorsque le pétrole valait 2,80 dollars le baril que l'énergie nucléaire devenait compétitive mais lorsqu'il coûtait près de 5,75 dollars par baril.

Chose curieuse, les estimations faites par l'Institut économique de l'Energie ont été confirmées par Marcel Boiteux lui-même, le 13 mars 1975 : « Le prix de revient du kilowatt-heure nucléaire est maintenant de 6 centimes. » Pourquoi donc le directeur général de l'EDF a-t-il attendu la sortie de l'ouvrage « Alternatives au nucléaire » pour apporter cette précision ? Et encore ni les prix annoncés par l'EDF ni ceux déterminés par l'IEJE, ne prennent en compte le coût de stockage des déchets, le coût de démantèlement des centrales (qui rappelons-le ont une durée de vie de 20 ans environ) avec reconstitution du site, le coût des assurances à prendre contre les risques du nucléaire. Aux Etats-Unis par exemple, la prime d'assurance est toujours incluse dans les calculs. Pas en France.

Or, ces coûts, personne encore ne les a évalués avec précision, mais tout le monde suppose qu'ils sont très élevés. Le centre de la Hague stockait déjà à la fin de 1973, plus de 39 000 tonnes de déchets répartis dans 172 000 fûts. Et il n'y avait en France à cette époque que 7 centrales en activité. Il y en aura plus de 200 en l'an 2000 si le plan gouvernemental est poursuivi à la vitesse actuelle. Que ferons-nous alors des montagnes de fûts de béton renfermant les

(8) Trends in Light Water Reactor Costs in United States : Costs and Consequences.

déchets radioactifs ? Sans parler des risques biologiques. Quant au coût de démantèlement des centrales, avec restauration du paysage, on considère qu'il est équivalent aux prix de construction de la centrale ⁽⁹⁾.

Erreurs, oublis, sous-estimations, sont les constatations que l'on fait fréquemment en feuilletant les documents officiels ; mais là où le sujet devient encore plus épineux, c'est lorsque l'on essaie de déterminer le coût du kilowatt-heure nucléaire, utilisé en remplacement d'une autre forme d'énergie, le fuel par exemple. Au prix de revient du kilowatt-heure à sa sortie d'usine, il faut alors ajouter le coût dû aux pertes énergétiques et le coût du transport et de la distribution. Ces coûts sont estimés par EDF elle-même, à 0,66 centime par kilowatt-heure en lignes à haute tension, et à 6,44 centimes par kilowatt-heure en lignes à basse tension.

Ceux dus aux pertes énergétiques sont égaux à 0,61 centime pour les industries et à 1,38 centime pour les foyers. Afin d'obtenir, dans ces conditions, le prix du kilowatt-heure nucléaire, il suffit d'additionner le coût de production (6,58 centimes), le coût des pertes (0,61 ou 1,38 selon le cas) et le coût du transport (0,66 ou 6,44 centimes). Le prix du kilowatt-heure passe donc à 7,85 centimes pour les emplois en industrie et à 14,40 centimes pour les usages domestiques.

En sachant qu'un kilowatt-heure est égal à 0,86 thermies, les chercheurs de Grenoble en ont tout naturellement déduit le prix de la thermie arrivée chez l'utilisateur : 9,12 centimes pour les usages industriels et 16,74 centimes pour les usages domestiques. Voilà donc le coût de la thermie utile électro-nucléaire, coût qu'EDF serait bien en peine de démentir puisqu'il a été calculé à partir de ses propres chiffres. Près de 17 centimes pour une thermie, c'est cher ! se sont dit les universitaires de l'IEJE.

Remontons donc la chaîne à l'envers, et voyons quel serait le prix d'importation du baril de pétrole produisant une thermie-fuel à 16,74 centimes ? Les chiffres trouvés par les économistes grenoblois sont étonnants : ils correspondent à un prix d'importation du pétrole de 19 dollars pour les usages industriels, et de 35 dollars le baril pour les foyers domestiques ⁽¹⁰⁾.

Or ces coûts n'ont jamais été cités, ni même évoqués par EDF, car consciemment ou non, l'entreprise nationalisée n'a jamais voulu faire la distinction entre les usages spécifiquement électriques de l'énergie nucléaire et ceux où l'électricité d'origine nucléaire viendra remplacer une autre forme d'énergie.

Mais pourquoi, direz-vous, faire plus confiance aux calculs de l'IEJE qu'à ceux d'EDF ? Tout simplement parce que l'Institut

(suite du texte page 112)

(9) *Revue Française de l'Energie. Energie nucléaire : Sécurité et environnement*, par Sigvard Eklund, Janvier 1974.

(10) Rappelons qu'aujourd'hui le prix d'importation du baril de pétrole est de 11 dollars.

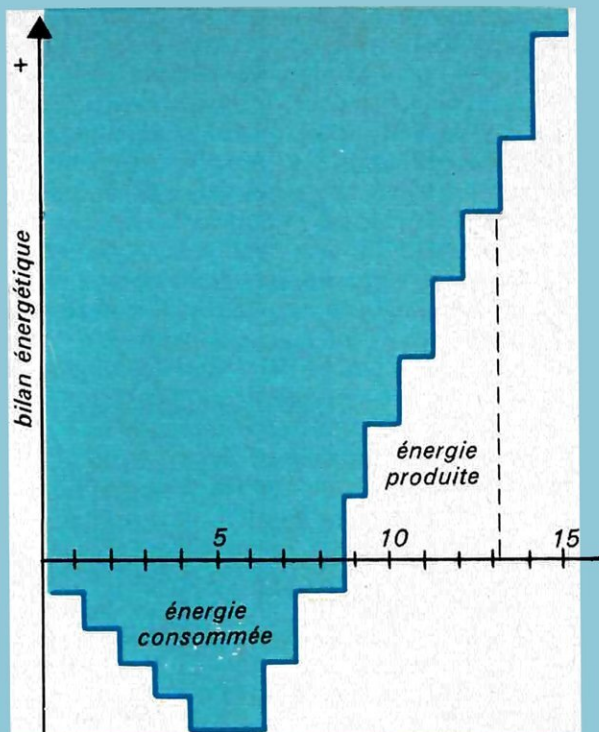
CENTRALES NUCLÉAIRES : UN PRODUCTEUR QUI CONSOMME TROP

■ Si on construit trop de centrales atomiques d'un seul coup, l'industrie nucléaire consomme plus d'énergie qu'elle n'en produit. Cette conclusion extraordinaire vient d'être annoncée par le Pr Peter Chapman, directeur de recherche énergétique à l'Université Ouverte de Londres. Le Pr. Chapman a en effet étudié pour tous les types de centrales existant actuellement, la consommation d'énergie nécessaire à leur construction, à l'élaboration du combustible, et aux équipements électriques. Il a comparé cette consommation à l'énergie effectivement produite par ces mêmes centrales.

Bien sûr, le rapport : énergie fournie en 25 ans sur énergie consommée durant la construction, est fréquemment supérieur à 1. Il se situe le plus souvent aux alentours de 10 pour les centrales utilisant de l'uranium à forte teneur, mais il varie de 0,5 à 5 pour celle employant le minerai à faible teneur. Or, lorsque ce ratio est inférieur à 1, cela prouve tout simplement que la centrale ne sera jamais rentable, que l'énergie consommée durant la construction et l'énergie nécessaire à la production d'uranium enrichi sera toujours supérieure à l'énergie que fournira la centrale durant ses 25 ans d'activité. Il y a donc un seuil de pauvreté du minerai d'uranium qu'il ne faut pas franchir. Il est aberrant dans ces conditions, précise le Pr. Chapman, de compter ces minerais à faible teneur parmi nos ressources naturelles.

De plus, chaque réacteur mis en chantier consomme beaucoup d'énergie pour ne commencer à en produire que 5 ans plus tard. Supposons que l'on démarre la construction d'un réacteur, que l'année suivante on en mette en chantier un second, puis un troisième l'année d'après, etc. et ceci durant des années. Au bout de la cinquième année l'énergie consommée par la construction des 5 centrales sera maximale. Mais la sixième année elle commencera à décroître puisque le premier réacteur entrera en fonctionnement. La septième année une seconde centrale produira de l'énergie, etc.

Dans le cas de réacteurs ayant un rapport : énergie produite E_p sur énergie consommée E_c pour que le bilan énergétique devienne positif et 13 ans pour que l'énergie produite par l'ensemble des 5 réacteurs compense totalement celle qui fut dépensée lors de leur réalisation. Expliquons-nous : l'énergie E_p fournie par le réacteur est produite durant 25 ans ; chaque année donc un réacteur produit une énergie égale à E_p divisée par 25. De même, chaque année un réacteur en construction consomme l'énergie E_c divisée par 5, nombre d'années que dure sa construction. Donc chaque année, le rapport énergie produite sur énergie consommée, devient $E_p/25$ divisé par $E_c/5$; or, nous savons déjà que E_p/E_c est égal à 10, nous en déduisons tout naturellement le rap-



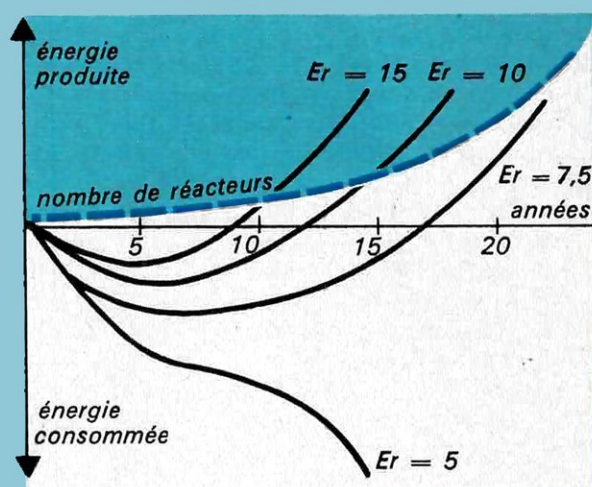
**Centrales nucléaires :
durant 8 ans et demi
elles consomment sans produire...**

Jusqu'à la cinquième année, l'industrie nucléaire ne fait que consommer de l'énergie. A partir de la sixième, elle commence à en produire, le bilan énergétique est donc un peu moins négatif. Il faut attendre 8 ans et demi pour qu'il devienne positif et 13 ans pour que l'énergie dépensée soit compensée par l'énergie produite. Or, aujourd'hui, alors que nous possédons du pétrole, nous allons le gaspiller à construire des centrales et lorsque celles-ci commenceront à produire de l'énergie, l'uranium deviendra plus rare.

port énergie produite sur énergie consommée durant un an ; il est égal à 2. L'accroissement d'énergie après la sixième année est donc deux fois plus rapide que la diminution d'énergie entre la première et la cinquième année. Il faudra donc attendre 2 ans et demi après la mise en service de la première centrale pour que le bilan énergétique devienne positif. Seulement voilà, les programmes nucléaires ne croissent pas toujours de façon linéaire. Lorsqu'un gouvernement décide de construire 5 réacteurs par an durant 5 ans, il doit être conscient que son programme nucléaire ne deviendra rentable que 13 ans plus tard. Mais si la seconde année il décide la mise en chantier de 6 réacteurs au lieu de 5, l'énergie consommée augmentera ; si la troisième année il entreprend la construction de 7 réacteurs, la consommation énergétique grimpera encore et il faudra beaucoup plus longtemps pour que l'énergie produite par les réacteurs compense l'énergie fournie par les centrales en activité, 15 ou 20 ans peut-être, si ce n'est plus. Chose paradoxale donc, plus les programmes

nucléaires sont accélérés plus ils mettent longtemps à nous fournir des bilans énergétiques positifs. Or, les choix nucléaires ont été faits pour répondre rapidement à nos besoins énergétiques et apparemment l'énergie nucléaire ne sera pas rentable avant la fin du siècle, époque à laquelle le minerai commencera à se faire rare.

Selon l'équipe du Pr. Chapman certaines centrales ne seront même jamais rentables ; ce sont celles dont le rapport : énergie produite sur énergie consommée ne dépasse pas 5 et dans le cas où le gouvernement déciderait de doubler leur rythme de production tous les 5 ans. Les conclusions du Pr. Chapman ont été confirmées par les travaux de John Price, de la société anglaise Earth Resources Ltd. Celui-ci démontre que la majeure partie de l'énergie produite à court terme par les centrales nucléaires, va alimenter les besoins énergétiques des réacteurs en construction.



**... et si l'on opte pour le tout nucléaire,
le bilan énergétique
risque d'être toujours négatif.**

Et encore, certains programmes nucléaires consommeront à tout jamais plus d'énergie qu'ils ne pourront en produire. Ce sera le cas, par exemple, pour certains types de réacteurs (dont le rapport Er : énergie produite sur énergie consommée est inférieur ou égal à 5), si le gouvernement décide de se lancer dans le tout nucléaire et d'accélérer son programme de construction de façon à ce que le nombre de centrales mises en chantier par année, double tous les cinq ans.

Pourtant les centrales nucléaires sont mises au point avec un seul objectif : répondre à la demande croissante des utilisateurs et réduire les importations de pétrole. Or, l'analyse précédente baptisée « analyse énergétique dynamique » car elle tient compte de l'évolution des réalisations nucléaires au cours du temps, démontre que dans les pires conditions les centrales nucléaires sont consommatrices d'énergie et que dans les meilleures conditions, une faible partie seulement de leur production servira à compenser la demande. □

grenoblois est le seul institut français spécialisé en économie de l'énergie qui n'est lié institutionnellement à aucun centre de décision dont les intérêts sont mis en jeu par les nouvelles perspectives énergétiques.

Financièrement très contestable, le choix nucléaire, outre des inconvénients sociaux, et les risques qu'il fait courir à la population, n'est pas comme le prétend le gouvernement le moyen unique d'obtenir l'indépendance énergétique. Indépendance signifie, dicit le dictionnaire Larousse « la situation d'une personne, d'une collectivité qui n'est pas soumise à une autre autorité ». Or, dépendants, « soumis à une autre autorité » en matière d'énergie nucléaire, nous le sommes ; d'abord bien que producteurs d'uranium, nous ne pouvons nous suffire à nous-mêmes et à très court terme, il nous faudra importer.

Selon le rapport Coulais : « Les besoins cumulés de la France en uranium d'ici 1985 sont estimés à 85 000 tonnes. A l'horizon 1990, ils se situeront entre 115 et 125 milliers de tonnes. Si la France ne devait compter que sur ses ressources propres, celles-ci seraient épuisées entre ces deux dates. Nous devons diversifier nos approvisionnements et constituer des stocks. La France a déjà d'importantes participations dans des mines du Niger, du Gabon et du Canada. Au total, les intérêts français contrôleraient environ 10 % des ressources mondiales d'uranium. »

Mais, les réserves mondiales ne sont que de 3 177 milliers de tonnes. La France en contrôle environ 317 milliers, à peine de quoi tenir jusqu'en l'an 2000 ; et qui nous garantit que le Gabon comme le Niger n'augmenteront pas considérablement le prix de leur minerai ? Il n'est absolument pas sûr que les conditions d'approvisionnement en uranium naturel et en uranium enrichi, se maintiennent telles qu'elles sont aujourd'hui jusqu'à la fin du siècle. Qui pouvait, il y a 5 ans, prévoir la politique pétrolière actuelle du monde arabe ?

De plus, nous dépendons technologiquement des Américains ; les réacteurs existants ou prévus en France sont tous construits sous licence américaine — licence Westinghouse pour les réacteurs à eau pressurisée (les PWR) et licence General Electric pour les réacteurs à eau bouillante (les BWR).

Or, certaines parties des centrales sont entièrement sous contrôle américain et il est impossible aux techniciens du CEA (Commissariat à l'Energie Atomique) de vérifier les normes imposées. De plus, si par hasard une défaillance est constatée dans le fonctionnement d'un des quelconques réacteurs installés de par le monde, le constructeur américain est en droit d'exiger l'arrêt de tous les réacteurs du même type existants sur la planète, sans que personne ne puisse discuter le bien-fondé d'une telle mesure.

A la dépendance de nos approvisionnements, à la dépendance technologique, il convient d'ajouter la dépendance financière. Pour faire face aux importants investissements entraînés

par le choix nucléaire, EDF va être obligée de faire appel à des capitaux étrangers. En effet, le programme nucléaire français a peut-être été approuvé par le gouvernement, mais celui-ci refuse de le financer. Expliquons-nous : en mars 1974, Pierre Messmer, Premier ministre, autorise EDF à entreprendre immédiatement la construction de six tranches et lui demande de prévoir la mise en chantier de sept nouvelles tranches en 1975.

Or, Jean-Pierre Fourcade, notre actuel ministre des Finances ne l'entend pas de cette oreille, il estime que le gouvernement n'a pas les moyens de s'embarquer financièrement dans cette opération ; de sept tranches prévues pour cette année, six seulement ont reçu l'accord du Conseil de planification de l'Energie ; et le ministre des Finances refuse d'aider EDF.

De son côté, l'entreprise nationale qui vient tout juste d'annoncer pour 1975 un déficit prévisible de un milliard de francs, est incapable de financer ses investissements nucléaires, et d'autant plus incapable que le gouvernement lui refuse, pour des questions de politique intérieure, l'augmentation de tarifs qui pourrait aider EDF à boucher les trous. Il lui faudra donc trouver l'argent ailleurs. Et en mai 1974, EDF emprunte 500 millions sur le marché de l'eurodollar, puis encore 100 millions de dollars auprès de la Bank of America et près de 300 millions de dollars auprès de la Banque Européenne d'Investissements. Le CEA de son côté vient d'emprunter un milliard de dollars soit 4,2 milliards de francs actuels à l'Iran qui de ce fait contrôle 10 % du capital d'Eurodif (société européenne qui assure la production d'uranium enrichi).

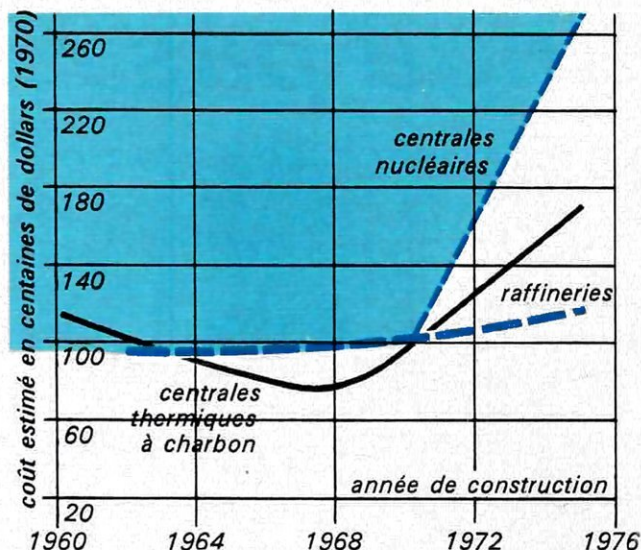
Ces pétro-dollars, l'énergie nucléaire française est bien heureuse de pouvoir les emprunter aux pays arabes. Et il semble que Paul Delouvrier, l'actuel président d'EDF l'oublie lorsqu'il déclare publiquement, le 13 mars 1975 : « Si nous ne choisissons pas l'énergie nucléaire, est-ce que nous allons nous livrer aux Arabes ? »

En résumé, l'indépendance énergétique que doit nous apporter l'énergie nucléaire est un mythe, car dépendants, nous le sommes déjà pour la technologie, nous le serons sous peu pour les approvisionnements en uranium, et nous ne tarderons pas à l'être pour le financement.

En fait, EDF nage en plein paradoxe. Pourquoi donc multiplie-t-elle ses commandes de centrales à eau légère aux Américains, alors que parallèlement le Commissariat à l'Energie Atomique tente de vendre à droite et à gauche, les techniques françaises qui utilisent les filières à uranium naturel et à graphite gaz ? L'Irak d'ailleurs vient d'acheter l'une de ces centrales alors qu'EDF les a abandonnées en 1969.

Le développement rapide de l'énergie nucléaire ne pose pas que des problèmes financiers, il rencontre aussi certains obstacles techniques : la chaudière nucléaire des réacteurs PWR est commandée à la société Framatome

(Société franco-américaine de construction atomique qui dépend à 51 % du groupe Creusot-Loire, à 45 % de Westinghouse et à 4 % du groupe Schneider). Or, Framatome ne s'attendait pas du tout à une telle demande ; résultat, la centrale de Fessenheim, qui fut commandée avant l'accélération du programme français a déjà pris six mois de retard et il n'est pas du tout certain que la société soit capable de faire face aux commandes gouvernementales, faute de main-d'œuvre qualifiée.



Le coût de construction d'une centrale : aux Etats-Unis, les coûts de centrales nucléaires ont grimpé très vite, beaucoup plus vite que ceux des centrales à charbon ou ceux des raffineries. En l'espace de 3 ans (1970-1973) le prix de construction des centrales nucléaires a doublé.

Alors pourquoi le gouvernement s'acharne-t-il ? L'énergie nucléaire fait frissonner les foules, bondir les économistes qui la jugent très coûteuse et elle ne résout en rien notre problème d'indépendance énergétique. Est-il vraiment impossible de faire marche arrière ? Ce ne serait d'ailleurs pas la première fois que le gouvernement abandonne un projet qui lui tient à cœur. Que l'on se souvienne de l'affaire des abattoirs de la Villette, par exemple, 365 millions de francs, pour des équipements qui n'ont jamais fonctionné faute de clients.

L'attitude gouvernementale peut avoir plusieurs raisons : d'abord l'énergie nucléaire nous place en marge des autres pays européens et en marge des Etats-Unis (auxquels d'ailleurs nous servons plutôt de cobaye en la matière), et elle peut en théorie du moins, représenter l'image d'une indépendance énergétique qui correspond bien à « une certaine idée de la France » telle que la voyait Charles de Gaulle.

De plus, à l'arrière-plan, on retrouve d'importants groupes industriels qui ont misé gros sur le développement de l'énergie nucléaire.

Citons par exemple Creusot-Loire qui possède 51 % des participations dans la société Framatome, lequel Creusot-Loire dépend à 50 % du groupe Marine-Schneider (appartenant au baron Empain) et à 50 % au groupe Marine-Firmini qui vient de passer sous le contrôle d'Empain.

Derrière les réacteurs à eau bouillante, on trouve l'Alsthom, filiale de la CGE ; et au niveau des équipements électriques, trois noms sont fréquemment cités : le groupe Empain (encore lui), l'Alsthom et la CEM (Compagnie d'Electro-mécanique).

Les commandes passées par EDF à ces groupes sont tellement importantes, qu'il est bien délicat pour le gouvernement de faire marche arrière et d'annuler ainsi des marchés qui se chiffrent en milliards de francs. Il fut sans doute plus facile au Gouvernement d'abandonner la Villette puisque les abattoirs étaient déjà construits ; seuls les deniers publics ont été dilapidés, les entreprises, elles, n'ont rien perdu.

Enfin, dernier reproche que l'on peut faire à la politique énergétique de la France, son monolithisme : les investissements imposés par le choix nucléaire sont tellement importants qu'ils empêchent toute mise de fonds dans d'autres secteurs. Impossible dans ces conditions de développer de nouvelles sources d'énergie.

Ne sommes-nous pas en train de recommencer avec l'énergie nucléaire l'erreur que nous avons faite en optant il y a environ 15 ans pour le « tout pétrole » ? En misant trop gros sur la solution nucléaire, nous nous lions à elle et nous ne résolvons notre problème énergétique qu'à court terme, le gouvernement sait très bien que l'atome n'est qu'une solution de transition. Vers 1990, les approvisionnements en uranium commenceront à être plus difficiles et le nucléaire sera remis en cause.

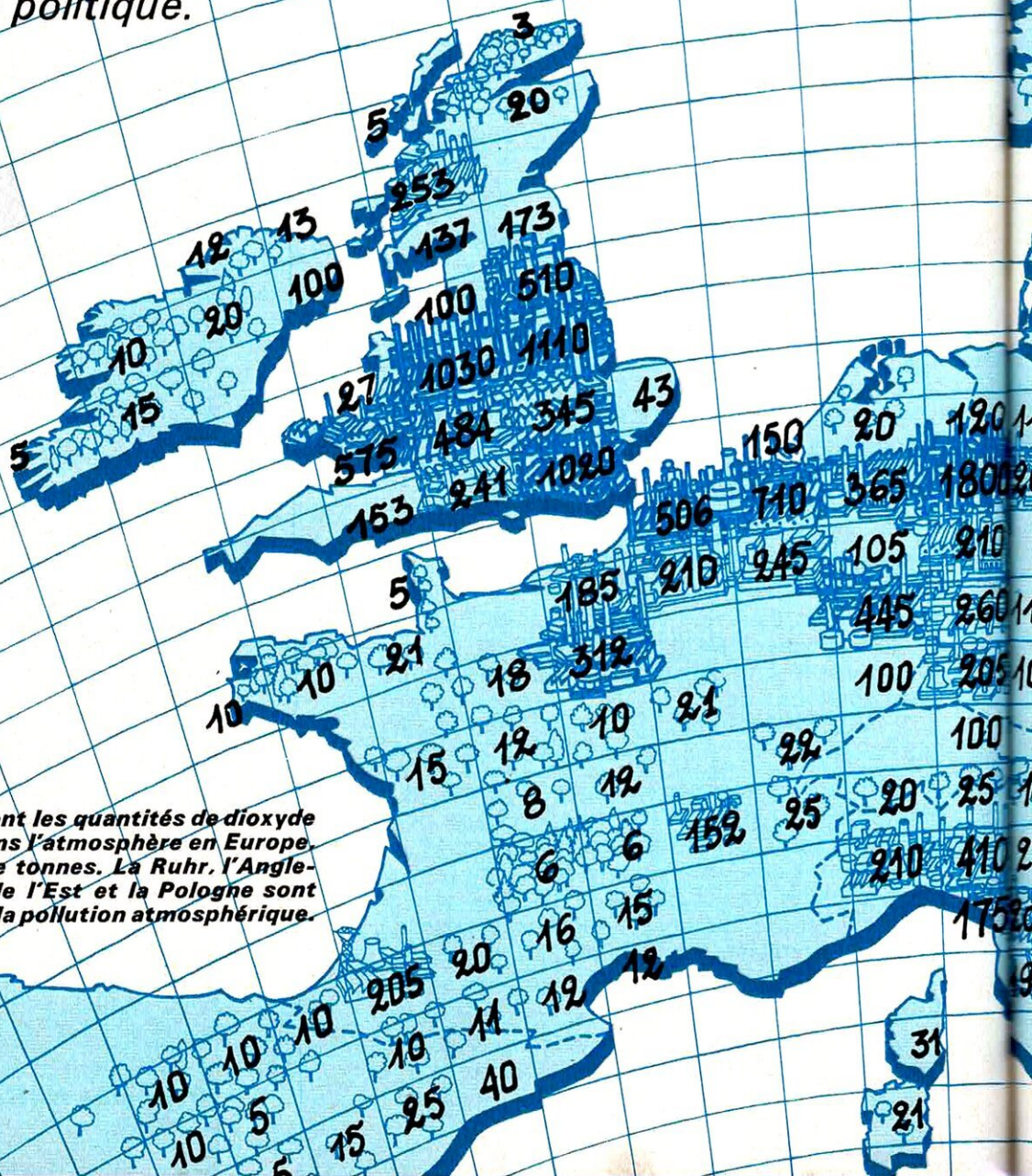
La nomination toute récente de Monsieur Energies Nouvelles, Jean-Claude Colli, aurait pu être interprétée comme un revirement de notre politique énergétique, elle donnait en effet l'impression que le gouvernement s'intéressait et de près aux autres formes d'énergie. Malheureusement, le budget de Jean-Claude Colli est faible et sa nomination doit plutôt servir à apaiser les esprits.

On se demande pourquoi Michel d'Ornano a déclaré : « Nous n'avons pas de politique rigide. Nous venons d'en changer, si les circonstances se modifiaient nous en changerions de nouveau ». Or depuis mars 1974, les choix énergétiques restent les mêmes : le tout nucléaire d'hier est devenu aujourd'hui un tout nucléaire auquel on a ajouté quelques mesures concernant les sources nouvelles et quelques autres mettant au point les économies d'énergie. Pourtant, il existe d'autres alternatives, des contre-projets surgissent çà et là ; le mois prochain nous tenterons d'examiner les futurs possibles en matière d'énergie.

Françoise HARROIS-MONIN ■

La fumée ne vous dérange pas ?

Les Norvégiens et les Suédois voudraient bien savoir qui pollue l'air qu'ils respirent. Avec l'aide de l'O.C.D.E., ils ont réalisé des milliers de mesures bien délicates à exploiter, car «l'exportation» de la pollution est d'abord un problème politique.



Les chiffres expriment les quantités de dioxyde de soufre émises dans l'atmosphère en Europe par an en milliers de tonnes. La Ruhr, l'Angleterre, l'Allemagne de l'Est et la Pologne sont les championnes de la pollution atmosphérique.

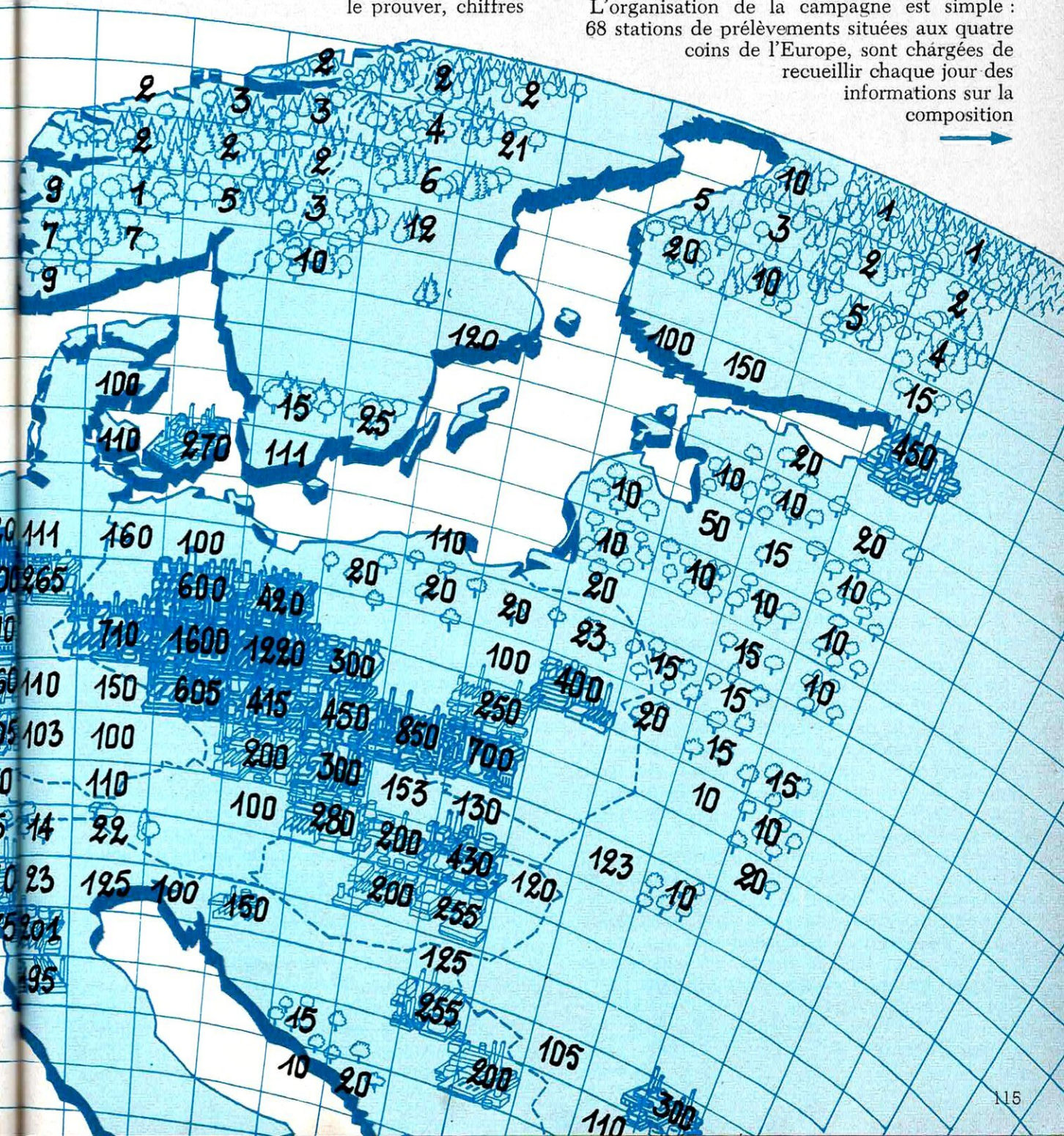
Parce que les vents ne connaissent pas de frontières, ils sont capables de transporter des produits nocifs à des centaines de kilomètres de leur lieu d'émission. C'est ce que prétendent les Scandinaves. La pollution s'exporte, affirment-ils, nous en sommes la preuve : des taux anormaux de concentration de polluants soufrés ont été relevés en Norvège et en Suède. Les quantités de polluants sont même largement supérieures aux émissions locales, preuve irréfutable, disent les Norvégiens, que nous sommes touchés par la pollution des régions avoisinantes.

Rien n'est moins sûr, rétorquent les autres pays d'Europe. Il vous faut le prouver, chiffres

et équations en main. Les Norvégiens ont donc décidé de s'adresser à l'OCDE ⁽¹⁾ pour qu'elle organise un vaste programme de recherche sur les schémas de transmission de la pollution atmosphérique en Europe occidentale.

Ainsi fut fait, et dans le courant de l'année 1972, dix pays européens (l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, le Danemark, la Finlande, la Norvège, les Pays-Bas, le Royaume-Uni, la Suède et la Suisse) se sont associés pour mettre sur pied une campagne internationale de mesures baptisée « Long Range Transport of Air Pollutants » et plus connue sous le sigle LRTAP. La France quant à elle a rejoint les autres pays participants en janvier 1973.

L'organisation de la campagne est simple : 68 stations de prélèvements situées aux quatre coins de l'Europe, sont chargées de recueillir chaque jour des informations sur la composition



des précipitations et de l'air. Il existe en France 6 stations, 5 dépendent du CEA (Commissariat à l'Énergie Atomique) et sont situées à Grenoble, la Hague près de Cherbourg, La Crouzille dans la banlieue de Limoges, le Barp proche de Bordeaux et Valduc à côté de Dijon. La sixième est rattachée à l'IRCHA qui est également chargée d'analyser les différents échantillons français ; elle mesure, dans les eaux de pluie, la teneur en ions SO_4^- , en ions H^+ ainsi que le pH⁽²⁾. Dans l'air, l'IRCHA (Institut de Recherches Chimiques Appliquées) recherche la teneur en SO_2 , c'est-à-dire en dioxyde de soufre, substance particulièrement polluante.

Toutes ces informations, ainsi que celles en provenance des 62 autres stations européennes, sont dirigées vers la Norvège, plus exactement vers l'Institut Norvégien de Recherche sur l'Air où siège l'Unité Centrale de Coordination (UCC) dont le rôle est de coordonner les travaux entrepris dans chaque pays, de veiller à la compatibilité des résultats et surtout d'interpréter les données. Mais avant d'être capable d'attacher une signification aux milliers de chiffres qui chaque jour arrivent à Oslo, il a fallu étudier la répartition et l'importance des principales sources d'émissions de polluants. On a pour cela quadrillé l'Europe d'un ensemble de carrés de 127 km de côté, et l'on est parvenu à la conclusion suivante :

Trois grandes zones détiennent le record d'émission de dioxyde de soufre :

- L'Allemagne de l'Est et certaines régions de Tchécoslovaquie et de Pologne qui émettent près de 10 millions de tonnes par an.
- La Ruhr et les environs qui dispersent aux alentours près de 5 millions de tonnes de SO_2 chaque année.
- Certaines régions du Royaume-Uni, dont les émissions varient entre 5 et 10 millions de tonnes par an.

Afin de compléter les mesures faites par les stations à terre, l'UCC a décidé de faire effectuer une série de prélèvements par avion qui devaient permettre de mettre en évidence la dispersion des polluants en fonction de l'altitude et d'expliquer les différences de composition entre les eaux de pluie et les échantillons d'air prélevés au sol.

En théorie donc, des avions devaient décoller régulièrement sur ordre de l'UCC. L'unité de coordination décidait des vols en fonction des informations météorologiques qui lui parvenaient. En pratique, il en allait tout autrement, bien souvent les aéroports étaient alertés quelques heures à peine avant l'instant prévu pour les prélèvements et n'avaient matériellement pas le temps d'organiser les vols. Les résultats obtenus par avion sont donc assez partiels.

LES PAYS PROPRES VICTIMES DES PAYS SALES

Le 3 mars 1973, le vent a transporté la pollution de l'Angleterre vers les îles Féroé, celle de l'Allemagne de l'Ouest vers la mer de Norvège, celle de l'Allemagne de l'Est vers le sud de la Norvège et celle issue de la Tchécoslovaquie vers la Suède. Mais à partir de cet exemple précis, il est impossible de généraliser : les modèles mathématiques sont loin de rendre fidèlement la réalité.

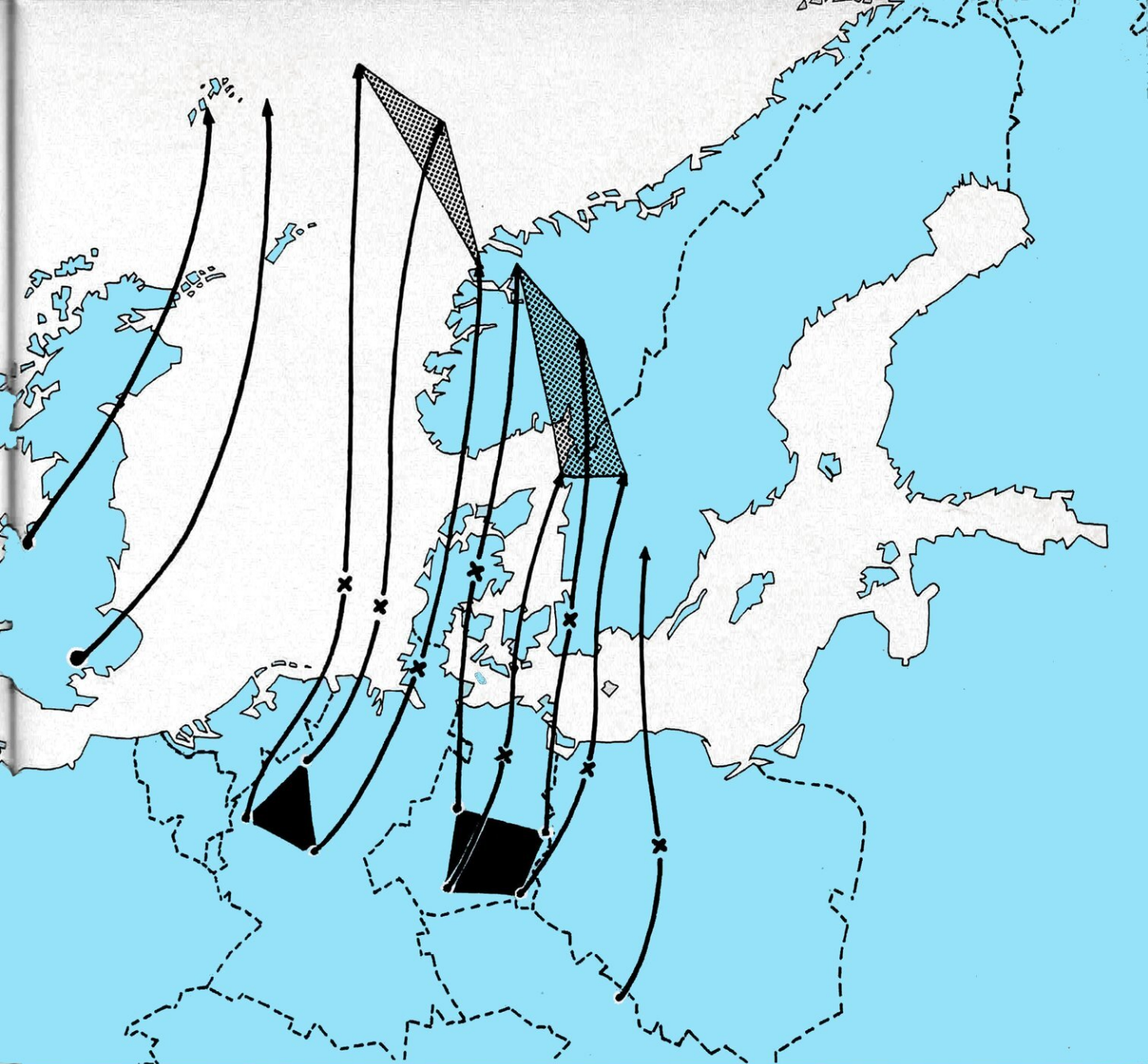


Les milliers de données recueillies par l'UCC ont été affinées puis, par ordinateur interposé, elles furent corrélées entre elles, corrigées, atténuées, etc., pour enfin être intégrées dans des modèles mathématiques très complexes qui, en théorie, doivent permettre de reconstituer la distribution et les trajectoires des vents pour toute la région nord de l'Europe.

Dans quelques cas très précis, les Norvégiens ont pu démontrer que l'acidité de leurs pluies était due à la pollution de l'air par des fumées britanniques, hollandaises, allemandes ou polonaises. Cette acidité venue du ciel provient de la transformation du dioxyde de soufre en acide sulfurique qui retombe au sol avec les précipitations.

Ce phénomène assez général prend des allures de catastrophe en Norvège car le sol est absolument dépourvu de calcaire qui, ailleurs, neutralise l'acide apporté par les pluies. Conséquence directe : le sol s'acidifie, les forêts s'appauvrissent, les lacs et les rivières se

Dessins C.I. Lacroix



dépeuplent car l'acidité des eaux empêche la reproduction des poissons.

On comprend mieux l'intérêt que portent les Scandinaves au programme de l'OCDE. Les Norvégiens comme les Suédois sont persuadés que les responsables de tous leurs maux, ce sont leurs voisins, ces pays producteurs de pollution. Et ils aimeraient bien convaincre les participants du LRTAP du bien-fondé de leurs affirmations.

Seulement, voilà, des études faites par l'Institut National de Recherches Chimiques Appliquées démontrent que plus de la moitié du dioxyde de soufre émis par les usines retombe dans un rayon de 100 km autour du point d'émission. La Norvège et la Suède seraient donc hors d'atteinte. De plus, certains spécialistes de l'environnement critiquent les modèles mis au point par les Norvégiens. « Dans des conditions météorologiques identiques, nous obtenons des résultats absolument différents, — disent-ils —, et il n'existe aucune étude théo-

rique sur le temps de vie des polluants, sur leurs transformations chimiques. »

« Le phénomène est tellement complexe, — ajoutent certains —, qu'il est pratiquement impossible de le mettre en équation. »

Alors que penser ? Que les cas notés par les Norvégiens sont exceptionnels mais mis en avant afin de rendre d'autres responsables d'une situation délicate et inexplicable. Ou au contraire, faut-il supposer que les pollueurs qui, forcément, seront les payeurs, s'opposent farouchement aux thèses et aux résultats norvégiens par crainte des conséquences.

Les recherches concernant l'exportation de la pollution sont certainement très délicates, mais le vrai problème n'est pas théorique. Il est politique.

Françoise HARROIS-MONIN ■

(1) OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economique qui regroupe 24 pays.

(2) Le pH mesure l'acidité ou au contraire la basicité d'un milieu aqueux. L'eau pure a un pH égal à 7.



macrocinéma

le cinéma des très gros plans

Il n'est pas besoin de parcourir le monde pour "trouver image à sa caméra"; le fond du jardin peut être une jungle qu'il suffit d'observer pour trouver matière à filmer. La sauterelle, le vol du papillon, la musaraigne ou le repas de la mante religieuse peuvent être des sujets de choix, pour peu que l'on puisse capter leur image furtive. Le macrocinéma (*cinémagraphie pour les puristes*) vous ouvre tout ce monde palpitant. Pour qu'il soit à votre portée, il suffit de beaucoup de patience et d'une caméra performante, mais au fonctionnement simple. Toutes les caméras ne conviennent pas, car des problèmes spécifiques se posent au cinéaste du très gros plan.

Cadrage :

la caméra doit nécessairement être équipée d'une visée à travers l'objectif, (*visée reflex*) pour que l'image enregistrée sur le film soit rigoureusement la même que celle qui apparaît dans le viseur. Dans le cas contraire, une différence notable existerait entre le cadrage "vu" et le cadrage réel, due à l'effet de parallaxe.

Exposition :

en macrocinéma, la caméra doit être très proche du sujet à filmer, le champ est très serré; il devient difficile de saisir la juste exposition à l'aide d'une cellule à main dont l'angle de champ est large. Quant aux cellules incorporées aux caméras, mais à mesure extérieure, leur champ de mesure en très gros plan est loin d'être confondu avec le champ de l'objectif. Il est donc nécessaire de travailler avec une caméra à cellule derrière l'objectif, à réglage automatique du diaphragme en fonction de la mesure. L'automatisme est indispensable lorsqu'il s'agit de saisir des moments fugitifs : l'abeille qui butine n'attendra pas que vous soyez prêt.

Mise au point :

la mise au point doit être aisée. Aux forts grossissements du macrocinéma (*on filmera des insectes ou des fleurs dont la taille n'excède pas deux centimètres*) la "profondeur de champ", c'est-à-dire la zone de

netteté de l'image est très faible : de l'ordre de quelques millimètres. Aussi certains systèmes conviennent-ils mieux que d'autres pour ajuster la mise au point dans ce domaine particulier. Celui qui convient le mieux ? Un verre de visée avec réticule. Pour que l'image soit nette sur le film, réticule et image doivent être nets simultanément dans le viseur. La caméra

Eumig mini 5 "Macro" est à visée reflex, à réglage automatique de l'exposition par cellule à lecture derrière l'objectif. Constatant à portée de la main, elle est toujours *puisque elle est "miniaturisée" et qu'on peut l'avoir en permanence dans une poche* : prête à saisir les mille aspects de la jungle de l'infiniment petit : la mise au point est facilitée, tant en prise de vues normale qu'en "macro" par son verre de visée à réticule. Conçue donc pour travailler en "macro", elle possède toutes les qualités requises pour cette fonction.

Pour bien filmer en "macro",

il faut, d'abord choisir ses plans. Dans un champ de feuilles que l'on croit d'un vert uniforme, vous vous apercevez qu'en vous approchant vous découvrez mille nuances. Certains insectes vous apporteront un contraste de couleur ou bien des reflets irisés. Il vous faudra choisir des plans diversement colorés pour une bonne lisibilité de l'image et le plaisir visuel du futur spectateur; puis choisir un film de grande sensibilité pour que le diaphragme soit le plus fermé possible et la profondeur de champ la plus grande (l'**Eumig mini 5** accepte les films jusqu'à 160 ASA). Enfin, si l'ouverture n'était toujours pas suffisante, il faudrait utiliser une torche d'appoint fixée à la caméra par une barrette, de sorte que son faisceau soit dirigé vers un point situé à quelques centimètres de l'objectif. Dans le cas où cette torche (lumière artificielle) serait utilisée à l'extérieur (lumière du jour) en éclairage d'appoint, l'émulsion

que vous utiliserez devra être du type universel (Ektachrome type G). Il ne faudra pas oublier d'escamoter le filtre de conversion incorporé, à l'aide de la clé ad hoc livrée avec la caméra. Toutes ces conditions réunies, il suffira d'appuyer sur le bouton pour que, en plagiant un slogan célèbre, **votre "mini 5" fasse le reste.**

Effets spéciaux, truquages :

Votre mini 5 vous permettra de très nombreux truquages et effets spéciaux, grâce à son dispositif "macro". L'un des plus intéressants est le suivant qui est utilisable pour la transition entre deux plans. Partez de la position "macro" en très gros plan sur un objet,



une fleur ou un "titre" et tournez la bague de réglage du zoom pour quitter la position macro tout en rectifiant le cadrage en l'amenant à celui du plan suivant. Dans le premier temps, seul le très gros plan apparaîtra sur l'image, le fond étant perdu dans le flou. En quittant la position "macro", vous passerez insensiblement au plan suivant, plan général devant lequel, dans le flou, les éléments du gros plan initial auront disparu. Un kit est disponible pour la caméra **Eumig mini 5 Macro** : c'est le "macro-set". Il comprend un adaptateur pour reproduction de diapositives, une diapo spéciale sur laquelle vous pourrez écrire (*très utile pour le titrage des films*), un volet de fond, des caches pour donner l'illusion de filmer à travers des jumelles ou un trou de serrure.



filmer facile !..

filmez

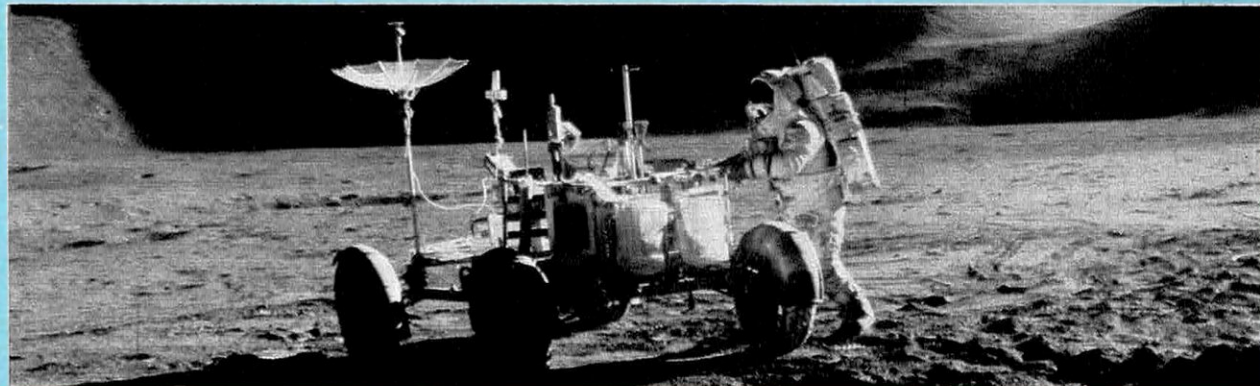
eumig

Publi-
Cité
Photo

EUMIG est le premier producteur mondial de matériel de projection sonore

Démonstrations chez tous les concessionnaires agréés

PROSPECTIVE



Une graine de Terre sur la Lune ?

C'est l'objet du projet « Moonseed » (seed : graine) présenté par le Dr Théodore B. Taylor, Président de l'International Research and Technology Corporation et conseiller du Gouvernement américain au sein de divers organismes de recherche.

Ce projet prévoit une colonisation humaine de la Lune (250 personnes) dès 1986. Projet extrêmement ambitieux et difficile à réaliser. Pas plus, cependant, selon son responsable que l'apparaissait le projet Apollo dans les années 1950.

La « graine » du Dr Taylor est un complexe de 5 000 tonnes, conçu pour utiliser les matériaux lunaires et l'énergie solaire afin de pourvoir à ses besoins de fonctionnement et de maintenance, sans approvisionnement terrestre autre que d'information et de personnel de remplacement.

Sa fonction est de produire différents types d'usines lunaires, n'utilisant, elles-mêmes, que l'énergie solaire et des matériaux lunaires à l'exception, peut-être de l'hydrogène, du carbone et de l'azote qui seraient apportés de la Terre ou de tout autre source non lunaire, s'il n'en était pas trouvé sur place en quantité suffisante.

Parmi les unités de production que la « graine » serait en mesure de construire, il y aurait :

- un système de lancement de

vaisseaux spatiaux permettant de placer de grandes quantités de matériaux de la Lune sur une trajectoire recoupant celle de la Terre ;

- des systèmes d'extraction d'oxygène et, peut-être d'hydrogène, d'azote et de carbone à partir du matériau lunaire, ainsi que de fer, d'aluminium, de minéraux et de minerais bruts ;
- des serres pour la production d'aliments d'origine végétale ou animale (volaille, poisson, etc.), assorties d'un dispositif d'ensolaillement artificiel, au moyen de l'énergie rayonnée par des satellites pendant la nuit lunaire ;

- de grands systèmes de captation, de transformation et de transmission de l'énergie solaire, afin de pourvoir à tous les besoins d'énergie sur le site lunaire ;

- des moyens de production de véhicules de transport des matériaux et des hommes ainsi que des carburants (probablement chimiques), pour les liaisons intra-lunaires, de la Lune à une orbite terrestre, et de la Lune directement à la Terre ;

- des systèmes d'exploration de l'espace translunaire, etc.

Une première estimation du coût global du projet « Moonseed » a été effectuée : la dépense pour toutes les opérations nécessaires, pendant une période de dix ans pour le dépôt sur la Lune d'une « graine » de 5 000 tonnes est de l'ordre de 30 milliards de dollars.

Selon M. Taylor, le projet « Moonseed » est porteur de plus de progrès concernant la « qualité de la vie » sur la Terre par unité de coût, que tout autre projet qui viserait aux mêmes résultats sans recourir à des composants spatiaux.

« Il est maintenant possible, dit-il, de voir avec une grande précision comment nous pouvons développer sur une plus grande échelle l'activité humaine dans l'espace, de façon qu'avant la fin de ce siècle, elle fasse progresser la qualité de la vie de tous les hommes et, plus important encore, qu'elle propose une base réaliste à l'espoir d'une vie meilleure au cours du 21^e siècle. »

Le projet, en outre, serait développé de telle façon qu'il produirait des bénéfices à court terme dès les premières phases de sa réalisation, avec, par exemple, une amélioration rapide des télécommunications terrestres, de l'identification des ressources naturelles de la Terre et de la prévision météorologique.

Faut-il utiliser le magnétophone ?

Le Ministère de l'Intérieur britannique (Home Office) vient de constituer une Commission de juristes, magistrats et policiers afin d'étudier la possibilité d'admettre au cours d'un procès l'enregistrement d'un interrogatoire policier effectué après l'arrestation d'un suspect.

L'idée d'utiliser les enregistrements d'interviews policiers a été soulevée pour la première fois en Grande-Bretagne dans une recommandation faite en 1972 par le Criminal Law Revision Committee (Comité Permanent de Réforme du Droit Criminel) dans le cadre d'éventuels changements à apporter à la procédure criminelle.

Cette proposition est plus particulièrement soutenue par les avocats chargés de la défense, qui ont, plus d'une fois, soupçonné la police d'avoir « fabriqué » des déclarations effectuées au moment de l'arrestation, de l'inculpation ou de l'interrogatoire. Pour se défendre contre une telle accusation, le policier ne peut que se référer au procès-verbal qui a été fait sur place. Mais ce dernier ne s'accorde par forcément avec les souvenirs de l'accusé, ce qui met en doute la précision, voire l'honnêteté, du policier.

« Bien des juristes, note le Times, estiment qu'un enregistrement de tous les entretiens qui ont eu lieu entre l'accusé et la police fournirait au juge une image plus précise, en reflétant notamment les intonations des voix, que celle qui ressort d'une note écrite. »

Pour l'instant, les enregistrements, recevables déjà dans certains cas, comme le chantage par exemple, sont considérés dans les prétoires avec beaucoup de méfiance.

La police se déclare disposée à coopérer à toutes les expériences possibles, mais elle se demande si certains criminels patentés ne sauront pas profiter habilement de la présence d'un micro. Ils pourront, par exemple, crier au cours d'un entretien parfaitement tranquille et faire croire à des situations fausses, par exemple en déclarant : « Arrêtez de me frapper et je vous dirai tout ce que vous voulez ! » Que faire aussi des bandes enregistrées ? Faut-il les laisser entre les mains de la police, les donner à l'avocat de l'accusé

ou les confier à un tiers ?

L'étude de la Commission britannique doit commencer par l'utilisation de magnétophones à titre d'essai dans un certain nombre de commissariats.

AUTOMOBILE

Un record de sobriété : 2,37 litres/100 km

Une Ford Escort 1300 (7 CV) a battu un record de consommation : 2,37 litres de carburant aux 100 km, de quoi relier Paris à Nice avec un budget de moins de 45 F d'essence. Mais pour préparer ce modèle très spécial, les ingénieurs de Ford, qui ont effectué l'expérience sous le contrôle du Royal Automobile Club de Grande-Bretagne, ont dépensé plus de 10 000 F et... ils sont très réservés quant à la fiabilité de leur produit ! Une aussi faible consommation porte préjudice à la sécurité et à l'endurance car...

Il a fallu alléger la voiture de

quelque 285 kg, soit réduire son poids d'un tiers. Ont été retirés : le matériau insonorisant de la carrosserie et toutes les garnitures et revêtements intérieurs ; les essuie-glace et leur moteur ; le système de chauffage et de ventilation ; quelques paliers et roulements ; les barres anti-roulis des suspensions ; les freins avant et le frein à main ; les trois premières vitesses de la boîte.

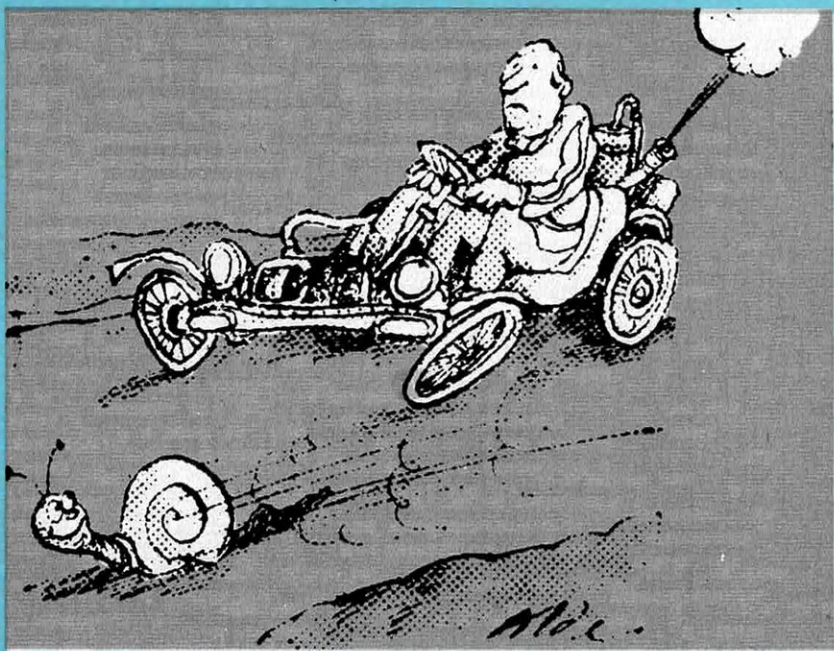
Ont été remplacés : les sièges de série, par des sièges de fortune très légers ; le vitrage, par des panneaux de plexiglas ; le système d'échappement silencieux par un tube direct ; les roues par des jantes très étroites à rayons équipées de pneus surgonflés ; le réservoir d'essence par une mini capacité.

Ont été modifiés : la culasse ; les paliers et roulements, pour diminuer les frottements ; le pont arrière.

Ont été utilisés : un carburant à très haut indice d'octane et une huile très fluide.

Ainsi équipée, la voiture pouvait atteindre 45 km/h en vitesse de pointe mais au cours de l'expérience, elle n'a pas roulé à plus de 18 km/h de manière à ce que la résistance de l'air ne pénalise pas trop.

En conclusion : il n'y a aucune preuve ni aucun secret pour réduire de manière spectaculaire la consommation des voitures si l'on accepte délibérément d'ignorer les préoccupations des automobilistes, préoccupations qui vont bien au-delà de l'économie lors du passage à la pompe !





Racisme : la théorie du seuil de tolérance battue en brèche

Selon une enquête effectuée par l'Institut National d'Études Démographiques (INED), 80 % des Français estiment que les étrangers résidant en France « rendent des services au pays », principalement parce qu'ils accomplissent des « travaux pénibles que les Français ne veulent plus faire » ; 14 % seulement pensent que les travailleurs étrangers « concurrencent les Français dans la recherche d'un emploi » ; la majorité des personnes interrogées (56 %) enfin est persuadée que les salaires des ouvriers français ne seraient pas plus élevés s'il y avait moins d'étrangers.

65 % des Français ayant répondu à l'enquête de l'INED estiment cependant qu'en cas de « forte crise de chômage », il faudrait, à valeur professionnelle égale, licencier d'abord les étrangers ». Un résultat intéressant de cette enquête est qu'elle remet en question la théorie du seuil de tolérance, selon laquelle des incidents raciaux surviennent lorsque le pourcentage de la population étrangère par rap-

port à la population autochtone atteint un certain niveau.

Si en moyenne, 63 % des Français n'estiment pas que la proportion d'étrangers dans leur quartier est trop élevée, par contre 60 % des personnes qui pensent habiter une zone où cette proportion est plus élevée que la moyenne nationale la jugent trop élevée. De la même manière, mais à contrario, plus de 80 % des personnes qui estiment habiter un quartier où la proportion d'étrangers est inférieure à la moyenne nationale, déclarent que cette proportion n'est pas trop élevée.

Cela permet aux enquêteurs de l'INED de conclure « l'hypothèse selon laquelle plus les étrangers sont nombreux quelque part et plus les locaux les estiment trop nombreux se révèle non fondée ».

Détartrage dentaire par ultra-sons

Cet appareil présenté par Siemens, l'Amdent, met en œuvre une méthode nouvelle, efficace et douce, pour le détartrage dentaire. Le recours aux ultra-sons permet d'enlever tartre, dépôts et colorations facilement pour le praticien, sans souffrance pour le patient, même aux endroits d'accès difficile.

Un générateur d'ultra-sons imprime des vibrations haute fréquence au gicleur de l'Amdent. Seules les vibrations linéaires sont transmises : elles préservent l'émail, tandis que des vibrations elliptiques, par exemple, exercent un effet de martelage. La chaleur résultant des vibrations est évacuée par l'eau qui alimente le gicleur de l'instrument. L'eau permet également d'émietter et d'entraîner le tartre dentaire.



L'Amdent est doté d'un anneau d'impulsions qui permet par simple contact et sans courant, la mise en marche de l'appareil par le praticien. L'amplitude des vibrations est réglable entre 0,04 et 0,1 mm.

ENVIRONNEMENT

Bruit et productivité

■ Selon un membre de l'Académie de Médecine, une réduction de bruit de 20 dB augmenterait le rendement d'un secrétaire de 9 % et ferait diminuer le nombre des fautes d'orthographe de 20 %. Aux USA, cela a été chiffré : les sociétés estiment perdre 4 millions de dollars par jour du fait de la baisse de rendement résultant du bruit dans les bureaux.



Collecteurs solaires sur tout le territoire suisse ?

En Suisse, les partisans de l'énergie solaire se sont groupés en une société qui vient de présenter un plan national pour produire, dans un premier temps, l'eau chaude, en été, par la mise en place de collecteurs solaires.

Les données de base : la Suisse dépend de l'étranger pour 88 % de son approvisionnement énergétique, alors que l'énergie solaire, disponible en quantités immenses, reste, jusqu'ici, totalement inexploitée.

En moyenne, chaque m² du territoire reçoit 1 000 kWh/an, ce qui représente 40 000 milliards de kWh pour l'ensemble de la Suisse — deux cents fois sa

consommation énergétique totale actuelle.

La société suisse pour l'énergie solaire propose que, pour chaque habitant et sur chaque immeuble d'habitation, soit mis en place un collecteur, ou capteur solaire de 1 à 2 m² absorbant la radiation solaire et chauffant l'eau qui le parcourt, à même de fournir 7 000 litres d'eau à 50 °C sur le plateau suisse et

plus de 10 000 litres dans les Alpes et au Tessin.

Ces collecteurs, que l'industrie suisse est déjà prête à fabriquer, de construction et de montage simples, ne demandant pas d'entretien, reviendraient de 3 à 400 F suisses le m² (de 510 à 680 F français).

Le coût de l'opération serait de 300 millions de francs suisses/an pendant 10 ans. Il serait assumé par les propriétaires, aidés par des crédits hypothécaires à 10 ou 20 ans. Cela, au total, représenterait l'équivalent de 2 loyers mensuels pour chaque propriétaire.

Pour la société suisse pour l'énergie solaire, l'opération serait rentable dans la mesure où le seul accroissement du coût des importations de mazout depuis 1973 s'élève à près de 2 milliards de francs suisses/an.

IMPRIMERIE

Une machine à l'aide du correcteur

Un critique littéraire bien connu remarqua un jour que, dans un des livres de Herman Melville, le mot anglais « sorled » (taché) avait été utilisé dans un contexte étrange. Au départ de quoi il bâtit un exposé extrêmement convainquant sur l'extrême subtilité du génie littéraire.

Hélas, Melville n'avait pas écrit « sorled » mais « corled », ce qui s'accordait parfaitement (et presque de façon banale...) au reste de sa phrase. Pour la petite histoire, lorsqu'on s'en aperçut, le critique n'était plus de ce monde.

Cette anecdote, si elle montre qu'un écrit peut être comme une auberge espagnole, où l'on trouve ce qu'on y apporte, montre aussi l'importance et la responsabilité du travail du correcteur d'imprimerie. Ce dernier effectue une tâche terriblement minutieuse : paragraphe par paragraphe, ligne par ligne, mot par mot, lettre par lettre, il compare le manuscrit et le texte imprimé qui, bien sûr, doivent rester parfaitement identiques.

Ce travail fastidieux à la longue, une machine pour l'instant à l'état de prototype, est désor-

TECHNOLOGIE

Un collecteur de poussière perfectionné...

■ ... a été mis au point au Japon. Un champ électrique charge les particules de poussières qui sont captées par un écran composé de lignes électriques sous tension. Tandis qu'un collecteur ordinaire capte des poussières d'une densité maximum de 0,05 g/m³, celui-ci permet d'atteindre 0,03 g/m³. En outre il est deux fois moins encombrant et consomme deux fois moins de courant.

mais capable de l'effectuer. Elle a été mise au point en Grande-Bretagne par l'Institut de bibliographie et de critique des textes de l'Université de Leeds.

Cette machine, de faible encombrement, comporte deux caméras de télévision, un écran et des instruments électroniques de contrôle. Les textes à comparer sont placés sous les caméras et les deux images apparaissent exactement superposées sur l'écran du récepteur. Lorsqu'on déclenche un dispositif automatique de changement, les images sont présentées à tour de rôle et on accélère la cadence de l'alternance jusqu'à ce que l'observateur ne voit pratiquement qu'une seule image.

A cette cadence, toute différence entre les deux textes ressort sous forme de frison. Il suffit alors de réduire la cadence d'alternance jusqu'à ce que les lettres ou mots qui diffèrent puissent être lus facilement.

Tout ce qui est trop petit ou mal écrit peut être agrandi sur l'écran en réglant l'objectif des caméras. L'intérêt de cette machine est double : non seulement elle apporte une sécurité absolue, mais encore elle permet de relire et de comparer deux textes avec une rapidité que l'on n'aurait jamais osé rêver.

SOCIOLOGIE

Automatisme contre enrichissement des tâches

L'enrichissement des tâches, avec les notions de participation active et de responsabilité qu'il implique, est-il autant souhaitable qu'on le pense et que se plaisent, en tout cas, à le répéter les « intellectuels en chaise-longue » ?

L'O.S. ne préfère-t-il pas, généralement, un travail bien automatique comme celui de Charlotte dans « Les temps modernes », qui ne pose pas de problème et le laisse libre (oui) de rêver à autre chose qu'à son travail, cet automatisme même lui permettant de s'en abstraire ?

Ce sont les questions que l'on peut se poser au vu des résultats d'une expérience effectuée par l'Université américaine de Cornell. Six ouvriers travaillant sur des chaînes de fabrication de moteurs automobiles se sont vus, tout à coup répartis en deux groupes de trois, chacun de ces groupes étant responsable du montage complet d'un moteur, avec liberté totale (avec obligation) de répartir le travail parmi ses 3 participants.

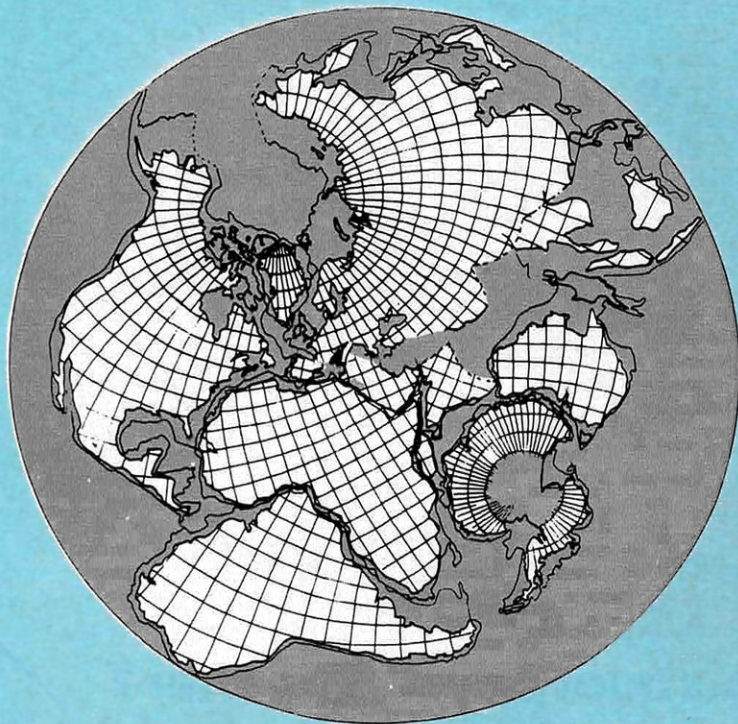
Que croyez-vous qu'il advint ? Un seul ouvrier déclara apprécier cette nouvelle manière de travailler. Les autres estimèrent que la plus grande concentration et la plus grande rapidité d'action nécessaires pour effectuer un travail réfléchi les « aliénaient » davantage que le travail à la chaîne, dans la mesure où ce travail intelligent les mobilisait entièrement. Le problème fondamental qui se trouve ainsi posé est celui de l'intérêt du travail que l'on effectue. Il ne suffit pas d'« enrichir les tâches », il faut encore prouver aux travailleurs que ces tâches ne sont pas absurdes mais méritent d'être effectuées et permettent une véritable expression et un épanouissement de la personnalité de chacun.

INFORMATIQUE

La genèse sur ordinateur

Dans les laboratoires de l'Université nationale australienne de Canberra, un ordinateur reconstitue, sous la forme de planisphère, l'aspect que pouvait présenter la Terre à différentes périodes de son histoire.

Le programme informatique, mis au point par le département de géologie de l'Université de Canberra, permettra ainsi d'étudier le bien fondé de certaines théories sur l'évolution du globe. La dérive des continents, par exemple, ou la théorie du professeur Carey, de l'Université de Tasmanie, selon laquelle l'expansion continue des fonds marins depuis 200 millions d'années aurait pour conséquence une expansion de notre globe.



RICOH SINGLEX TLS.

Obturbateur Copal. Pose B au 1/1000^e

Monture 42 à vis. Cellule CDS. 1176 F.*

Quelle autre grande marque japonaise peut vous en offrir autant pour le même prix ?

Regardez un SINGLEX TLS et comparez. Aucune autre grande marque ne peut vous offrir un appareil de photo aussi perfectionné pour le même prix. Jugez-en :

Objectif : Interchangeable (pas de 42 mm à vis). Plus de 1000 objectifs adaptables.

Obturbateur : Copal S métallique. Pose B, 1 seconde au 1/1000^e. Retardateur incorporé.

Visée reflex : Contrôle de la mise au point par lentille de Fresnel. Aiguille et repères de contrôle visibles dans le viseur.

*livré avec sac, piles et objectif 2,8 de 55 mm.

Posemètre : Cellule CDS placée dans le prisme. Réglage par couplage croisé. Diaphragme ou obturbateur permettant de sélectionner la combinaison la mieux adaptée au sujet. Coupe circuit déconnectant la cellule et protégeant la pile d'alimentation. Synchro-flash (magnétique et électronique).

Le SINGLEX TLS est aussi disponible avec boîtier noir mat. Il est 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 ?



Spade Arcker

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 5

AGRANDIR UNE PHOTO NE DEMANDE PLUS QUE 5 MINUTES

L'agrandissement photographique a fait grincer des dents plus d'une ménagère devant le déploiement des cuves et du matériel. Ce temps est révolu : les papiers actuels, notamment, réduisent des trois quarts le temps des manipulations et la glaceuse « qui-faisait-sauter-les-plombs » n'est même plus utile.

► Délaissé par les amateurs depuis une vingtaine d'années, l'agrandissement photographique connaît à nouveau un essor important que seule, peut-être, freine la crise que nous traversons actuellement. Cette évolution a des causes profondes essentiellement économiques. Après la dernière guerre, en raison de l'absence de logements, puis de la construction de petits appartements, les amateurs pouvaient difficilement chercher à monter un laboratoire dont le matériel était alors encombrant et long à mettre en œuvre. Et l'actuel regain d'intérêt pour ce type d'équipement résulte avant tout de l'adaptation des matériels fabriqués aux conditions modernes d'habitation : agrandisseurs peu volumineux facilement démontables, large éventail d'accessoires légers et pratiques, tels les éclairages inactiniques autonomes, les cuvettes en matières plastiques, les compte-poses, les petites glaceuses, etc. Ainsi, aujourd'hui, organiser une séance de laboratoire dans une salle de bain ou une cuisine ne pose plus de grands problèmes. De même, la généralisation des révélateurs et fixateurs commercialisés sous forme liquide, en éliminant les fastidieuses préparations de bains de traitement par les utilisateurs, a-t-elle contribué à leur faire gagner un temps précieux.

Ce gain de temps par emploi de bains « tout prêts » liquides est en passe d'être considérablement amplifié avec la production, notamment

chez Kodak et Lumière, de nouveaux papiers photographiques plastifiés. Ceux-ci sont imperméables aux produits de traitement qui ne pénètrent que dans l'émulsion, mais non dans le support plastifié. De ce fait, les temps de traitement sont réduits dans des proportions importantes qui peuvent atteindre 75 % de la durée totale, lavage et séchage compris. De plus, avec les papiers brillants, les opérations de glaçage se trouvent supprimées, la plastification assurant elle-même l'effet de surface glacée.

Le recours à ces papiers photographiques n'est pas une technique absolument nouvelle. En fait, il y a déjà une quinzaine d'années les Ets Bauchet proposaient couramment le Plastibrom, émulsion au bromure d'argent couchée sur support en matière plastique. Et, depuis plus de 5 ans, une autre firme, Tura, commercialise des surfaces sensibles plastifiées, notamment des toiles plastifiées pour la photographie décorative. L'évolution n'en est pas moins importante aujourd'hui dans la mesure où les grands fabricants (Ilford, Kodak) lancent des papiers plastifiés noir et blanc (supports qu'ils utilisaient déjà en couleurs pour les tirages professionnels sur machines) et où cette technique semble appelée à se généraliser.

Chez Kodak, il s'agit des papiers Polycontrast RC (disponibles depuis mars dernier) et Kodabrom II RC (disponibles à partir de juin prochain). Leurs conditions de traitement sont sem-

blables à celles des papiers Polycontrast et Kodabrom ordinaires. Mais le lavage ne dure plus que 4 minutes et le séchage (sans glaçage avec le papier brillant) quelques minutes seulement.

La société Lumière-Ilford, de son côté, a commercialisé un procédé plus complet, l'Ilfospeed qui comporte des papiers enrobés d'une couche de polyéthylène, un révélateur très actif réduisant le développement à une minute, un fixateur opérant en 30 secondes et permettant ensuite de se contenter d'un lavage de 2 minutes et, enfin, une sécheuse à infrarouge qui assure le séchage en 30 secondes. Ce dernier appareil, bien sûr, n'est pas indispensable, le séchage pouvant être assuré en quelques minutes à l'air libre. Précisons, d'autre part, que les produits ordinaires de traitement sont utilisables. Les temps sont alors un peu plus longs mais restent très inférieurs à ceux qu'exigent les papiers ordinaires (surtout en ce qui concerne le lavage).

Tel est le cas aussi des papiers similaires produits par d'autres marques comme le Guilbrom plastifié des Ets Guilleminot, également revêtu de polyéthylène ou la gamme des papiers et tissus sensibles Tura.

Comment choisir la gradation du papier

Les gains de temps, s'ils sont importants aux yeux des photographes, ne sont pas les seuls avantages apportés par l'évolution des équipements des laboratoires et de la qualité des papiers et produits photographiques. Les conditions mêmes du travail s'en trouvent simplifiées et les agrandissements parfaits (abstraction faite des considérations artistiques) s'obtiennent, comme nous allons le voir maintenant, sans grandes difficultés si l'on travaille de façon suffisamment méthodique.

Les opérations qui permettent d'obtenir une épreuve d'agrandissement (insolation, développement, fixage, lavage, glaçage) ne présentent aucune difficulté particulière. Seul, comme nous allons le voir, le choix de la gradation du papier est un peu plus délicat, tout au moins pour un débutant. Les papiers photographiques, en effet, sont généralement disponibles dans plusieurs gradations désignées par les termes extra-doux, doux, normal (ou médium), dur, extra dur, et numérotées de 1 à 5 ou à 6. (Mentionnons au passage l'existence du papier à contraste variable avec lequel les diverses gradations sont obtenues par filtrage de la lumière sur l'agrandisseur, obtenu au moyen d'un filtre coloré spécial à choisir dans une gamme de sept : ce papier n'est plus proposé que par Kodak, sous le nom de Polycontrast RC et se trouve réservé aux professionnels).

Les papiers classiques sont conditionnés en boîtes de 100 ou de 50 feuilles, ou bien en pochettes de 25 ou de 10 feuilles. L'achat d'une

boîte ou d'une pochette de chaque gradation peut apparaître onéreux. Aussi une première question se pose-t-elle : est-il nécessaire de disposer de chacune de ces gradations de papier ? Nous ne le pensons pas car, avec des papiers normaux et durs, on est généralement en mesure de tirer 95 % des négatifs. Si l'on ajoute à ces gradations une pochette de 10 feuilles de doux, c'est la quasi totalité des besoins qui sont couverts.

Cela résulte de ce qu'un bon négatif se tire sur papier normal ou dur. Les papiers plus doux ou plus durs permettent le plus souvent de récupérer l'image d'un négatif sous-exposé ou sur-exposé. Mais le résultat est rarement beau. Aussi, à moins de tenir à une telle image pour des raisons sentimentales ou documentaires, il vaut mieux renoncer à agrandir un négatif mal exposé. En définitive donc, le choix se trouve réduit aux deux (à la rigueur aux trois) gradations mentionnées ci-dessus.

Dans son principe, le rôle de ces gradations du papier est simple : une émulsion douce permet d'atténuer le contraste excessif d'un négatif trop dur ; un papier dur, à l'inverse, autorise une restitution normale d'un négatif doux. Par conséquent, tout l'art du choix du papier revient à déterminer, en examinant l'image projetée sur le plateau de l'agrandisseur, si elle est douce, normale ou dure.

Un bon négatif, qui demande un papier normal, se présente avec des valeurs assez légères (bonne transparence de l'image) avec des détails à la fois dans les ombres et dans les lumières. L'écart des luminosités entre les noirs et les blancs n'est pas grand. Dès que cet écart augmente, les valeurs de gris, de blancs et de noirs sont plus heurtées. Les ombres comme les lumières du sujet n'ont plus de détails. Seul un papier doux peut alors enregistrer ces grands contrastes. A l'inverse, le négatif peut être d'un gris assez uniforme, plat, d'apparence voilée, ce qui est dû, par exemple, à une lumière trop douce à la prise de vue ou à un développement en mauvais révélateur, ou encore à une trop forte surexposition qui, dans ce cas, se traduit par un négatif très sombre. C'est alors un papier dur qui est nécessaire.

La souplesse des papiers modernes

Lorsqu'on hésite sur le choix du papier, un essai préalable sur une fraction de feuille permet d'apprécier le résultat (en même temps que l'exactitude de la durée d'exposition adoptée d'ailleurs). Ce bout d'essai doit être développé normalement et examiné en lumière blanche après un fixage d'au moins 20 ou 30 secondes. Si l'image est trop grise, trop terne, il faut adopter le papier plus dur (par exemple « Dur » au lieu de « Normal »). A l'inverse, si cette image est trop contrastée, c'est un papier plus doux qui convient.

(suite du texte page 128)

PAPIERS PHOTOGRAPHIQUES ÉPAIS (CARTOLINE)

<i>Surface</i>	<i>Blanc</i>	<i>Chamois</i>	<i>Ivoire</i>	<i>Nombre de gradations</i>
Brillante, pour être glacée	Agfa Brovira Agfa Record Rapid Agfa Portriga Agfa Grandamo Orwo Universal B Orwobrom W Ilford Ilfobrom Ilford Ilfomar Guilleminot Guilbr. Tura Brom Tura Portrait Rapid	Agfa Brovira Orwobrom W Tura Brom		6 en blanc ; 5 en chamois 4 3 2 5 3 6 5 3 5 en blanc ; 4 en chamois 3
Brillante plastifiée (sans glaçage)	Tura 11 PE			3
Lisse, demi-mate	Agfa Brovira Agfa Record Rapid Agfa Portriga Rapid Kodak Royal Kodura Orwo Universal B Ilford Ilfobrom Ilford Ilfomar Guilleminot Guilbr. Tura Brom Tura Portrait Rapid	Agfa Brovira Orwochrome W Ilford Ilfomar Tura Brom Tura Portrait Rapid	Tura Port. Rapid	5 en blanc : 4 en chamois 4 3 3 3 4 5 4 5 3
Demi-mate finement granulée	Orwo Universal B Tura Brom Tura Portrait Rapid	Agfa Brovira Orwo Universal B Tura Brom Tura Portrait Rapid	Tura Brom Tura Port. Rapid	4 3 4 3
Mate	Agfa Brovira Agfa Portriga Rapid Kodak Royal Kodura Ilford Ilfobrom Guilleminot Guilbr. Tura Portrait Rapid	Orwobrom W Tura Portrait Rapid		4 3 3 3 3 4 3
Mate, plastifiée	Tura 13 PE			1
Grain soie ou aspect lustré	Agfa Brovira Agfa Portriga Rapid Agfa Grandamo Kodak Royal Kodura Orwo Universal B Ilford Ilfomar			4 3 2 3 3 5
Brillante avec aspect filigrané	Agfa Brovira Agfa Record Rapid Agfa Portriga Rapid			4 4 3
Semi-mate avec aspect filigrané	Agfa Record Rapid Agfa Portriga Rapid Orwo Universal B		Agfa Portr. Rapid	4 3 3
Grain soie plastifié	Kodabrom II RC Tura 17 PE Ilford Ilfospeed			4 1 Livrable courant 1975
Toile plastifiée	Tura			1

Cette appréciation du contraste d'un négatif et ce choix de la gradation du papier sensible apparaissent un peu comme une sorte de gymnastique subtile qui peut rebuter un débutant. En fait, elle s'acquiert très rapidement, souvent dès la première séance de travail pour qui opère avec méthode. Les papiers modernes, il faut le dire, sont d'une grande souplesse et leur tolérance facilite cet apprentissage. Puis, assez vite, on parvient à une certaine maîtrise de l'agrandissement. Bien exposé et bien traité, le papier donne alors des images riches et pures.

C'est à ce stade qu'il est possible de perfectionner l'art du tirage. Le choix des gradations

tif mais dont la densité est telle qu'il faut prolonger l'exposition au-delà du temps nécessaire pour obtenir correctement le paysage. Dès que l'exposition de ce paysage est assurée, on glisse la main dans le faisceau lumineux de façon à projeter son ombre sur l'image de ce paysage : seule la zone correspondant au ciel continue alors de recevoir la lumière. On la laisse ainsi agir jusqu'à ce que l'exposition soit suffisante pour qu'au développement les nuages viennent en même temps que le reste de l'image. On peut aussi prolonger cette exposition, ce qui aura pour effet d'assombrir plus le ciel et de créer un effet d'orage. Durant le masquage, un léger

PAPIERS PHOTOGRAPHIQUES MINCES OU MOYENS

Surface	Blanc	Chamois	Nombre de gradations
Brillante, pour être glacée	Agfa Brovira	Agfa Broviar	6 en blanc, 5 en chamois
	Agfa Record Rapid		5
	Agfa Grandamo		2
	Orwo Universal B		5
	Orwobrom W	Orwobrom W	5
	Ilford Ilfobrom		6
	Ilford Ilfomar	Ilford Ilfomard	6
	Guilleminot Guilbrom		5
	Tura Brom	Tura Brom	6 en blanc, 5 en chamois
Brillante, plastifiée (sans glaçage)	Kodabrom II RC		4
	Ilford Ilfospeed		6
	Tura Brom 11 PE		3
	Guilleminot Guilbrom		5
Semi-mate finement granulée	Agfa Brovira	Agfa Brovira	4
	Guilleminot Guilbrom		3
	Tura Brom	Tura Brom	5
Mate rugueuse (aspect très finement granulé)	Agfa Scénario		2
	Guilleminot Guilbrom		4

Faut-il préférer une surface brillante à une surface mate ou semi-mate ? C'est, bien sûr, affaire de goût, mais surtout peut-être affaire de mode. Le papier brillant rend cependant mieux les plus fins détails du négatif et rehausse les contrastes : d'où son emploi généralisé pour le document de reportage, la photographie industrielle et publicitaire. Quant à la surface mate, elle convient plus particulièrement au tirage des portraits et aux grandes épreuves d'exposition.

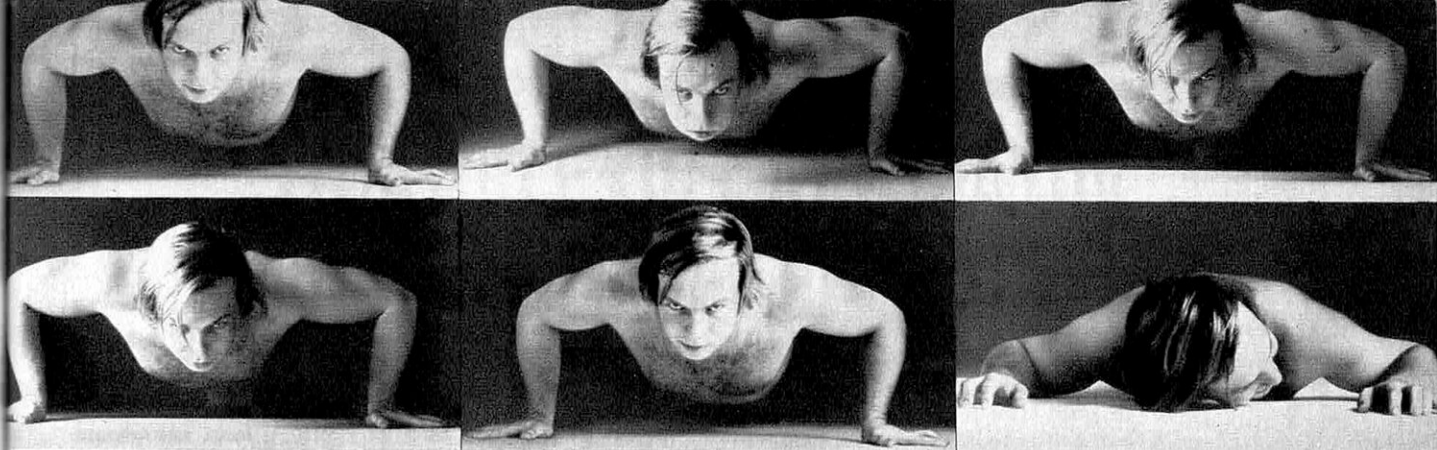
Les papiers à support plastique figurent essentiellement dans la gamme des papiers minces, mais ils restent toujours plats, dès avant l'exposition et jusqu'après le séchage, sont d'une exceptionnelle résistance à la déchirure et ont une excellente stabilité dimensionnelle.

de papier associé à un traitement particulier deviennent source d'effets adaptés au sujet ou au service d'une idée : images dures, images douces, effet de high key (image en tons clairs très légers) etc. La technique du masquage peut aussi être abordée pour améliorer une image ou créer un effet. Celle-ci, rappelons-le, consiste à assurer une exposition différente des régions du papier sensible correspondant à certains éléments du sujet. A cet effet, on utilise la main ou un morceau de carton pour masquer à la lumière une partie du papier pendant que l'autre est exposé. On peut de la sorte faire apparaître dans un ciel les nuages qui figurent sur le négatif

mouvement de va et vient est imprimé à la main (ou à tout autre masque) afin qu'aucune zone franche de séparation au niveau de l'horizon ne soit perceptible entre les deux régions inégalement exposées.

L'acquisition progressive de ces techniques procure au photographe des épreuves qu'aucun laboratoire commercial ne peut lui assurer. Elles autorisent d'innombrables interprétations, lui permettant de faire œuvre personnelle. Et, si ce photographe est artiste, la photographie prend alors sa véritable dimension créatrice.

Roger Bellone ■



100 tractions chaque matin? C'est courageux.



...10 minutes de Slendertone, c'est moins fatigant.
(même si vous lisez le journal en même temps)

L'homme moderne a souvent trop à faire pour consacrer son temps à l'entretien de ses muscles. L'appareil Slendertone lui permet de résoudre ses problèmes de forme physique même s'il a un agenda chargé et l'esprit très occupé.

Le principe de fonctionnement? il est simple. Des disques souples placés sur la peau transmettent aux muscles des ordres analogues à ceux qui sont habituellement élaborés par le cerveau. Les biceps, les abdominaux, les dorsaux se tendent et se détendent à la cadence de 40 fois par minute. Sans qu'on ait à fournir le moindre effort.

Bénéfices? tous ceux que procure la pratique régulière de la gymnastique ou du sport: amélioration du tonus, de la circulation, de la forme (une sangle abdominale est refaite en 3 semaines). Sans compter le gain de temps: rien n'empêche de consacrer à la lecture d'un journal (ou d'un dossier) les 10 minutes qu'on passe avec Slendertone.

Une précision: les techniciens qui ont inventé Slendertone n'aiment pas qu'on le prenne pour une recette magique. Voilà pourquoi ils vous enverront volontiers une documentation scientifique complète et précise sur l'appareil Slendertone.

**DEMONSTRATION-VENTE
ESSAI 7 JOURS CHEZ VOUS
LOCATION - SEANCES DE SOINS**

33 BORDEAUX - Guy, av. de la République
29 BREST - Beauté 2000, 31, rue Monge
38 GRENOBLE - Santéisme - 52, bd Mal-Foch
13 MARSEILLE - Equip. Méd., 192, bd Baille
06 NICE - Locasante, 29, rue Pastorelli
67 STRASBOURG - Kaufmann -
24, rue du 22 Novembre
ANTILLES - Sté Pharmaceut. Antillaise
REUNION - TPM St-Denis - St-Pierre
TAHITI - Guy Morou, BP 783 Papeete
ESPAGNE - General Moscardo
N° 3 - 3 E - Madrid. Tél. 233.75.50.

Dépositaires à Bruxelles, Luxembourg,
Côte-d'Ivoire, Gabon, Tunisie, Maroc,
Nouvelle Calédonie et Nouvelles Hébrides,
Cameroun, Républ. Centrafricaine,
Républ. Populaire du Congo,
Républ. du Zaïre.

Bon pour une documentation complète
à retourner à: TEN-SLENDERTONE,
Service Q.9.

29, Bd des Batignolles, 75008 PARIS

Nom

Adresse

.....

slendertone

la gymnastique automatique

29, Bd des Batignolles 75008 PARIS Tél. 387.91.90

VOYAGES (A PRIX COUTANT) SUR LES VOLCANS DU MONDE

Des vacances qui sentent un peu l'aventure, en compagnie de scientifiques qui vous feront découvrir la Terre, c'est ce que vous propose Science et Vie pour cette année et pour l'an prochain. Notre programme : quelques grands volcans du monde, en Islande, en Afrique, en Indonésie. Une condition : être un amoureux des choses de la Terre et de la Nature, ne pas craindre un peu de marche et la vie en groupe.

Ces voyages sont organisés par l'Association Le Point, sans but lucratif, titulaire d'un agrément ministériel n° 68 102. Ils ne procureront aucun bénéfice aux organisateurs ni à Science et Vie. Ces voyages se feront donc à prix coûtant.

Au cours des circuits vous serez accompagnés par les volcanologues de l'équipe Vulcain qui connaissent parfaitement bon nombre de grands volcans du monde. Ils répondront à toutes vos questions sur le volcanisme, sur la dérive des continents, la pétrographie, la minéralogie. Cet été, en Islande, par exemple, ils vous montreront une des grandes fractures de l'écorce terrestre, apparente sur des kilomètres dans la région de Thingvellir. A Noël prochain, ils vous convieront, sur une autre faille de notre globe, à voir les grands volcans de l'Afrique de l'est et plus particulièrement le fameux Nyragongo avec son lac de lave permanent. A Pâques, ce seront les volcans italiens, l'Etna et le Stromboli où, depuis des siècles, se succèdent sans interruption les explosions avec jets de blocs de magma incandescent. Durant l'été 1976, l'équipe Vulcain vous conduira sur quelques-uns des redoutables volcans indonésiens.

Ces spécialistes qui vous accompagneront, avec lesquels vous vivrez durant quelques jours, ce sont Maurice Krafft, volcanologue-géologue, auteur entre autres du Guide des volcans d'Europe aux éditions Delachaux et Niestlé, qui dirige l'équipe Vulcain ; Katia Krafft, géochimiste, la seule femme volcanologue ; Jacques Durieux et Jean-Marie Loyal, volcanologues et alpinistes.

Maurice et Katia Krafft sont également conférenciers à Connaissance du Monde, c'est dire qu'ils savent expliquer simplement les faits scientifiques souvent complexes. C'est dire aussi que ces voyages ne sont pas réservés à des spécialistes, mais, bien au contraire, sont ouverts à tous nos lecteurs dès lors qu'ils s'intéressent à la Terre vivante.

Revenons à notre premier groupe de voyages qui se fera cet été en Islande. Il s'agit en fait de deux voyages semblables, l'un du 12 juillet au 1^{er} août, l'autre du 1^{er} au 26 août. Le prix en est fixé à

1 900 F donnant droit aux prestations suivantes : aller et retour en avion (Paris-Reykjavik-Paris), 13 jours de circuit en autocar tout-terrain et en bateau (pour l'île de Heimaey) selon le programme ci-contre, la nourriture pour ces 13 jours et l'hébergement. Le restant du séjour pour chaque voyage est libre. Cette formule permet ensuite à chacun de poursuivre ses vacances selon ses goûts.

Pourquoi, pour ce premier voyage, avoir choisi l'Islande ? Parce que ce pays est le véritable paradis du volcanologue... Situé sur la ride médio-atlantique, l'Islande est aussi le pays où l'on voit la dérive des continents. De plus, les manifestations volcaniques sont innombrables : volcans « classiques » mais aussi volcanisme sous-marin, volcanisme sous-glaciaire, geysers, solfatares, mares de boue en ébullition, fumerolles. Egalement une ville sous les cendres, Vestmannaeyjar, devenue la « Pompei nordique » depuis l'éruption du volcan Helgafell en 1973.

Mais l'Islande, c'est aussi un coin de nature sauvage, intacte où l'on peut encore voir un ciel vide de fumées d'usines et un horizon sans gratte-ciel. Pays de montagnes, de glaciers, de rivières et de lacs, c'est aussi un pays de déserts qui n'ont rien à céder à d'autres plus connus.



PROGRAMME ISLANDE 1975

Dates des deux voyages :

12 juillet - 1er août

1er août - 26 août

Prix : 1 900 F, comprenant l'aller et retour en avion, 13 jours de circuit en autocar tout-terrain avec nourriture et hébergement, et en bateau jusqu'à Heimaey (le reste du séjour est libre).

Programme de 13 jours (susceptible de modification suivant les événements..., telle une éruption volcanique) :

1^{er} jour : Reykjavik, la capitale sans cheminée, chauffée par l'énergie géothermique ; Thingvellir, les fissures béantes de la dérive des continents ; Geysir, geysers et mares de boue en ébullition.

Gullfoss : chute d'eau - Kerlingarfjoll : camping.

2^e jour : Kerlingarfjoll : visite de la zone thermique située sous la neige, solfatares. Hveravellir : geysers, dépôts de soufre et de geyserite.

Akureyri : la capitale du nord que l'on atteint par la traversée des déserts du centre - camping.

3^e jour : Akureyri-Husavik : petit port de pêche - Tjornès : parmi les seules roches sédimentaires d'Islande, bourrées de fossiles.

Hjodaklettur : un site unique dans un canyon de basalte, camping.

4^e jour : Hjodaklettur-Asbyrgi : énorme effondrement.

Dettifoss : cascade majestueuse, puis traversée de l'impressionnant désert de l'Odadahraun - Herdubreidlindur : seule oasis de verdure au pied du volcan Herdubreid - camping.

5^e jour : Askja : un énorme cratère, un lac, des coulées de lave : le site le plus lunaire sur terre, c'est ici que viennent s'entraîner les cosmonautes de la NASA. Seconde nuit à Herdubreidlindur.

6^e jour : Herdubreid-Namaskard : une des plus spectaculaires zones thermales, mares de boues, jets de vapeur, montagne de gypse...

Myvatn : un lac magnifique aux oiseaux innombrables - Camping.

7^e jour : Dans les environs de Myvatn : Hverfjall : le cratère qui ressemble le plus aux cratères de la lune - Grottagja : fissure d'eau chaude, baignade obligatoire - Ludentborgir : des fissures béantes qui ont vomie de grandes quantités de lave.

8^e jour : Myvatn-Krafla Viti : énorme volcan multicolore, lac de cratère, mares de boues en ébullition et la plus belle obsidienne du monde ! Nuit à Myvatn.

9^e jour : Myvatn-Godafoss : la cascade des dieux - Traversée du Sprengisandur principal désert d'Islande - Landmannalaugar : extraordinaire zone thermique multicolore, coulée d'obsidienne.

10^e jour : Landmannalaugar-Elgja : la plus grande fissure éruptive du monde - Laki : la plus longue coulée de lave connue.

Kirkjubæjarklaustur : orgues basaltiques.

11^e jour : Kirkjubæjarklaustur : bateau à destination de l'île de Heimaey, camping à Vestmannaeyjar.

12^e jour : Visite de l'île ravagée par l'éruption du volcan Eldfell en 1973. Une partie de la ville est encore sous les cendres et les coulées de lave du volcan.

13^e jour : Retour par bateau à Thorlakshofn - Hveragerdi : l'équipe du Vulcain vous réserve là une surprise avec le geyser Grylla. Et en grande avant-première, exploration de la grotte sous-lave de Surtchellir. Retour à Reykjavik.

Renseignements : à Science et Vie et à l'association Le Point aux adresses suivantes : Paris (17^e), 2, place Wagram, Mulhouse, 4, rue des Orphelins, Metz, MJC St-Marcel, 34, rue du Mont-St-Marcel, Marseille, 3, rue Ste-Félicité, chez Christian Jullier, Toulouse, 22, rue Raymond-IV, chez Vincent-Fauveau, Nancy, 58, rue du Sergent-Blandan.



PHOTO BELLONE



PHOTO BELLONE

JEUX ET INFORMATIQUE

LA MACHINE DE TURING ADDITIONNE EN COMPTANT SUR SES DOIGTS

Avant de plonger dans la réalisation d'un programme, pour la machine de Turing comme pour un ordinateur classique, il faut **analyser** le problème, c'est-à-dire trouver une méthode qui permettra de le résoudre automatiquement, sans faire appel à l'intelligence ou à l'esprit de synthèse qu'est censé posséder l'homme.

Appliquons cette démarche au problème de l'addition proposé dans la dernière chronique.

Première méthode : additionner les bâtons

Considérons le problème de l'addition de deux nombres écrits dans le système « unaire ». Par exemple soit à résoudre $3 + 2$ sous la forme $III + II$ puisque les trois bâtons III représentent le nombre trois et les deux bâtons II le nombre deux.

La définition intuitive de l'addition montre que le résultat doit être cinq, ou $IIII$ obtenu en accolant (les spécialistes disent en « concaténant ») les deux chaînes de bâtons.

On pourrait donc imaginer un programme qui efface le signe « + », puis rapproche l'une des chaînes de la première.

Mais nous ferons mieux : nous demanderons à la machine de prendre le bâton de gauche, de l'effacer, puis de le transporter à droite dans la première case vide ; cela fait, la machine reviendra à gauche, effacera de nouveau le bâton extrême, puis le transportera à droite ; ainsi de suite jusqu'à ce que tous les bâtons à gauche du signe + aient été effacés : nous lui demanderons alors de s'arrêter, ce qui se trouve à droite du + étant le résultat cherché.

Le programme correspondant est très simple. Le voici :

Case lue \ État	I	II	III
I	III	G	D
+	D	DI	II
+	!	G	D

La machine démarre à gauche des bâtons, dans l'état I. L'état III lui permet de se déplacer vers la droite et d'inscrire un bâton dès qu'elle tombe sur un blanc. L'état II la fait revenir vers la gauche. Enfin la combinaison « état I (caractère lu) + » lui fait effacer le + (pour la beauté du résultat) et s'arrête.

Voici ce que donne $II + III$ avec le programme : On voit qu'au bout de trente opérations, le ruban mémoire ne contient plus que $IIII$, c'est-à-dire cinq, résultat cherché.

Avouons que ce travail a quelque chose de fastidieux. Il a pourtant le mérite de montrer les principes essentiels de fonctionnement de la machine de Turing, en même temps qu'il nous rappelle la raison

d'être fondamentale de l'opération appelée addition. Et le lecteur remarquera que la Machine de Turing a en fait « compté sur ses doigts » si j'ose dire, ajoutant deux doigts au trois déjà présents.

Étape		État
1	II +	I
2	II +	III
3	II +	III
4	II +	III
5	II +	III
6	II +	III
7	II +	III
8	II +	II
9	II +	II
10	II +	II
11	II +	II
12	II +	II
13	II +	II
14	II +	II
15	II +	I
16	II +	III
17	II +	III
18	II +	III
19	II +	III
20	II +	III
21	II +	III
22	II +	II
23	II +	II
24	II +	II
25	II +	II
26	II +	II
27	II +	II
28	II +	II
29	II +	I
30	IIII	STOP

Deuxième méthode : additionner des chiffres binaires

Pour ceux qui trouvent la solution ci-dessus simpliste, voici, beaucoup plus élaborée, l'addition binaire.

Je renvoie le lecteur au mois dernier pour le détail du système binaire proprement dit, mais rappelle cependant la table d'addition :

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$1 + 1 = 10$, c'est-à-dire 0 et 1 de retenue. Pour réaliser l'addition binaire, il faut donc faire comme pour l'addition classique dans le système

décimal, en se souvenant simplement qu'il y a une retenue lorsque l'on tombe sur $1 + 1$. Par exemple $2 + 3$ se traduit en binaire par $10 + 11$ et je pose l'opération comme ceci :

$$\begin{array}{r} (1) \\ 10 \\ + 11 \\ \hline 101 \end{array}$$

$0 + 1$ donne à droite 1, puis $1 + 1$ donne 0 avec 1 de retenue, et cette retenue, à gauche, donne le résultat : 101. Le lecteur verra que $(101)_2 = 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 = 5$ (l'écriture $(101)_2$ signifie que le contenu de la parenthèse est écrit dans la base 2). Le programme correspondant à cette méthode pour la machine de Turing est assez complexe : il exige 7 états et deux caractères qui ne servent qu'à l'inscription d'un résultat provisoire : α et β (α remplace 0, et β , 1, après qu'un calcul intermédiaire ait été effectué. A la fin du calcul, l'état permet de reconstituer les 0 et les 1. L'état VII traite la question de la retenue). Voici donc ce programme qui mérite d'être étudié de près, car le principe d'inscription provisoire qu'il emploie sera repris par la suite, dans le problème de la multiplication.

État	I	II	III	IV	V	VI	VII
0	α	G	G	β	β	D	D
1	β	G	G	β	β	D	D
α	G	I				G	I
β	α	G	G	G	G	D	D
α	α	G	G	G	G	D	D
β	β	G	G	G	G	D	D

Appliqué au problème $2 + 3$, c'est-à-dire $10 + 11$ en binaire, la machine commençant à droite des nombres, dans l'état I, le programme se déroule de la manière suivante :

Étape	État
1	I
2	III
3	III
4	V
5	VI
6	VI
7	VI
8	I
9	III
10	V
11	V
12	VII
13	VI
14	VI
15	VI
16	VI
17	I
18	II
19	II
20	II
21	STOP

On trouve bien 101, c'est-à-dire 5 en binaire, ce qui est heureux ! Le lecteur attentif verra que l'état II a deux fonctions : orienter le traitement vers l'addition de 0 au nombre de gauche, ou traduire en fin de programme les α et β par 0 et 1 puis s'arrêter. Problème pour le mois prochain : la multiplication (on se souviendra que c'est une suite d'additions...).

Jean TRICOT ■

MOTS CROISÉS

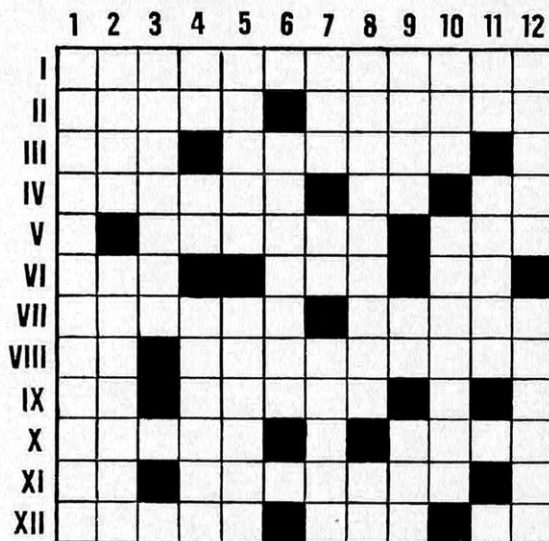
PROBLÈME N° 10

Horizontalement

I. Changement complet de caractère. — II. Doctrine - Difficiles. — III. Organe d'un tour - Oxyde naturel de titane. — IV. Cheval - Négation - Note. — V. Confiérie - Animal. — VI. Format de papier - Banal - Pronom. — VII. Somme de peu d'importance - Valet de chambre de François I^{er}. — VIII. Ville - Défenseurs. — IX. Démonstratif - Revus. — X. Lieu de détente - Coquille des mollusques. — XI. Prévu - Consacrées. — XII. Violences - Tableaux - Pierre d'un piédestal.

Verticalement

1. Transmigration des âmes. — 2. Rameau imparfaitement élagué - Auges des maçons. — 3. Montre. — 4. Symbole d'un métal blanc et brillant - Saint normand - Docteur qui interprétait la Loi. — 5. Poisson osseux - Mémoires. — 6. Qui a rapport à une partie cornée. — 7. Il est originaire d'Asie - Unité de mesure - Révolté. — 8. Jeunesse - Celé. — 9. Point d'attache - Mammifère - Ferrures. — 10. Poème - Anneaux plats de métal. — 11. Pronom - Déloyal. — 12. Longue pièce de bois - Glossine.

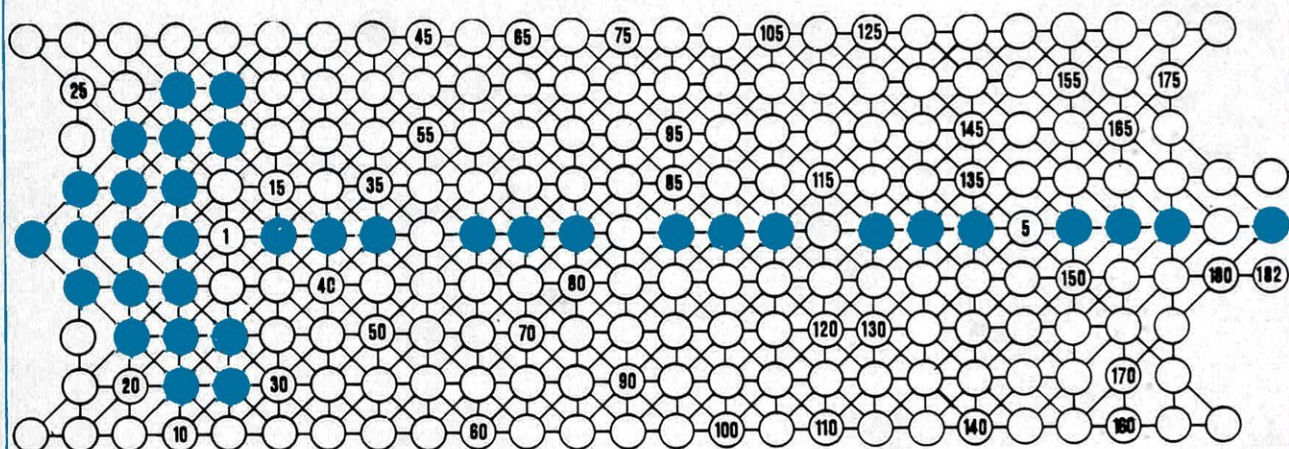


Solution

HORIZONTALLEMENT : 1. Métamorphose. — 2. Ecot - Oiseaux. — 3. Tocante. — 4. Al - Lo - Scribe. — 5. Mérou - Thèses. — 6. Unguéal. — 7. Rat - As - Mûtin. — 8. Printemps - Tu. — 9. Hile - Ai - Tés. — 10. Ode - Viroles. — 11. Se - Felon. — 12. Epar - Tsétsé. VERTICALEMENT : 1. Métamorphose. — 2. Ecot - Oiseaux. — 3. Tocante. — 4. Al - Lo - Scribe. — 5. Mérou - Thèses. — 6. Unguéal. — 7. Rat - As - Mûtin. — 8. Printemps - Tu. — 9. Hile - Ai - Tés. — 10. Ode - Viroles. — 11. Se - Felon. — 12. Epar - Tsétsé.

Roger LA FERTÉ ■

MORPION SOLITAIRE : L'ÉPIDÉMIE S'ÉTEND



► Est-il besoin de rappeler les règles du Morpion Solitaire ? Existe-t-il encore des amateurs de jeux mathématiques ignorant l'épidémie ? Pour les derniers îlots de résistance, s'il en reste, voici les définitions précises.

Le Morpion Solitaire se développe sur un papier quadrillé. Au départ 36 croix sont données, disposées selon le pourtour d'une croix régulière. Ensuite, tout se déroule comme au Morpion normal, comme si le joueur venant de gagner, avait de ce fait le droit de rejouer et bénéficier ensuite d'une série de coups gagnants, exceptionnellement longue (aussi longue que possible) laissant son adversaire (supposé) incapable de

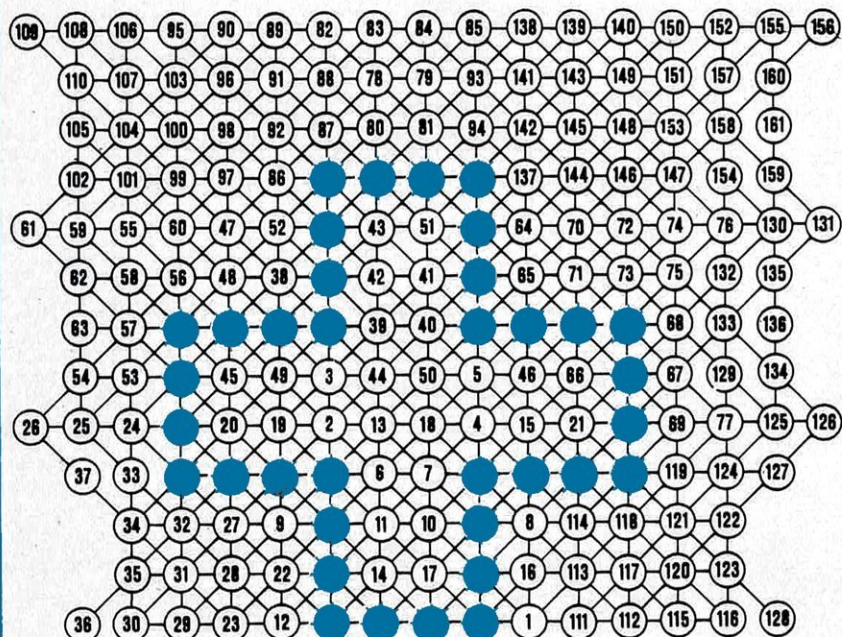
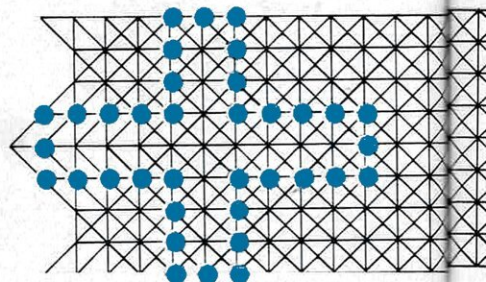
jouer. Sur ce principe, plusieurs modalités de jeu sont possibles.

MS1 (règle stricte, philosophiquement préférable et à explorer avant tout autre). Chaque nouvelle croix doit constituer, avec 4 croix posées précédemment, un alignement de 5 croix, horizontal, vertical ou diagonal. Aucun nouvel alignement ne doit contenir 2 croix ou plus déjà jointes entre elles dans sa direction (mais elles peuvent être déjà utilisées isolément dans sa direction ou dans d'autres).

MS2 (système de la banque de dépôt). Lorsque 5 croix sont alignées spontanément, sans qu'aucune ligne ne les rassemble, le joueur les lie et met une croix

« en banque ». Il aura le droit de la sortir plus tard pour la poser sur un point vacant de son choix, sans obligatoirement réaliser à cet instant un nouvel alignement.

MS2 bis (banque de dépôt et de prêt). Lorsque le jeu est bloqué, le joueur peut emprunter un ou plusieurs points, avec obligation



de les rendre avant la fin du jeu, pour terminer sur un solde nul.

MS3. Lorsque la pose d'une croix permet d'en unir 6, le joueur peut n'en réunir que 4 le coup suivant. Cette règle permet de s'évader des alignements contraignants de 5 croix, mais elle est considérée comme discutable et n'est guère utilisée que par son auteur, M. Féron.

MS4 (jeu explosif). Lorsque 6 croix ont été réunies, le joueur peut joindre deux fois de suite 4 croix. Cette règle est extrêmement intéressante : elle semble être la plus petite modification nécessaire pour que le morpion solitaire s'ouvre sur un développement infini. Elle est également due à M. Féron.

Le record du MS1, après avoir appartenu à M. Millington, est

L'ACTIVITÉ DES TOURS

b) La pénétration sur la septième rangée

Nous avons montré dans notre précédente rubrique comment la pénétration d'une ou deux Tours sur la dernière rangée est généralement décisive. Mais il arrive souvent que cette 8^e rangée soit suffisamment défendue, notamment par les Tours adverses. La manœuvre gagnante peut alors consister à installer une (ou mieux deux) Tours sur la septième rangée coupant ainsi le camp adverse en deux avec de belles perspectives de gain matériel quand ce n'est pas de mat.

Olympiade de Nice 1974
Kouzmine - Bordonada
Défense Caro-Kann

1. e4 c6
2. d4 d5
3. e5 Ff5
4. Ce2 e6
5. Cg3 Fg6
6. h4 h6
7. h5 Fh7
8. Fd3 F×d3
9. c×d3 Db6
10. Fe3 D×b2 (a)
11. Cd2 Fb4
12. 0-0 ! F×d2
13. Tb1 D×a2
14. F×d2 b6(b)
15. Fb4 Ce7

(a) Les noirs gagnent un pion, mais ils souffrent déjà d'un grave retard de développement : Roi au centre, aucune pièce développée sauf la Dame, dangereusement exposée.

(b) Indispensable pour empêcher 15. T×b7 avec une position écrasante.

(c) La position du Roi noir est bien précaire.

(d) Et avec ce coup les blancs prennent un net avantage. La menace est l'ouverture de la colonne f suivie de la pénétration des Tours.

(e) 18... Dd2 était nécessaire pour répondre à 19. f5 par 19... Dg5 proposant l'échange des Dames.

16. Dg4 Tg8
17. F×e7 R×e7(c)
18. f4(d) Cd7 ?(e)
19. f5 Dd2
20. Tf4 !(f) D×d3(g)
21. Dh4+ Re8
22. Tb1 c5
23. f×e f×e
24. Dg4 Rd8(h)
25. D×e6 Te8
26. D×d5 Tc8
27. Rh2(i) De3
28. Tf7(j) Tc7(k)
29. Da8+ Tc8
30. T×d7+ ! Les noirs abandonnent

(f) Justement pour empêcher 20... Dg5. D'autre part ce coup prépare le doublement des Tours sur la colonne f.

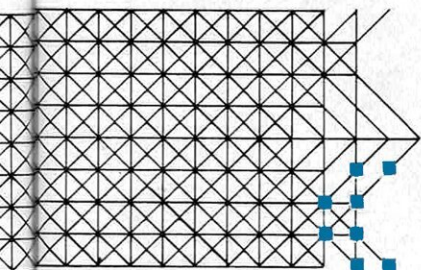
(g) Les noirs, malgré 3 pions de plus sont condamnés !

(h) Si 24... Re7, 25. Tf7+.

(i) Les noirs étant complètement paralysés, les blancs prennent le temps de dérober leur Roi à un éventuel échec de la Dame noire.

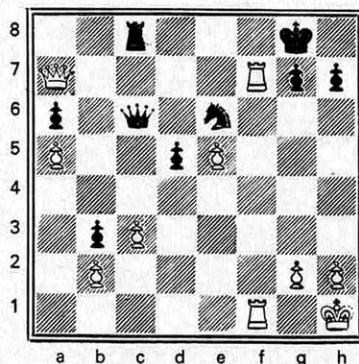
(j) La pénétration décisive sur la septième rangée.

(k) Car si 30... R×d7, 31. Dd5+ Rç7 ; 32. Tf7+ Rb8 ; 33. Db7 mat.



l'extension du jeu. Un point au moins est acquis : ces bornes existent. On définit en effet les « potentialités » (S. & V., juin 74) d'un point. Un point peut appartenir a priori à 8 alignements au maximum, d'où 8 potentialités. Un alignement en utilise 2 s'il traverse le point et 1 s'il y aboutit. Mais le total des potentialités reste inchangé, puisque chaque nouvel alignement correspond à une nouvelle croix qui rétablit l'équilibre. On a au départ $36 \times 8 = 288$ potentialités, qui se retrouvent à chaque instant sur les points non saturés. La longueur hors tout d'une structure ne peut dépasser 144, de même que sa largeur. Une borne existe donc : $144^2 = 20\,736$.

BERLOQUIN ■



Exercice : La Dame et les Tours blanches ont une position idéale : elles contrôlent d'une façon absolue la colonne ouverte f et la septième rangée. Le gain est acquis puisque les blancs, qui jouent, disposent d'un mat en 4 coups. Cette combinaison est tirée du remarquable livre du grand maître soviétique A. Kotov « Lehrbuch der Schachtaktik ».

Solution de l'exercice n° 10 :

1. D×f6 ! et les noirs abandonneront. En effet, si 1... D×f6 ; 2. T×e8+ Tf8 ; 3. T×f8+ D×f8 ; 4. F×f8 R×f8 les blancs restent avec une Tour nette de plus et si 1... T×f6 ou 1... e×f6 ; 2. T×e8+ conduit au mat. Enfin 1... T×c8 ; 2. D×d4 et l'avantage matériel des blancs est décisif.

Alain LEDOUX ■

D.S. FALCONER

Introduction à la génétique quantitative

Masson & Cie,
284 p., 101,20 F franco.

Qu'est-ce que la génétique quantitative ? C'est l'étude des hérédités de différences entre les individus d'une même espèce. Ce n'est pas la différence de qualité dont il s'agit — par exemple, le fait que tel individu ait les yeux bleus et tel autre, verts — mais les différences de quantités : le fait que, dans telle population, par exemple, il y ait tant d'individus homozygotes identiques (c'est-à-dire dont les gènes sont identiques) et d'homozygotes indépendants (dont les deux gènes sont différents).

Ces différences quantitatives affectent la variabilité génétique et la possibilité d'évolution, et c'est leur intérêt. C'est ainsi que les individus hétérozygotes, qui semblent être favorisés par la sélection naturelle, sont plus adaptables (à moins que ce soit l'inverse, c'est-à-dire que c'est leur adaptabilité qui les a fait favoriser par la sélection, car l'auteur s'interdit d'affirmer).

Toujours est-il que la variabilité génétique est favorable à la survie d'une espèce, à la condition qu'il y ait reproduction sexuée et allogamie. Mais il y a des gènes que l'auteur appelle « à basse fréquence », c'est-à-dire qui interviennent dans la mutation moins souvent que d'autres, qui sont récessifs et qui jouent, eux, un rôle contraire, car ils diminuent l'adaptabilité ; ils font donc éliminer leurs porteurs par sélection naturelle. S'ils disparaissaient, les espèces finiraient par s'améliorer à l'infini : il n'en est rien : des gènes mineurs prennent leur place, comme si la na-

ture tendait à protéger son équilibre. Car si l'espèce s'améliorait ainsi par perfectionnement continu, elle y perdrait sa variabilité... Extraordinaire exemple de la complexité et — oserait-on le dire ? — de la « merveille » des mécanismes génétiques !

Un tel ouvrage est surtout destiné aux spécialistes. Il n'empêche que le profane déjà un peu initié à la génétique — par « Science & Vie », peut-être — y trouvera maints sujets à réflexion philosophique et à révision de certaines idées reçues. Qu'appelle-t-on par exemple « amélioration » d'une espèce ? Est-ce le fait que ses individus gagnent de la taille ?

Erreur ! Les grandes souris, qui sont flegmatiques, se font plus facilement capturer par leurs prédateurs que les petites, qui sont plus vives. Imaginez donc des souris dans des conditions d'amélioration exceptionnelles : elles y deviendraient énormes... Et ce serait leur fin. Tout leur capital génétique serait annulé par les rapaces et les renards. D'où, encore une fois, l'intérêt d'une étude quantitative — la taille est justement une quantité — de la génétique pour une correction scientifique des idées que l'on se fait parfois un peu vite, sur la « Nature »...

Dr ATKINS

La révolution diététique

Buchet-Chastel,
331 p., 45,50 F franco.

Le bandeau annonce : « Mangez de tout sans risque d'engraisser ». Voire ! D'abord, il s'agit de supprimer de son régime les hydrates de carbone, soit le pain, les pâtes, les féculents, les pâtisseries, les sucres... L'idée du Dr Atkins est que le métabolisme des hydrates de carbone bloque l'élimi-

nation des graisses, puisque les sucres « brûlent » d'abord pour répondre aux besoins énergétiques de l'organisme et que les graisses, qui « brûlent » plus tard, tendent à s'accumuler dans l'organisme.

L'idée est exacte, mais il conviendrait de rappeler que le Dr Atkins est Américain et que ses concitoyens ont, en effet, une forte tendance à consommer énormément d'aliments sucrés et d'hydrates de carbone ce qui est bien moins le cas en France, tout en même temps que beaucoup d'aliments gras, ce qui est, là, le cas en France.

Cela dit, il y a lieu de mettre sérieusement en doute l'inocuité d'un régime où l'on consommerait librement des graisses et des protéines, aussi bien à cause des dangers de surcharge lipidique que présente un tel régime, en dépit des dires du Dr Atkins, qu'à cause des taux de cholestérol auxquels ce régime expose.

De plus, un tel régime aggrave un danger auquel les médecins s'intéressent de plus en plus : celui de la décomposition des sels biliaires dans l'intestin, décomposition qui produit des substances cancérogènes ou co-cancérogènes. Or, une alimentation riche en graisses et protéines accroît la sécrétion biliaire et, du coup, les décompositions de sels biliaires. Ce n'est là qu'un détail.

Le livre d'Atkins (qui parut aux Etats-Unis il y a plusieurs années et qui a, depuis, été réfuté là-bas aussi) fourmille d'assertions qui font sursauter, telles que celle-ci : « Je prescris des mégadoses des vitamines des groupes B, C, et surtout E. » L'hypervitaminose C n'est pas démontrée et commence à être suspectée, mais l'hypervitaminose B¹ est bien connue et dangereuse. De plus, les vitamines du groupe B servant à l'assimilation des hydrates de carbone, on en voit mal l'utilité dans un régime sans ces hydrates... Quant à une « mégadose » de vitamine E, on n'en voit pas non plus l'in-

KONRAD LORENZ

Entretiens avec Eric Laurent

Stock, 121 p. 22 F franco.

Il parle simplement. Il apporte des faits : les grands mammifères et même les oiseaux peuvent devenir névrosés ; il peut exister des oies « autistiques » ; le nombre de vocables utilisés en français et en allemand décroît de manière exponentielle (signe de décadence évident...) ; un canard n'aime pas entendre un autre canard crier ; le salut entre canards est un signe de menace « redirigé »... Tout cela laisse penser que l'éthologie, ou étude du comportement, est une science facile. Peut-être l'est-elle, après tout. Mais ce qui rend Konrad Lorenz particulièrement attachant, ce sont ses prises de position personnelles : à force de rechercher et d'établir des lois du comportement, il eût pu avoir, comme Skinner, la tentation de penser que le comportement est prévisible ; eh bien, non, « Vous ne savez jamais, dit-il, chez celui qui vous traite de façon généreuse et sociale, quelle est la part de désirs instinctifs, de tendance naturelle, et quelle est la part de la structure additionnelle de la culture, de la morale consciente ». Et puis il est nuancé, ce qui devient rare : il trouve les révolutions des jeunes infantiles, mais il juge l'infantilisme nécessaire pour obtenir des changements et il fonde même beaucoup d'espoirs dessus.

Ces interviews, recueillies par Eric Laurent, ont passé en janvier 1974 à France-Culture : elles méritaient largement d'être fixées sur le papier et offertes, pour quelques francs, à tous les gens d'esprit vif et prudent...

G. M.

HERVE DICKY

Les bases techniques du Go

Livre par Lim Yoo Jong
et Hervé Dicky.

Chiron, 52 F franco.

Faut-il jouer au Go pour s'amuser ou considérer ce jeu comme une étude ? Pour ceux qui ont choisi la seconde solution, assurément la plus fructueuse, voici deux nouveaux ouvrages. « L'A.B.C. du Go » est le second traité du genre publié en France. Le premier avait été écrit au moment où le Go était introduit dans notre pays. Comme rien n'existait auparavant, il fallait s'en contenter. Le résultat était touffu et inégal. « L'A.B.C. du Go » bénéficie des quatre années d'expérience de l'Association française de Go. Il découvre aux débutants les différents aspects du jeu de Go et répond clairement aux difficultés rencontrées lorsque l'on aborde ce jeu pour la première fois. Le second ouvrage, « Les bases techniques du Go », s'adresse à des joueurs plus confirmés, qui ont déjà une expérience et qui ont assimilé les règles fondamentales énoncées dans le premier ouvrage. Il montre comment jouer avec un handicap de 9 pierres. Ce traité technique devrait être suivi de nombreux autres.

J.-R.G.

PIERRE CARRIERE

Économie de l'URSS

Masson, 67 F franco.

L'Union Soviétique est le plus grand pays du monde et la deuxième puissance économique mondiale. Son ambition : être le leader du camp socialiste dans lequel vit le tiers de l'humanité. De ce fait, ce pays ne peut pas être ignoré. Pierre Carrière nous montre dans cet ouvrage comment est organisée l'économie soviétique en fonction d'une donnée fondamentale d'un espace géographique non maîtrisé : le déséquilibre entre la répartition des hommes et celui des ressources du sous-sol dans un pays resté longtemps rural.

J.-R.G.

J.-R.G.

térêt, le rôle exact de cette vitamine (dont on ne connaît pas de carences) étant encore très mal connu. Et que dire d'une assertion aussi fantaisiste que celle-ci : « Pour les crampes des jambes, prenez du calcium ». Même si ces crampes sont associées à des varices ? Et est-ce ainsi que le Dr Atkins soignerait l'artérite, cause possible des crampes des jambes ?... Voilà qui laisse rêveur. Sinon fort mécontent.

G. M.

ALBERT DUCROCQ

La France vue de l'Espace

Publications Filmées d'Art
et d'Histoire.

210 F franco.

C'est à une véritable découverte que nous convie Albert Ducrocq avec cet ouvrage : la découverte de notre pays vue depuis l'espace. La plupart des photographies significatives (il y en a 84 en tout) prises par Skylab et ERTS 1, lors de leur passage au-dessus de notre pays, sont réunies dans cet ouvrage en forme de diapositives projetables sur grand écran. Chaque photo est

accompagnée d'un commentaire. L'intérêt est double : il est à la fois scientifique et esthétique. Scientifique car on trouve à travers les diapositives une excellente illustration des méthodes de la photographie spatiale (méthode de la fausse couleur et des équidensités) permettant de faire apparaître sur le document des détails invisibles normalement à l'œil nu ou dans les émulsions photographiques ordinaires tant il est vrai que chaque corps photographié émet un rayonnement dans une bande spectrale qui lui est propre. D'autre part, l'ensemble des documents réunis ici, a révélé aux savants une France insoupçonnée traversée de failles plus ou moins profondes, peut-être révélatrice de gisements miniers ou pétroliers insoupçonnés. Intérêt esthétique : les multiples photographies des régions françaises nous révèlent la beauté des structures géologiques dans lesquelles nous vivons et qui sont parfois surprenantes. De par l'intérêt, ce livre (qui est le seul de son genre en France) devrait sans aucun doute connaître un vif succès de la part des éducateurs, mais aussi du simple particulier curieux de voir notre pays depuis l'espace et d'en connaître son histoire géologique.

ROGER CARATINI

Techniques et métiers

Bordas-Encyclopédie,
202 p., 63,25 F franco.

Avec « Techniques et Métiers », Bordas-Encyclopédie nous propose le 22^e et dernier volume d'une œuvre thématique assez curieusement découpée, passant allègrement, par exemple, de l'aventure littéraire de l'humanité à la vie des plantes. Ce dernier volume est déconcertant, et là encore dans son découpage : huit pages intelligemment illustrées sont consacrées à la navigation de plaisance (avec force détails sur les manœuvres, louvoyage ou virement de bord), quelques colonnes perdues à la photographie ! Au crédit : une unité de ton, un langage sobre et concis, des schémas et des diagrammes originaux. Au débit : le caractère parfois un peu trop « résumé » de certains articles bien que de très bon niveau. Mais, prévient l'Editeur, l'esprit de l'encyclopédie n'est pas ici dans une revue systématique des connaissances, mais dans l'exposé personnel de certaines questions fondamentales. Ajoutons que pour son prix (de 40 à 54 F le volume), le lecteur n'est pas volé !

MARC HILLEL

Au nom de la race

Fayard, 310 p., 41,40 F franco.

FRANÇOIS DE FONTETTE

Le racisme

P.U.F., coll. « Que sais-je ? »,
122 p., 8,50 F franco.

Voici deux ouvrages qu'il convient de lire l'un après l'autre, car leur sujet n'a jamais cessé d'être actuel et le demeure. Celui de Marc Hillel est une étude historique détaillée du génocide perpétré par les doctrinaires racistes du III^e Reich sur les Juifs des territoires sous leur domination. Celui de François de Fontette est également une étude historique mais générale, sur le racisme depuis ses origines, qui sont très anciennes. Le premier surtout, par les documents qu'il rapporte

(et qui sont incontestables) sur la fameuse entreprise de « régénération » de la « race aryenne » par sélection eugénique illustre l'absurdité odieuse de certaines appropriations de la science par la politique. La race aryenne n'a jamais existé que dans l'imagination des Nazis et reste inconnue des ethnologues. Et les résultats de l'expérience eugénique furent lamentables : les enfants nés de croisements sélectifs furent d'un niveau intellectuel souvent inférieur à la moyenne.

On regrettera vivement, toutefois, que ni l'un ni l'autre ouvrages n'aient été complétés par des études de génétique. Celles-ci eussent démontré que les races « pures » sont les plus exposées à la dégénérescence et à l'accroissement mathématique des tares récessives. Les études récentes de biologie démontrent également que les races artificielles créées par sélection peuvent s'améliorer » superficiellement, mais elles perdent alors un caractère essentiel à leur survie, qui est la variabilité.

Car la tentation reste grande chez les profanes de croire qu'il est des races physiologiquement « inférieures » et d'autres « naturellement » supérieures : c'est la culture qui fait la différence et les détournements de l'ethnologie et de la génétique restent pour toujours inadmissibles.

MAURICE KRAFT

Guide des volcans d'Europe

Delachaux & Niestlé,
412 p., 87,40 F franco.

Premier guide du genre, à notre connaissance et quasi-chef-d'œuvre sur lequel il sera difficile de surenchérir. L'Islande y occupe, évidemment, la part du lion, avec l'Italie et la Sicile. Les études géologiques sont extrêmement précises et les itinéraires bien établis. Enfin, la partie historique concernant chaque volcan est concise et complète. Nombreuses illustrations.

G. M.

Annuaire du Bureau des longitudes pour 1975

Gauthier Vilars, 86 F franco.

L'Annuaire du Bureau des Longitudes est une véritable institution. Contenant des éphémérides astronomiques pour l'année en cours, il paraît chaque année sans interruption depuis 1796 ! Depuis 1968, l'ouvrage ne se contente plus de donner uniquement ces éphémérides à l'usage des astronomes, navigateurs, ou simples curieux. Il est agencé en plusieurs parties contenant des articles divers de manière à ce que les volumes constituent au fil des ans, une véritable encyclopédie physique et spatiale traitant de questions aussi variées que les marées terrestres, la magnétosphère, les météores ou la géodésie.

J.-R.G.

FARLEY MOWAT

Mes amis les loups

Arthaud,
252 p., 51,75 F franco.

Farley Mowat n'est certes pas Conrad Lorenz et ne le prétend sans doute pas. Chargé par les services canadiens de protection de la nature d'établir un rapport sur les ravages que perpétueraient prétendument les loups sur les troupeaux de caribous, dans le Grand Nord, il en vint d'abord à se prendre d'affection pour les loups et ensuite à les disculper. En effet, les loups n'attaquent que les bêtes malades ou les moins rapides et ils entretiennent donc la santé des troupeaux. Ce qui fait le sel de ce livre, qui s'est vendu à 300 000 exemplaires au Canada, c'est la verve truculente, (un rien vulgaire il faut le dire) de l'observation. Considérés d'un point de vue aussi effrontément anthropomorphique que celui de Mowat, les loups forcent, en effet, la sympathie... et paraissent souvent plus réservés que l'auteur ! On se prend parfois à regretter l'héroïsme épique et sobre du « Croc-Blanc » de Jack London.

G. M.

● Les ouvrages dont nous rendons compte sont également en vente à la Librairie Science et Vie. Utilisez le bon de commande p. 148.

HAUTE-FIDELITE

MOINS DE 400 000 CHAINES HI-FI EN FRANCE

Le XVII^e Festival International du Son s'est tenu à Paris du 10 au 16 mars dernier. Ce fut une nouvelle fois l'occasion de faire le point sur les problèmes techniques et économiques dans le domaine du matériel sonore.

Le parc des divers appareils sonores a fait l'objet d'une première estimation pour 1974. C'est ainsi qu'à la fin de cette année on a calculé qu'il y avait 8 300 000 électrophones, 4 100 000 magnétophones à cassettes, 1 900 000 magnétophones à bobines et 1 200 000 chaînes électroacoustiques. Parmi ces chaînes, 30 % environ, soit moins de 400 000, sont des chaînes répondant aux normes haute-fidélité. Cela représente un taux d'équipement de 2,3 %. Nous sommes, on le constate, encore loin d'une véritable démocratisation de ce type de matériel.

Les tendances économiques du marché en 1974 se sont caractérisées par une nette expansion dans le secteur des chaînes électroacoustiques, notamment du bas de la gamme, et des magnétophones à cassettes. Cette forte expansion des chaînes du bas de gamme a produit, en contre-partie, une récession du marché de l'électrophone.

En ce qui concerne l'évolution technique, on doit observer tout d'abord que la tétraphonie était présente sur tous les stands du Festival. Mais, pour l'instant, personne ne semblait croire à son essor prochain d'un point de vue commercial. L'absence complète d'une solution de normalisation (qu'on n'envisage même pas actuellement) ne contribue pas, évidemment, à inciter les acheteurs à s'équiper.

Les constructeurs utilisent de façon générale les semi-conducteurs, circuits imprimés et circuits modulaires enfichables. Toutefois, l'emploi des circuits

intégrés est encore limité aux étages de préamplification, de fréquence intermédiaire et de décodage dans les adaptateurs de modulation de fréquence, mais dans ces domaines, leur emploi a tendance à se généraliser compte tenu des améliorations constantes apportées par les fabricants de ce type de composant.

Les têtes de lecture. Elles sont dans la grande majorité magnétiques. Les constructeurs s'efforcent d'améliorer sans cesse leurs performances, la courbe de réponse et, principalement, la sensibilité, paramètre qui conditionne en partie le rapport signal/bruit de la chaîne haute-fidélité ; néanmoins, ce type de matériel demeure un maillon critique.

Les tables de lecture. Elles bénéficient d'améliorations notables, notamment en matière de

technique d'asservissement et de régulation électronique du mouvement de rotation du plateau. Parmi les perfectionnements, est apparu un système d'arrêt opto-électronique des bras de lecture et une protection renforcée contre la transmission des bruits.

Les tuners. D'une façon générale, on peut noter de meilleures performances dans les appareils du haut et de milieu de gamme. Des constructeurs ont présenté des appareils digitaux à cartes perforées permettant une présélection des programmes, ou munis d'un affichage digital intégré. Furent également présentés quelques modèles à réception tétraphonique ; mais on doit souligner que dans les conditions actuelles la société Radio-France n'envisage pas d'émissions en tétraphonie.

Les magnétophones. Les modèles à cassettes dépassent en nombre sinon en qualité les matériels à bobines. Ils sont tous équipés d'un système d'affaiblissement de bruit (A.N.R.S. - D.N.L. - Dolby, etc...) et d'un système de polarisation commutable pour la lecture des bandes à haut pouvoir résolvant (bandes au chrome). Les magnétophones à bobines présentent en général de grandes possibilités d'en-

« Et il y en a qui prétendent que la stéréo perdrait du terrain ! »



enregistrement et de lecture et les plus perfectionnés d'entre eux sont munis de dispositifs automatiques d'inversion du défilement en fin de bande, de commandes digitales, ou par ultrasons.

Les appareils d'amplification. Les amplificateurs, amplificateurs seuls, amplificateurs avec préamplificateur incorporé, amplificateurs avec adaptateur M.F. incorporé sont extrêmement variés, comprenant à la fois des appareils prestigieux et des modèles beaucoup plus modestes aux performances toutefois satisfaisantes.

Mais c'est toujours la course à la puissance ; souvent il faut bien le dire, sans nécessité. On pouvait voir des amplificateurs de 2 x 200 W, 2 x 300 W, 2 x 450 W. Il est à regretter que certains constructeurs ou importateurs persistent à exprimer la puissance de sortie en des unités fantaisistes telles que le « watt musical », « watt crête », « watt crête à crête », ou additionnent la puissance de sortie de deux canaux, voire de quatre canaux (s'il s'agit d'un appareil téraphonique) pour abuser les acheteurs non avertis.

La protection des amplificateurs contre les surcharges, les courts-circuits et les élévations de température est notoirement en progrès. Enfin, certains constructeurs semblent avoir définitivement renoncé au cablage classique pour utiliser des circuits modulaires enfichables.

Enceintes acoustiques. Elles restent les maillons faibles de la chaîne haute-fidélité mais reçoivent chaque année leur contingent de perfectionnements. On pouvait noter, cette année, que la technique de l'asservissement tente de plus en plus les constructeurs : l'un d'entre eux innove avec un double asservissement en vitesse et en pression. On a pu également voir une enceinte desservie par accéléromètre, une enceinte munie d'un préamplificateur d'asservissement dont le fonctionnement repose sur un capteur électromagnétique d'accélération du déplacement de la membrane permettant une réponse en fréquence pratiquement rectiligne jusqu'aux fréquences les plus basses du registre grave.

Telles sont les grandes tendances qui se sont dégagées de ce Festival du Son. Dans nos prochains numéros, nous reviendrons plus en détails sur les nouveaux matériels présentés.

SON



MAGNÉTOPHONE AUTOMATIQUE

Présenté au dernier Festival du Son, l'Akai GXC 510 D est un nouveau magnétophone à cassette qui comporte deux systèmes correcteurs : le système Dolby d'atténuation des bruits de fond et le système ADR qui limite la distorsion des fréquences aiguës en dessous du seuil de saturation de la bande. L'appareil possède en outre un dispositif qui permet son emploi en enregistrement automatique.

Le GXC 510 D se présente verticalement. Il est équipé de deux têtes magnétiques travaillant sur quart de piste. Les fluctuations totales de vitesse sont inférieures à 0,08 %. La bande passante, à ± 3 dB, atteint 30-18 000 Hz avec bande au chrome et 30 à 15 000 Hz avec bande « Low Noise ». La distorsion à 1 000 Hz est inférieure à 1 % et le rapport signal sur bruit est de 58 dB avec Dolby et 50 dB sans Dolby. Cet appareil qui pèse près de 7 kg vaut environ 2 970 F.

SON

PRÉLUDE

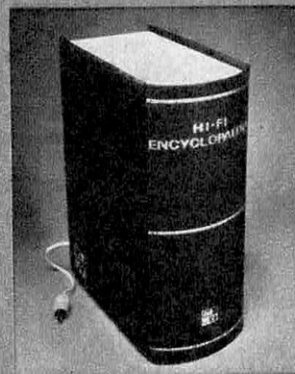
C'est le nom du nouveau combiné conçu par Schneider Radio Télévision et comportant dans un seul coffret compact un amplificateur, un tuner, une table de lecture et un magnétophone à cassette. Seules les deux en-



ceintes acoustiques (équipées de deux haut-parleurs) sont autonomes. Le prix de cet ensemble est d'environ 4 800 F. Le tuner reçoit en stéréophonie la modulation de fréquence avec 4 stations pré-réglées et contrôle automatique de fréquence. L'amplificateur, de 2 x 15 W efficaces sur 4 ohms comporte une sortie pour ambiophonie. Les graves et les aigus sont réglables distinctement. La table de lecture possède les vitesses de 33 et 45 tr/mn, un lève-bras hydraulique et sa cellule dynamique peut être utilisée avec une force d'appui de 1 à 4 grammes. Le magnétophone est équipé d'un atténuateur de bruit de fond, d'un contrôle automatique du niveau d'enregistrement et d'un éjecteur de cassette. L'ensemble mesure environ 57 x 14 x 38 cm et pèse 7 kg.

SON

ENCEINTE ACOUSTIQUE POUR BIBLIOTHÈQUE

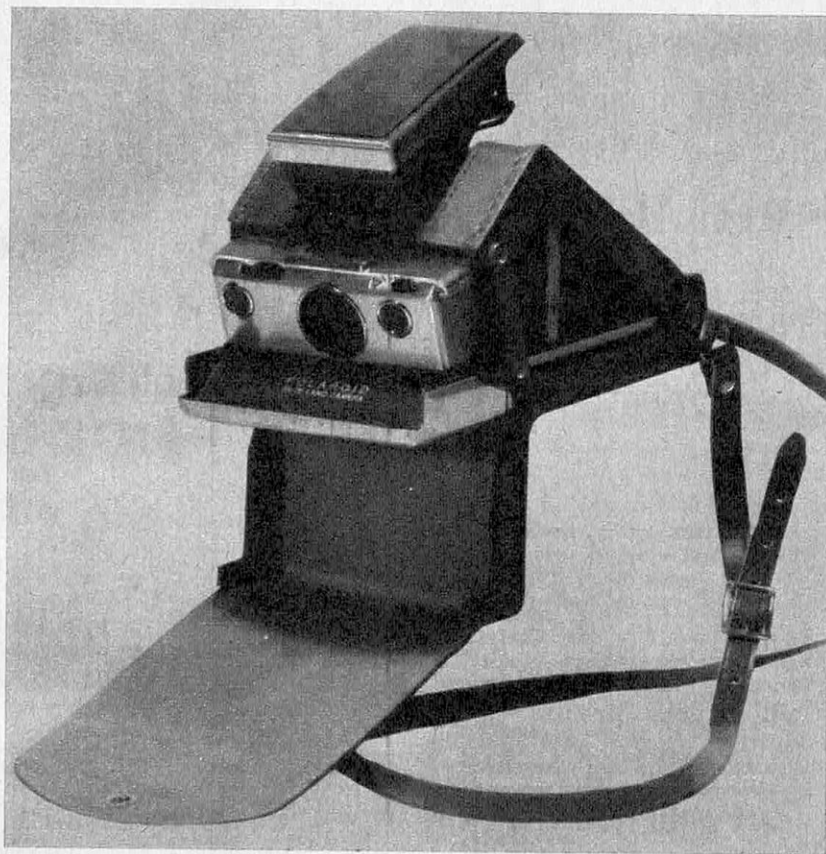


▲ Encyclopedia est une enceinte acoustique qui a l'apparence d'un livre, ce qui la rend discrète dans une bibliothèque. Elle est du type enceinte close à 2 voies et comporte 3 haut-parleurs. D'une puissance de 20 watts efficaces, elle vaut 370 F. (Importateur : Comix, 18, rue de Toul, 75012 Paris).

PHOTO

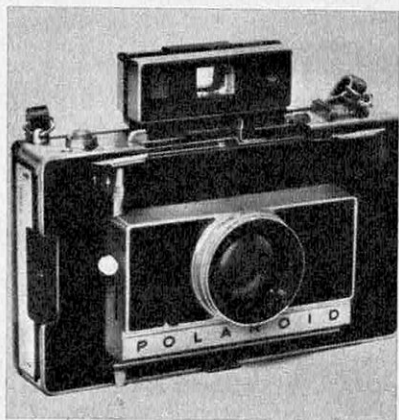
DÉVELOPPEMENT DES DEUX PROCÉDÉS POLAROID

En lançant le SX 70, Polaroid n'a pas pour autant renoncé à son procédé classique de photo instantanée en couleurs, le Polacolor. En fait, les deux techniques font actuellement l'objet de nouveaux développements.



Le procédé SX-70, tout d'abord, est complété par un nouvel appareil, le SX-70-II identique au premier modèle mais moins coûteux (environ 950 F). Il en diffère seulement par sa présentation plus sobre : le revêtement en cuir marron du SX-70 est remplacé par un simili-cuir en matière plastique. Le nouvel appareil reçoit le même film en couleurs que le premier SX-70, lequel donne une épreuve sèche, sans aucun déchet, dès sa sortie du boîtier (traitement durant 4 à 5 minutes).

Le système traditionnel Polaroid reçoit, de son côté, un nouvel appareil professionnel, le modèle 195. Il est à réglage manuel, possède un objectif 4 lentilles type Tessar 3,8/114 mm fermant jusqu'à $f = 64$, dix vitesses de 1 seconde au 1/500, la pose B, la synchronisation pour tous types de flash et un retardateur. Cet



appareil de 1 300 F accepte 3 types de films Polaroid : le 107, noir et blanc de 3 700 ASA (développement en 15 secondes), le 105, noir et blanc de 75 ASA (développement en 30 secondes et négatifs réutilisables) et le 108 de 75 ASA (type Polacolor en couleurs se développant en

60 secondes). Cet appareil recevra en outre dès son avènement le nouveau Polacolor II, film en couleurs dérivé du Polacolor actuel, mais de meilleure qualité.

PHOTO

DES APPAREILS NOUVEAUX

► Miranda vient de mettre sur le marché un nouveau modèle, le Miranda RE-II. Mieux fini que l'actuel Miranda Sensorex II, il en possède les principales caractéristiques.

► L'Olympus OM2 est annoncé mais sa date de sortie non fixée. Ce sera un appareil reflex 24 x 36 électronique et automatique. L'Olympus OM 1, modèle semi-automatique, ne sera pas supprimé pour autant.

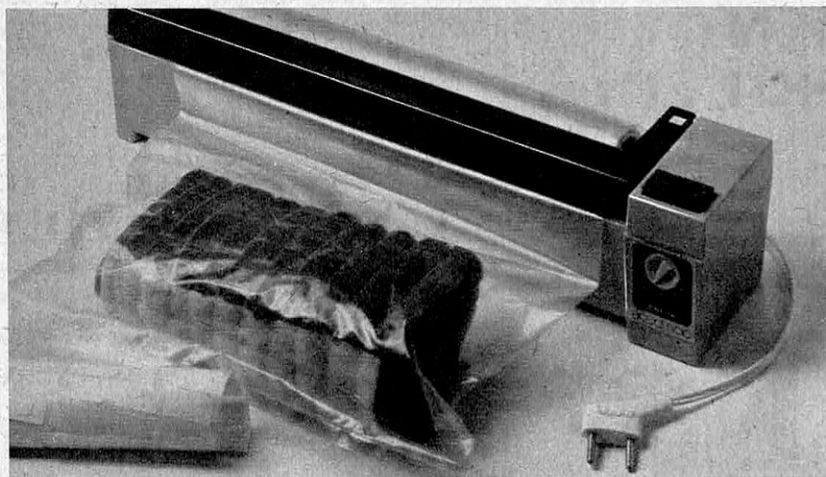
► Le Bauer T 18 ML est un nouveau projecteur super 8 sonore optique et magnétique. En son magnétique, il autorise l'enregistrement et la lecture. Ses principales caractéristiques sont les suivantes : lampe 15 V-150 W, 18 et 24 im/s, amplificateur de 10 W musicaux, bande passante à 24 im/s : 75 à 12 000 Hz en son magnétique de 75 à 6 000 Hz en son optique.

PHOTO

REFLEX SOVIÉTIQUES : 20 % DU MARCHÉ FRANÇAIS

Les Français achètent environ 140 000 reflex 24 x 36 par an. Sur ce nombre, 30 000, soit 20 % sont des Zénit, appareils de fabrication soviétique. Ce sont, il est vrai, les moins chers du marché puisque leurs prix varient de 350 à 700 F selon les modèles.

Dans ce créneau de matériel populaire, de nouveaux produits d'URSS seront bientôt importés, en particulier des téléviseurs en couleurs, des magnétophones et des magnétoscopes. Les services après-vente de ces appareils sont, en ce qui concerne la photo, assurés par des techniciens français aidés de techniciens soviétiques délégués en permanence en France par les constructeurs. Il en sera de même pour les autres matériels.



EMBALLAGE HERMÉTIQUE A LA CARTE

Signe de notre civilisation de consommation : l'emballage hermétique. Il est partout. Au supermarché pour les produits alimentaires, mais aussi dans les rayons de la plupart des magasins pour assurer le conditionnement de nombreux articles. Jusqu'ici, cependant, les consommateurs ne pouvaient pas (ou difficilement) réaliser eux-mêmes de tels emballages. Aujourd'hui, c'est chose changée.

En effet, Calor a réalisé un appareil pour usage domestique, le Soud'sac, qui permet à chacun de réaliser ses propres emballages étanches. Les applications sont nombreuses, qu'il s'agisse d'isoler les aliments destinés à un congélateur ou de protéger, conserver et transporter, sous emballage hermétique, les produits les plus variés, solides ou liquides, les vêtements, documents, etc.

Le Soud'sac Calor se compose d'un corps en plastique jaune comprenant un élément chauffant, d'un boîtier de réglage et de commande de la soudure, d'un bras mobile en matière moulée de couleur marron ou blanche avec curseur de coupe et d'un rouleau de matière plastique à souder. Les dimensions (40 x 9 x 10 cm environ) lui permettent d'être présent en permanence dans une cuisine, sur une table.

Conçu pour le grand public, ce nouvel appareil autorise la confection successive de 15 à 20 soudures. Au-delà de ces chiffres, il importe de le laisser refroidir quelques minutes. Le temps d'une soudure dépend de la nature de la gaine à souder et de son épaisseur, il est réglable au moyen d'un bouton agissant sur 12 graduations.

La gaine en plastique à souder doit être choisie en fonction de l'utilisation du sachet. Pour la

congélation, il faut adopter la gaine spéciale congélation de Calor. Les emballages réalisés avec résistent à -40°C . Cette gaine est insensible aux graisses et aux acides et elle est coulée dans une matière de qualité alimentaire, c'est-à-dire reconnue apte à être mise en contact avec tous types d'aliments. Pour les autres utilisations, on peut employer une gaine en matière « non alimentaire » en vente dans les magasins d'électro-ménagers et les drogueries.

CINEMA

GAMME SONORE SUPER 8 BAUER

La marque Bauer (Ets R. Bosch, 65, av. Faidherbe, 93-Montreuil) a commencé à commercialiser sa nouvelle gamme de caméras super 8 sonores pour film à piste magnétique pré-couchée. La première-née, la Bauer C3 XL Sound, qui avait été annoncée à la dernière Photokina, est maintenant disponible.

Une seconde caméra, la C8 Sound, sera sans doute sur le marché lorsque paraîtront ces lignes. Elle sera suivie, avant cet été, d'un troisième modèle, la Bauer C5 XL.

La Bauer C8 Sound est une caméra perfectionnée équipée d'un zoom Néovaron 1,7 de 7,5-60 mm à commande électrique (vitesse variable) et manuelle. Une touche permet d'obtenir des fondus à l'ouverture et à la fermeture. La visée reflex est équipée d'une mise au point sur micropismes. L'exposition est réglée automatiquement par une cellule au sulfure de cadmium. Cet automatisme est débrayable en vue d'un réglage manuel. La prise de vue se fait à 18 im/s. La partie sonore comporte une prise pour micro avec commande permettant de l'utiliser en sensibilité normale ou réduite. Un casque peut également être branché.

BUREAU

LA PLUS PETITE CALCULATRICE IMPRIMANTE

Canon (importateur : D. Paillot S.A., 7, av. A.-Einstein, 93151 Le Blanc-Mesnil) est le premier fabricant à avoir conçu une calculatrice de poche imprimante : le Pocketronic II est une nouvelle version de cet appareil. Elle ne mesure que 10 x 20 x 5 cm et pèse 700 g avec sa casquette de papier. Sa capacité est



de 10 chiffres, avec virgule flottante. Une touche de pourcentage facilite les opérations. La Pocketronic II permet de faire les 4 opérations, les calculs en chaîne, les calculs avec facteur constant. Elle fonctionne sur le secteur ou sur batterie incorporée assurant 5 heures d'autonomie. Les résultats apparaissent sur une bande de papier de 6 mm de largeur contenue dans un petit chargeur. Une fenêtre formant loupe facilite la lecture des chiffres. Le prix de cette calculatrice est de 1 292 F avec chargeur.

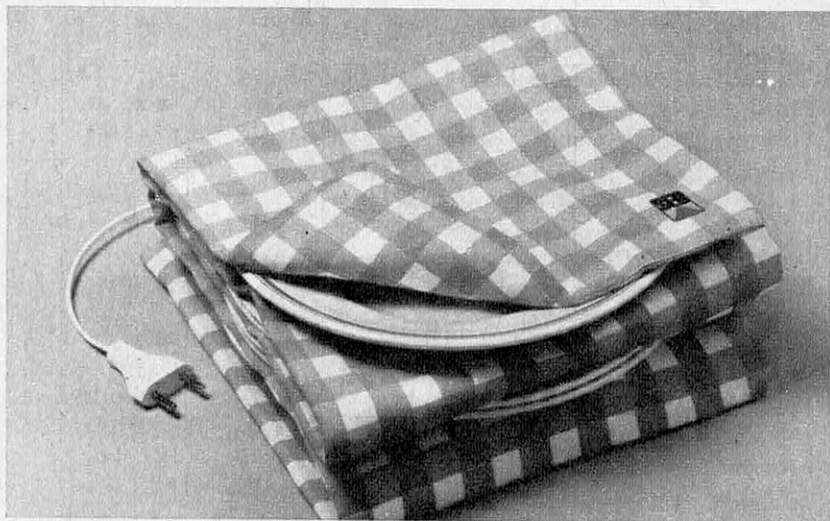
DES APPAREILS ASTUCIEUX

La gamme 1975 des appareils ménagers électriques conçus par SEB comporte plusieurs modèles équipés de perfectionnements susceptibles de rendre l'art culinaire plus facile et plus agréable.

C'est tout d'abord la Super Friteuse Seb, électrique. Elle possède tous les avantages habituels de ce type d'appareil. Mais, en plus, elle détruit les odeurs de friture, élimine les projections d'huile, supprime toute manipulation dangereuse. Elle comporte essentiellement une cuve en aluminium poli, un système intérieur à crémaillère qui permet le relevage du panier à friture et un couvercle assurant une fermeture de l'ensemble. Le fonctionnement est des plus simples : verser l'huile dans la cuve jusqu'à un repère, brancher et régler le thermostat à la température voulue (position 1 ou 2). Un voyant rouge s'allume. Lorsqu'il s'éteint, l'huile est à la température souhaitée. Placer le panier garni dans la glissière de la crémaillère, fermer la friteuse. Il suffit alors de tourner la manette qui commande la crémaillère pour plonger le panier dans le bain d'huile. Le temps de cuisson écoulé, tourner la manette pour remonter le panier, laisser égoutter 10 secondes avant d'ouvrir le couvercle.

Fonctionnant en vase clos, aucune odeur, ni aucune projection ne sont possibles. De plus, la vapeur de cuisson est canalisée dans un filtre spécial d'où elle sort désodorisée et dégraissée.

La cuisson s'effectue dans des conditions optimales. Le thermostat limite la température de l'huile à 180°, au-dessous du seuil critique de décomposition. Cette friteuse dont la puissance



Chaudes, chaudes, les assiettes !

est de 1 900 W peut recevoir 3 l d'huile ou 6 pains de végétaline et 2 kg de pommes de terre. Son prix est d'environ 259 F.

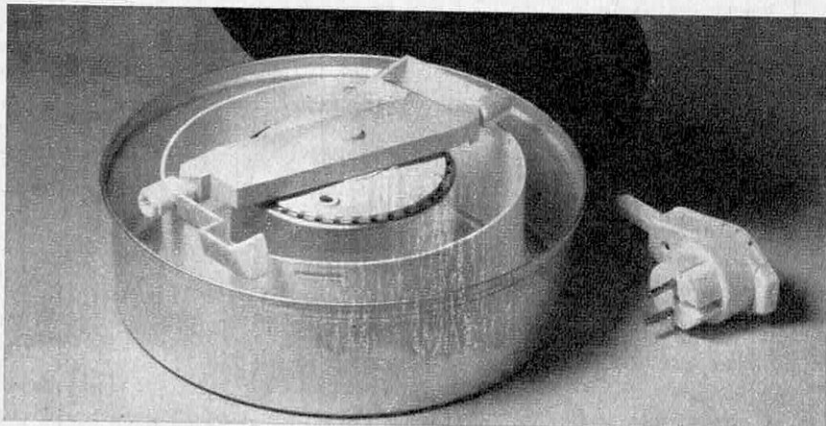
Second appareil conçu par Seb, une sorbetière permettant de fabriquer un litre et demi de glace à deux parfums, est équipée d'un avertisseur sonore, contenu dans la prise secteur, qui signale l'arrêt des batteurs. Cette sorbetière se place dans le compartiment à glace d'un réfrigérateur après avoir été branchée sur le secteur. Après 40 ou 60 minutes, les batteurs se relèvent automatiquement, le moteur s'arrête et l'avertisseur sonore se met à fonctionner. On débranche alors l'appareil et on retire le bloc batteur. Il faut ensuite 1 à 2 heures pour obtenir la glace. Prix : env. 150 F.



Plus de cuisine empestée.

importe seulement de mettre au moins une assiette par pli. La capacité globale est de 12 assiettes. La housse qui entoure les résistances est amovible et lavable. D'une puissance de 100 W, ce chauffe-assiette est vendu environ 55 F.

Dernier appareil, un « grille tout pain » automatique. Il possède un dispositif breveté qui centre automatiquement le pain entre les éléments chauffants afin d'assurer une cuisson uniforme. D'une puissance de 850 W, cet appareil accepte aussi bien des tranches de pain que des tranches de ficelle ou de baguette. Dès que la cuisson est achevée, la tranche de pain est éjectée automatiquement. Selon les modèles, ce grille-pain vaut de 98 à 130 F.



Dring, dring, la glace est battue.

SCIENTIAM 75

Foire de Paris (26/4-11/5)

2^e exposition des Sciences et Techniques d'Amateurs, SCIENTIAM sera cette année le **salon de l'animation scientifique**.

Au programme :

— **Un bassin de navigation** permettra l'évolution de bateaux télécommandés (modèles réduits « Marie-Christine »).

— **Des séances de planétarium** auront lieu toutes les demi-heures. Les commentaires seront assurés par des spécialistes bien connus, dont M. Albert Ducrocq.

A noter que si les étoiles sont universelles, le planétarium, lui, est japonais (GOTO).

— Peut-on élever **des insectes** chez soi ?

L'office pour l'Information Entomologique répondra oui. Il présentera des espèces venues d'Afrique, d'Amérique du Sud, la naissance des insectes et la reconstitution d'une mare.

— Les visiteurs curieux de connaître la composition de leur sang pourront observer leurs globules au microscope.

L'opération est gratuite, il ne faut qu'un peu de courage pour se faire piquer le bout du doigt.

Des **préparations microscopiques** seront présentées par M. Nublat, un des meilleurs préparateurs d'Europe.

— Des agrandissements photographiques mon-

treront le ciel tel qu'on le voit à travers l'oculaire du grand **télescope** du monde (télescope du Mont Palomar, 5 m de diamètre).

— Un « **train de jardin** », télécommandé et long de 200 m, traversera SCIENTIAM à toute vapeur (CENTRAL-TRAIN).

— Sans doute pour « l'année de la femme », Jean Thevenot fera connaître aux visiteurs un enregistrement d'un style très particulier : celui des rires des femmes à travers les pays du monde. (PRENEURS DE SONS).

Les visiteurs pourront eux-même faire **enregistrer leur voix...** ou leur chansons, sur le stand de GAMMA-DIFFUSION et repartir avec leur « premier 45 tours » sous le bras.

— Si vous avez chez vous de jolies pierres dont vous ignorez la provenance ou la nature, apportez-les, la Fédération Française de **Géologie** les analysera pour vous.

— Tous ceux qui se passionnent pour les techniques des radio-amateurs pourront faire la connaissance de correspondants à l'écoute à l'autre bout du monde (**liaisons radio et T.V.**).

— Enfin, la Société **Mycologique** ne se contentera pas de vous indiquer quels sont les bons et les mauvais champignons, elle invitera tous les jours un cuisinier célèbre à dévoiler une de ces meilleures recettes de champignons.

SCIENTIAM vous attend au bâtiment 1, parc des Expositions, Porte de Versailles, de 10 à 19 h et les mardis et vendredis jusqu'à 22 h 30.

COMMUNIQUÉ

si vous aimez **LES LIVRES,**
si vous êtes adhérent à un **CLUB LITTÉRAIRE,**
Si vous ne savez... plus où les mettre...

LA MAISON DES BIBLIOTHÈQUES

LA PLUS MODERNE DES MAISONS SPÉCIALISÉES

100 MODÈLES VITRÉS

SUPERPOSABLES — JUXTAPOSABLES — DÉMONTABLES — ACCORDABLES

Du Modèle INDIVIDUEL au GRAND ENSEMBLE



STANDARD 5 rayons
Ht 144 - Larg. 94 - Prof. 20



TOUS FORMATS
Ht 195 - Larg. 94 - Prof. 30-20

Étagères en multipli, montants en aggloméré, placage acajou traité ébénisterie, vernis cellulosique satiné, teinte acajou s'harmonisant avec tous les styles - Fonds contre-plaqué - Vitres coulissantes avec onglets, bords doux - Stabilité garantie - Modèles de 2 à 8 rayons de tous formats.



GRANDE LARGEUR
Ht 195 - Larg. 154 - Prof. 38-25



RUSTIQUE
avec portes ouvrantes

PRIX IMBATTABLES !

A.E.G. TELEFUNKEN FRANCE :

Une industrie d'avant-garde

Seule firme mondiale à présenter en 1935 le premier magnétophone, en 1936 le premier téléviseur au Salon de Paris et, en 1970, en association avec « Teldec », le premier disque vidéo du monde, A.E.G. TELEFUNKEN se situe depuis 1886 à la pointe de la technicité, électrotechnique autant qu'électronique.

Avec l'appui du groupe dont on connaît la puissance et la renommée (un personnel de plus de 166 500 personnes, un chiffre d'affaire en 1974 de 25 milliards de francs et des activités dans 140 pays) et qui se positionne ainsi comme la seconde entreprise d'Allemagne et la troisième de l'Europe, la filiale française A.E.G. TELEFUNKEN FRANCE fut créée en 1969. Présidée par Monsieur Pierre LEISTEN-SCHNEIDER, soutenue par une des meilleures équipes de chercheurs scientifiques et de techniciens, la filiale est en pleine expansion depuis sa création et connaît un succès croissant grâce à ses innovations permanentes.

A.E.G. TELEFUNKEN FRANCE développe une activité considérable dans des secteurs aussi différenciés que :

— « Radio-Télévision-Magnétophone » ;

- « Electroménager » ;
- « Composants électroniques » ;
- « Outillage électroportatif, moteurs, matériel électrique industriel » ;
- « Electronique professionnel » ;
- « Applications industrielles de l'énergie électrique » ;
- « Trafic ferroviaire, maritime et aérien » ;
- « Batteries solaires » ;
- « Réacteurs nucléaires ».

Simple ou élaborés la gamme des produits TELEFUNKEN, offre à une clientèle exigeante de particuliers ou d'industriels, les hautes qualités techniques qu'elle souhaite ou qu'elle exige. Navigation spatiale, télécommunication, informatique, nouveaux types de guides d'ondes (Concorde), système de transmission à distance, applications à l'énergie électrique, autant de domaines maîtrisés et développés par le groupe et dont les découvertes et les techniques se répercutent avec la même fiabilité et la même rigueur dans les secteurs de la Haute-Fidélité et de l'Audio-Visuel. Si A.E.G. TELEFUNKEN FRANCE offre une qualité de produits égale à la qualité de ses services, elle n'en demeure pas moins soucieuse d'approfondir constamment ses recherches en faisant reculer chaque jour un peu plus les limites du possible dans le domaine de la technique moderne.

COMMUNIQUÉ

Installez-vous ULTRA-RAPIDEMENT

EXEMPLE DE SUPERPOSITION ET JUXTAPOSITION
PAR SIMPLE POSE, SANS FIXATION



100 COMBINAISONS D'ASSEMBLAGE

6 LARGEURS : 64 à 186 cm

4 PROFONDEURS : 20-25-30-38 cm

7 HAUTEURS : 64 à 224 cm

DÉPARTEMENT SUR MESURES

De nombreux bois : vernis - stratifiés - à cirer

Devis gratuit rapide - Délais d'exécution respectés

SPÉCIALITÉS DE RUSTIQUES - MEUBLES DE STYLE

LIVRAISON FRANCO - FACULTE DE RETOUR

POUR OBTENIR NOTRE CATALOGUE ILLUSTRÉ GRATUIT, DÉCOUPEZ LE

BON

CI-JOINT

Veuillez m'envoyer sans engagement, votre catalogue contenant tous détails, hauteur, largeur, profondeur, bois, contenance, prix, demande de devis, etc...

M

à

et RENVOYEZ-LE à **LA MAISON DES BIBLIOTHÈQUES**, 61, rue Froidevaux - 75014 PARIS

ou APPELEZ LE **633.73.33**

Répondeur automatique, même la nuit
ou les jours fériés, sans interruption.

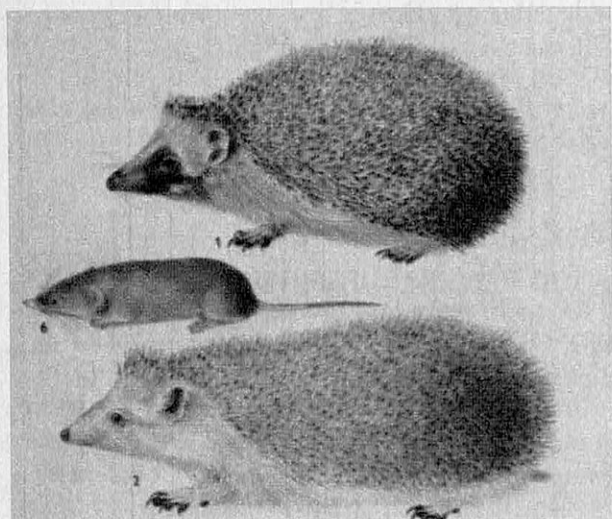
ou VISITEZ NOS EXPOSITIONS ouvertes tous les jours, même le samedi

(FRANCE) BORDEAUX : 10, rue Bouffard - CLERMONT-FD : 22, rue G. Clemenceau - GRENOBLE : 59, rue Saint-Laurent - LILLE : 88, rue Esquermoise - LYON : 9, rue de la République - MARSEILLE : 109, rue Paradis - NANTES : 9, rue J. J. Rousseau - NICE : 8, rue de la Boucherie - RENNES : 18, quai Emile Zola - TOULOUSE : 2-3, quai de la Daurade.

(ETRANGER) BELGIQUE - BRUXELLES 1000 : 54, rue du Midi - LIEGE 4000 : 47, bd d'Avroy - PAYS BAS - BUSSUM : 3 Slochterenlaan, P.O. Box 478 - PORTUGAL - FARO : 55 B, rua do Alportel - CANADA - MONTREAL : 357E - PQ. - 10,485 bd Saint Laurent.

LA MAISON DES BIBLIOTHÈQUES EXPOSE A LA FOIRE DE PARIS - Pavillon 5 - Allée D - Stand N° 5 D 4

A LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE



GUIDE DU PROMENEUR DANS LA NATURE. Félix, Toman, Hisek. — Classification du monde vivant. — Règne végétal: les Champignons, les Lichens, les Bryophytes, les plantes vasculaires, les plantes à fleurs. — Règne animal: les Mollusques, les Arachnides, les Myriapodes, les Crustacés, les Insectes, les Poissons, les Batraciens, les Reptiles, les Oiseaux, les Mammifères, Mammifères et Oiseaux protégés en France. Bibliographie. Index botanique et zoologique. — 424 p., 13,5 × 19,5, 1 193 dessins en couleur. Cartonné et plastifié, 1974 F 42,00

LES PORTES DE LA PERCEPTION. Aldous Huxley. — La mescaline et ses conséquences «extra-sensorielles». La perception en général. Dieu et la religion. La mort et l'immortalité. Le magique et le spirituel. Société de consommation et agressivité de la vie moderne. Le progrès et le bonheur. Le pouvoir et la puissance. Propriété et répartition des richesses. Notes sur le Zen. 256 p., 13,5 × 20. Couverture ill. coul. F 30,00

L'AUTOMOBILE DE LA PÉNURIE (Économiser un tiers d'essence). J.-A. Grégoire. — L'homme de 1975 n'ose plus regarder son avenir en face. Le temps des économies draconiennes. Établissement d'un programme d'essais. Les essais. L'automobile de la pénurie. Le poids, voilà l'ennemi. Toujours Bibendum: surveillez vos pneus. L'air résiste plus que le sol à l'avancement. Influence de la conception du moteur sur la consommation. Voiture électrique, voiture de pénurie? L'automobile de la pénurie existe. Citoyens, constructeurs et gouvernement face à la crise. Voiture américaine, voiture de la déraison. L'Automobile de l'avenir? — 158 p. 14 × 20, 16 p. ill. h.t., 1975 F 20,00

L'HOPITAL EN OBSERVATION. F. Steudler. — Préface d'Alain Touraine. — Domaine de la maladie et de la mort, c'est-à-dire à la fois de la technique et du surnaturel, l'hôpital a longtemps échappé à l'analyse économique et sociologique. Osait-on parler de l'hôpital public comme d'une industrie ou d'un commerce? En termes d'investissements, de financement, de rentabilité? Et pourtant la croissance considérable des coûts hospitaliers a attiré l'attention sur l'urgence d'une politique globale de la santé. Mais du Directeur d'hôpital, du Professeur de C.H.U., du corps médical, qui décide? Qui est au pouvoir? 272 p., 12 × 17,5, 1974 F 17,00

VENDEURS ET ACHETEURS FACE AU CONTRAT DE VENTE. (Conclusion, Exécution, Contentieux). — G. Raymond. — Introduction. La formation du contrat de vente. Les obligations du vendeur. Les obligations de l'acheteur. 296 p., 21 × 27. Vendu avec « bon de mises à jour gratuites ». 1^{re} édition, 1975 F 65,00

NOURRIR DIX MILLIARDS D'HOMMES ? J. Klatzmann. — La situation de l'alimentation dans le monde: de la famine aux excès alimentaires. Les deux facteurs du niveau alimentaire: population et production agricole. Les menaces. Les illusions sur les aliments d'origine non agricole. Pas d'agriculture sans engrais ni pesticides. Les ressources naturelles et leurs limitations. Les techniques et les hommes: Les immenses possibilités de progrès, les obstacles humains. Où va-t-on et que faire? 272 p., 13,5 × 21, 1975 F 37,00

SALISSURES DE FAÇADES. C. Carrie, D. Morel. Avec la participation de J. Fourquin. — (Étude effectuée sous la direction du RAUC.) Définition et importance du problème. Les causes: La pollution atmosphérique. Les poussières. Action de l'eau de pluie. — Les solutions: Terminologie-Modénature des façades. Rejet des eaux de ruissellement. Parements et mouluration. Raccordement d'éléments. Éléments à facettes. — Annexe: schéma de prise de compte des salissures à la conception. — 24 pl. coul. en fin de volume. 128 p., 16 × 25. 33 fig., 23 tabl., 1975 F 96,00

LA SPÉLÉOLOGIE (Une aventure, une science, un sport). A. de Martynoff et F. Lambert. — La spéléologie en Europe et dans le monde. Le terrain de jeu: le karst. L'équipement et l'entraînement. La prospection. L'exploration. Les dangers. Au service de la science. Tourisme et protection. Le jargon des spéléologues. Bibliographie. 208 p., 16 × 24,42 photos noir, 8 h.t. couleur, 1975 F 35,00

CONSTITUTION ET FONCTIONNEMENT DES ASSOCIATIONS ET SYNDICATS. R. Chauveau. — I. Associations: Généralités. Loi de 1901. Différentes catégories d'associations. Constitution. Formalités. Capacité. Organes, Assemblées, Conseils, Bureaux. Ressources et Patrimoine. Droits et Obligations des membres. Relations avec les tiers. Reconnaissance d'utilité publique. Les fondations. Contrôle des Pouvoirs publics. Associations étrangères. Unions d'associations. Congrégations religieuses. Dissolution. Face au fisc. — II. Syndicats: Généralités. Code du travail. Constitution. Fonctionnement. Capacité. Activité. Ressources et patrimoine. Responsabilités. Union des syndicats. Dissolution. Formules commentées. Comptabilité. Bibliographie sommaire. Textes officiels. Tableaux comparatifs entre les associations et les syndicats. — 244 p., 21 × 27. Vendu avec « bon de mises à jour gratuites ». 5^e édition, 1975 F 50,00

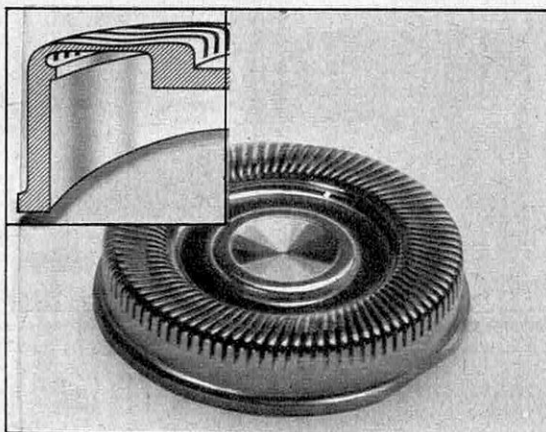
CALCUL ET CONTRÔLE DES PRIX DE REVIENT. R. Mazars. — Éléments du prix de revient. Contrôle des prix de revient. Comptabilisation et problèmes particuliers. Annexe: Extraits du plan comptable général. — 204 p., 21 × 27. Vendu avec « bon de mises à jour gratuites ». 3^e édition, 1975. F 55,00

(voir suite page 148)

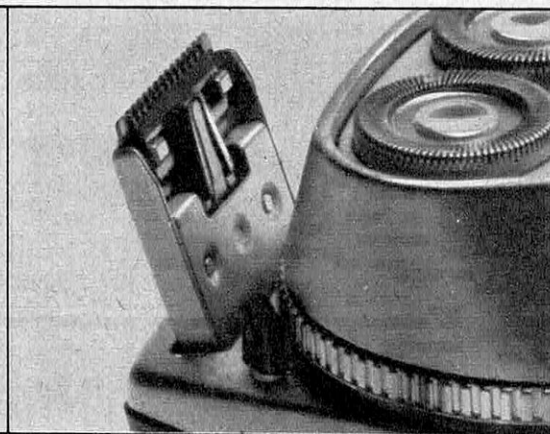
**Pour être rasé de très très près,
pattes comprises.**



**Le rasoir 3 têtes Philips a une grille
plus fine que cette page et une tondeuse rétractable.**



Les grilles très fines à 90 micro-fentes
sont conçues pour couper de très près
les poils plantés dans tous les sens.



La tondeuse est rétractable pour ne
pas gêner le rasage. Sa précision permet
des finitions plus soignées pour les pattes
ou la moustache.

PHILIPS



On n'abandonne pas les grandes idées, on les perfectionne.

Roussez. — Cet ouvrage est destiné aux amateurs d'électronique appliquée, désireux de pouvoir sans difficulté, connaître et utiliser les alimentations continues stabilisées ou non. Analyse et conseils. Montages pratiques: alimentations non régulées. Multiplicateurs de tension. Alimentations régulées. 112 p., 15 × 21., 5 tabl. très nombreux schémas et fig., 1975 **F 22,00**

AUX PORTES DE L'ENFER ATOMIQUE: LA CRISE DE L'ÉNERGIE. Gabriel Taix. — Des solutions vigoureuses pour éviter l'asphyxie énergétique et la guerre thermonucléaire. 180 p., 21 × 13,5, 1975 **F 25,00**

LES FILMS AU SERVICE DES ENTREPRISES. (Comment les faire réaliser, comment les réaliser). **J. Bélanger.** — I. *Faire réaliser un film*: Pourquoi un film d'entreprise ? Comment choisir un producteur. Le budget d'un film. La rédaction du contrat. Les relations entre l'entreprise et le producteur. — II. *Réaliser un film*: Se préparer à faire un film. Le tournage. La vidéo, les films magnétoscopes. L'exploitation des films. — 120 p., 13,5 × 21, 18 fig., 1975 **F 44.00**

Jacques Anquetil, Pierre Chany, Michel Scob. — Le matériel et la position. Hygiène et santé. L'entraînement. La course sur route. Les courses sur piste. Le cyclo-cross. De la promenade à la randonnée. 200 p., 15,5 × 24. Très nombreux dessins et photos. 1975. F 42.00

Dans la même collection:

TENNIS, par Georges Deniau	F 34,00
RUGBY, par Robert Barran	F 46,00

D'AUTRES MONTAGES SIMPLES D'INITIATION. B. Fighiera. — Sachez reconnaître les composants. La représentation schématique. La réalisation pratique. Les modules. Où trouver les pièces détachées ou composants. 136 p., 15 × 21, fig. et schémas, 1975 **F 28.00**

GÉNÉRATEURS FRÉQUENCÈMÈTRES
MULTIVIBRATEURS. (Traduit de l'allemand). **H. Sutaner.** — Générateurs de mesure. Hétérodyne AM-FM de réglage. Générateur d'atelier AM-FM avec vobulateur. Générateur de signaux de télévision. Générateurs d'étalonnage. Fréquencesmètres. Multivibrateurs. 126 p., 15 × 21, 122 fig., 1975 ... **F 27.00**

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

43, rue de Dunkerque 75010 PARIS - Tél. 878.09.94
C.C.P. Paris 4192-26

[illegible]

NOM

ADRESSE

RÈGLEMENT JOINT: CCP ☐ CHÈQUE BANCAIRE ☐ MANDAT ☐

NOTRE CATALOGUE GENERAL

4 500 titres - 36 chapitres
156 rubriques - 500 pages

**14^e ÉDITION
1975**

VIENT DE PARAITRE

PRIX FRANCO F 15.00

il n'est fait aucun envoi
contre remboursement

COMMANDES PAR CORRESPONDANCE
(France et Étranger)

Les commandes doivent être adressées à la **LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE**, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris. Elles doivent être accompagnées de leur montant, soit sous forme de chèque bancaire ou de mandat-poste (mandat-carte ou mandat-lettre), soit sous forme de virement ou de versement au Compte Chèque Postal de la Librairie: Paris 4192 - 26. Au montant de la commande doivent être ajoutés les frais d'expédition et d'emballage:

- Commande inférieure à F 100 : taxe fixe F 2,00 + 10 % du montant de la commande.
- Commande de F 100 à F 150 : taxe fixe F 5,00 + 5 % du montant de la commande.
- Commande supérieure à F 150 : taxe forfaitaire F 5,00. Recommandation obligatoire : F 2,40.

Taxe de recommandation : France : F 2.40 : Étranger : 4.70.

Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE, 43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS

15 JUIN/15 SEPTEMBRE - Ouverture: du mardi au samedi de 10 h 30 à 19 h - **Fermeture:** le lundi.

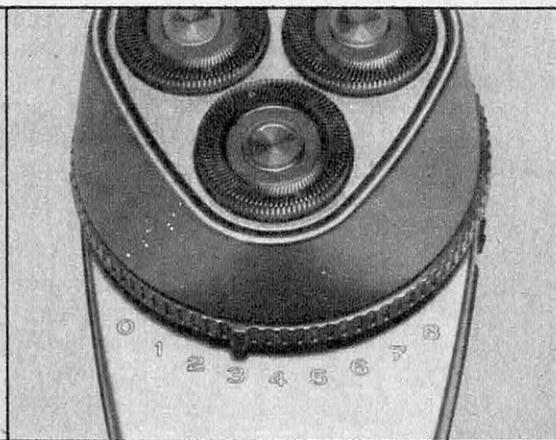
**Parce que tous les visages sont différents
et les peaux plus ou moins sensibles.**



**Le rasoir 3 têtes Philips a
des têtes flottantes et un sélecteur de coupe.**



Les têtes flottantes s'adaptent
naturellement à toutes les formes de
visages.



Le sélecteur de coupe a 9 positions
pour adapter la coupe à chaque type de
barbe et de peau.

L'EUROPE DÉCLARE LA GUERRE A L'INFARCTUS.

(suite de la page 35)

10 litres de lait par jour et par personne pendant la saison des pluies, et en Somalie, les bergers boivent du lait de chamelle au point d'absorber 300 g de graisse animale par jour : on pourrait croire ces populations condamnées à des infarctus prématurés, mais il n'en est rien ; chez les guerriers Samburu et les bergers somaliens, qui mènent une vie physiquement active, le taux de cholestérol dans le sang est égal à la moyenne européenne la plus basse.

On se rend compte que la nutrition n'est pas une science bien exacte et qu'une alimentation naturelle (même si le compte de calories, de protéines ou de graisses ne correspond pas aux « normes ») peut représenter un régime alimentaire excellent.

Le biologiste anglais Paul Bunyard remarque que ce n'est que depuis quelques années que les nutritionnistes se sont rendu compte qu'il y a un rapport entre le régime alimentaire et l'incidence des maladies dites « dégénératives », comme l'hypertension, l'athérosclérose, et l'infarctus.

« Il est essentiel qu'ils ne tombent pas dans le piège de recommander une absorption de protéines ou de calories uniquement sur des bases quantitatives, alors que la forme sous laquelle ces protéines ou calories sont absorbées peuvent être carrément nocives... Il y a des nutritionnistes qui soutiennent les fabricants d'aliments artificiels, dont on prétend qu'ils contiennent tous les ingrédients nécessaires à une bonne santé. Ce sont des affirmations dangereuses. »

Ainsi, le Dr Bunyard, comme tant d'autres, attire l'attention sur le fait que la viande consommée dans la plupart des pays riches n'est pas une viande naturelle, mais une viande altérée par le régime alimentaire intensif du bétail. L'altération la plus importante semble être représentée par une augmentation spectaculaire du taux de graisses saturées, et une absence quasi totale de graisses non saturées.

Ainsi, l'entrecôte-salade tant prisée par ceux qui veulent garder la ligne, et même si le gras a été soigneusement enlevé, contient vraisemblablement une proportion importante de graisses saturées, celles justement qui ont tendance à se déposer sur les parois vasculaires, et dont l'excès risque de provoquer l'infarctus.

La solution — selon Peter Bunyard —, est celle qu'ont choisi les autorités sanitaires norvégiennes : manger moins de viande.

L'expérience norvégienne, si elle est adoptée par le parlement de ce pays, sera peut-être un premier pas vers l'interruption de l'escalade lipidique des pays riches. Un pas aussi vers une distribution plus équitable des ressources alimentaires mondiales.

Alexandre DOROZYNSKI ■

LES JEUNES ET LE CHOMAGE

(Suite de la page 93)

prime de mobilité. D'autres mesures sont envisagées : d'abord l'institution d'un « droit à l'erreur » qui doit garantir un revenu minimum à tous ceux qui démissionnent d'un premier emploi, ensuite la création de contrats d'emploi-formation qui doit permettre aux jeunes de recevoir une formation professionnelle pendant les premiers temps de leur activité salariée.

Très récemment une circulaire émanant du premier ministre, Jacques Chirac, a annoncé la création de 50 000 places de stages de pré-formation qui seront rémunérés (320 F par mois). Ces stages organisés au niveau départemental devraient en principe être adaptés au marché local de l'emploi. Bien sûr, les syndicats réclament plus, beaucoup plus, et ils n'ont peut-être pas tort lorsqu'ils demandent la mise à la retraite anticipée de tous les salariés âgés de plus de soixante ans et qui souhaitent effectivement cesser de travailler.

Selon la dernière enquête sur l'emploi de l'Insee datée de mars 1974, il y a en France plus d'un million d'hommes actifs et 670 000 femmes actives qui ont dépassé la soixantaine. Par simple addition, on découvre ainsi que l'on pourrait libérer près de 1 700 000 emplois, qui peut-être ne recouvriraient pas exactement la demande, mais qui permettraient au moins de « caser » la plupart des jeunes chômeurs et de satisfaire les revendications de la majorité des travailleurs âgés.

Pour passer à travers le chômage, il est indispensable que les jeunes sachent où s'adresser (voir encadré) mais il est encore plus nécessaire qu'ils ne s'engagent pas dans une mauvaise filière : sont à éviter à tout prix les études littéraires, les études de sciences économiques, celles de langues, celles de chimie, celles menant à des carrières de publicistes, à des emplois dans le secteur du bâtiment.

Dans la majorité des disciplines, il vaut mieux préférer l'IUT (Institut Universitaire de Technologie) à l'Université, même si le premier semble moins prestigieux que la seconde. Mais il vaut mieux encore, si on en a les moyens intellectuels et financiers, choisir une grande école d'ingénieurs. Pour les autres, il ne faut pas hésiter à suivre des stages de formation, ils sont peu payés certes, mais apportent une qualification alors que rester au chômage n'apporte que l'amertume.

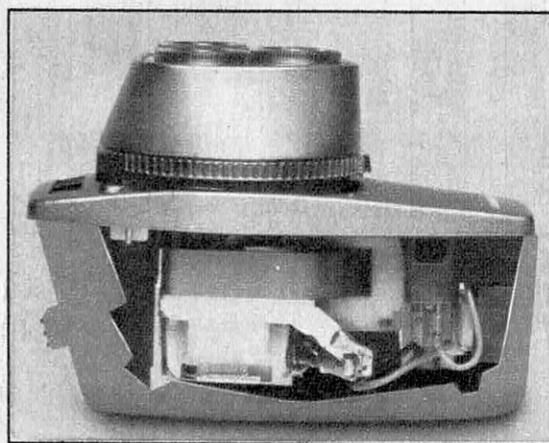
Car, comme le fait remarquer Michel Duraufour : « La recherche d'un premier emploi chez les jeunes, ne se pose pas uniquement en termes économiques. Qui ne mesure le traumatisme qui résulte au seuil de la vie, d'un refus plusieurs fois opposé à une demande d'embauche ? Les jeunes méritent également une priorité. »

Françoise HARROIS-MONIN ■

**Parce que le matin
on n'a pas de temps à perdre.**



**Le rasoir 3 têtes Philips a un moteur
qui tourne à 6000 tours et un coffret plus pratique.**



**Le nouveau moteur tourne à 6000
tours/minute. On ne le sent pas passer.**

**Le nouveau coffret permet de
ranger le rasoir sans débrancher son
cordon téléphone.**



PHILIPS

1^{er} fabricant mondial de rasoirs électriques.

On n'abandonne pas les grandes idées, on les perfectionne.

MARIEZ-VOUS pour vivre longtemps



Contre ce BON vous recevrez GRATUITEMENT une liste de célibataires correspondant à votre âge ainsi que la captivante brochure illustrée de 68 pages, « LA SOURCE DU BON-HEUR ».

Grâce aux milliers de jeunes gens, jeunes filles, veufs et veuves de

TOUTES REGIONS inscrits au CENTRE FAMILIAL et à sa méthode moderne, il vous sera facile de rencontrer votre idéal.

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

CENTRE FAMILIAL (ST), 43, rue Laffitte, 75009 PARIS

Veuillez m'envoyer votre brochure sous pli discret, sans aucun engagement de ma part. **NOM (M. Mlle)** et adr.

BON GRATUIT

Age

MATTEI

Le moins cher des grands loueurs.

Du vendredi 17 heures, au lundi 09 heures

les locations de voitures particulières
ne sont facturées que pour deux journées.

Location "à l'heure" des véhicules utilitaires.

Tarif LONGUE DURÉE,
pour locations à partir de 4 mois.

Véhicules neufs ou récents, parfaitement entretenus.

13266	MARSEILLE Cédex 2	: 121, Avenue du Prado (91)	77.68.00
75012	PARIS	: 207, Rue de Bercy	(1) 346.11.50
75012	"	: 108, Boulevard Diderot	(1) 628.27.50
75018	"	: 102, Rue Ordener	(1) 076.32.90
69007	LYON	: 100, Rue Pasteur	(78) 72.83.85
06000	NICE	: 5, Rue Halevy	(93) 87.14.30
80 AGENCES EN FRANCE			



Pub. Dif. Graph.

**Vous êtes ambitieux ...
l'Afrique vous attend**

GAGNER PLUS

dans une vie plus passionnante

Dans le cadre de leur prestigieux développement industriel, les pays d'Afrique disposent de situations très lucratives à tous les niveaux de qualification : ouvriers, employés (es), maîtrises, cadres techniques et administratifs, etc.

Agafem-Informations par sa position AFRIQUE-FRANCE et FRANCE-AFRIQUE est la mieux placée pour mettre à votre disposition les énormes possibilités que vous offre le marché africain du travail.

Si vous rêvez d'horizons nouveaux avec un avenir plus riche, retournez cette demande à

AGAFEM
36, rue J. Mermoz
75008 PARIS

AGAFEM
36, rue J. Mermoz
75008 PARIS

Je désire recevoir sans engagement de ma part, votre documentation générale, je joins 3 F en timbres.

NOM :
PRÉNOM :
ADRESSE :
VILLE :
CODE POSTAL :

SV 3

SCIENCE & VIE par les timbres

20

**MINÉRALOGIE
PALÉONTOLOGIE**

Après s'être formée depuis la nébuleuse solaire initiale il y a 4,5 milliards d'années, la Terre a suivi sa propre évolution géochimique d'abord, puis géologique et biologique. Au cours de l'évolution géologique, les différents types de roche ont été soumis à des conditions physiques de température et de pression qui ont donné naissance aux minerais et aux minéraux que nous utilisons et admirons aujourd'hui. De même, la Terre a gardé au-delà des millénaires, la trace indélébile des animaux aux allures parfois fantastiques qui nous ont précédés et dont les restes permettent de reconstituer les grands chapitres de l'histoire de notre planète.

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

BON DE COMMANDE

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

- | | |
|--|---|
| ☐ N° 1 Les Moyens de Transport | ☐ N° 11 Sports et techniques |
| ☐ N° 2 Les Grandes Energies | ☐ N° 12 Les chemins de fer |
| ☐ N° 3 On a marché sur la lune | ☐ N° 13 Les armes |
| ☐ N° 4 Télécommunications | ☐ N° 14 Agriculture (1) |
| ☐ N° 5 L'épopée de l'aviation | ☐ N° 15 Les Savants |
| ☐ N° 6 L'aviation moderne | ☐ N° 16 Les ressources agricoles (1) |
| ☐ N° 7 La Médecine | ☐ N° 17 L'épopée de l'automobile |
| ☐ N° 8 Espace : Les Cosmonautes | ☐ N° 18 Agriculture (3) |
| ☐ N° 9 La marine d'autrefois | ☐ N° 19 L'Astronomie |
| ☐ N° 10 La marine contemporaine | ☐ N° 20 Minéralogie - Paléontologie |

Je vous règle la somme de 12 F par collection (Etranger 14 F).

☐ C.C.P. 3 volets (sans indiquer le N° de compte)

☐ Chèque bancaire ☐ Mandat poste

A l'ordre de Science et Vie

NOM

ADRESSE

CODE VILLE

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



Partir

plus loin plus longtemps avec



Mexique 2.780 f(*)

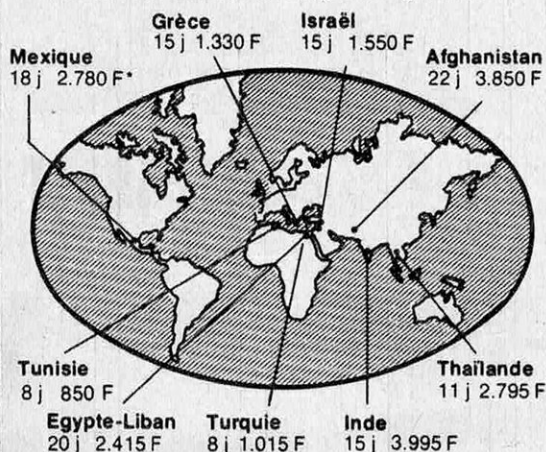
Le Mexique en liberté ou circuits au cœur des différentes civilisations.

**Indonésie
4.950 f (26 j)**

Les splendeurs de l'Indonésie.
Singapour, Médan, Lac Toba, Prapat,
Surabaya, Bali, Jokjakarta.

**Afghanistan
3.850 f (22 j)**

La découverte des imposantes
montagnes du centre,
et de leur beauté sauvage et légendaire.



et Maroc, Yougoslavie, Corse, Baléares, Indonésie, Pérou, Bolivie, U.S.A., URSS, Scandinavie, etc.

Prix comprenant : voyage par avion de ligne régulière, séjour en hôtel ou centre de vacances, ou circuits.

(*) voyage et une semaine de location voiture.

Pour en savoir davantage sur ces voyages,
veuillez m'envoyer gracieusement
votre brochure.

**payscope
international**

6, rue de la Paix - 75002 Paris - 261.50.02

nom _____

adresse _____

ville _____ code postal _____

des prix pour aller plus loin plus longtemps.



Lic. A 626 sv

INFORMATIONS COMMERCIALES

DU NOUVEAU CHEZ SANSUI

Cette année encore, la ferveur régnait dans le stand Henri Cotte, importateur exclusif de Sansui en France.

Nous y avons noté les deux nouvelles présentations des amplificateurs et radio-tuners : façade sobre habillée de noir et soulignée de deux baguettes métalliques latérales ou bien façade en aluminium brossé anodisé. Toutes deux d'une parfaite réussite esthétique.

Côté performances, Henri Cotte nous a précisé que les 5 types d'amplificateurs proposés étaient tous équipés d'un système OCL qui assure un taux de distortion minimal à toutes les puissances utilisées. Autre avantage, chaque amplificateur de la gamme possède au moins deux dispositifs de protection contre les courts circuits, dont un système à relais électronique.

Trois autres appareils professionnels étaient également présentés. Imaginez-vous d'abord un préamplificateur, le CA 3000, qui vous garantit une distortion toujours inférieure à 0,03 % de 5 à 50 000 Herz ! On pouvait également entendre deux étonnants amplificateurs Sansui, l'un, le BA 3000, de 2 x 170 watts de puissance efficace (ou 450 watts BTL), l'autre, le BA 5000, de 2 x 300 watts (ou 600 watts BTL). Pour ces deux appareils, la fidélité par rapport aux signaux musicaux injectés, est au moins de 99,9 %. A ce niveau, le terme « haute-fidélité » prend vraiment tout son sens.

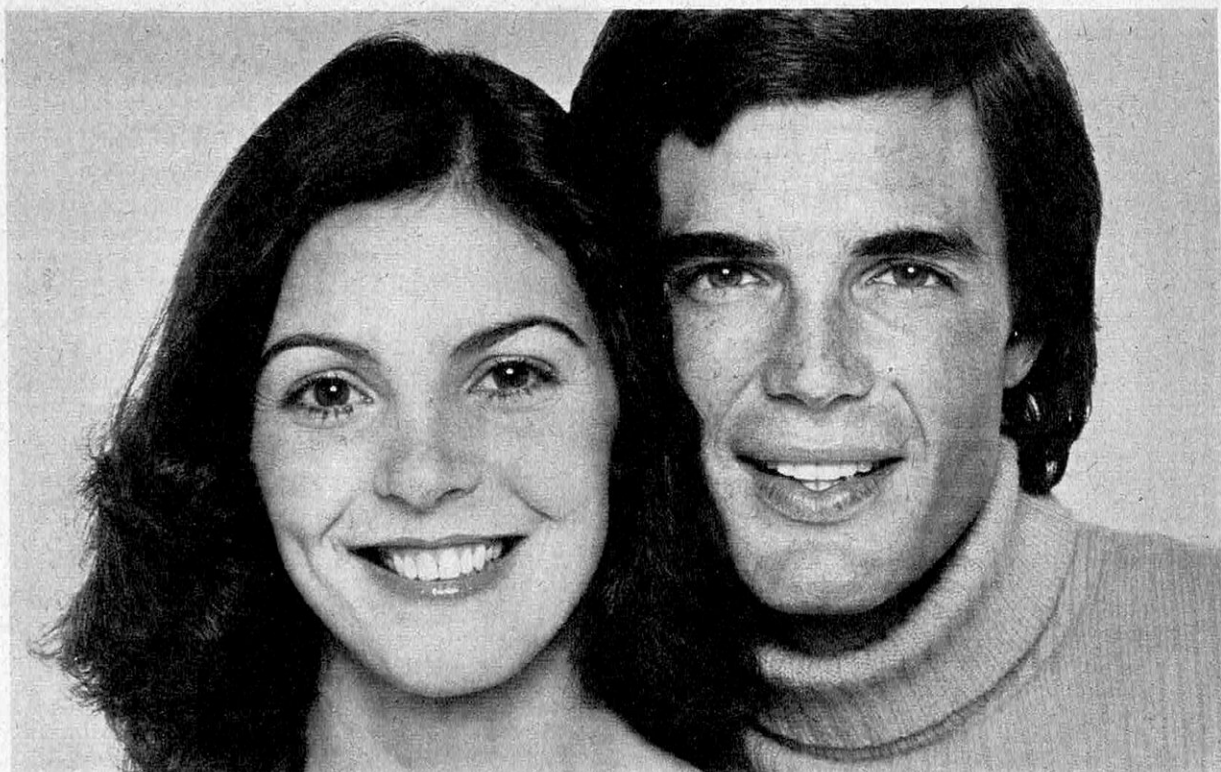
**Henri Cotte Sansui, 77, rue J.-R.-Thorelle,
92340 Bourg-la-Reine.**



AMPLI 2 x 54 W AU 7700



TUNER TU 7700



La solitude. Maintenant, ça se guérit très bien.

On ne sait jamais comment ces choses-là arrivent. Un soir. Un peu de fatigue. Pas envie de sortir, ni de téléphoner. Le lendemain, beaucoup de travail. Encore la fatigue. Un week-end gris où on a envie de voir personne. Encore le travail. Et les amis d'enfance qui partent ailleurs, qui se marient, qui changent. Le vide sournois qui s'installe après une séparation.

On ne sait jamais comment ces choses-là arrivent. Un soir on réalise qu'on est seul. C'est inattendu. Triste souvent. Tragique quelquefois. Difficile toujours. Difficile d'avoir l'énergie, le courage de s'en sortir. Vitè. Tout de suite.

Pour chasser la solitude, il y a le hasard. Le hasard, dit-on, fait bien les choses. Pas toujours. Parfois, il oublie le rendez-vous. Souvent, il est en retard. Et alors, que de temps perdu, d'amitié trop contenue, de tendresse jamais partagée, d'émotions refoulées. Il faut faire quelque chose. Très vite. On ne vit qu'une fois, que diable. Alors, aidons le hasard.

Bien sûr, depuis toujours, il y a des agences matrimoniales. Bon. Mais là n'est pas notre sujet. Et puis, on n'a pas forcément envie de se marier.

Surtout avec des gens qu'on ne connaît pas. On a surtout envie de parler. Avec quelqu'un. Tout simplement.

Aujourd'hui, il y a Dateline. Dateline n'est pas une agence matrimoniale. Dans un monde de plus en plus froid, sec et dur, Dateline aide des gens adultes qui ont tout pour s'entendre, à se rencontrer. Voilà.

Comment? C'est simple. Chaque correspondant de Dateline remplit un questionnaire confidentiel. Il y parle de ses goûts, de ses attentes, de ses souhaits, de son caractère, de sa façon de vivre, de voir, de sentir les choses. Ensuite, c'est l'ordinateur de Dateline qui dépouille tout ça et analyse chaque cas, confidentiellement, scientifiquement. C'est ce délicat et discret travail de l'ordinateur qui permettra à des gens qui se cherchent et qui ont tout pour s'entendre, de se rencontrer, de devenir des amis et même beaucoup plus.

L'ordinateur lui, s'efface, pour ne laisser face à face que deux personnes dont chacune représente pour l'autre l'amie, l'ami idéal. C'est maintenant à chacun, à chacune, libéré de sa solitude, entouré de nouveaux amis, de décider de l'avenir et

de construire ce qu'il lui semblera bon de construire. Quoiqu'il arrive, la solitude est chassée et c'est presque toujours le départ d'une vie différente.

Dateline existe depuis longtemps en Angleterre, en Allemagne, en Italie. Maintenant Dateline est en France. Alors, si vous voulez en savoir un peu plus, vous retournez ce bon à Dateline après l'avoir rempli. Très vite, vous recevrez sous pli discret une belle brochure où on vous expliquera tout le fonctionnement de Dateline en détail. Bien sûr, tout ça ne vous engage à rien. Alors?

J'ai plus de 18 ans.	SF
Je ne suis pas marié(e),	
Mon nom _____	
Mon adresse _____	
Code Postal _____	
Ma profession _____	✂
Mon âge _____	

Dateline

65, avenue Marceau 75116 Paris

MCM



Flashes électroniques à computer 38 et 31 CT, à thyristor à récupération d'énergie, permettant d'obtenir un grand nombre d'éclairs pour une seule charge, ainsi qu'un intervalle extrêmement court entre deux éclairs - réglable pour trois diaphragmes - réflecteur orientable et sabot rotatif permettant l'éclairage indirect.



PHILIPS

Documentation sur demande
à Philips, division Eclairage,
50 av. Montaigne - 75380 Paris Cedex 08

les chinois

Une gamme de 6 x 6 et 24 x 36
reflex et non reflex

- Grande robustesse
- Optique de qualité
- Prix séduisant

—○—
Microscopes
et loupes binoculaires
—○—



中国轻工业品进出口公司广州分公司

350 points de vente agréés.

Documentation et liste sur demande.

Importateur exclusif

42, rue Etienne-Marcel

75081 Paris Cedex 02

Tél.: 231.68.14 +

CCI

INFORMATIONS COMMERCIALES

NOUVEAUX OBJECTIFS « VIVITAR TX » à adaptateurs interchangeables



VIVITAR annonce les premières livraisons de sa nouvelle gamme d'objectifs à adaptateurs interchangeables TX qui permettent d'équiper la plupart des 24 x 36 de grande diffusion, y compris ceux qui ont un système à pleine ouverture et les couplages automatiques EE.

Le système TX VIVITAR permet au photographe d'utiliser un objectif sur un ou plusieurs appareils en changeant simplement d'adaptateur.

Les adaptateurs TX VIVITAR ont été étudiés pour que l'objectif possède tous les couplages prévus par le boîtier: Il existe actuellement 8 adaptateurs: 42 mm à vis - (Type PENTAX) - MINOLTA SR et XM - CANON FL et FD - NIDON F et EL - KONICA Auto Reflex PENTAX ES et spotmatic F - MAMIYA SEKOR SX - OLYMPUS OM.

Distributeur exclusif: IDEES PHOTO CINE.

MARECHAL



Spécialisé pendant plus de 40 ans dans la bâche et le store, MARECHAL s'est orienté vers les vacanciers en 1953. A l'heure actuelle, trois usines fabriquent du matériel MARECHAL, en France, à Rosières-en-Santerre et à Chaulnes (Sommes), et en Irlande du Sud, à Wexford. La collection 75 ne comprend pas moins de 40 modèles qui répondent à tous les usages. Que vous soyez nomade ou sédentaire, que vous aimiez la mer, la montagne ou la campagne, que vous vous déplaçiez seul, avec des copains ou en famille, que vous ayez des goûts simples ou que vous vouliez tout le confort, il y a une tente MARECHAL qui correspond à vos besoins.

ZIMDO

ZIMDO, l'ami du dos

**masse,
délasse,
remet tout en place !**

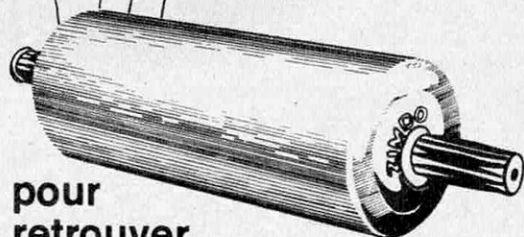


si vous vous
tenez mal
l'énergie
ne passe plus

sortie des nerfs
distribuant
l'énergie à tous
vos organes,
muscles,
glandes, etc

Zimdo utilisera votre propre poids
pour vous masser le dos
en profondeur
débloquant chaque vertèbre
les uns après les autres
retrouvez ainsi toute votre énergie

en 3 minutes par jour.



**pour
retrouver
votre énergie disparue**

**BON pour une DOCUMENTATION gratuite
contre 3 francs en timbres**

Nom _____

Adresse _____

à retourner à DRAPIER 16 rue Petion 75011 Paris

Ce que vous devez savoir avant d'acheter une chaîne haute fidélité

QUESTIONS :

REPONSES :

FAUX

*Une chaîne
de haute fidélité
doit avoir une puissance
d'au moins 50 watts.*

Dans un salon de taille normale, une puissance de 2 fois 15 watts est largement suffisante. En fait, on n'utilise qu'un maximum de 2 fois 5 watts. Ce qui est important, c'est que le taux de distorsion soit faible.

FAUX

*Il faut payer
un minimum de 5 000 F
pour avoir
une chaîne haute fidélité
"honnête".*

La Guilde Internationale du Disque vous propose une chaîne haute fidélité Hitachi - Lenco de grande qualité pour un prix très raisonnable : moins de 3 000 F.

VRAI

*C'est chez soi,
dans son salon,
dans son fauteuil, avec
ses disques, que l'on peut
réellement juger
une chaîne haute fidélité.*

Si nous vous offrons notre chaîne Hitachi pour un essai gratuit de 10 jours, c'est parce que nous pensons que dans votre cadre habituel, très tranquillement, vous jugerez mieux de la qualité de cette chaîne.

Pour en savoir plus...
demandez
à recevoir notre
documentation



Demande de documentation

à envoyer à : La Guilde Internationale du Disque
27029 Evreux Cedex

Veillez m'envoyer une documentation complète sur la chaîne haute fidélité de la Guilde Internationale du Disque, qui me dira comment je peux l'obtenir pour un essai gratuit de 10 jours chez moi.

M
Mme
Mlle
prénom nom
numéro Rue ou lieu-dit

Commune
code postal localité du bureau de poste 9-0755/902/0106



un vrai wc s'impose

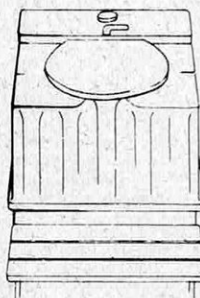


mullbank un vrai wc S'INSTALLE PARTOUT FACILEMENT

**EVACUATION TOTALE • PROPRE • SANS ODEUR
ENTRETIEN FACILE • SANS PRODUIT CHIMIQUE
SANS ECOULEMENT • SANS EAU**

mullbank wc biologique UNE SOLUTION DEFINITIVE

FOCTIONNE PAR ASSECHÈMENT / DECOMPOSITION DES MATIERES ET LIQUIDES



PARIS - REGION PARISIENNE

ETs AFFLETET, 92, avenue du Colonel-Fabien, VITRY.
BAZAR DE L'HOTEL DE VILLE, rue de Rivoli, Rayon Hydro.
LA SAMARITAINE, rue de Rivoli, Rayon Hydro.
MAYER & CHARLES, 12, rue de Nantes (19°).
METRO BRICOLAGE, Station RER, La Défense, PUTEAUX.
SANIGROS, Centre de Pince Vert, ORMESSON.
SANIGROS, Z.I., Les Gattines, PLAISIR.

PROVINCE

ALBI : SANI SHOP, Centre MAMMOUTH.
ALESP : René MASSOT, 44, avenue d'Alsace.
ANGERS : Plomberie NION, 57, rue des Ponts-de-Cé.
ANGOULEME : IMPOR MAT, rue Gaudichaut.
ANNECY : CALIFORNIE, Rte de Bellegarde, SILLINGY.
AUXERRE : DESHAYE, 32, avenue Gambetta.
AVALLON : MEUNIER MORIZOT, 44, rue de Lyon.
AVIGNON : PASCAL GRAVESON.
BAYONNE : SUPERMARCHÉ SANITAIRE, R.N. 10, BOUCAU.
BELFORT : BRICORAMA, 68, rue des Mines, EXINCOURT.
BERGERAC : Ets DEFIX, 51, rue Maréchal-Joffre.
BESANCON : BINETUX, Rte de Dôle, CHATEAUFARINE.
BEZIERS : MATERIAUX MODERNES, Rue de Pézenas.
BORDEAUX : SUD-OUEST CAOUTCHOUC, pl. Colonel-Raynal.
BOURGEN-BRESSE : ROUSSIN, av. A.-Darsonval, Z.I. Nord.
BOURGES : Ets BUADES, 119, rue d'Auron.
BREST : Ets LE JONGOUR, 33, rue Traverse.
CAEN : SANIGROS, Centre Continent, MONDEVILLE.
CAHORS : Ets ASTRUC, 18, rue Clemenceau.
CARCASSONNE : Ets GARCIA, 19, av. F.-Roosevelt.
CHARTRES : SANITAIRE SAINT-PIERRE, 4, rue du Pont-St-Hilaire.
CHATEAUXROUX : Ets SERON, rue Foile, CAMBOIS.
CHERBOURG : Ets HOCHET, rue de la Paix, EQUEURDEVILLE.
CLERMONT-FERRAND : MIEGE & BUIHLER, 51, rue Blatin.

COLMAR : GISE FURDETIER, 1, Grand-Rue.
COMPIEGNE : DUBRAY, 3, bd Victor-Hugo.
DIGNE : S.A. COULET, 5, bd Gessendi.
DIJON : BROSSETTE, 84, rue du Fbg-Raines.
DRAGUIGNAN : PERRIMOND, 25, rue Labat.
EPINAL : NOUVEAUX DOCKS, 12, rue A.-Dutal.
EVREUX : RENARD, 2, rue des Orieux, PACY.
FOUGERES : GUILLOIT, 74, rue de la Forêt.
GAP : PALAIS DU CARRELAGE, chemin des Fauvins.
GANGES : Sté CEVENOLE, 17, rue Biron.
GRENOBLE : E.S.L. LE SANITAIRE, Rte d'Uriage, GIERES.
GUERET : MATERIAUX MOITY, 62, av. du Berry.
JOIGNY : Ets QUENTIN LOOZE.
LA ROCHE-SUR-YON : SANITAIRE CORTELLA, 8, rue Thiers.
LA ROCHELLE : DIFFUSION DU SANITAIRE ST-VIVIER.
LE HAVRE : RICHARD, 44, pl. Carnot, MONTVILLIERS.
LE MANS : EMASIO, 32, rue du Pavé.
LE PUY-EN-VELAY : VELAY SANITAIRE, 15, av. de la Renaissance.
LAVAL : GARNIER, 49, rue de l'Ermitage.
LIBOURNE : LA GIRONDE, 14, rue de l'Angonne.
LIBOURNE : Quincailerie Centrale, rue Montaigne.
LIMOGES : MARCHÉ CARRELAGE EYMOUTIERS FEYTIAT.
LORIENT : GUYVARCH & LEDEAUT, avenue Amiral-Melchior.
LYON : CROZET, 6, rue Turbil.
MARMANDE : Ets MANFE, 2, rue de la Prévoyante.
MARSEILLE : PASCAL, chemin des Accates, La Valentine.
MAZAMET : MAZAMET MATERIAUX, rue de Nouvelle.
MILLAU : BOURREL GARLENC, 18, rue des Lilas.
MONTARGIS : Ets JAME, rue Général-Leclerc, CHALETTE.
MONTAUBAN : MERCIER 83, Côte de l'Oulette.
MONTLIMAR : CALIFORNIE, Saules-sur-Rhône, LORJOL.
MONTLUÇON : DELABRE, 106, rue des Droits-de-l'Homme.
MONTPELLIER : C. ESPINOSA, 21, rue Azéma.

MOULINS : Ets GATES, 57, rue du Pont-de-Bois.
MULHOUSE : PORCHER, av. de Hollande, ILLZACH.
NANCY : PROMABAT, 70, avenue de la Malgrange, JARVILLE.
NANTES : FERRE, 2, rue de l'Evêché.
NARBONNE : C. SAINFAMANS, 7, bd du Général-de-Gaulle.
NICE : CENTRE COMMERCIAL SANITAIRE, rue A.-Mortier.
NIMES : ASSEMAT, av. Fleming, ST-CESAIRE.
NIORT : DIFFUSION DU SANITAIRE, CHAUDRAY.
NEVERS : SANIX VARENNES, VAUZELLES.
PAU : HALL DU SANITAIRE, Rte du Pont-de-Gave, L'ESCAR.
PERIGUEUX : SARTORI, 12, av. d'Aquitaine.
PERPIGNAN : BRICORAMA, Centre MAMMOUTH.
POITIERS : S.G.F.P., 160, Grand'Rue.
POITIERS : DELETANG, 11, pl. Général-de-Gaulle.
QUIMPER : Ets OUEAU, rue du Dr-Piquenard.
REIMS : FANDARD, 58, av. J.-Jaurès.
RENNES : CENTRAL SANITAIRE, Ouzi Lamartine.
ROCHEFORT : Ets VERITE, Rte de Martrou.
ROUEN : THOMAS, 170, avenue du Pont-Riboudest.
SAINTES : SANITHERM, 42, rue des Mortiers.
STRASBOURG : HERBER, Rte de Bitch, HAGUENAU.
ST-BRIEUC : SANIGROS, 34, Rte Châteaubriand.
ST-ETIENNE : SELF BRICOLAGE, Centre de Monthieu.
ST-JEAN-D'ANGELY : Ets BUSY, 31, av. de la Grosse-Horloge.
TARBES : EQUIP/MAISON, Rte de Pau, IBOS.
TOULON : Ets CHARRAT, LA GARDE.
TOULOUSE : MIDICA, 13, pl. Esquirol.
TOULOUSE : SPIM, 280, rue L.-Moulin.
TOURS : FAITES-LE VOUS-MEME, rue N.-Destouches.
TROYES : DOCKS DU BATIMENT, 43, av. Pasteur.
VALENCIENNES : CASTORAMA, Auchan Petite Forêt.

Gratuitement, documentation et liste compl. détaillée de nos distributeurs à **Mullbank S.V.** N° 7 Palette - 13100 AIX.
Tél. (91) 28.90.60 - 28.91.88

Pour la première fois en France, une encyclopédie scientifique et technique, destinée à tous.

Sous le patronage de Louis Leprince-Ringuet de l'Académie française et de l'Académie des Sciences, plus de cent collaborateurs, agrégés des sciences, ingénieurs, chercheurs au C.N.R.S., ont participé à la réalisation de cette œuvre de premier plan dans l'édition française : *l'Encyclopédie Scientifique et Technique Lidis*.

Complète

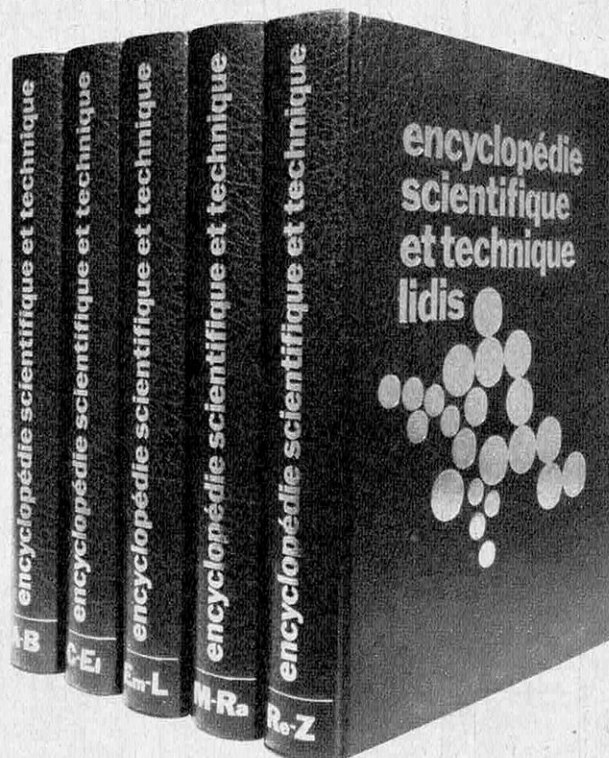
Cinq volumes format géant, 7 200 articles couvrant 25 disciplines font la synthèse des connaissances du XX^e siècle dans tous les domaines des sciences et des techniques.

Pratique

D'une consultation facile grâce au classement par ordre alphabétique, *l'Encyclopédie Scientifique et Technique Lidis* définit et explique toutes les lois, leurs principes fondamentaux, leurs applications, toutes les spécialités jusqu'aux découvertes les plus récentes.

Actuelle

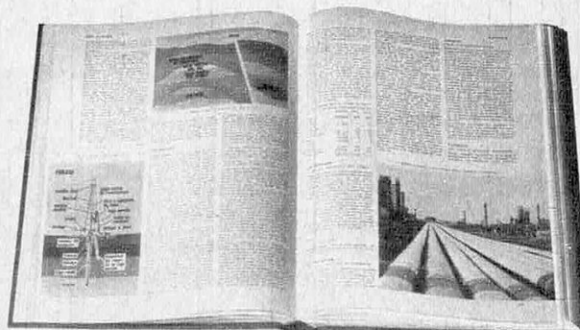
Un texte rigoureux, une information détaillée éclairée par des milliers de schémas et de photographies en noir et en couleurs, des index par disciplines, des lexiques en anglais, en allemand et en italien, font de *l'Encyclopédie Scientifique et Technique Lidis* l'ouvrage de base indispensable à tous ceux qui ont besoin de compléter leurs connaissances scientifiques : de l'ouvrier spécialisé au technicien, de l'élève du lycée technique à l'étudiant, du chercheur à l'ingénieur.



Prix spécial de souscription jusqu'au 30 mai 1975.

5 volumes format 225 x 300.
2240 pages - 7 200 articles,
près de 4 000 schémas et dessins
en couleurs, 900 photos en noir,
près de 1 000 en couleurs.
Reliure luxueuse plein Sanigal bleu
avec titres et décor
original frappés à l'or fin.

Bon à retourner aux Éditions Lidis,
23, rue des Grands-Augustins 75006 Paris.
Pour la Belgique : Éditions Lidis S.A.
70, chaussée de Charleroi 1060 Bruxelles.



Je désire recevoir gratuitement et sans engagement
de ma part, l'information détaillée
sur l'*Encyclopédie Scientifique et Technique Lidis*.

Nom (1)

Prénom

N° et rue

Ville

Date

Signature

Code postal

ÉDITIONS LIDIS



S.V.4

(1) en capitales d'imprimerie

CHRONIQUE DE LA FORMATION PERMANENTE

LES MÉTIERS DE L'OPTIQUE

(SUITE)

PROMOTION SOCIALE ET COURS PAR CORRESPONDANCE

L'Association pour l'Enseignement Professionnel des Opticiens (A.E.P.O.), 45, rue Lancry, Paris (10^e), organise des cours de promotion tous les lundis au Lycée Technique, 27, bd Pasteur, Paris (15^e). Classes préparant le CAP, le BP, le BTS.

La Formation Professionnelle des Adultes est possible au Centre des FPA de Bourg-en-Bresse (Ain) : un stage de 7 mois est organisé pour la Fabrication en lunetterie plastique et montage de verres optiques. (Se renseigner dans les Agences nationales pour l'Emploi.)

Des Cours privés par Correspondance permettent de préparer le CAP, le BEP, le BP, le BTS, sont diffusés par :

- L'Union Nationale des Syndicats d'Opticiens de France (UNSO), 45, rue de Lancry, Paris (10^e).
- L'Institut et Centre d'Optométrie, 143, route de Chartres, 91-Bures-sur-Yvette.

LES MÉTIERS DU BOIS ET DES FORÊTS

DANS L'ADMINISTRATION

● L'Ingénieur du génie rural et des Eaux et Forêts s'occupe de l'aménagement de l'espace rural aussi bien que de l'économie agricole et forestière.

Le recrutement de l'Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et Forêts (ENGREF) est d'un niveau très élevé. Il se fait parmi les ingénieurs diplômés ayant fait quatre à six ans d'études après un baccalauréat scientifique et sortant de l'Ecole Polytechnique, de l'Institut National Agronomique ou des Travaux de l'Agriculture et de l'Office National des Forêts comptant 4 ans de services et âgés de 32 ans au plus.

La durée des études à l'ENGREF est de 2 ans, 19, avenue du Maine, 75015 Paris - 14, rue Girardet, 54-Nancy.

● L'Ingénieur des Travaux des Eaux et Forêts est placé sous l'autorité du précédent et gère une subdivision ou exerce une fonction technique particulière (mise en œuvre de fonds forestier, restauration et travaux en montagne, aménagement d'espaces verts en zone urbaine...). Il est formé par l'Ecole Nationale des Ingénieurs des Travaux des Eaux et Forêts « Les Barres - 45-Nogent-sur-Vernisson », dont l'accès est ouvert par concours aux garçons et filles au niveau de la classe de mathématiques spéciales (2 à 3 ans après le bac). Le niveau d'entrée est très élevé. La durée des études est alors de 3 ans.

● Le Technicien des Travaux Forestiers de l'Etat participe aux tâches d'études, d'enquêtes et de contrôle technique et économique en matière de forêts incombant aux services extérieurs du Ministère de l'Agriculture. Le recrutement se fait par concours au niveau du Brevet de Technicien Supérieur Agricole (option « productions forestières »). Ce BTSA se prépare en 2 ans, après un baccalauréat scientifique, à l'Ecole des Barres, 45-Nogent-sur-Vernisson, et à l'Ecole d'Agriculture, 74-Poissey-Annecy. (Etablissement privé.)

● Le Technicien Forestier de l'Office National des Forêts est recruté par la même voie que le précédent.

● L'Agent Technique de l'Office National des Forêts est responsable d'un triage couvrant en moyenne 1 000 hectares de forêts et veille à l'entretien du secteur dont il a la charge. Il assure la direction des ouvriers et des chantiers, contrôle les exploitations sous l'autorité des Ingénieurs.

Nogent-sur-Vernisson », dont l'accès est ouvert par ou mieux avec :

● Brevet de Technicien Agricole (productions forestières).

B.T.A. préparé en 3 ans après la 3^e, à l'Ecole Forestière, 19-Meymac ou au Lycée Agricole, 88-Mirecourt. Ou avec le :

● Brevet d'Etudes Professionnelles agricoles (sylviculture et travaux forestiers). B.E.P.A. préparé en 2 ans après la 3^e :

- à l'Ecole de Sylviculture, les Loges Margeron, 10-Chaource ;
- à la Maison Familiale Rurale, 26-Montélimard (Etablissement privé) ;
- au Lycée Agricole, 19-Neuvic d'Ussel ;
- au Lycée Agricole, 10-Troyes-St-Touange.

Ce sont ces derniers fonctionnaires qui sont le plus souvent en contact avec la nature, les premiers ayant surtout des fonctions de gestion qui les retiennent dans les bureaux en ville.

DANS L'INDUSTRIE DES FORÊTS

On retrouve évidemment toutes les qualifications et les formations qui viennent d'être décrites pour l'Administration : Ingénieur Civil du Génie Rural, des Eaux et Forêts ; Ingénieur Civil des Forêts ; Ingénieurs des Techniques Forestières ; Technicien Supérieur et Technicien Agricole en productions forestières.

Et quelques autres qui se rattachent plus spécialement à la nature : Sylviculteur ; Exploitant forestier ; Bûcheron, ouvrier sylviculteur.

Pour ce dernier existent :

— Le Brevet d'Apprentissage Agricole (option sylviculture), qui se prépare en 3 ans après la 5^e, à 14 ans au Lycée Agricole, 25-Besançon, et au Collège Agricole, 33-Bazas ;

— Le CAP (départemental) de bûcheron, ouvrier sylviculteur, préparé au CET de Sainte-Marie-aux-Mines (Haut-Rhin) en 2 ans après la 5^e.

Ce métier convient à des garçons présentant une bonne constitution physique.

(Suite au prochain numéro)

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	Mécanique
Programmeur	Automobile
Electronique	Aviation
Radio	Béton
Télévision	Bâtiment T.P.
Electricité	Constr. métall.
Automation	Génie civil
Chimie	Pétrole
Plastiques	Froid
Chauffage, Ventilation, etc...	

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 COMPLÈTE 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 ENVISAGÉE

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.

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 - Pupitre - Codificateur - Perforeuse - etc...

60
CARRIERES
AGRICOLLES

Sous-ingénieur et technicien agricole - Dessinateur et entrepreneur paysagiste - Gardes-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 ☒).

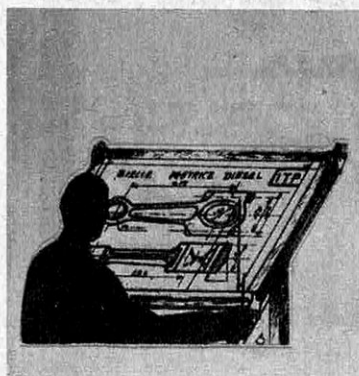
- ☐ 110 CARRIERES INDUSTRIELLES
- ☐ 200 CARRIERES FEMININES
- ☐ 30 METIERS FEMININS rapidement accessibles
- ☐ 110 CARRIERES COMMERCIALES
- ☐ 60 CARRIERES ARTISTIQUES
- ☐ 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES
- ☐ 30 CARRIERES INFORMATIQUES
- ☐ 60 CARRIERES AGRICOLES
- ☐ 110 CARRIERES BATIMENT & TP
- ☐ 40 CARRIERES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

NOM

RUE

Code post. VILLE

UNIECO 5609, r. de Neufchâtel 76041 Rouen Cedex
Pour la Belgique : 21-26, quai de Longdoz 4000 Liège



159

NOS RÉFÉRENCES

Électricité de France
Ministère des Forces armées
Cie Thomson-Houston
Commissariat
à l'Énergie Atomique
Alsthom
La Radiotechnique
Lorraine-Escaut
Burroughs
B.N.C.I.
S.N.C.F.
Smith Corona Marchant
Olympia
Nixdorf Computeurs
Chargeurs Réunis
Union Navale
etc...

POUR LE BÉNÉLUX : I.T.P.
Centre Administ., 5, Bellevue
B. 5150 - WEPION (Namur)

L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, École des Cadres de l'Industrie, a été le premier établissement par correspondance à créer des Cours d'Électronique Industrielle et d'Énergie Atomique ainsi qu'un Enseignement Technique Programmé. C'est là une preuve de son souci constant de prévoir l'évolution et l'extension des techniques modernes afin d'y préparer ses élèves avec efficacité.

Conscient de la nécessité de joindre la pratique à la théorie, l'I.T.P. vient de mettre au point un ensemble de **TRAVAUX PRATIQUES** d'électricité et d'électronique industrielle. Les manipulations proposées comportent entre autres la réalisation d'**appareils de mesure** tels que micro-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 Automatique

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL
Enseignement Technique Privé à distance
I.T.P. 69, rue de Chabrol, Section A, PARIS 10^e - PRO. 81-14

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° 12 :

«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° 442 : **«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

BON

à adresser à l'E. P. A.

4, rue des Petits-Champs-75080 Paris Cedex 02

**Veillez m'envoyer vos nouvelles
brochures gratuites n° 12* - n° 442***

Nom _____

Adresse _____

* Rayer la mention inutile

**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

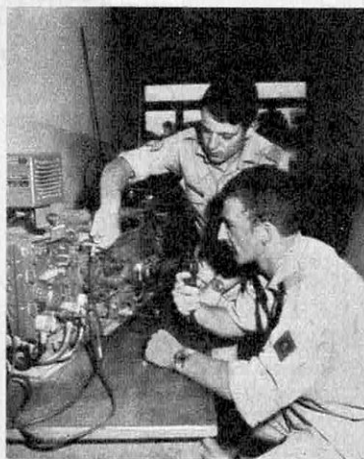
SECTION PRÉPARATOIRE

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

Une solution immédiate et durable
dès 17 ans à vos problèmes d'orientation



L'ARMÉE DE TERRE

vous propose
ses carrières

Un avenir de cadre. Une sécurité d'emploi.
Une spécialisation technique selon vos goûts
et aptitudes. (Moniteur de sports - Ecole de
haute montagne etc...)

dans ses 11 écoles de Sous-Officiers

recrutement direct sans concours tous les 2 mois
promotion comme Sergent à **8 mois de service**

Choix possible. Moniteur de sports

Comptabilité

Transmissions

(contrat résiliable à votre gré en cas d'échec)

alors... renseignez-vous

Au Centre de Documentation de l'Armée de Terre de votre
département (adresse à demander à la Gendarmerie ou Mairie)
Ou écrire à : **D.P.M.A.T./B.C.E. Service SV**
37, boulevard de Port-Royal 75998 PARIS-ARMEES

L'ÉCOLE CHEZ SOI

page 164

1, rue Thenard - 75240 PARIS

Veuillez m'adresser sans engagement l'un des guides V 20 suivants :

- ☐ Carrières de la Fonction publique
☐ Carrières du Secteur privé

NOM

ADRESSE

ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

page 165

4, rue des Petits-Champs, PARIS (2°)

Veuillez m'envoyer gratuitement le guide n° 12 ou la brochure n° 442 et sans engagement.

NOM

ADRESSE

ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPÉRIEURE

page 161

94, rue de Paris - 94220 CHARENTON

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans engagement votre brochure A 20.

NOM

ADRESSE

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL (Section A)

page 163

69, rue de Chabrol - PARIS (10°)

Demandez sans engagement le programme qui vous intéresse en joignant deux timbres pour frais.

NOM

ADRESSE

INFRA

page 164

24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8°)

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 155 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Section choisie

NOM

ADRESSE

ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE

2° COUV.

12, rue de la Lune - PARIS (2°)

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite n° 55JSV-55CSV

NOM

ADRESSE

ARMÉE DE TERRE (D.P.M.A.T.)

page 165

37, bd du Port-Royal - PARIS (13°)

Écrire à l'État Major de l'Armée de Terre
Direction Technique des Armes et de l'Instruction. Service SV

NOM

ADRESSE

UNIECO

page 162

5609, rue de Neufchâtel
76041 ROUEN

Bon pour recevoir gratuitement notre Documentation et notre Guide des carrières.

NOM

ADRESSE

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

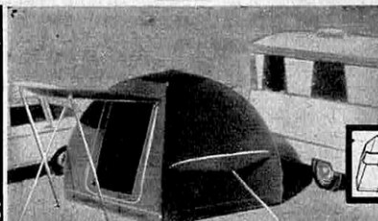
IDÉALE POUR ITINÉRANTS

L'INÉGALABLE TENTE PNEUMATIQUE

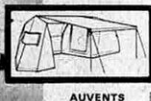
IGLOO

LA TENTE LA PLUS PRATIQUE

MONTAGE
COMPLÉT
3
MINUTES



LEGÈRE
PEU
ENCOMBRANTE
HABITABILITÉ
COMPLÈTE
TENUE AU VENT
REMARQUABLE
CONSERVATION
ILLIMITÉE



AUVENTS
ADAPTABLES

Exposition, Vente directe, Documentation : 2 x 2 timbres
SERVICE 20 - ETS BECKER, 94, Route Nationale 10 - COIGNIÈRES 78310

L'ART DE COMMUNIQUER S'ENSEIGNE-T-IL ?

Vous le saurez en lisant la brochure n° 462 « Le plaisir d'écrire », envoyée gratis par l'E.F.R. Établ. soumis au contrôle pédagogique de l'État.
10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS

LA TIMIDITE 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 134) - Boîte Postale 294 Avenue Thiers - 06009 NICE CEDEX

APPRENEZ A ECRIRE ET A VENDRE VOS MANUSCRITS

En lisant la brochure n° 464 « Le plaisir d'écrire » envoyée gratis par

L'ÉCOLE FRANÇAISE
DE RÉDACTION

Établ. soumis au contrôle pédagogique de l'État

10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS

PHOTO MARVIL

LES VACANCES APPROCHENT

Plus que jamais Photo Marvil espère votre visite, n'attendez pas le dernier moment pour acquérir le matériel qui vous permettra de revivre vos vacances. Vous éviterez ainsi l'application de nouveaux tarifs en bénéficiant du matériel dont nous disposons actuellement aux anciens prix.

ASAHI PENTAX	ELMO
CANON	CANON
KONICA	MINOLTA
MAMIYA	NIKON
MINOLTA	YASHICA
NIKON	BAUER
OLYMPUS	BEAULIEU
YASHICA	EUMIG
PETRI	LEICA
LEICA	NIZO
PRAKTICA	PAILLARD
ROLLEI	ROLLEI
FUJICA, etc.	SANKYO
KODAK	AGFA

Et 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 50 pages, avec conditions de vente et prix les plus bas sur simple demande.

PHOTO-MARVIL

108, bd Sébastopol, Paris (3^e)

ARC. 64-24 - C.C.P. Paris 7.586-15
Métro : Strasbourg-Saint-Denis

C.A.P., B.E.P., BAC. B-G-H

COMPTABILITÉ

INFORMATIQUE
COMMERCE
STENO-DACTYLO
LANGUES

Cours à plein temps
Cours du soir et du samedi
Formation professionnelle et continue

FOYER ET PENSION

AUTRES COURS : ELECTRONIQUE
RADIO T.V.
DESSIN GEOLOGIE

Institut d'Enseignement Commercial Privé
144, bd de Charonne - 75020 PARIS

ET SI VOUS DEVENEZ ECRIVAIN ?

C'est peut-être possible. Demandez son test gratuit n° 463 à l'E.F.R. Établ. soumis au contrôle pédagogique de l'État

10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS

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;
— 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)

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)

CHANTAL SABRIA

B.P. 241 - 75564 PARIS CEDEX 12
Diplômée de l'Institut Psychique Scientifique de Paris. Études fouillées de la personnalité avec orientation dans toutes branches d'activités souhaitées (professionnelle, sociale, sentimentale...). Envoi rapide de doc. compl. EP contre 5 t à 0,80 F.

SOUCOUPES VOLANTES

Le Groupement d'Études « LUMIERES DANS LA NUIT » vous propose :

- 1) Un spécimen (2 timbres à 0,80 F).
- 2) Un abonnement annuel 10 numéros : 35 F; ajouter 11 F pour un supplément sur les problèmes humains et cosmiques.
- 3) Série n° 1 de 20 photos, format carte postale : 17 Francs.

(Réseaux d'enquêteurs, observateurs, photographes, détection, etc.).

« LUMIERES DANS LA NUIT »

43-Le Chambon-sur-Lignon

C.C.P. R. Veillith 272426 LYON

LIVRES INSOLITES ET CURIEUX !

Nous vous proposons toute une gamme d'ouvrages passionnants traitant de Sciences Occultes, Esotérisme, Voyance, Prestidigitation, Hypnotisme, Magie, Envoûtement. Sur demande, catalogue gratuit N° GSV 17 à PANORAMA 54230 NEUVES-MAISONS.

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 : **CENDOC à WEMMEL** (Belgique)

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.

Achète comptant au meilleur prix matériel photo ciné occasion.
PERET B. P. 39/75462 PARIS CEDEX 10

APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES

seul, chez vous, en quelques heures avec notre cours simple, précis, progressif, abondamment illustré. NOUVEAUTÉ SENSATIONNELLE. Timidité vaincue. Succès garanti. Des milliers de références provenant du monde entier, sont là pour le prouver. Demandez une notice discrète contre 2 timbres.

Ecole S.V. VRANY
45, rue Claude-Terrasse - PARIS 16^e

Prise de vue et projection stéréo en vrai relief avec SUPER DUPLEX
PERET B.P. 39 75462 PARIS CEDEX 10

V.I.B.E.L.

Contrôle votre potentiel électrique et FAIT MIEUX ENCORE. Doc. c. 2 t. Professeur DECHAMBRE, 12, avenue Petsche, 05100 BRIANÇON.

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

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 (enveloppe-réponse).

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.

VOUS SAVEZ LIRE, ÉCRIRE

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

BREVETEZ VOUS-MÊME VOS INVENTIONS

Grâce à notre GUIDE complet. Vos idées nouvelles peuvent vous rapporter gros, mais pour cela il faut les breveter. Demandez la notice 42 comment faire breveter ses inventions, contre deux timbres à : ROPA B.P. 41 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.). 30^e année. Rens. ctre 2 timbres. C.E.I. (Sce SV), BP 17 bis, MARSEILLE R.P.

OUTRE-MER MUTATIONS

B.P. 141-09 PARIS
Possibilités toutes situations Outre-mer, étranger. Documentation gratuite contre enveloppe-réponse.

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

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.

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.

DEVENEZ PHOTOGRAPHE

Sans quitter votre emploi actuel, l'Institut Supérieur d'Enseignement par Correspondance (organisme privé) vous prépare à ces brillantes carrières : photographe de mode, de publicité, de presse et de reportage.

Demandez notre brochure gratuite n° 2 à I.S.E.C., 11, faubourg Poissonnière, 75009 PARIS. Belgique : I.S.E.C., 176, bd Kleyer 4000 LIÈGE.

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. 331. 06010 NICE.

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 56), B.P. 361
75064 PARIS CEDEX 02 FRANCE

Le problème des EXTRATERRESTRES vous intéresse ? Alors vous devez lire OURANOS, la plus importante revue sur les OVNIS. Doc. Gratis à C.F.R.U. 77510 REBAIS

La semi-suspension chez vous avec le RECTEDO, L'AMI DE VOTRE DOS combat arthrose et déviations vertébrales. Envoi doc. ctre t. 80 cent. BERARD Kines. B.P. 57 33600-PESSAC

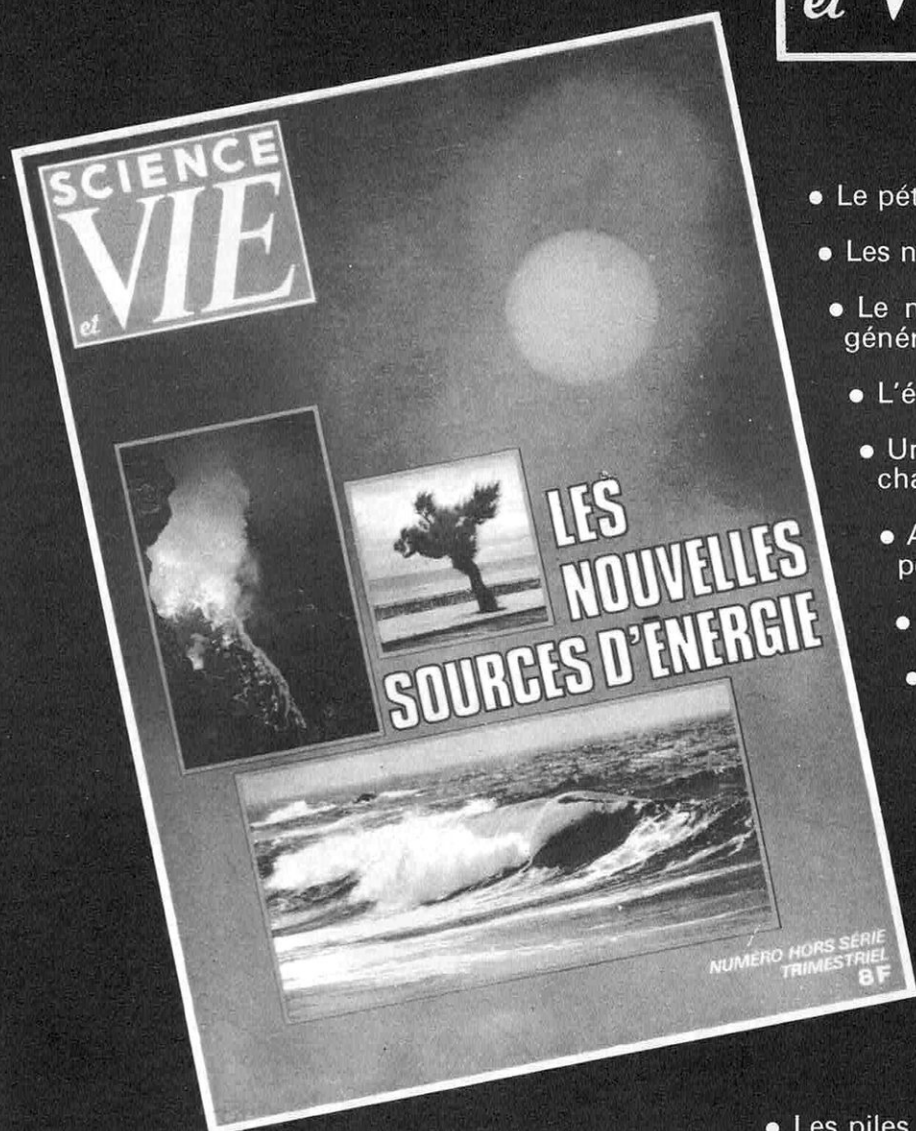
SUR UN PAPIER DE LUXE
DANS UNE PRÉSENTATION NOUVELLE

LE NOUVEAU N° HORS SERIE



AU SOMMAIRE

- Le pétrole : jusqu'à quand ?
- Les nouvelles techniques pétrolières
- Le nucléaire d'après-demain : surrégénérateurs et fusion thermonucléaire
- L'énergie hydroélectrique
- Un nouveau départ pour le charbon ?
- A la recherche des calories perdues
- La géothermie
- La magnétohydrodynamique
- L'énergie solaire
- L'économie à l'hydrogène
- Des solutions d'avenir pour l'automobile
- L'énergie éolienne
- Énergie et récupération des déchets
- Les énergies de la mer
- Les piles à combustibles



EN VENTE
CHEZ TOUS LES
MARCHANDS DE JOURNAUX

NOUVELLE
EDITION AVEC
PAGES
EN COULEURS



pour votre
métier
... y compris
votre
métier
de parents



LES MATHEMATIQUES

on a toujours besoin
des "maths"

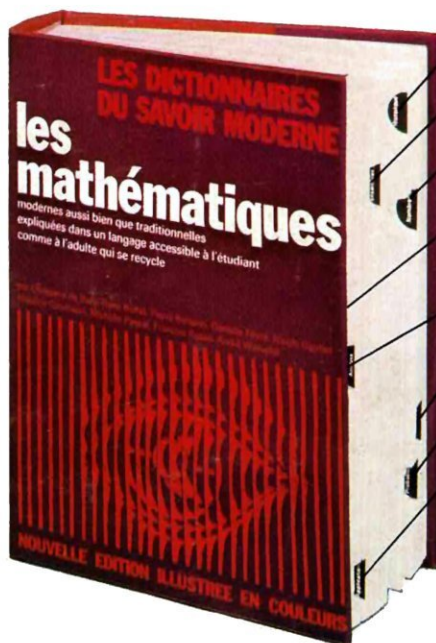
■ Vous avez des enfants et, sur des problèmes élémentaires, vous ne pouvez même pas les aider.

■ Vous êtes cultivé et vous êtes « gêné » de ne pas savoir ce que sont les mathématiques aujourd'hui.

■ Vous êtes élève : vous oubliez facilement formules et définitions, vous ne comprenez plus aujourd'hui ce que vous saviez hier.

■ Vous êtes manager, cadre, ingénieur même, chercheur — en sciences humaines notamment — et vous souhaitez acquérir ces notions de statistiques que vous ne savez où trouver.

■ De plus, si vous faites du marketing, de la publicité, de la médecine, de la sociologie, de la biologie... vous utilisez aussi, maintenant, beaucoup de mathématiques.



ENSEMBLES

NOMBRES

ALGEBRE
MODERNE

ALGEBRE
LINEAIRE

ANALYSE

LOGIQUE

STATISTIQUES

PROBABILITES

etc.

544 pages,
500 mots
expliqués,
10 grands
articles d'initiation.

Toutes
les mathématiques
modernes
aussi bien que
les mathématiques
classiques,
réunies
en un seul ouvrage.

En plus : un double signet mobile guide
la lecture de l'ouvrage et répertorie
tous les signes mathématiques

**BON POUR UN
EXAMEN
GRATUIT**

à découper ou à recopier en rappelant
[Z19]SVO4 et à retourner au C.E.P.L.
114, Champs-Élysées 75008 Paris.
Envoyez-moi en communication
gratuite « les Mathématiques ».
Durant 10 jours, j'aurai tout le loisir
de prendre connaissance de cet ouvrage.

Offre exceptionnelle
rien d'autre à acheter !

Passé ce délai :

● Je pourrai le garder et le payer
en 2 mensualités : la première de
29,50 F (+ 4,00 F de port), la
seconde de 29,50 F.

Je ne m'engage à rien d'autre.

● Je pourrai vous le retourner sans
rien vous devoir.



Prénom _____ Nom _____
N° _____ Rue _____
Code postal _____ Ville _____
Signature _____

Le Monde

«... Parmi les nombreux ouvrages qui ont été consacrés aux mathématiques, celui qui est publié aujourd'hui est un des meilleurs, car il parvient à donner l'essentiel des mathématiques aussi bien sur le plan historique que logique... »

La revue scientifique
LA RECHERCHE

« Cet ouvrage devrait atteindre un vaste public. D'abord celui de ceux qui « savent » des mathématiques mais qui ne sont pas familiers avec les statistiques et les probabilités ; mais surtout celui de ceux qui « en ont fait » et qui ont oublié. »

c'est une production de
La Bibliothèque du

CEPL

V-Publi