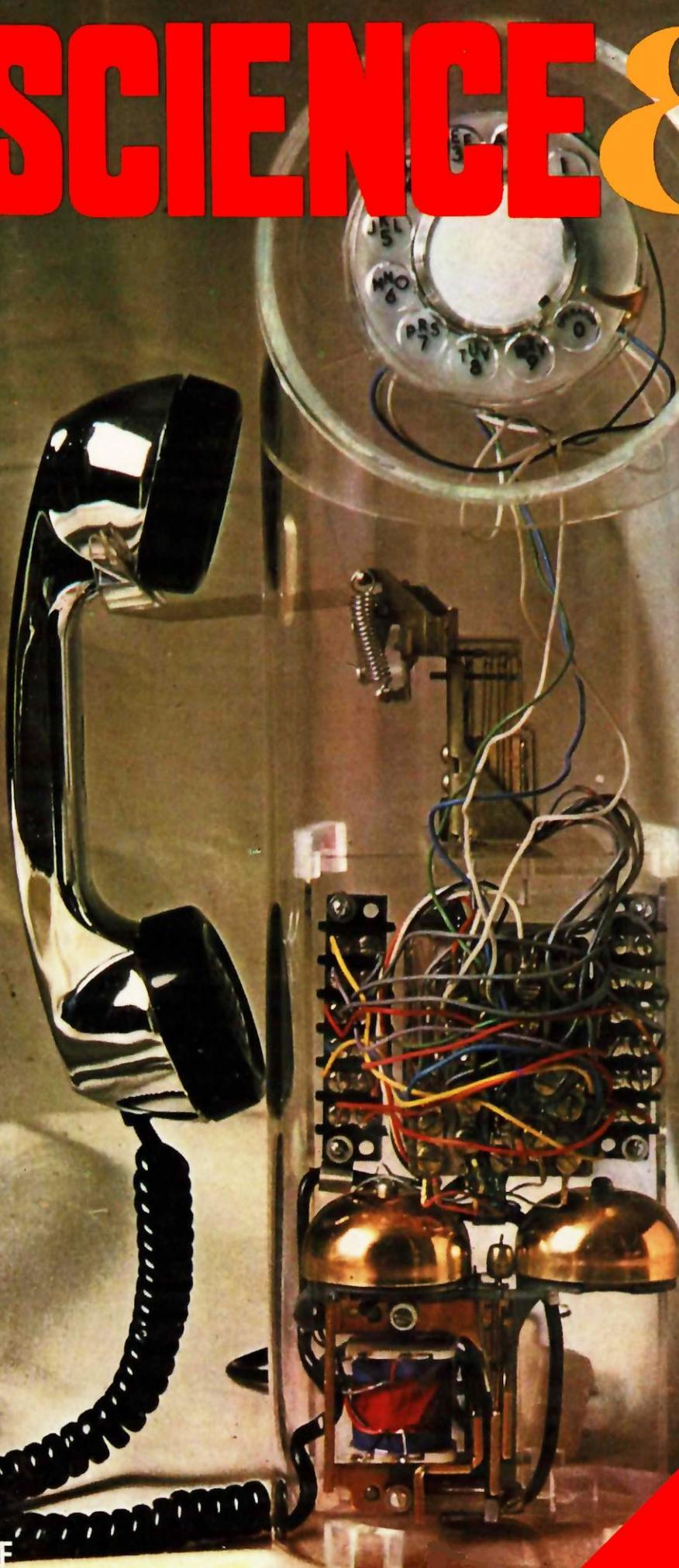


SCIENCE & VIE



*Les
télécommunications
rendent
les transports
inutiles*

*"Parapsychologie" :
la science
s'intéresse
aux sorciers*

*Enquête
alimentation-vérité :
n° 6 : le lait*

*Le climat
de la terre
est en train
de changer*

**déchets radioactifs :
UNE GABEGIE MEURTRIÈRE**

COURRIER

Sécurité aérienne : des solutions existent

C'est avec beaucoup d'intérêt que nous avons lu votre article, objet de cette lettre. Nous souhaitons que la Sécurité Aérienne intéresse non seulement les spécialistes mais aussi le grand public et ceci ne sera obtenu que par des articles de fond sur ce sujet dans toute la Presse. Nous ne pouvons donc que vous féliciter.

Cependant, nous ne sommes pas sûrs que les causes ou solutions envisagées, soient les plus importantes.

S'il est exact que la plupart des accidents ont lieu près du sol (départ ou arrivée), c'est aussi parce que bien des aérodromes, qui n'étaient pas ouverts auparavant aux avions à réaction, commencent d'accueillir ceux-ci sans avoir toujours l'infrastructure nécessaire (Alitalia DC8, Palerme le 5 mai 1972).

La phase d'arrivée est bien sûr la plus délicate car il faut amener un engin de plusieurs dizaines (voire centaines) de tonnes, volant à quelque 250 ou 300 km/h, sur une piste de 45 à 60 m de large et dont la longueur n'a souvent rien d'excédentaire. Les avions à hélices, eux, avaient des vitesses d'approche plus réduites (de 150 à 200 km/h). Malgré cet écart de vitesse, les instruments sont demeurés les mêmes... à la couleur près.

Il est exact que les pilotes automatiques ont fait de réels progrès. Ils reçoivent maintenant, pour assurer le guidage de l'avion, des signaux de plus en plus nombreux et de plus en plus élaborés. L'ennui vient de ce qu'eux seuls reçoivent de tels signaux, le pilote, lui, doit se contenter des mêmes informations qu'il utilisait voici dix ou quinze ans.

Pourtant dans ce domaine, des solutions existent. La France en particulier a réussi grâce à Thomson-CSF, la mise au point d'un collimateur de pilotage qui fournit au pilote les informations précises dont il a besoin. La preuve de l'efficacité de ce moyen est donnée quotidiennement par le Nord 262 du Service Technique Aéronautique à bord duquel il est monté. En effet, des centaines de pilotes de toutes origines ont pu, après un briefing d'une heure environ, à propos du collimateur et de son utilisation,

poser ce Nord 262 sur différentes pistes, l'arrêter sur l'axe de ces pistes, *sans aucune référence visuelle extérieure*, alors qu'ils n'avaient *jamais* auparavant piloté ce type d'avion. Une telle démonstration semble malgré tout insuffisante puisque les constructeurs et les exploitants préfèrent payer le double pour des pilotes automatiques de plus en plus sophistiqués...

M. A. FOURNERAT
Président de la Commission Technique
du Syndicat National des Pilotes de Ligne

L'affaire des laitues au dithiocarbamate

Dans votre intéressant article sur les résidus de pesticides dans les fruits et légumes (Science et Vie, avril 1974, pp. 96-105), vous évoquez l'affaire des laitues au dithiocarbamate, et le silence des professionnels à son sujet.

En tant qu'organisme de consommateurs, le laboratoire coopératif avait, pour sa part, voulu savoir ce qu'il en était des salades vendues en France. (Cf. n° 91 du bulletin d'information de notre laboratoire.)

Nous avons trouvé un pourcentage non négligeable de salades satisfaisant à la réglementation étrangère, et pu observer à l'époque et depuis, qu'en prenant des précautions, des producteurs de salades, pouvaient, même en serre, produire des salades contenant normalement moins de 3 mg de résidus de ces fongicides par kg. Cela est du reste confirmé par les études qu'a publié en mars 1973 la revue « Phytoma ». Il nous paraît donc qu'on peut (pour reprendre votre classification) être à la fois réaliste et prudent.

Quant aux échantillons, certes nombreux, qui dépassaient les 3 mg... ils témoignent simplement d'un manque total de précautions. Pour beaucoup d'entre eux du reste, la mesure préconisée par les « réalistes » de porter à 10-12 mg la teneur acceptable en dithiocarbamates n'aurait rien changé : 37 % des échantillons que nous avons analysés contenaient plus de 10 mg de dithiocarbamates par kg, et pour certains d'eux plus de 300 mg par kg, soit 100 fois la dose réglementaire.

M. A. GAUSSEL
Laboratoire Coopératif d'Analyses
et de Recherches, Gennevilliers



Morris Marina: Elle est anglaise, mais prix et consommation, elle est plutôt écossaise.

La Morris Marina consomme exactement 6,7 l sur route. Pour une 1300, il est difficile de faire moins.

La Morris Marina coûte 12990 F* en berline et 12490 F* en coupé. Là encore, c'est très raisonnable. Mais quand on voit ce que la Morris Marina offre pour ce prix, cela devient franchement étonnant.

Regardez-la de près, vous comprendrez. Très spacieuse, la Morris Marina offre de plus un coffre de 550 dm³.

Le confort est britannique au meilleur sens du terme :

des sièges accueillants, une finition soignée, de nombreux accessoires.

Quant aux performances : 39 secondes aux 1000 m. Plus de 140 chrono, l'équivalent existe, mais à quel prix ?



En général on ne change pas de voiture pour faire des économies, mais avec la Morris Marina, cela vaut la peine d'y réfléchir. Il existe aussi des modèles 1800 TC en berline (16690 F)* et en coupé (16190 F)*.

6,7 l. aux 100 Km 12.990 F*

* Prix T.T.C. au 18 mars 1974 + frais de transport et de livraison 758 F T.T.C.



Morris
Marina

Préfère TOTAL

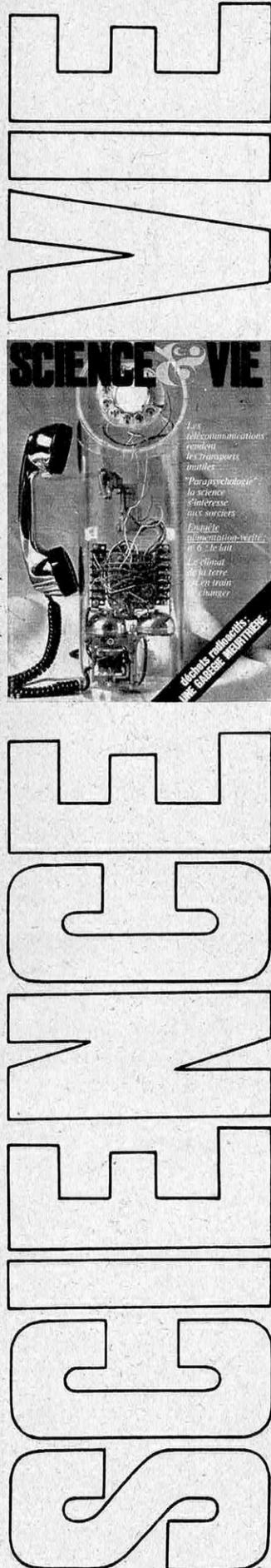
British Leyland France Rue A. Croizat 95101 - Argenteuil - Tél. : 982.09.22
250 concessionnaires en France. Crédit C.G.I. Leasing C.G.L.

L'économie vue par le plus grand constructeur britannique

B.L.F. Service Public. Informations ? Recommandé à bon prix à Argenteuil

Nom _____
Profession _____
N° dép't _____
Ville _____
Tel. _____

SV



Sommaire
Juin 74
N° 681
Tome CXXV

savoir

LES DÉCHETS RADIO-ACTIFS: UNE QUESTION DE VIE OU DE MORT

p. 30
par le Pr. Zeller, le Dr. Dreschoff et le Dr Saunders

MERCURE ET VÉNUS PHOTOGRAPHIÉS A BOUT PORTANT

p. 38

par Renaud de la Taille

LES ÉCHECS ET L'ORDINATEUR: UN MODÈLE DE RECHERCHE OPÉRATIONNELLE

p. 44

par Alain Ledoux

L'ATHÉROSCLÉROSE SERAIT UN CANCER

p. 50

par Pierre Rossion

PARAPSYCHOLOGIE: LA SCIENCE S'INTÉRESSE AUX SORCIERS

p. 52

par Alexandre Dorozynski

BÉTAIL FUTUR DE L'AFRIQUE: L'ANTILOPE AGRICULTEUR

p. 60

par Pierre Pellerin

CONDUIRE EN DORMANT 3 HEURES PAR JOUR

p. 62

par Claude Métier-Di Nunzio

PHOTOGRAPHIER L'INVISIBLE

p. 64

par Renaud de la Taille

LA FOURCHETTE A CHANGÉ LE PSYCHISME

p. 74

par Gérald Messadié

DES AURORES CRÉÉES PAR L'HOMME p. 76

par Jean-René Germain

LE TABAC, ALLIÉ DES MICROBES

p. 82

par Pierre Rossion

CLIMAT PLUS FROID, FAMINE EN VUE p. 84

par Alexandre Dorozynski

CHRONIQUE DE LA RECHERCHE

p. 93

dirigée par Gérald Messadié

LA « JOSEPHINITE » QUI VIENT DU CŒUR p. 95 DE LA TERRE

PLATINE CONTRE CANCER

p. 96

pouvoir

utiliser

**Les télécommunications
rendent-elles
les transports inutiles ?** p. 98
par Annie Humbert-Droz

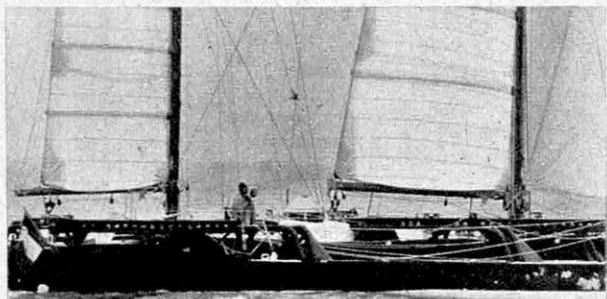
La faillite des « racers des mers » p. 108
par Jacques Gravend

**Alimentation-vérité
(n° 6) : le lait** p. 111
par Jean-Pierre Sergent

Chronique de l'Industrie p. 121
dirigée par Gérard Morice
Urgences : hélicoptère mieux qu'ambulance p. 123
La maison arbre p. 124



Une aurore naturelle : demain, les savants atomistes en fabriqueront d'expérimentales.



Alain Colas à bord de son bateau : un exemple de résistance humaine et de résistance technique.

**LE « KIT 74 »
OU LE PRÊT A MONTER** p. 134
par Luc Fellot

JEUX ET PARADOXES p. 138
par Berloquin

LES MOTS CROISÉS p. 138
de Roger la Ferté

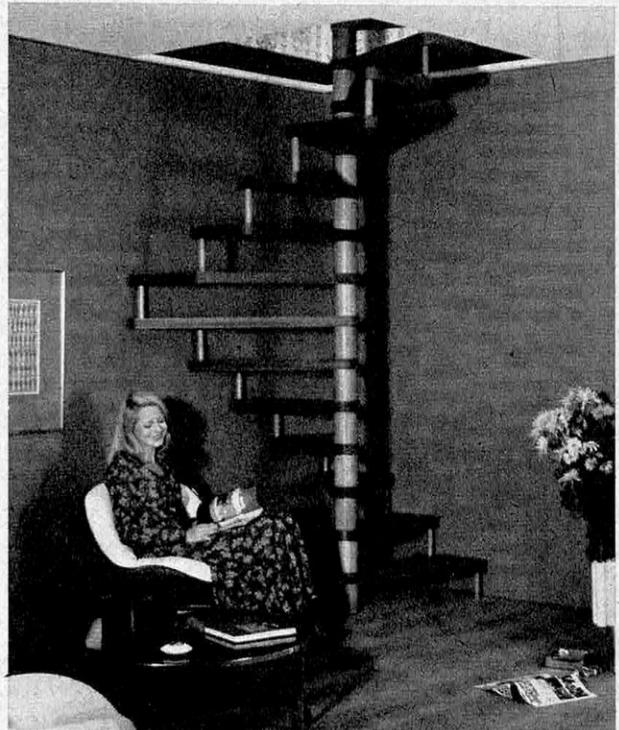
LES LIVRES p. 141

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

BIENTOT JOUR « J » DU CINÉMA
A DÉVELOPPEMENT INSTANTANÉ p. 145
ENCORE DU NEUF EN HAUTE-FIDÉLITÉ p. 148

LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE p. 156

LES TIMBRES p. 23



Un escalier en « kit » : une des nouveautés du Salon du Kit, à la dernière Foire de Paris.

Voici l'étonnante petite chaîne de Schneider. Elle risque de faire peur à bien des grandes.



Etonnante parce qu'on n'a pas l'habitude de trouver toutes les qualités d'une bonne chaîne stéréo dans un ensemble si peu encombrant.

Etonnante parce qu'en l'inventant, Schneider a réinventé l'esthétique des chaînes stéréo

Tout est nouveau : la forme, les couleurs et jusqu'aux enceintes choisies pour leurs excellentes performances acoustiques et leur forme pratique (elles se placent facilement dans les angles).

Etonnante enfin par son prix pour une puissance 2 x 8 Watts. Moins de 1000 F.

Une seule chose n'étonnera pas dans l'AGE 81 : qu'elle ait été créée par Schneider.



POUR MAITRE KANTER, TOURNENT LES COIFFES.

Valse lente

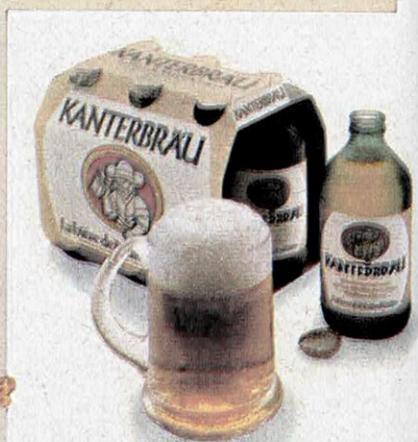


Il était une fois
un bon bavarois
qui aimait la bière
un, deux, trois

et quand il brassait, l'hiver
en l'entendant chanter,
tous les p'tits Lorrains
et les Alsaciens
découvriraient la valse
un, deux, trois

Que les saisons passent
moi, toujours je brasse,
jamais je ne me lasse
de chanter...

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



Kanterbräu. La bière de Maître Kanter.

Célibataires !



Il existe quelque part une personne faite pour vous. Mais à quoi bon si vous ne la connaissez pas? Psycho-logues, graphologues, sociologues vous permettent de la rencontrer :

- en multipliant à l'infini vos possibilités de choix,
- en cernant scientifiquement votre personnalité par l'utilisation de la graphologie, de la psychomorphologie, des tests projectifs,
- en définissant les affinités mutuelles,
- en répudiant les incompatibilités cachées par une présélection psychologique.

Découvrez les méthodes qui ont valu à **ION** une notoriété de presse et des résultats spectaculaires depuis 24 ans partout dans le monde. **ION** vous offre une passionnante documentation qui vous ouvrira des perspectives de rencontres exaltantes et... illimitées.

ION
INTERNATIONAL
PARIS - BRUXELLES - GENÈVE - MONTRÉAL

Vite, envoyez-moi sans aucun engagement, sous pli neutre et cacheté, votre documentation complète le Second Espace.

Nom Prénom

Adresse Age

- ION FRANCE (SV 148) - 94, rue Saint-Lazare, PARIS 9^e - Tél. 744.70.85 + et 56, Cours Berriat, 38, GRENOBLE - Tél. 44.19.61
- ION BELGIQUE (SVB. 148) - 105, rue du Marché-aux-Herbes - 1000 BRUXELLES - Tél. 11.74.30
- ION SUISSE (SVS. 148) - 8, rue de Candolice, GENÈVE Tél. 022.25.03.07
- ION CANADA (SVC. 148) - 321, Ave Querbes - MONTRÉAL 153 PQ - Tél. 277.6084
- ION ASIE (SVA. 124) - Zan e Ruz - Ferdowsi Ave - TÉHÉRAN (Iran) - Tél. 310251-310260
- ION AMÉRIQUE LATINE (SVM. 124) - Ave Juarez 64 - Desp. 511 MEXICO (Mexique).

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: Gérard Messadié
Secrétaire général de rédaction: Luc Fellot
Chef des Informations: Jean-René Germain

Rédaction Générale

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

Service photographique

Denise Brunet

Photographes: Milton Toscas, Jean-Pierre Bonnin

Service artistique

Mise en page: Natacha Sarthoulet
Assistante: Virginia Silva

Documentation: Anne Cuvelier

Correspondants

New York: Arsène Okun, 64-33-99th Street
Rego Park - N. Y. - 11 374
Londres: Louis Bloncourt - 38, Arlington Road
Regent's Park - London W 1

Promotion et diffusion

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

Publicité:

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

Compte Chèque Postal: 91.07 PARIS
Adresse télégraphique: SIENVIE PARIS

A nos abonnés

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

Elle porte tous les renseignements nécessaires pour vous répondre

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



A nos lecteurs

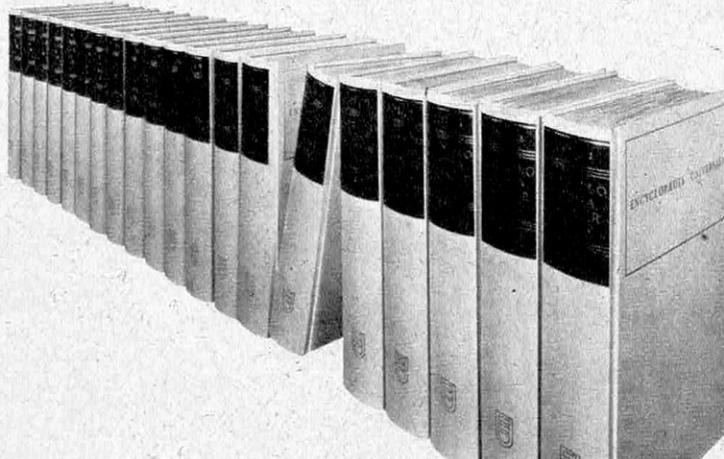
● Nos Reliures: Destinées chacune à classer et à conserver 6 numéros de SCIENCE et VIE, peuvent être commandées par 2 exemplaires au prix global de 15 F Franco. (Pour les tarifs d'envois à l'étranger, veuillez nous consulter.) Règlement à votre convenance à l'ordre de SCIENCE et VIE adressé en même temps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

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

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

ENCYCLOPÆDIA UNIVERSALIS

**votre capital-culture
et celui de vos enfants**



Gottschalk

L'UNIVERSALIS... 20 volumes 21 x 30 cm, 25.000 pages, 15.000 dessins, cartes, tableaux et schémas et photographies en noir et en couleurs. 30.000.000 de mots, 8.000 articles principaux et 30.000 articles de complément rédigés par 3.000 des plus grands spécialistes de France et du monde entier.

L'UNIVERSALIS... Une élégante et très solide reliure ivoire gravée à l'or. Une mise en page heureuse et d'une extrême clarté. Des textes limpides et précis. Une orientation de pensée ultra-moderne.

Pourquoi vous devez, vous aussi, souscrire à l'Encyclopædia Universalis.

L'Encyclopædia Universalis va devenir votre indispensable compagnon. C'est l'instrument rationnel pour comprendre notre temps et ses prodigieux développements scientifiques, sociaux, artistiques, politiques.

Vous et vos enfants accéderez facilement à la connaissance et à la culture indispensables à l'homme d'aujourd'hui.

Examinez, gratuitement, le premier volume.

Les 17 premiers tomes sont déjà parus, sur les 20 que comporte l'ouvrage. Des milliers de souscripteurs ont découvert avec enthousiasme l'inépuisable source d'information permanente que constitue l'Encyclopædia Universalis. Afin que vous en jugiez sur pièce, nous vous proposons de vous adresser le premier volume pour un examen gratuit pendant 8 jours, sans aucun engagement.

Ce que vous devez faire...

Il vous suffit de remplir et de nous renvoyer le bon ci-dessous. Vous ne prenez aucun engagement, vous pourrez nous retourner ce volume, dans le délai de 8 jours, sans explications. Si, au contraire, vous désirez souscrire et recevoir les 19 autres volumes, vous bénéficierez d'extraordinaires conditions à la portée de tous les budgets.

Bon d'examen gratuit

à retourner au CLUB FRANÇAIS DU LIVRE
21, rue de l'Aqueduc - 75010 PARIS

Veuillez m'envoyer, pour un examen de 8 jours, gratuitement et sans engagement de ma part, le volume 1 de l'Encyclopædia Universalis. Si je n'en suis pas satisfait, je vous le retournerai avant huit jours dans son emballage d'origine, et je ne vous devrai alors absolument rien.

Si je suis enthousiasmé, je le garderai et souscrirai à l'Universalis, aux conditions qui me seront indiquées avec l'envoi à l'examen gratuit du premier volume.

Nom

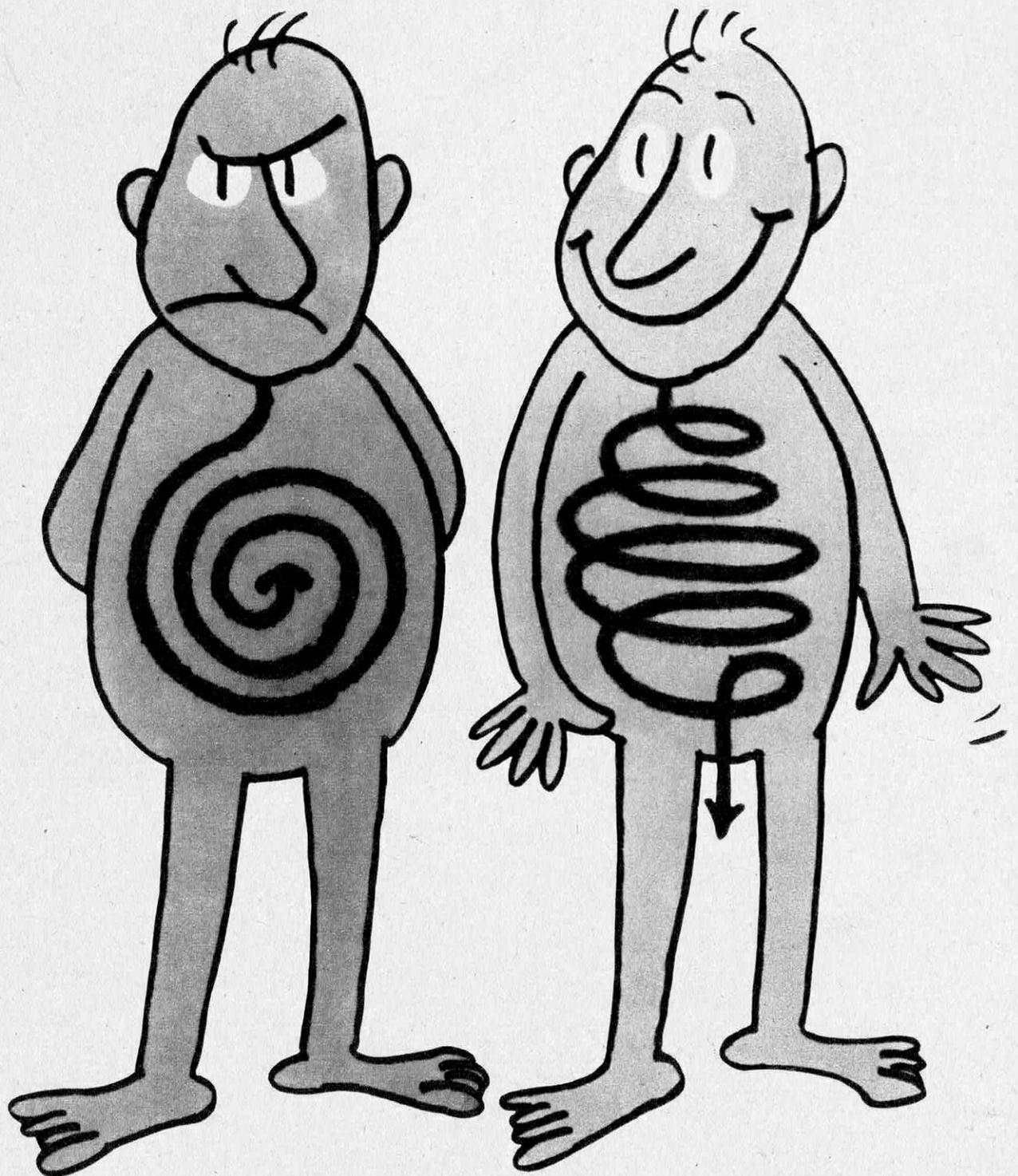
Prénom

N°..... Rue

Code postal..... Ville

Signature : 5378

Choisissez votre cycle de lavage.



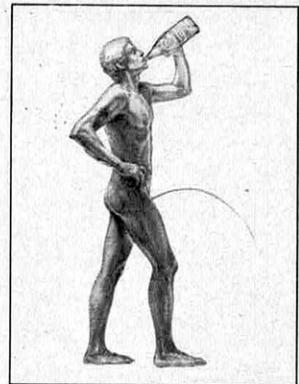
Les toxines, quand elles stagnent, dans l'organisme sont en grande partie responsables de la fatigue et du manque de forme. Il est donc nécessaire de les chasser régulièrement.

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

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

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

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



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

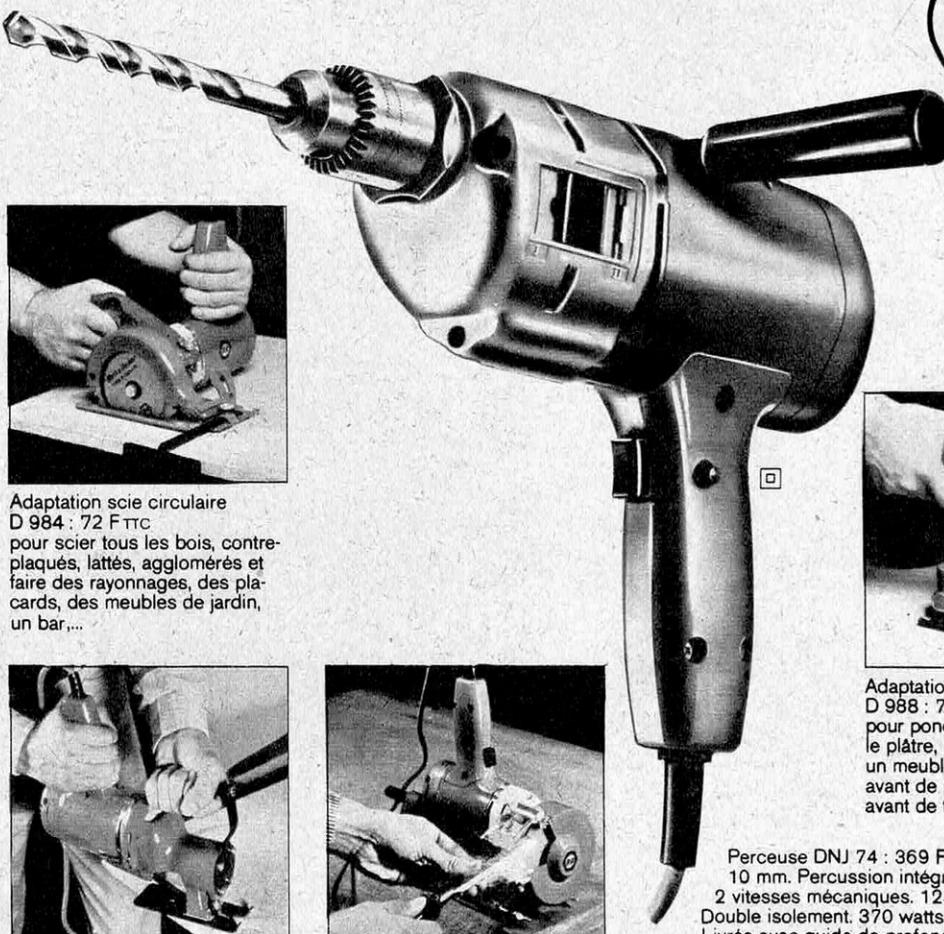


un bon placement avec des intérêts exonérés d'impôts

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

Un achat qui va de 185 F à 435 F TTC et qui rapporte :
comme on peut tout faire soi-même avec une perceuse et ses adaptations.
on gagne beaucoup d'argent... et on n'a rien à déclarer.

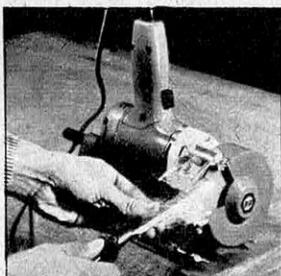
idée cadeau
fête des pères
16 juin



Adaptation scie circulaire
D 984 : 72 F TTC
pour scier tous les bois, contre-plaqués, lattés, agglomérés et faire des rayonnages, des placards, des meubles de jardin, un bar,...



Adaptation scie à découper
D 986 : 76 F TTC
pour découper suivant les contours les plus sinués dans le bois, les stratifiés, le plexiglas, la tôle et faire des jouets pour les enfants, un bar roulant, encastre un haut-parleur,...



Adaptation support horizontal
d'établi D 980 : 38 F TTC
Touret à meuler D 965 : 55 F TTC
pour transformer la perceuse en meuleuse d'établi fixe et avoir les mains libres pour affûter les outils, meuler, polir l'argenterie, brosser les objets rouillés,...



Adaptation ponceuse vibrante
D 988 : 76 F TTC
pour poncer le bois, la peinture, le plâtre, l'aluminium et rénover un meuble, préparer une porte avant de peindre, lisser un mur avant de tapisser,...

Perceuse DNJ 74 : 369 F TTC
10 mm. Percussion intégrée.
2 vitesses mécaniques. 1250/2800 tr/mn.
Double isolement. 370 watts.
Livrée avec guide de profondeur de perçage

Black & Decker

Gratuit : pour recevoir une documentation complète en couleurs
écrivez à Black & Decker, service n° U 378, 79 cours Vitton, 69218 Lyon Cedex 1





... Achetez un
RICOH
vous pourrez
vous offrir
un objectif...

...en plus



RICOH est le moins cher des «grands» Japonais. Les économies que vous réalisez en choisissant Ricoh, vous permettent, pour le prix d'un autre appareil de même catégorie, d'acheter aussi un objectif supplémentaire. **SINGLEX TL**, objectif 2,8 interchangeable (vaste gamme disponible) - Obturateur 1 sec. à 1/1000 copal square métal - cellule à deux éléments - retardement, etc...

Modèle chromé, avec 2,8 et sac, T.T.C. **1100 F***
* Prix moyen détail au 15 mars 1974

RICOH DANS LE PELOTON DE TETE

Dans un banc d'essai réalisé par Science et Vie (N° 676 - Déc. 73) l'objectif Rikenon f. 1,7 de 50 est classé dans les 10 premiers ; il est 2^e pour le rapport Prix/Performances.

Nom
Prénom
Adresse
désire recevoir une documentation Singlex
CENTRAL PHOTO, 112, rue la Boétie - PARIS 8^e

et Vie
6-74

SCIENCE & VIE

Pour
vous abonner

Nos tarifs

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

Nos correspondants étrangers

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

1 AN + 4 H.-Série : 550 FB

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

1 AN : \$ 15.

1 AN + 4 H.-Série : \$ 20.

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

1 AN : 40 FS

1 AN + 4 H.-Série : 55 FS

Règlements

A l'ordre de SCIENCE et VIE.

Etranger : mandat international ou chèque bancaire payable à Paris.

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

Bulletin d'abonnement

Je désire m'abonner à **SCIENCE ET VIE** pour :

1 AN 1 AN + HORS-SERIE

2 ANS 2 ANS + HORS-SERIE

A COMPTER DU NUMERO DE

NOM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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

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

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

CODE | | | | | | **VILLE** | | | | | | | | | |

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

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

A l'ordre de **SCIENCE ET VIE**.

Je préfère que vous m'envoyez une facture.

Signature

pourquoi ce magnétophone ressemble t'il à un transistor ?

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

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

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

Radio K7 Radiola : 4 modèles à partir de 560 F
(prix indicatif au 1^{er} mars 1974).



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

ra

Radiola

pour vous chauffer, "ero" sait ce qu'il vous faut.

ERO, c'est 178 appareils de chauffage, Gaz...Mazout...Electricité.

Le chauffage, c'est sérieux, et ça doit durer. Lorsque vous commencez à y penser, lorsque vous souhaitez équiper votre maison ou votre appartement, vous vous trouvez devant mille possibilités, toutes plus séduisantes les unes que les autres, et vous ne savez, ni que choisir, ni où vous adresser.

Bien sûr, vous trouverez toujours d'excellents conseillers qui essayeront de vous orienter vers une unique solution : la leur.

Seul, ERO ne vous force pas la main. Il vous la tend pour vous guider, vous faire découvrir et comparer ses différents moyens de chauffage, et comprendre leurs avantages réels.

Tous ont leur caractère propre, tous peuvent vous convenir suivant votre cas particulier



et ERO les connaît bien, puisqu'il les fabrique tous ! A travers ses 178 appareils Gaz...Mazout...Electricité...ERO vous aide à trouver celui qui est fait pour vous. Ainsi, vous comprenez pourquoi ERO peut se permettre d'être objectif. Les conseillers ERO, les vrais conseillers ERO, vous les reconnaîtrez à l'enseigne

"Centre Inter Chauffage".

Il y a 1500

"Centre Inter Chauffage" en France, tenus par de vrais professionnels, dont l'unique souci est de résoudre vos problèmes, en vous évitant des erreurs qui coûtent cher.

Je désire recevoir votre documentation ainsi que l'adresse du "Centre Inter Chauffage" le plus proche de mon domicile

NOM _____

Prénom _____

Adresse _____

BON A DECOUPER
A retourner à :
ERO Service Marketing
BP 58-59 - 847000 SORGUES
Tel. (90) 83 37 12



havas provence

ERO, c'est 1500 "Centre Inter Chauffage" en France.

1 Chaudière horizontale mazout 20 à 110.000 kcal/h • 2 Chaudière mazout R.O. 2042, 20 à 42.000 kcal/h • 3 Chaudière mazout R.O. 2042, 20 à 42.000 kcal/h, avec brûleur ERO • 4 Bloc chaudière R.O.G. 2333 tous gaz 23 à 32 thermies/h • 5 Chaudière de chauffage central électrique bloc équipé EKW 8 à 24 kW (en option table de cuisson 4 plaques) • 6 Radiateur à accumulation VIVATHERM Luxe 3 - 4,5 et 6 kW • 7 Convecteur direct CAMARGUE pour chauffage tout électrique 500 à 3.000 W • 8 Chaud-eau électrique mural 100 litres - Série Europe • 9 Chaud-eau électrique horizontal 150 litres - Série Europe

et si vous choisissiez un Sigma



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

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

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

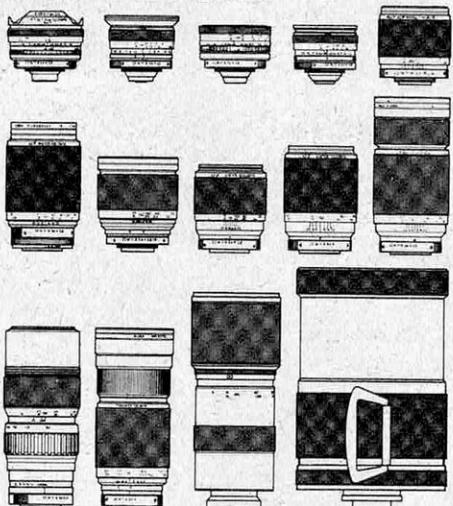
D'un prix très abordable, ils sont garantis 3 ans. Votre prochain objectif ? Vous choisissez un Sigma parce que Sigma fait mieux et avant les autres.

SIGMA

h. marguet

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

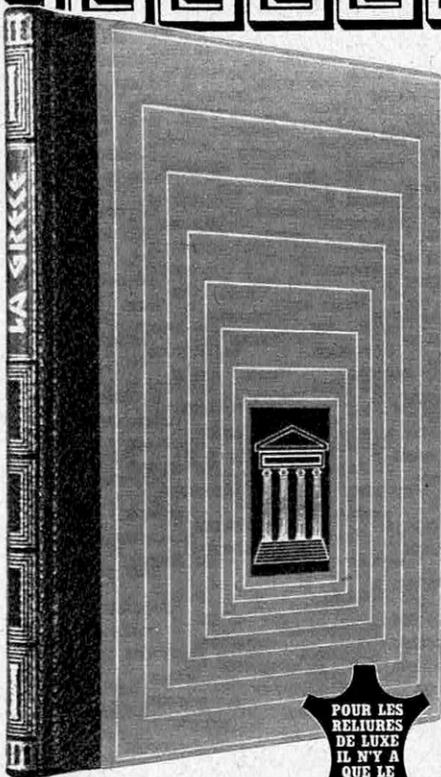
16 mm f : 2,8 fisheye - 18 mm f : 3,2 - 24 mm f : 2,8 - 28 mm f : 2,8 -
55 mm f : 2,8 "macro" - 100 mm f : 2,8 "macro" - 135 mm f : 1,8 -
135 mm f : 2,8 "macro" - 200 mm f : 4 "macro" -
200 mm f : 2,8 "macro" - 80/200 mm f : 3,5 zoom "macro" -
300 mm f : 4 "macro" - 500 mm f : 8 -
500 mm f : 4 convertible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



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

Laissez-vous éblouir par

LES TRÉSORS DE LA GRÈCE ANTIQUE



Vous découvrirez les multiples splendeurs d'une civilisation millénaire qui porta le culte de la beauté jusqu'à son suprême degré de perfection.

POURQUOI UNE OFFRE AUSSI INCROYABLE?

Si nous vous offrons un ouvrage aussi luxueux pour un prix aussi dérisoire, c'est tout simplement pour vous faire apprécier la qualité de nos éditions. En profitant de ce véritable cadeau, vous ne risquez rien : ce volume vous est d'abord communiqué à l'examen, sans engagement. Vous ne le paieriez que si vous le gardez. Vous n'avez rien d'autre à acheter. Vous serez tenu au courant de nos nouveautés et c'est tout.

François Beauval
ÉDITEUR

83509 LA SEYNE SUR MER : 1, avenue J.-M. Fritz (F 19,80 + 2,80) • 1060 BRUXELLES : 368, chaussée de Waterloo (F.B. 195 + 25) • VENTE EN MAGASIN : 14, rue Descartes, 75005 Paris, tél. : 633.58.08 et 8, place de la Porte-Champerret, 75017 Paris, tél. : 380.14.14.

DOS CUIR VÉRITABLE
noir rehaussé d'ornements frappés au balancier. Plats raffetas carmin • Plus de 50 hors-texte entièrement en couleurs • Signet, tranchefiles • Format 28 cm x 20,5 cm.



UNE PROFUSION DE PHOTOS COULEURS ABSOLUMENT SANS PRÉCÉDENT

un somptueux grand livre
D'ART
rélié dos
CUIR VÉRITABLE
et illustré
TOUT EN COULEURS

pour seulement
19,80 F

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

L'histoire, les dieux, l'art de vivre d'une civilisation prodigieusement raffinée.

OFFRE UNIQUE LIMITÉE A UN SEUL ENVOI PAR FOYER



BON de lecture gratuite

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

TGR X38V

NOM _____ initiales prénoms _____

ADRESSE _____

Code postal _____

Ville (en majuscules) _____

SIGNATURE : _____

Encore du nouveau chez Agfa-Gevaert

AGFACHROME

le nouveau film Super 8

la haute fidélité
dans les couleurs

NOUVEAU
film cinéma

Nouvelle
émulsion

des couleurs encore
plus naturelles

Nouvelle
gradation

des images
plus brillantes

Nouveau
service

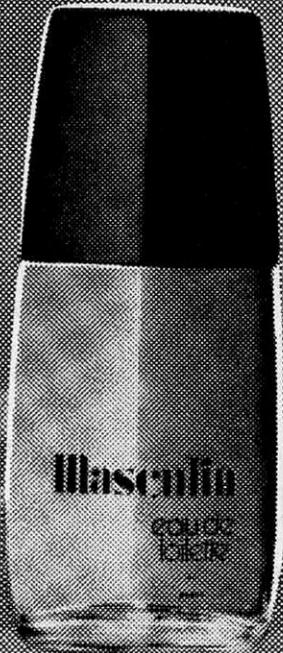
avec la pochette, une
étiquette pour faciliter
votre classement.



**Le film
des vacances réussies**



Af



Masculin

Franc, frais, viril, c'est Masculin. Les hommes aiment se sentir propres et nets après le rasage, la douche ou le sport.

Masculin est pour eux un plaisir quotidien.

After shave, eau de toilette (flacon ou atomiseur), savon, déodorant.

En vente : grands magasins et dépositaires Bourjois



BOURJOIS
PARIS

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

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

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

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

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

Le Riesling

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

C'est le vin d'Alsace par excellence.

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

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

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

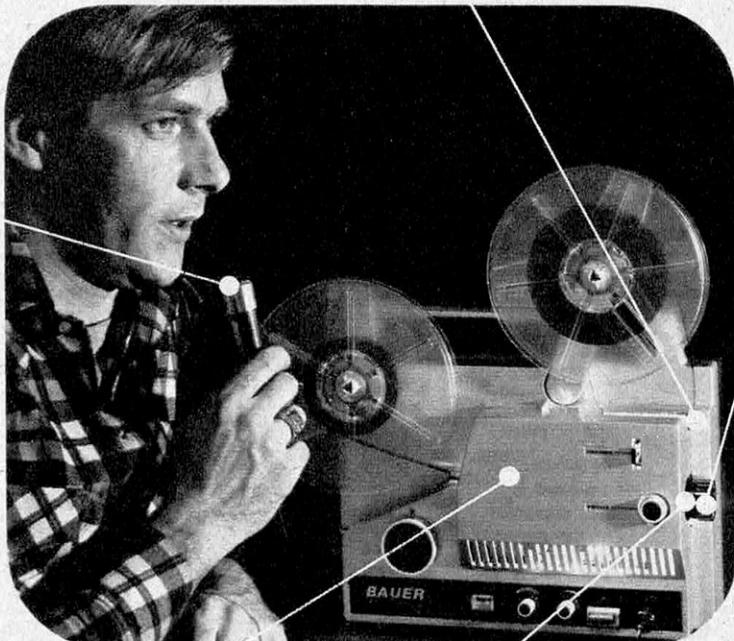
Appellation Alsace, origine contrôlée.



Pour bien choisir votre projecteur - muet ou sonore - vérifiez bien ces 5 points:

1
Pour les projecteurs sonores : choisissez la facilité... mais aussi la qualité sonore (fond musical, bruitages et commentaires... rien de plus facile avec Bauer).

2 Pour projeter "SANS PROBLEME," un VRAI chargement automatique est indispensable.



3 Haute luminosité de l'objectif pour un rendu maximum.

5 Silence absolu... de rigueur **4** Zoom pour cadrer facile quelle que soit la dimension de votre pièce.

N'oubliez pas ceci : vos films passent une fois dans votre caméra, vous allez les confier 10, 20 fois et bien plus à votre projecteur.

Le choix de votre projecteur nécessite de votre part une attention redoublée.

**Un bon moyen d'éviter tous les ennuis :
un projecteur - muet ou sonore - BAUER.**

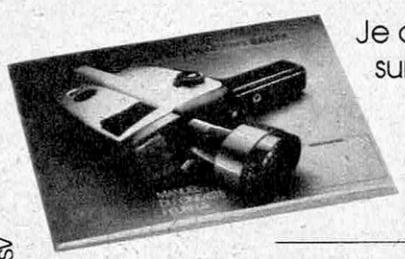
BAUER
Groupe BOSCH

Robert Bosch Photociné S.A.R.L. 65, avenue Faidherbe - 93100 MONTREUIL.

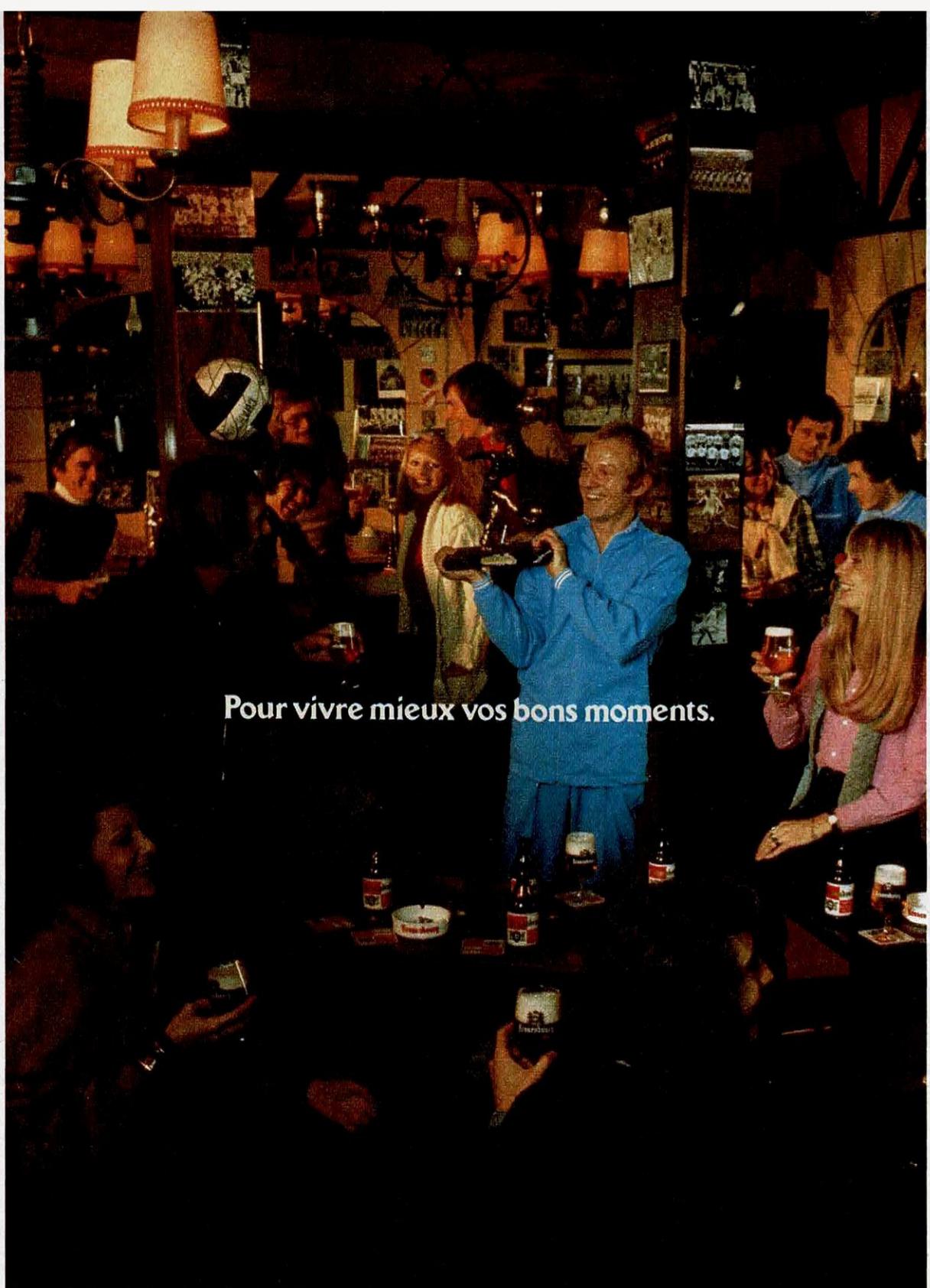
Je désire recevoir gratuitement la brochure en couleurs sur le cinéma Bauer.

Nom _____

Adresse _____



Sy



Pour vivre mieux vos bons moments.

Kronenbourg

Trois siècles d'amour de la bière en Alsace.

Il y a trois siècles que les gens de Kronenbourg font de la bière. Avec tout le soin dont les Alsaciens sont capables. Avec tout l'amour qu'ils ont toujours eu pour la bière. Tout cela pour mériter d'accompagner vos bons moments.



10 JOURS A L'ESSAI CHEZ VOUS

LE RADIO-CASSETTES



AU COMPTANT
695 F
seulement



TOUTE LA HI-FI CHEZ VOUS EN CASSETTES

Enregistrez et écoutez, ce que vous voulez. Le radio-magnétophone HITACHI permet tous les enregistrements et des heures d'écoute. C'est fantastique. Grâce à lui, vous composerez des bandes sonores à partir de disques, d'émissions de Télé ou de Radio avec une fidélité impensable il y a quelques années.

- Sélecteur magnétophone. Ejection de cassette, Stop - Ecoute - Avance rapide - Réembobinage rapide - Enregistrement.
- Mise en place de la cassette et sens de défilement. Avec verrouillage de sécurité.
- Contact monitor : pour pouvoir entendre le programme radio que l'on enregistre.
- Prise pour branchement sur platine extérieure, haut-parleur supplémentaire.
- Prise micro extérieur.
- Prise pour écouter individuel (fourni).
- Antenne F.M. extensible et repliable et poignée de portage repliable.
- Sélecteur P.O.-GO-FM.
- Sélecteur de programme radio.
- Réglage des graves et des aiguës.
- Contact radio. Mise sous tension par batterie ou sur secteur 110-220 V
- Réglage du volume.

GARANTIE TOTALE 1 AN

BON D'ESSAI DE 10 JOURS CHEZ VOUS

à découper ou à recopier et à retourner à
INTERMANUFACTURES - 3, av. Albert-Einstein 93156 LE BLANC-MESNIL

OUI je désire recevoir chez moi, pour un essai de 10 jours, le Radio-Magnétophone HITACHI. Si je ne désire pas le conserver, je pourrai vous le renvoyer à la fin de mon essai et je serai remboursé intégralement et sans discussion mais je garderai définitivement les 2 cassettes reçues en plus. Par contre, si je suis enthousiasmé, je conserverai le tout en bénéficiant des conditions exceptionnelles d'INTERMANUFACTURES :

(Mettre une dans les cases choisies)

A CRÉDIT : je règle seulement 50 F aujourd'hui, 165 F à la livraison (+ 15 F de frais d'envoi) et le solde directement au CETELEM qui m'en fera l'avance en 18 mensualités faciles de 34,30 F (frais de crédit 137,40 F, TEG 19,06 %, perception forfaitaire 61 F compris), soit au total à crédit 832,40 F.

AU COMPTANT : je règle seulement 50 F aujourd'hui. A la livraison 645 F (+ frais d'envoi).

Vous trouverez ci-joint mon premier versement en un :

- chèque bancaire
- C.C.P. 3 volets - 19.318-72 PARIS
- mandat-lettre

Prénom

Nom

Adresse

Code postal

Ville

Date de commande :

Date de naissance :

Signature indispensable
précédée de "Lu et approuvé"

POUR
50 F

A LA COMMANDE

R.B. 11

R.C. Seine 62 B 6229

EN PLUS...
VOUS RECEVREZ



1 cassette vierge,
1 cassette enregistrée.
Utilisez-les : elles sont à vous
définitivement, même si vous nous
retournez le HITACHI après votre essai de 10 jours.

INTERMANUFACTURES

BUREAUX : 3, avenue Albert Einstein - 93156 LE BLANC-MESNIL
SIEGE SOCIAL - EXPOSITION-VENTE :
75681 PARIS - CEDEX 18, 125, rue du Mont-Cenis

SUCCURSALE - EXPOSITION-VENTE :
33000 BORDEAUX
25, cours de la Somme PARKING

OUVERT LE MERCRIDI JUSQU'A 22 HEURES
Prix et conditions établis au 10.1.74 et susceptibles de variation en fonction des décisions gouvernementales

FUJICA ST 801

L'autre

Pour un réflex de prestige, FUJI se devait de vous apporter autre chose.

7 diodes lumineuses dans le viseur et 2 cellules au silicium
ont balayé un principe vieux de 20 ans,
le galvanomètre à aiguille et la cellule CDS.

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

Demandez une démonstration
à votre revendeur.

Pour la documentation:
Develay s.a.

B.P. 310 - 92102 Boulogne

FUJI FILM



SCIENCE & VIE par les timbres

9

LA MARINE D'AUTREFOIS

Chaque grande époque de l'histoire de l'humanité a son océan. La Méditerranée est indissolublement liée à l'éveil du monde antique, ainsi que quelques fleuves privilégiés tels le Nil ou l'Euphrate. Pareillement, l'Océan Atlantique, de Vasco de Gamma jusqu'à nos jours, reste lié à l'essor de la civilisation occidentale. Et déjà maintenant, le Pacifique est en train de devenir l'océan de l'an 2000, baignant les plus grandes puissances du monde. Vous retrouverez, à travers la série de ce mois, toute la marine d'autrefois, ainsi que l'évolution de ses techniques, marquant les grandes étapes de l'histoire de l'humanité.

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

BON DE COMMANDE

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

- N° 1 Les Moyens de Transport
- N° 2 Les Grandes Energies
- N° 3 On a marché sur la lune
- N° 4 Télécommunications
- N° 5 L'épopée de l'aviation
- N° 6 L'aviation moderne
- N° 7 La Médecine
- N° 8 Espace : Les Cosmonautes
- N° 9 La marine d'autrefois

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

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

NOM

PRENOM

ADRESSE

CODE

VILLE

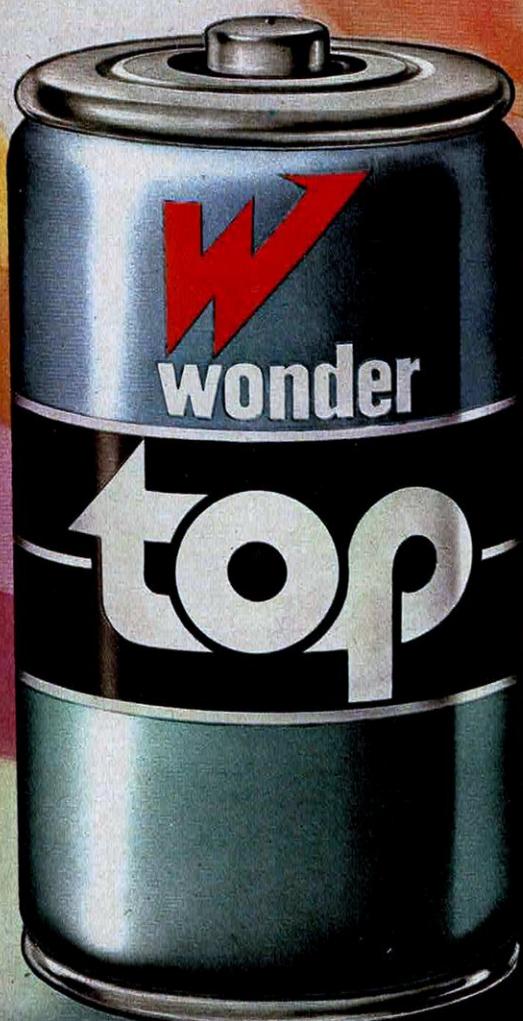
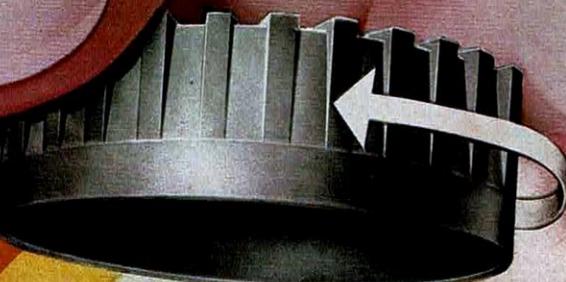
**50 TIMBRES
DE COLLECTION
POUR
10 F SEULEMENT**

LE MOIS PROCHAIN:
COLLECTION 10: LA MARINE CONTEMPORAINE



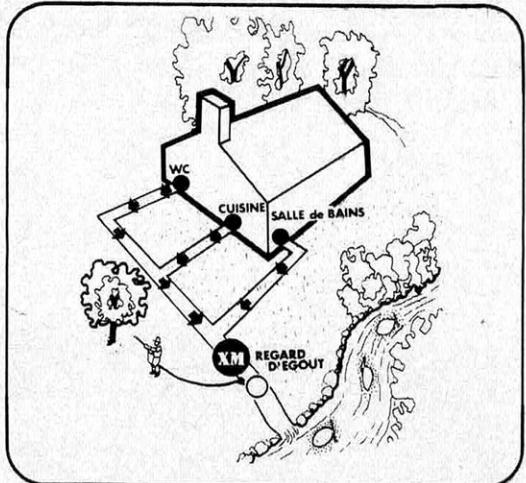
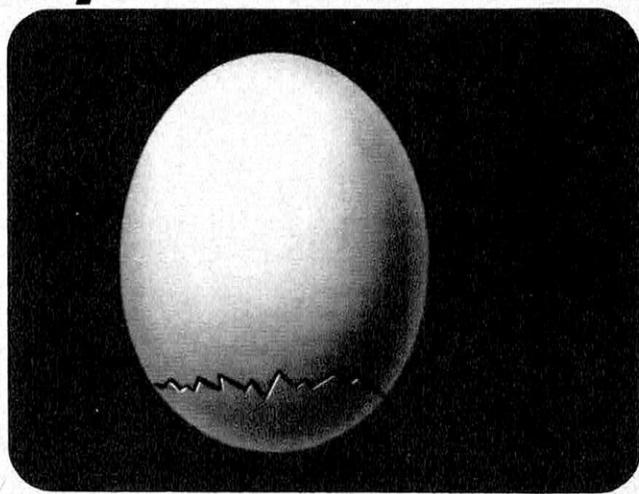
Piles WonderTop

Le geste qui déclenche la puissance

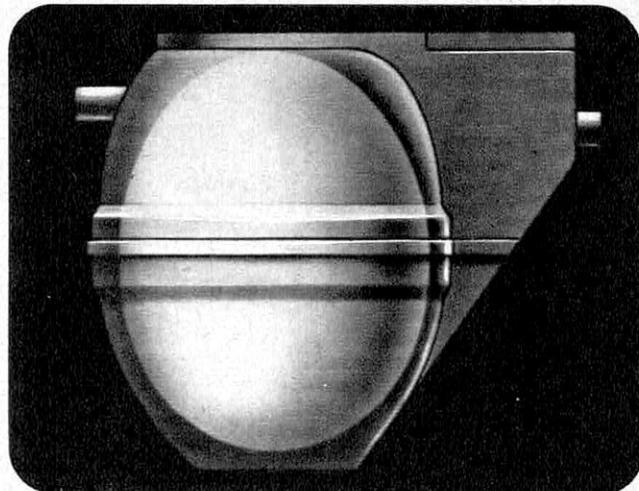


Tournez à fond le chapeau (comme une clé de contact) pour briser la capsule de sécurité... clic... Vous venez de déclencher la super puissance de la nouvelle pile Wonder Top.

il y a l'œuf de christophe columb!

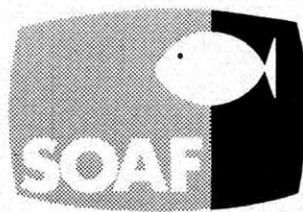


et l'XM de la SOAF.



le XM est une authentique station d'épuration qui traite l'intégralité des rejets des unités familiales de 3 à 8 personnes (WC, cuisines, salles de bains, eaux de lavage).

il fallait y penser !!!



LANCE AUJOURD'HUI L'ASSAINISSEMENT DE DEMAIN

SOAF DIVISION EQUIPEMENT Marketing BP 363 - 44012 NANTES cedex
demander le guide de l'assainissement individuel contre 3 timbres à 0,50 frs

277 84 36

publicité

Nom	Prénom
Société	
adresse	

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

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

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

eumig



Publi
Cité
Phot

mini 3 servofocus

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

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

mini 5 macro-zoom

le modèle de prestige de la série Eumig mini.

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

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

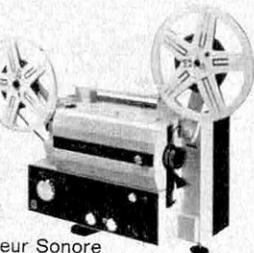
Filmer est devenu un plaisir !

filmer facile !

...filmez

eumig®

Projecteur Sonore
MARK S 810 D



EST LE PREMIER
PRODUCTEUR MONDIAL
DE MATERIEL DE
PROJECTION SONORE

DÉMONSTRATIONS CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

(Communiqué)

LA TIMIDITÉ est-elle une maladie?

Confession d'un ancien Timide

j'avais toujours éprouvé une secrète admiration pour E. A. Borg. Le sang-froid dont il faisait preuve aux examens de la Faculté, l'aisance naturelle qu'il savait garder lorsque nous allions dans le monde, étaient pour moi un perpétuel sujet d'étonnement.

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

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

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

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

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

La place me manque pour donner ici plus de détails, mais si vous voulez acquérir cette maîtrise de vous-même, cette audace de bon aloi, qui sont nos meilleurs atouts pour réussir dans la vie, demandez à E. A. Borg son petit livre « Les Lois éternnelles du Succès ». Il l'envoie gratuitement à quiconque désire vaincre sa timidité. Voici son adresse : E. A. Borg, chez Aubanel, 5, place Saint-Pierre, à Avignon.

E. SORIAN

MÉTHODE BORG

BON GRATUIT

à découper ou à recopier et à adresser à :

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

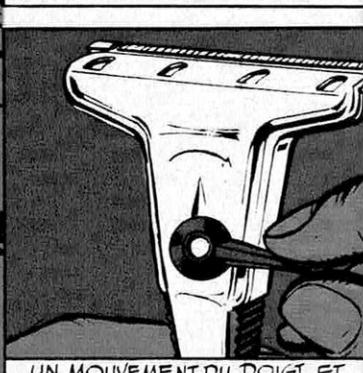
NOM

RUE

N°

VILLE

AGE PROFESSION



UNE PETITE MACHINE POUR LE PLAISIR DE SE RASER À LA MAIN.

Le plaisir de se raser à la main dépend avant tout du rasoir.

Aux commandes d'un Techmatic, on domine vraiment la situation. Rien n'est laissé au hasard. Plus qu'un simple outil, Techmatic c'est une vraie petite machine.

Avec un ruban d'acier à la place d'une lame, il n'y a plus qu'à tourner un levier pour changer de tranchant. Au fur et à mesure, un cadran indique le nombre de tranchants encore utilisables.

Quand le ruban est terminé, une simple pression du pouce et on change de cartouche.

En plus, le Techmatic est ajustable au quart de poil. Un mouvement du doigt et vous réglez l'angle de coupe avec le sélecteur.

Enfin, un ruban d'acier caréné, c'est plus facile à manier: il n'y a pas d'angles vifs. Techmatic: c'est une petite machine qui vous obéit au doigt et à l'œil. Pour votre plus grand plaisir.

TECHMATIC
de Gillette

LA SECURITE D'UN RUBAN



Peut-on parler d'enseignement égal pour tous, quand un enfant possède "Tout l'Univers" à la maison?

Vous connaissez beaucoup d'enfants qui peuvent faire un exposé personnel sur un sujet ne figurant



pas dans leurs livres d'école ? Il en existe : ceux qui ont la chance de posséder Tout l'Univers.

Ces enfants vivent vraiment un enseignement "différent".

Tout l'Univers - éditée par Le Livre de Paris, importante filiale de la Librairie Hachette - c'est 21 volumes qui donnent à l'enfant la documentation dont il a besoin.

Tout l'Univers : ou comment transformer l'école en récréation.

Tous les sujets y sont abordés (l'histoire, les sciences, la géographie, les arts, etc.), mais de façon vivante. Les textes sont écrits dans la langue de l'enfant. De manière simple. Directe. De très nombreuses illustrations "commentent" ces textes et permettent de mieux les fixer dans l'esprit.

Avec Tout l'Univers, l'enfant apprend sans en avoir l'impression : il lit une aventure et retient une leçon.

Tout l'Univers : ou comment faire un exposé personnel.

De plus en plus, les enseignants donnent des travaux personnels à faire. Il faut que l'enfant recherche de la documentation.

Où va-t-il la trouver ? Il va vous poser des questions ? Vous n'avez pas forcément le temps... et puis, vous ne pouvez pas tout savoir, tout connaître. Tout l'Univers répond à toutes les questions. Tout de suite.

Tout l'Univers : vous voulez faire connaissance ?

C'est très simple. Découpez le bon ci-dessous. Il ne vous engage à rien. Bon à renvoyer au :
Livre de Paris - Hachette. B.P. 56 - 92221 Bagneux.

"Tout l'Univers," l'Encyclopédie de l'âge scolaire.



Bon pour en savoir plus tout de suite

Vous sentez bien que Tout l'Univers serait utile à vos enfants. Retournez-nous ce bon, sans engagement de votre part. Nous vous ferons parvenir une documentation détaillée sur la collection Tout l'Univers. Le Livre de Paris - Hachette. B.P. 56 - 92221 Bagneux.

Nom _____ Prénom _____
Adresse _____ Code Postal _____ Ville _____

SV 7

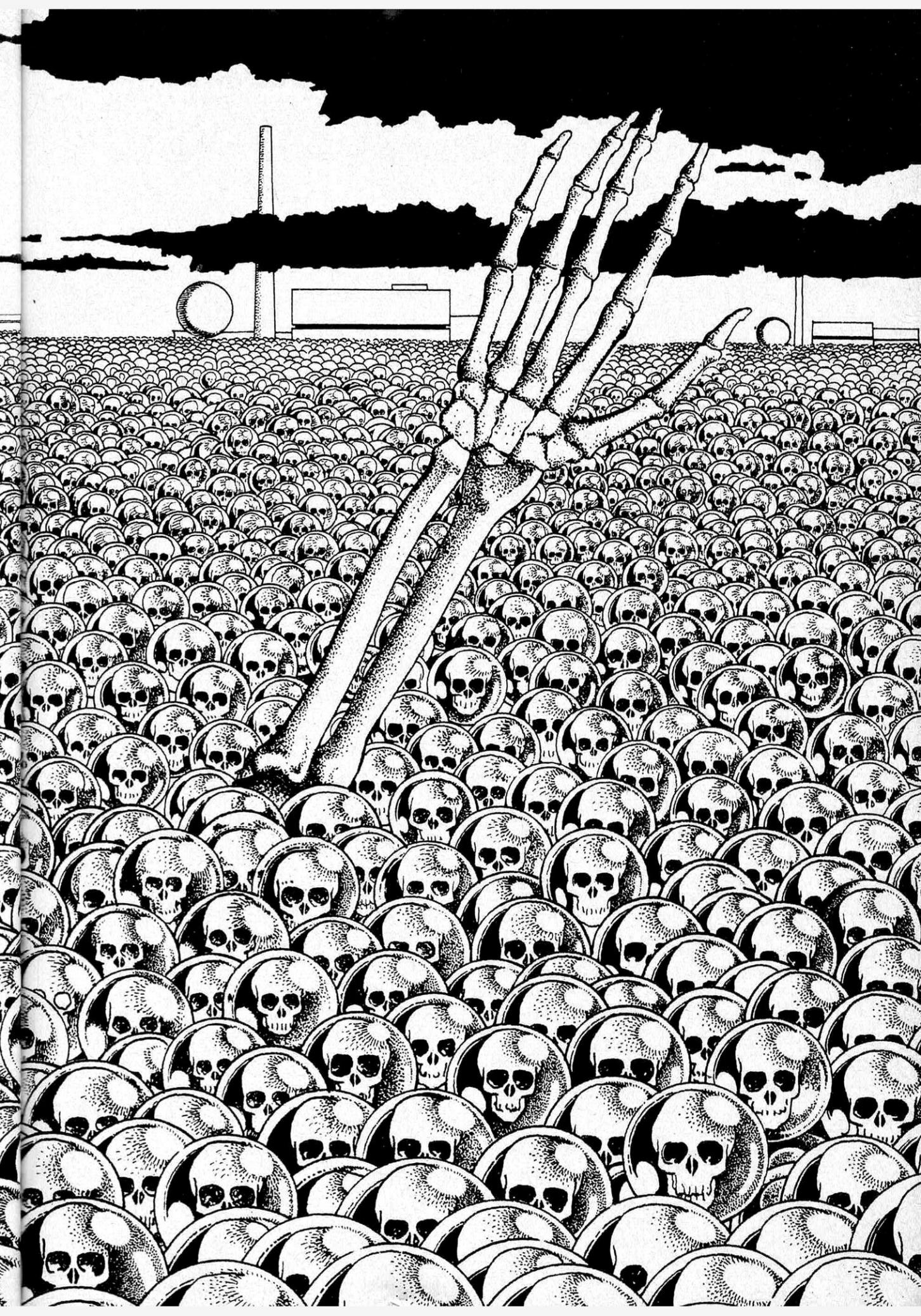


DÉCHETS RADIO- ACTIFS: UNE QUESTION DE VIE OU DE MORT

Comment s'en débarrasser ? On propose, par exemple, de les inclure dans des billes de verre. Mais la radioactivité réduirait à la longue le verre en poussière, ou bien elle le ferait fondre, à moins que l'on engloutisse ces billes dans des piscines... C'est le sujet de notre dessin de droite. Mais trois experts dénoncent l'absence de politique unifiée dans ce domaine et les dangers d'un entassement indéfini de substances mortelles...

Dessins Claude Lacroix







Si l'on entreposait les poubelles nucléaires dans l'Antarctique, la chaleur qu'elles dégagent les ferait s'enfoncer lentement dans les glaces

Jusqu'à présent, le problème posé par la manière de disposer des masses de déchets fortement radioactifs qui proviennent des réacteurs nucléaires n'avait intéressé que les puissances fabriquant des armes nucléaires. Il était admis que les problèmes de l'administration de ces déchets étaient très sérieux, mais les puissances en question les considéraient comme un faible prix face à la dissuasion assurée par un arsenal nucléaire. Maintenant, l'on se sert largement des réacteurs pour produire de l'électricité à des fins civiles et l'on estime qu'en 1976, 27 pays ne possédant pas d'armement atomique vont accumuler des quantités croissantes de déchets radioactifs très dangereux.

A la fin de novembre 1972, l'Agence de l'Energie Nucléaire de l'Organisation de Coopération et de Développement de l'Europe (OCDE) et l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) ont tenu à Paris une conférence de cinq jours pour discuter des problèmes posés par le re-traitement des combustibles nucléaires. Près de 240 représentants de 26 pays et 8 organisations internationales y participaient aussi. Les ordres du jour étaient bien organisés, et au terme des sessions, on était parvenu à une vue générale de la manipulation des déchets radioactifs. Les minutes de la conférence ont fait l'objet d'une publication qu'il est possible de se procurer à l'OCDE et elles constituent en grande partie la source de cet article.

Au cours des réunions, il devint rapidement évident qu'il n'existe pas de politique uniforme sur la manière de disposer des déchets nucléaires. En fait, les politiques de chaque pays varient tellement que des pratiques qui seraient jugées inacceptables dans l'un sont considérées dans l'autre comme une solution parfaitement satisfaisante. De plus, des matériaux qui seraient défini dans un pays comme étant d'un niveau radioactif élevé sont considérés dans un autre comme étant d'un niveau intermédiaire.

En général, les pratiques d'administration des déchets radioactifs des divers pays se classent en deux grandes catégories : emmagasinage et élimination. Le terme d'emmagasinage désigne une forme de mise en conserve temporaire dans des récipients ou dans des structures construites à cet effet et dont on peut retirer les déchets à volonté. Les sites d'emmagasinage sont nécessairement sous surveillance constante. Quant au terme d'élimination, il est habituellement appli-

qué à des méthodes de dépôts des déchets dans des formations géologiques. Idéalement, l'isolation totale de l'atmosphère et de l'hydroosphère serait garantie et la surveillance des sites serait donc inutile après la mise en dépôt. Tous les pays qui ont actuellement des déchets radioactifs utilisent une forme d'élimination. Mais il y en a relativement peu qui poursuivent des programmes d'élimination proprement dite, en dépit du fait qu'il y en ait plusieurs qui étudient des systèmes fiables d'élimination définitive. Voici les faits généraux qui ont été mis en lumière lors de la conférence de Paris, ainsi que les politiques des divers pays.

BELGIQUE

Les installations de la Compagnie Européenne pour le Traitement Chimique des Combustibles Irradiés (Eurochemic) sont situées à Mol, en Belgique, et elles fonctionnent depuis près de six ans. L'Eurochemic est une entreprise commune d'organisation multigouvernementale, à laquelle participent quelques sociétés privées.

Tous les déchets de haut niveau y sont entreposés sous forme liquide dans des réservoirs, mais plusieurs méthodes de solidification de ces déchets sont actuellement envisagées. Une installation de « bituminisation » qui mélangerait les déchets à du bitume est en cours de construction. Bien que l'on estime couramment que c'est pour les déchets de moyen niveau que ce procédé est le plus satisfaisant, il pourrait être utilisé plus tard pour la solidification de déchets de haut niveau. On prévoit qu'en 1979 de 3 000 à 4 000 m³ de déchets bituminisés seront ainsi produits, à un taux de radioactivité variant de 1 à 10 curies par litre. La limite de 10 curies ne serait atteinte que si l'on bitumine des déchets de haut niveau.

Il apparaît très probable que les déchets ainsi bituminisés seront emmagasinés dans des dépôts de surface, jusqu'à ce que l'on ait établi un site définitif ou que l'on ait installé un dépôt géologique. En effet, les conditions géologiques et hydrologiques du site des usines de l'Eurochemic ne conviennent pas à un emmagasinage à long terme et il semble peu probable que l'on puisse trouver en Belgique un lieu d'élimination définitive.

Le problème le plus intéressant et le plus complexe auquel l'Eurochemic ait affaire en Belgique est sans doute celui de l'arrêt des installations ; apparemment, celles-ci ne sont pas

rentables et doivent être supprimées. Lors de leur construction, on n'avait pas inclus les coûts de leur suspension et de leur décontamination dans le financement originel, et l'on n'avait pas non plus ajouté les frais de cessation au prix de re-traitement du combustible nucléaire. Bref, il n'existe pas de fonds qui puisse assurer ces dépenses. Et bien que l'expérience soit à la fois dispendieuse et désagréable, elle présente de la valeur pour tous ceux qui voudraient se lancer dans la construction d'installations de re-traitement des combustibles. Le sort final de toute usine est la fermeture ; mais, lorsque les processus mettent en jeu des matériaux radioactifs, il faut prévoir des fonds spéciaux. Le coût de la cessation et la conception de l'usine elle-même doivent en tenir compte. Il est évident que l'entreprise de l'Eurochemic accepte la pleine responsabilité des problèmes qui ont surgi et qu'elle travaille d'arrache-pied à la recherche d'une solution sûre.

CANADA

Bien que les représentants canadiens n'aient pas formellement présenté de communication à la conférence de Paris, ils ont apporté une contribution aux discussions. Le Canada a mis au point un projet d'ensemble pour l'emmagas-

● *Les problèmes des déchets radioactifs provenant du re-traitement de carburants nucléaires ont fait l'objet d'une conférence internationale l'an dernier à Paris. Il est apparu au cours de cette rencontre qu'il n'existe pas de politique uniforme de disposition de ces déchets dans 10 pays. Tel est le sujet qu'exposent ici le professeur Zeller, directeur du Laboratoire de Physique des Radiations au Centre de Technologie de l'Espace de l'Université du Kansas et le Dr Dreschhoff, professeur adjoint au Département de Physique et chercheur associé dans le même laboratoire. Le Dr Saunders, troisième auteur, est administrateur de la Cartographie Géologique Régionale aux Geophoto Services de la Texas Instruments, inc.*

gasinage des barres d'uranium appauvri. Il a été signalé que ce pays n'a pas de plans pour le re-traitement de ce combustible appauvri dans le proche avenir et que l'installation prévue pourra contenir tout le combustible appauvri jusqu'en l'an 2 000, ce qui représente près de 70 000 t.

FRANCE

La France est, comme on le sait, l'un des pays qui possèdent un armement nucléaire et elle a accumulé une quantité appréciable de déchets radioactifs. Actuellement, tous les déchets de haut niveau sont emmagasinés sous forme liquide à La Hague et à Marcoule. Les Français se montrent particulièrement actifs dans la re-

cherche de techniques de solidification des déchets à haut niveau. La plus grande partie de leurs efforts ont porté sur l'incorporation de ces déchets dans des matériaux vitreux de compositions diverses. Le verre au borosilicate est l'un des plus satisfaisants, s'il n'y a pas de trop grandes quantités de molybdène. Dans ce dernier cas, il faut recourir à des verres au phosphate.

Cette technique permet de réduire de 5 à 10 fois le volume du déchet original liquide. Le verre fixe de 20 à 30 % de produits de fission et d'éléments trans-uraniens et il est stable et relativement insoluble. Ainsi vitrifiés, les déchets devraient cependant être continuellement refroidis pendant l'emmagasinage, étant donné un dégagement de chaleur équivalant à environ 150 watts par litre.

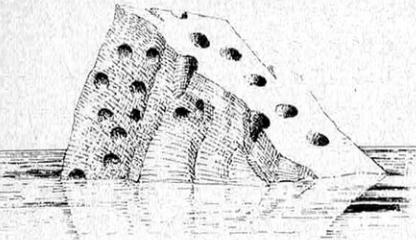
Une usine-pilote fonctionne actuellement à Marcoule et elle est capable de vitrifier tous les déchets de haut niveau produits dans toute la France. Cependant, sa capacité n'est pas assez grande pour traiter les dépôts qui se sont déjà accumulés, mais on vient d'achever des plans détaillés pour une structure d'emmagasinage. Jusqu'ici, il n'a pas été fait de plans pour une élimination définitive dans des formations géologiques ; ce type de recherches en est encore au stade des recherches préliminaires.

En général, les Français ont orienté leur programme de gestion des déchets nucléaires vers des solutions pratiques applicables à l'échelle industrielle. Ayant établi la direction qu'ils estiment convenir le mieux à leur situation spécifique, ils poursuivent leurs travaux avec des efforts très bien organisés et apparemment assez bien financés.

REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE

Bien qu'il n'y ait actuellement pas de grandes quantités de déchets radioactifs de haut niveau emmagasinées en Allemagne, il est peu douteux que ceux-ci commenceront à s'accumuler rapidement dans les prochaines décennies. On a estimé qu'en 1980, 28 % de l'énergie utilisée en Allemagne proviendra de centrales nucléaires et que ce taux montera à 60 % de la production domestique totale en 1990. Les Allemands ont lancé un vaste effort de recherches sur le traitement et la gestion des déchets radioactifs et leur programme de recherche extensive devrait les aider à éviter des problèmes aigus dans les années à venir. Cinq organismes distincts participent à cet effort de recherche et de développement qui semble à la fois bien coordonné et bien financé par le gouvernement.

La politique allemande dans ce domaine soutient avec persistance que les solutions de produits de fission ne doivent être emmagasinées à l'état liquide que pendant une période limitée et qu'elles doivent être converties dès que possible en solides inertes, chimiquement stables et résistants aux radiations et à la chaleur.



Mettre également les billes de déchets dans les glaces des pôles, c'est risquer la fonte accélérée des banquises

Une fois fixés sous cette force, la dissémination des déchets dans l'environnement serait sensiblement retardée, même si les structures de dépôt accusaient des failles accidentelles. Les Allemands mettent à l'essai un système de vitrification similaire à celui des Français et ils étudient également la fiabilité d'un procédé thermique qui permettrait de produire des dalles de céramique en phase métallique.

La République Fédérale d'Allemagne dispose de la seule formule d'élimination géologique en cours d'utilisation dans l'Europe entière. Les déchets radioactifs de bas et moyen niveaux sont actuellement enfouis de manière définitive dans la mine de sel d'Asse, au Sud-Est de Braunschweig. Etant donné que les Allemands concentrent leurs efforts sur la mise au point de techniques d'élimination géologique définitive, ils n'envisagent pas de construire des dépôts d'emmagasinage technique. On estime que les études-pilotes de dépôt de déchets solidifiés de haut niveau commenceront dans la mine de sel d'Asse en 1977. Les expériences initiales seront réalisées avec des cylindres de verre de 20 cm de diamètre et de 1 m de longueur représentant une radioactivité totale de 250 000 curies pièce. Ces cylindres seront enfouis dans des trous cylindriques forés dans le plancher des tunnels à une profondeur de 775 m.

Les discussions détaillées des problèmes que pourrait susciter l'utilisation à long terme de la solution des mines de sel en général et de la mine d'Asse en particulier sont incluses dans les minutes de la conférence. Il est évident que la capacité de la mine d'Asse est limitée ; bien qu'elle puisse recevoir une quantité appréciable de déchets de haut niveau, il serait impossible d'en faire un dépôt international capable d'absorber la plus grande partie des déchets de haut niveau produits en Europe. En fait, il semble que les Allemands seront contraints d'explorer d'autres sites pour l'élimination dans des mines de sel de ces déchets de haut niveau qu'ils seront les seuls à produire en l'an 2000.

Les savants allemands s'inquiètent aussi de la production de tritium dans les réacteurs nucléaires et dans les usines de re-traitement. Ce radionuclide actuellement déchargé dans l'environnement après dilution. Vu sa faible toxicité radioactive, il ne semble pas représenter un danger appréciable. Mais si l'utilisation de l'énergie nucléaire se généralise aussi rapidement qu'on le prévoit, les concentrations locales de tritium pourraient constituer un risque appréciable en l'an 2000. C'est pourquoi l'on

fait des plans pour étudier la possibilité d'injecter les effluents chargés de tritium dans des puits de pétrole taris. Cette injection avait été prévue à des profondeurs de 940 m, lors d'expériences préliminaires en 1973.

La République Fédérale d'Allemagne semble être le seul pays qui ait établi un programme expérimental d'études sur l'utilisation pratique des déchets radioactifs. Les Allemands imaginent, en effet, d'utiliser ces sources de radiation pour stériliser les eaux résiduelles et les eaux d'égouts. Ils ont également découvert que des hydrocarbures chlorés non dégradables peuvent être fractionnés en un produit liquide par irradiation.

A l'examen de cette suggestion ingénieuse, nous avons pensé que les puissances mondiales pourraient utiliser des sources de radiations intenses pour altérer ou rendre inopérants les gaz toxiques militaires et les armes biochimiques, au lieu de les enfouir dans les océans, comme ils le font actuellement.

INDE

Le gouvernement de l'Inde a construit une usine de re-traitement du combustible à Tarapur pour traiter le combustible appauvri des centrales d'énergie du pays. Admettant qu'ils affronteront des problèmes de gestion des déchets radioactifs dès que cette usine deviendra « opérationnelle », les Indiens ont commencé la construction d'installations pour la solidification des déchets ainsi que des dépôts techniques. Ils estiment que ces projets seront utilisables vers 1977. La solidification des déchets sera réalisée par un procédé de vitrification. La surveillance des dépôts des déchets ainsi solidifiés sera assurée par une piscine munie d'un échangeur de chaleur. On estime que ces structures présenteront une capacité suffisante pour tous les déchets de haut niveau qui seront produits en Inde dans les prochains 25 ans.

ITALIE

Il n'existe que trois centrales nucléaires qui fonctionnent actuellement en Italie, mais on projette une extension rapide de l'énergie nucléaire. Vers 1980, la production totale d'énergie nucléaire en Italie pourrait atteindre de 5 500 à 6 500 mégawatts et c'est dans cette perspective qu'une usine-pilote de re-traitement a déjà été construite. Les autorités italiennes recommandent de restreindre à 5 ans l'emmagasinage provisoire des déchets liquides et les études expérimentales de solidification sont dé-

jà en cours. De plus, les Italiens s'intéressent à l'élimination géologique des déchets solidifiés et ils ont entrepris une prospection exploratoire des formations argileuses en solution de remplacement des mines de sel. Ces études ont été financées par l'Euratom et elles comprennent à la fois des études de laboratoires et des études sur le champ de minerais argileux. La nature de ces minéraux est telle qu'ils sont capables d'absorber de grandes quantités d'éléments radioactifs. De plus, l'argile tend à être essentiellement imperméable et elle est d'habitude assez plastique pour que les tensions déclenchent des écoulements plutôt que des fissures ouvertes ou des fractures. On trouve dans le Sud de l'Italie des lits argileux épais que l'on considère comme des sites possibles d'élimination.

UN BEL EXEMPLE : LES PASSAGERS D'UN AVION DE LIGNE IRRADIÉS PAR DES DÉCHETS EN THERMOS...

● Les 130 passagers d'un appareil de la compagnie aérienne américaine Delta Airline qui se rendaient le samedi 6 avril dernier d'Atlanta à Bâton-Rouge sur le vol 311 ont été irradiés par un isotope radioactif, de l'iridium 192, utilisé par l'industrie. Cet isotope était placé dans les soutes dans un thermos. Le thermos n'était pas étanche.

La Commission de l'Energie Atomique américaine, alertée sur-le-champ, a d'abord estimé à 20 roentgen la dose reçue et puis elle l'a rabaisée à 8,20 ou 8; c'est évidemment faible. Mais l'incident est éloquent: si l'on peut considérer que les centrales sont relativement « sûres », on n'en peut dire autant des méthodes de transport des déchets. Car il faut bien les transporter...

Autre incident: l'environnement du port sarde de La Maddalena, qui sert au mouillage des sous-marins américains, a vu croître depuis 1972 le taux de pollution par le cobalt-60 et le manganèse-54 dans des proportions que la presse italienne dénonce comme intolérables. Algues, boues, coquillages, tout est devenu radioactif à La Maddalena...

Les emplacements seraient établis par forage dans les formations argileuses et par l'enfoncement de cylindres de déchets de haut niveau vitrifiés dans les puits ainsi percés. On n'envisage actuellement pas de placer ces cylindres à des profondeurs inférieures à 100 m.

Le problème principal de l'élimination par dépôt dans des lits argileux porte sur les effets de la chaleur qui sera produite par les déchets de haut niveau et qui risque de modifier les caractères minéralogiques et structurels de l'argile. Bien qu'essentiellement imperméables, les formations argileuses sont saturées d'eau et les chercheurs italiens ont commencé des essais pour établir la portée des altérations qu'entraînerait le chauffage de l'argile.

JAPON

En 1973, la capacité de production d'énergie nucléaire du Japon était de 3 067 mégawatts. Une usine de re-traitement du combustible nucléaire est en cours de fonctionnement et elle entrera en service en 1975. Les plans en comprennent des réservoirs pour l'emmagasinage des déchets de haut niveau à l'état liquide. Il existe également des plans pour la réalisation d'une usine-pilote consacrée à la solidification des déchets. Cette usine-pilote entrera en service vers 1979, soit une année avant que les réservoirs de déchets liquides aient atteint leur capacité maximale.

Il n'existe actuellement pas au Japon de plans pour l'élimination géologique des déchets de haut niveau. L'importance de l'activité sismique dans les îles japonaises rend les solutions d'élimination géologique et d'emmagasinage technique plus que normalement difficiles. On étudie toutefois la possibilité d'installer des dépôts techniques sur des terrasses côtières élevées et l'on pourrait désigner des îles désertes pour l'emmagasinage à long terme de déchets solides. Les Japonais envisagent de continuer à déverser dans la mer leurs effluents chargés de tritium, mais ils pensent entreprendre des travaux de base sur la gestion du tritium dans un proche avenir.

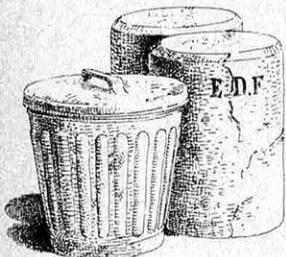
ROYAUME-UNI

Vers l'an 2000, la capacité de production d'énergie nucléaire dans les îles Britanniques devrait atteindre 15 000 mégawatts. Les déchets de haut niveau seront accumulés à l'état liquide dans des réservoirs d'une capacité de 7 200 m³, si l'on adopte du moins la solution la moins coûteuse au problème des déchets. Cependant, on y étudie également deux options coûteuses mettant en jeu une solidification partielle ou totale des déchets.

Bien que l'on estime que l'emmagasinage des déchets de haut niveau à l'état liquide restera pratique en Grande-Bretagne jusqu'en l'an 2000, il semble vraisemblable qu'à long terme on mettra en application des techniques de solidification. Des chercheurs britanniques ont entrepris des études sur les propriétés physiques et chimiques des verres au boro-silicate et au phosphate.

Quand on entreprendra enfin la solidification des déchets, le Royaume-Uni envisage de soumettre à la vitrification immédiate les déchets à haut niveau des usines de re-traitement. Il s'agit donc là d'un plan inhabituel, puisqu'il n'y aura pas d'emmagasinage intermédiaire pour permettre à quelques radionuclides à demi-vie courte de s'éteindre. Les Britanniques soutiennent, que, du point de vue de l'économie aussi bien que de celui de la sécurité, les bénéfices de la solidification seraient diminués si celle-ci n'est pas entreprise immédiatement.

On ne dispose pas de calendrier précis pour la mise en œuvre de la solidification des dé-



La vitrification des déchets sous forme de cylindres est actuellement pratiquée, mais elle exige des entrepôts constamment refroidis

chets en Grande-Bretagne. Il semble, toutefois, probable que les déchets solidifiés seront emmagasinés dans un type de dépôt technique sous des marécages. Il n'existe actuellement ni plan, ni financement pour aucune sorte d'élimination géologique. En fait, l'utilisation de formations géologiques comme dépôts n'est pas considérée comme intéressante. Les plans en cours donnent la préférence à des sites d'emmagasinage qui se trouvent à proximité des usines de traitement.

Le Royaume-Uni a entrepris une étude exhaustive des effets possibles de l'énergie atomique sur l'environnement. De plus, ses savants essaient d'établir les effets de la libre décharge du krypton 85, du tritium et de l'iode 129 dans l'environnement. Sur la base de cette étude, ils concluent que c'est le krypton 85 qui élèvera le plus la dose totale de radiations produite par ces radionuclides, mais qu'il n'y a toutefois pas lieu d'éliminer le krypton 85 des effluents des usines d'enrichissement avant le XXI^e siècle. Conclusion qui se fonde sur les paramètres internationaux de protection contre les radiations et les prévisions sur le développement mondial de l'énergie nucléaire. De plus, ils estiment que la mer représente actuellement le meilleur milieu d'élimination du tritium.

Il semble en général que les Anglais ont l'intention de s'en tenir à une attitude conservatrice en ce qui touche à la gestion des déchets. Ils déclarent que les coûts futurs de gestion des déchets de haut niveau n'affectera pas la rentabilité de l'énergie nucléaire en Grande-Bretagne. Ils se montrent méfiants à l'égard des systèmes d'élimination géologiques et considèrent la conservation des déchets dans des récipients clos comme le critère de sécurité nécessaire pour ce genre de systèmes. Ils rejettent intégralement le point de vue selon lequel l'utilisation de l'énergie nucléaire doit être restreinte jusqu'à ce que l'on trouve la solution définitive pour la gestion des déchets radioactifs. Enfin, ils estiment qu'il existe déjà d'excellentes théories pour un emmagasinage parfaitement satisfaisant et que les systèmes qui découlent de ces théories peuvent être utilisés pendant des siècles. Sur ces prémisses, les Anglais pensent qu'un plein développement de l'énergie atomique est parfaitement justifié.

ETATS-UNIS

Les estimations actuelles indiquent qu'en l'an 2000, la moitié de toute l'énergie électrique produite aux Etats-Unis proviendra de centrales nucléaires ; ce qui représentera 1 100 000 mégawatts.

A ce moment-là, les déchets radioactifs auront atteint une activité cumulative totale de 310 000 mégacuries, y compris 19 000 mégacuries de strontium 90 et 1,9 mégacuries de plutonium 239. Le déchet total accumulé par tous les autres pays est de 380 000 mégacuries.

Eu égard à la longue histoire de l'énergie nucléaire américaine et au fait que les Etats-Unis auront amassé près de la moitié des déchets mondiaux en l'an 2000, il n'est guère surprenant que ce pays ait le programme le plus vaste de recherches et de développement dans le domaine de la gestion des déchets. Il y a presque 30 ans que des usines de retraitements y fonctionnent et des déchets à l'état liquide y ont été conservés pendant de très longues périodes. Il a fallu concevoir de nouveaux types de citernes pour éliminer les fuites, mais la politique atomique américaine est opposée à une conservation pratiquement indéfinie des déchets de haut niveau à l'état liquide dans des réservoirs de surface.

Plusieurs procédés de déshydratation ou de calcination des déchets sont appliqués depuis une dizaine d'années. Elles intéressent spécialement les déchets les plus anciens et l'on s'attend à ce que, en 1975, 2 100 m³ de déchets calcinés et 185 400 m³ de déchets déshydratés sous forme de pains de sel soient emmagasinés dans trois sites : Hanford, dans l'Etat de Washington, Savannah River, dans le Colorado du Sud et à la National Reactor Testing Station (NRTS) dans l'Etat de l'Idaho. La différence entre ces déchets et ceux que plusieurs pays européens vitrifient est qu'ils se présentent soit sous l'aspect de poudres, soit sous celui de solides très solubles.

Les Etats-Unis possèdent néanmoins une usine-pilote en service à Hanford pour la mise à l'essai de plusieurs techniques de solidification et de vitrification. Cette usine est capable de produire de la céramique vaporisée, du verre au phosphate et du verre au borosilicate aussi bien que des déchets calcinés. Elle a été construite pour vérifier la fiabilité des méthodes et leur rentabilité à l'échelle industrielle. Les résultats indiquent que le coût de la gestion des déchets sera moins élevé qu'on l'avait d'abord prévu et que le système le meilleur et le moins cher est celui de la solidification immédiate des déchets sans stade intermédiaire.

Etant donné que l'on peut s'attendre à ce que tous les déchets américains soient en fin de compte solidifiés, il est évident que le problème porte sur ce qu'il faut en faire dans le présent.

On n'a encore choisi aucune solution spécifique, mais on en étudie plusieurs. Une installation d'emmagasinage technique, actuellement à l'état de plans, semble devoir être bientôt réalisée. Il est toutefois évident que c'est là une solution provisoire et que l'on recherche un système d'emmagasinage ou d'élimination géologique. L'élimination dans des mines de sel passe toujours pour la meilleure solution, ce qui ne veut pas dire que l'on ne s'intéresse pas à d'autres

LA TOXICOLOGIE DU PLUTONIUM

● Le plutonium est l'élément n° 94, transuranien inexistant sur Terre jusqu'à ce qu'il soit synthétisé par tonnes depuis 1944 pour faire la charge des bombes nucléaires. Il est produit dans les barres d'uranium des réacteurs soit plutonigènes soit électro-nucléaires.

L'isotope 238 a une période (temps de demi-désintégration) de 86 ans ; l'isotope 239 fait 24 000 ans, c'est celui des bombes ; le 240 fait 6 500 ans, le 241 produit l'américium 241 de 430 ans de période et le Pu 242 atteint 400 000 ans de période.

Tous ces isotopes suivent la chimie du calcium et viennent donc se fixer dans les os quand ils pénètrent les organismes soit par inhalation soit par ingestion accidentelle.

Dès 1944 le comportement physiologique du plutonium a reçu la plus grande attention des spécialistes et tout au long des années 50 et 60 l'A.E.C. américaine a consacré 1 million de dollars à ces études chaque année, budget porté maintenant à 12 millions de dollars annuels, car il s'avère que le Pu sera le grand problème de cette fin de siècle.

Les normes actuellement admises tablent sur le fait qu'un millionième de gramme (microgramme) de plutonium, s'il est fixé dans l'organisme, tue immanquablement dans un délai de 5 à 15 ans par cancérisation des tissus ou des os (effets du rayonnement alpha).

Les expériences sur des chiens indiquent que pour 1 microgramme par kilo et au dessus la mort par radiocancer survient entre quatre et huit ans, ceci chez les chiens.

L'extrapolation à l'homme permet de fixer à un microgramme pour tout le corps la quantité dangereuse à ne pas dépasser, d'où la norme draconienne de 40 nanocuries (milliardièmes de curie) c'est-à-dire 0,6 microgramme de Pu 239 dans tout l'organisme humain. Cette limite à ne pas dépasser, en usage depuis 1949, est fortement attaquée depuis plusieurs années par plusieurs spécialistes qui l'estiment encore trop haute et il y a tout lieu de croire qu'elle sera abaissée dans les années à venir d'un facteur deux ou trois, ce qui obligera les organisations nucléaires à entourer leurs manipulations d'encore plus de précautions.

Ch.N. M.

allant de cheminées forées par explosions atomiques dans les grandes profondeurs de l'écorce terrestre à des dépôts sous la calotte glaciaire de l'Antarctique et à des expéditions dans l'espace.

Les Etats-Unis s'intéressent aussi aux effets de la diffusion du krypton 85, du tritium et de l'iode radioactif, non seulement dans les environnements voisins des usines de re-traitement, mais également dans l'environnement global. L'Agence de Protection de l'Environnement s'inquiète tout particulièrement des effets du krypton 85 et elle estime que la technologie de récupération et d'emmagasinage du krypton est à la fois utilisable et pratique. Des procédés spécifiques de filtrage sélectif à l'aide de fluorocarbones ont été mis au point à l'usine-pilote et ils pourraient s'étendre plus tard à toutes les opérations.

U.R.S.S.

On ne possède ni données sur la production actuelle d'énergie nucléaire ni prévisions sur son développement à venir, mais il est évident que l'U.R.S.S. poursuit activement un programme de recherche et de développement sur la gestion des déchets. On définit, dans ce pays, un déchet à l'état liquide de plus de 1 curie par litre comme un déchet de haut niveau. Ces liquides sont habituellement emmagasinés dans des citernes d'acier inoxydable. La vitrification et la bituminisation sont à l'essai dans des usines-pilotes et l'on étudie aussi l'injection de déchets de haut niveau dans des formations géologiques profondes comme méthode possible d'élimination.

La bituminisation est utilisée en U.R.S.S. à l'échelle industrielle pour la fixation de déchets de moins de 1 curie par litre. Les résultats indiquent que les déchets bituminisés, qui représentent une radioactivité de 10 curies par litre, produisent peu de gaz et n'ont pas besoin de refroidissement constant. L'emmagasinage de blocs de bitume d'une radioactivité de 100 curies par litre n'est possible qu'avec un refroidissement constant et avec élimination continue des produits de radiolyse. Des analyses détaillées des effets chimiques des radiations sur le bitume montrent que la nature des composés radiolytiques dépend étroitement du taux d'irradiation.

Les techniques de vitrification sont également à l'essai et elles sont considérées comme beaucoup plus sûres pour les déchets de forte radioactivité. L'analyse détaillée du prix de revient indique que celui-ci est de 1 340 roubles (environ 8 100 F) par mètre cube. Les frais d'entreposage de déchets liquides à haut niveau dans des citernes d'acier inoxydable sont de 1 510 roubles (environ 9 150 F) pour 20 ans. Jusqu'ici, la vitrification s'est faite en U.R.S.S., avec du verre au phosphate, mais les chercheurs soviétiques ont montré de l'intérêt pour la technologie de fusion au borosilicate.

L'élimination de déchets de haut niveau dans (suite page 126)

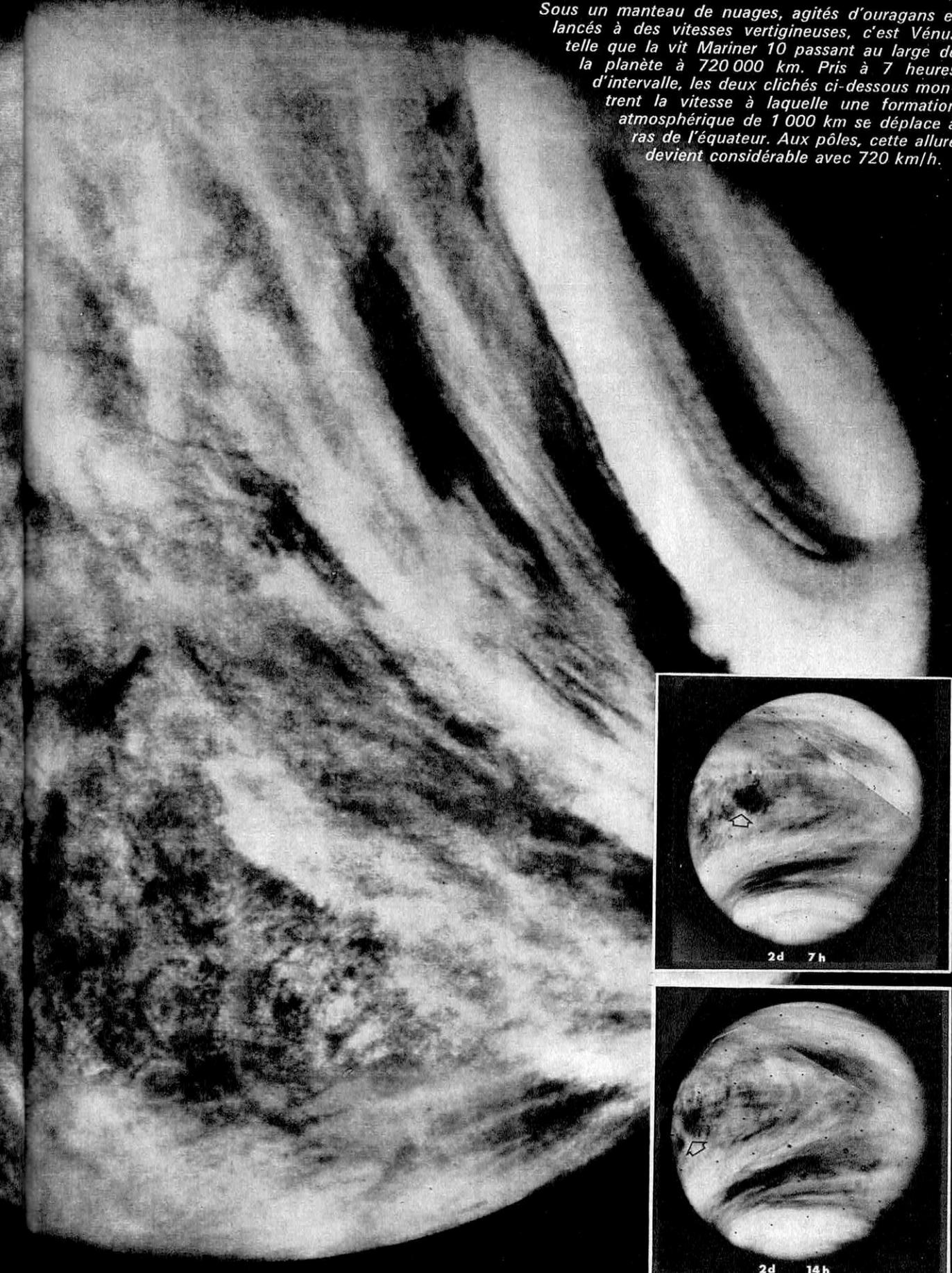
LE PREMIER DOUBLÉ DE LA CONQUÊTE SPATIALE: VÉNUS ET MERCURE

La conquête interplanétaire ne s'arrête plus: après la Lune, Mars, Jupiter et leurs satellites. Le vaisseau spatial Mariner 10 nous apporte Vénus et Mercure comme jamais les astronomes n'avaient pu les observer: Vénus restait indécelable derrière son voile de nuages, et Mercure, trop près du Soleil, était toujours noyé dans une éclatante réverbération. Seule la caméra emportée sur place pouvait s'affranchir de ces difficultés. Il ne reste plus maintenant que 4 planètes à connaître: Saturne, Uranus, Neptune et Pluton.



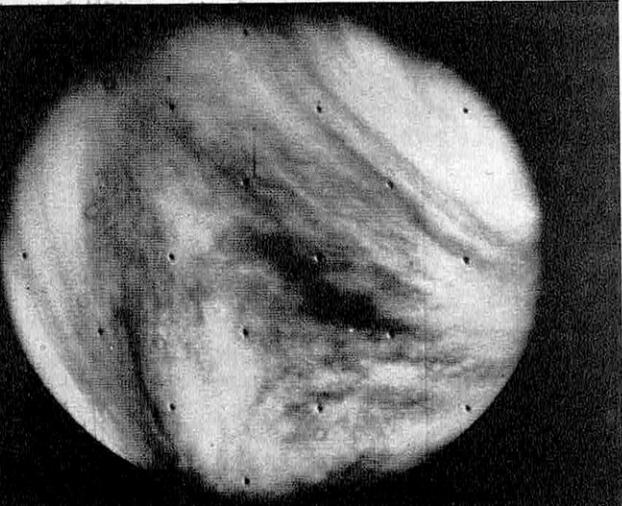
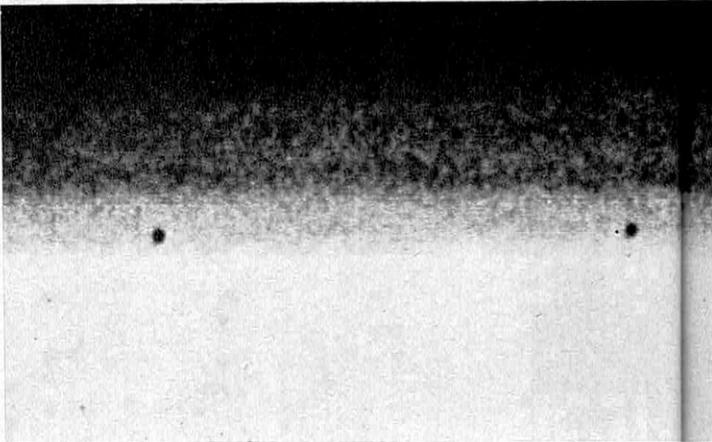
VÉNUS

Sous un manteau de nuages, agités d'ouragans et lancés à des vitesses vertigineuses, c'est Vénus telle que la vit Mariner 10 passant au large de la planète à 720 000 km. Pris à 7 heures d'intervalle, les deux clichés ci-dessous montrent la vitesse à laquelle une formation atmosphérique de 1 000 km se déplace à ras de l'équateur. Aux pôles, cette allure devient considérable avec 720 km/h.

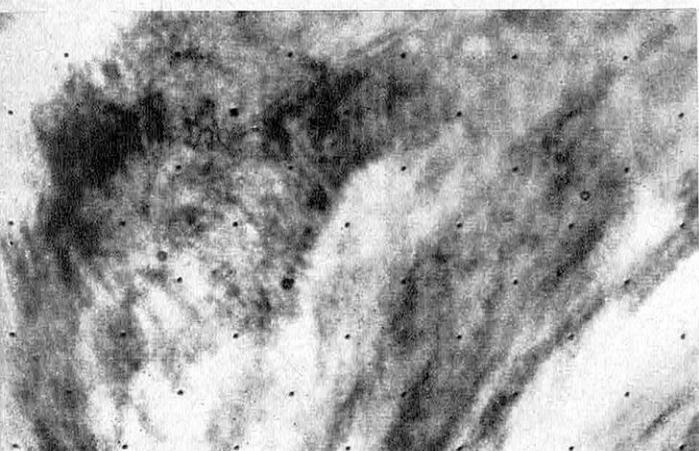


VÉNUS TOUJOURS DIFFICILE A

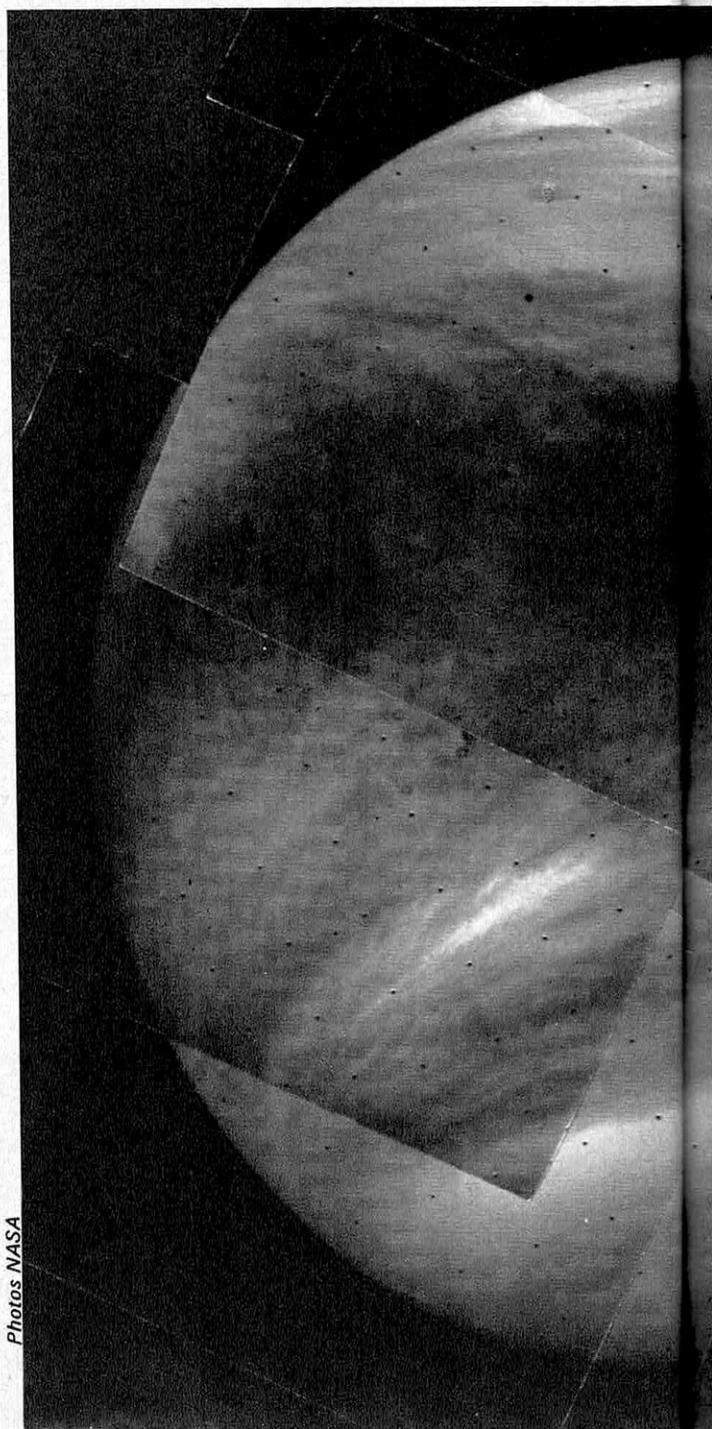
PHOTOGRAPHIÉES EN LUMIÈRE ORANGE, les voiles ténus de la haute atmosphère vénusienne sont vus ici sous un angle rasant, tangentiellement au disque de la planète. L'épaisseur de cette brume, nettement visible au-dessus du manteau de nuages d'un blanc éblouissant, est sensiblement de 6 km. On y distingue 3, et sans doute même 4 couches différentes, et cette configuration concerne l'ensemble de la planète. En fait, la structure nuageuse qui couvre Vénus s'est révélée hautement structurée, et constamment mise en mouvement par des zones convectives et des flux divergents en provenance de l'équateur. Mariner 10 a d'ailleurs découvert le long de ce dernier une immense région de hautes pressions, là où la chaleur du Soleil engendre des courants convectifs qui cassent le flux atmosphérique normal et l'envoient tournoyer sur chacune des régions polaires.



VÉNUS ÉCLAIRÉE A 85 %. la zone située en plein midi se trouvant en bas de notre cliché. C'est de là que partent des ondes de pression en forme de demi-lune, bien visibles sur le cliché. Ces ondes se déplacent à des vitesses énormes, voisines de 350 km/h, le long de l'équateur.



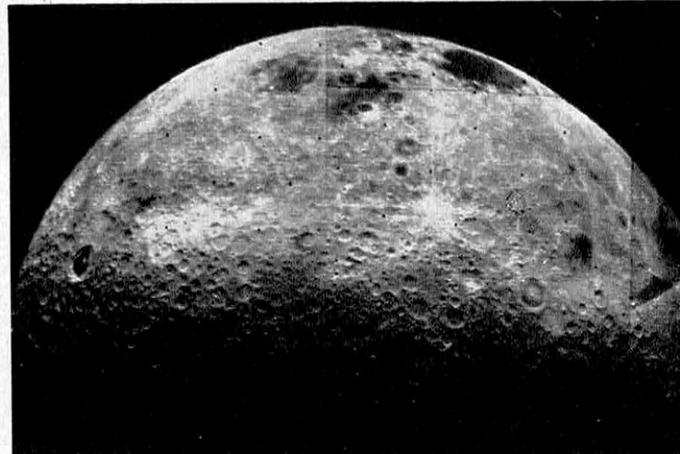
UN DÉTAIL DE LA COUVERTURE VÉNUSIENNE, prise dans l'ultraviolet à la distance de 800 000 km. Les formations noires, à gauche, appartiennent à une ceinture de zones assombries dans l'atmosphère le long de l'équateur. Ces régions sont agitées sans cesse par des courants de convection ascendants et descendants.



Photos NASA

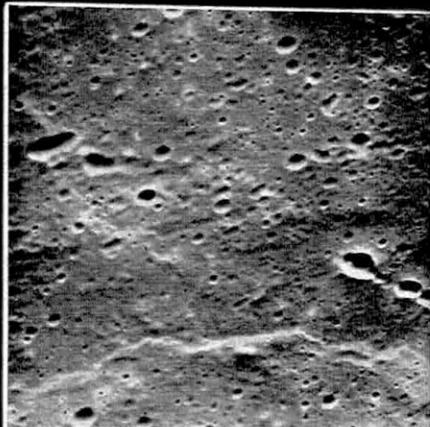
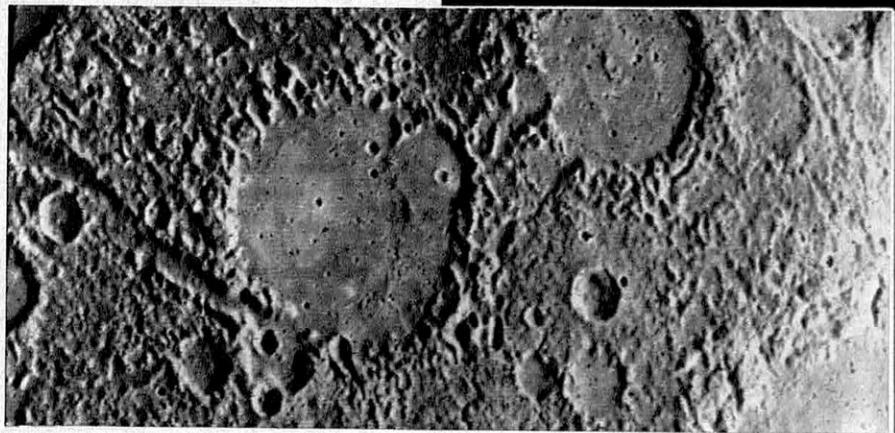
DÉVOILER, MÊME SUR PLACE

EN ROUTE POUR LA MISSION qui devait l'emporter jusqu'à Mercure en passant d'abord près de Vénus, Mariner 10 a pris ces photos de la Terre et de la face cachée de la Lune. C'est la première fois que la Terre était prise de si loin : 1 600 000 km. On distingue sur la droite l'Amérique du sud.

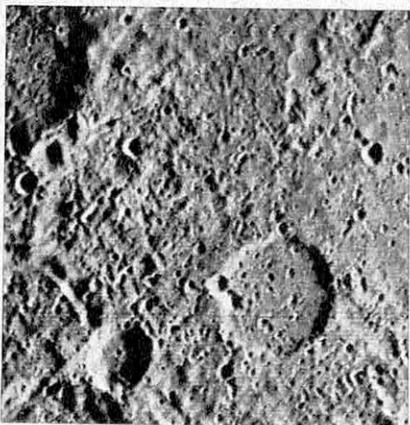
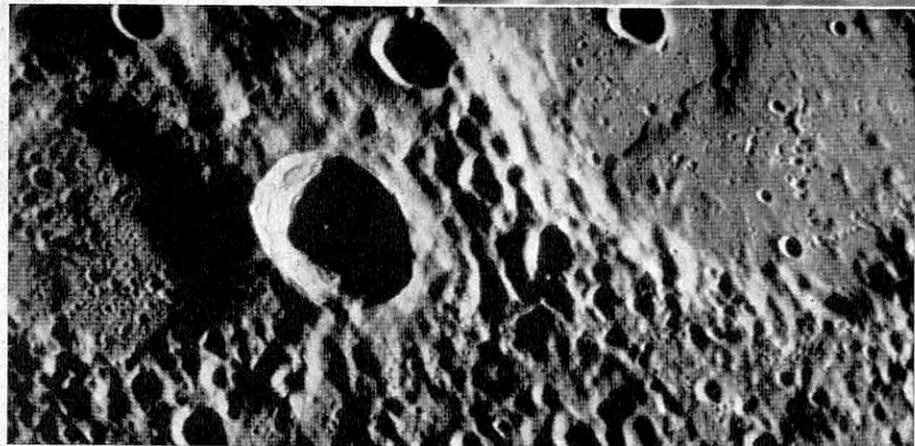
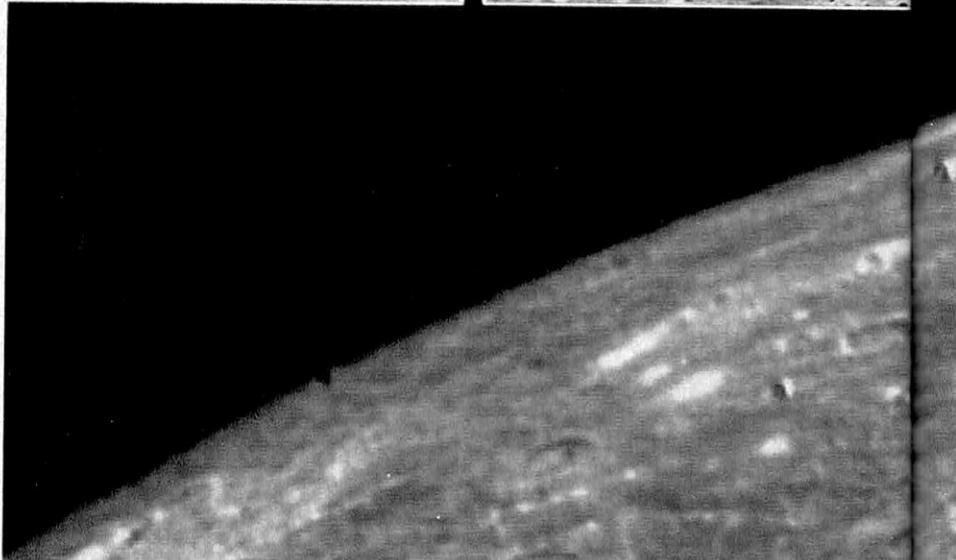


◀ **MARINER 10 N'EN ÉTAIT QU'A 840 000 KM.** et pourtant Vénus ne s'est pas laissé dévoiler pour autant : ces clichés pris dans l'ultraviolet ne montrent toujours que le mouvement général de la couverture nuageuse. Assemblés en mosaïque, ils permettent de se faire une idée précise de la circulation générale dans la haute atmosphère. La vitesse de ce courant, déjà très élevée à l'équateur, augmente rapidement à mesure qu'on se rapproche des pôles, provoquant une énergie cinétique énorme de la masse nuageuse qui, à son tour, entraîne des phénomènes de condensation. Ceux-ci donnent naissance à des nuages dont certains seraient à base d'acide sulfurique. Au pôle même, la vitesse des courants atmosphériques serait sensiblement transsonique. La circulation globale autour de la planète est équilibrée par des courants polaires descendants, égaux aux courants ascendants de convection venant de la région située à la verticale du Soleil. Trois couches distinctes ont été discernées dans cette atmosphère : une première couche stratifiée à 70 km au-dessus du sol, une seconde bien définie à 60 km, et une troisième vers 50 km. A cette altitude, il existe d'ailleurs une zone de rupture et de cisaillement assez curieuse : en-dessous de ces 50 km, l'atmosphère de Vénus ne peut être pénétrée par les ondes radio.

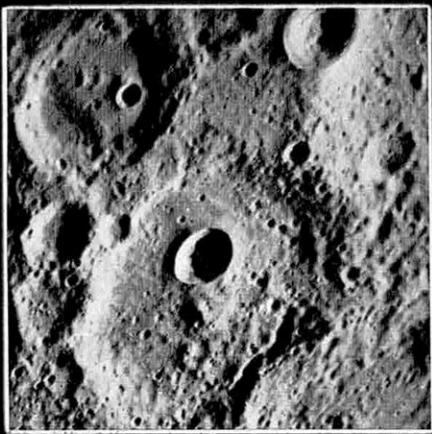




LE VISAGE LUNAIRE DE LA PLANÈTE MERCURE était attendu par bien des astronomes. Les petites photos montrant les détails de la vaste surface ont été prises à des distances variant entre 5 900 et 35 000 km. On y retrouve les habituels cratères, avec des plaines, des vallées, de longues sinuosités et des régions relativement unies. Les plus petits cratères ne mesurent guère qu'un km de diamètre, alors que les plus imposants sont cent fois plus grands. On retrouve là une topographie qui semble courante dans le monde planétaire, puisqu'elle affecte déjà Mars et notre satellite la Lune.



MERCURE



La seule chose que personne ne s'attendait à trouver sur Mercure, c'est une atmosphère : et pourtant il y en a une. Extrêmement ténue, parcourue de vents aussi violents que rapides, et constituée pour la majeure partie d'hélium. Seconde surprise : Mercure possède un champ magnétique, qui n'est sans doute en intensité que le centième de celui de la Terre, mais reste beaucoup plus fort que prévu. C'est sans doute ce champ qui est responsable de l'atmosphère : il emprisonnerait le vent solaire et l'obligerait à rester à la surface de la planète, malgré les températures énormes qui règnent au sol et provoquent normalement la dissipation de tout gaz dans le vide par agitation moléculaire.



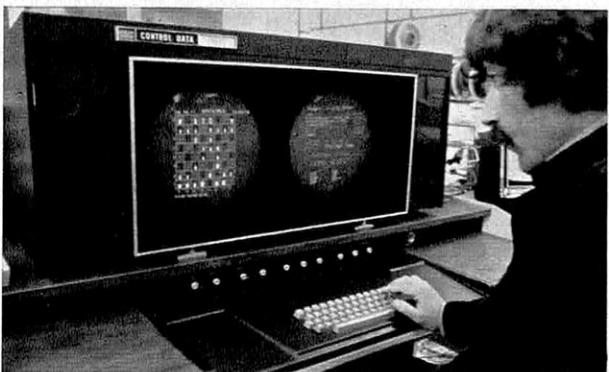
ÉCHECS : POURQUOI L'ORDINATEUR NE SERA PAS TOUJOURS BATTU

Parce que les échecs font appel à l'imagination et qu'ils résistent à la systématisation, on croyait impossible de créer des « robots champions ». Maintenant, on n'en est plus aussi sûr...

Du 6 au 30 juin prochain se dérouleront à Nice les 21^e jeux olympiques d'échecs. Avec 76 nations engagées, chaque pays étant représenté par une équipe de 6 joueurs, tous les records précédents de participation seront battus. Ainsi le jeu favori de la cour de Charlemagne est aujourd'hui devenu universel. D'autant plus que l'on a vu apparaître depuis une vingtaine d'années une nouvelle catégorie de joueurs. Au mois d'août, un championnat du monde verra les meilleurs d'entre eux s'affronter à Stockholm.

Cette compétition devrait passionner de nombreux scientifiques puisque les 16 participants seront... des ordinateurs ! Sans doute les parties jouées seront-elles d'un niveau plus faible que celles disputées à Nice, mais du moins en connaîtrons-nous les programmes avec la matérialisation de leurs forces et de leurs faiblesses comparées à celles de l'homme. Car c'est dans l'approche du processus du raisonnement humain que réside tout l'intérêt des recherches pour l'automatisation du jeu d'échecs. En 1958, on pouvait lire dans « IBM Journal of Research and Development » : « Si l'on pouvait construire

J.P. Bonnín



L'auteur face au programme Control-Data traité par le système CDC 7600 de Franlab. L'ordinateur fut battu à plate couture.

un joueur d'échecs automatique de grande classe, il semble que nous aurions pénétré jusqu'au noyau du comportement intellectuel humain. » On doit en effet reconnaître que l'on ignore encore beaucoup sur le mécanisme de pensée du joueur d'échecs.

D'un grand champion, on dira qu'il est « génial » ou l'on admirera son « intuition » sans pouvoir définir avec précision ces notions. Avant d'étudier sa façon de jouer, essayons de définir les qualités du joueur d'échecs. Que ce jeu fasse appel à l'intelligence, il est difficile de le nier, mais il faut encore préciser sous quelle forme. Avec Reuben Fine, psychanalyste et un des meilleurs joueurs du monde à la fin des années trente, on s'accorde généralement à reconnaître que quatre aspects de l'intelligence prédominent aux échecs : la mémoire, la visualisation, la faculté d'organisation et l'imagination.

La mémoire, spécialisée il est vrai, du joueur d'échecs est un sujet d'étonnement pour le profane. Elle est particulièrement mise en valeur lors des séances de parties simultanées où un maître ou grand maître international (titres officiels décernés par la Fédération Internationale

des Echecs) est opposé à un grand nombre d'adversaires, en général de 20 à 50 mais parfois bien davantage. Avec plusieurs heures de jeu, où il n'a pourtant consacré que quelques secondes à chaque coup, il arrive que le maître puisse reconstituer la totalité des parties.

Plus spectaculaire encore, sont les simultanées « à l'aveugle » où le maître ne voit pas les échiquiers et doit donc se souvenir à tout moment de chaque position. Le record en la matière semble être établi par Koltanowski qui, en 1961, joua ainsi à San Francisco 56 parties... sans en perdre aucune. Bien au-delà de ces manifestations spectaculaires, la connaissance de centaines, voire de milliers de positions ainsi que leurs caractéristiques, est le fait de tout fort joueur. Son « intuition » semble donc pouvoir être en partie expliquée comme une comparaison immédiate et inconsciente avec certaines situations connues, mémoire et imagination se combinant alors.

La visualisation est nécessaire puisqu'on ne peut toucher les pièces que pour effectuer son coup, l'analyse s'opérant mentalement. On ne doit cependant pas confondre visualisation et aptitude au calcul des variantes. C'est le plus souvent un défaut de cette première qui est à l'origine des gaffes que connaissent même les plus forts joueurs. Ces cas « d'aveuglement » sont nombreux et certains mêmes célèbres dans l'histoire des échecs. Tout en ayant calculé avec précision un nombre considérable de possibilités, le maître n'a pas vu une caractéristique évidente de la position actuelle ou celle résultant de son coup (pièce en prise, possibilité à l'adversaire de donner un échec réfutant la combinaison...).

L'organisation est bien sûr essentielle. Il s'agit de coordonner l'action de ses pièces qui, chacune indépendamment, n'a qu'une action limitée. On a souvent comparé cette recherche d'efficacité par la combinaison des moyens à la stratégie militaire. Mais alors que penser de Napoléon qui, malgré une passion continue pour le jeu d'échecs, resta toute sa vie un joueur fort médiocre ?

Peut-être tout simplement parce qu'il n'avait jamais pris le temps d'étudier les échecs. Les aptitudes ne suffisent pas et accéder à la maîtrise d'échecs requiert un travail incessant. Si Bobby Fischer est devenu champion des Etats-Unis à 14 ans, c'est sans doute parce qu'il était prodigieusement doué pour ce jeu mais aussi parce que depuis déjà des années il y consacrait tout son temps, négligeant par exemple l'école mais apprenant les notions de russe nécessaires pour lire les revues d'échecs soviétiques !

En quoi consiste donc cette science échiquéenne, cette somme de connaissances que l'homme a accumulée pendant des siècles et qui s'est transmise à travers une littérature abondante depuis les manuscrits arabes du VIII^e siècle ? Il faut en distinguer deux aspects dif-

férents. D'une part l'ensemble des parties intéressantes, généralement publiées accompagnées de commentaires, qui ont permis de faire progresser la théorie des trois phases du jeu, le début, le milieu de partie et les finales, servant de support à l'enseignement des maîtres et à l'élaboration des principes.

D'autre part, l'exploration systématique des positions les plus simples où le matériel réduit permet le calcul complet des variantes et dont l'issue peut donc être connue analytiquement. Ce sont les finales théoriques : l'exemple le plus simple est la situation où l'un des adversaires possède Roi et Tour alors que l'autre n'a plus que son Roi seul. La méthode pour forcer le mat en un nombre limité de coups est bien connue. On pourrait bien sûr citer des cas beaucoup plus complexes comme la finale Roi et deux Cavaliers contre Roi et un pion. Mais là encore la règle absolue a été énoncée.

Toute différente est en revanche l'étude des débuts de partie, qui bien qu'analysés dans des milliers d'ouvrages ne peuvent recevoir de jugement définitif et ne sont évalués qu'en fonction de principes dont la plupart évoluent en fonction des mondes et des écoles. On ne sait toujours pas quel est le meilleur premier coup ! Vers 1915, l'école « hypermoderne » considérait l'avance du pion du Roi de deux cases comme le « commencement de la désagrégation du camp blanc » alors que ce début était joué depuis des siècles. Il est d'ailleurs toujours joué de nos jours et Fischer le choisit presque exclusivement. Le débat reste ouvert.

Un nombre fabuleux de possibilités

Au-delà de ces divergences, il n'en reste pas moins qu'il est une qualité commune à tous les grands joueurs : c'est l'aptitude à analyser les variantes, c'est-à-dire d'envisager et d'étudier avec précision leurs propres possibilités et celles de l'adversaire et ceci, un certain nombre de coups à l'avance.

Puisque l'ordinateur possède une capacité et une rapidité de calcul bien supérieure à celles de l'homme, pourquoi alors ne deviendrait-il pas un joueur d'échecs imbattable (1) ? D'autre part, on a démontré que le jeu d'échecs est décidable, c'est-à-dire qu'une issue est certaine (gain pour l'un ou l'autre camp, ou partie nulle) en un nombre fini de coups et que celui-ci ne peut excéder 5 899 depuis l'adoption de la règle selon laquelle la partie est nulle quand la même situation s'est produite trois fois à un moment

(1) Les problèmes soulevés par l'automatisation des échecs sont remarquablement analysés dans l'article « Un nouveau joueur d'échecs : l'ordinateur » (IBM Informatique n° 10) de François le Lionnais qui a d'ailleurs lui-même effectué des recherches dans ce domaine. Nous y avons notamment trouvé la description des différentes méthodes.

quelconque du jeu. Il serait alors permis de rêver à un ordinateur analysant une fois pour toutes la totalité des possibilités puisque leur nombre est fini. On aurait alors trouvé le joueur idéal.

Hélas, ou heureusement, ce nombre est si énorme qu'il exclut absolument cette solution. Dans le « Dictionnaire des échecs », François le Lionnais indique que l'on a calculé qu'il existait près de $1,7 \cdot 10^{29}$ manières différentes de jouer les dix premiers coups ! Quant au nombre total des possibilités, on l'a évalué à $10^{(10^{70,5})}$. (Le nombre de chiffres constituant ce nombre est lui-même un nombre de 71 chiffres !) C'est, semble-t-il, le plus grand nombre significatif connu, bien supérieur par exemple à l'estimation du nombre d'atomes de l'univers ! Il faut abandonner l'espoir de voir un jour, du moins dans un avenir raisonnablement proche, une machine douée d'une telle capacité de calcul.

Cette méthode exhaustive dite « de l'arbre complet », si elle est parfaitement applicable dans le cas des problèmes d'échecs (une position donnée dans laquelle les blancs font mat en un nombre généralement faible de coups,

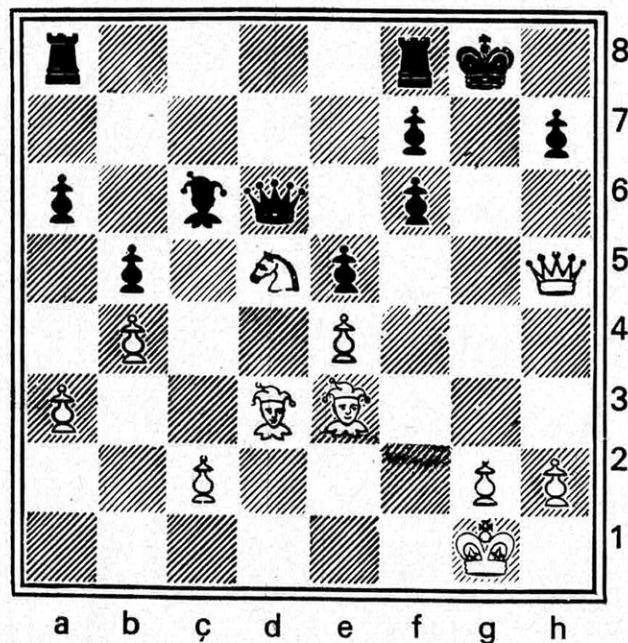
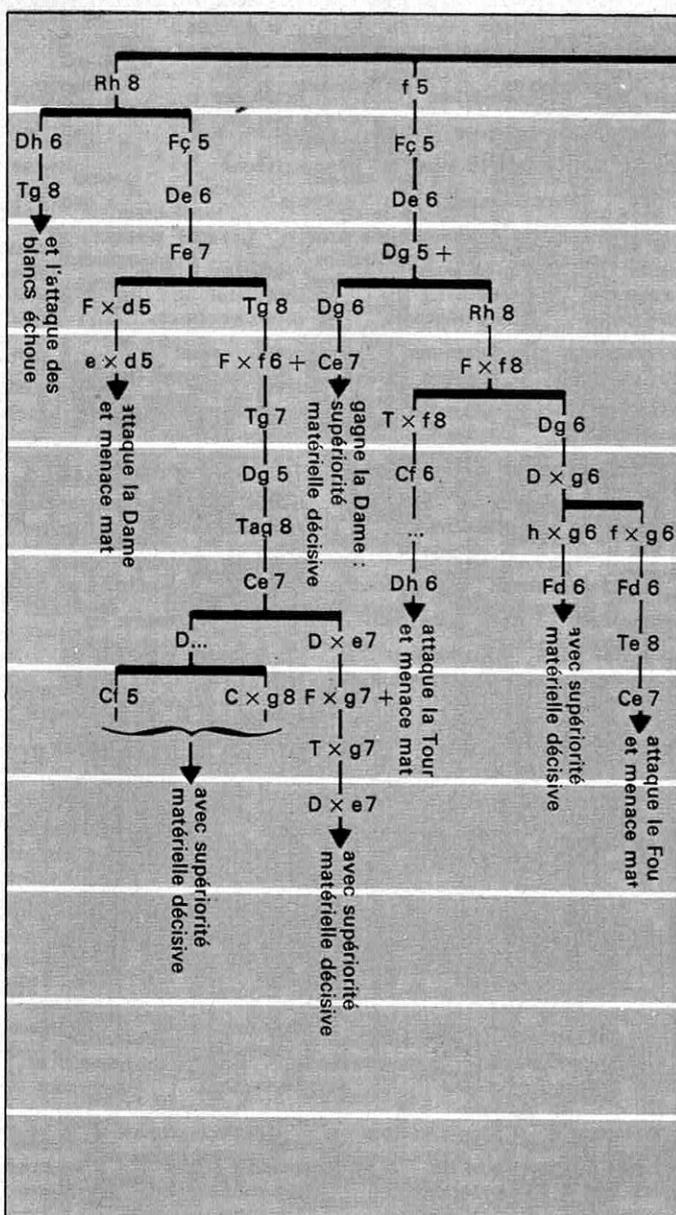
COMMENT ON NOTE UNE PARTIE D'ÉCHECS

- Les colonnes de l'échiquier sont désignées par des lettres et les rangées par des chiffres (voir diagramme ci-contre). Chaque coup, précédé de son numéro d'ordre dans la partie, est décrit par l'initiale de la pièce qui joue, suivie des coordonnées de la case d'arrivée (seulement ces dernières pour un mouvement de pion). Si deux pièces identiques peuvent atteindre la même case, on les distingue par une indication de la position d'origine. Par exemple « 25... Tfd8 » signifie : « au 25e coup, la Tour située sur la colonne f se rend sur la case d8 ». Enfin le signe \times (multiplié par) indique une prise et + un échec.

souvent deux, trois ou quatre), ne sera donc d'aucun recours lors d'une partie.

On pourrait alors envisager une seconde méthode dite « de la fonction d'évaluation parfaite » qui consisterait à faire correspondre à chaque position un nombre mesurant sa valeur, en quelque sorte une quantification de ce que les joueurs appellent « jugement positionnel ». Il suffirait alors pour le camp qui « a le trait » (dont c'est le tour de jouer) d'envisager les différents coups possibles, de comparer les valeurs des positions en résultant et de choisir le coup correspondant au nombre le plus élevé. Malheureusement on ne connaît pas cette fonction d'évaluation parfaite et rien ne prouve qu'on puisse la trouver un jour ni même qu'elle existe.

Une troisième méthode consisterait à enseigner à l'ordinateur un certain nombre de cri-



(1) Pour fixer les idées, remarquons par exemple qu'il suffit d'un nombre de deux chiffres (19) pour mesurer le nombre de chiffres nécessaires pour écrire 1 milliard de milliards (un 1 suivi de 18 zéros).

F x d5

e x d5

Tae 8

Fc 5

Tfe 8

Fc 5

Tfe 8 Tfd 8

Tfc 8

f 5

e 4

De 6

Dd 8

De 6

Dd 8

D x h7+

Dh 6

F x f5

F x e4

Dh 6

F x f8

Dh 6

Fb 6

Rf 8

Fc 5

Tfc 8

h 6

f 5

F x d5

Txf 8

F x d5

ex d 5

menace mat ou

gain de la Dame

F x c 8

F x f6

F x f5

e x d 5

Dh 6

Dh 6

ex d 5

Dg 4 +

Dg 4 + Dg 4 +

Rh 8

Rh 8

menace C x f6 +

suivi de D x h8 mat

C x f6 +

Rg 7

...:

D x c 8

Fg 5

Fd 4 +

Dg 7

f 6

Fd 6

Te 7

attaque la Fou

supériorité

avec supériorité

mat en

deux coups

mat

matérielle

décisive

...:

mat

mat

D x f6

Ta 7

D x f6

Rg 8

Dg 5 +

Rh 8

Dh 6

D x e 7

...:

D x h6 +

Dh 5 +

D x h6 +

C x h 7

mat

D x f6

R x f6

...:

Rg 8

Fe 6 +

Taf 7

D x f 6 + Dh 6

mat

...:

...:

D x c 6

F x f 6

mat

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:

...:</div

tères issus de l'expérience humaine, lui permettant de choisir entre les différents coups possibles dans une position, le plus favorable. On pourrait citer des centaines de ces principes tels par exemple la recherche de supériorité ma-

DÈS LE MOIS PROCHAIN: DES ÉTUDES THÉMATIQUES POUR MIEUX COMPRENDRE LES ÉCHECS

● Il y a des années que de nombreux lecteurs nous réclamaient une rubrique du jeu d'échecs. Puis la demande s'est accrue, mais l'idée de présenter des parties, comme cela, « en vrac », sans accroche ni lien, et puisées au hasard des compétitions, ne nous séduisait guère, d'autant que de nombreux quotidiens possèdent aujourd'hui une chronique hebdomadaire au même titre que celle du bridge. Le développement des échecs, la prolifération des clubs et l'intérêt croissant du public pour les grands matchs internationaux exigeaient de notre part une solution satisfaisante.

Non seulement joueur confirmé mais analyste fanatique de la stratégie des échecs, notre collaborateur Alain Ledoux pense l'avoir trouvée. Son but : proposer des exercices (pas forcément difficiles, au contraire) illustrant chaque fois un élément stratégique du jeu. Exemple : un Fou a-t-il plus de valeur qu'un Cavalier ? Une partie « modèle » et une étude d'application serviront à démontrer que, dans certains cas, une stratégie appropriée peut faire du Cavalier une pièce plus efficace. Cette chronique aura donc pour objectif de développer chez nos lecteurs le sens d'un jeu difficile dont la maîtrise ne s'acquiert que par une analyse progressive de nombreux principes stratégiques. Commettre une faute d'inattention est fondamentalement moins grave que de mettre des pièces en jeu sans trop savoir pour quelles fins. Les débutants jouent trop souvent au hasard, n'adoptant pour tactique que celle qui s'impose coup après coup à leurs yeux. Les échecs méritent mieux que ça et notre seule ambition — avec l'aide des remarques et suggestions qui nous seront apportées — est de les mieux faire aimer.

térielle ou du contrôle des cases centrales, l'avantage d'une majorité de pions à l'aile Dame ou celui de la paire de Fous sur un Fou et un Cavalier... Cependant, dans une position donnée, il arrive souvent que les différents principes

ne soient pas compatibles entre eux et que le joueur soit amené à en sacrifier un pour en appliquer un autre.

Si alors ce choix n'implique pas des conséquences déterminantes et prévisibles, la décision de chaque joueur dépendra de sa personnalité, de son « style » et non plus de son niveau. En l'espace de trois années, 1960 et 1963, les échecs ont connu deux champions du monde d'un style radicalement opposé : Tal au jeu agressif et brillant, attaquant farouche qui excelle dans les positions ouvertes et Petrossian, génie de la défense, grand amateur de positions fermées. Tous les deux joueurs du plus haut niveau, il est certain que leurs choix sont dictés par des considérations bien différentes. Cette « méthode de principes » ne peut donc à elle seule constituer la base d'un programme pour jouer aux échecs.

Vers l'intelligence artificielle...

Il faut se résoudre à trouver un compromis entre les trois méthodes citées. On rejoint alors le mode de raisonnement du joueur humain : des considérations stratégiques permettent de sélectionner quelques coups a priori intéressants, les coups « candidats ». Puis l'analyse des arbres de variantes, jusqu'à une situation où un avantage est décelable, déterminera le choix entre ces coups. Mais là encore une nouvelle difficulté surgit : quand arrêter l'analyse ? Que penser d'une combinaison qui gagnerait un Fou ou un Cavalier en quatre coups mais qui entraînerait la perte de la Dame (pièce beaucoup plus importante) le coup suivant ou laisserait son auteur face à un mat imparable ? Il serait nécessaire de définir des critères de « position morte », c'est-à-dire sans menace immédiate et à laquelle on pourrait cesser l'analyse des variantes. Un bon joueur « voit » en général ces positions mais le plus difficile reste à en programmer les caractéristiques.

La rencontre de Stockholm permettra de connaître les derniers progrès apportés à la réalisation des programmes. Quoi qu'il en soit, l'ordinateur reste l'élève de l'homme. L'élève pourra-t-il dépasser le maître ? Pour cela, il devrait être capable d'apprentissage autonome, tirer lui-même les enseignements de ses propres parties pour définir de nouveaux principes comme l'ont fait des générations de joueurs. C'est vers ce but que tendent tous les efforts. Car le jeu d'échecs n'est qu'un modèle du raisonnement humain : élaborer une stratégie, c'est-à-dire définir des buts et mettre au point une tactique pour les atteindre. L'ordinateur-joueur d'échecs ouvre à la machine la voie du choix et de la décision qui sont caractéristiques de la pensée humaine et c'est finalement le souci de créer une intelligence artificielle qui pousse les chercheurs dans ce domaine.

Alain LEDOUX ■

Remington. La douceur de la première heure.



La douceur de la première heure,



c'est le plaisir d'être bien réveillé,



le plaisir d'être bien coiffé,



le plaisir d'être bien rasé.

Young & Rubicam

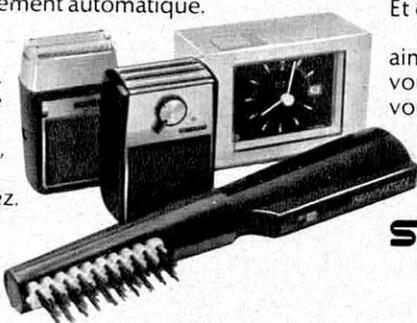
Le matin, tous les gestes comptent. Et conditionnent votre humeur pour le reste de la journée. Alors, il faut tout faire pour rendre cette première heure agréable.

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

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

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

Exactement comme vous voulez.



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

Et en douceur.*

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

SPERRY REMINGTON

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

...ET EN PLUS, LE TABAC DIMINUE LA RÉSISTANCE A L'INFECTION

Son dossier était déjà bien sombre : maladies cardiovasculaires et cancer du poumon. Deux médecins australiens ajoutent encore une pièce à conviction : il affaiblit les réactions immunitaires.

Si les fumeurs sont plus sujets aux affections respiratoires (emphysème, bronchite chronique, pneumonie) que les non-fumeurs, c'est parce que le tabac diminue considérablement les défenses immunitaires de l'organisme. Découverte des Drs D. Keast et P. Holt du Centre médical de Perth, Australie, qui ajoutent que le tabac aurait la même action que le hachisch⁽¹⁾. Voici donc le dossier du tabac encore alourdi : non seulement la nicotine et l'oxyde de carbone sont responsables de l'augmentation des maladies cardiovasculaires (60 % des décès par maladie), non seulement les produits cancérogènes du tabac (on en a dénombré 170) augmentent 40 fois les risques du cancer du poumon (9 % des décès par maladie), mais encore le tabac lui-même affaiblit la résistance à l'infection.

Le mécanisme ? L'air entre par les fosses nasales, passe dans la trachée artère qui, en avant de l'œsophage, se divise en deux bronches principales. Chacune de celles-ci pénètre dans un poumon et s'y ramifie en bronches de calibre de plus en plus fin. Les bronches les plus fines (0,5 mm de diamètre) se terminent par de petits sacs

à surface gaufrée et à mince paroi, les vésicules pulmonaires, elles-mêmes compartimentées en alvéoles pulmonaires. C'est là que se font les échanges gazeux avec le sang : l'air cède son oxygène et se charge de gaz carbonique. Or, cet air est loin d'avoir la pureté du petit matin au sommet de l'Himalaya : il est chargé de microbes et de poussières. Si l'on y survit, c'est parce que l'organisme possède deux systèmes d'auto-défense. Le premier est purement mécanique : poussières et microbes inhalés sont englués dans un mucus sécrété par les bronches et remonté à l'arrière-bouche par un mouvement de cils vibratiles qui tapissent la paroi des bronches. Ce mucus est alors, soit craché, soit avalé. Dans ce dernier cas, il est détruit par les acides de l'estomac.

Le second système, plus efficace, fait appel au système immunitaire de l'organisme. Il est très bien « pensé », puisqu'on peut dire sans exagérer, qu'il est constitué d'une infanterie et d'une artillerie. Ces rôles étant dévolus à deux sortes de globules blancs : les macrophages et les lymphocytes. Les macrophages sont des fantassins

« cannibales ». En présence d'un agent étranger (poussière, microbe), ils émettent des excroissances avec lesquelles ils engloutissent la proie.

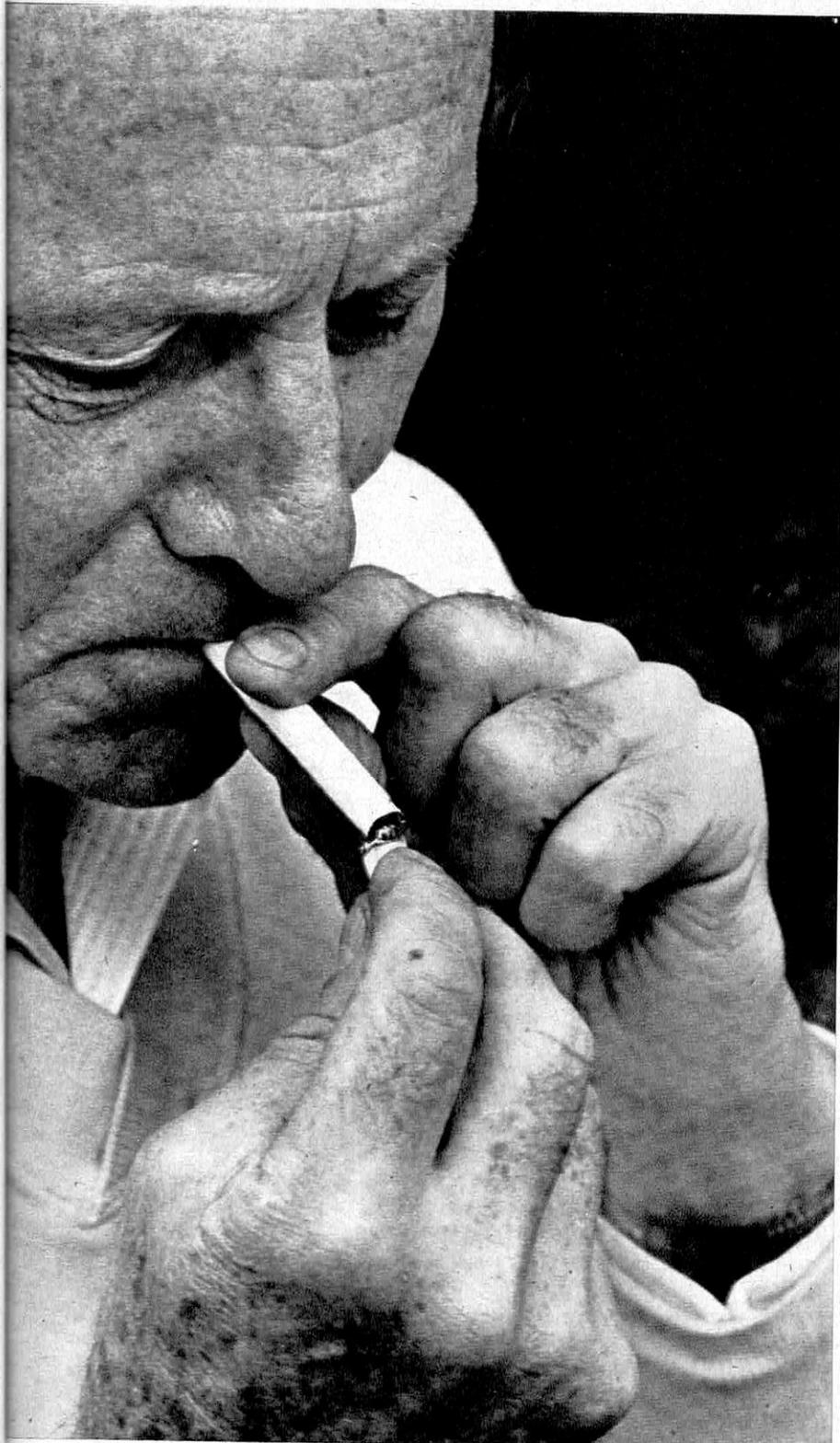
Quant aux lymphocytes, il en existe deux types : les lymphocytes B, qui sont des artilleurs et les lymphocytes T qui sont, eux, des fantassins. Les lymphocytes B concentrés surtout dans la rate et les nodules lymphatiques n'attaquent pas directement l'agresseur. Comme un canon, ils envoient des obus ou anticorps sur l'adversaire qu'ils neutralisent. Par contre, les lymphocytes T ne fabriquent pas d'anticorps, mais encerclent l'adversaire qui succombe. Les lymphocytes T sont impliqués dans la défense de l'organisme vis-à-vis des virus et des tumeurs cancéreuses et dans le phénomène de rejet d'un greffon.

Les macrophages résistent

Il va sans dire que les dommages causés au système immunitaire rend les fumeurs plus vulnérables aux maladies. Encore faut-il le prouver ! C'est ce que viennent de faire nos deux chercheurs australiens.

Dans un premier temps, ils ont comparé les effets de la fumée du tabac sur des cultures de cellules humaines et de souris. Après un temps très court d'exposition à la fumée, les deux sortes de lymphocytes perdent leur agressivité et certains mouraient. Tandis que les macrophages, au contraire, augmentaient leur combativité et devenaient particulièrement résistants. Après deux semaines passées dans cette atmosphère enfumée, les lymphocytes avaient tous succombé tandis que les macrophages tenaient encore le coup : ils s'étaient adaptés.

Dans un second temps, les chercheurs ont expérimenté sur des souris vivantes. Chaque jour, pendant huit minutes, elles inhalaient l'équivalent de trente cigarettes chez un homme. Dès les premiers jours les souris ont manifesté une gêne



respiratoire, laquelle s'est compliquée en emphysème : les alvéoles se dilataient et les parois intra-alvéolaires se rompaient. Enfin, beaucoup de souris sont mortes. Pourtant, après six semaines les survivantes respiraient mieux et l'emphysème avait disparu. Le mal avait été guéri par le mal. En examinant d'un peu plus près les cultures

de tissus, nos chercheurs ont trouvé l'explication : dans les six premières semaines les macrophages manifestaient une activité métabolique intense qui ralentissait après ce délai. Les chercheurs ont isolé les substances chimiques résultant de cette activité métabolique et les ont injectées à des souris qui n'avaient jamais touché

une cigarette. Eh bien, ces substances ont produit expérimentalement l'emphysème. Autrement dit, les macrophages provoquent l'emphysème, mais, passé un délai donné, ils s'adaptent et perdent de leur agressivité.

Les lymphocytes meurent

En revanche, les lymphocytes supportent, eux, très mal la fumée : quelques bouffées de tabac les exterminent. Les chercheurs l'ont démontré en inoculant des globules rouges de mouton à des souris qui n'avaient pas, peu ou beaucoup fumé. Ils ont recueilli le sang de ces souris et l'ont examiné, *in vitro*, au microscope. Chez les souris qui n'avaient pas inhalé de fumée, les lymphocytes B étaient en pleine forme : les anticorps détruisaient les globules rouges de brebis. Au contraire, ces mêmes globules rouges n'étaient pas attaqués par les lymphocytes B en provenance des souris fumeuses. Les lymphocytes avaient perdu le pouvoir de fabriquer des anticorps. Même constatation avec les lymphocytes T : le tabac annihilait également leur pouvoir de défense vis-à-vis des globules rouges de mouton.

Cet affaiblissement des défenses immunitaires est d'ailleurs observable en pathologie humaine. Par exemple, on constate souvent chez les fumeurs l'inefficacité de la vaccination contre la grippe. Les substances du tabac responsables de cette baisse de l'immunité, les chercheurs l'ont démontré, étaient davantage l'oxyde de carbone et l'oxyde d'azote que les goudrons. Mais il n'est pas nécessaire d'être fumeur pour inhalaer de tels gaz : la très grande fréquence des infections respiratoires chez les ouvriers des industries chimiques notamment en est une preuve. Mais cela n'innocente certes pas le tabac pour autant.

Pierre ROSSION ■

(1) Voir *Science et Vie* n° 680, mai 1974.

TÉLÉPATHIE, «AURAS», GUÉRISSEURS: DES SAVANTS AMÉRICAINS TRAQUENT L'INVÉRIFIABLE

Animés par une bonne foi qui unit la recherche de faits mal connus et le désir de dévoiler des charlatans, des centaines de savants du monde entier s'intéressent à des phénomènes qui ont longtemps flatté la superstition: les explications logiques ne sont peut-être pas toujours introuvables... Mais la prudence s'impose plus que jamais.

A l'Hôtel Sheraton, à San Francisco, en mars dernier, un agent de police interrompt discrètement le président d'une réunion de la très respectable Association Américaine pour l'Avancement des Sciences (AAAS) parce que le nombre d'auditeurs dépasse celui qui est prescrit par les consignes de sécurité. Les centaines de participants à cette réunion scientifique se regroupent dans la grande salle de bal, plus spacieuse pour se plonger, sous la direction d'un psychologue, dans une... méditation silencieuse. Sujet du jour : la «parapsychologie», terme flou pour désigner l'étude de phénomènes psychiques jusqu'ici contestés, mais peut-être pas inexplicables.

Cette scène, sans précédent dans les annales

de l'AAAS⁽¹⁾, témoigne de l'intérêt — de l'engouement, dirait-on — que les milieux scientifiques internationaux témoignent soudain à la parapsychologie : centres médicaux, fondations, universités, voire organismes militaires se penchent sur des questions qui ne susciteront pendant longtemps qu'agacement, scepticisme et sourires de commisération : la transmission de pensée (télépathie), le déplacement d'objets par la pensée (psychokinèse), les «aura» biologiques...

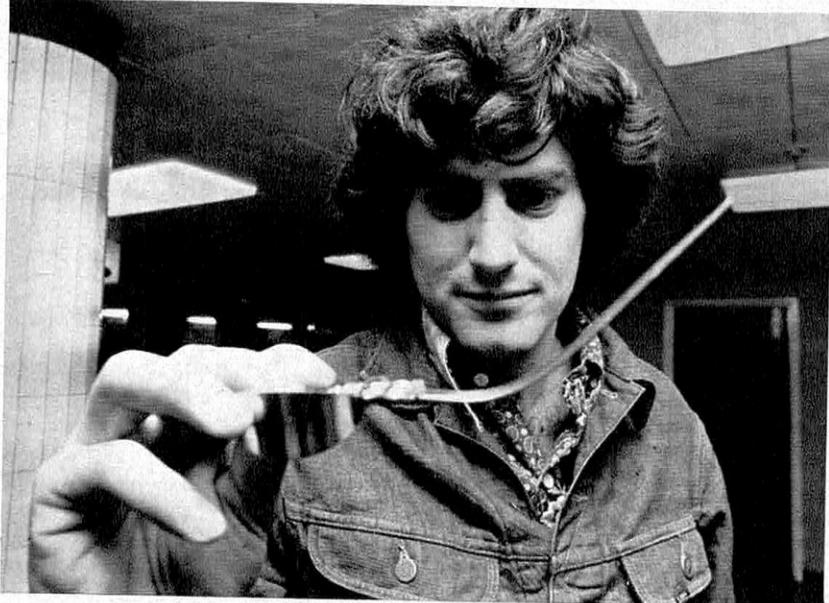
La CIA s'inquiète de savoir si des sujets vraiment doués pourraient brouiller les ondes radar et les ordinateurs, cependant que l'Advanced Research Projects Agency (ARPA), qui dépend du Pentagone, s'alarme de l'avance que les Soviétiques auraient prise dans leurs recherches et passe un contrat avec le Stanford Research Institute de Californie.

Une centaine d'universités et collèges améri-

(1) Il faut toutefois préciser que, par sa nature même, qui est définie par son nom, l'AAAS s'est assignée un rôle de pionnier et qu'elle est, en principe, particulièrement favorable aux idées audacieuses (N.D.L.R.).

*Quand Uri Geller, devant vingt témoins,
fait se tordre une lame d'acier
par la seule puissance de son « psychisme »,
la science ne trouve pas d'explication...
sauf celle d'un possible trucage,
admirablement réalisé.*

Topix



cains donnent des cours de parapsychologie, une Fondation de Recherches Psychiques, en Caroline du Nord, enquête sur « la survie après la mort corporelle », à la Faculté de Médecine de l'Université de Virginie, le psychiatre Ian Stevenson essaie de trouver des preuves nouvelles de la réincarnation et, à Brooklin, quartier populaire de New York, le Centre Médical Maimonides a ouvert depuis plusieurs années un Service de Parapsychologie et de Psychophysique où les Drs Montague Ullman et Stanley Krippner poursuivent des expériences sur la transmission d'images et de phrases par un « émetteur » humain à un « récepteur » également humain, mais endormi.

On croirait donc rêver soi-même, si ce n'est que la mobilisation de disciplines telles que la psychiatrie, la neurologie, la biologie, la biochimie, l'électronique, la psychologie et même la sociologie a réellement enrichi un dossier qui, longtemps, n'abrita que des supercheries, des oui-dire et des faits invérifiables. A telle enseigne que l'Association de Parapsychologie a obtenu droit de cité au sein de l'AAAS, après un vote précédé par une allocution de la célèbre anthropologue Margaret Mead, qui disait entre autres : « Toute l'histoire des progrès de la science fourmille d'enquêtes scientifiques sur des phénomènes dont l'« Establishment » scientifique ne croyait même pas qu'ils existassent. Je

propose que nous votions en faveur des travaux de cette association. »

Six Instituts d'Etat poursuivent des travaux sur divers aspects de la question, en U.R.S.S. et, en Grande-Bretagne, notre confrère, « The New Scientist », obtenait au terme d'un sondage des résultats inattendus : 70 % de ses lecteurs, pourtant recrutés parmi l'élite scientifique et intellectuelle, déclaraient croire que la « perception extra-sensorielle » est un fait ou une possibilité.

On pourrait poursuivre l'inventaire : il ne démontrerait rien d'autre que l'existence d'un courant de pensée. Nous préférions toutefois présenter ici trois dossiers nouveaux, qui ne convaincraient sans doute pas tous les sceptiques, mais qui auront le mérite de les informer. Sans verser dans une incrédulité qui risquerait d'être contraire à l'esprit même de la science, si elle se refusait à admettre des faits certains (les « trous noirs » du cosmos ont longtemps passé pour une vue purement théorique de quelques savants en proie à la spéculation), nous tenons à préciser que nous ne présentons ces dossiers surtout pour rendre compte d'un revirement scientifique important. Ce qui n'exclut évidemment pas que des explications admissibles puissent être trouvées le jour où les faits en question auront été vraiment certifiés de manière probante.

Télépathie et psychokinèse : les Américains sont empiriques, les Soviétiques théoriques et les charlatans ne sont pas rares.

Dans un laboratoire de la Fondation Menninger, à Topeka, Kansas, un yoghi, le Swami Rama, est assis sur une chaise, nez et bouche couverts d'un masque qui fait que le souffle de sa respiration s'échappe des deux côtés de son visage. A 1,50 m devant lui, une aiguille mobile d'aluminium, de 35 cm de long, montée sur pivot central.

Un groupe de chercheurs, dirigés par le psychologue Elmer Green, surveille. Et le Swami Rama, impassible, immobile, fixe, lui, l'aiguille du regard. Et l'aiguille tourne et effectue un mouvement de 10 degrés.

Le Swami Rama peut aussi, à volonté, augmenter de 6 °C la température d'un seul de ses doigts, en réglant l'apport sanguin dans les artères de sa main. Il peut modifier sa tension sanguine, et son rythme cardiaque. Exercices classiques en yoga.

Sujet volontaire d'expériences, il a fait son apprentissage de yoghi dans l'Himalaya, bien sûr. Il est venu aux Etats-Unis à la suggestion de son maître, ou gourou, afin de contribuer au rapprochement de la science occidentale avec la science orientale.

Jack Schwarz, lui, a des origines moins exotiques. Né aux Pays-Bas, il habite à Selma, petite ville de l'Oregon. Sujet d'expériences réalisées par plusieurs laboratoires, il semble que Schwarz, 50 ans, soit naturellement doué de clairvoyance, du don de télépathie, de la faculté de contrôler ses fonctions « involontaires » et de résister à la douleur et à l'infection. Il est soumis aux contrôles les plus rigoureux de la Fondation Menninger, de l'Hôpital Neuro-psychiatrique Langley Porter à San Francisco, l'Ecole de Médecine de l'Université du Colorado à Denver, et l'Hôpital Psychiatrique de Hamilton, Ontario, dans le Canada.

Selon Schwarz, ces possibilités, qui nous semblent extraordinaires, sont à la portée de tous ; il suffit de les développer, car elles feraient partie de notre héritage.

La science moderne n'a pas d'explication, en tout cas pas pour la totalité des phénomènes

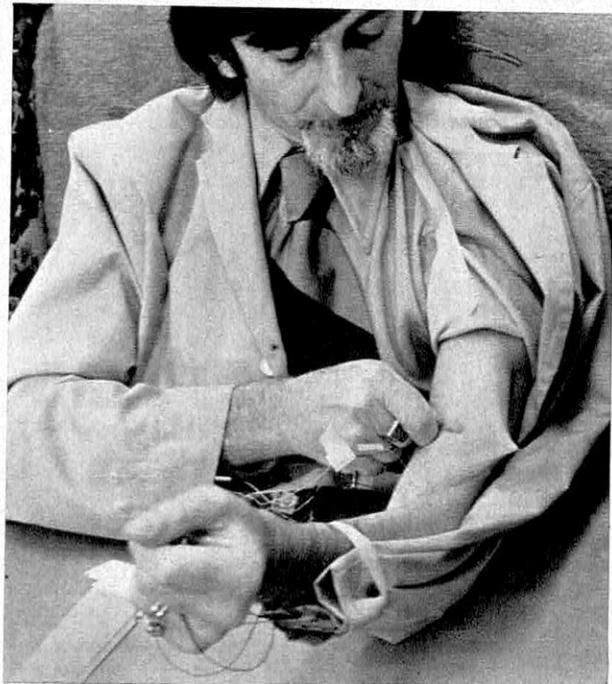
« parapsychologiques » constatés. Certes, certaines expériences réalisées avec l'aide de sujets volontaires tout venant, ont démontré que l'on pouvait apprendre à contrôler certaines fonctions considérées comme involontaires, en utilisant la technique du biofeedback, ou rétro-action biologique (Science et Vie, novembre 1973). Mais cette constatation ne bouleverse aucune donnée scientifique fondamentale : il suffit de classer ces fonctions comme « semi-volontaires », et de faire l'hypothèse de circuits nerveux de contrôle dont on aurait jusqu'à présent ignoré l'existence.

Il n'en est pas de même en ce qui concerne quelques constatations plus troublantes, la psychokinèse par exemple. Depuis longtemps on avait observé des cas isolés de personnes apparemment capables de déplacer des objets par la force de leur pensée. Aujourd'hui, la science tente, avant même d'expliquer ce phénomène, de vérifier qu'il ne s'agit pas de tricherie ou de mystification. Le Dr Green se borne à constater : l'aiguille bouge sur son pivot. C'est Swami Rama qui offre une théorie : « Tout le corps est dans l'esprit, mais tout l'esprit n'est pas dans le corps. » C'est-à-dire que toute partie des « structures énergétiques » qui forment le corps se retrouvent dans l'esprit — mais tout ce qui est dans l'esprit, énergie concentrée, n'est pas nécessairement dans le corps. Le Dr Green admet, lui, que notre corps, comme toute autre chose dans l'univers, soit constitué de champs électromagnétiques et d'assemblages de particules dans l'espace. Nous sommes presque du « vide », même si nous nous voyons, comme nous voyons le reste de la nature, sous forme de matière solide. Il devient concevable que l'énergie concentrée de l'esprit, dirigée vers l'extérieur (peut-être sous forme de radiation électromagnétique) puisse agir sur des objets inertes. Cette explication correspond à la tradition orientale, qui ignore cependant l'électromagnétisme.

Cette tentative d'explication par l'électromagnétisme a fait l'objet de nombreuses recherches, en particulier de la part des Soviétiques. Dans un ouvrage récent publié en U.R.S.S., « Les champs électromagnétiques et la vie », Boris Presman, de l'Université de Moscou, rapporte des travaux selon lesquels les ondes émises par des « télépathes » en transes se situeraient dans une frange comprise entre 1,8 et 2,2 mm et que la réception en est la meilleure quand le récepteur se trouve à des distances de 16, 31, 63 et 96 m... Alors que les Américains se montrent plutôt pragmatiques dans leur recherche des faits, les Soviétiques les abordent armés d'appareils de mesures et de théories évidemment matérialistes.

Jack Schwarz, lui, ne parle pas d'énergie électromagnétique. Il a passé plusieurs mois à la Fondation Menninger, où ses « performances » ont été étudiées sous contrôle strict. Pour lui, la commande de son propre corps dépend de la collaboration de sa conscience avec son

inconscient. Une expérience particulièrement curieuse a été répétée à plusieurs reprises : Schwarz, muni d'électrodes placés sur son cuir chevelu afin d'enregistrer son activité cérébrale, prend une aiguille à tricoter de 10 cm de long, la roule dans la poussière, et l'enfonce dans son biceps gauche. L'aiguille traverse la peau, le muscle et une veine. Lorsqu'il la retire, la blessure saigne pendant 15 secondes. Et puis il dit : « Maintenant, cela va s'arrêter. » Deux secondes plus tard, en effet, le saignement cesse. Aucun changement physiologique n'indique qu'il a éprouvé de la douleur : la tension sanguine, le rythme cardiaque, restent inchangés. L'enregistrement de son activité cérébrale montre la prédominance d'ondes alpha — celles de la « relaxation attentive ».



Jack Schwarz exerce ses talents devant des autorités scientifiques : il arrête à volonté le saignement provoqué par une aiguille qui traverse le muscle. Un spectacle « classique » sur toutes les scènes de music-hall...

Lorsqu'on lui demande de refaire l'expérience, il attend un long moment avant de répondre « OK ». « Il fallait que je demande à mon subconscient s'il était d'accord. Lorsqu'il m'a dit oui, j'ai dit OK. » Et il recommence l'expérience, avec les mêmes résultats. Au fond, remarque le Dr Green, l'explication de Schwarz est proche de celle de Swami Rama. Tous les deux utilisent dans des buts précis les sources d'énergie de leur esprit.

Uri Geller, le jeune Israélien dont les performances — très contestées — sont connues du monde entier, semble pouvoir, sans les toucher, plier des objets en métal et arrêter des montres. Au Stanford Research Institute (SRI) à Menlo Park, Californie, les physiciens Russel Targ et Harold Puthoff ont réalisé avec Geller une série

d'expériences qui laisseraient penser que le jeune Israélien possède bien des facultés particulières, mais qu'il ne peut pas toujours exercer à volonté. Dans les laboratoires du SRI, il a fait, par un effort de l'esprit, pencher une balance et a dévié l'aiguille d'un magnétomètre, instrument de mesure de champs magnétiques.

Au SRI, Geller s'est même frotté à des militaires. Dans un laboratoire situé directement au-dessous de celui de Targ et Puthoff, se trouvaient des ordinateurs utilisés pour un projet de recherche de l'Advanced Research Projects Agency (ARPA) du Département de la Défense. Pendant les expériences sur Geller, les ordinateurs se comportaient de façon anormale. On remarqua même, plus tard, que certaines des bandes magnétiques étaient partiellement effacées. Coïncidence ou pas, le Département de la Défense expédia son expert, George Lawrence, de Washington. Lawrence, qui a assisté à plusieurs expériences sur Geller, conclut que le jeune homme est un truqueur.

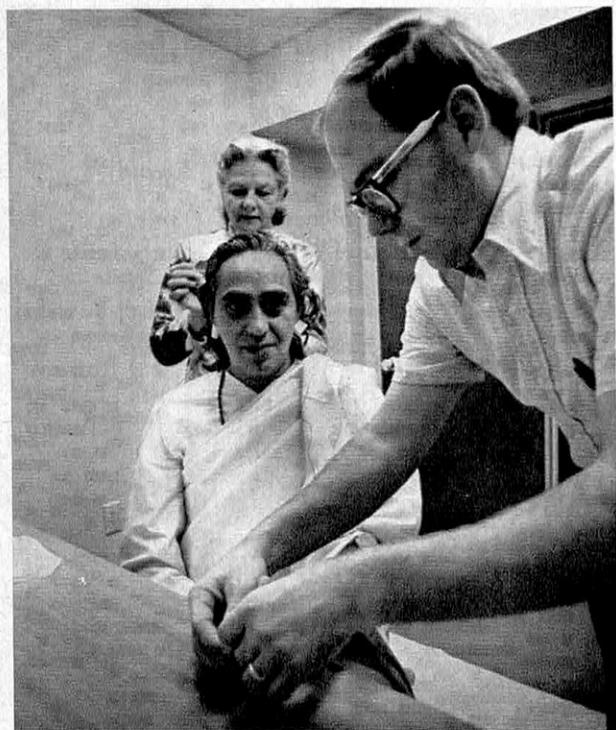
Quelque temps plus tard, cependant, Wil Lepkowski, rédacteur scientifique chez McGraw Hill, la plus importante maison d'édition américaine dans le domaine scientifique, interviewait Geller, qui lui demandait une clef. « J'ai sorti mon porte-clef en cuir, écrit Lepkowski, et choisi une clef, sans l'enlever du porte-clef. Posant le porte-clef sur une table en formica, Geller frotta d'abord l'index de sa main droite sur la clef en question, puis leva sa main de quelques décimètres au-dessus de la clef, animant sa main d'un mouvement de vibration comme s'il faisait appel à une force pour plier la clef vers le haut. Et la clef plia, à un angle de 20 degrés environ. Et elle resta pliée. Ni truc, ni manipulation : l'objet plié n'avait pas quitté le porte-clef. » Ce soir-là, Lepkowski devait redresser au marteau la clef en question avant de pouvoir rentrer chez lui.

La télépathie et la prévoyance sont deux autres phénomènes « parapsychologiques » qui font l'objet d'études sérieuses. Il y a 40 ans déjà, le Dr J.B. Rhine commençait, à Duke University, des expériences tentant de démontrer que certains sujets possédaient la faculté de deviner un chiffre ou un dessin marqué sur une carte retournée, ou même placée dans une autre pièce. Il obtenait parfois des résultats qui indiquaient que certaines personnes étaient particulièrement « clairvoyantes », mais ses travaux étaient systématiquement rejettés par une communauté scientifique sceptique.

Aujourd'hui, plusieurs chercheurs ont entrepris de telles expériences — que tout un chacun peut, d'ailleurs, réaliser chez soi. On prend un paquet ordinaire de 52 cartes à jouer, et on les étale, face contre la table, en l'absence du « sujet d'expérience ». Ensuite, on demande au sujet de deviner quelles sont les cartes, dont il ne voit que l'envers. Un score de 1 sur 52 est « moyen ». Certaines personnes le poussent à

2 ou 3 sur 52, d'autres en restent à zéro. Mais comment expliquer que des sujets obtiennent, régulièrement, un score de 4 ou 5 sur 52 ? C'est le cas d'un étudiant, William Delmore, qui a subi des centaines de tests à la Fondation de Recherches sur la Nature de l'Homme à Durham (Caroline du Nord). Sur un paquet de 52 cartes, il en devine toujours 4 ou 5.

Le Dr Charles Honorton, du Centre Médical de Maimonides, Brooklyn, a montré que des sujets sous hypnose ont un pouvoir de « clairvoyance » accru. De son côté le Dr Montague Ullmann, directeur de ce centre médical bien connu pour ses recherches « orthodoxes », a montré que des sujets volontaires endormis semblent plus perceptifs à la télépathie que les sujets éveillés.



La psychosomatique « revue » par le yoga : pour le Swami Rama l'esprit commande le corps, comme le prouvent des enregistrements physiologiques de la tension, du rythme cardiaque, des ondes cérébrales...

Pendant que ce sujet dort, un autre, éveillé, se concentre sur une image, une forme, ou une couleur. Des électrodes placées sur le cuir chevelu de la personne qui dort indiquent le moment où elle commence à rêver. A ce moment, on la réveille et on lui demande le sujet de son rêve. Le Dr Ullman a ainsi remarqué une corrélation surprenante entre l'image « transmise » et le rêve du « récepteur ».

« Cela n'a rien de mystérieux, remarque-t-il : lorsqu'une personne ne reçoit aucun stimulus externe, elle se tourne vers elle-même, vers les pensées et les images dans son esprit. C'est un moment réceptif pour les messages télépathiques. » Comment se produirait cette transmission ? On sait que toute activité de l'esprit s'ac-

compagne d'ondes électriques, qui peuvent être séparées en plusieurs catégories (alpha, bêta, thêta, etc.) selon l'activité mentale. Une analyse de ces ondes, qui se superposent et se mélangent, serait extrêmement complexe, mais il est fort possible qu'elles reflètent aussi le sujet de la pensée humaine, ce à quoi on pense. La physique moderne ne s'oppose pas à l'idée de la transmission de telles ondes, par l'intermédiaire d'un champ électromagnétique (engendré par tout courant électrique) d'un cerveau à un autre.

La question se pose avec les expériences menées sur des dirigeants d'entreprises américaines. Quel est le paramètre le plus important qui intervient dans la décision d'un dirigeant lorsqu'il engage sa société sur une voie nouvelle, et l'expose à des risques plus ou moins calculés ? Les enquêtes et analyses de marché, les avis d'experts, les prédictions fondées sur l'évolution de l'offre et la demande, jouent certainement un rôle important. Mais, en fin de compte, les informations dont dispose le dirigeant sont rarement complètes et sans erreurs, et sa décision repose en grande partie sur son jugement personnel et son intuition.

Les dirigeants qui ont plus de succès que d'autres ne possèdent-ils pas une sorte de « sixième sens », une forme de prévoyance qui leur permet d'entrevoir l'avenir ? « Intuition » et « perception extra-sensorielle » ne signifient-elles pas en fin de compte, la même chose ?

Certaines expériences semblent le démontrer, et, aux Etats-Unis, les firmes parmi les plus importantes, et que l'on ne peut guère accuser de dilettantisme, le pensent. La NASA elle-même a passé un contrat avec le Stanford Research Institute en Californie, pour étudier le rôle des perceptions extra-sensorielles dans la motivation des décisions. Et il se crée une nouvelle profession, dont le but est d'aider les entreprises à déterminer si le candidat à un poste de dirigeant possède ou ne possède pas une intuition particulièrement développée.

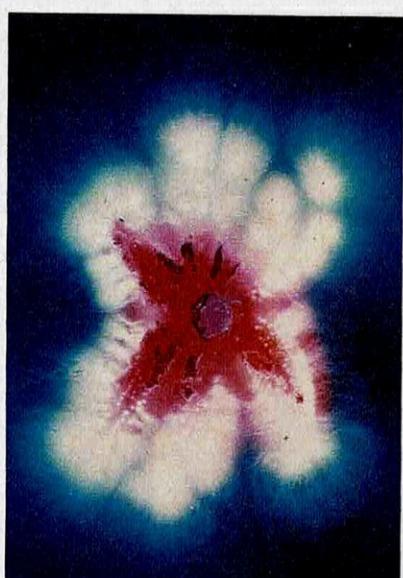
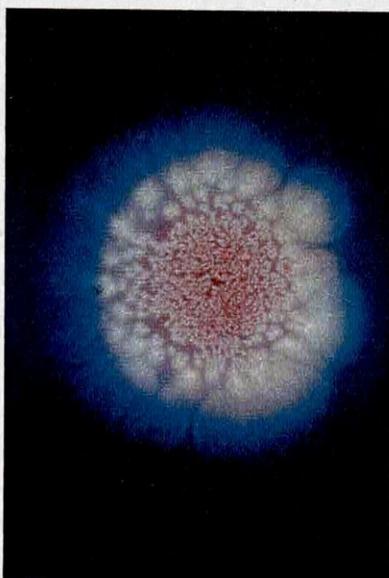
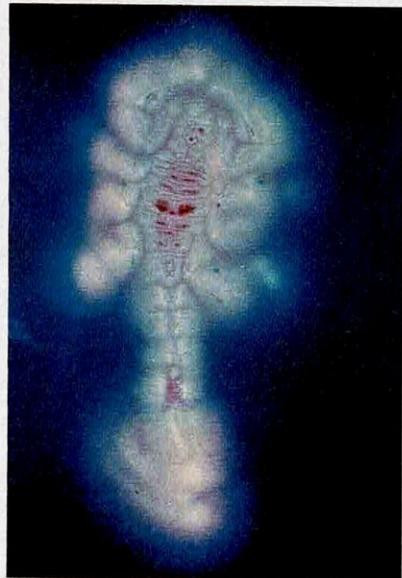
John Mihalasky, professeur d'« engineering » industriel à l'Ecole d'Engineering de Newark (Nouveau Jersey), et Douglas Dean, chercheur à la même école et ancien président de l'Association Américaine de Parapsychologie, ont réalisé avec la collaboration de 25 sociétés commerciales, une série de tests dont les résultats méritent l'intérêt.

Ils ont choisi, pour leur expérience, des dirigeants en poste depuis au moins cinq ans, afin que leurs décisions aient eu le temps de porter fruit. Et ils ont choisi des sociétés de dimension moyenne (ventes de \$ 50 millions ou moins par an) pour s'assurer que les décisions prises pour la société étaient individuelles plutôt que collégiales.

Chaque dirigeant participant à l'expérience était prévenu qu'un ordinateur choisirait, au hasard, une série de 100 chiffres, et qu'on lui

(suite du texte page 58)

Le mystère des photos de Kirlian



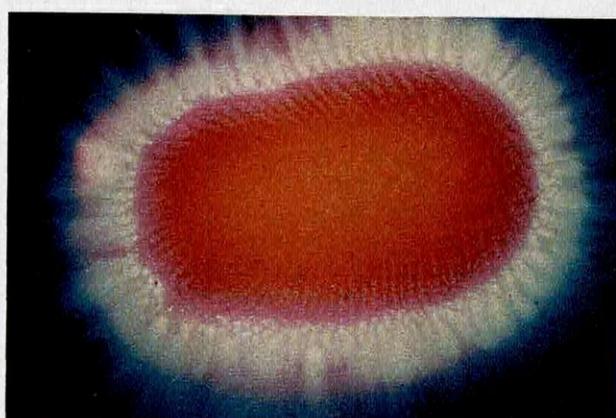
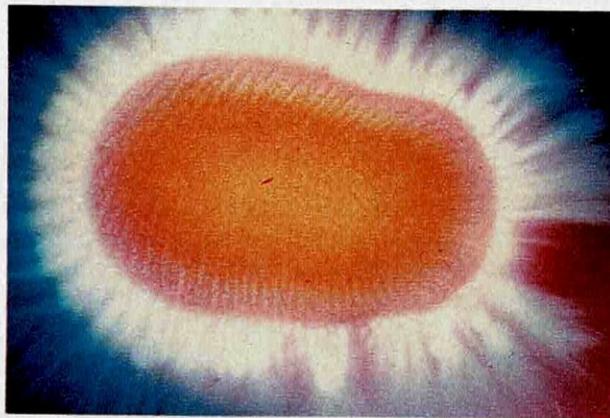
TROIS ÉTRES VIVANTS : UNE «AURA»

Selon Kirlian, seuls les corps vivants possèderaient la propriété de dégager un halo, quand ils sont placés dans un champ électrique.
(De gauche à droite : un scorpion, une fleur de pissenlit, une étoile de mer).



UN OBJET «MORT» : PLUS RIEN

Pas «d'aura» pour ce jambon «mort». L'effet Kirlian serait, en effet, l'émanation du fluide de la vie.



LE DOIGT D'UN MAGNÉTISEUR «AVANT» ET «APRÈS»

Blanc et vif avant l'imposition des mains, le halo dégagé par le doigt d'un guérisseur s'affaiblit et prend une teinte rougeâtre.

demanderait de deviner ces chiffres, d'avance, l'un après l'autre et de les marquer sur une carte perforée. Au bout d'un certain nombre d'essais, les résultats étaient introduits dans l'ordinateur, qui comparait les chiffres choisis avec ceux que lui-même choisissait un hasard.

Le « choix ordinateur » étant fait chaque fois entre 10 chiffres, de 0 à 9, un sujet devait, en moyenne, tomber juste dans 10 % des cas. Pour la totalité des résultats pris en bloc, cette moyenne était respectée. Mais certains individus marquaient des scores allant jusqu'à 24 %, d'autres, aussi faibles que 2 %. 3 % des sujets dépassaient 16 %.

On obtint de la sorte une courbe de Gauss, avec un petit nombre de sujets ayant un score excellent, un petit nombre, un score très bas, et la majorité un score moyen.

Dean et Mihalasky comparaient alors ces résultats avec l'évolution financière des sociétés que dirigeaient les sujets de l'expérience. Et là, les résultats défiaient toute explication statistique ! Parmi les 25 dirigeants sélectionnés, 12 avaient au moins doublé les bénéfices de leur société pendant la période de cinq ans. 11 de ces 12 avaient des scores au-dessus de la moyenne dans le test de « prévoyance ». Leur score moyen était de 12,8 %. Un dirigeant, avec un score de 16, avait vu les bénéfices de sa société décuplé en 45 ans.

Par contre, parmi les 13 dirigeants qui n'avaient pas au moins doublé les bénéfices de leur société, sept avaient des notes au-dessous de la moyenne, un avait une note extrêmement moyenne (10 %), et 5 des notes au-dessus de la moyenne. Encore faut-il ajouter que ces 5 avaient augmenté les bénéfices de leur société par 50 à 100 % — résultats tout à fait respectables.

Dean et Mihalasky ne prétendent pas que ces résultats confirment l'existence de perceptions extra-sensorielles. « Nous ne disons pas que ceux qui devinent le mieux feront les meilleurs dirigeants. Mais de tels tests pourraient aider une société à sélectionner les meilleurs cadres parmi les candidats dans un groupe qualifié. »

Il y a quelques années déjà, un conseiller d'entreprise, Kristin Shannon, avait lancé des séminaires destinés à aider les cadres à développer leur intuition. Depuis, Kristin Shannon a collaboré avec la fameuse Fondation Menninger à Topeka, Kansas, à un programme semblable, destiné à explorer le potentiel d'utilisation de techniques « parapsychologiques » dans la sélection et la formation de cadres.

Bien entendu, l'engouement actuel pour la parapsychologie, fait le nombre de « conseillers » dans ce domaine se multiplie, sans qu'il soit toujours facile d'établir leur bonne foi ni leur compétence. Mais il n'est pas surprenant que l'entreprise privée, ayant passé au crible les résultats les plus sérieux, s'intéresse à ce domaine. L'intuition, en effet, est « payante ». □

Les « auras » des organismes vivants : de très belles photos d'un effet connu depuis longtemps en électricité, mais peut-être insuffisamment expliqué.

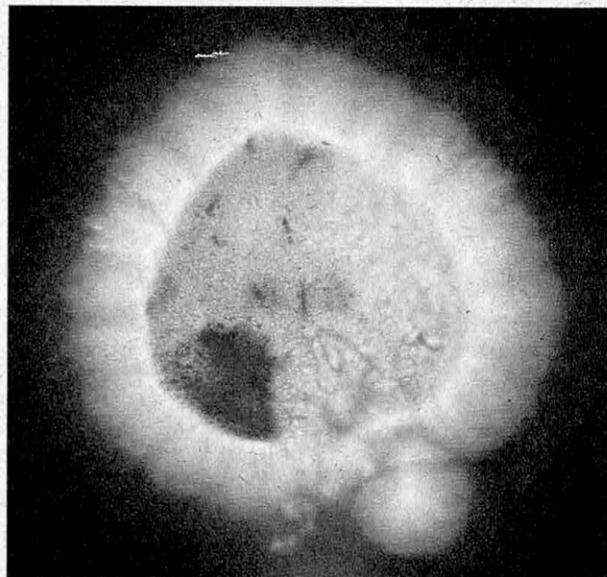
La photographie de Kirlian (voir page 57) est une technique mise au point dans les années 30 par un électronicien soviétique, Simon Kirlian, et sa femme, Valentina. Elle consiste à placer un objet (ou une partie du corps) entre deux plaques métalliques, au contact d'une pellicule photographique, et à relier les deux plaques à une source de courant alternatif à haute fréquence et haute-tension. On constate alors que le film est exposé, faisant apparaître une sorte d'auréole, ou de couronne, autour de l'objet.

Lorsque l'objet photographié de cette manière est vivant — une plante, une feuille, ou une partie du corps humain, comme le doigt — l'auréole est la plupart du temps vive et colorée. Selon Kirlian, et ses disciples américains, cette émanation varie d'individu en individu, et peut révéler son état de santé. Pour le Dr Thelma Moss, psychologue à l'Université de Californie, Los Angeles, les « auras », comme les empreintes digitales, sont uniques, et caractéristiques d'une personne. L'étude de certains individus pendant plusieurs mois, dit-elle, montre que l'image photographique peut changer de façon dramatique lors d'altérations physiologiques ou mentales d'un individu. Lorsqu'un sujet boit de l'alcool, par exemple, l'aura du bout de son doigt devient graduellement plus brillante et colorée. Dans d'autres expériences, on a montré que quelques heures après l'infection d'une personne par le virus de la grippe, des taches rouges commencent à apparaître.

De nombreux médecins et chercheurs, sceptiques, ont tenté de vérifier ces constatations, et la plupart d'entre eux ont, en effet, constaté une modification des images selon l'état physiologique et psychologique des sujets. Ce qui est moins facile à accepter, c'est que la photographie représente réellement une aura, une forme inconnue et mystérieuse d'émanation du corps humain, qui possède des attributs « surnaturels ». Ils maintiennent que la couronne obtenue par ce procédé photographique nouveau doit être explicable par des faits physiques et biologiques connus, n'ayant rien à voir avec la « parapsychologie ⁽¹⁾ ».

Une telle explication n'exclut donc pas l'utilisation éventuelle de la photographie de Kirlian en médecine ou en psychiatrie, en tant que méthode de diagnostic. Ainsi, de nombreux scientifiques « orthodoxes » ont commencé à étudier cette technique. Les Drs David Sheinkin et Michael Schachter, du Centre Communautaire de Santé du comté de Rockland (Etat de New York) ont ainsi photographié les couronnes émises par les doigts de nombreux malades mentaux, pour constater « que les résultats suggèrent vraiment la réflexion de changements internes chez les individus ». Comme d'autres chercheurs, ils tentent de systématiser la méthode photographique, pour obtenir des résultats constants qui pourraient être valables pour le diagnostic et le pronostic, notamment dans le domaine de la santé mentale. Car ils ont constaté, chez des malades mentaux, des couronnes faibles et indistinctes qui, lors d'un traitement médicamenteux, deviennent plus nettes et brillantes.

Richard F. Szumski



Pour Kirlian, tout corps vivant (ici, une feuille), dégage un « aura ». « Simple phénomène d'une recombinaison d'ions et d'électrons », rétorquent les physiciens... (voir page 57).

Les adeptes de la parapsychologie, eux, vont bien plus loin, plus loin même que Kirlian.

Les « kirlianistes » d'aujourd'hui soutiennent que la technique permet de photographier « l'énergie intérieure » de tout être vivant. Et que cette énergie peut, dans certains cas, être passée d'une personne à une autre. Théorie audacieuse et rien moins que vérifiée.

Il est vrai que certaines des images obtenues par les chercheurs sont troublantes. On a constaté, par exemple, que des yogas, ainsi que certains guérisseurs, ont des auras particulièrement fortes. On a constaté aussi que la plupart des personnes, lorsqu'elles sont calmes, donnent des

(1) *Les techniciens que nous avons interrogés à ce sujet estiment, en effet, qu'il ne s'agit que d'une variante de l'effet corona, bien connu en électricité. Voir « Science et Vie » n° 678, p. 49.*

photographies de Kirlian aux contours réguliers, avec des couleurs où domine le bleu. Lorsque les mêmes sujets sont en colère, la couronne s'agrandit, et les couleurs rouge et orange dominent. Quant à la transmission de cette énergie intérieure d'une personne à une autre, les « kirlianistes » prétendent qu'elle a de nombreuses fois été démontrée par des guérisseurs qui auraient, avant l'imposition des mains sur un malade, des auras très fortes, et après l'imposition, des auras à peine visibles. Les malades traités, eux, ont une aura faible avant l'imposition des mains, et forte après celle-ci.

La photographie de Kirlian, selon certains « parapsychologues », pourrait même être faite de membres, ou de parties de feuilles ou de plantes, qui n'existent plus (après amputation, ou lorsqu'une feuille est coupée, par exemple). Ces images fantômes indiqueraient que l'énergie vitale de l'être vivant s'étend à ces parties manquantes ! Ces résultats sont, toutefois, fortement contestés par la plupart de ceux qui ont essayé la photographie de Kirlian. Richard F. Szumski, directeur du laboratoire de photographie du San Jose State University en Californie, nous a dit avoir essayé des centaines de fois de « photographier selon cette technique une feuille d'arbre après l'avoir coupée, pour tenter d'obtenir l'image de la partie « fantôme » aussi bien que celle de la partie restante placée entre les plaques électrifiées. « Je n'y ai jamais réussi, sauf si je coupais la feuille après l'avoir placée sous la plaque photographique. On obtient alors une image fantôme, comme si la feuille avait laissé une faible impression lorsqu'elle était en contact avec la plaque sensitive, avant que ne passe la décharge électrique. » Ce qui est indéniable, dit-il, c'est que les organismes et corps vivants ont une forte aura photographique, alors qu'un organisme mort n'en a pratiquement pas. »

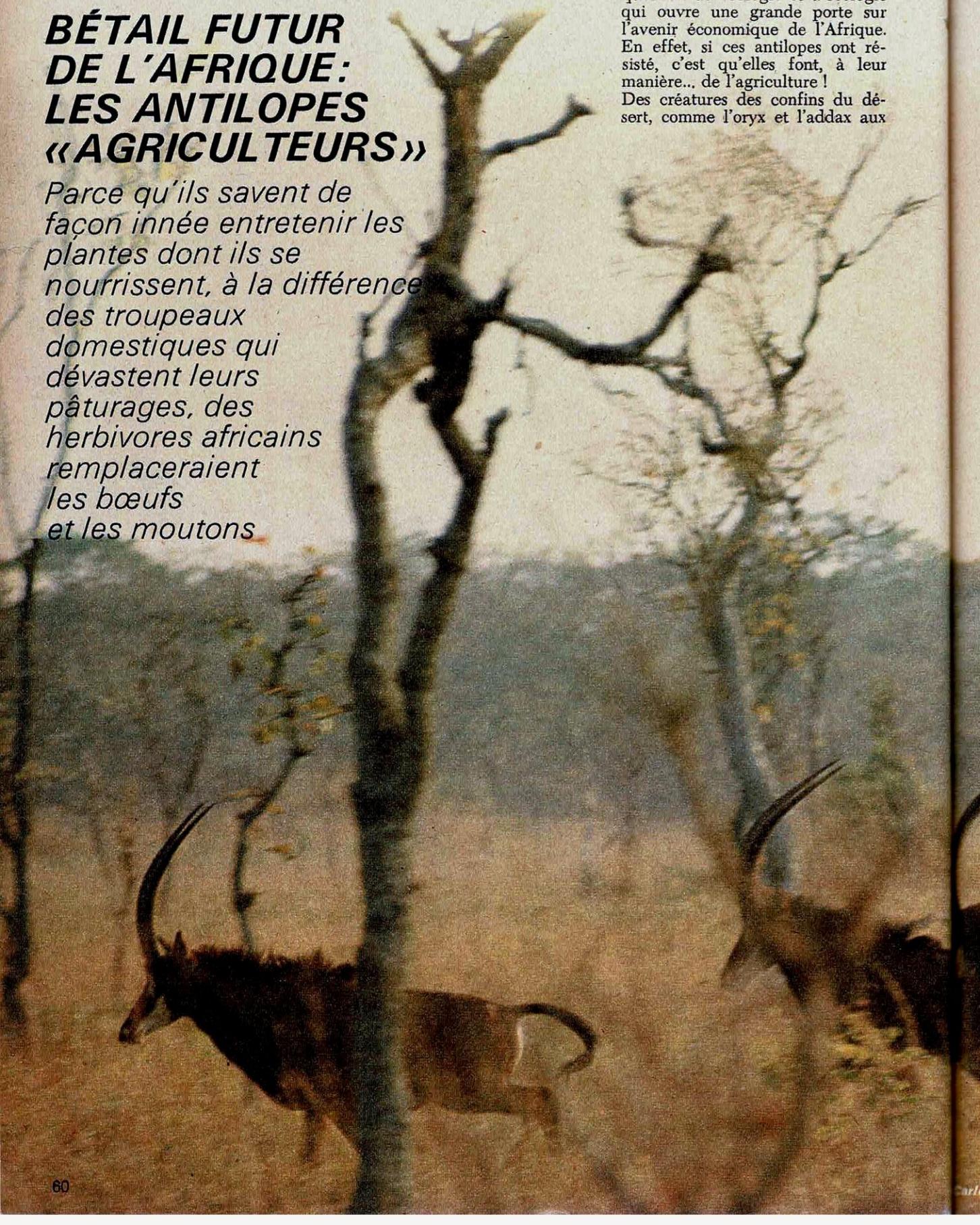
Un physicien bien connu, le Pr. William Tiller de l'Université de Stanford, explique le phénomène de la façon suivante : « Le champ électrique provoque l'émission d'électrons à partir d'un système vivant, et une abondante ionisation grâce à l'accélération des électrons par le champ électrique. La recombinaison des électrons et des ions donne lieu à une émission de radiation... C'est cette radiation qui expose le film. » Le Dr Arthur Kantrowitz, qui dirige un laboratoire de recherches à Everett, Massachusetts, ajoute que la nature chimique des gaz dans lesquels se produit une décharge électrique ont une influence sur cette décharge. « Des produits sur la peau, tels la sueur ou des graisses, s'évaporent et changent la couleur de la décharge. Il se peut que la photographie de Kirlian reflète ainsi la chimie de la peau. »

En tout cas, que la photographie de Kirlian permette de percevoir les pulsations d'une énergie interne, de champs électromagnétiques, ou qu'elle soit un moyen nouveau d'étudier des phénomènes biologiques, chimiques ou physiques encore mal connus, elle semble avoir un avenir prometteur.

BÉTAIL FUTUR DE L'AFRIQUE: LES ANTILOPES «AGRICULTEURS»

Parce qu'ils savent de façon innée entretenir les plantes dont ils se nourrissent, à la différence des troupeaux domestiques qui dévastent leurs pâturages, des herbivores africains remplaceraient les bœufs et les moutons.

La plupart des grands herbivores sauvages, principalement les antilopes, semblent avoir moins mal résisté que le bétail domestique à l'aggravation de la sécheresse dans le Sahel. Petite question de zoologie et d'écologie qui ouvre une grande porte sur l'avenir économique de l'Afrique. En effet, si ces antilopes ont résisté, c'est qu'elles font, à leur manière... de l'agriculture ! Des créatures des confins du désert, comme l'oryx et l'addax aux



longues cornes en lyre, se sont à peu près maintenues dans un milieu appauvri, parce qu'elles ont su, comme toujours, choisir et « entretenir » leurs pâtures végétales avec un discernement qui fait l'admiration des spécialistes. A la suite de missions d'études conduites au Tchad et en République centrafricaine, dans les Parcs Nationaux de Zakouma et de Saint-Floris, M. Hubert Gillet, sous-directeur au Muséum National d'Histoire Naturelle pour le laboratoire d'Ethnobotanique a établi, en effet, que les principales espèces d'antilopes du Sahel et de la savane claire, distinguent et choisissent avec une grande sûreté les nourritures végétales qui leur conviennent le mieux. Leur goût et l'odorat s'exercent avec un raffinement inconnu dans leurs « tournées gastronomiques ». La saveur recherchée dépend de l'état de développement de la plante et comme dit M. Gillet, « la langue de l'antilope est un micro-laboratoire chimique susceptible de déceler, par simple contact, la concentration de tel ou tel anion ou cathion ». Encore faut-il savoir que l'animal va, sur cette touffe, ne saisir que l'essentiel de sa recherche : les parties terminales, siège de divisions cellulaires actives. En somme, sa dégustation lui permet

de manger le maximum de protéines sans faire de dégâts. Les incisives n'ont rien détruit. Au contraire, chaque graminée ainsi traitée se trouvera plus aérée, plus facilement revivifiée. Et, sur un couvert végétal que le profane estimera plutôt pauvre, l'antilope aura su trouver subsistance, même en acides aminés et en sels minéraux, tout en concourant à l'entretien des ressources végétales. Comportement tout à fait différent des habitudes « tondeuses » du bétail domestique, dont la condition physique est pourtant plus mauvaise et dont le régime alimentaire couvre une gamme de végétaux beaucoup plus étroite. Avec les bovins et les ovins des pasteurs, tout y passe ! Parmi les antilopes spécifiquement brouteuses comme les damalisques, les gnous, les gazelles de Thomson, rien de comparable. Hippotraques et bubales, par exemple, savourent d'abord des herbes et accessoirement des feuilles. L'impala, en revanche, trouve dans des feuillages son mets principal et les graminées ne lui apportent qu'un complément ; les céphalophes savent aussi choisir des fruits dans les arbres ; les gazelles strictement

brouteuses en saison des pluies, ne manquent pas de profiter, en saison sèche de feuillages riches de 20 à 30 % de leur poids protéinés.

Dans les conditions climatiques habituelles, ces ongulés sauvages sont bien en chair, sans graisse inutile.

Et, voilà le point : ils représentent bien plus de protéines que le bétail domestique. C'est bien pourquoi des projets d'exploitations rationnelles de ces ressources vivantes, en vue de fournir de la viande de qualité à des populations mal nourries, avaient été très sérieusement étudiés.

Certes, l'on ne prévoyait pas, il y a quelques années, quand ces plans furent préparés, qu'une trop forte sécheresse à répétition compliquerait singulièrement le problème. Au-dessous d'un nombre suffisant d'arbres à l'hectare, on risque, en effet, d'assister à une dégradation irréversible du sol. Donc, à une progression du désert.

Et c'est pourquoi les herbivores « agricoles » peuvent apporter une solution double : au problème de la faim dans le monde et à la « désertification » de l'Afrique.

Pierre PELLERIN ■



TROIS HEURES DE SOMMEIL PAR JOUR ? POSSIBLE ET PAS NOCIF

Un gros dormeur a pu conduire une auto pendant quinze jours d'affilée, en ne s'accordant que deux tranches de sommeil de 90 minutes chacune. Tout le monde pourrait en faire autant à condition d'en être convaincu. Le sommeil serait donc en grande partie un besoin social.



Un électroencéphalogramme miniaturisé avait été spécialement conçu pour l'expérience.

● Trois heures seulement de repos sur vingt-quatre ? Et cela pendant plus de deux semaines ? Exploit théoriquement « impensable » et pourtant réussi, il y a quelques semaines, par un « cascadeur », Frank Valverde. En conduisant sans arrêt pendant 366 heures sur le circuit du Castelet, et en ne s'accordant que deux fois 90 minutes de repos par jour, sous le contrôle d'une équipe de médecins, Valverde a permis de constituer un dossier de faits tout neufs, qui remet en question bien des convictions sur le sommeil.

Ce dossier se résume déjà en trois points :

- La moyenne de huit heures par jour est plus une moyenne d'habitudes sociales et de besoins psychologiques que de besoins vitaux.
- Il est possible de se priver d'une part importante de son temps de sommeil habituel sans dommages physiques ni psychiques et sans difficultés de réadaptation.
- La condition de cette privation est d'ordre psychologique : il y faut une motivation.

L'intérêt de la performance est que c'est la première qui ait été menée en situation réelle : conduire une auto pendant aussi longtemps que l'a fait Valverde et à vitesse lente, de 20 à 80 km/h, est beaucoup plus difficile que des simulations effectuées en laboratoire. Il réside aussi dans le fait que Valverde s'est entraîné seul, qu'il n'a fait appel à aucun produit chimique dopant, qu'il a établi seul son programme et qu'il n'a reçu aucun conseil de spécialiste de la vigilance et du sommeil.

« Notre participation, dit le Professeur Caille, maître de recherches du Service de santé des Armées et chef du Centre d'Etudes et de Recherches du Service de Psychologie Appliquée de la Marine (C.E.R.P.A.), s'est bornée aux contrôles biochimiques et électro-chimiques avant, pendant et après la performance. »

Deux radiotéléphones, un électro-encéphalographe, un appareil de biotélémétrie, une artériosonde et un appareil de décontraction musculaire électrique ont permis de « suivre » Valverde au point de vue du fonctionnement cérébral, ainsi que de la pression artérielle avec une exactitude constante.

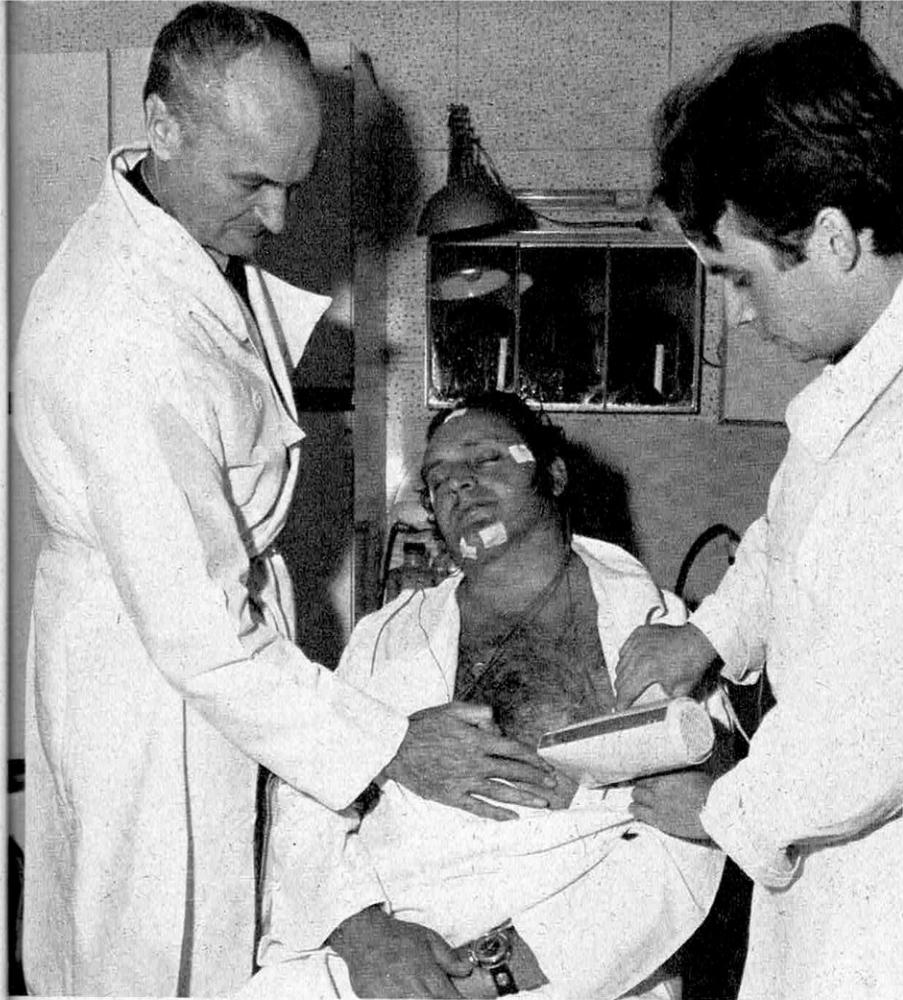
Et précisons que l'Audi 100 GL à boîte automatique de Valverde ne s'est jamais arrêtée du dimanche 11 novembre à 17 h au dimanche 25 novembre à la même heure. Le ravitaillement en carburant s'est fait en roulant, grâce à un véhicule de liaison. Donc, Valverde ne s'est pas « dérouillé » les jambes une seule fois.

Au départ, Valverde dont il est intéressant de noter que c'est un gros dormeur, est en excellente condition : le contrôle de ses ondes cérébrales (E.E.G.) révèle un tracé normal, avec du « tonus » (bien volté), réagissant bien aux stimulations habituelles, respiration accélérée, stimulation lumineuse intermittente ; son rythme cardiaque de base, 66 battements/minute, accuse des variations normales.

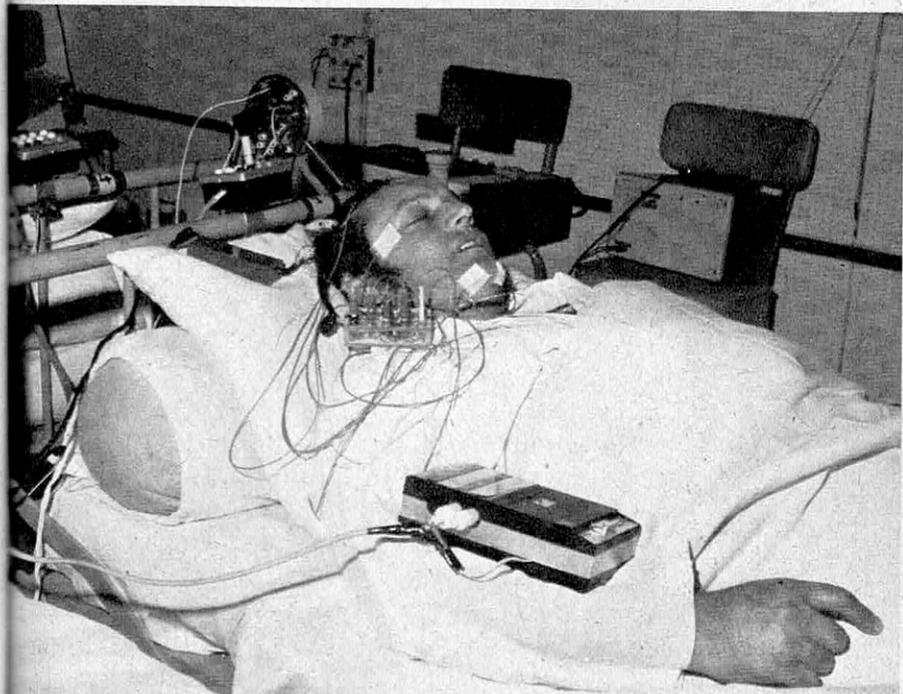
Dès les premiers sommeils, on constate que le sommeil lent apparaît rapidement : en 7 à 10 minutes au lieu de 40, habituellement. Et la durée de ce sommeil, qui est celui pendant lequel on récupère, est relativement élevée, puisqu'elle occupe jusqu'à la moitié du temps de sommeil total de Valverde. Cependant, la première apparition de la phase de rêves, dite également phase de sommeil paradoxal, parce que le cerveau y manifeste une certaine activité et que les globes des yeux bougent, comme quand on est éveillé (ce qui est la raison pour laquelle on l'appelle aussi Phase de Mouvements Oculaires ou P.M.O.), apparaît plus tôt que d'habitude : au bout de 59 minutes au lieu de 90 à 100 (voir tableau ci-contre). Apparaissant plus tôt, cette phase est également plus longue.

Mais, vers le 7^e ou 8^e sommeil, cette phase diminue et retourne à la normale, soit 22 % du temps total de sommeil. Et elle se réduit encore vers les 11^e et 12^e sommeils ; là, elle est accompagnée de troubles de la vigilance, notés par Valverde.

Les derniers sommeils sont à peu près normaux et indiquent que l'alternance des P.M.O. devient plus rapide. C'est que, là, Valverde s'endort immédiatement dès qu'il lâche le volant : il lui suffit d'incliner son siège et d'y poser la tête.



Peut-on dormir seulement 3 heures par jour ? Le Pr. Caille a relevé, au cours de l'expérience, que la durée du sommeil « lent » (phase de récupération) était proportionnellement plus élevée les premiers jours chez Franck Valverde que chez un « dormeur » normal.



De multiples électrodes captaient les signaux électro-oculographiques, électromyographiques, électroencéphalographiques et électrocardiographiques qui permirent nuit après nuit de dresser la carte statistique des 15 sommeils de Franck Valverde.

Et après l'expérience ? Il retrouve son rythme de croisière : la périodicité des phases est de 97 minutes, la fréquence cardiaque revient à 60.

En dépit de son caractère à la fois expérimental et exceptionnel, cette expérience remet sérieusement en cause la notion d'une durée de sommeil « vitale » de 8 heures par jour : 10 heures de sommeil de récupération et 6 de sommeil rapide pour une tâche monotone et complexe de 336

COMMENT SE DÉCOMPOSE LE SOMMEIL NORMAL

Le sommeil normal comporte cinq phases :

1) Phase dite d'endormissement ; elle se caractérise par des ondes alpha de 10 Hz ou cycles par seconde.

2) Phase du sommeil léger, avec des ondes sigma de 12 à 14 Hz.

3 et 4) Phase du sommeil lent, réparateur, entre la 50^e et la 97^e minute après l'endormissement. L'individu n'est plus sensible au monde extérieur. Ces deux phases se caractérisent par des signaux thêta à 6/7 Hz et surtout delta à 3/4 Hz et même 2 Hz.

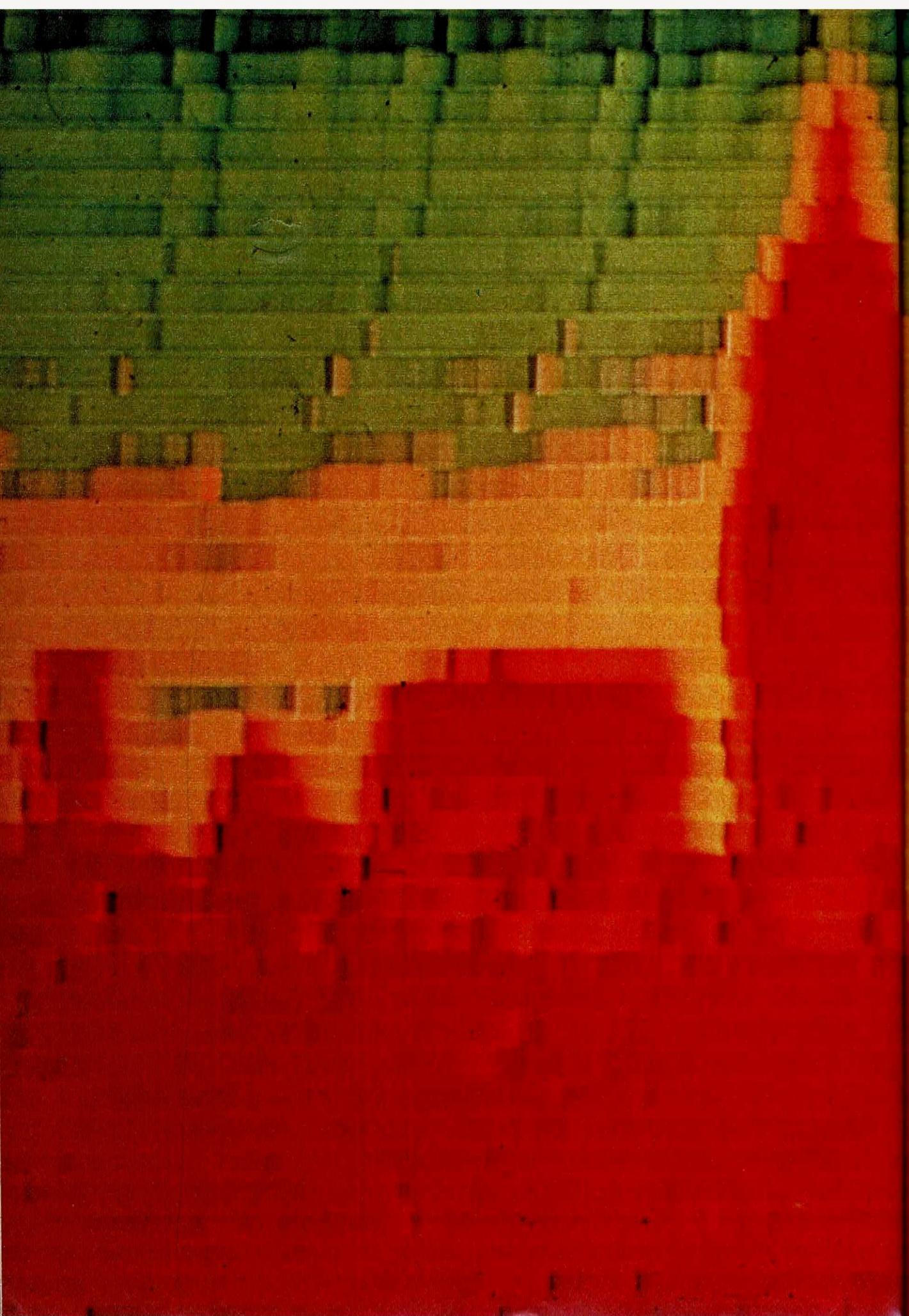
5) Phase du sommeil dit « paradoxal », marquée par des mouvements oculaires et appelée pour cela Phase de Mouvements Oculaires ou P.M.O. Ces mouvements sont associés au rêve. Les ondes cérébrales évoquent par bouffées celles de l'activité consciente.

Pour un sommeil de durée normale, on enregistre 5 cycles alternés de P.M.O. et non-P.M.O. Chaque cycle dure environ 90 minutes.

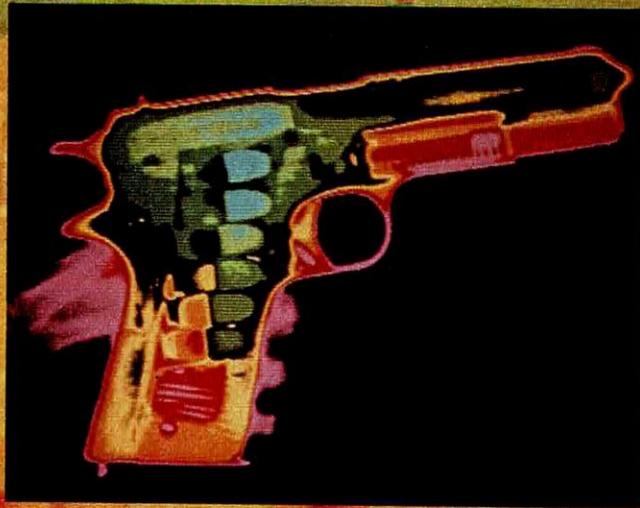
C'est la privation des phases 3 et 4 du sommeil lent qui apparaît comme la plus nocive, surtout pour la mémoire à long terme et la disponibilité au sommeil. La privation du sommeil paradoxal ou phase du rêve entraîne de l'agressivité et de l'irritabilité.

heures, sans hallucinations, sans perturbations de l'humeur, sans anomalie dans le métabolisme, c'est à coup sûr une « première » qui aura des suites.

Claude METIER DI NUNZIO ■



L'INVISIBLE EN COULEUR



Exprimer la chaleur en demi-teintes délicates ou peindre l'épaisseur de la matière en couleurs éclatantes sont les nouveaux domaines nés en photographie de l'alliance entre l'art et la technique.

C'est la transparence de l'acier rendu avec les coloris les plus fins que permet de fixer la radiographie aux rayons X après traitement par l'ordinateur: plus il y a d'épaisseur métallique et plus la couleur vire au rouge.

New York un soir d'été, comme l'œil ne le voit jamais, car cette image est celle de la chaleur: cuites au soleil tout l'après-midi, les maisons apparaissent rouges, tandis que l'air froid en hauteur tourne au vert.

A l'époque des cavernes et du seigneur de Cro-Magnon, le visible s'exprimait au fusain sur la muraille des grottes ; un visible d'ailleurs limité à quelques esquisses d'animaux et de chasseurs. L'appoint des terres glaçees teintées permit de cerner le réel de plus près et de commencer le dessin en couleurs. Pendant des millénaires on en resta là ; le coup de crayon devint certes plus subtil, et le pinceau permit d'approcher une perfection très proche de la chose vue. Mais la reproduction idéale du décor qui nous entoure n'apparut qu'avec la photo, à tel point qu'on peut considérer le photographe comme un organe annexe destiné à déclencher l'appareil. Evidemment, c'était trop beau, et une longue querelle sépare toujours l'ancien art et la nouvelle technique. Entre la toile et la pellicule, entre le pinceau et l'objectif, l'accord ne s'est jamais fait : le peintre revendiquera toujours un apport personnel, affectif, humain, qu'il dénie à la photo. Lui seul, croyait-il, peut dépasser la seule apparence de la chose vue pour lui faire rendre plus.

Il se trompait : au-delà de la seule photo d'amateur (ou de professionnel) qui se borne à reproduire la chose vue, il existe une photographie scientifique capable d'aller bien au-delà des apparences : elle peut fixer l'invisible, modeler l'impalpable, exprimer l'inexprimable. L'impressionnisme savait rendre la tiédeur frémissante et dorée d'un soir d'été, mais il restait incapable de colorer la chaleur qui monte encore des trottoirs : un cliché en infrarouges traité par ordinateur le peut. Le meilleur portraitiste fait jaillir l'âme d'un visage d'enfant, mais il ne verra jamais ce qui se passe vraiment dans sa tête : un cliché aux rayons X coloré sur programmation d'une calculatrice le montre. Qu'il soit figuratif, cubiste, pointilliste ou surréaliste, l'art pictural ne nous montrera jamais la densité d'un métal, les spicules du soleil, la dureté de l'acier ou les vibrations de la chaleur sur un clocher ; parce que l'œil ne les voit pas. Mais, l'art de la photo allié aux techniques les plus raffinées de la physique ne s'encombre pas de ces barrières : il voit là où nous devinons, il décrit là où nous percevons et il montre là où le réel nous échappe complètement.

Il faut bien reconnaître qu'à part quelques personnes exceptionnelles douées de voyance ou de clairvoyance, nul ne peut prétendre voir à travers les murs. Par contre, les rayons X ont cette faculté merveilleuse de traverser non seulement les pierres, mais même les plaques de blindage ou les os du crâne. Ce qui donne des radiographies, dont le moins qu'on puisse dire est qu'elles n'ont rien d'enthousiasmant pour l'œil. Chacun de nous est habitué à la classique radio médicale, laquelle n'est d'ailleurs pas toujours facile à lire et parle davantage au médecin qu'au client. Aussi, tout l'art a-t-il consisté à faire rendre le cliché radiographique en traitant les nuances de gris, du blanc pur au noir absolu, par un procédé logique leur attribuant des couleurs en fonction de leur densité.

Bien entendu, les choses sont moins simples qu'en photographie ordinaire, car les rayons X traversent tout, y compris l'appareil photo. Il faut ici se remettre en mémoire le mécanisme des radiations électromagnétiques : celles-ci sont constituées d'un champ électrique et d'un champ magnétique voyageant sous forme d'une onde à la vitesse de 300 000 km/s. Comme toute onde, il s'agit d'un phénomène oscillant, vibratoire, et le nombre d'oscillations par seconde caractérise précisément le type de rayonnement ; cette fréquence couvre des domaines incroyablement vastes de 300 000 oscillations par seconde à $3 \cdot 10^{22}$ (3 suivi de 22 zéros). En général on caractérise plutôt le rayonnement par sa longueur d'onde, laquelle est directement liée à la fréquence : le produit des deux est égal à la vitesse de déplacement du rayonnement, laquelle nous l'avons dit est de $3 \cdot 10^8$ m/s. Les longueurs d'onde s'étagent donc de 10^3 m, soit 1 km, à 10^{-14} m. Entre l'oscillation la plus forte et la plus rapide, il y a donc un facteur de 10^{17} , ce qui situe l'incroyable étendue des rayonnements électromagnétiques.

Rayons X en couleur : connaître le dedans des choses

Parmi ces rayonnements, une frange minuscule qui nous intéresse au premier chef : la lumière visible : son domaine s'étend seulement de 0,4 à 0,8 micron (millième du millimètre). Dans ce vaste flot de radiations, c'est tout ce que nous avons pour appréhender le monde avec nos yeux, et ceci explique les limites étroites de la peinture ou de la photo classique. Dans le domaine des oscillations plus lentes, on va trouver les infrarouges dont la portée va de 0,8 micron à près de 1 mm ; ce sont les ondes qui portent la chaleur, ou plus exactement celles qui sont émises quand un corps atteint une certaine température moyenne qui va de quelques degrés à 350°. Au-delà, le corps échauffé émet simultanément de la lumière visible, à commencer par le rouge. Tout appareil capable de fixer l'image infrarouge de ce qui nous entoure va donc essentiellement enregistrer la chaleur, donc la température des objets.

Un autre domaine va nous intéresser ici, celui des rayons X, dont l'oscillation est plus rapide que celle de la lumière visible ; les longueurs d'onde vont de 0,1 Å à 100 Å (1 Å = 10^{-10} m). Mentionnons pour mémoire qu'au-delà des rayons X, on trouve les rayons gamma, puis les rayons cosmiques. Entre le visible et les rayons X, les ultraviolets. Enfin, en deçà des infrarouges, les ondes radio.

Commençons par les X pour ce qui est de la photo technique ; comme nous l'avons dit, ils traversent à peu près tout, sauf le plomb, et donc ils passent à travers l'appareil photo. On pourrait le faire en plomb. Sans être bien avancé pour autant, car les rayons X ne sont pratiquement pas déviés par le prisme, donc par les len-

tilles : impossible de former une image au sens habituel. Cela est d'ailleurs sans importance, puisqu'il ne s'agit plus ici de recréer ce que voit l'œil. On va donc user d'une technique fort différente : une source de rayons X va être placée derrière l'objet ; devant celui-ci, et tout contre, la plaque photo. L'image obtenue sera l'ombre de l'objet pour les rayons X, mais une ombre comparable à celle d'un verre ballon pour la lumière ordinaire : non pas de simples contours, mais des densités de gris plus ou moins foncés selon la relative transparence aux X des différentes parties de l'objet étudié.

Mais cette image photo, nous l'avons vu, est en noir et blanc — les X n'ayant évidemment aucune couleur, ou plus exactement une couleur qui leur est propre mais nous échappe complètement, ce qui revient finalement au même. Tout l'art va donc consister à colorer cette image en fonction d'un critère précis : à la palette qui va du blanc total au noir absolu, va être associée la palette de l'arc-en-ciel, depuis le bleu jusqu'au rouge. Ainsi, ce qui est blanc, donc tout-à-fait transparent aux X, sera bleu, ce qui est un peu gris sera vert, et cela jusqu'au rouge qui représente les zones opaques aux rayonnements. Ceci étant d'ailleurs un exemple, le choix de la couleur associée à une nuance de gris restant arbitraire. Comme l'œil humain est difficilement capable de faire cette transposition (rien n'est plus difficile que de juger la densité d'un gris vrai, c'est-à-dire sans aucune coloration diffuse, même très faible), une calculatrice électronique sera chargée du travail. Les cellules photo-électriques ont en effet une sensibilité très aiguë à toutes les nuances de gris, et elles peuvent le traduire en chiffres correspondant avec une extrême précision aux couleurs choisies.

Voir directement l'univers invisible de la chaleur

Du coup, le document noir et blanc qui n'est guère visible que par un technicien, devient une image colorée dont les moindres nuances correspondent à une propriété intrinsèque de la chose étudiée. Cette fois, on peut réellement voir ce qui est invisible : l'intérieur d'un mécanisme, les matériaux qui le constituent, les épaisseurs, les densités, les duretés et autres. Appliquée à l'animal, ou au corps humain, cette technique permet de rendre les constituants les plus secrets d'un organisme : réseau nerveux, circulation, structure interne, mouvements musculaires, sans parler bien entendu de tout ce qui est ossature. Le domaine est classique en médecine, mais la coloration apporte un tel changement qu'il s'agit en fait d'une nouvelle vision de l'invisible. Enfin, dans le domaine astronomique, le passage à la teinture par ordinateur permet d'entrevoir à l'œil ce que sont réellement les réactions thermonucléaires dans le soleil ou les étoiles.

Le second domaine des rayonnements qui permette aussi de spectaculaires photos est celui des infrarouges. Deux techniques sont ici possibles : soit la photo directe, un appareil ordinaire ayant déjà de grandes possibilités en ce domaine, soit la thermographie de contact ; certains cristaux ont la propriété de changer de couleur avec la température. Étalés sur un objet, ils prennent donc des teintes différentes selon les températures locales. Nous avons d'ailleurs déjà traité ici cette question dans le cas de la thermographie du corps humain (1). D'une manière générale, la thermographie donne une image non pas de l'objet lui-même, mais des températures auxquelles sont les différents constituants de la chose photographiée. En principe, l'image dans l'infrarouge est en noir et blanc, pour les mêmes raisons que dans le cas des rayons X : la teinte exacte de cette plage de rayonnements nous reste inaccessible.

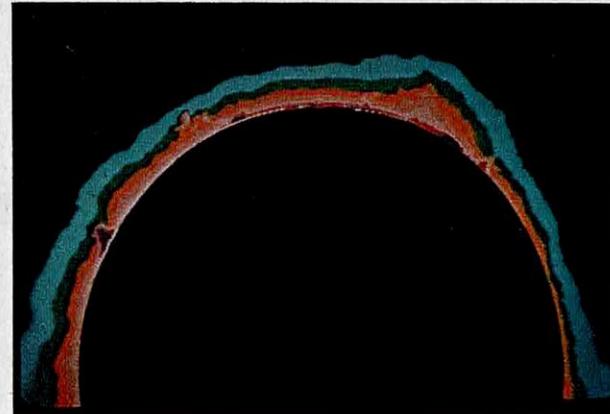
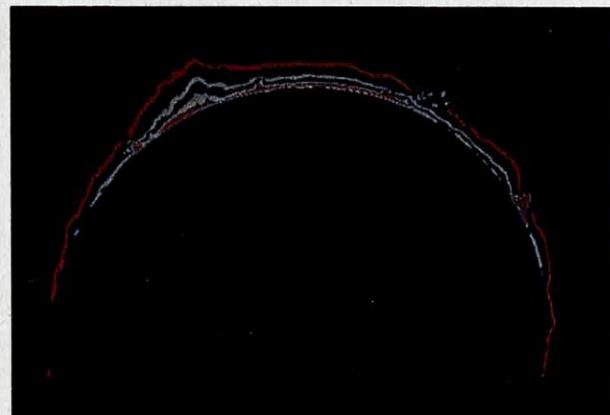
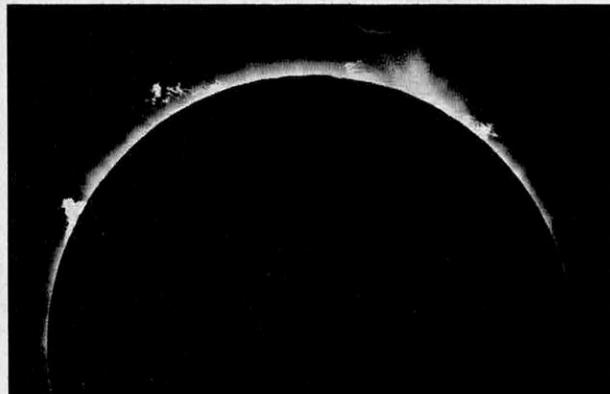
Cette image noir et blanc va donc être traitée par une calculatrice selon le même procédé qu'avec les rayons X. On attribuera une couleur à une nuance de gris bien déterminée, mais cette fois la couleur ne correspondra plus à des matériaux de nature ou d'épaisseur différentes, mais à des matériaux de température différente. Les températures n'étant en pratique jamais uniformes, même une plaque de béton parfaitement plane apparaîtra comme une mosaïque vivement colorée : il suffit d'une canalisation d'eau froide noyée dans le béton pour faire apparaître des zones fraîches, donc de teinte différente. Tout le réseau de canalisation sera d'ailleurs visible sur le cliché, avec les arrivées d'eau chaude et celles d'eau froide, alors qu'elles sont évidemment invisibles à l'œil nu. Chose plus amusante, la photo en infrarouge se passe fort bien d'un éclairage quelconque, puisqu'elle travaille sur le rayonnement émis par l'objet lui-même. C'est donc un genre de photo qui peut se faire la nuit, et qui discerne très bien une voiture arrêtée dans un sous-bois totalement obscur, car le moteur est plus chaud que les arbres et elle montre aussi le conducteur, car lui est moins chaud que le moteur, mais plus que les troncs. Au delà de ce côté anecdotique, ce genre de photo a évidemment des applications militaires et techniques innombrables.

Pour l'instant, il y a peu d'études sur les documents réalisés en ultraviolets. Cela viendra sans doute un jour. De même qu'il sera possible de transcrire en visible tout ce qui dans le domaine des rayonnements nous est encore aujourd'hui inaccessible : domaine des rayons gamma, bien plus pénétrants encore que les rayons X, ou domaine des ondes radio. Sans doute pourra-t-on ainsi photographier un jour les ondes émises par le cerveau, les champs ionisés qui entourent la matière vivante, et mettre ainsi en image colorée les mouvements de l'intelligence, ou du moins ceux de l'esprit.

(suite page 68)

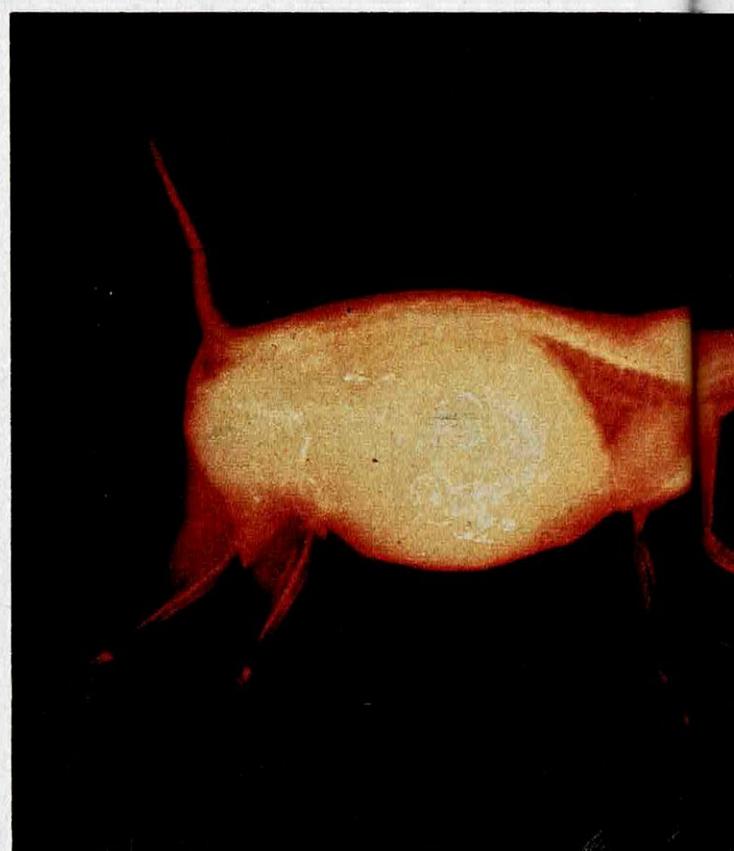
(1) Sciences & Vie n° 672, septembre 1973.

**TEINTÉES
PAR CALCULATRICE
LES RADIOGRAPHIES
METTENT
L'INACCESSIBLE
EN COULEURS**



World copyright Howard Sochurek from George Barris

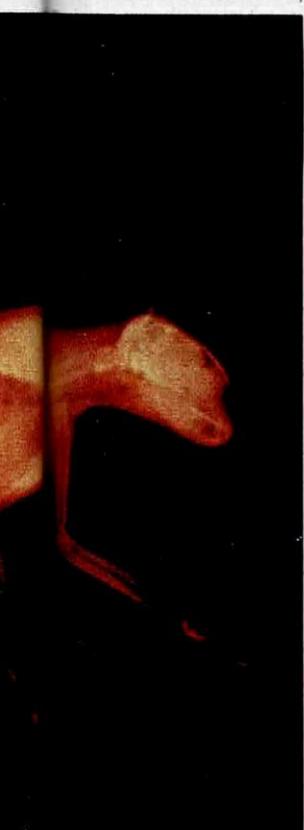
Le Soleil en noir et blanc, même un jour d'éclipse, n'est spectaculaire que pour les astronomes. Quel amateur pourrait y distinguer les éruptions ? L'Américain Sochurek a alors traité la photo par calculatrice, attribuant la palette de l'arc-en-ciel aux différentes densités de la couronne solaire. Le résultat relève autant de l'art que de la science, car les délicates nuances de couleurs traduisent en fait des températures précises.

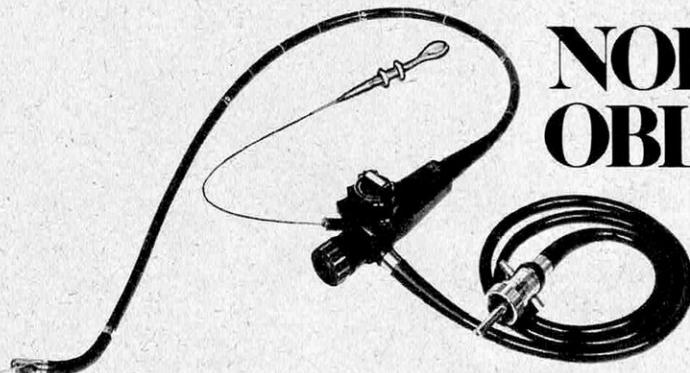




Alliance de la couleur et des rayons X, cette image d'une chatte qu'aucun œil ne pourrait saisir normalement montre que les limites de la photo peuvent être repoussées très loin. C'est encore Sochurek qui réalisa l'assemblage. La grande photo, où l'on voit les chatons dans le ventre de leur mère est faite par superposition de la radiographie (à gauche en bas) et de la photo ci-contre où la chatte a été prise avec des éclairages spéciaux. La seconde image aux rayons X, en petit, a été faite sur une autre gamme des rayons X, moins pénétrants : les chatons n'y sont pas visibles.

R. de LA TAILLE ■





NOBLESSE OBLIGE...

Lorsqu'on est passé maître dans la fabrication d'endoscopes à fibres optiques, de microscopes biologiques et métallographiques - au point qu'on puisse parler de souveraineté - il est normal de produire un appareil photographique d'une absolue perfection.

Le soin extrême apporté à la réalisation du nouvel OM-1 en fait le reflex 24 x 36 le plus accompli qui soit au monde. Le plus accompli, et aussi le plus petit.

Lorsqu'on a la chance de disposer d'un tel appareil, base d'un système photographique extraordinairement complet, comment pourrait-on envisager de limiter ses possibilités aux seules prises de vues autorisées par l'objectif standard de 50 mm ?

La gamme des objectifs Zuiko destinés à équiper le nouvel OM-1 (le système OM ne compte pas moins de 30 objectifs) présente d'exceptionnelles particularités. A commencer par leur étonnante légèreté, et leurs dimensions extraordinairement réduites. Ainsi, le 100 mm f : 2,8, dont la longueur n'excède pas celle d'un objectif standard (50 ou 55 mm) de conception classique.

A l'image de ce 100 mm, tous les objectifs destinés à équiper le nouvel OM-1 ont atteint un degré de miniaturisation tenu, jusqu'à présent pour irréalisable.

Tout bien considéré, ceci n'a rien d'étonnant. Car lorsqu'on est passé maître dans la fabrication d'endoscopes à fibres optiques... L'histoire est un éternel recommencement.



OLYMPUS OM-1

BON à découper pour recevoir une documentation gratuite sur l'OLYMPUS OM-1

Nom _____

Adresse _____

Code postal _____

Ville _____

A adresser à : SCOP 27, rue du Faubourg Saint-Antoine
75540 Paris Cedex 11

hocker publicité

*La première collection de médailles
émise par le Musée de l'Air,
est consacrée à l'une des plus passionnantes
aventures de l'humanité*

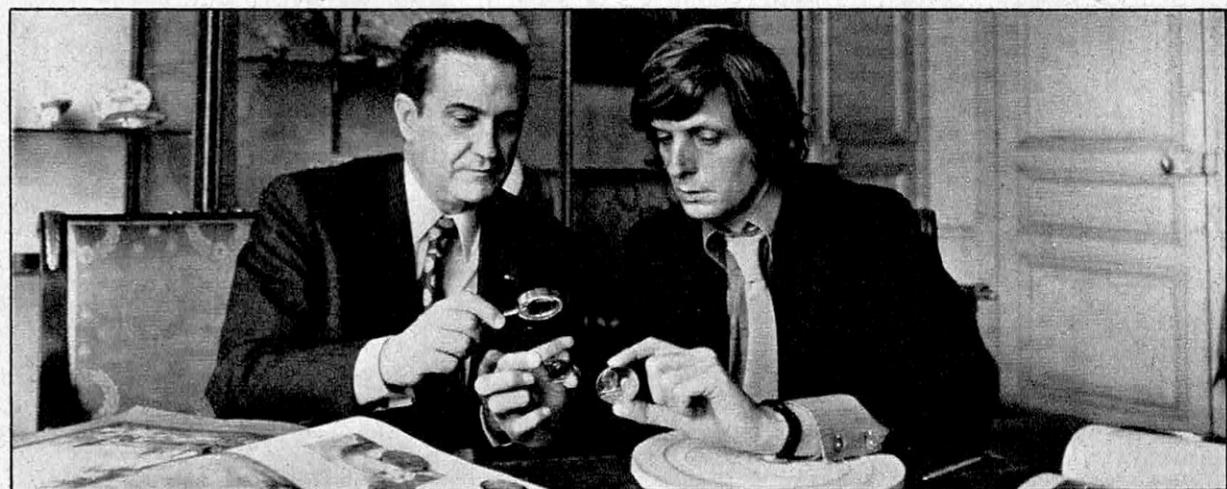
L'Histoire de la Conquête de l'Air

Conquérir l'infini du ciel et de l'espace est un rêve aussi ancien que l'Homme lui-même. Cette fabuleuse entreprise qui a profondément influencé l'histoire de l'humanité, nous est racontée aujourd'hui dans la première émission officielle de médailles commémoratives du Musée de l'Air : "l'Histoire de la Conquête de l'Air".

La France fut la terre d'élection de cette conquête et le Musée de l'Air, le plus riche et le plus ancien des musées aéronautiques du monde, était donc tout désigné pour

émettre la première collection française de médailles, consacrée à ce grand sujet.

50 médailles en illustrent les étapes décisives : voici Léonard de Vinci et ses étonnantes "machines volantes"... les Français Rozier et d'Arlandes, premiers hommes volants au monde... les frères Wright, constructeurs du premier avion à moteur... Louis Blériot dont la traversée de la Manche stupéfia le monde entier... Charles Lindbergh qui réussit la première traversée de l'Atlantique en solitaire... Gagarine, le premier

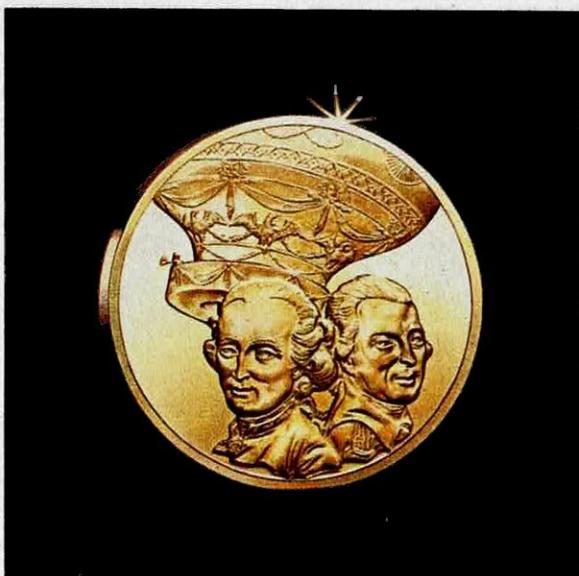


De gauche à droite, au cours d'une séance de travail, le Général Pierre Lissarague, Directeur du Musée de l'Air, et Monsieur Patrick Petit, Président du Médaillier, examinent les premières médailles de "l'Histoire de la Conquête de l'Air".

C'est Le Médaillier, dont la tradition de qualité remonte au XIX^e siècle, qui a été chargé de frapper les médailles commémoratives de la première émission officielle du Musée de l'Air.



*Léonard de Vinci (1452-1519)
premières études scientifiques de "machines volantes"*



*1783 - Pilâtre de Rozier et le marquis d'Arlandes,
premiers hommes volants au monde*

homme de l'espace et les premiers hommes sur la lune, Armstrong et Aldrin.

- La première émission officielle de médailles commémoratives du Musée de l'Air.
- Une collection de 50 médailles en vermeil, dans une édition à tirage strictement limité.
- Prix garanti constant pendant toute la durée de la collection.
- Accessible exclusivement par souscription, à raison d'une seule collection par souscripteur.
- Date limite impérativement fixée au 30 juin 1974.

La première collection de médailles du Musée de l'Air

Le Musée de l'Air invite personnellement les collectionneurs et les amateurs d'art à souscrire à cette unique édition en vermeil marquée à son emblème.

La face de chaque médaille illustrera l'une des 50 étapes décisives de la Conquête de l'Air, tandis que le revers portera la légende officielle "Musée de l'Air".

Un chef-d'œuvre de la numismatique

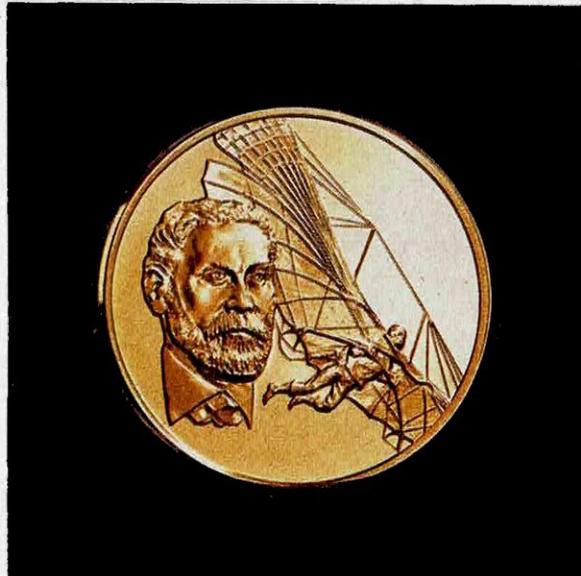
Chaque médaille en vermeil, d'un diamètre de 44 mm, sera frappée en qualité Epreuve, la plus haute en numismatique moderne et portera sur la tranche les poinçons officiels dont les collectionneurs connaissent l'importance.

Deux magnifiques albums gratuits

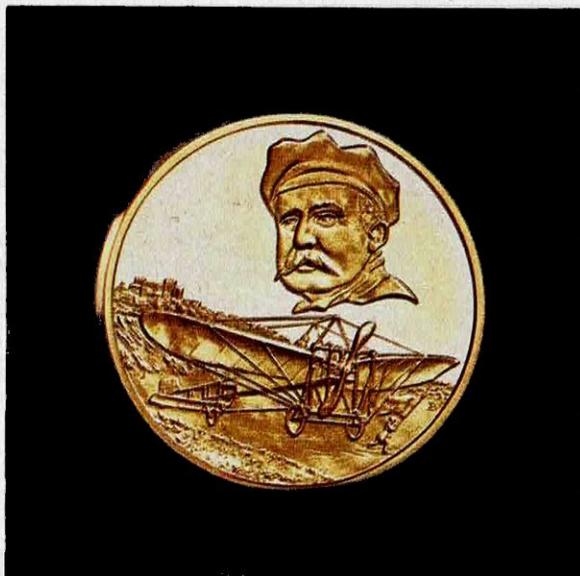
Pour accueillir et protéger votre collection, deux luxueux albums vous seront offerts en cadeau.

L'un est destiné aux médailles, l'autre





*Otto Lilienthal (1848-1896)
effectue plus de 2.000 vols planés*



*1909 - Louis Blériot traverse la Manche
à bord de son numéro XI*

taille réelle

contiendra les textes du Général Pierre Lissarague, Directeur du Musée de l'Air.

Un certificat d'authenticité, signé du Général Lissarague, sera joint à votre collection.

Prix garanti constant

Les souscripteurs recevront leurs médailles au rythme d'une par mois à partir de juillet 1974 et pourront les régler chaque mois sur facture, avant réception, au prix de 180 F par médaille. Ce prix est garanti sans changement pendant toute la durée de l'émission de la collection, quelle que soit la hausse probable des métaux précieux.

Une collection de grande valeur

“L'Histoire de la Conquête de l'Air” fait partie de ces objets d'art qui constituent le patrimoine culturel d'une famille et se transmettent de génération en génération.

Date limite : 30 juin 1974 à minuit

L'édition en vermeil de “l'Histoire de la Conquête de l'Air” sera la seule jamais émise. Elle est strictement limitée à une seule collection par souscripteur et au nombre exact de demandes de souscription postées avant le 30 juin 1974 à minuit, le cachet de la poste faisant foi. Après cette date, aucune demande ne pourra être acceptée.

TITRE PERSONNEL DE SOUSCRIPTION

Valable uniquement si posté avant le 30 juin 1974 à minuit, le cachet de la poste faisant foi.

Je vous prie d'enregistrer ma souscription à la collection “l'Histoire de la Conquête de l'Air” constituée de 50 médailles en vermeil de qualité Epreuve.

Je recevrai mes médailles au rythme d'une par mois à partir de juillet 1974.

J'ai bien noté que je paierai chaque médaille une fois par mois sur facture avant réception, au prix de 180 F par médaille, prix garanti constant pendant toute la durée de la collection. Deux luxueux albums me seront offerts gratuitement.

N'envoyez pas d'argent maintenant, vous nous réglerez la première médaille quand vous recevrez votre facture.

Limite : une seule collection par souscripteur.

M.

Mme _____

Mlle _____

(MAJUSCULE S.V.P.)

CA/SV

Prénom _____

Adresse _____

Code Postal _____ Ville _____

Signature _____

Complétez ce titre personnel de souscription et retournez-le dès aujourd'hui à : LE MEDAILLER,
24 avenue Raymond Poincaré 75116 Paris.

LA FOURCHETTE A CHANGÉ LE PSYCHISME

Au XI^e siècle, à Venise, l'épouse d'un Doge osa se servir d'une fourchette : l'Eglise la condamna sévèrement pour corruption. Il fallut ensuite cinq siècles pour que l'on cessât de manger avec les doigts. Un sociologue allemand, Norbert Elias, démontre comment l'usage de la fourchette et les manières de table, entre autres, ont changé notre psychisme.

Les traités de savoir-vivre, qui en disconviendrait, ne sont pas une lecture courante des années soixante-dix. Même dans les milieux les plus conservateurs, on n'attache plus guère d'intérêt aux convenances du « grand deuil » telles que les définissait il y a pourtant à peine un demi-siècle Baudry de Saunier : gants de filoselle noirs, bas de coton noirs, voilette également noire pour les femmes, cravate ou brassard noirs pour les hommes. Détails. Pourtant, l'un des sociologues les plus estimés, Norbert Elias, vient de leur consacrer une étude très documentée qui ne débouche pas moins que sur « La civilisation des mœurs (1) », titre de son ouvrage. Le thème s'en définit en trois propositions d'une simplicité trompeuse : la culture n'est pas la civilisation. La civilisation est la civilité. La civilité, c'est les « bonnes manières ». Pour en saisir la portée, il faut braquer dessus les quatre projecteurs de l'histoire, de la sociologie, de l'histoire des mœurs et de la linguistique. Histoire : c'est après la Révolution française que le mot « civilisation » se démocratise ; jusqu'alors, c'est une notion pour petits princes allemands qui se piquent de raffinement. En France, on emploie les termes de « civilité » ou de « bonnes manières » ou encore de « politesse ». Après la Révolution, ces derniers termes commencent à manquer de volume pour contenir les

concept de progrès de l'Occident et du pays, techniques, maturité politique, connaissances générales et manière de vivre. La « civilisation » peut alors comprendre aussi la « culture », mais pas au sens allemand. La civilisation, c'est Elias qui l'affirme, est en Allemagne une notion d'« importance secondaire ». D'ailleurs, le mot « kultur » ne signifie pas « culture » : il est tout simplement intraduisible en n'importe quelle langue : il désigne l'accomplissement de l'individu « par la seule vertu de son être, de son attitude » et non, comme nous l'entendons, un ensemble de valeurs de référence : un homme dont la vie a été modifiée par la lecture de Kant, par exemple, peut dire qu'il a reçu un choc « kulturell ». Aucun Français n'emploierait de la sorte l'expression de « choc culturel ». Pour l'ensemble des Occidentaux, Allemands à part, le choc culturel est celui que subissent les indigènes d'un pays arriéré quand ils passent d'un coup du tam-tam à la télévision et de l'eau du margot au Coca-Cola.

Un Français sur deux ne lit jamais un livre ; or, les livres sont la condition de la culture. Mais tous les Français sont civilisés. Cela démontre bien ce que propose Elias : la culture n'est pas la civilisation.

Sociologie : la civilisation est la civilité et la civilité, ce sont les bonnes manières. Or, les bonnes manières, y compris le bien-parler et le bien-écrire n'apparaissent

que là où il y a une cour princière ou royale. Nietzsche a déjà remarqué ce fait capital dans « Par-delà le Bien et le Mal ». Les bonnes manières sont essentiellement aristocratiques au départ et puis, elles finissent par se répandre dans le peuple.

Cette conquête des diverses couches sociales ne va pas toujours de soi. « Au XI^e siècle, un doge vénitien épousa une princesse grecque. Dans les milieux byzantins auxquels elle appartenait, on se servait, de toute évidence, de fourchettes. Nous apprenons, en effet, que la princesse portait la nourriture à la bouche « au moyen de petites fourches en or et à deux dents ». Le fait provoqua à Venise un éclat sans précédent : « Cette nouveauté passa pour une marque de raffinement si outré que la dogaresse fut sévèrement objurguée par les ecclésiastiques, qui attirèrent sur elle le courroux divin. Peu après, elle était atteinte d'une maladie repoussante et saint Bonaventure n'hésita pas à déclarer que c'était un châtiment de Dieu. » Il a fallu, rappelle Elias, attendre cinq cents ans pour que la structure des rapports humains se modifiât de telle manière qu'on ressentit le besoin général de cet instrument. »

Une bonne partie de l'ouvrage d'Elias est consacrée, justement, à l'analyse de ce qui constituait « les bonnes manières » au cours des siècles. On peut penser que c'est là de la frivolité : pourtant, c'est aussi l'essentiel des « Colloques » de l'un des penseurs dont l'Occident tire sa gloire et qui passe, dans tous les manuels scolaires, pour l'un des pères de l'humanisme : Erasme.

Manières d'antan

« On peut laisser à quelques courtisans, écrit le grand homme de Rotterdam, le plaisir de serrer le pain dans la main et de le rompre ensuite avec la pointe des doigts. En ce qui te concerne, coupe-le discrètement avec la pointe de ton couteau. » Exactement ce que les bonnes manières d'il y a encore un demi-siècle interdisaient de faire. « Si on distribue des serviettes, dit encore Erasme, pose la tienne sur ton épaule gauche ou sur ton bras. » Exactement ce que ne font plus aujourd'hui que les garçons de café.

On pourrait s'amuser longtemps à ces contradictions : elles ne font pas partie du sujet. Ce qui est beaucoup plus intéressant, c'est la pression exercée par l'aristocratie pour imposer les bonnes

(1) Calmann-Lévy, éd.

manières (en se basant, non sans bon sens, sur le désir universel et sous-jacent de paraître appartenir à la classe privilégiée, que nous nommons de nos jours « snobisme », sémantiquement Snob,, *sine nobilitatis...*). Pour ceux qui croiraient que les bonnes manières sont innées, la lecture des citations d'Elias est très édifiante : en voici un choix :

De la courtoisie à la civilisation

- « Boire dans la soupière n'est pas convenable, même s'il y a des gens qui en font l'éloge. » (Tanhäuser, auteur allemand du XIII^e siècle.)
 - « Quelques personnes ressentent le besoin de remettre dans le plat l'os qu'elles viennent de ronger ; cette façon d'agir doit être rejetée. » (Idem.)
 - « Il n'est pas honnête de tirer par la bouche quelque chose qu'on aura déjà mâchée, et la mettre sur le tranchoir. » (Calviac, 1560.)
 - « Autrefois on pouvoit tremper son pain dans la sauce, et il suffisait pourvu que l'on n'y eut pas encore mordu ; maintenant ce sera une espèce de rusticité. » (Antoine de Courtin, 1714.)
 - « Il ne faut pas jeter par terre ni os ni coque d'œuf ni pelure d'aucun fruit. » (« Civilité françoise anonyme », 1714.)
 - « On ne doit pas se servir de la fourchette pour porter à sa bouche des choses liquides... c'est la cuillier qui est destinée pour prendre ces sortes de choses. » (La Salle, « Les Règles de la Bienséance et de la Civilité Chrétienne », 1729.)
 - « Porter les viandes au nez, les flairer ou les donner à flairer est une impolitesse qui attaque le Maître de la table. » (Idem, édition de 1774.)
 - « Les fourchettes ont sans aucun doute été inventées après les doigts, mais comme nous ne sommes pas des cannibales, j'incline à croire qu'il s'agit d'une bonne invention » (« The habits of good society », Londres, 1859).
- Arrêtons là. Ce que l'on note, c'est un passage de la « courtoisie » à la « civilité », et enfin à la « civilisation » qui s'effectue à peu près en dix siècles et qui va modifier, non seulement les manières de table, mais également la façon de marcher, la posture, le vêtement (il y a des pages infiniment divertissantes sur ce que l'on faisait autrefois quand on était enrhumé...), les habitudes sexuelles et... les besoins na-
- turels (c'est le grand Erasme encore qui précise qu'il est dangereux pour la santé de retenir des vents). Si l'on veut appartenir à la civilisation, il faut s'y conformer. Mais ce n'est plus la cour qui dicte le code des mœurs, ce sont les classes riches. Le mode de penser et le langage suivent le courant et, de la sorte, les structures des rapports humains sont modifiées. On y introduit de la sorte les sentiments de « délicatesse » et de « gêne ». Ainsi, pour ménager les âmes sensibles, on évite à partir du XIX^e siècle d'apporter un animal entier sur la table pour le faire découper : on le découpe à l'office, alors que, jusqu'au XVII^e siècle, le découpage de la viande à table faisait partie des arts qu'un homme du monde était tenu de pratiquer, au même titre que la chasse, l'escrime ou la danse.
- Voilà donc le schéma : au travers des équivalences entre civilité et civilisation, ce qu'indique Elias, c'est que pendant les siècles les plus décisifs de son histoire, l'Occident a établi ses normes à partir des centres du pouvoir politique. De l'amour à l'art de la guerre, des manières de table à la façon de tenir son mouchoir, tout a été dicté par les princes, y compris la notion de plaisir. Exemple : jusqu'au XVII^e siècle, « brûler des chats à la Saint-Jean était une institution sociale au même titre qu'aujourd'hui les matches de boxe ou les courses de chevaux » ; on enfermait des chats errants dans de grands sacs qu'on mettait à flamber sur des bûchers et le roi venait donner le signe de l'embrasement. Prié de se plier à la coutume, le futur Louis XIV manifeste de la répugnance pour ce genre d'holocaustes et, dès lors, brûler des chats ou même les torturer tombe en désredit ; on y trouve de moins en moins de plaisir et même plus de plaisir du tout. Animal « maudit », le chat est lentement réhabilité jusqu'au point où Chardin ose faire figurer un chat dans son célèbre « Benedicite ».
- Donc, ce ne sont même plus seulement les structures sociales, mais également les structures psychiques de l'individu qui se trouvent modifiées par le pouvoir temporel. On peut en déduire que tout monarque est également pontife, mais Elias va encore plus loin : il indique qu'il n'existe pas d'*« homme naturel »*, de *« nature fondamentale »* identique à travers les âges : « le code de comportement social, écrit-il, s'inscrit si profondément dans la nature

humaine, qu'il devient en quelque sorte un élément constitutif du moi individuel ». Voit-on l'autre conséquence de cette constatation apparemment simple, trompeusement simple ? C'est que la psychanalyse est un exercice aléatoire : les bases d'une psychanalyse encore valable au temps de Freud, ne sont plus guère utilisables à la fin du XX^e siècle. Les individus sur lesquels Freud effectua ses premières analyses étaient profondément marqués par les mœurs de l'empire austro-hongrois, mœurs qui nous paraissent aujourd'hui aussi lointaines, aussi désuètes que celles du temps de Charlemagne.

Peut-être comprend-on mieux, sous cet éclairage, l'importance des « bonnes manières » et la place qu'Erasme leur accorda. Peut-être aussi voit-on comment Elias plonge la fourchette de la dogarre jusque dans le cœur même de la nature humaine.

L'« état fluide » de notre société

Dans la suite de sa « Civilisation des mœurs », intitulée « La dynamique de l'Occident », Elias se propose d'analyser « l'état fluide » de la civilisation occidentale actuelle. Pour la première fois, il n'y a plus de cours, plus de centres du pouvoir qui dictent les bonnes manières. Tout au plus peut-on dire que l'Occident subit le rayonnement de l'Amérique. Adoption du pantalon par les femmes, du blue-jeans par les hommes, américanisation du langage, succès d'une musique à forte tenue en décibels, vogue du hamburger en sont quelques-uns des signes les plus évidents. Mais le plus important est la disparition d'un système unique de signes : boire du bordeaux avec les huîtres ou ne pas céder sa place à une femme debout dans les transports en commun, cela n'étonne plus personne. Pas plus que d'insister pour boire du muscadet ou céder sa place à la même femme.

Enfin, pour Elias, le fait même que nous prenions conscience de cette « fluidité » est significatif : « Une phase essentielle du processus de civilisation, dit-il, se trouve achevée à l'instant où la prise de conscience de la civilisation, ou le sentiment de la supériorité de leur propre comportement... commencent à gagner les nations de l'Occident. » Constataction crépusculaire : la fameuse fourchette semble donc plonger aussi dans une viande bien « cuite »...

Gérald MESSADIÉ ■



Photos ESRO

POUR LA PREMIÈRE FOIS : DES AURORES CRÉÉES PAR L'HOMME

Des savants français et soviétiques vont utiliser l'enveloppe magnétique de la Terre pour y faire lever, à coups de canons à électrons, des aurores multicolores. Grandiose expérience de physique des plasmas qui devrait déboucher sur une solution à la crise de l'énergie.

Le champ magnétique terrestre comprend des lignes de force qui prennent au piège les particules des vents solaires. Il nous protège donc des agressions du soleil, dont certains savants pensent que l'atmosphère s'étend jusqu'à l'orbite de Jupiter. C'est uniquement grâce à cette protection naturelle contre les rayonnements et particules ionisantes provenant de l'espace que la vie existe sur notre planète.

Des études successives, inaugurées avec l'ère spatiale et la découverte des ceintures de radiations Van Allen, ont montré que cette « cage magnétique » qui enveloppe la Terre a en fait une structure très complexe. Du côté du Soleil, les vents solaires compriment en quelque sorte les champs magnétiques en créant devant eux

une onde de choc. Du côté diurne, la magnéto-sphère s'étend en direction du Soleil jusqu'à une distance d'environ dix rayons terrestres. Sur le côté nocturne, au contraire, la magnéto-sphère, qui est protégée de l'action des vents solaires par l'écran que forme la Terre, s'étend très très loin jusqu'à plus de 500 rayons terrestres, un peu à la manière des queues de comètes. L'onde de choc devant la magnéto-sphère a une épaisseur d'environ trois rayons terrestres. La zone de contact entre l'espace proprement dit et la magnéto-sphère s'appelle magnétopause.

A l'intérieur de la magnétopause, la Terre tourne dans une sorte de gaine magnétique dont la force décroît selon le cube de la distance à la Terre, la valeur du champ magnétique terres-



tre à l'équateur étant de 0,31 gauss. A l'intérieur de la magnétosphère, la matière existe sous forme de plasma, c'est-à-dire de particules ionisées (protons et électrons). Ce plasma, selon l'intensité du champ magnétique, peut atteindre les densités les plus variées, et il est particulièrement instable. En effet, la géométrie de la magnétosphère est constamment modifiée et déformée par divers types d'interactions : champ magnétique interplanétaire, vents et éruptions solaires, etc. Pour les savants, il est donc extrêmement important de comprendre les rapports de force et les mouvements de la magnétosphère.

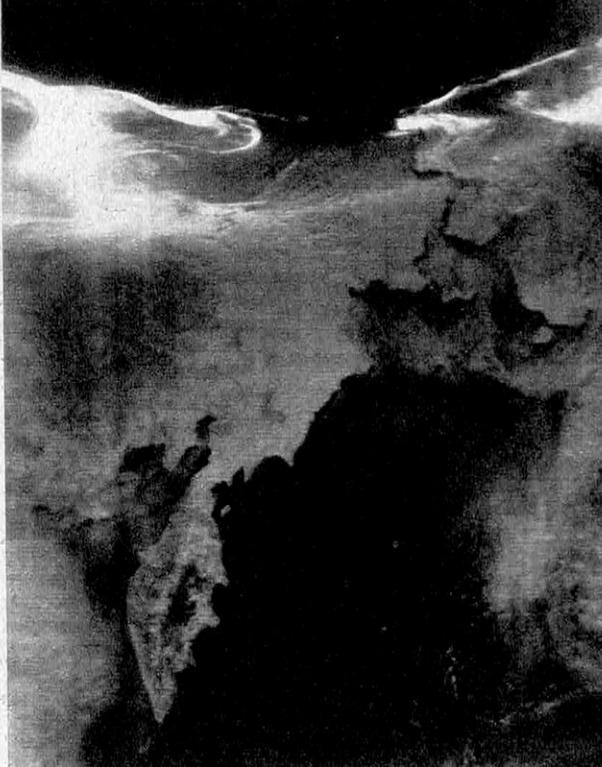
La magnétosphère est, en effet, cette région privilégiée de l'environnement de la Terre où se produisent les interactions entre le cosmos et la Terre. C'est par la magnétosphère que le cosmos agit en fin de compte sur les phénomènes vivants. Les phénomènes qui s'y déroulent et qui maintiennent l'ionisation des régions polaires, peuvent augmenter l'ionisation de l'ionosphère pendant les orages géomagnétiques, empêchant ainsi les communications radio. Les fluctuations de la densité de la haute atmosphère, induites par des variations de la magnétosphère, peuvent, elles, freiner les satellites et modifier leurs orbites. De même, on pense qu'il existe des interactions directes entre la base de la magnétosphère et les phénomènes météorologiques.

Ces quelques exemples montrent toute l'importance de l'étude de la magnétosphère pour résoudre des problèmes bien terre-à-terre ! Cela explique pourquoi depuis le début de l'ère spatiale les savants s'y sont tant intéressés. Ils projettent même d'organiser, entre 1976 et 1978, un étude magnétosphérique internationale. Mais il est une autre raison également pour laquelle la magnétosphère intéresse les savants : la crise de l'énergie.

La magnétosphère est une sorte de réservoir à plasma naturel, exactement semblable à celui qu'ils essayent de reconstituer en laboratoire pour étudier la physique des plasmas et plus

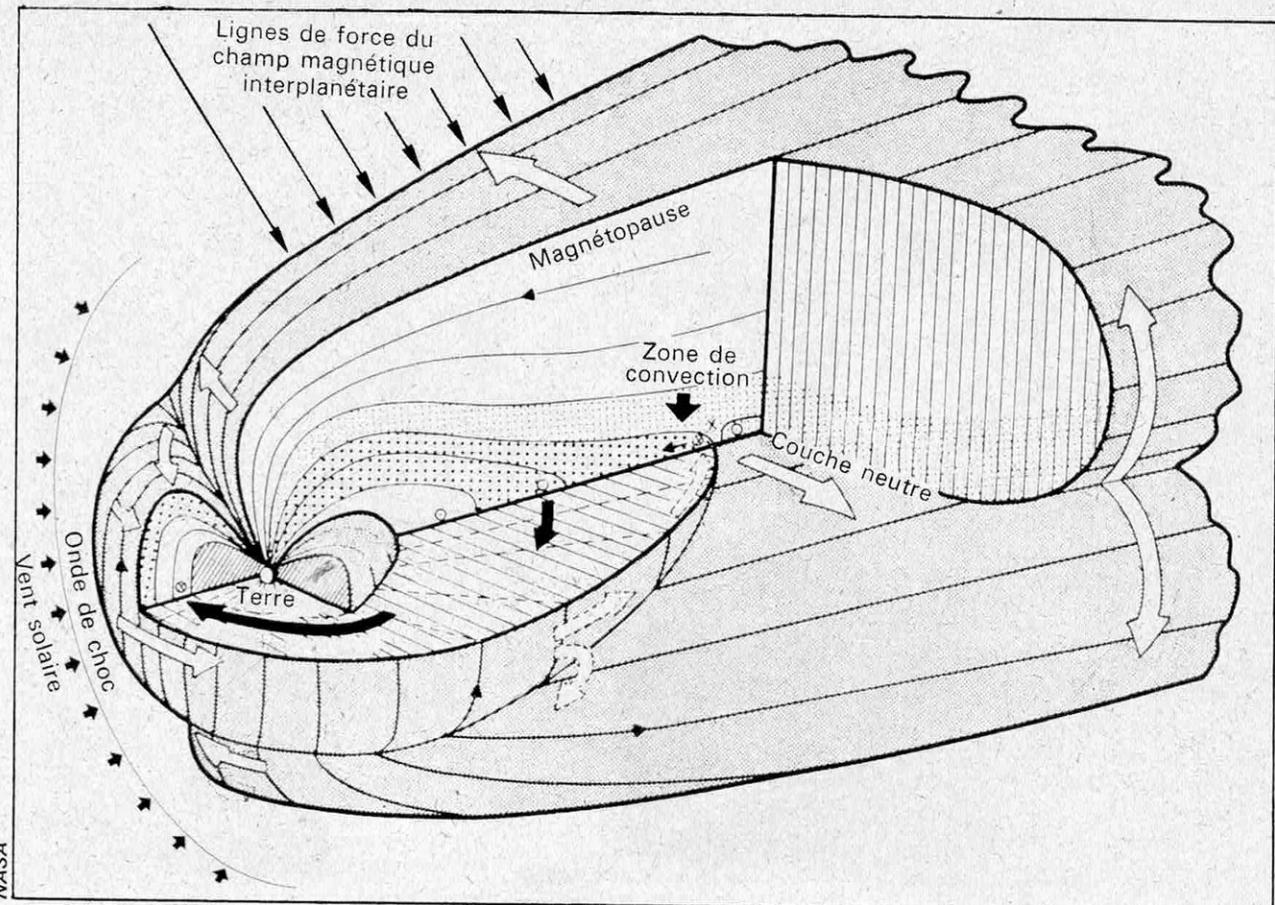
précisément les problèmes de la fusion thermonucléaire qui, comme on le sait, constitue la seule et unique source valable d'énergie pour l'humanité dans l'avenir⁽¹⁾. C'est pourquoi l'on accorde actuellement et plus que jamais autant d'attention à la magnétosphère : elle nous aide à mieux comprendre la dynamique des plasmas, et par là même, nous permettra de mieux connaître les solutions permettant de domestiquer la fusion thermonucléaire.

Grâce aux fusées-sondes et aux satellites artificiels, on est maintenant parvenu à se faire une image relativement exacte de la magnétosphère, comme le montre notre dessin. Le globe terrestre peut être assimilé à un gros barreau aimanté : le pôle Nord en haut, le pôle Sud en bas. Les lignes de force du champ magnétique terrestre, sur le côté diurne de la Terre, relient le pôle Nord au pôle Sud et coupent la surface terrestre en deux points qui sont appelés « points conjugués » pour une même ligne de force. Depuis 1964, les spécialistes français et soviétiques ont réussi à localiser grossièrement le points conjugués d'une même ligne de force du champ magnétique. L'un de ces points se trouve au voisinage des îles Kerguelen, possession française dans l'hémisphère austral, l'autre point conjugué est situé près de Sogra, dans la localité de Kotlas dans le Nord de l'Union Soviétique.



Depuis de nombreuses années, on étudiait les phénomènes qui se passaient à ces deux points conjugués pour établir des corrélations entre eux. En octobre 1970, il est venu, aux savants français et soviétiques, l'idée d'effectuer une expérience « active », *in situ*, pour voir justement ce qui s'y passe et le long d'une ligne de force. (On dit d'une expérience qu'elle est active lorsqu'elle consiste à modifier l'environnement afin d'en étudier les perturbations et les modifications).

C'est ainsi qu'est né le projet Araks (Artificial Aurora Between Kerguelen and Sogra), du nom de l'endroit où les savants ont discuté le projet. Araks est en effet le nom d'une célèbre rivière



NASA

La Terre est protégée des vents solaires (protons et électrons animés d'une vitesse de 300 à 800 km/s) par la magnétosphère, sorte de cage magnétique. Ce flux de vent solaire compresse du côté diurne (à environ 10 rayons terrestres) la magnétosphère, et l'étire du côté nocturne à des millions de kilomètres, presque jusqu'à l'orbite de Jupiter. Dans la magnétosphère, la matière existe sous forme de plasma particulièrement instable. La magnétopause est la frontière entre la magnétosphère et le milieu interplanétaire. Pendant les périodes d'activité solaire, l'intensité des vents solaires augmente considérablement, produisant des perturbations magnétosphériques, entraînant des modifications de l'ionosphère. Au sein de la magnétosphère, les particules sont soumises à de violents mouvements de convection.

séparant l'Arménie soviétique de l'Arménie turque.

Du côté soviétique, le projet a été soutenu par l'académicien Roald Sagdeev, directeur de l'Institut de Recherches Spatiales de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., et en France par le Pr. Cambou, qui coordonne les expériences du Centre d'Etudes Spatiales des Rayonnements et du Groupe de Recherches Ionosphériques. Au cours de cette expérience Araks, deux fusées-sondes Eridan fournies et mises en œuvre par le C.N.E.S., porteront depuis les îles Kerguelen deux charges utiles scientifiques de 400 kg à 200 km d'altitude.

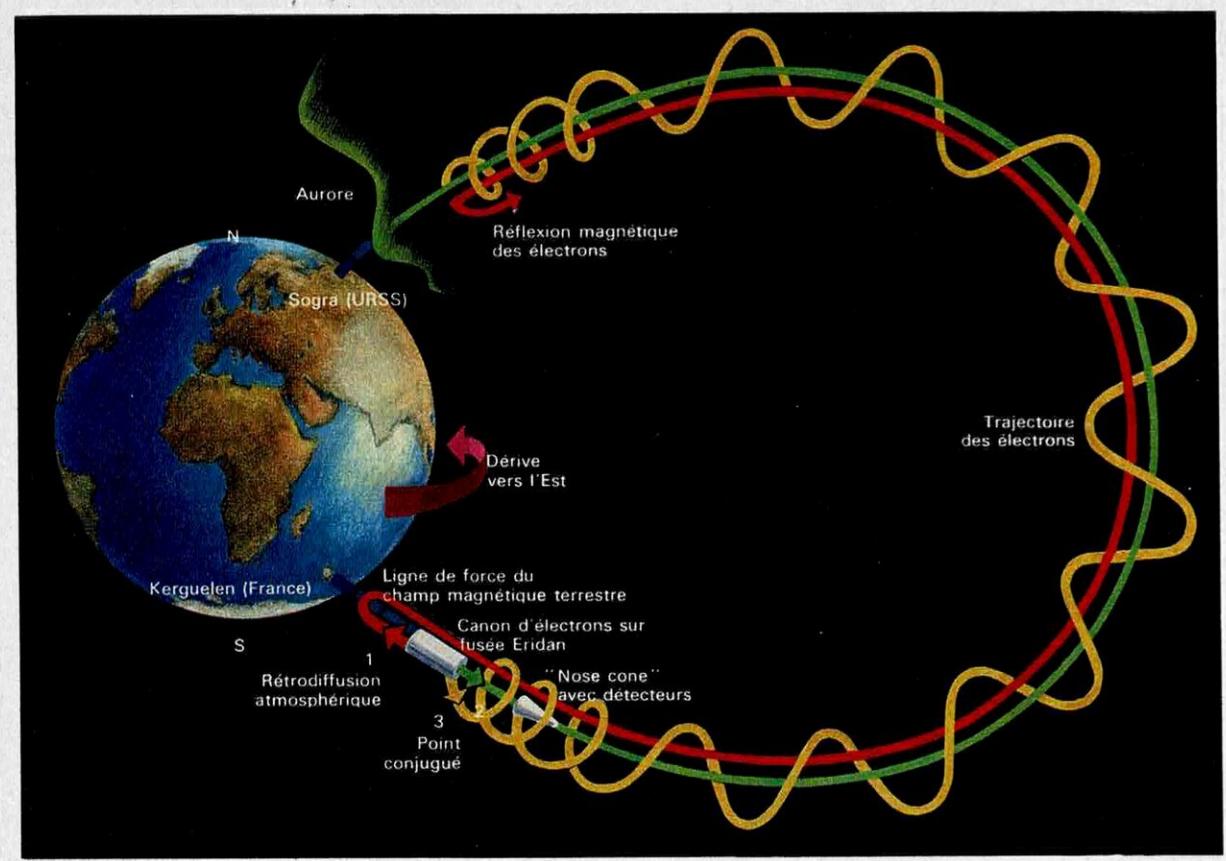
Le but de l'expérience Araks consiste à injecter des électrons dans l'ionosphère et la magnétosphère à l'aide d'un canon à électrons de 15 kW embarqué à bord de la charge utile de la fusée afin d'y observer les modifications du plasma magnétosphérique créé par le flux de particules le long de la ligne de force. Le canon à électrons a été mis au point par les spécialistes soviétiques du célèbre institut Paton

de Kiev spécialisé dans les problèmes de la soudure. En effet, ils ont utilisé les connaissances et la technologie qu'ils avaient acquis en particulier avec le système Vulkan de soudure par électrons mis au point pour une expérience spatiale Soyouz. Ce canon à électrons tirera à 200 km d'altitude des séries d'impulsions d'une durée de 20 millisecondes et une grande impulsion d'une seconde.

Les électrons seront accélérés avec une énergie comprise entre 15 et 27 keV et une intensité comprise entre 0,5 et 1 ampère. La densité d'électrons à la sortie du canon sera de 10^3 électrons par seconde par centimètre cube. Suivant leur angle d'attaque par rapport aux lignes du champ magnétique (0° , 70° , 140°) les électrons éjectés par le canon auront un sort différent, provoquant des effets différents.

Les électrons dont l'angle d'attaque est égal ou inférieur à 70° mettront 1,4 sec. pour remonter la ligne de force du champ magnétique

(1) Voir *Science et Vie*, n° 680.



Dessin Claude Lacroix

L'expérience ARAKS va consister à mesurer les modifications de l'ionosphère et de la magnétosphère produite par un faisceau d'électrons. Les phénomènes produits dépendront de l'angle d'attaque des électrons par rapport aux lignes de force du champ magnétique. En effet, selon leur angle d'attaque, les électrons seront soit rétrodiffusés par l'atmosphère aux deux points conjugués (1), soit directement précipités à Sogra, provoquant une aurore (2), ou seront réfléchis par des points miroir faisant un va-et-vient entre les deux points conjugués (3). Dans sa phase active, l'expérience durera 230 s entre 136 et 200 km. A 4 km devant le canon à électrons, le « nose cone » portera des détecteurs d'ondes pour enregistrer les perturbations du plasma créé par le flux d'électrons.

et auront pour principal effet de produire au-dessus de Sogra de magnifiques aurores boréales, en ionisant les molécules de la basse atmosphère. Les électrons éjectés par le canon auront pour effet d'exciter les électrons des atomes des constituants atmosphériques et de les porter à un niveau énergétique supérieur à l'état initial. Spontanément, les atomes excités retomberont à l'état initial en émettant des photons (des grains de lumière) justement responsables de l'illumination du ciel.

Dans le cas de l'expérience Araks, les molécules seront excitées vers 100 km d'altitude dans la région géomagnétiquement conjuguée avec les Kerguelen, c'est-à-dire Sogra. En général, ces aurores boréales prennent selon la nature des atomes excités diverses colorations : jaune-vert pour les atomes neutres d'oxygène, rouge pour l'azote moléculaire, ou bleu pour l'azote moléculaire ionisé. Les aurores provoquées par le canon à électrons au-dessus des Kerguelen seront suivies et photographiées par des batteries de caméras stellaires capables de photographier jusqu'à la 18^e magnitude. Les au-

rores photographiées sur fond d'étoiles vont permettre pour la première fois de localiser avec une très grande précision deux points conjugués. Auparavant, ils étaient localisés à 100 km près, on pense atteindre 300 m de précision. Cela va permettre d'affiner les modèles existants de magnétosphère. Ce sera sans aucun doute l'aspect le plus spectaculaire de l'expérience.

Les électrons dont l'angle d'attaque sera égal et supérieur à 70° suivront également la ligne de force du champ magnétique, mais au lieu de provoquer les aurores, ils seront réfléchis au-dessus de Sogra par ce que les savants appellent le point miroir. Cette réflexion des électrons vers leur zone d'injection est produite par un phénomène de miroir magnétique qui intervient lorsque les lignes de force du champ magnétique forment un tube dont la section diminue. Il se produit alors un phénomène de va et vient de particules entre les deux points miroirs, le long de la ligne de force qui agit en quelque sorte comme un rail.

Afin de pouvoir mesurer les effets sur le plas-

ma la charge utile de la fusée Eridan (400 kg) est divisée en deux parties. La première porte le fameux canon à électrons ainsi que d'autres détecteurs. La seconde partie de la charge utile est appelée cône d'éjection (nose cone). Il est éjecté à la vitesse de 40 m/s par un petit propulseur à poudre à 4 km environ au-devant du canon à électrons afin de ne pas se trouver au voisinage du faisceau d'électrons. Il transporte les capteurs électriques et magnétiques destinés à étudier les ondes électromagnétiques et électrostatiques résultant de l'interaction du faisceau d'électrons et de l'ensemble du plasma de la magnétosphère.

Enfin, les électrons dont l'angle d'attaque est supérieur à 140° plongeront directement dans l'atmosphère au-dessus de la zone d'émission aux Kerguelen, pour être ensuite rétrodiffusés vers le haut. Ils ne suivront pas les lignes de force du champ magnétique, mais en fait rebondiront sur les basses couches de l'atmosphère.

Comme on peut s'en douter, le canon à électrons sera doté d'un système qui permettra d'injecter le faisceau selon trois directions différentes par rapport à l'axe de la charge utile : 0°, 70° et 140°.

Des ondes dans le plasma

L'étude du comportement des électrons éjectés, leur diffusion, leur dispersion ne constituent qu'un des aspects de l'expérience Araks. L'autre grand domaine d'études, qui passionne littéralement les spécialistes, concerne les phénomènes de générations d'ondes magnétiques et électriques dans la gamme de 0 à 5 MHz. Ce sera la première fois que des spécialistes de la physique des plasmas pourront observer des ondes présentes naturellement dans un plasma « naturel » de très faible densité électronique et contenu dans un champ magnétique relativement fort.

En effet, pour l'instant, l'analyse des phénomènes d'interaction des électrons dans le plasma ionosphérique est impossible à reconstituer en laboratoire. Le plasma ionosphérique et magnétosphérique est traversé par divers types d'ondes. Les unes résultent de l'interaction des particules, les autres de l'agitation thermique des ions constituant le plasma, enfin les dernières peuvent être considérées comme des ondes de compression du plasma. Et bien évidemment tout cela est instable, varie et se modifie sans cesse.

Avec l'expérience Araks on espère étudier les ondes qui se produisent en trois points de la trajectoire des électrons le long des lignes de force du champ magnétique : à la sortie du canon, au passage de l'équateur magnétique et lors de la pénétration dans l'atmosphère neutre.

A la sortie du canon, on devrait pouvoir observer des émissions d'ondes créées par l'inter-

action du faisceau avec le plasma local, ainsi que les instabilités du faisceau lui-même. Ces deux types d'ondes se propagent perpendiculairement aux lignes de force du champ magnétique.

A l'équateur magnétique il devrait se produire des effets dus aux mouvements des particules autour des lignes de force.

Lors de la pénétration dans l'atmosphère neutre, au-dessus de Sogra, on devrait pouvoir enregistrer des émissions d'ondes de très basse fréquence qui accompagnent habituellement les aurores boréales. Ces dernières peuvent atteindre des périodes de 1 Hz !

Les modes de génération des ondes, leur propagation, leurs interactions avec les particules, voici autant de thèmes d'intérêt pour les physiciens spécialistes de la physique du plasma.

Au cours de l'expérience Araks deux fusées Eridan seront lancées : l'une vers le Nord, l'autre vers l'Est. Un tir vers l'Est a été rendu nécessaire du fait de ce que les spécialistes appellent la dérive des électrons vers l'Est due à la courbure des lignes de force du champ magnétique terrestre. Les particules réfléchies ou rétrodiffusées réapparaissent un peu plus à l'est de leur zone d'émission au-dessus des Kerguelen. Pour les capter, il faut qu'il y ait des détecteurs d'où la nécessité de lancer une seconde fusée-sonde.

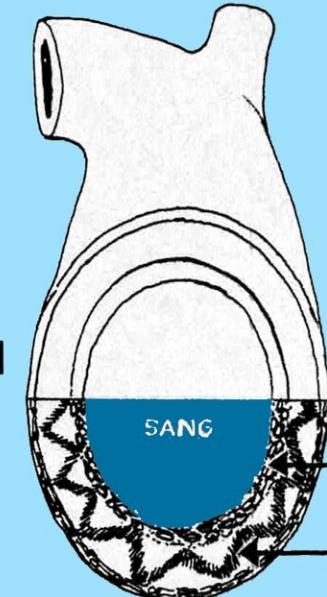
En septembre prochain, fusées et rampes de lancement seront embarquées à Marseille pour les Kerguelen. Le coût élevé de l'opération est partagé à 50 % entre Français et Soviétiques. Les tirs devront avoir lieu en janvier prochain, lors d'une période de soleil calme, et par une nuit sans lune afin de pouvoir photographier l'aurore qui ne sera pas très brillante du fait de la relativement faible énergie des électrons. Actuellement l'établissement de liaisons directes entre Kerguelen et Sogra est en cours d'étude.

On pourrait peut-être utiliser comme relais le vaisseau Vladimir Komarov qui opère habituellement dans l'océan Indien. Il faut en effet que les savants de Sogra sachent à temps ce qui se passe aux Kerguelen et soient avertis des lancements. Comme ce sont malgré tout deux régions inhospitalières, l'établissement de lignes de liaison posent quand même certains problèmes.

Cette expérience ARAKS marque le début des expériences actives dans la magnétosphère, mettant ainsi les spécialistes français et soviétiques au premier rang des recherches. L'expérience ainsi acquise leur permettra d'embarquer des canons à électrons beaucoup plus puissants à bord de satellites ou même à bord de la future navette spatiale américaine pour déclencher des perturbations dans la magnétosphère d'une grandeur comparable à celles qui se produisent naturellement. La magnétosphère deviendra alors le plus formidable laboratoire à plasma que l'on connaisse.

Jean-René GERMAIN ■

ARTÈRE SAINTE



L'ATHEROSCLEROSE EST UN CANCER

Coup sur coup deux équipes, l'une française, l'autre américaine, viennent d'élucider le mécanisme de l'athérosclérose. Il s'agit d'un cancer peut-être déclenché par un virus.

Quand approche l'hiver de la vie, les artères deviennent comme des tuyaux de caoutchouc qui auraient subi les effets du gel et du dégel : elles se durcissent et perdent leur élasticité. De plus, elles se bouchent, ce qui freine la circulation sanguine et, s'il y a un caillot, entraîne la mort. Cette maladie, connue sous le nom d'athérosclérose, commence enfin, après dix années de recherches, à livrer ses secrets. Ceci est en grande partie dû aux efforts d'équipes françaises dont celles des Drs Barbara et Ladislas Robert, du laboratoire du tissu conjonctif (Université de Paris — Val-de-Marne à Créteil).

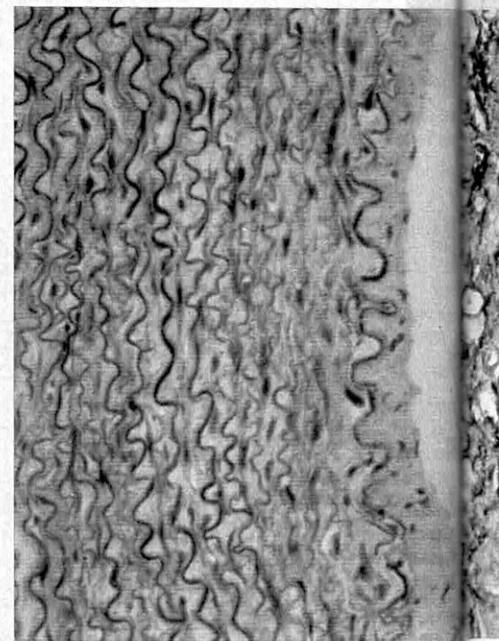
Elucider le mécanisme de l'évolution de la maladie est bien mais trouver le facteur déclenchant de la maladie est encore mieux. Or, si l'on en croit le Dr Earl P. Benditt de l'Université de Washington, U.S.A., il semblerait que l'athérosclérose soit assimilable à une tumeur cancéreuse provoquée par un virus. Certes le virus n'a pas encore été vu mais, quoi qu'il en soit, toutes ces recherches ouvrent la voie à de nouvelles thérapeutiques et même peut-être à un vaccin. Espérons que les espoirs ne seront pas déçus.

De ces thérapeutiques dépendent en effet non seulement la guérison de l'athérosclérose et d'autres maladies du tissu conjonctif responsables d'environ 60 % des décès par maladie, mais aussi la fin de la vieillesse. Oui ! Les rides disparaîtront et nous retrouverons notre souplesse et notre vivacité de jeune homme. Aisé à compren-

dre ! La peau, les vaisseaux, les cartilages, les os, etc., en somme tout ce qui constitue la charpente et le crépi d'un organisme sont constitués par un même tissu, le tissu conjonctif qui, lorsqu'il vieillit, laisse ses empreintes : rides, courbatures, athérosclérose.

Pour expliquer le vieillissement du tissu conjonctif, il faut tout d'abord se tourner vers le mécanisme de sa formation et de sa différenciation. Au cours de la vie intra-utérine et plus tard durant l'âge adulte, la formation du tissu conjonctif est la conséquence du déroulement d'un programme de synthèse de quatre types de macromolécules comme l'a montré l'équipe des Drs Robert : le collagène, l'élastine, les protéoglycannes et les glycoprotéines de structure.

Le premier « robinet » qui se ferme est celui d'où coule l'élastine, protéine responsable de la souplesse du tissu conjonctif. Cette fermeture survient vers l'âge de vingt ans. Commence alors un processus inexorable, qui dans le cas de l'athérosclérose, conduit au durcissement des artères et à leur obstruction. Le mécanisme de cette altération que l'on vient d'élucider, se révèle beaucoup plus complexe que celui admis jusqu'ici, à savoir le simple dépôt de cholestérol sur les artères. Certes, le cholestérol n'est pas innocent, mais son action est limitée. Il n'intervient qu'au début du processus, lorsque les lipoprotéines apportées par l'alimentation (cholestérol, triglycérides, phospholipides) se déposent



Paroi artérielle humaine d'un sujet de 20 ans en bonne santé. Les fibres d'élastine (en accordéon) sont intactes et conservent leur souplesse.

sur l'élastine qui tapisse la paroi des artères.

Nous savons aujourd'hui, à la suite des travaux des équipes de Créteil (celles des Drs Robert et des Professeurs Beaumont et Jacotot) que l'élastine agit comme une éponge pour les lipides : les lipoprotéines qui pénètrent dans la paroi s'y désintègrent et saturent l'élastine de cholestérol et de triglycérides. Ce dépôt des lipoprotéines, accompagné de dépôt de calcium, rend les fibres con-

CHOLESTÉROL +
AGENTS CANCÉRIGÈNES + CALCIUM



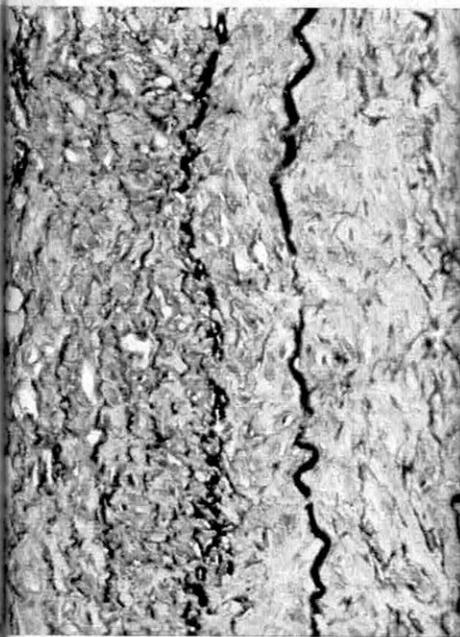
2



3

LE MÉCANISME DE L'ATHÉROSCLÉROSE DÉMONTÉ EN 3 DESSINS

1) Normalement, quand on est jeune, la paroi des artères est constituée d'élastine (b), qui donne aux artères leur souplesse. On y trouve également une couche de cellules musculaires (a) dont il imbibe l'élastine. Et puis du calcium (boules bleues) se dépose et l'élastine durcit. D'autre part, le cholestérol transporte des agents cancérogènes qui sont cause d'un développement anarchique des cellules musculaires. 3) Cholestérol et calcium rendent les fibres d'élastine plus sensibles à l'attaque d'une enzyme, l'élastase. Celle-ci les ronge comme un acide : l'athérosclérose s'est installée.



Au contraire, chez un sujet atteint d'athérosclérose ces mêmes fibres sont en charpie. Deux sont intactes, mais commencent à se fragmenter.

jonctives moins élastiques et plus sensibles à l'attaque d'une enzyme, l'élastase, que l'on rencontre dans les plaquettes sanguines, mais aussi, l'équipe des Drs Robert vient de le démontrer tout récemment, dans les parois artérielles elles-mêmes. Cette enzyme agit à la manière d'un acide et décuple jusqu'à y faire des trous, l'élastine des artères. Les fibres élastiques sont en charpie, et le processus de destruction s'accélère. En effet, l'organisme,

face à ces détritus d'élastine, met en branle son système d'auto-défense immunitaire. Des anticorps sont fabriqués (on les a mis en évidence dans le sang) qui se déposent sur ces débris d'élastine.

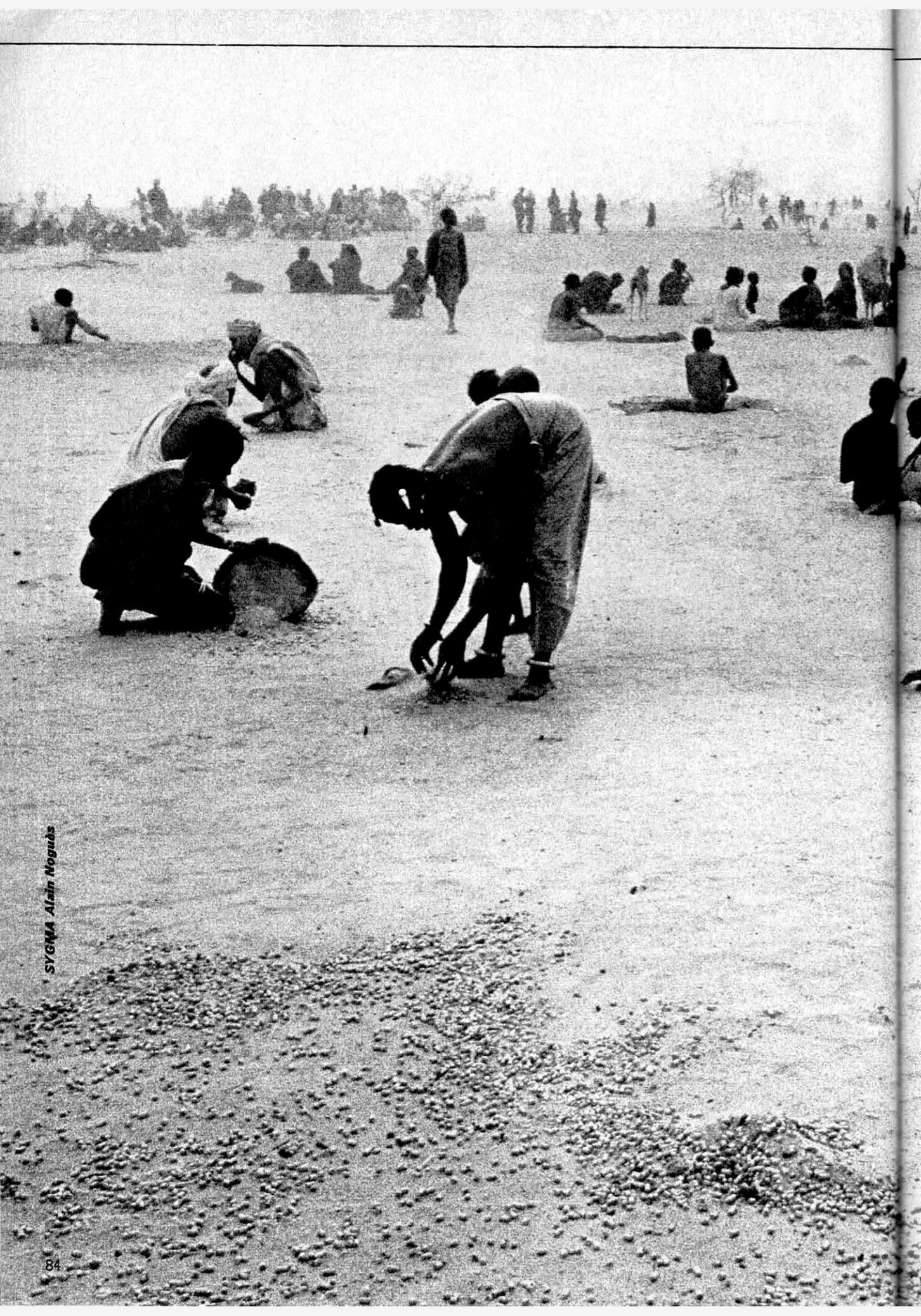
D'autre part, on a remarqué que le dépôt des lipoprotéines stimulait la prolifération des cellules musculaires des parois vasculaires développant une sorte de tumeur cancéreuse. C'est là, selon le Pr. Benditt, le point de départ du développement de la plaque d'athérome, lésion localisée de la paroi. Alors que le mécanisme de destruction expliqué par les Drs Robert serait, lui, seulement responsable du « vieillissement » diffus de toute la paroi. Ces recherches nous font voir sous un jour nouveau l'origine de l'athérosclérose. Elle serait due à une mutation somatique des cellules musculaires lisses de la paroi artérielle qui pourrait être déclenchée, selon le Pr. Benditt, par des virus.

Pour corroborer son hypothèse, le Pr. Benditt apporte tout un faisceau d'arguments. Au départ, il y a bien sûr le dépôt de lipoprotéines et notamment de cholestérol sur la paroi vasculaire. Par ailleurs on a remarqué que les individus qui avaient du cholestérol dans le sang, étaient porteurs d'une anomalie génétique : le gène défectueux a été retrouvé chez 20 % des malades atteints d'athérosclérose. En fait, ce dépôt de cholestérol ne serait pas le facteur déclenchant. Selon le Pr. Benditt, le cholestérol servirait uniquement à transporter des

agents chimiques cancérogènes, apportés par l'alimentation, le tabac et qui, en se déposant sur la paroi des vaisseaux, déclenchaient le « cancer athéromateux ». Pour l'expliquer, le Pr. Benditt fait intervenir un virus présent à l'état latent dans les cellules des artères qui sous l'action des agents chimiques cancérogènes deviendrait actif, ce qui entraînerait la prolifération anarchique des cellules musculaires de la paroi des vaisseaux. Cette explication a le mérite de la clarté. Il est, en effet, prouvé que la plupart des cancers, tout au moins chez l'animal, sont provoqués par des virus. Et on a même élucidé le mécanisme de leur agression : l'acide nucléique qu'ils injectent dans la cellule se substitue à la machinerie génétique normale de la cellule.

De ce fait la cellule n'a plus le même moteur. Elle devient démente et se multiplie anarchiquement. Evidemment, selon l'hypothèse du Pr. Benditt, il faudrait découvrir le ou les virus responsables de l'athérosclérose. Lorsqu'on les aura identifiés, on pourra agir à la source du mal en mettant au point un vaccin. Ce sera évidemment l'idéal. Mais rien n'empêche de mettre au point d'autres thérapeutiques qui agiraient à d'autres stades de l'évolution du mal. C'est ainsi que les Drs Robert ne désespèrent pas de mettre au point un inhibiteur de l'élastase, cet acide qui ronge les artères.

Pierre ROSSION ■





LE CLIMAT DE LA TERRE EST EN TRAIN DE CHANGER

Le refroidissement en cours du climat mondial alarme les experts agronomes de tous les États. Car il menace les zones tempérées d'une baisse nette des récoltes, peut-être aussi de catastrophes agricoles et donc d'une famine sans précédent. Remède possible : faire fondre l'Arctique.

Le manque d'eau en Afrique et aux Indes, le refroidissement progressif de la température dans les régions tempérées depuis quelques années, l'augmentation des surfaces d'enneigement dans l'hémisphère nord, ne sont pas des coïncidences, ni des « accidents de parcours » qui interrompent de façon transitoire la stabilité du climat mondial. Les experts en climatologie, réunis le mois dernier à San Francisco, pensent que ces phéno-

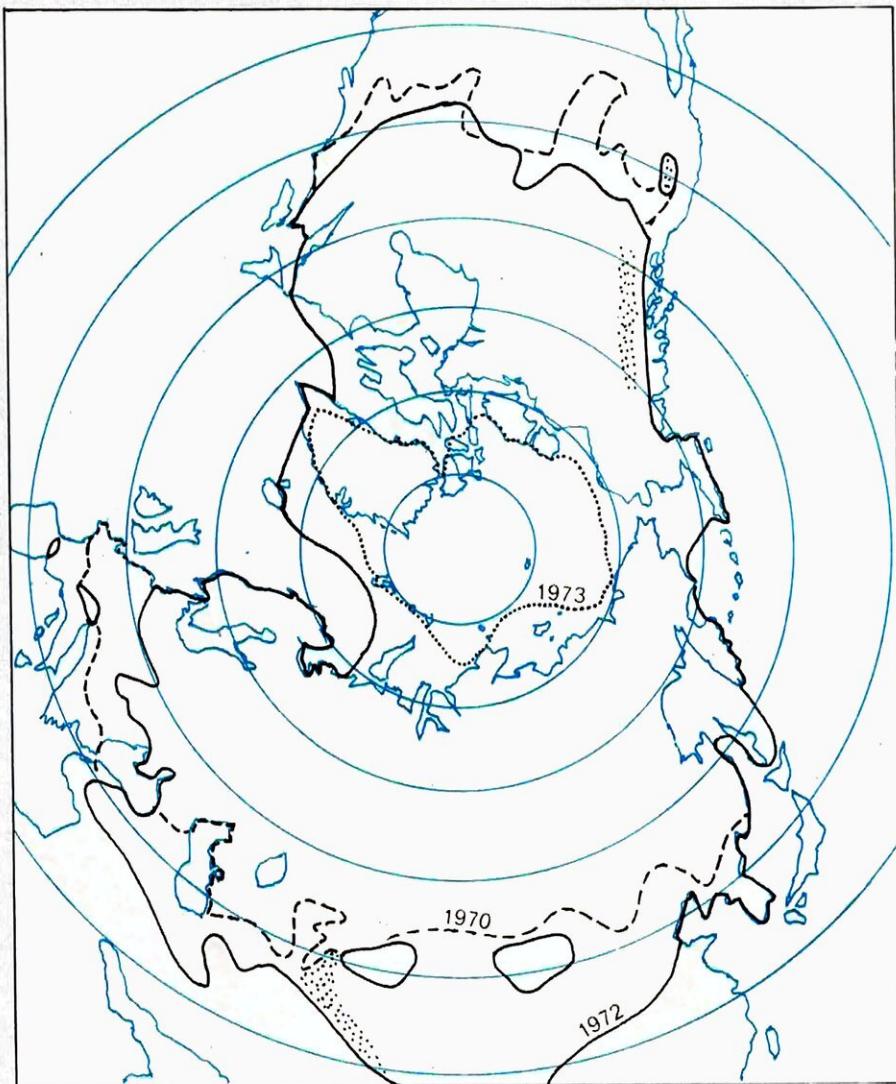
mènes reflètent une tendance actuelle de modification fondamentale du climat.

Ces changements, comparables à ceux qui se sont produits dans le passé et qui ont eu des répercussions humaines considérables, risquent d'avoir des conséquences graves sur l'agriculture dans les régions tempérées, qui sont les sources principales d'alimentation pour le monde entier. Avec une inquiétude qui veut éviter l'alarmisme, la plupart des climatolo-

gistes participant à la réunion annuelle de l'American Association for the Advancement of Science, s'accordent pour constater que les circonstances actuelles pourraient préfigurer une disette imminente, voire une famine, sur une vaste échelle.

Les crises des derniers mois, qui ont vu les réserves céréalières mondiales pratiquement ré-

Selon le professeur Donald Gilman, directeur du Groupe de Prédictions à Long Terme du Service National Météorologique des Etats-Unis, les régions productrices de céréales de l'Amérique du Nord ont connu 15 années de chance sans précédent. « Sans même avoir de théorie en ce qui concerne l'évolution des climats, on ne devrait pas s'attendre à ce qu'une



Louis Delplanque

SPECTACULAIRE: L'ACCROISSEMENT DES COUVERTURES DE GLACE

EN TRAITS PLEINS : l'accroissement des zones de neige et glace qui atteignaient le 10 février 1972 dans l'hémisphère Nord une couverture de $66,7 \times 10^6 \text{ km}^2$, par rapport aux « frontières » de 1970, au plus dur moment de l'hiver (en traits pointillés). **AU CENTRE** (petits pointillés), de larges étendues de banquises ont été gagnées sur la mer durant l'année 1973. Ces relevés soulignent l'événement climatique primordial, à savoir que ces trois dernières années, les zones de neige et glace se sont considérablement plus étendues que durant les sept années antérieures. Et toujours plus tôt, chaque année.

duites à zéro, un début de famine en Afrique, et la disette aux Indes, pourraient signifier la fin d'une sorte d'âge d'or climatique et agricole, qui a duré trois ou quatre décades, et lors desquelles une croissance démographique sans précédent a été rendue possible par des récoltes exceptionnelles.

telle chance continue encore pendant longtemps. » Or, ces régions productrices de l'Amérique du Nord représentent environ 65 % de toutes les exportations mondiales de céréales.

Quant au climat de certaines régions tropicales, soumises à des régimes de mousson, il semble aussi changer, notamment en Afrique

et aux Indes, où les conditions, favorables depuis une trentaine d'années, ont provoqué une croissance démographique rapide. Depuis deux ou trois ans, l'Afrique occidentale en particulier a souffert de sécheresse, qui a décimé le cheptel et provoqué la famine dans une région comprenant six pays et une population de 22 millions (Sénégal, Mauritanie, Mali, Haute-Volta, Niger et Tchad). Plus de 100 000 personnes sont mortes de faim. Selon le professeur Reid A. Bryson, directeur de l'Institut des Etudes Environnementales de l'université du Wisconsin, cette région du Sahel a souffert d'un recul progressif de la pénétration des pluies du régime de la mousson vers les régions désertiques. « Dans toute l'Afrique occidentale, ce modèle, dit-il, a été remarquablement constant. » Quant aux Indes, notamment la partie nord, on sait que les sécheresses graves ont correspondu aux périodes de refroidissement. « La reconstitution de climat dans le passé aux limites nord de la mousson, montre que pendant les périodes froides ces régions étaient de vrais déserts. »

La possibilité d'un changement climatique à long terme peut être déduite également de l'histoire climatique du passé — science qui acquiert une certaine précision, grâce à l'étude de « carottes » glaciaires, arbres fossiles, spécimens géologiques, et sédiments marins. On connaît aujourd'hui l'évolution du climat sur terre depuis un million d'années — évolution qui se résume en une alternance de périodes froides (de glaciation) et chaudes (interglaciaires).

Le professeur John Imbrie, de Brown University (Providence), qui participe à un projet international d'études climatiques, CLIMAP, remarquait d'abord un aspect encourageant : il ne semble pas, d'après l'étude de ce passé climatologique, que la planète subisse dans les 100 000 ans à venir des variations climatiques plus importantes que celles qu'elle a connues depuis 20 000 ans. Encourageant, dit-il, « car après tout, cette période de 20 000 ans n'a connu l'extinction que d'un très petit nombre d'espèces vivantes ». Il faut ajouter que de grandes migrations ont contribué à l'adaptation de ces changements climatiques, migrations qui risqueraient, de nos jours, de poser des problèmes économiques et politiques importants, ne serait-ce que du fait de la densité de la population et de l'existence de frontières.

Moins encourageant, toutefois, est le fait que les périodes interglaciaires les plus longues ne durent que 12 000 ans (les plus courtes étant de 2 000 à 3 000 ans, et la moyenne se situant vers 10 000 ans).

Or, la période interglaciaire dans laquelle nous vivons dure déjà depuis 10 000 ans environ. Depuis quelque 6 000 ans les glaciers sont en progression, et le climat, à travers ses oscillations, devient graduellement plus froid.

L'étude des surfaces recouvertes de neige ou de glace, réalisée sur une base hebdomadaire à

partir de prises de vue de satellites météorologiques indique, elle aussi, un refroidissement. Le professeur George J. Kukla, de l'Observatoire Géologique Lamont-Doherty de l'université de Columbia, constate, depuis 1967, des variations importantes, avec une augmentation des surfaces enneigées atteignant 12 % en cinq ans et ne donnant pas signe de diminution.

EN TEMPS DE CRISE, LES « GRANDS FRÈRES » PENSENT D'ABORD A EUX-MÊMES...

- *C'est par dizaines de milliards de francs que se chiffre l'aide des pays développés aux pays en voie de développement, dans le domaine alimentaire (4 milliards de dollars de céréales à l'Inde en 10 ans, rien que pour les Etats-Unis). Lors des périodes de « petite sécheresse » des années 50 et 60, le Saskatchewan, le Kansas, les Nouvelles Gallés du Sud servaient donc de grenier à des pays tels que l'Inde. Désormais, tout change et changera encore plus : les pays développés pensent d'abord à eux-mêmes en temps de crise.*

Pourquoi ? Parce que les réserves des pays riches ne sont plus aussi grandes et parce que ces pays consomment de plus en plus de viande rouge. De 60 millions de t en 1962, la consommation mondiale de bœuf est montée à 82 millions de t en 1971. Comme la viande rouge, c'est du fourrage, les 22 millions de t supplémentaires se chiffrent par 75 millions de t de fourrage. Et, quand il y a crise, comme en 1972, personne, ni même les Soviétiques et les Européens de l'Est n'est prêt à remanger du pain noir. La production de viande est maintenue et les céréales augmentent donc de prix.

En février dernier, à Londres, le Dr David Hopper, président du Centre de Recherches pour le Développement International, a pris une position qui a surpris, voire choqué. Elle se résumerait ainsi : « Ne comptez plus sur nous, mais développez vos propres ressources. De toute façon, vous eussiez affronté la disette, du fait de votre croissance démographique ». Le Dr Hopper trouve que la réaction des pays en voie de développement a été « somnolente ». Mais son « égoïsme » n'est qu'apparent : s'il souhaite que l'aide des « grands frères » ne prenne plus la forme de dons en céréales, c'est pour que les « petits frères » développent leur agriculture. Il y a ainsi des dizaines de millions d'hectares incultivés mais cultivables dans la plaine indo-gangétique du Brahmapoutre. La « Révolution verte » ne s'est exercée que sur des surfaces grandes comme des timbres-poste. Et le Fonds Monétaire international pourrait avancer les fonds d'investissements nécessaires.

Cette variation est d'autant plus importante qu'elle se manifeste par une diminution du montant total d'énergie solaire absorbée par la terre. En effet, alors qu'un terrain avec une végétation normale ne perd, par réflexion, que 15 à 20 % de l'énergie solaire qu'il reçoit, et

absorbe le reste, un terrain couvert de neige ou une surface de glace perd par réflexion environ 80 % de l'énergie incidente. Et il y a, pour ainsi dire, un « effet boule de neige » : plus il y a de neige, plus il fait froid, plus il tombe de neige.

L'hémisphère nord, où la surface des terres émergées est bien plus importante que dans l'hémisphère sud, est particulièrement sensible à ces variations. Dans cet hémisphère, la surface totale couverte de neige ou de glace était de 32,9 millions de km carrés en 1968 ; elle a passé brusquement à 36,9 millions en 1971, et a oscillé depuis lors entre 36,7 et 37,5 millions de km carrés.

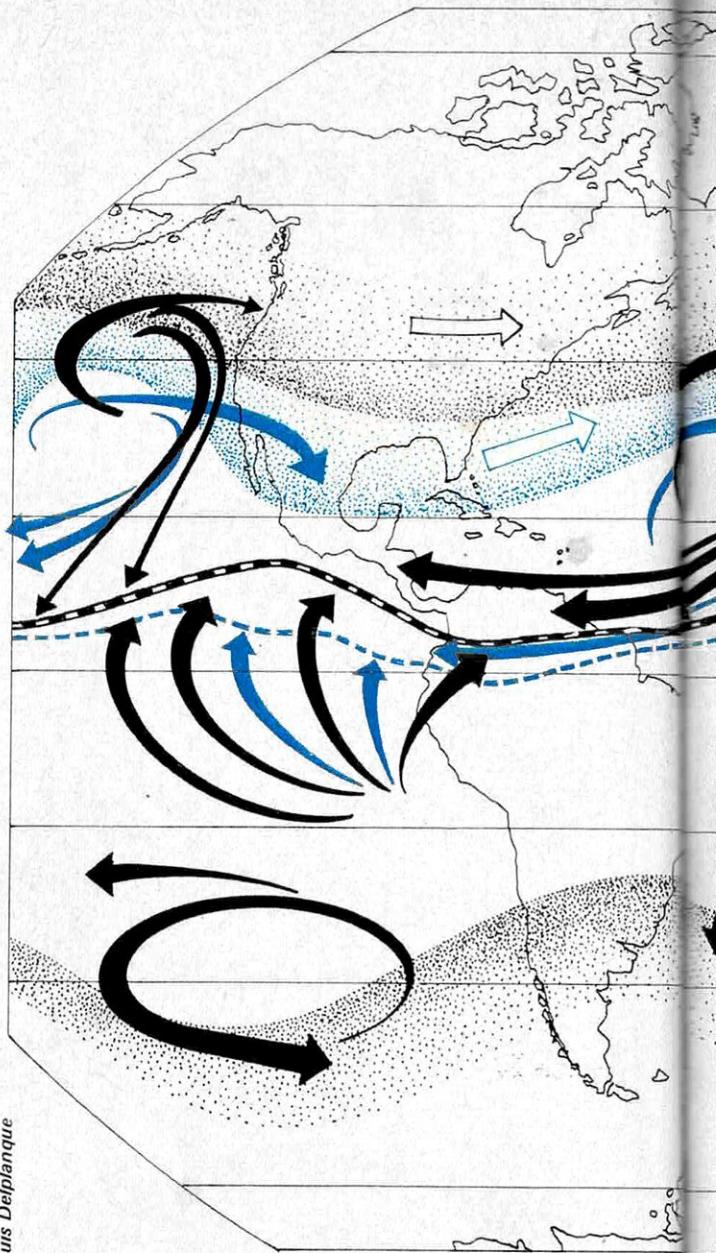
Les climatologistes ne peuvent encore établir avec certitude les interactions multiples qui se soldent par des changements climatiques, mais le professeur Kukla n'en pense pas moins que les extrêmes anomalies climatiques qui ont été observées depuis deux ou trois ans sont reliées à cette perte d'absorption d'énergie solaire. Ces anomalies, selon l'Organisation Météorologique Mondiale, étaient nombreuses : grande activité cyclonique sur l'Atlantique Nord et l'Europe occidentale ; basse pression atmosphérique dans les tropiques et les sub-tropiques ; températures anormalement basses dans certaines régions ; fortes précipitations en Asie de l'Est et le long du Pacifique, et en Amérique du Nord ; sécheresse ailleurs, notamment en Afrique occidentale.

La « couverture » globale de neige et de glace, dont on fait la moyenne pour l'année, est pour le professeur Kukla, un indice important. L'augmentation de cette « couverture » a été spectaculaire. En effet, les calculs réalisés par les climatologistes montrent que lors de la dernière période glaciaire, cette couverture atteignait une surface totale entre 60 et 70 millions de km carrés, soit environ 30 millions de plus qu'aujourd'hui. Or, remarquait le professeur Kukla, en 1971, cette surface augmentait de 4 millions de km carrés ; il suffirait de sept augmentations de la même importance pour que nous nous retrouvions avec une « couverture » de neige et de glace aussi importante qu'elle l'était lors de la dernière période glaciaire.

Mais il en faut beaucoup moins pour perturber l'agriculture des zones favorisées qui représentent aujourd'hui le « grenier du monde » : Les Etats-Unis et le Canada en premier lieu, l'Australie ensuite.

Une étude des précipitations et des changements de température dans la « ceinture céréalière » des Etats-Unis montre que depuis une vingtaine d'années, les pluies sont régulières, qu'il n'y a ni déluge, ni grande pénurie d'eau : c'est un calme plat qui n'est pas du tout typique des 50 années précédentes, lors desquelles des fluctuations majeures avaient été observées.

Pendant ce calme plat favorable à la production, les variétés de céréales cultivées ont été génétiquement accordées à ces conditions anor-



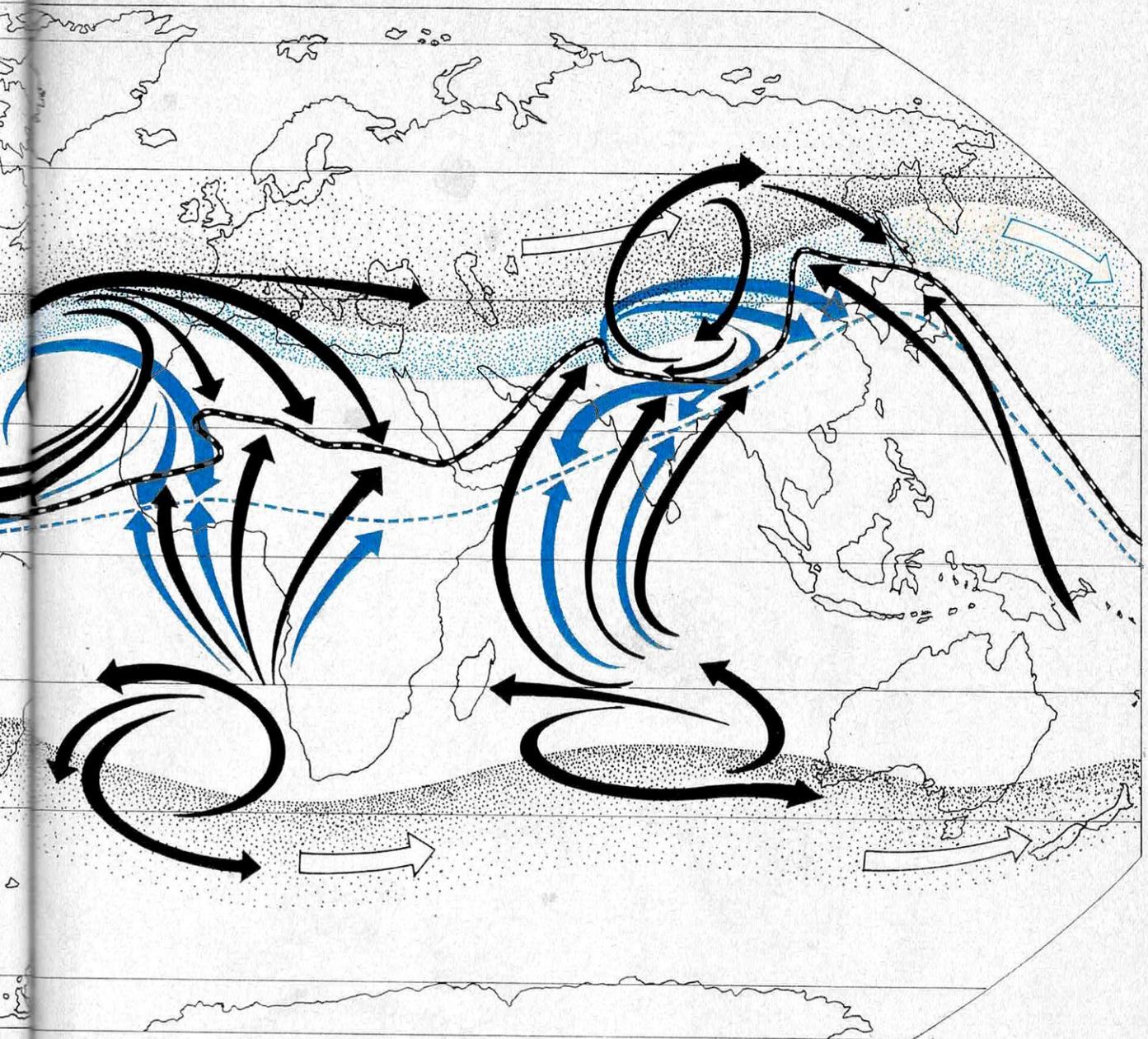
Louis Delaplante

LA CEINTURE NORD DU RÉGIME

Jusque vers la fin des années soixante, il existait à une distance déterminée autour des pôles une frontière du régime des vents, dans les deux hémisphères. C'est tout au long de cette ceinture, au Sud de la bande en gris clair sur notre dessin, que se situaient les régions de hautes pressions atmosphériques durant l'été. Les flèches noires représentent les vents créés alors par la prédominance de ces hautes pressions, dans les régions

mallement bonnes, que l'on ne peut pas s'attendre à voir continuer.

« Nous pouvons vraiment nous attendre à une secousse climatique importante dans ces régions dans les quelques années à venir, peut-être même dans l'année qui vient, disait le Dr Gilman. « Il me semble que si l'on voulait planifier une stratégie de production alimentaire on devrait penser à se protéger des mauvaises années que ces régions n'ont pas connues



DES VENTS S'EST ABAISSE D'UN MILLIER DE KILOMÈTRES

circumpolaires aussi bien qu'au-dessus de l'Équateur ; dans ce dernier cas, ce sont des vents secs qui forment un front contre les vents humides des moussons d'été et qui sont donc responsables de la création des déserts. Or, depuis quelques années, la ceinture circumpolaire Nord s'est rapprochée de l'Équateur d'un millier de kilomètres. Les vents nouveaux sont donc descendus d'autant et ils ont, de la sorte, érigé un front contre les mous-

sons dans des régions où celles-ci étaient indispensables à la survie d'immenses populations. Par ailleurs, en effectuant le régime des pluies et en faisant descendre la ceinture des hautes pressions ils ont rendu le climat plus instable et en général plus froid. Quant à l'hémisphère Sud, on ne sait pas encore exactement ce qui s'y passe, car on possède peu de données météo sur cette partie du globe.

récemment. »

On se rend compte, en effet, qu'une mauvaise récolte en Amérique du Nord, source principale de céréales exportées, serait catastrophique — moins peut-être pour les Etats-Unis et le Canada, que pour le reste du monde et surtout les pays qui dépendent de ces céréales pour leur subsistance. Car on sait bien, surtout depuis l'année dernière, quand des achats massifs de blé par l'Union Soviétique ont fait monter de

façon spectaculaire le prix de toutes les céréales, que lors d'une disette les lois de l'offre et de la demande jouent inévitablement. Et que, sur un marché libre, le pays pauvre ne pèse pas lourd en face du pays riche.

Or, il ne semble pas qu'il y ait de stratégie « protectrice ». Selon le professeur Wayne Decker, du Département des Sciences de l'Atmosphère de l'Université du Missouri, la sélection des variétés cultivées se fait progres-

sivement d'année en année, et les spécialistes agricoles conseillent généralement l'utilisation de variétés qui sont les plus rentables dans les conditions de leur utilisation. Il est pratiquement impossible, remarquait-il, de tester de nouvelles variétés dans des conditions de stress, à moins que ce stress ne se produise naturellement.

De nombreuses variétés de céréales cultivées aux Etats-Unis, précise-t-il, ont un matériau génétique très étroit : « Ils ont les mêmes papas et les mêmes mamans. » Ce qui est effrayant, dit-il, c'est de penser que non seulement une variété, mais toutes ou la plupart des variétés cultivées, seraient vulnérables à un stress inattendu (comme c'était le cas aux Etats-Unis en 1970, lorsqu'une énorme partie de la récolte de maïs, d'une variété susceptible à une forme de rouille, était perdue).

Le risque est d'autant plus grave aujourd'hui que la production « mondiale » de céréales est plus concentrée qu'elle ne l'était il y a un demi-siècle. Un début de glaciation perturberait profondément la productivité de ces régions, alors que les récoltes de canne à sucre ou de bananes dans les régions tropicales ne seraient pas affectées.

Quelles solutions proposent les climatologues ?

Pour beaucoup, l'idéal serait de maintenir un statu-quo climatique optimal, mais un tel projet relève encore d'une science-fiction qui risque d'être dangereuse, car les relations multiples qui déterminent le climat ne sont pas suffisamment connues, non seulement en vue d'entreprendre des modifications massives, mais même de pouvoir faire des prédictions valables à long terme.

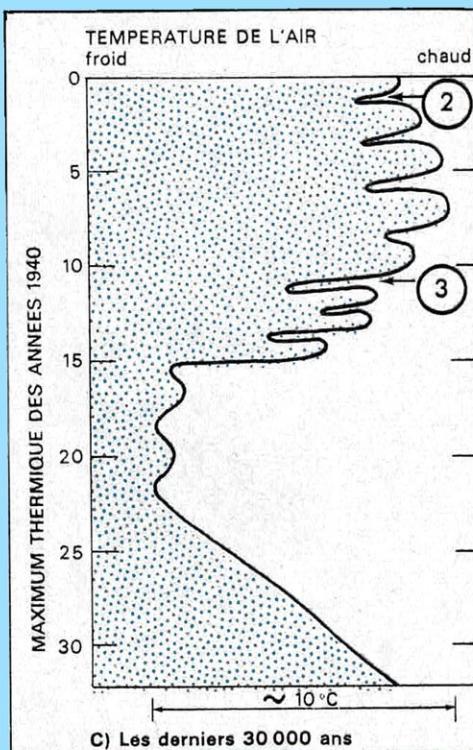
Une possibilité, suggérée il y a quelques années, est de faire fondre une partie de la couche de glace, épaisse de 2 à 3 m, sur l'océan Arctique. Un océan « ouvert » tempérerait le climat arctique, provoquant dans ces régions une augmentation de température de 10 à 15 °C. L'un des moyens suggérés pour faire fondre cette masse de glace est de répandre à sa surface des particules sombres (de la suie, par exemple) pour augmenter l'absorption de la radiation solaire. On pourrait envisager également une série d'explosions thermonucléaires « propres » pour rompre la glace et faire remonter vers la surface des eaux plus chaudes. Mais les conséquences d'un tel projet sont encore imprévisibles ; l'une d'elles pourrait être d'accélérer la glaciation de l'hémisphère Nord, car l'accroissement de l'humidité atmosphérique risquerait d'augmenter considérablement l'enneigement.

A l'heure actuelle, remarquait le Dr William W. Kellogg, du Centre National de la Recherche Atmosphérique (Colorado), même l'action très limitée d'ensemencer des nuages peut avoir des conséquences imprévisibles. Selon certains experts, les inondations récentes dans le Dakota

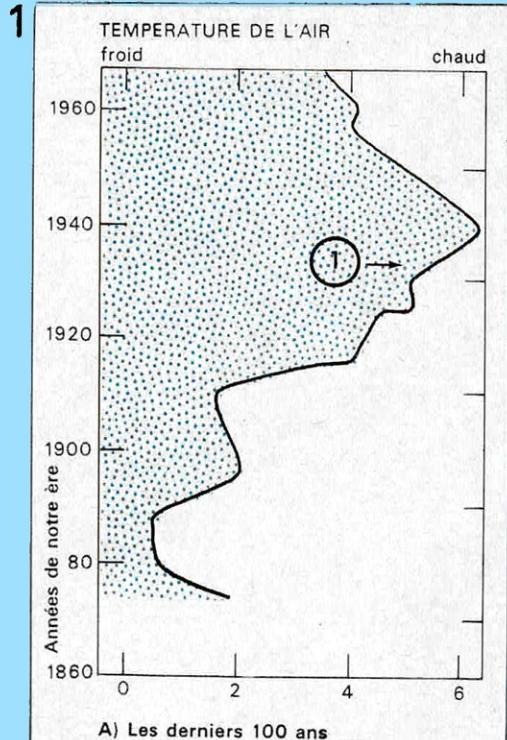
L'ÉVOLUTION DU CLIMAT DEPUIS UN MILLION D'ANNÉES

Notre génération a connu une température anormalement élevée. A long terme, la période interglaciaire chaude, telle que le monde l'a connue depuis une dizaine de milliers d'années, représente l'exception plutôt que la règle en ce qui concerne le dernier million d'années sur terre. C'est ce qui ressort des tableaux ci-dessous.

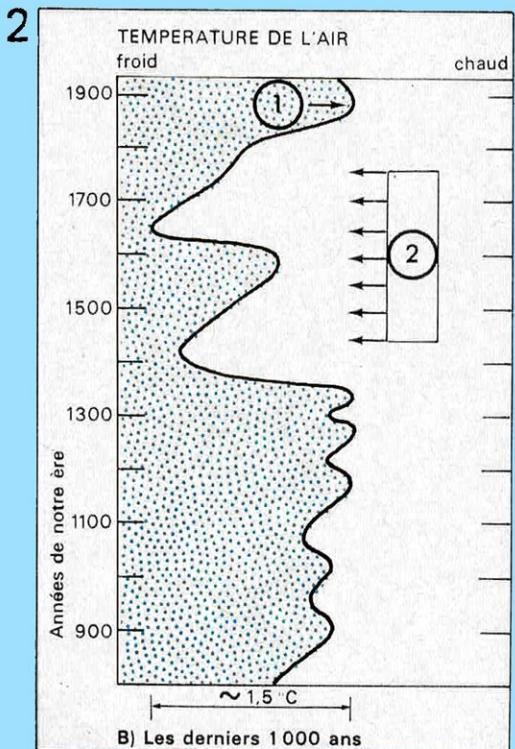
3



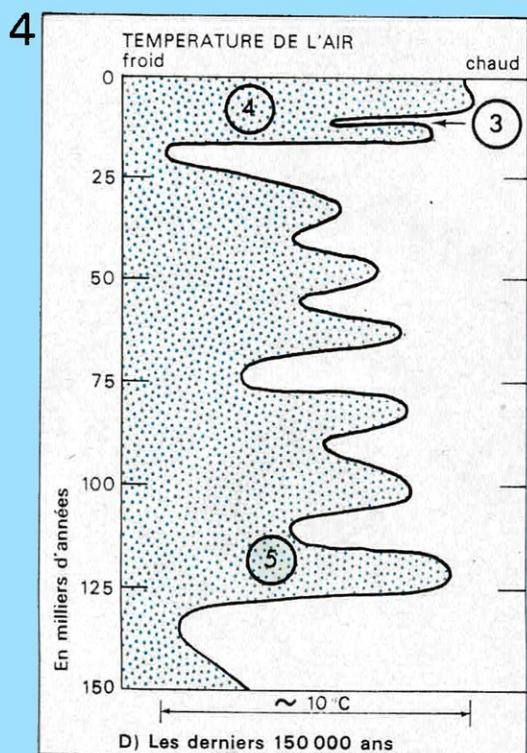
Cette « mini-glaciation » (2) se retrouve à la suite de beaucoup d'autres et notamment (3) dans une période inter-glaceiraie chaude qui a déjà duré un peu plus de 10 000 ans. Ces poussées de froid s'inscrivent en dents de scie.



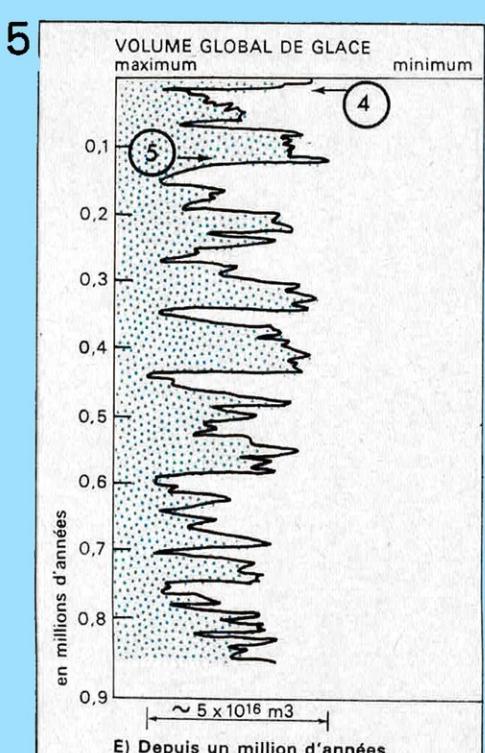
Froid vers 1880 et 1900, le climat s'est progressivement réchauffé jusqu'en 1940-1950 (1), mais est entré depuis dans une phase de refroidissement.



Le XIX^e siècle marquait la fin d'une période de « petite glaciation » (2) qui avait commencé vers 1400 et avait été durement ressentie vers le milieu du 17^e siècle.



Condensé sur 150 000 années, le climat fait ressortir l'avant-dernière période inter-glaciaire (5) apparue il y a environ 125 000 ans et dont la température moyenne était équivalente à celle de la période inter-glaciaire actuelle (4).



Sur ce tableau qui couvre 1 million d'années, l'alternance des périodes inter-glaciaires, tous les 100 000 ans environ, apparaît encore plus nettement. (Le climat est exprimé en variations du volume global de glace qui vont de pair avec les variations de température).

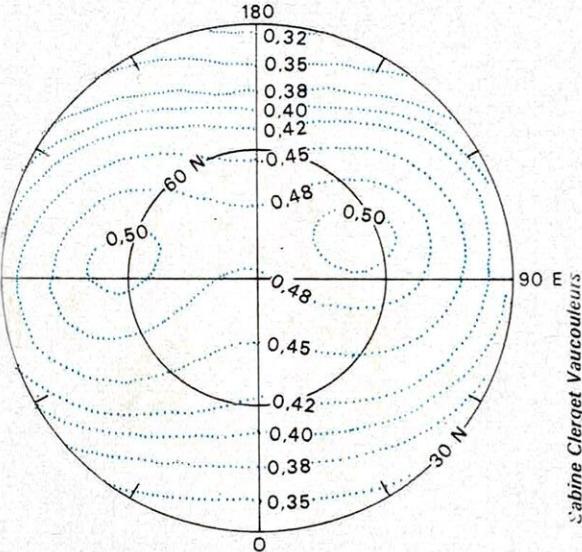
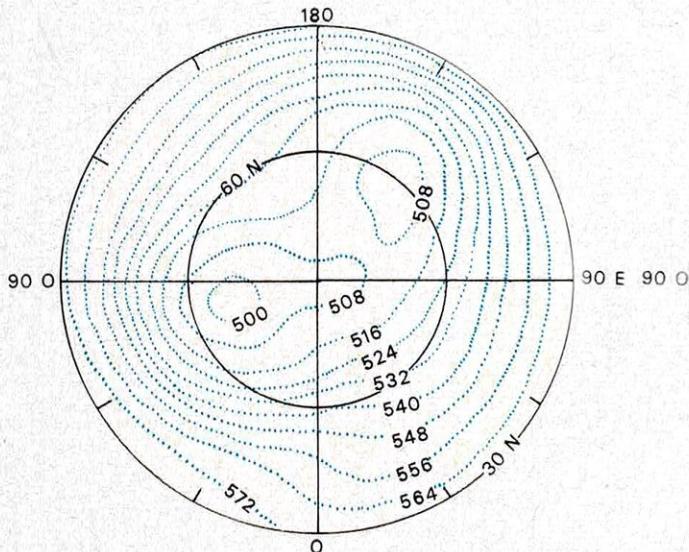
du Sud auraient pu être provoquées par de tels ensements, réalisés dans la région quelques jours auparavant.

Pour le moment donc, on peut continuer à parler du temps, sans pouvoir faire grand-chose pour le changer. Il faut donc tenter de préparer l'agriculture à la possibilité de conditions climatiques nouvelles, et de décentraliser, afin d'éviter que tous les œufs se trouvent dans le même panier.

Ce n'est pas facile. On peut envisager d'accroître la production céréalière dans les régions tropicales, qui ne souffriraient pas d'un début de glaciation. « Mais la plupart de ces

famine massive s'il y avait un ou deux échecs agricoles en Amérique du Nord... Nous ne pouvons pas nous permettre qu'un pays produise 5 à 10 boisseaux de blé par acre alors qu'un autre en produit 40 à 50 quand tous les deux pourraient avoir la même production ».

Il y a 25 ans, remarquait-il, la plupart des régions du monde se trouvaient en position d'exportateurs. « Aujourd'hui, l'avenir ne semble pas encourageant. Une augmentation annuelle d'au moins 4 % de la production alimentaire est nécessaire pour nourrir la population actuelle, avec les quelque 75 millions d'individus qui s'y ajoutent chaque année (soit 200 000



Sabine Clerget Vaucoleurs

UNE SCIENCE NOUVELLE : LA « MAGNÉTOMÉTÉOROLOGIE »

A GAUCHE : une carte des pressions atmosphériques, en millibars, dressée dans l'hémisphère Nord d'après une moyenne météorologique relevée entre 1918 et 1958. A DROITE : les contours du champ magnétique terrestre en 1965. En tenant compte du déport de ces champs (de 3° vers l'ouest chaque année) on est frappé par la similitude des courbes. Certains chercheurs (dont le Pr. King, des laboratoires Appleton, en Angleterre) ont tenté d'établir une relation de cause à effet entre le champ magnétique et le climat. L'hypothèse la plus courante est que le magnétisme terrestre influerait sur le « vent solaire », cette pluie de radiations qui provoque des altérations au niveau des diverses couches de l'atmosphère. Ces corrélations, selon King, sont tellement nombreuses qu'elles devraient faire l'objet de recherches dans une science nouvelle qu'il propose d'appeler la « magnétométéorologie ».

régions n'ont pas les ressources pour ce genre d'agriculture. Même aux Etats-Unis, remarquait le professeur Decker, il serait difficile de déplacer la « ceinture du blé » vers le sud. » Le sol dans les tropiques est là depuis longtemps ; presque tout ce qu'il contenait de soluble a été délavé, et la plupart des substances nutritives se trouvent dans la végétation naturelle du système. Le problème c'est que lorsque vous supprimez la végétation naturelle, pour planter autre chose, vous enlevez également les réserves d'éléments nutritifs.

A moins d'un ralentissement net de la croissance démographique, l'agriculture moderne et l'utilisation d'engrais chimiques seules, semble-t-il, permettraient de surmonter cet obstacle pour sortir de ce que le Dr J. George Harrar, président honoraire de la Fondation Rockefeller, définit comme « une situation dangereuse de dépendance et qui pourrait se solder par une

par jour) et pour pouvoir établir des réserves... Nous n'avons pas atteint ce chiffre de 4 %, et en conséquence les nations pauvres sont devenues encore plus dépendantes de l'Amérique du Nord et de l'Australie. » (Trois pays exportent chaque année quelque 90 millions de tonnes de céréales — les Etats-Unis, environ 65 millions ; le Canada, 17 000 et l'Australie, 8 000.)

Dans cet état des choses, une série de mauvaises années en Amérique du Nord, comparables aux mauvaises années dont ont souffert les pays du Sahel, auraient des conséquences difficilement imaginables. Une véritable révolution verte, à l'échelle mondiale, semble être la seule solution pour éviter la famine lors d'un retour inévitable du prochain cycle de glaciation, ou même d'un refroidissement transitoire caractéristique d'une « petite glaciation ».

Alexandre DOROZYNSKI ■

RECHERCHE



● Ces bustes d'apparence macabre sont en fait des mannequins d'étude en service dans les écoles, en Autriche, pour les cours de secourisme. Elles permettent de se familiariser avec la respiration artificielle et les techniques de massages cardiaques en cas d'urgence. Des systèmes pneumatiques imitant, en effet, le système respiratoire humain, permettent de «réanimer» ces effigies...

AGRICULTURE

QUAND L'HOMME EMPRUNTE LEUR ALIMENTATION AUX TERMITES...

Voici des centaines de milliers d'années que les termites (et les indigènes de Nouvelle-Guinée) utilisent une méthode d'alimentation tout à fait à part : ils ont dans leurs intestins une bactérie qui transforme les acides aminés en protéines : le rhizobium.

C'est ainsi que les termites subsistent sur un régime de bois et les indigènes de Nouvelle-Guinée, sur un régime de patates douces. Le ministère américain de l'Agriculture et un chercheur de la célèbre firme DuPont, M. Hardy, s'efforcent actuellement de «domestiquer»

à leur tour le rhizobium.

Il vaudrait mieux dire «les rhizobia», car on en connaît une cinquantaine de variétés dans le monde. Fixés sur les racines de certaines plantes, les rhizobia fixent l'azote pour faire la synthèse des protéines que nous empruntons à notre tour à ces

plantes dans l'alimentation.

C'est par un mécanisme d'adaptation évidemment très ancien que les termites et les indigènes de Nouvelle-Guinée se sont garnis les intestins de rhizobia. Théoriquement, cela pourrait leur permettre de s'alimenter en fixant simplement l'azote de l'air... En effet, le rhizobium possède un enzyme, la nitrogénase, qui transforme bien l'azote de l'air en ammoniac avant la synthèse protéinique... On suppose que des atomes de fer et de molybdène interviennent dans cette réaction que les chercheurs s'efforcent actuellement de mieux comprendre pour répondre à la faim du monde en protéines.

Vivrons-nous demain d'air pur... ?

ET VOICI LA JOSÉPHINITE

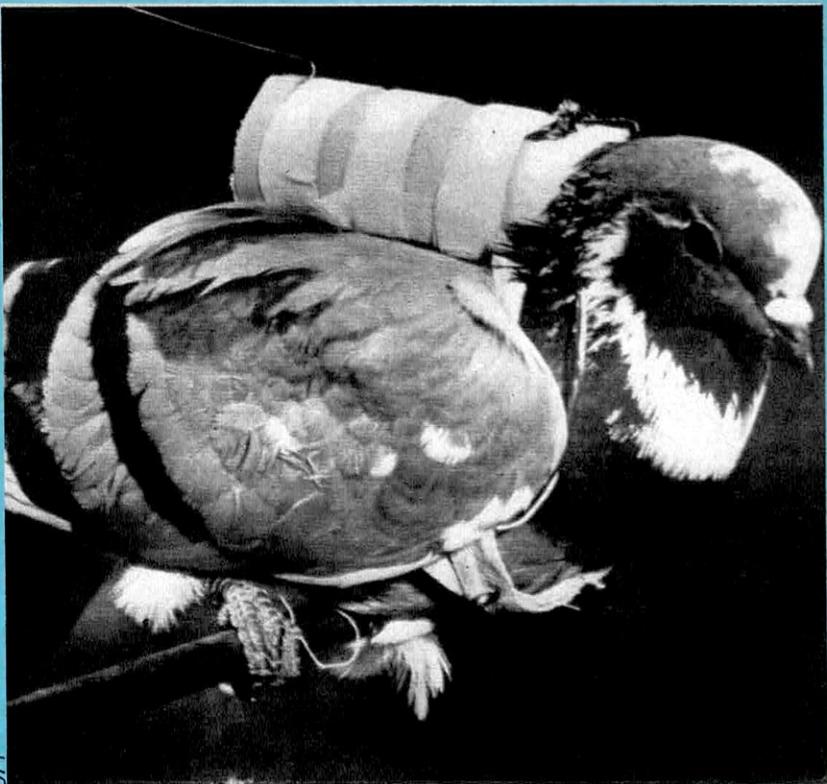
Aussi précieux que des roches lunaires : les premiers spécimens de roches de fer-nickel provenant du noyau terrestre et appelées « joséphinite » parce qu'elles ont été découvertes dans le comté de Josephine, dans l'Etat américain de l'Oregon. On ne sait encore pas par quels mécanismes tectoniques ces roches ont été amenées à la surface, mais les savants de l'Université Cornell, à Washington, sont pratiquement sûrs qu'elles proviennent du noyau terrestre. Détail : la joséphinite contient des grenats, qui se seraient formés pendant le transit du centre de la terre à la surface.

GRANDS TREMLEMENTS DE TERRE EN VUE

- Il faut, selon le Dr Donald Gilman, directeur du laboratoire de séismologie de Caltech, en Californie, s'attendre prochainement à des tremblements de terre d'une magnitude comparable à celle du séisme qui détruisit San Francisco en 1906. De telles catastrophes coïncident toujours avec le ralentissement de la rotation terrestre et le déplacement du Pôle Nord. Or, ce sont là des phénomènes qui sont justement en cours. Magnitude annoncée des séismes : 7 ou 8 à l'échelle Richter, soit un maximum.

LES VOLCANS DE L'ATLANTIQUE

Il existe des volcans en activité au milieu de l'Atlantique et c'est de là que provient une grande partie des minéraux que l'industrie espère récupérer : cuivre, fer et manganèse en particulier. Telle est la constatation qui se dégage d'une étude de géologues américains. Ces volcans seraient distribués le long du « rift » ou vallée médiane du sous-sol atlantique.



DES CHAMPS ARTIFICIELS DÉROUTENT LES PIGEONS VOYAGEURS

Une cinquantaine de pigeons bien entraînés, au campus universitaire de Stony Brook, près de New York, à s'orienter par temps couvert aussi bien qu'ensoleillé, ont permis de réaliser une expérience qui éclaire bien le problème de l'orientation des oiseaux en vol.

Equipés de bobines métalliques reliées à des micro-batteries, autour de leur cou, comme des colliers, ces pigeons ont donc été soumis à des champs magnétiques artificiels (environ 0,6 gauss). Ces champs pouvaient être inversés. On a donc constitué un lot de pigeons orientés au Nord, un autre au Sud. Par temps ensoleillé, les deux lots rentraient au nid sans difficulté, à cette différence près que les pigeons orientés au Nord s'écartaient de 1 % de la direction normale. Mais, par temps Nord, ces derniers tendaient nettement à s'égarer, et même à prendre la direction opposée, tandis que les autres conservaient quand même un certain sens de l'orientation.

Quand on inversa les lots, les résultats furent à peu près les mêmes. Cela démontre donc bien que les pigeons et sans doute les oiseaux en général

s'orientent selon des données du magnétisme terrestre.

- Le sénateur américain Abourezk, du Dakota du Sud, a formellement accusé la Commission américaine de l'énergie atomique et les grandes sociétés pétrolières de bloquer le développement des recherches et de l'utilisation de l'énergie solaire et de l'énergie géothermique.

ERRATUM : La prospérité, écrivions-nous le mois dernier, ne rend pas compte du bonheur de chacun. Elle ne fait surtout pas celui des Presses Universitaires de France, éditrices de « l'Anti-Economique », dont un dessin illustrant l'ouvrage et que nous avions publié dans notre dernier numéro (p. 94-95) était attribué (mystérieusement) aux Editions du Seuil !

VACCIN CONTRE ARRIÉRATION MENTALE

Des médecins britanniques ont réalisé les premiers essais d'un vaccin destiné à prévenir une forme d'arriération mentale, la cytomégalie (ou maladie des inclusions cytomégalyques). Cette maladie, qui n'est souvent pas dépistée, est une des causes importantes d'arriération. Elle est provoquée par un virus, transmis par la mère à son enfant, et pouvant provoquer des inclusions dans les tissus de l'encéphale (aussi bien que dans le foie, le tube digestif, et les glandes salivaires).

Selon les Drs S.D. Elek et H. Stern, du service de microbiologie de l'Ecole de Médecine de l'Hôpital St George (Londres) le cytomégalovirus se trouve à l'état latent chez 40 % des femmes en Angleterre, et 0,5 % des enfants sont infectés lors de la grossesse. Un dixième d'entre eux environ seraient atteints de retardation mentale à la suite d'inclusions virales dans le tissu cérébral, soit 5 enfants sur 10 000. « Chiffre suffisamment important, écrivent les auteurs dans le *Lancet*, pour envisager un traitement préventif, comme on commence à le faire en vaccinant les mères contre la rubéole, qui risque de provoquer chez leurs enfants des malformations congénitales. »

Les Drs Elek et Stern ont réalisé un premier vaccin, qui a été essayé sur des volontaires adultes (qui ont accepté l'essai, malgré le risque, faible, que le virus puisse provoquer une infection pathologique, mononucléose ou hépatite).

L'immunité chez les deux premiers volontaires a persisté pendant plus d'un an. Le virus étant du type herpès, il se peut, pensent les chercheurs, que l'immunité soit permanente ou en tout cas de très longue durée.

D'autres essais sont en cours, notamment pour s'assurer que l'immunisation, faite par un virus vivant atténué, ne provoque aucun effet secondaire nocif, et que la protection est suffisamment vaste pour être efficace contre plusieurs souches du virus. (Les essais ne peuvent être réalisés sur les animaux, le virus ayant une forte spécificité pour l'espèce étudiée.)

Le Dr Elek envisage, si les résultats sont favorables, une vaccination de toutes les jeunes

filles susceptibles, vaccination qui pourrait être simultanée avec celle contre la rubéole.

VITAMINE C DANS LA VIANDE DE CONSERVE CONTRE LE CANCER

La remarquable revanche prise par le professeur Linus Pauling contre les détracteurs qui lui reprochaient d'avoir prêté à la vitamine C des propriétés imaginaires n'en finit pas de susciter des échos. C'est dans l'industrie de la conserverie que l'on enregistre l'un des plus intéressants. Depuis plusieurs années, médecins et toxicologues s'alarment du danger par les nitrates et les nitrites, produits de conservation largement utilisés dans l'industrie alimentaire : ces produits présentent la propriété de se combiner dans le système digestif avec des amines et de former des nitrosamines. Or, les nitrosamines sont cancérogènes.

Fabriquer des conserves sans nitrates ni nitrites ? C'est impossible : on ne connaît pas d'autre agent de conservation capable d'empêcher la formation de botulines. Mais c'est la vitamine C à laquelle les autorités américaines se préparent à faire appel : à doses élevées, elle empêche, elle, la formation de nitrosamines.

● L'Association des Psychiatres Américains vient de rayer l'homosexualité de la liste des désordres mentaux et sexuels.

CHASSE AUX VIRUS : TROIS NOUVELLES PROIES

Les animaux peuvent être des réservoirs inconnus de virus. Outre le trop fameux singe vert, porteur d'un virus mortel qui porte son nom, voici trois nouvelles proies des « chasseurs de virus » :

— Le virus de l'exanthème vésiculaire, qui infestait autrefois les porcs et qui a été retrouvé chez les éléphants de mer. Ne s'attaquant pas à l'homme, il est très dangereux pour les porcs et les autorités américaines ont pris des mesures très strictes à la suite de la redécouverte de ce virus chez les éléphants de mer de Californie.



— Le virus de la fièvre de Lassa, contre lequel on ne possède aucune arme et qui entraîne la mort dans presque tous les cas, a été découvert chez une espèce rat brun qui ne vit qu'en Afrique.

— Enfin, on a trouvé chez les hamsters et les souris grises le virus de la chorioméningite lymphocytaire, qui provoque chez l'homme une sorte de grippe et parfois une méningite, mais qui est surtout responsable de malformations congénitales, s'il contamine une femme enceinte.



L'ASPIRINE CONSERVRAIT LES DENTS

Un facteur, encore mal connu, mais dont il est certain qu'il est responsable du tissu osseux des dents, a été isolé par le Dr Paul Goldhaber, de la Faculté de Médecine Dentaire de Harvard. Première découverte, suivie d'une autre : ce facteur est neutralisé par l'aspirine et par l'indométhacine, drogue voisine de l'aspirine.

Hypothèse : l'aspirine inhiberait une substance produite par les parathyroïdes et qui provoquerait la résorption osseuse. Il se peut donc que ce facteur mystérieux soit produit par les parathyroïdes.

Autre découverte : l'acide arachidonique, qui se trouve dans les huiles végétales, est également un facteur qui active la résorption du tissu osseux. Comme cet acide gras est l'une des substances qui permettent la formation de prostaglandines, il se pourrait donc qu'il existe un lien inconnu entre les prostaglandines et les maladies du périodonte.

PLATINE CONTRE CANCER

Cis-dichlorodiammineplatine II : c'est le nom d'une drogue découverte par hasard et qui détruit les cancers du système génital chez la femme et chez l'homme. Sur 15 hommes atteints du cancer des testicules, 13 ont manifesté une amélioration qu'aucun autre traitement ne leur avait apportée et sur 7 d'entre eux, la tumeur fut complètement détruite selon plusieurs médecins américains qui participaient au récent Congrès de Chimie de Londres. Inconvénient : une forte toxicité qui menace le rein. Mais on a enregistré des effets de cette drogue dérivée du platine, sur d'autres types de cancers que ceux du système génital, dont le fibrosarcome, le lymphosarcome, la maladie de Hodgkin et le cancer de l'endomètre.

● Nouveau médicament contre l'artériosclérose : le safran. Plusieurs laboratoires en étudient des formes pharmaceutiques.

PHYSIQUE

COLLISIONS... SCIENTIFIQUES

Il y a une vingtaine d'années, Immanuel Vélikovsky, médecin et psychiatre d'origine russe, publiait un des livres les plus lus et les plus discutés : « La collision des Mondes ». Best-seller mondial (qui en est à son 72^e tirage) défendant une théorie révolutionnaire sur la formation du système solaire, cet ouvrage a été l'objet de critiques sévères d'innombrables scientifiques, qui n'avaient jamais daigné rencontrer l'auteur, aujourd'hui âgé de 78 ans.

La confrontation a enfin eu lieu il y a quelques semaines à San Francisco, lors de la réunion annuelle de l'Association Américaine pour l'Avancement des Sciences, sur l'initiative de l'astronome Carl Sagan, de l'Université Cornell, adversaire acharné de Vélikovsky et lui-même auteur d'un autre best-seller « planétaire » (« The Cosmic Connection »).

Événement spectaculaire dans un climat chargé d'émotion, la réunion opposait des scientifiques de réputation mondiale, à l'exilé russe au visage buriné et la voix de basse, Vélikovsky défendit avec fougue ses théories, fondées sur l'étude de textes et légendes de l'Antiquité, selon lesquelles le système solaire tel qu'il existe aujourd'hui n'est pas le résultat d'une lente évolution, mais celui d'une série de cataclysmes cosmiques lors desquels notre monde a plus d'une fois frisé l'apocalypse.

Vénus, selon Vélikovsky, serait une masse arrachée de Jupiter vers 1 500 av. J.-C., ayant passé, telle une comète, près de la terre, avant d'être « satellisée » par le soleil. La planète Mars, elle, aurait frôlé la terre encore plus récemment, vers 800 av. J.-C., perturbant l'axe de rotation terrestre, et modifiant la longueur du jour et de la nuit. Seuls de tels cataclysmes, maintient-il, peuvent expliquer la disparition soudaine de certaines espèces animales, la présence de feuilles de plantes tropicales non digérées dans l'estomac de mastodontes et de mammouths gelés dans les glaces sibériennes, ainsi que la découverte de squelettes de baleines au sommet de montagnes. Le passage de Vénus, aux temps bibliques, est marqué par des catastrophes citées dans de nombreux écrits anciens. Celui de MARS, plus récent, correspond à plu-

PSYCHOLOGIE

L'ÉTRANGE CONFÉRENCE DU Dr FOX

● Invités à une conférence sur « La théorie des jeux mathématiques appliqués à l'éducation physique », 55 professeurs de médecine, psychologues, psychiatres et administrateurs d'établissements d'éducation américains ont écouté gravement le conférencier, le Dr Myron L. Fox, enfilez les contradictions, les ambiguïtés, les néologismes, les sottises et les références à des articles inexistant pendant deux heures d'horloge. Interrogés sur leurs impressions, à l'issue de la « conférence », les auditeurs se déclarèrent favorables et quelques-uns d'entre eux se rappelèrent même avoir lu les articles du Dr Fox. Lequel n'était en fait qu'un mystificateur se prêtant à une expérience de psychologie organisée par trois éducateurs médicaux. Sans charité, ces derniers, MM. D.M. Naftulin, de l'Université de Californie du Sud, John E. Ware, professeur adjoint d'éducation médicale à l'Université de l'Illinois du Sud, et F.A. Donnelly, professeur de psychiatrie à l'Université de la Californie du Sud, ont publié une étude détaillée sur cette pseudo-conférence. D'où il appert que l'esprit critique des spécialistes est sujet à... critique.

sieurs changements de calendriers.

Depuis quelques années, certaines des hypothèses de Vélikovsky se sont avérées exactes : l'existence de sources d'ondes radio sur Jupiter, l'activité volcanique lunaire, la découverte d'une magnétosphère autour de la terre, la température élevée à la surface de Vénus. Vélikovsky a publié trois autres ouvrages, mais le monde scientifique lui restait fermé. Son éditeur, Macmillan & Co., était même forcé, par la menace d'un boycott de la communauté scientifique « orthodoxe », de concéder à un confrère la publication des ouvrages de Vélikovsky.

Pour affronter Vélikovsky à San Francisco, l'astronome Carl Sagan s'est fait escorter de scientifiques de réputation mondiale : Peter Huber, professeur d'histoire ancienne à Zurich, J. Derral Mulholland, professeur d'astronomie à l'Université du Texas, Irving Michelson, professeur d'engineering mécanique à l'Institut de Technologie de l'Illinois (Chicago) et le sociologue Norman Storer, de l'Université de New York.

Huber s'attaque aux théories de Vélikovsky en utilisant les mêmes armes historiques, afin de montrer que les écrits babyloniens et sumériens, aussi bien que les documents de la Chine antique, indiquent que les mouvements planétaires n'ont pas subi de modifications importantes depuis l'Antiquité. Mulholland, de son côté, démonta pièce par pièce la mécanique céleste proposée par Vélikovsky, pour conclure que certaines de ses rotations planétaires sont à peine plausibles, et que les « résonances » entre la rotation de Vénus sur elle-même et l'orbite de la terre autour du soleil, montrent que l'orbite de Vénus autour du soleil est inchangée depuis des millions et même des milliards d'années.

Quant à Carl Sagan, spécialiste de la physique planétaire, il conclut que, sur le plan strictement mathématique, la probabilité que les événements décrits par Vélikovsky se soient vraiment produits serait de 1 sur 100 000 000 000 000 000 000 000. Il s'attaqua même à certaines des prédictions attribuées à Vélikovsky et qui se sont révélées comme exactes : la température élevée à la surface de Vénus, et l'émission d'ondes radio par Jupiter, ont été, selon Sagan, des hypothèses émises par d'autres chercheurs avant d'être reprises par Vélikovsky. « Là où Vélikovsky a vraiment fait preuve d'imagination, on s'est rendu compte qu'il avait tort », concluait Sagan. « Là où il ne s'est pas trompé, on peut démontrer qu'il a été précédé par d'autres chercheurs, qui avaient déjà prédit les mêmes choses — mais pour des raisons valables. »

Vélikovsky lui-même prit enfin sa propre défense, sa voix grave avec un fort accent russe provoquant invariablement les applaudissements d'un public typiquement californien et non-conformiste, qui sifflait ses opposants « orthodoxes ». En fin de compte, la première « collision » d'Immanuel Vélikovsky avec les scientifiques de l'American Association for the Advancement of Science, n'a perturbé les orbites ni de l'un, ni des autres. Malgré les sifflements qui ont accueilli les critiques du visionnaire, les « orthodoxes » n'en restent pas moins convaincus de son charlatanisme. Quant à ses admirateurs, ils ne semblent guère avoir été ébranlés.

Vélikovsky, de son côté, continue de jouir d'un prestige international, et de droits d'auteur considérables, qu'il perçoit dans sa résidence de Princeton (New Jersey), non loin de l'Université qui est l'un des sièges de la paupauté scientifique internationale.

POLLUTION

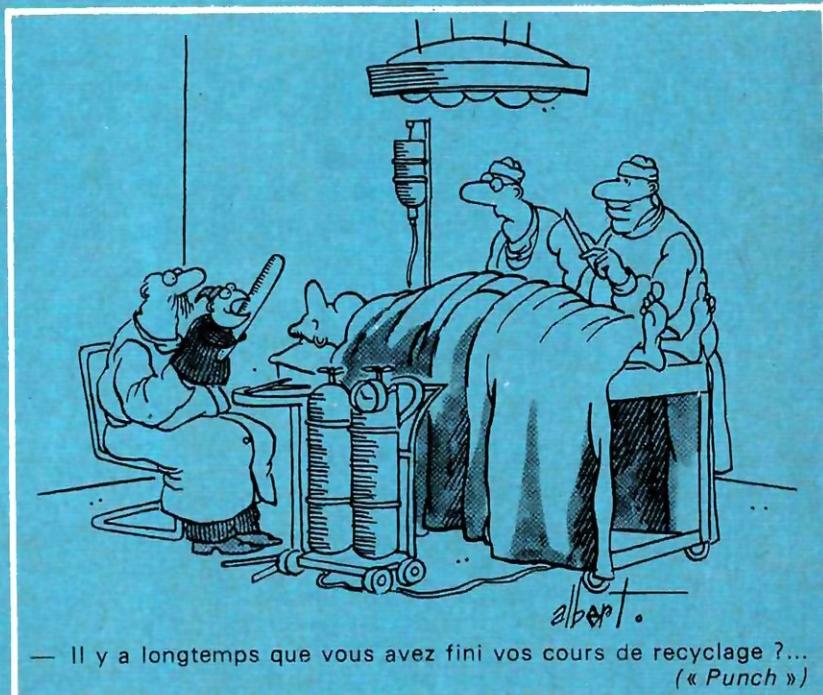
CHLORURE DE POLYVINYLE : CANCÉRIGÈNE

Au cours de la séance d'ouverture du séminaire annuel de l'American Cancer Society, les Drs Irving J. Selikoff et E. Cuyler Hammond ont attiré l'attention de leurs collègues et de plusieurs des meilleurs cancérologues américains sur les dangers du chlorure de polyvinyle largement utilisé par l'industrie internationale, pour la fabrication de récipients entre autres usages.

Cette substance est tenue pour responsable de l'angiosarcome du foie, maladie invariablement fatale. Très rare, ce type de cancer a été noté cependant à des taux nettement anormaux chez les ouvriers qui travaillent dans les usines de plastiques et de chlorure de vinyl.

Le fait que le sujet de la conférence d'inauguration ait été le chlorure de vinyl souligne bien l'importance que l'American Cancer Society entend donner à l'affaire.

Reste à savoir si le danger réside dans les méthodes de fabrication ou dans le produit même.



— Il y a longtemps que vous avez fini vos cours de recyclage ?...
(« Punch »)



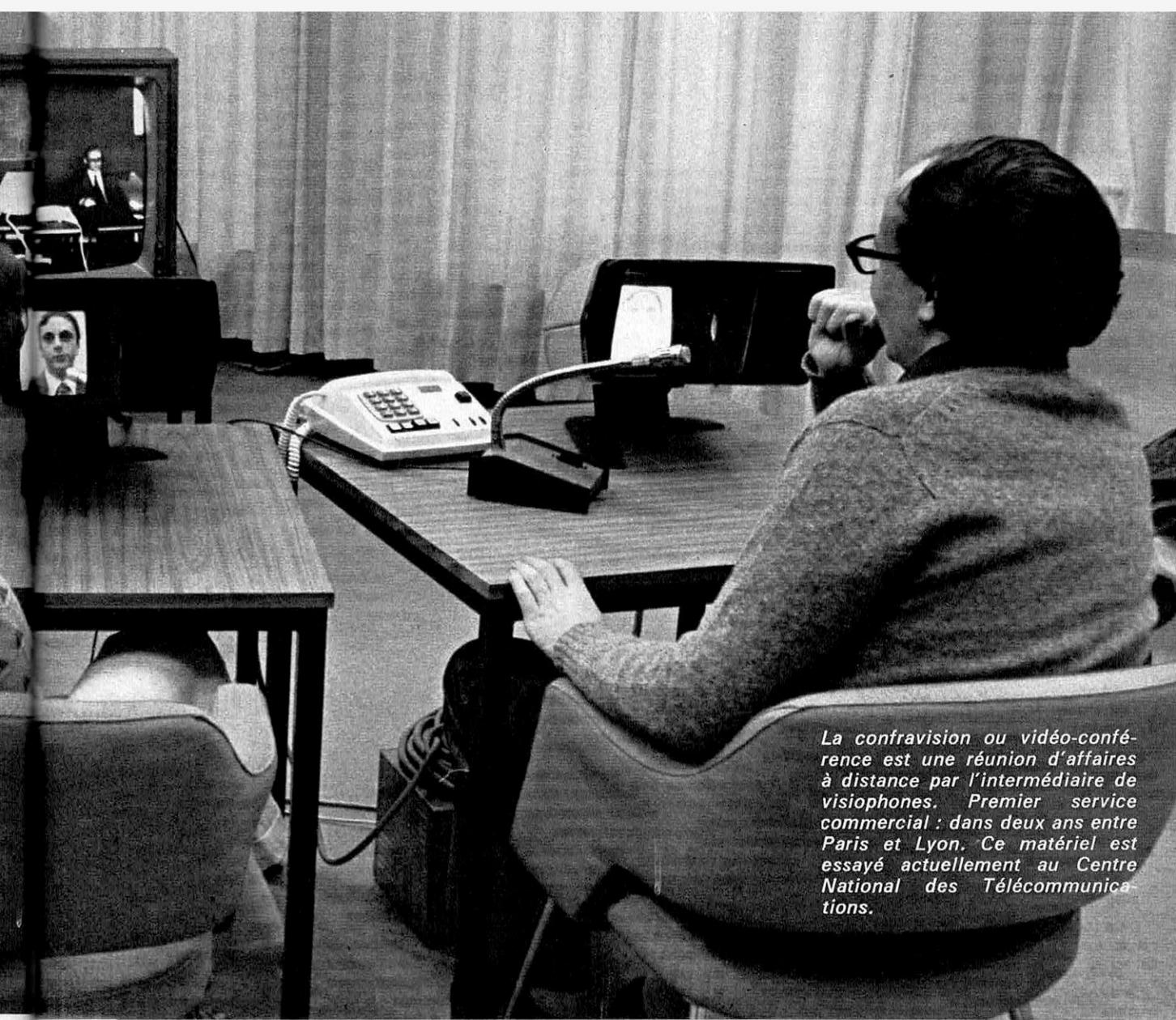
Photos J. Marquis

Économies d'énergie : on peut se réunir sans se déplacer

Les télécommunications réduiront peut-être les déplacements, d'où une économie d'énergie. Une difficulté: les fréquences radio embouteillées. Une solution: les guides d'ondes.

Un beau jour d'octobre 1971, le gouvernement japonais s'avisa d'estimer comment, dans l'ensemble des sociétés industrielles et commerciales, s'établissaient les contacts avec l'extérieur. Gertes, on ne téléphonait pas seule-

ment pour des raisons professionnelles et l'on peut se déplacer simplement pour déjeuner ou pour faire des achats; mais enfin il était intéressant de connaître sous quelle forme se faisait la « communication », étant prouvé que 7 fois sur



La confravision ou vidéo-conférence est une réunion d'affaires à distance par l'intermédiaire de visiophones. Premier service commercial : dans deux ans entre Paris et Lyon. Ce matériel est essayé actuellement au Centre National des Télécommunications.

10, un coup de téléphone ou un rendez-vous d'affaires impliquent un échange d'informations. L'étude entreprise montra que dans environ 44 % des cas l'information passait par le téléphone, dans près de 40 % par la poste et que les déplacements couvraient environ le reste à plus de 16 %.

Ces données seraient sans doute passées inaperçues si la crise de l'énergie ne leur avait procurées un regain d'intérêt. Dans les sociétés avancées, les déplacements en zone urbaine ou à longue distance sont en effet, une source de problèmes : encombrements, accidents, pollution mais aussi source de gaspillage en temps et argent. L'étude japonaise ne s'est donc pas bornée à ces constatations. En tenant compte des possibilités techniques actuelles, et d'une nécessaire réorganisation des réseaux sociaux, elle est arrivée à cette conclusion que d'ici une quinzaine d'années, la part des télécommunications dans le « flux informatique » pourrait atteindre 87 %, les déplacements — ces fameux voyages d'affaires — ne représentant plus que 3,6 %.

Ce qui

vaut pour le Japon vaut pour toutes les nations industrielles.

Mais les vrais problèmes qui se posent sont de nature technique et politique. Technique, car l'encombrement du spectre des fréquences des ondes radio-électriques est tel, aujourd'hui, qu'à la voie hertzienne doivent se substituer d'autres véhicules de l'information, les guides d'ondes par exemple. Politique, parce que le problème de la répartition des fréquences est international notamment celui des transmissions par satellites.

Qu'en est-il donc, en 1974, des encombrements de « l'éther » ? Quelles sont les « autoroutes » hertziennes dévolues à la France ? Quelles sont les armes nouvelles fournies par la technologie ? Quelles sont les possibilités réelles d'établir des communications audiovisuelles et dans quelle mesure peuvent-elles pratiquement remplacer les contacts « de visu » ? C'est ce bilan que nous dressons point par point dans ces pages.

■ « Une ressource naturelle précieuse et qui se raréfie. » Non il ne s'agit pas de pétrole ! mais de fréquence. Ce bien est si indispensable à notre civilisation moderne et si recherché qu'un organisme, l'Union Internationale des Télécommunications, est chargé de le répartir entre tous les pays du monde.

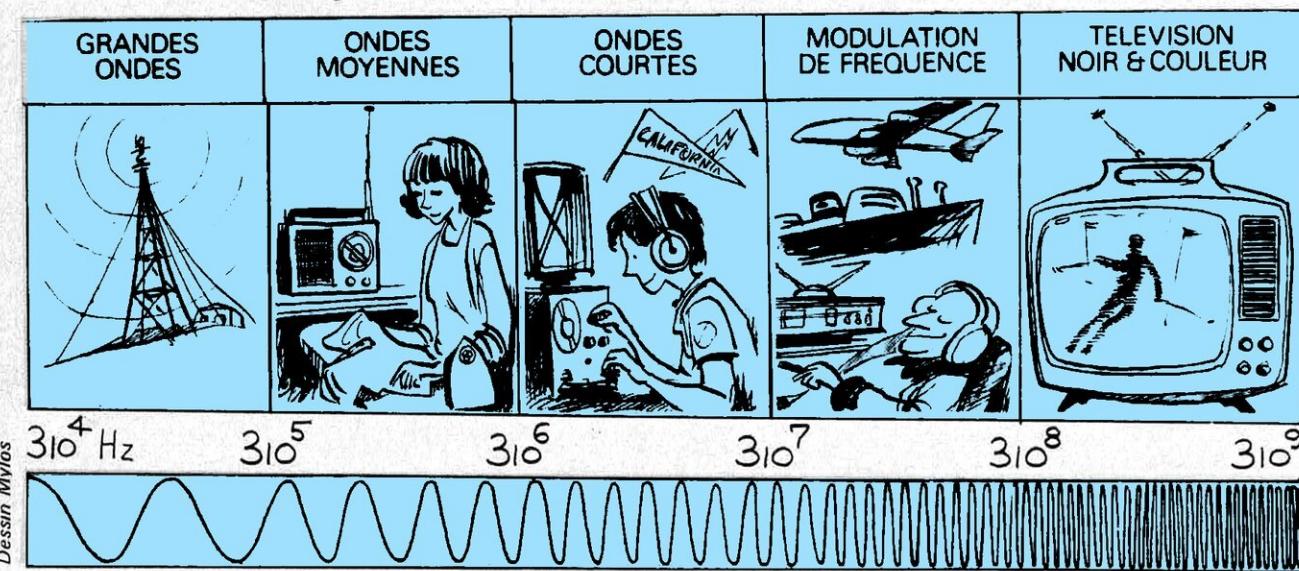
Lorsque vous téléphonez à New York et que la communication s'établit par liaison radio, votre voix est transmise à travers l'espace par une onde qui vibre à un certain rythme ou, comme on dit en langage technique à une certaine fréquence. Si au même instant, une autre conversation téléphonique devait s'établir entre Genève et Montréal par exemple, l'onde qui la véhiculerait ne pourrait avoir la même fréquence, sinon les deux communications se superposeraient et se brouilleraient.

Les besoins en ondes radioélectriques sont illimités et les possibilités en fréquences restreintes pour plusieurs raisons.

Plus on « monte en fréquence » et plus on peut faire passer d'informations. Aussi, après l'utilisation des longues, moyennes et courtes ondes, il suffisait d'employer des ondes encore plus courtes. Malheureusement au-dessus d'une certaine fréquence de l'onde porteuse, les ondes radio ne sont plus réfléchies par l'ionosphère et comme elles se propagent en ligne droite, elles s'échappent de l'environnement terrestre. Ce sont les satellites qui servent de réflecteurs aux fréquences très élevées ; cependant on ne peut exploiter les ondes radio à « l'air libre » au-dessus de 20 GHz⁽¹⁾.

Ainsi les télécommunications de tous les pays sont en pleine expansion et le spectre des fréquences est limité. Le bon vieux temps n'est plus où un pays pouvait parfaitement s'équiper pour un service de radiodiffusion quelconque ou autre, en s'attribuant la fréquence de son choix ! En 1947, le réveil a été brutal : les utilisateurs d'ondes étaient devenus trop nombreux ! Des

Des ondes longues aux ondes courtes chaque service a sa « voie » imposée



Les réseaux de télécommunications sur terre sont de plus en plus denses et il faut encore partager certaines « routes » (bandes de fréquences) avec

les communications par satellites ; en 10 ans, les « voies » empruntées par ces dernières ont été multipliées par 35 !

En effet, on ne peut pas transmettre n'importe quelle information sur n'importe quelle fréquence. En particulier dans l'exemple des liaisons radiotéléphoniques entre l'Europe et l'Amérique, on est obligé, pour que l'émission franchisse l'Océan, d'utiliser des ondes courtes (de fréquences élevées) à propagation directe, en prenant comme relais un satellite. Autrement dit, à cause de phénomènes naturels comme l'activité solaire, le climat, etc. qui agissent sur la propagation des ondes, chaque type de communications a sa gamme de fréquences adéquate, ce qui limite encore le choix dans le spectre !

brouillages inextricables se produisaient à tel point que les avions civils ne pouvaient plus assurer leur vol en toute sécurité, les liaisons radio air-terre étant constamment brouillées !

L'Union Internationale des Télécommunications, réunie en catastrophe cette année-là à Atlantic-City décida qu'une bonne fois pour toutes, on empêcherait la « pollution » de l'espace par une utilisation anarchique des fréquences. Un Comité International d'Enregistrement des Fréquences fut créé. Puis le globe fut par-

⁽¹⁾ Cette fréquence correspond à une onde qui vibre 20 milliards de fois par seconde.

(suite du texte page 102)

Les « routes » - bandes de fréquences - empruntées par la radio, la TV...

Numéro de la bande	Gamme de fréquences (limite infér. exclue, limite supér. incluse)	Subdivision métrique correspondante	Principales applications
4 VLF	3 à 30 kHz	ondes myriamétriques	télégraphe téléphone
5 LF	30 à 300 kHz	ondes kilométriques	150 à 300 kHz RADIOdiffusion sonore GRANDES ONDES, BBC, Europe 1, France Inter, Luxembourg, etc.
6 MF	300 à 3 000 kHz	ondes hectométriques	RADIOdiffusion sonore (ONDES MOYENNES) SERVICE MOBILE Aides à la navigation
7 HF	3 à 30 MHz (1 MHz = 1 000 kHz)	ondes décamétriques	RADIOdiffusion sonore (ONDES COURTES) Communications à longue distance par réflexion des ondes sur l'ionosphère
8 VHF	30 à 300 MHz	ondes métriques	85 à 110 MHz RADIOdiffusion sonore (Modulation de fréquence) radionavigation maritime et aérienne
9 UHF	300 à 3 000 MHz	ondes décimétriques	TELEVISION 47 à 68 MHz 1 ^{re} chaîne 470 à 942 MHz 2 ^e et 3 ^e chaînes radiolocalisation terrestre
10 SHF	3 à 30 GHz (1 GHz = 1 000 MHz)	ondes centimétriques	bande autour de 12 GHz : radiodiffusion en projet sur l'orbite géostationnaire
11 EHF	30 à 300 GHz	ondes millimétriques	Expérimentation des guides d'ondes radioélectriques
12	300 à 3 000 GHz	ondes décimillimétriques	Zone non exploitée
	3 000 à 60 000 GHz		Zone non exploitée
	60 000 à 1 000 000 GHz	ondes micrométriques optiques	Emission Laser (longueurs d'ondes 0,3 à 5,3 μ) expérimentation des guides d'ondes optiques

Le spectre des fréquences radioélectriques est subdivisé en douze bandes de fréquences, désignées par des nombres entiers consécutifs, conformément au tableau ci-dessus. Les fréquences sont exprimées :

- en kilohertz (kHz) jusqu'à 3 000 kHz inclus
- en mégahertz (MHz) au-delà, jusqu'à 3 000 MHz inclus
- en gigahertz (GHz) au-delà, jusqu'à 3 000 GHz inclus.

radiotélégraphie
radiotéléphonie

COMMUNICATIONS PAR
SATELLITES-SERVICES
de RECHERCHE

L'encombrement des réseaux hertziens : pire que celui d'une autoroute



■ Si l'on songe que la radio, la TV, les services de navigation maritime et aérienne... de tous les pays empruntent la « voie » des ondes et si l'on sait que le nombre des fréquences est limité, on comprend qu'un partage international s'impose. D'autant plus qu'une émission radioélectrique occupe non pas une fréquence dite « porteuse », mais une bande de fréquence autour de la porteuse, plus ou moins large selon la richesse de l'information à transmettre. Etroite pour le télégramme (1,5 kHz), la bande s'élargit quand on passe au téléphone (3 kHz), à la radiodiffusion sonore (5 à 12 kHz) et à la télévision (3 000 à 14 000 kHz, soit 3 à 14 MHz).

Cela explique l'impossibilité de faire fonctionner plus d'un certain nombre d'émetteurs dans une gamme de fréquence déterminée. Par exemple, entre 200 et 300 kHz, on ne peut loger que 10 émetteurs de radio-diffusion sonore. (En réalité,

on en met un peu plus en sacrifiant les fréquences musicales élevées).

Une émission de télévision prend autant de place que 1 000 émissions radio. Aussi la télévision est transmise dans les gammes de fréquences élevées (VHF et UHF) où, il y a plus de place que dans les gammes de fréquences inférieures. Expliquons-nous :

Dans la bande 6, entre 300 et 3 000 kHz, il y a $3\,000 - 300 = 2\,700$ kHz, soit 2,7 MHz (donc pas assez de place pour transmettre la télévision), alors que dans la bande 8 VHF, entre 30 et 300 MHz, il y a 270 MHz, soit cent fois plus de place que dans la bande 6 ! Dans la bande 10, il y a dix mille fois plus de place que dans la bande 6, etc. D'où l'intérêt de « monter » en fréquences : plus la gamme de fréquences est élevée et plus il y a de place pour y loger les émissions.

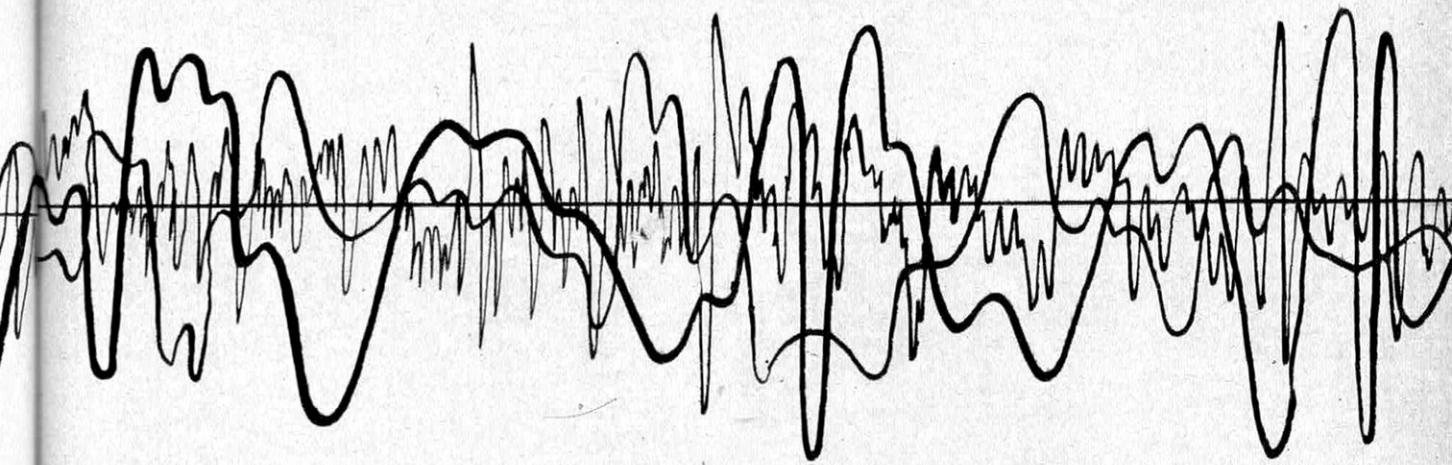
(suite du texte de la page 100)

tagé en trois blocs : l'Europe, l'U.R.S.S. et l'Afrique (région 1), le continent américain (région 2), l'Inde et l'Océanie (région 3). Ce cloisonnement tenait compte d'un état de fait politique : chaque région avait acquis avant 1947 une gestion du spectre et une technique propres. A l'intérieur d'un même bloc, le spectre des fréquences fut découpé en tranches réservées strictement à des services spécifiques. Ainsi, chaque pays d'une même région ne peut utiliser telle bande du spectre que pour le ou les services prévus à l'échelle de la région dans cette bande.

Par exemple, la bande de 470 à 942 MHz⁽²⁾ a été attribuée pour la région 1, en partage à la radiodiffusion, à la radionavigation et aux

services fixes (émission points à points). La France, qui diffusait déjà la première chaîne de télévision en ondes métriques dans la bande des 47 à 68 MHz, n'a pas pu continuer à utiliser ces ondes pour transmettre les deuxième et troisième chaînes, faute de place dans le spectre correspondant aux ondes métriques. Elle a donc dû adapter sa technique à la bande des 470 à 942 MHz c'est-à-dire passer aux ondes décimétriques. La conférence de Stockholm, réunie en 1962, a même fixé les normes des émissions de télévision pour l'Europe telles que le nombre de lignes (625), les largeurs de bandes de fréquences occupées, la puissance des émetteurs, etc. pour éviter les brouillages. Trois chaînes de télévision au maximum ont leur place réservée dans la bande des 470 à 942 MHz. Comme la France y transmet déjà les deuxième et troisième chaînes, il reste tout

(2) La fréquence d'un mégahertz correspond à une onde qui vibre un million de fois par seconde.



juste la place pour une quatrième chaîne mais pas pour une cinquième !

Les réseaux de télécommunications sont de plus en plus denses et la propagation des ondes est capricieuse. Ainsi, il arrive que lorsqu'il pleut dans une certaine région de la Bretagne, la station terrienne de Goonhilly en Angleterre, qui est en communication constante avec des satellites, voit ses émissions brouillées du fait de l'interférence des ondes « bretonnes » diffusées par les gouttes de pluie ! Les stations terriennes sont, en effet, très sensibles aux brouillages à cause de leurs amplificateurs de très haute qualité nécessaires pour capter les faibles émissions des satellites. Aussi, il existe autour de chaque station, une zone dans laquelle toutes les liaisons radioélectriques sont étroitement surveillées afin d'éviter au maximum les perturbations.

Les premières attributions de fréquences aux services spatiaux n'ont été faites qu'en 1963, à une époque où les services de terre étaient confortablement installés dans toutes les bandes de fréquence jusqu'à 10,5 GHz. En conséquence, ces derniers ont dû accepter le partage avec les télécommunications par satellite, et même, dans certains cas, abandonner des bandes étroites afin que certains domaines de recherche comme la radioastronomie bénéficient d'attributions exclusives !

Le problème de l'encombrement du spectre des fréquences n'est pas seulement technique, il est aussi politique : il s'agit que les pays s'entendent. Et il serait vain pour une nation d'acquérir un équipement radioélectrique quelconque si elle n'a au préalable obtenue une bande de fréquences. Le secrétaire général des Nations Unies, Kurt Waldheim, ne décla-

rait-il pas à l'université de Colombia en 1972 : « Ne pas reconnaître la primauté du politique sur la technique est un risque alarmant, surtout dans les télécommunications. »

La perspective du développement incroyable des liaisons radiospatiales, lié au succès des satellites géostationnaires, va sans aucun doute amener sans cesse une redistribution et une extension — dans la mesure où la technique suit — du spectre des fréquences. L'orbite géostationnaire présente, en effet, des avantages pratiques considérables pour les télécommunications : on n'a désormais plus besoin de « suivre » le satellite dans sa course puisqu'il reste toujours au-dessus du même point. Il est maintenu sur une orbite circulaire équatoriale à 36 000 km environ d'altitude, sur laquelle il se déplace avec une vitesse angulaire par rapport au centre de la Terre égale à la vitesse de rotation de la Terre. Il paraît donc en permanence immobile par rapport à la surface de la Terre.

Un million de communications sur un faisceau laser

Depuis que le premier satellite géostationnaire de télécommunications internationales, Early Bird, a été lancé en 1965, une quinzaine actuellement sont sur orbite⁽¹⁾. Tous les services radiodiffusion, radionavigation, météorologie, etc. ont des projets de satellites géostationnaires à l'étude : l'ère des télécommunications spatiales ne fait que commencer !

On parle beaucoup de radiodiffusion directe : les programmes de télévision seraient reçus directement par les téléspectateurs sans qu'ils soient, au préalable, rediffusés par les émetteurs des stations terriennes. La bande de fréquence, la plus basse disponible dans le spectre, autour de 12 GHz, lui a été attribuée en 1971 pour les trois régions ; mais la radiodiffusion directe n'est pas encore pour demain car il faudrait que tous les récepteurs du globe soient adaptés à cette fréquence ! L'introduction d'un service de radiodiffusion par satellite à des fins éducatives, pour les pays en voie de développement comme l'Inde, avait en principe l'appui du monde entier il y a deux ans.

Mais l'empressement manifesté pour insérer ces nouveaux services dans des bandes de fréquences déjà attribuées et utilisées par d'autres pays, ne fut pas aussi universel.

La technique spatiale a ouvert de nouvelles perspectives à l'homme. Mais en même temps, elle a encombré encore davantage le spectre des fréquences, en particulier dans la gamme des ondes décimétriques et millimétriques qui conviennent aussi aux faisceaux hertziens et à la radiolocalisation terrestres. En dix ans, la partie du spectre attribuée à des services spa-

tiaux a été multipliée par 35 !

D'après D. Wallenstein, éminente personnalité de l'université de Standford et qui participait au dernier colloque international des télécommunications en juin 1973 : « Tout le développement des télécommunications par satellite pour le téléphone et pour la radiotélévision est provisoire peut-être jusqu'en 1990-2000. Eventuellement, toute sorte de télécommunications qui peuvent être accomplies par câbles, etc. seront chassées de l'Espace. Resteront les innombrables utilisations qui ne peuvent être faites autrement : météo, navigation maritime et aéronautique, téléphone en « voyage », exploitation spatiale, ressources de la Terre, etc. c'est-à-dire les liaisons avec les mobiles. »

Ainsi nous n'avons parlé jusqu'à présent que des liaisons radioélectriques, mais il est évident que le monde des télécommunications se partage en deux techniques : les liaisons radio et les câbles. Bien sûr, l'avantage a été donné aux liaisons radio, car elles permettent de toucher un nombre considérable de personnes : il suffit qu'il existe en un point quelconque d'une couverture radioélectrique, un récepteur. Alors que les câbles ne réalisent que des liaisons point à point — ce qui coûte et coûtera cher ! Mais l'intérêt des câbles est que n'émettant aucun rayonnement, on peut théoriquement les multiplier à l'infini sans risques de brouillages...

Nous voilà rassurés momentanément sur l'extension des possibilités de transmission des informations. Lorsque l'air sera complètement saturé d'ondes, ce qui est déjà le cas dans les zones urbaines (où les radio-taxis par exemple, n'arrivent plus à obtenir de fréquences pour communiquer), il y a et il restera les câbles et leur version d'avenir, les guides d'ondes radioélectriques et optiques ; sans parler de la capacité de transmission des faisceaux « radio » ou des câbles qui augmente chaque année.

Mesurée en voies téléphoniques, la capacité de transmission des informations (téléphone, radio, TV, telex...) a plus que décuplé en moins de dix ans : le premier satellite de télécommunications internationales Intelsat I (ou Early Bird), offrait la possibilité de 240 voies téléphoniques contre 7 500 aujourd'hui avec les Intelsat IV ; et on annonce des satellites Intelsat IV A d'une capacité de 13 000 circuits.

Les faisceaux hertziens véhiculeront bientôt 2 700 voies par canal et on pourra en avoir 40 000 avec la même infrastructure en groupant les canaux. Et les câbles qui portaient 60 voies téléphoniques en 1940 en groupent maintenant 2 700 par paires coaxiales ; pour les liaisons intercontinentales, le futur câble transatlantique TAT 6 U.S.A.-France offrira 4 000 circuits en 1976.

En fait, on n'aura rien de trop du point de vue capacité de transmission. D'ici un an, les besoins en télécommunications (téléphone, telex, transmissions de données et d'images) mesurés en voies téléphoniques, atteindront en France

(suite du texte page 106)

(1) La durée de vie d'un satellite est d'environ cinq ans.

Les guides d'ondes rendront possible l'explosion des télécommunications



Le visiophone est un téléphone où on peut voir son correspondant. Première liaison interurbaine : en septembre pour le CNET entre Paris et Rennes.

	<i>Réseau public</i>		<i>Réseau loué par les P.T.T.</i>	<i>Importance du réseau total</i>	
	<i>Transmission</i>	<i>Coûts</i> <i>Unité de temps 4 minutes Distance : Paris-Marseille</i>	<i>Location mensuelle</i>	<i>1973</i>	<i>Perspectives 1985</i>
Téléphone	Réseau téléphonique	7 F (nuit 3,50 F)	4 134 F	5,6 millions de lignes	20 millions de lignes
Télex	Réseau télex	4,90 F (nuit 2,45 F)	1 855 F	41 000 abonnements	150 000 abonnements
Télécopie ou fac-similé	Réseau téléphonique	7 F (temps 4 mn) pour transmettre une page : 6 mn → 10 F	4 134 F	2 000 postes	100 000 postes
Transmission de données	50 à 200 bits/s	Réseau télex	4 90 F (nuit 2,45 F)	1 855 F à 2 370 F	12 500 terminaux concernant 300 entreprises
	1 200 bits/s	Réseau téléphonique	7 F (nuit 3,50 F)	4 134 F	
	2 400 à 9 600 bits/s	Réseau Caduccée spécialement créé	3,92 F (heures creuses 1,60F)	5 513 F	
Visiophone vitesse 6 Mbits/s	Liaisons visiophoniques		620 000 F	70 appareils	60 000 appareils

sur les artères les plus chargées, le chiffre de 15 000.

En effet, les demandes des divers services croissent à un rythme annuel effrayant : le téléphone à un taux de croissance moyen de 15 % pour le trafic interurbain et de 20 % pour le trafic international, le télex (transmission directe des messages écrits au moyen d'un téléimprimeur) au taux de 20 %, les transmissions de données (traitement de l'information à distance ou téléinformatique) au taux de 70 %, enfin les transmissions d'images (visiophone) au taux de 50 % par an !

Il semble cependant que l'imagination humaine trouve toujours des solutions. Le guide d'ondes circulaire véhiculant des ondes radioélectriques millimétriques pourra bientôt emmagasiner 100 000 voies téléphoniques ou des dizaines de programmes de télévision. Une liaison expérimentale de 10 km écoule déjà depuis 1971 entre Paris et la tour hertzienne de Meudon, une partie (960 voies) du trafic téléphonique de l'artère Paris-Lyon ; elle peut aussi transmettre un canal de télévision et des données numériques. Les difficultés de la technique du guide d'ondes résident dans sa réalisation et dans sa pose. Formé d'une hélice de fils de cuivre à spires jointives de 5 cm de diamètre environ, le guide exige dans sa construction des irrégularités inférieures à une dizaine de microns et l'alignement des diverses sections dans sa pose est très critique.

Enfin, la transmission des informations par faisceau laser permettra un jour d'écouler un million de communications simultanément, soit encore toutes les conversations téléphoniques qui ont lieu au même instant dans le monde !

Télécommunications contre déplacements

Ainsi, sautant le fossé des ondes radioélectriques dont les fréquences s'élèvent entre 300 et 60 000 gigahertz et qu'on ne sait pas exploiter pour communiquer, on se tourne vers les ondes optiques de fréquences supérieures à 60 000 GHz, c'est-à-dire les ondes micrométriques. Il reste à résoudre les difficultés de propagation et les problèmes d'atténuation du faisceau laser. Utilisé non pas comme un faisceau hertzien « à l'air libre », mais dans un guide d'ondes cette fois-ci optique (fibres de verre), le rayon laser sera la solution des besoins en télécommunications de demain.

Le rapide bilan précédent des possibilités de transmission permet d'affirmer que la capacité de transmettre des informations sera selon toute vraisemblance extensible. Le développement formidable des télécommunications ne fait en réalité que commencer. Les experts estiment que l'année 1970 dans l'ère des télécommunications représente l'équivalent de l'année 1920 dans l'ère des transports. Car les moyens d'information n'en sont pas encore aux limitations géogra-

phiques (trafic) que connaissent actuellement les transports. De plus, il est indéniable que les limitations technologiques imposées aux télécommunications n'auront rien de comparables avec celles imposées aux transports qui impliquent un mouvement physique d'objets (rapport sécurité/vitesse qui joue par exemple pour les véhicules).

Autrement dit, si les moyens d'informations ont contribué dans le passé à accroître la demande des transports, le schéma de cette interaction sera vraisemblablement renversé, d'ici les prochaines décades, vu qu'on arrive à un seuil de saturation (géographique et technologique) pour les transports. Et la société moderne qui tiendra compte de nouveaux facteurs écologique comme la qualité de la vie (environnement viable si les transports sont limités) ou économique comme la raréfaction des ressources énergétiques, se tournera tout naturellement vers les télécommunications.

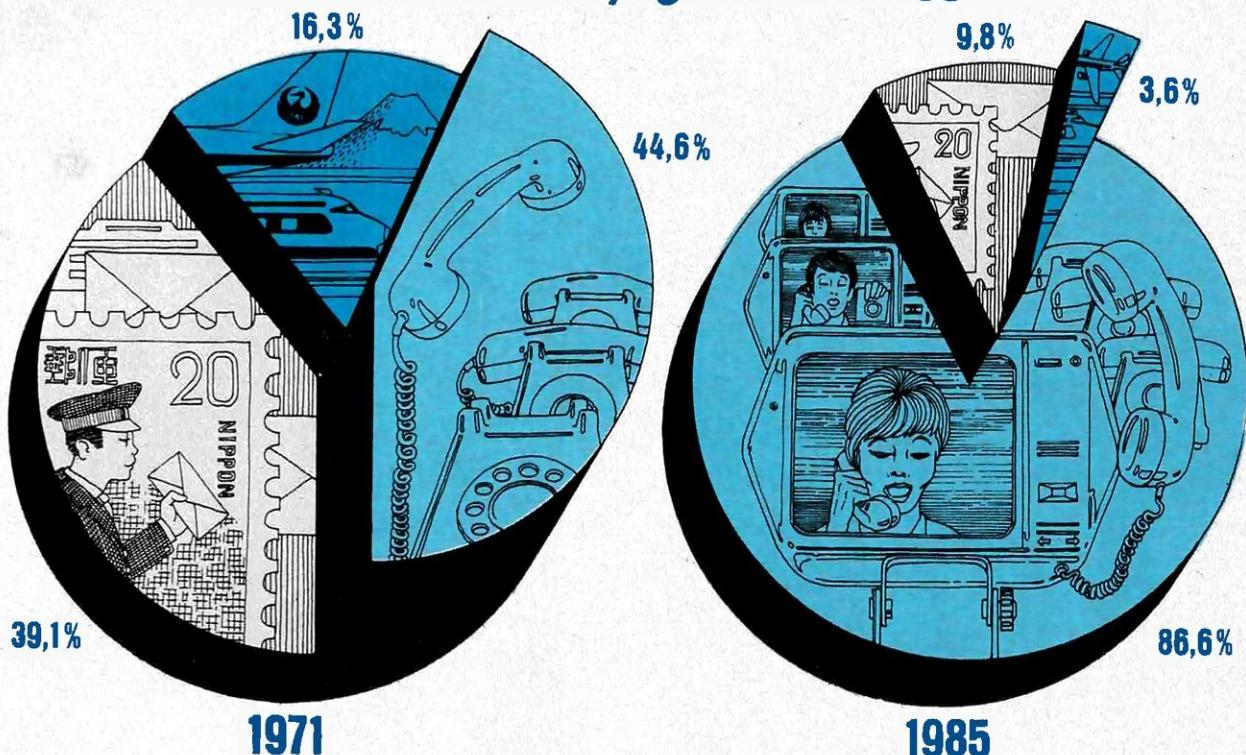
Dans quelle mesure les moyens d'informations viendront-ils se substituer aux déplacements ? Une première réponse a été donnée récemment par les Japonais. Les déplacements avec « flux d'informations » représentant 70 % des déplacements totaux au Japon, la N.T.T. (Nippon Telegraph and Telephone Public Corporation) a lancé voici trois ans une grande enquête au niveau de l'ensemble des établissements d'affaires japonais (voir dessin p. 107). Il s'est avéré que 1/6^e environ (16,3 % exactement) du trafic des affaires était assuré par les déplacements. Selon M. Teruaki Ohara, cette part, devrait être réduite à 1/10^e (9,6 % exactement) en 1985.

Cependant, le Japon étant un grand utilisateur du téléphone et vivant de plus en plus à l'heure de la téléinformatique, un renforcement des investissements en matière de télécommunications permettrait de réduire encore la part des déplacements dans le trafic des affaires à 1/28^e (3,6 % exactement). Ainsi le Japon, confronté plus que tout autre pays par des problèmes d'encombrements et de pollution et par des difficultés d'approvisionnement en énergie (c'est le pays qui dépend le plus de l'extérieur pour ses importations de pétrole) sera sans aucun doute la première nation à miser sur les télécommunications.

Aux Etats-Unis, des études de coûts ont été effectuées par M. Edward Dickson de l'Université Cornell, pour savoir à quel prix une conversation vidéophonique pourrait remplacer un déplacement d'affaires en avion ; pour des échanges entre villes d'un même fuseau horaire comme Boston, New York, Washington ou encore San Francisco, Los Angeles, San Diego, une conversation par vidéophone (ou visiophone) serait plus rentable qu'un déplacement en avion sur la base de 40 à 300 dollars l'heure de conversation vidéophonique, selon les distances ; mais pour les échanges entre New York et Los Angeles par exemple, séparés par 4 fuseaux horaires, en plus de l'inconvénient du décalage

Au Japon, dans 10 ans les télécommunications supprimeront les 3/4 des voyages d'affaires

Dessins Lacroix



L'explosion des télécommunications prévue au Japon : représentant 44,6 % du flux des informations en 1971, elles assureront 86,6 % des communications en 1985, réduisant ainsi la part des postes de 39,1 % à 9,8 % et la part des déplacements de 16,3 % à 3,6 %. Les voyages n'assureront plus que 1/28e du trafic des affaires en 1985 !

des heures de travail entre les entreprises des deux villes, les 3 premières minutes de conversation représenteraient 15 dollars ! Ce qui serait bien trop cher. Le rapport conclut en préconisant pour le territoire des Etats-Unis des liaisons Nord-Sud par visiophones et Côte Est-Côte Ouest par avions.

Au niveau européen, les premiers résultats de la grande enquête, organisée par la CEPT (Conférence des Administrations Européennes des Postes et Télécommunications), sur la possibilité d'utiliser les télécommunications comme substitut aux voyages d'affaires dans le cadre de chaque pays, seront connus en juin prochain. La France pour sa part a effectué les sondages auprès de 200 entreprises. Il s'agissait de définir le futur développement de la télecopie (transmission de documents écrits à distance) et du visiophone dans le cadre de la confravision ou vidéoconférence (réunions d'affaires à distance par l'intermédiaire du visiophone).

Une première liaison par visiophones entre Paris, Rennes et Lannion sera expérimentée en septembre prochain, par « l'autoroute électronique » de Bretagne (artère numérique de télécommunications à très grand débit d'informa-

tions). D'autre part, le CNET (Centre National d'Etudes des Télécommunications) a l'intention d'ouvrir dans deux ans, le premier service commercial de confravision entre Paris et Lyon, lorsque la nouvelle liaison numérique par câbles coaxiaux à très grande capacité de transmission Paris-Lyon sera en service : les industriels parisiens pourront discuter affaires avec leurs collègues lyonnais sans se déplacer.

Enfin on pourra réaliser en France, grâce à la transmission numérique et à la commutation électronique un réseau universel c'est-à-dire indifférent à la nature de l'information transmise : sons, images, données issues des ordinateurs.

C'est dans cette optique qu'est étudié le réseau numérique Hermès destiné à la transmission d'images et de données pour 1980. La transmission numérique (système MIC à modulation par Impulsions et Codage ou modulation logique par « tout ou rien » opposée à la modulation analogique classique) est particulièrement adaptée à l'écoulement d'un futur trafic de données issues des ordinateurs et dont l'importance ne fera que croître.

Annie HUMBERT-DROZ ■

Les machines de course des nouveaux cap-horniers :

Des « formule 1 » dans le désert ...

« Trop fort n'a jamais manqué », disait-on autrefois dans la marine à voile. Le banc d'essai du matériel qui caractérise aussi la course autour du monde a prouvé que les constructeurs avaient sous-estimé la force de la mer.

Ils sont rentrés ! C'est sans doute ce que devaient se dire les épouses de Cap Horniers au retour de leurs époux. Les nouveaux Cap Horniers, ceux qui n'ont couru que pour une course, sont bien rentrés en Angleterre d'où ils étaient partis voici maintenant huit mois.

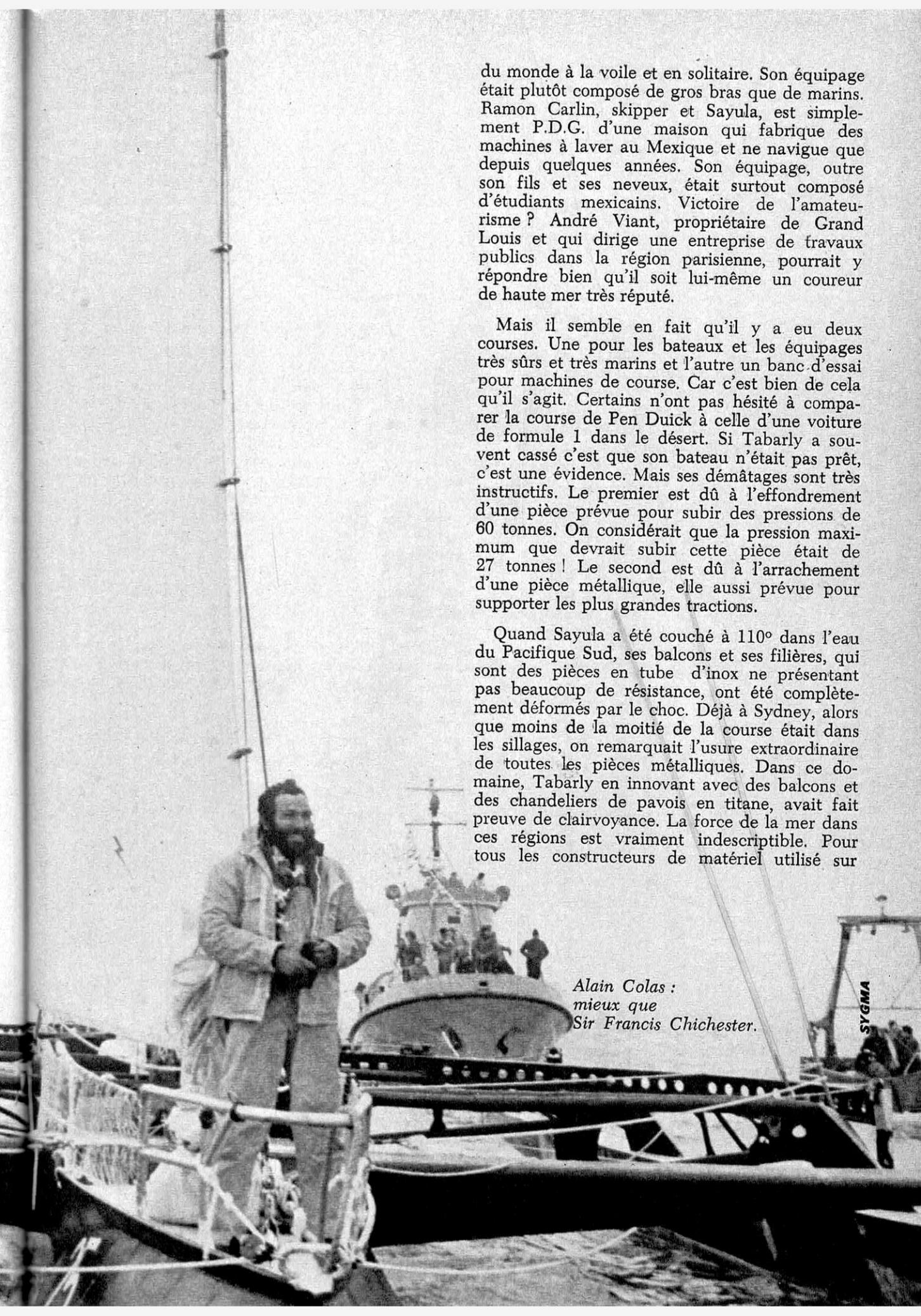
Leur sillage est lourd de 27 000 milles (plus de 50 000 km) de mers et de tempêtes, de joies et de peines et, sans doute, de beaucoup d'expériences humaines et techniques.

Sur le plan de l'expérience humaine, il semble que Tabarly et ses équipiers méritent un accessit. Malgré un bateau qui, bien qu'étant probablement le plus beau bateau au monde à ce jour, n'était pas réglé, ce qui a occasionné deux démâtages, l'équipage français ne s'est jamais découragé. Avec deux à trois semaines de retard sur les autres concurrents, Tabarly a toujours

continué, respectant les règles de course et essayant de faire un peu mieux. Si ce n'est du courage, cela ressemble au moins à une singulière persévérance !

C'est peut-être dans cette faillite des bateaux « prévus pour » que réside la grosse surprise de la course. Les favoris étaient Pen Duick VI, le bateau de Tabarly, et Great Britain II, celui de Chay Blyth. Les bateaux étaient frais émoulus des chantiers, taillés tout exprès pour cette épreuve. C'est un bateau de série, Sayula II, un Swann 65 de plan Stephens, qui remporte la course au classement général après une remarquable régularité dans toutes les étapes. L'équipage de Pen Duick était composé de marins chevronnés, habitués de courses, Tabarly lui-même n'en étant pas à sa première sortie. Chay Blyth, le skipper de Great Britain a déjà fait le tour





du monde à la voile et en solitaire. Son équipage était plutôt composé de gros bras que de marins. Ramon Carlin, skipper et Sayula, est simplement P.D.G. d'une maison qui fabrique des machines à laver au Mexique et ne navigue que depuis quelques années. Son équipage, outre son fils et ses neveux, était surtout composé d'étudiants mexicains. Victoire de l'amateurisme ? André Viant, propriétaire de Grand Louis et qui dirige une entreprise de travaux publics dans la région parisienne, pourrait y répondre bien qu'il soit lui-même un coureur de haute mer très réputé.

Mais il semble en fait qu'il y a eu deux courses. Une pour les bateaux et les équipages très sûrs et très marins et l'autre un banc d'essai pour machines de course. Car c'est bien de cela qu'il s'agit. Certains n'ont pas hésité à comparer la course de Pen Duick à celle d'une voiture de formule 1 dans le désert. Si Tabarly a souvent cassé c'est que son bateau n'était pas prêt, c'est une évidence. Mais ses démâtages sont très instructifs. Le premier est dû à l'effondrement d'une pièce prévue pour subir des pressions de 60 tonnes. On considérait que la pression maximum que devrait subir cette pièce était de 27 tonnes ! Le second est dû à l'arrachement d'une pièce métallique, elle aussi prévue pour supporter les plus grandes tractions.

Quand Sayula a été couché à 110° dans l'eau du Pacifique Sud, ses balcons et ses filières, qui sont des pièces en tube d'inox ne présentant pas beaucoup de résistance, ont été complètement déformés par le choc. Déjà à Sydney, alors que moins de la moitié de la course était dans les sillages, on remarquait l'usure extraordinaire de toutes les pièces métalliques. Dans ce domaine, Tabarly en innovant avec des balcons et des chandeliers de pavois en titane, avait fait preuve de clairvoyance. La force de la mer dans ces régions est vraiment indescriptible. Pour tous les constructeurs de matériel utilisé sur

*Alain Colas :
mieux que
Sir Francis Chichester.*

SYGMA

des bateaux, ce devra être une leçon. Quand, dans la marine à voile, on disait que « trop fort n'a jamais manqué », ce n'était pas seulement un dicton. On ne saura sans doute jamais l'effort exact qu'il faut prévoir.

Au cours d'une circum navigation dans les régions sub-antarctiques à bord de Damien, Jérôme Poncet avait calculé que quand son bateau dévalait la vague et qu'il se couchait dans le creux, sous la force de pression de la vague suivante, additionnée à sa propre vitesse, la tête du mât heurtait l'eau à une vitesse de 90 km/h !

La question n'est pas résolue de savoir s'il est valable de naviguer dans ces eaux, et en course, avec des bateaux tels que Pen Duick. Tabarly a la grande qualité jusqu'à présent de savoir lire les règlements et de trouver ce qui y manque. Chacun de ses bateaux est un trou dans le règlement des jauge de course et c'est comme cela que chaque Pen Duick est pratiquement une nouveauté pure. Si Tabarly ne fait pas avancer la technique, il fait au moins évoluer le règlement. Son Pen Duick III était une goélette parce que ce gréement bénéficiait d'un bon rating. Ce type de gréement a ensuite été pénalisé. Le V avait des ballasts de rappel, ce qui lui donnait un poids très faible par rapport à sa longueur. La VI, l'actuel, a une quille en uranium appauvri, d'une densité plus forte que le plomb. A poids de lest égal, il mouille ainsi beaucoup moins de surface sous l'eau, ce qui est un gain très appréciable. Malheureusement, on vient d'interdire l'usage de l'uranium pour le lest des bateaux !

Un seul homme à bord

Quant au Pen Duick IV, maintenant renommé Manureva, il vient aussi d'accomplir son tour du monde, mais en deux étapes. Le trimaran que Tabarly avait fait construire pour la course transatlantique était là mené en solitaire par Alain Colas. Une circumnavigation sur un trimaran n'est pas une petite affaire, mais quand l'équipage est réduit à un seul homme, cela touche vite à l'exploit.

En 169 jours de circum navigation, Colas a fait bien mieux que Sir Francis Chichester, qui avait mis plus de 200 jours, mais moins bien que le champion des clippers, Flying Clipper, qui courrait sur la route de la laine au siècle dernier portant 1 000 m² de surface de voiles. Que Colas ait été très vite, cela ne surprend pas avec un trimaran. Le trimaran offre, en effet, un rapport poids-surface mouillé très inférieur à celui des monocoques. Manureva ne pèse que 10 t pour une longueur de 20 m. Il n'a, en effet, aucun besoin de quille puisqu'il s'appuie, pour s'équilibrer, sur un des flotteurs. Mais qu'il n'ait pas pu prendre le record de la double traversée ne surprend pas plus. Le fait de la navigation en solitaire est une première explication : il est plus fatigant de penser seul à tout et, les jours

où le temps est très mauvais, il n'est pas question de rester des jours entiers de quart ce que peut se permettre un équipage où l'on se relaie.

L'autre danger qui menace un multicoque est sa propre vitesse ce qui peut paraître paradoxal. Le grand danger des navigations dans ces régions est l'état de la mer, presque toujours très grosse. Un bateau assez lourd dévalera à une vitesse prodigieuse les montagnes d'eau, mais son poids le freinera (Pen Duick VI a enregistré des départs au planning, c'est-à-dire la coque sortant de l'eau, à 24 nœuds, soit quelque 45 km/h). Un multicoque risque de foncer comme une bombe et, au lieu de remonter sur la vague suivante, de continuer sur sa lancée et de plonger dans la vague, faisant alors ce qu'on appelle sancir, c'est-à-dire chavirer cul par-dessus tête. Colas avait d'ailleurs essayé de prévoir et, éventuellement, de guérir cette triste éventualité. Pour prévoir, il avait équipé son trimaran de sortes de moustaches qui avaient pour mission de mieux s'appuyer sur l'eau et éviter au bateau d'enfourner. Pour guérir, une trappe avait été aménagée sous le plancher pour permettre au navigateur de ne pas se noyer avec son bateau si celui-ci se retournait. Car c'est un autre inconvénient du multicoque que de ne pouvoir, en aucun cas, espérer se redresser s'il chavire. Passé 90° de gîte, un multicoque est un bateau condamné. Le risque n'était pas mince, puisque plusieurs bateaux de la course ont effectivement trempé leur mât dans l'eau (parfois 110° de gîte) quand ils n'ont pas fait le tour complet. Mais l'instabilité même du monocoque lui permet le redressement, pas le multicoque.

Certains enfin ont dit que cette course avait démythifié les caps et les mers du Sud. Il est vrai que le Horn a été passé par tous les concurrents sans aucun problème, certains le virant même sous spinnaker, il paraît qu'il n'y fait pas toujours mauvais. Mais il aurait fallu enregistrer les commentaires de la plupart des concurrents à Sydney après la traversée de l'océan Indien. La mer avait été horrible, la mort avait été au rendez-vous. Personne ne songeait à en redemander. Il semble bien au contraire que cette course a prouvé que certaines réputations n'étaient pas surfaites. Que s'il y a de bonnes époques pour aller dans certains coins, il faudrait être littéralement fou pour s'y risquer n'importe quand. Il y a une nuance entre démythification et opportunité de navigation !

Les gens retiendront de cette course qu'elle a été la plus longue de toutes celles qui se courrent au monde à ce jour. Les spécialistes penseront peut-être à l'usure du matériel, aux coefficients de sécurité qu'il conviendra d'appliquer pour les bateaux. D'autres enfin penseront peut-être à la longueur et à l'usure pour les équipages et à l'effort humain dont ils ont dû faire preuve pour vivre huit mois en mer à la poursuite d'une victoire qui s'avère bien plus humaine que celle d'un éphémère trophée.

Jacques GRAVEND ■

6

le lait

Naturel, complet et présentant un équilibre parfait en protéines, matières grasses, sucres et minéraux, c'est l'aliment indispensable et irremplaçable du premier âge. L'industrie alimentaire, en traitant cette denrée éminemment fragile, lui



A. Justin

a fait subir le sort malheureux de bien d'autres aliments : en plus de résidus de pesticides et d'éléments radioactifs, la moitié des laits industriels contient aussi des traces d'antibiotiques !

UN CHEF-D'ŒUVRE DE COMPLEXITÉ UN MODÈLE DE PERFECTION ALIMENTAIRE

Comme tous les mammifères, l'homme ne peut pas se passer du lait. Dans sa petite enfance, sa survie est indissolublement liée à cette sécrétion physiologique dont on commence seulement maintenant, au prix d'innombrables travaux scientifiques, à percer peu à peu les secrets.

Aliment parfait du nourrisson, le lait n'entre dans le régime des adultes que pour une relativement faible part eu égard à ses grandes qualités nutritives. L'invention de la traite est d'ailleurs assez récente, puisqu'on ne peut la faire remonter qu'à la préhistoire la plus proche. Certaines civilisations l'ignorent encore presque totalement. D'autres, au contraire, reposent presque entièrement sur elle. Les Todas, pasteurs de l'Inde méridionale, les Bantous, les Hottentots ou les Zoulous de l'Afrique du Sud vivent presque exclusivement du lait de leurs troupeaux de buffles.

Dans les pays à haut niveau de vie, il constitue un aliment diversément apprécié, selon les traditions régionales et les goûts individuels. On lui reproche souvent d'être trop riche, ce qui est vrai, lorsqu'il vient s'ajouter à un régime déjà pléthorique. Aussi cherche-t-on aujourd'hui à favoriser sa consommation en mettant sur le marché des laits allégés, privés d'une partie ou de la quasi-totalité de leurs corps gras.

Les exigences de l'hygiène et les contraintes de la distribution à grande échelle dans les centres urbains de plus en plus peuplés ont définitivement fait disparaître le lait cru, en vrac, tel qu'on allait le chercher autrefois chez le crémier avec le pot à lait, et qui n'avait connu d'autre traitement qu'un écrémage plus ou moins licite ou, parfois, un mouillage tout à fait illicite.

Le lait que nous achetons aujourd'hui, sous conditionnement de carton ou de plastique, a connu des traitements industriels : pasteurisation à basse, haute ou ultra-haute température, homogénéisation, stérilisation, écrémage. Pourtant, n'en déplaise aux partisans de la nature à tout prix, lorsqu'il vient sur notre table, le lait est aussi pur (et souvent davantage) que lorsqu'il sort du pis de la vache.

Il n'empêche que les analyses de laboratoire font trop souvent apparaître qu'il contient plus d'un produit indésirable. Ce n'est pas la laiterie qu'il faut alors incriminer, mais la vache ou plutôt ce qu'on lui fait manger : pesticides, antibiotiques, retombées radio-actives... Etant donné le rôle fondamental joué par le lait dans l'alimentation des enfants, on comprend l'im-

portance de la tâche que se sont fixée, un peu partout dans le monde, les équipes de scientifiques et de techniciens qui travaillent à restituer au lait sa qualité primordiale et originelle : la pureté.

Unique aliment du nouveau-né chez les mammifères, le lait est un liquide physiologique sécrétré par les glandes mammaires de la femelle. C'est un mélange très complexe de matières grasses à l'état d'émulsion, de protéines à l'état de suspension colloïdale, de sucres spécifiques à l'état de solution vraie et d'eau. Il est, en outre, riche en calcium, en phosphore, en vitamines et en enzymes. Pour chaque espèce, il correspond exactement aux besoins de la croissance : plus la croissance d'une espèce est rapide, plus le lait est riche en éléments de croissance, protéines et sels minéraux.

Il faut 180 jours à un enfant pour doubler son poids de naissance. Il n'en faut que 60 au poulin, 50 au veau, 20 au chevreau et 15 à l'agneau. Aussi, les laits de jument, de vache, de chèvre et de brebis sont-ils plus riches en protéines et matières minérales que le lait de femme. De même, les animaux sauvages ont un lait plus riche en matières grasses et en extrait sec, parce que leurs besoins énergétiques sont plus importants que ceux des espèces domestiques.

La composition du lait varie également selon les races et les individus. La nutrition, l'état physiologique de l'individu, son âge, l'époque de l'année, l'abondance de la sécrétion, le stade de lactation, autant de facteurs qui modifient sans cesse la composition des laits d'une même espèce. Tout l'art de l'intervention humaine dans l'élevage laitier consiste à améliorer et standardiser cette production, ce qui n'est pas si simple car le vivant se plie mal à tout effort de nier sa diversité et sa variabilité.

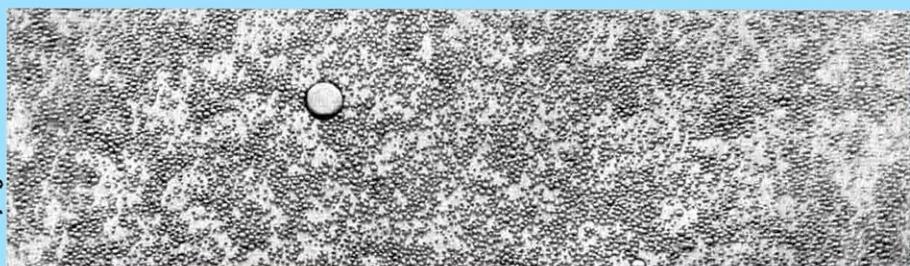
La composition du lait répond exactement aux besoins de la nutrition et de la croissance des petits mammifères. Rien n'y est inutile : tous ses composants ont une valeur alimentaire ou biologique. Ils résultent tous d'une synthèse naturelle (qui s'opère dans la mamelle), à partir d'éléments biologiques provenant directement de l'alimentation de la mère.

(suite du texte page 114)

La composition moyenne du lait de vache

Pour le lait de vache, on s'accorde pour considérer comme assez proches de la moyenne les teneurs et constituants suivants, les laits des autres espèces étant notablement différents.

F. Peyregne



Un globule de graisse dans une goutte de lait diluée et agrandie 200 fois.

A) EAU	870 g	d - acide citrique	2 g.
B) LIPIDES	39 g	e - iodé	0,275 mg
• glycérides		f - fluor	0,128 mg
a - palmitide	15,7 g	g - silice	2 mg
b - oléine	12,8 g	(Une partie du phosphore entre dans la constitution de composés organiques : caséine et phospho-aminolipides. La plus grande partie du soufre entre dans la constitution des protides).	
c - myristine	3,9 g		
d - butyrine	2,4 g		
e - laurine	1,0 g		
f - caproïne	0,9 g		
g - stéarine	0,7 g		
h - dioxystéarine	0,4 g		
i - capryline	0,2 g		
j - caprine	0,1 g		
(Ces glycérides se présentent sous la forme de glycérides mixtes). On signale également les acides gras suivants : acide décenoïque, acide tétradécenoïque, acide bénénique, acide céroïque, acide lignocérique.			
• phosphoamino-lipides			
lécithides et céphalides	0,35 g		
• stérols			
cholestérol	0,15 g		
La provitamine D est associée à ce groupe.			
C) PROTIDES	35 g	H) VITAMINES	
1 - caséine	30 g	• vitamines liposolubles	
2 - lactalbumine	5 g	vitamine A vitamine E	
3 - lacto-globuline		vitamine D vitamine K	
4 - fibrine		• vitamines hydrosolubles	
5 - mucoprotéine		acide ascorbique (vitamine C)	
D) GLUCIDES (lactose)	50 g	thiamine (vitamine B1)	
E) SELS (constituants minéraux et acide citrique)	9 g	riboflavine (vitamine B2)	
• bases		acide nicotinique (vitamine PP)	
a - oxyde de potassium	1,75 g	acide pantothénique	
b - oxyde de sodium	0,7 g	pyridoxine (vitamine B6)	
c - oxyde de calcium	1,70 g	biotine	
d - oxyde de magnésium	0,17 g	inositol	
e - fer	0,3 à 0,8 mg	tholine	
f - cuivre	0,05 à 0,57 mg	acide para-aminobenzoïque	
g - zinc	2 à 5 mg	citrine	
h - manganèse	0,03 mg	acide folique	
i - traces d'aluminium, bore, titane, vanadium, rubidium, lithium, strontium, trouvées par des méthodes spectroscopiques.			
• constituants acides		I) CONSTITUANTS DIVERS (traces)	
a - anhydride phosphorique	1,95 g	• gaz	
b - chlore	1 g	anhydride carbonique, azote, oxygène et autres gaz à l'état de traces.	
c - anhydride sulfurique	0,27 g	• composés azotés	
		a - urée	10 mg
		b - créatine	2 mg
		c - créatinine	1 mg
		d - acide urique	1,5 mg
		e - ammoniaque	2 mg
		f - acide aminés	traces

L'INTOLÉRANCE AU LAIT EST SOUVENT HÉDÉITAIRe

Malgré toutes ses qualités, le lait n'est pas également bien supporté par tous les individus, en particulier par les enfants qui sont allergiques au lait. Les intolérances apparaissent le plus souvent au moment du passage de l'allaitement maternel au lait de vache. Selon les techniques de dépistage employées, on découvre que 1 à 10 % des enfants sont atteints de cette forme d'allergie. Ce pourcentage augmente considérablement dans les populations d'enfants présentant par ailleurs certains états pathologiques. Ainsi, 5 % des enfants asthmatiques, 14 % des enrhumés chroniques, 25 % de ceux qui souffrent d'une allergie d'origine alimentaire et 40 à 55 % de ceux qui présentent d'autres manifestations allergiques sont également allergiques au lait. L'allergie au lait s'accompagne généralement de réactions à d'autres matières alimentaires, aux protéines d'origine animale le plus souvent. Elle se manifeste par différents symptômes qui peuvent intéresser le tube digestif (nausées, vomissements, douleurs, diarrhées, spasmes du pylore, coliques), la peau (eczéma, urticaire) ou le système respiratoire (rhinorrhée, asthme, bronchite, toux). Ces allergies sont souvent passagères. Lorsqu'elles apparaissent vers les premiers mois (entre 3 et 6 mois), elles atteignent leur intensité maximale entre 6 mois et 1 an, puis s'atténuent entre 1 et 3 ans, pour disparaître complètement entre 10 et 15 ans.

Dans certains cas, il suffit de changer de lait pour que l'allergie disparaîsse. On peut ainsi recourir au lait de chèvre ou de brebis à la place du lait de vache. Dans le cas où l'allergie est provoquée par la lactoglobuline, la viande de la même espèce que le lait incriminé doit aussi être éliminée, car elle contient les mêmes types de protéines. Si l'allergie est due à la caséine, tous les laits devront être évités et remplacés par des produits de substitution. Dans certains cas, un traitement de désensibilisation, comme dans les autres types d'allergie, est susceptible de donner de bons résultats. Il existe une toute autre intolérance au lait, provoquée, elle par l'absence dans l'organisme de la lactase intestinale seule capable de métaboliser le lactose du lait. Cette intolérance se signale par des troubles digestifs, des anomalies hépatiques et rénales, une altération du système nerveux central.

L'absence de lactase intestinale se rencontre, semble-t-il, chez un nombre très important d'individus. Dans les civilisations où le lait n'est jamais consommé après la période de sevrage, il semble même que l'alactasie soit la règle générale (97 % dans une population Thaï étudiée à cet égard). Ce qui explique que certaines populations d'Afrique ou d'Asie, par exemple, n'éprouvent qu'une reconnaissance modérée quand l'aide des pays riches se traduit par des dons de lait en poudre qu'ils ne peuvent pas supporter.

(suite de la page 112)

Les protéines, les glucides et les lipides absorbés par la mère sont transformés par elle en un aliment unique et synthétique parfaitement adapté aux besoins nutritionnels exacts de son petit. Quel est le mécanisme physiologique de cette adaptation ? Les savants en sont encore à se le demander. L'eau, les sels minéraux, les vitamines et peut-être certains facteurs encore inconnus ont aussi un rôle dans la nutrition et la croissance du petit, après avoir déjà joué un premier rôle, sous une autre forme, dans l'organisme de la mère qui les a absorbés dans ses aliments les a digérés, assimilés, en a tiré sa propre substance et l'énergie nécessaire à sa survie.

Un lait de vache moyen, un lait de « grand mélange » par exemple, obtenu par mélange de laits provenant de plusieurs exploitations, présente des caractéristiques assez constantes. Il renferme environ 87 % en poids d'eau (900 à 910 g au litre). Le reste constitue l'extrait sec (13 %), qui représente 125 à 130 g/l. Son poids spécifique est voisin de 1 032 g. A l'intérieur de l'extrait sec, on distingue la matière grasse (35 à 45 g/l) et l'extrait sec non gras. Celui-ci est essentiellement constitué de lactose (47 à 52 g/l), de matières azotées (caséine et albumine, 32 à 35 g/l) et de matières minérales (7,5 à 8,5 g/l).

Les matières azotées. La caséine rentre pour 27 à 30 g dans la composition d'un litre de lait, l'albumine pour 2,5 à 3,5 g, les globulines pour 1 à 1,5 g. Les acides aminés et les matières azotées non protéiques comptent pour 1 à 1,5 g.

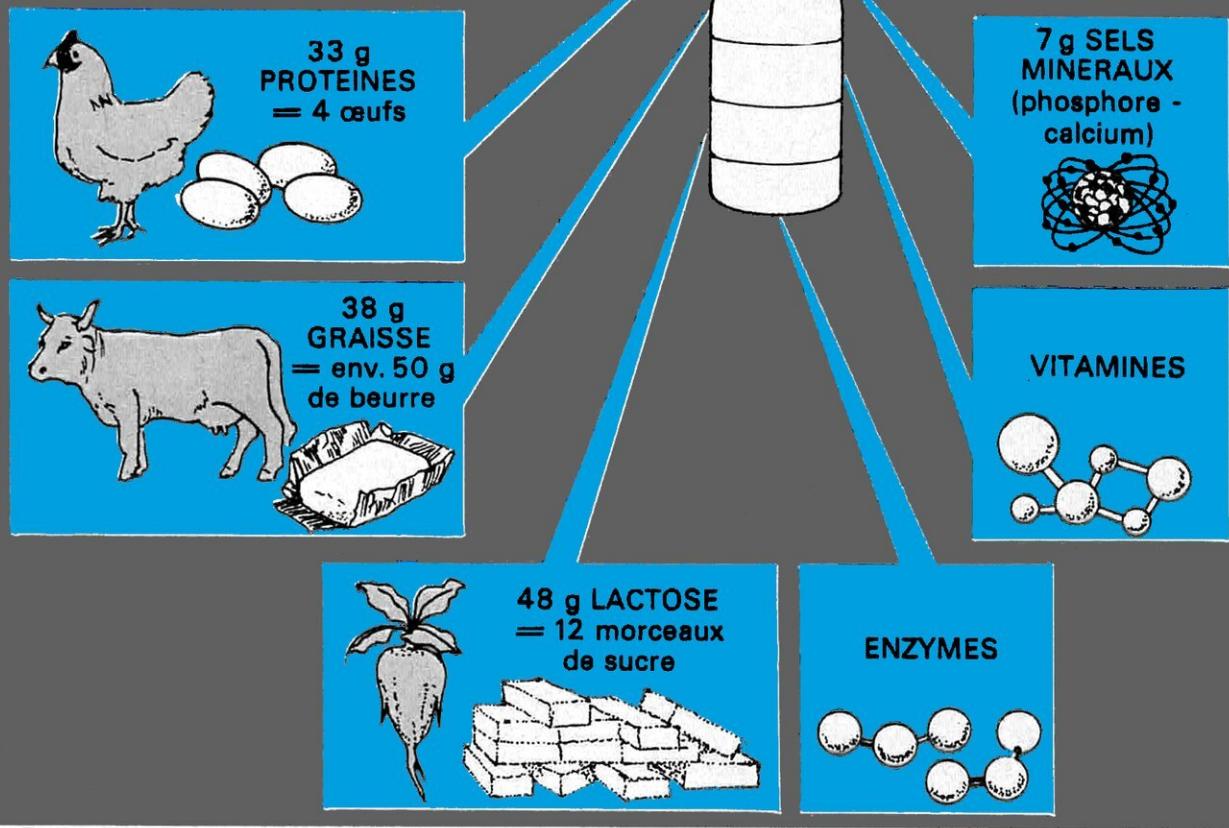
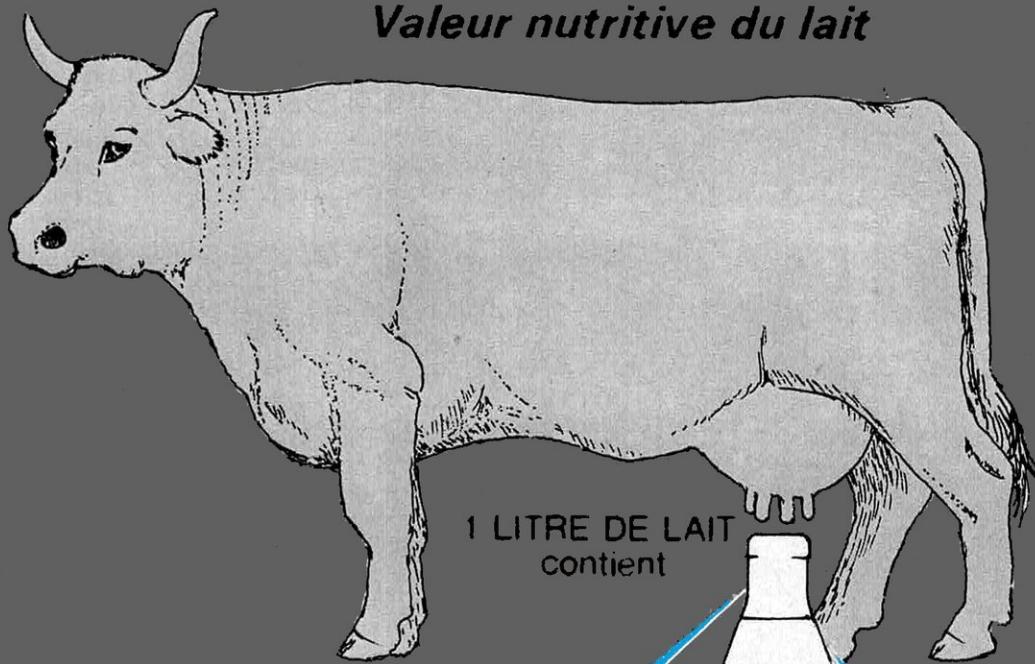
La caséine est une substance spécifique de la sécrétion lactée. Elle est précipitée par les acides, avec lesquels elle forme des sels et par la présure, et elle se combine aux bases avec lesquelles elle forme des caséinates. Elle est constituée de divers acides aminés dont 8 indispensables, parmi lesquels le tryptophane, la lysine et la leucine, qui présentent un grand intérêt biologique. L'acide glutamique, à lui seul, représente 10 à 20 % de la totalité des acides aminés.

Présente sous la forme d'un complexe constitué d'un sel de calcium (caséinate de calcium) et de molécules de phosphate de calcium, la caséine joue un rôle considérable dans la nutrition (formation du squelette et des dents grâce à l'équilibre phosphore/calcium). Fait déterminant pour la technologie du lait : la caséine « caille » sous l'action des électrolytes (acides ou sels). C'est à cette propriété que l'on doit de pouvoir faire les fromages.

C'est d'autre part le caséinate et les phosphates de calcium insolubles qui donnent au lait sa blancheur.

L'albumine et la globuline du lait se rapprochent de l'albumine et de la globuline du sang. La lactalbumine est beaucoup plus riche en lysine et tryptophane que l'albumine du sérum. Sa quantité varie beaucoup d'une espèce à l'autre (elle rentre pour 50 % dans la quantité de protéines du lait humain). Elle est dénaturée par la chaleur au-delà de 75°, ce qui implique des conséquences importantes sur le plan de la

Valeur nutritive du lait



J.-Louis Delplanque

technologie (traitement du lait par la chaleur, cuisson des fromages, etc.).

Les lactoglobulines jouent un rôle considérable dans les premiers jours qui suivent la naissance. Le colostrum, qui précède la première sécrétion lactée, est très riche en immunoglobulines, directement assimilables à travers la paroi intestinale du nouveau-né. Ce sont elles qui assurent la première protection du jeune organisme contre toutes les agressions microbiennes et infectieuses qui le menacent.

Les matières glucidiques (le lactose). Le lactose ou sucre du lait, est spécifique de la sécrétion mammaire. Pondéralement, c'est l'élément le plus important du lait (50 g/l). C'est aussi un de ses éléments les plus importants sur le plan nutritionnel, comme des travaux récents l'ont mis en évidence. Une fois réduit, le lactose donne du glucose et du galactose, assimilables par l'organisme, et de l'acide lactique, qui est rejeté. Cette métabolisation s'effectue dans le système digestif grâce à la présence d'une diastase.

tase spécifique que possèdent tous les jeunes animaux nourris à la mamelle, la **lactase**. On verra plus loin l'importance, chez certains individus, de l'absence de cette diastase.

Les matières grasses. On distingue les lipides simples (glycérides-stérides) et les lipides complexes (lécithines). Les lipides simples sont faits uniquement de carbone, d'oxygène et d'hydrogène. Ce sont principalement l'acide palmitique, l'acide stéarique et l'acide oléique (70 à 75 % des acides gras du lait). Plus de 40 % des acides gras du lait sont des acides gras insaturés, ce qui explique leur grand intérêt du point de vue

UN PEU DE LAIT EN POUDRE ET CET ENFANT SERAIT SAUVÉ...



La maladie de Kwashiorkor, un des plus graves syndromes de dénutrition, est très fréquente chez les enfants de 1 à 5 ans, dans certaines populations d'Afrique et d'Asie. Elle apparaît dans les régions où l'on ne dispose d'aucun apport de lait pour les enfants atteignant la période de sevrage, et elle se traduit par un spectaculaire amaigrissement, avec ballonnement du ventre, dépigmentation de la peau, perturbation du comportement et retard du développement mental. Pour prévenir l'apparition de ce mal redoutable, il suffirait à chaque fois d'un peu de lait en poudre.

dietetique (l'organisme métabolise de préférence les acides gras à chaîne carbonée courte, les acides gras à chaîne longue étant plutôt dirigés vers les graisses de réserve que vers une utilisation immédiate).

Les lipides du lait contiennent encore des phospholipides, auxquelles on doit l'apparition de certains goûts désagréables (goût de poisson). Elles contiennent aussi des stérols animaux (0,2 à 0,4 %) dont le plus connu est le cholestérol. Bien que peu nombreux, ces stérols peuvent présenter des inconvénients qu'il ne faut pas négliger.

Dans l'ensemble, les matières grasses du lait sont remarquablement plus digestes que la plupart des autres matières grasses, même d'origine végétale. Elles doivent cette particularité au fait qu'elles se présentent sous la forme d'une émulsion de fines goutelettes de 1 à 5 microns, qui ne nécessitent qu'un temps de passage relativement court dans l'estomac.

Les matières minérales. Le lait en contient de 9 à 9,5 g par litre. Ce sont des acides minéraux (phosphorique, carbonique), des acides organiques (citrique, lactique), des bases (potasse, chaux, soude et magnésie), des sels de cuivre, des sels de fer. Il contient surtout une grande quantité de calcium (1,1 à 1,25 g/l) et de phosphore (0,8 à 1 g/l). Le rapport du calcium au phosphore est donc très voisin de 1,8 qui est la valeur optimale du point de vue dietétique (Lucie Randoïn).

La richesse du lait en calcium en fait un aliment irremplaçable aux yeux des nutritionnistes. Néanmoins, le lait présente d'importantes carences minérales, en ce qui concerne le fer en particulier. Il est notamment déficient en fer et en éléments hématopoïétiques (qui participent à la production des globules du sang) et une alimentation purement lactée aboutirait obligatoirement à une anémie du jeune. Plus grave encore : on le soupçonne d'inhiber l'assimilation intestinale du fer.

Et l'on se demande si, dans les régions montagneuses carencées en iodé, il ne favoriserait pas la formation des goitres de la thyroïde.

Les vitamines. A peu près toutes les vitamines connues sont présentes dans le lait à un taux élevé par rapport aux besoins nutritionnels. Le lait est donc une source de vitamines à la fois complète et intéressante. On a l'habitude de distinguer ces biocatalyseurs permettant la croissance, l'entretien et le fonctionnement de l'organisme, selon qu'ils sont solubles dans les graisses ou dans l'eau. C'est particulièrement justifié en ce qui concerne le lait, qui contient les deux éléments en proportion naturellement variable, ou que l'on peut faire varier par des traitements appropriés (séparation du lait et de la crème).

Parmi les vitamines liposolubles, on note la vitamine A, antixérophthalmique, la vitamine E, antistérilité et la vitamine D, antirachitique.

Parmi les vitamines hydrosolubles, la vitamine C, antiscorbutique est particulièrement intéressante, surtout dans le lait de femme (un nourrisson alimenté au lait de vache, plus pauvre de ce point de vue, doit être supplémenté en acide ascorbique pour éviter tout risque de carence). La vitamine B₁ est présente en quantité suffisante pour protéger l'enfant du béri-béri, même si la mère est carencée (au-delà d'un certain seuil de carence, toutefois, la protection de l'enfant n'est plus assurée). Le lait est encore une source intéressante de vitamines PP, anti-pellagreuse, et B₁₂.

« Au total, conclut Adrian, auteur d'un ouvrage extrêmement complet : « Valeur alimentaire du lait » (1), bien que peu d'expériences soient consacrées à l'efficacité vitaminique du lait, toutes celles dont on dispose concluent à une utilisation parfaitement satisfaisante. De plus... l'expérience millénaire de l'alimentation infantile montre que les enfants recevant du lait de qualité normale sont à l'abri des carences vitaminiques, prouvant par là que les vitamines du lait permettent à elles seules la couverture des besoins du nourrisson. »

Les enzymes. Le lait contient encore des diastases dont certaines proviennent du lait avant la traite, et d'autres de l'activité des bactéries qui s'y trouvent. Elles ne présentent guère d'intérêt du point de vue de la nutrition, à la fois parce qu'elles sont détruites dans l'estomac, et parce que, dans la pratique, elles sont éliminées par le traitement thermique (pasteurisation) que subit le lait avant que nous le consommions. □

(1) *La Maison rustique, Paris.*

Indispensable à la croissance, le lait de vache est moins assimilable par le nourrisson que le lait maternel



Il n'existe pas d'aliment complet, au sens nutritionnel du terme, c'est-à-dire qui, à lui seul puisse fournir l'ensemble de la ration alimentaire aussi bien à l'adulte qu'à l'enfant. Le lait est cependant l'aliment qui se rapproche le plus de cet idéal inaccessible.

Indispensable à l'enfant en tant qu'aliment de croissance, le lait peut encore jouer un grand rôle dans l'alimentation de l'adolescent et de l'adulte.

Rien ne vaut le lait maternel, le seul qui soit parfaitement adapté aux besoins spécifiques du nourrisson. Cependant, il faut considérer avec réalisme ce fait sociologique qu'est la régression de l'allaitement maternel (cf *Science et Vie*, no 672).

En gros, plus le pays est riche et plus le niveau de vie est élevé, moins la mère accepte de nourrir elle-même son enfant. Les nourrissons sont donc de plus en plus élevés au lait de vache, malgré ses inconvénients : moins riche en albumines solubles de haute valeur nutritive, pauvre en vitamines, trop riche en sels minéraux, etc.

En outre, il est moins facilement digéré que le lait maternel. Heureusement, l'industrie laitière a réussi à mettre au point des laits en poudre qui, à force de traitements, présentent une bonne ressemblance avec le lait maternel. Cependant, chaque lait industriel a ses caractéristiques propres, et il importe, pour la santé du très jeune enfant, de découvrir lequel lui convient le mieux.

Au moment du sevrage, la transition de l'alimentation purement lactée à une alimentation à base de végétaux (légumes, céréales) et la chair animale (viande poisson) qui constitue l'essentiel de l'alimentation adulte dans nos régions, ne doit pas se faire brutalement, mais très progressivement. L'association farine-lait est particulièrement heureuse car l'un et l'autre corrigent leurs défauts réciproques.

Dans les pays sous-développés particulièrement défavorisés, le manque total de bouillies lactées ou de produits similaires, après le sevrage, est responsable de l'apparition du syndrome de Kwashiorkor. Le passage brutal à une ration riche en calories (glucides ou lipides), mais pauvre en protéines (en quantité et en qualité) provoque un déséquilibre calorico-azoté, entraînant une dépigmentation, le bal-

lonnement du ventre, une apathie et un retard du développement mental probablement irréversible.

De toutes façons, il est utile, voire indispensable, de maintenir un apport lacté pendant toute l'adolescence. De nombreuses études ont montré qu'aucun autre aliment ne joue un rôle aussi positif à lui seul dans la croissance. C'est d'ailleurs pourquoi il est systématiquement distribué aux enfants dans un grand nombre d'écoles.

Le lait n'est pas indispensable à l'adulte. Sa richesse en matières grasses, la présence de stérols dans celles-ci, peut conduire certains nutritionnistes à le déconseiller dans certains cas. Dans l'ensemble, les adultes consomment peu de lait sous sa forme originelle, lui préférant ses produits de transformation : beurre, fromage surtout. Il faut pourtant se rappeler que le lait fournit les protéines les moins chères.

Les vieillards économiquement faibles qui font leur repas d'un demi-litre de lait et d'une baguette de pain absorbent une ration à la fois complète et équilibrée. Ce qui ne les empêche pas d'aspire à manger de la viande et à boire du vin qui n'ajouteraient rien à leur ration, sinon du plaisir, ce qui est important car on ne mange pas pour satisfaire seulement des besoins alimentaires mais aussi des désirs.

Le lait, quels que soient ses mérites, est souvent considéré comme un aliment pas très gai, un peu trop fonctionnel. Surtout dans notre pays où, heureusement, il y a quatre cents fromages que l'on peut savourer avec autant de vins. Mais nous en parlerons dans le prochain numéro.

COMBIEN CONSOMMER DE LAIT PAR JOUR?

Enfants de 3 à 5 ans	500 à 700 cc
Enfants de 6 à 9 ans	500 à 750 cc
Enfants de 10 à 12 ans	500 cc
Adultes	350 cc
Femmes enceintes	750 cc
Femmes allaitantes	1 000 cc
Vieillards	500 cc

On peut remplacer la viande par le lait (1/2 litre de lait = 100 g de viande) mais on ne peut pas remplacer le lait par la viande, plus pauvre en calcium.

UNE LUTTE INCESSANTE POUR CONSERVER AU LAIT SES QUALITÉS NATURELLES

Depuis qu'il élève des animaux pour les traire, le pasteur se heurte au problème de la mauvaise conservation du lait. A l'origine, la fabrication des fromages n'était qu'une façon de mettre le lait en conserve. Aujourd'hui, on sait conserver le lait aussi longtemps qu'on le désire, de quelques jours à des dizaines d'années, selon les besoins.

Mais cela ne va pas sans le recours à des techniques très élaborées et sans cesse perfectionnées dont l'objectif est de mettre sur la table du consommateur le lait le plus sain et le plus nutritif, sinon le plus proche de ce qu'il était au moment où il est sorti du pis de la vache.

L'obtention de laits de qualité repose sur toute une série de processus qui vont de la sélection des bêtes laitières jusqu'à la distribution, en passant par la santé du bétail, l'hygiène de la traite, l'assainissement de la collecte, l'accélération du transport, le traitement thermique, le conditionnement stérile. A toutes ces étapes, des contrôles de laboratoire permettent d'exercer la surveillance nécessaire pour s'assurer que le lait répond bien aux exigences de qualité, telles au moins qu'elles sont définies par la loi et les règlements.

La qualité du lait dépend donc d'abord de la qualité (race, alimentation, état physique) et de la santé (absence de maladies contagieuses) du cheptel laitier. L'amélioration du bétail et la prévention des maladies transmissibles à l'homme sont donc l'objet d'une lutte acharnée de la part des producteurs et des entreprises qui collectent le lait.

Les qualités du bétail laitier sont largement dépendantes des facteurs héréditaires : comme la forme des cornes ou la couleur du pelage, la quantité et la qualité de lait que produit un animal dépend de son patrimoine génétique. Grâce aux registres du bétail (herd-books) sur lesquels sont consignés les qualités des descendants de tel ou tel reproducteur, on parvient à améliorer considérablement le rendement d'une race.

Le choix d'un bon reproducteur se fait maintenant le plus souvent sur examen des résultats de sa descendance. Ainsi, dans la méthode danoise, on choisit les taureaux selon l'examen de 20 de leurs filles. En France, on pratique souvent la méthode des couples mère-fille, qui consiste à comparer la production de vaches différentes, nourries dans les exploitations différentes, à celle de leurs filles, génisses issues d'un même géniteur mâle par insémination artificielle

et élevées dans les mêmes conditions. Pour être efficace, cette sélection doit s'appuyer sur des contrôles laitiers fréquents et précis.

L'alimentation du bétail joue évidemment un grand rôle. Il est indispensable que les graminées et les légumineuses, consommées par les vaches dans les herbages, soient riches en éléments chimiques divers nécessaires à l'élaboration du lait. La rotation des herbages, non seulement accroît leur rendement, mais améliore la qualité nutritive des fourrages.

Les vaches laitières, qui ne restent que quelques jours sur une même parcelle, consomment uniquement l'herbe jeune, riche en protéines. L'herbe plus âgée sera consommée par les autres animaux, ou destinée à constituer le fourrage hivernal, sous forme d'herbe séchée ou d'ensilage. La ration d'hiver des vaches laitières est maintenant très soigneusement composée, pour obtenir les meilleurs résultats. Le lait d'hiver cependant, n'a pas la même composition que celui de l'été. C'est pourquoi le beurre a tendance à devenir dur et cassant, en saison froide, alors qu'il connaît son maximum d'onctuosité lorsque la vache laitière est nourrie de fourrages verts et d'herbe.

L'architecture des étables, leur aération notamment, joue un rôle important, surtout dans la prévention de la tuberculose bovine. L'hygiène de l'étable conditionne évidemment la qualité et la propreté du lait. Depuis plusieurs années, on pratique de plus en plus ce qu'on appelle la stabulation libre. Les bêtes ne sont plus entravées dans leurs stalles, mais elles circulent librement à l'intérieur d'un bâtiment entièrement clos dans les régions froides, ou ouvert sur un ou deux côtés dans les régions plus tempérées. La traite s'effectue généralement mécaniquement dans une salle annexe où les animaux se rendent spontanément, pour y chercher leur ration de concentré.

Sur le plan de l'hygiène du lait, la traite mécanique, aujourd'hui très largement répandue, a posé plus de problèmes qu'on ne pouvait s'y attendre. La mise en œuvre de la machinerie qui constitue une installation de traite automa-

(suite du texte page 120)

Pollutions : nombreuses, élevées, alarmantes

Le lait n'est pas à l'abri des pollutions. Certaines matières, naturellement présentes dans le lait le plus pur, voient leur teneur s'accroître à la suite des traitements industriels (fer, cuivre, zinc, par exemple). Ce n'est pas le plus grave. Autrement inquiétante est la présence dans le lait de matières qui, normalement, n'y figurent pas du tout. Parmi celles-ci, les plus importantes sont les pesticides, les antibiotiques, les résidus radioactifs et les mycotoxines.

LES RÉSIDUS D'ANTIBIOTIQUES

Les antibiotiques administrés par voie orale passent très peu dans le lait, mais il y passent quand même : 12 heures après injection de 6 500 unités d'auréomycine par kilo de poids vif, on en trouve 12 unités pour 100 ml de lait. Après 24 heures, on en trouve encore 2,7 et 0,4 au bout de 2 jours.

Beaucoup plus dangereuse est l'application locale à la mamelle en cas d'infection (mammite). Le lait évacue jusqu'à 60 % de l'antibiotique administré, aussi, en cas de traitement de cette nature, doit-on écarter le lait pendant au moins une journée pour la mamelle, et plusieurs jours pour le trayon. Ce n'est malheureusement pas toujours le cas. Bien des producteurs ne se résignent pas à la perte que cette loyauté leur occasionnerait. Des études effectuées avec les moyens d'analyse ordinaires ont montré qu'au moins 5 % des laits commerciaux contiennent des antibiotiques. La variation saisonnière est très marquée : près de 8 % des laits contiennent des antibiotiques en hiver, contre 1,3 % seulement en juin et juillet. Ces chiffres sont bien en deçà de la réalité : si les analyses étaient faites avec des moyens ultrasensibles on découvrirait que plus de 50 % des laits contiennent des antibiotiques !

LES RÉSIDUS DE PESTICIDES

Les pesticides peuvent être absorbés par l'animal soit avec sa ration alimentaire, soit par inhalation après pulvérisation dans l'atmosphère, soit par application cutanée ou, très souvent, par léchage des parois de l'étable traitées aux insecticides. Les pesticides sont liposolubles, aussi une grande partie de ce qui a été absorbé par l'animal se retrouve dans les matières grasses du lait, soit aussitôt après l'ingestion, soit après stockage préalable dans les réserves de graisse de l'organisme. On a ainsi pu constater la présence d'heptachlore dans du lait 23 mois après qu'ait cessé l'administration de ce pesticide.

La plupart des pesticides organochlorés sont oxydés pendant leur transit chez la vache, aussi n'apparaissent-ils pas tels quels dans le lait, mais sous la forme dégradée de leurs métabolites (D.D.D. et D.D.E. pour le D.D.T., par exemple, ce qui n'empêche pas celui-ci d'être également présent). Sur 4 000 échantillons analysés, on a décelé le D.D.T. dans 90 % des laits pollués, le D.D.E. dans 43 %, le méthoxychloré dans 29 %, le D.D.D. dans 12 % et des pesticides non identifiés dans 5 %.

En France, on a décelé des insecticides dans 75 % des laits de la région parisienne, et 90 % des beurres, avec des taux pouvant atteindre 0,15 ppm pour le lait et 3,4 ppm de beurre. Dans le midi les pollutions sont plus importantes et peuvent atteindre 0,5 ppm dans le lait. Le danger pour le consommateur humain vient moins de la dose que de la répétition de l'absorption : les produits laitiers sont en effet d'usage quotidien aussi aboutit-on facilement à une concentration importante dans les réserves lipidiques.

LES RADIOÉLÉMENTS

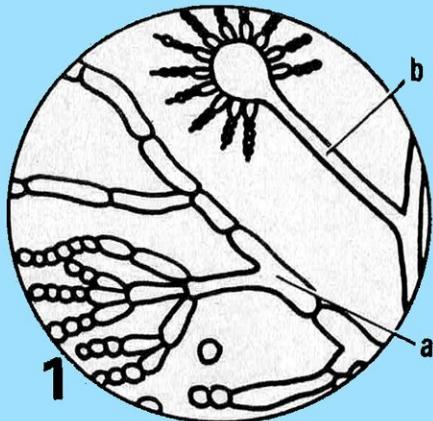
La multiplication, il y a dix ans, des explosions atomiques atmosphériques a conduit les scientifiques à s'intéresser de près au problème de la contamination des produits alimentaires par des isotopes radioactifs issus des produits de scission des bombes atomiques. Il ressort de leur travaux que le lait joue un rôle important dans la contamination de l'homme (la moitié de la contamination alimentaire). Il s'agit d'une contamination à travers un circuit long : l'isotope passe dans le sol, il est accumulé dans la plante puis dans l'animal qui s'en nourrit avant de passer dans le lait. Les taux rencontrés varient avec la nature de l'isotope, la capacité de la plante à le stocker, le climat, la fertilité du sol, la perméabilité de la glande mammaire à cet élément, etc. Ils dépendent aussi de l'espèce : le lait de femme, moins minéralisé, est moins sujet à cette forme de pollution. On trouve quatre fois plus de Caesium 137 dans le lait de vache que dans celui de la femme.

Le strontium 90 est sans doute le radioélément le plus dangereux en raison de sa longue demi-vie 28 ans) et de sa fixation sur les os, mais son action est atténuée par la présence du calcium. L'iode radioactif, qui passe très facilement dans le lait, est en revanche éliminé très rapidement.

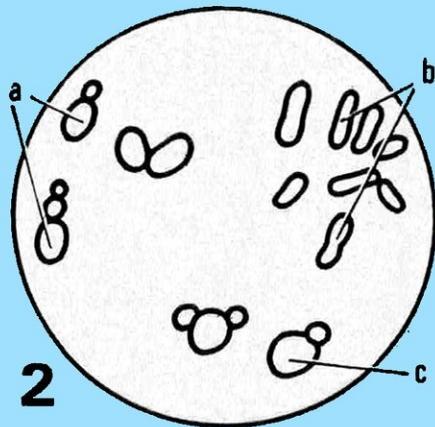
Quoique les retombées radioactives aient diminué, la contamination du lait continue à préoccuper les hygiénistes, à cause du rôle prépondérant du lait dans l'alimentation du jeune enfant. Des seuils de sécurité ont été proposés. Les doses officiellement tolérées sont largement supérieures à celles rencontrées dans le lait (bien qu'on ait une fois relevé des doses de radio-iode dans des laits allemands supérieures au maximum autorisé). Mais de nombreux auteurs contestent tout fondement aux seuils tels qu'ils ont été définis (Tamplin, Goofman).

LES MYCOTOXINES

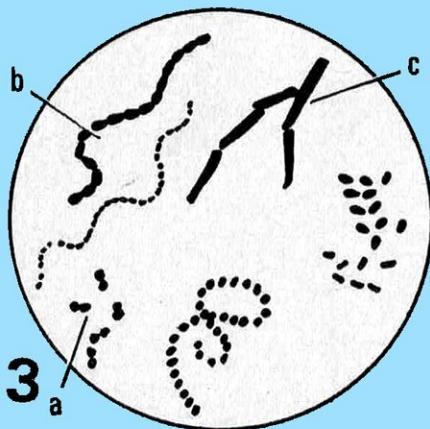
La découverte récente des aflatoxines, qui sont de redoutables cancérogènes, dans certains tourteaux fourragers et certaines céréales pose un problème sérieux sur lequel travaillent des équipes de scientifiques. Il est encore trop tôt pour savoir si le danger est réel. Mais on se demande si, dans les régions où les rations composées entrent pour une large part dans l'alimentation des bovins, on ne risque pas de voir apparaître des doses appréciables d'aflatoxines dans le lait.



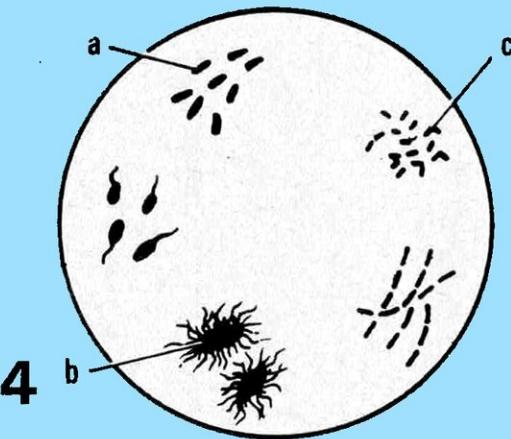
1



2



3



4

Microbes du lait: les bons et les nocifs

● A la sortie de la mamelle le lait de vache contient normalement un certain nombre de germes (ou microbes) qui peuvent être des **moisissures**, des **levures** ou des **bactéries**. La présence de ces micro-organismes n'est pas inquiétante en soi.

● **LES MOISSURES** (1) sont des champignons appartenant à divers genres, parmi lesquels *penicillium* (a) et *aspergillus* (b). Elles jouent un rôle important dans le processus de maturation du fromage.

● **LES LEVURES** (2), dont il existe plusieurs types : *saccharomyces* (a), *mycoderma* (b), *torula* (c) par exemple, sont des êtres unicellulaires qui ont pour principale propriété de transformer le sucre en alcool.

● **LES BACTÉRIES** (3 et 4) sont aussi des unicellulaires de formes diverses : sphère (coque), bâtonnet (bacille), virgule (vibrillon), spirale (spirille), auxquelles il faut ajouter quelques variantes. Il en existe une très grande variété. Certaines acidifient le lait, ce sont les **ferments**

lactiques et pseudo-lactiques (3), parmi lesquels *streptococcus lactis* (a), *streptococcus cremoris* (b), *thermobacterium bulgaricum* (c), etc. On peut aussi trouver dans le lait de nombreux autres bactéries appartenant aux groupes les plus divers, surtout si la récolte n'a pas été soignée. Parmi celles-ci, les **saprophytes** (4) dont : *bacillus subtilis* (a) *proteus vulgaris* (b), *propionibacterium* (c), etc.

A côté de ces microbes dont la présence en deçà des seuils quantitatifs fixés par la loi, est normale et ne fait courir aucun danger, il existe des **GERMES PATHOGÈNES** qui peuvent proliférer dans le lait à la suite de contaminations : bacilles du typhus, de la dysenterie, de la diphtérie, de la scarlatine, de la polyomyélite (d'origine humaine), de la tuberculose bovine, de la fièvre ondulante, de la fièvre de Malte, etc. (de provenance animale). La présence d'aucun de ces germes dans le lait de consommation n'est autorisée.

(suite de la page 118)

tique moderne multiplie en effet les occasions d'introduire des germes supplémentaires. Aussi les plus grandes précautions sont-elles impératives en ce qui concerne la manipulation et le nettoyage de la vaisselle laitière.

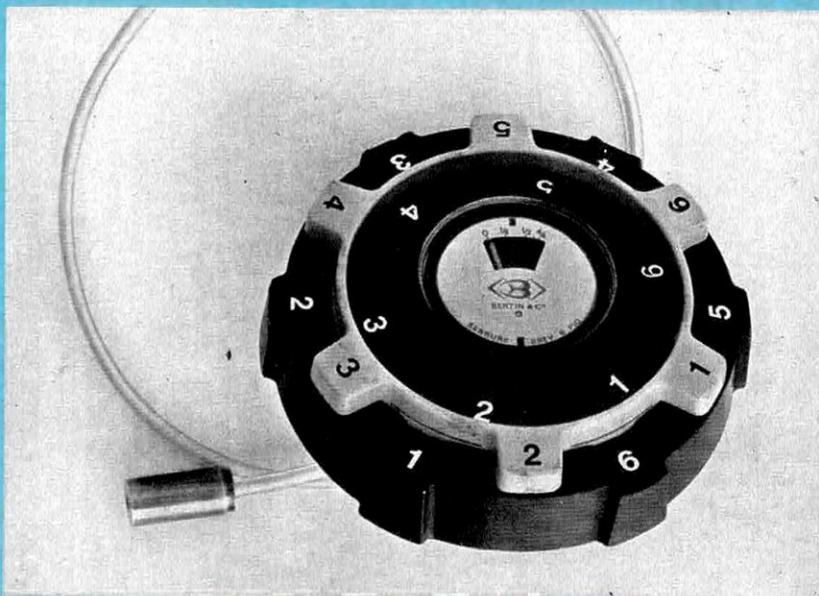
Pour éviter la prolifération des germes favorisée par la température du lait à la sortie de la mamelle (35-37°), on pratique de plus en plus

la réfrigération en vrac ou en bidon, aussitôt après la traite. Le maintien du lait à + 4 °C permet d'éviter le ramassage biquotidien, auquel les coopératives et les industriels du lait sont souvent astreints en été. Un ramassage tous les deux jours, par camion citerne réfrigéré suffit maintenant à transporter jusqu'à la laiterie un lait présentant toutes les qualités requises, afin

(suite du texte page 130)

INDUSTRIE

MOTO



Deux inventions en une : la jauge antivol sans clef

Compte-tours, indicateurs de vitesse, témoins de phares et de clignotants : les derniers modèles de motos sont équipés de tous les accessoires, fonctionnels ou décoratifs, dont l'on peut rêver. De tous... sauf de l'un des plus utiles : la jauge de carburant.

Jusqu'ici, les recherches avaient toujours échoué : les jauge électriques étaient trop coûteuses et difficilement adaptables ; les jauge à flotteurs et à tubes plongeurs rigides, inutilisables, les motos étant terriblement secouées. Si bien qu'aucune moto, pas même la plus sophistiquée et la plus chère, ne pouvait indiquer à son pilote si le réservoir de carburant était aux 3/4 plein, ou aux 2/3 vide. Un chercheur français, M. Bernard Piq vient d'apporter une solution à ce problème. Et il fait d'une pierre deux coups, en présentant une jauge solidaire d'un bouchon anti-vol sans clef.

La réalisation de l'ensemble a été confiée à la Société Bertin et Cie, qui en a conçu la jauge, suivant le design établi par la Compagnie de l'Esthétique In-

dustrielle Raymond Loewy France.

L'originalité de la jauge est d'être souple et pneumatique. Elle peut indiquer la hauteur d'un liquide quelle que soit la forme du réservoir, dans la mesure où elle est préalablement étalonnée. Pour obtenir l'information, il suffit, d'un doigt, d'appuyer sur le cadran-bouton poussoir qui se trouve au centre du bouchon anti-vol. Cette information s'inscrit sur le cadran, gradué ou coloré, pendant un délai suffisamment long (plusieurs secondes) pour en permettre la lecture en toute sécurité.

Le bouchon anti-vol se présente sous la forme de 3 couronnes marquées de chiffres et dotées de repères qui entourent le cadran central. L'utilisateur choisit

sa combinaison en face d'un repère déterminé et il la fixe à volonté en jouant lui-même sur l'envers des couronnes. Lorsqu'il la reproduit, la tête du bouchon devient solidaire de l'embase (organe de fixation sur le réservoir), qui comporte pas de vis ou baïonnette, et il peut alors, en saisissant la couronne extérieure parfaitement préhensible, visser ou dévisser le bouchon à volonté. Au contraire, lorsque la combinaison est brouillée, la tête du bouchon tourne librement autour de l'embase.

Il existe, certes, de nombreuses serrures à combinaisons. C'est la particularité de celle-ci — déjà primée aux salons internationaux d'inventions de Nancy, Nuremberg et Bruxelles — que de conserver un alésage libre au travers du mécanisme des combinaisons.

Le bouchon de réservoir anti-vol sans clef avec jauge de carburant sera prochainement commercialisé. Sa facilité de fabrication et le soin avec lequel il a été conçu permettent de penser que son prix public restera très accessible, comparativement au prix actuel d'un bouchon de réservoir anti-vol à clef, mais sans jauge de carburant.

Avec ou sans jauge, la serrure à alésage libre peut être appliquée à tout ce qui comporte un mouvement de rotation, à tout organe de fermeture et d'ouverture possédant un axe.

Aussi, après l'étape « moto », rien n'empêche d'envisager l'application de ce procédé, qui est protégé par un réseau de brevets internationaux, aux engins de chantiers, aux véhicules agricoles, aux bouchons de containers, de flacons ou de récipients de laboratoires, etc.

Rien n'empêche, non plus, d'en faire un bouton de porte anti-vol pour les voitures ou pour la maison, qui supprimera serrure, clef et poignée de porte...



Aussi vif qu'une guêpe

« WASP », cela signifie « guêpe », mais aussi, désormais « Williams Aerial Systems Platform », cet engin volant, pour une ou deux personnes, conçu par la Société américaine Williams Research Corporation.

D'une autonomie de 30 minutes, Wasp peut dépasser les 95 km/h. Il décolle verticalement, accélère très rapidement et est extrêmement maniable.

Pour l'instant, Wasp reste réservé à la Marine américaine.

ENVIRONNEMENT

Ce ne sont pas les idées qui manquent ...

... en matière de lutte contre la pollution et de protection de l'environnement. (Presque) tout a été suggéré, depuis les micro-ondes jusqu'aux fibres d'écorces, pour protéger, purifier, traiter ou recycler. C'est ainsi qu'une firme britannique d'études de marchés, OVUM Ltd., a pu recenser 2 000 brevets pour le traitement des eaux résiduelles et la réduction de la pollution de l'air et 600 références bibliographiques concernant la lutte contre les oxydes de soufre.

A côté de l'utilisation des ultrasons, de l'ozone, de l'électrodialyse, quelques idées, parmi tant d'autres : en Californie, un groupe d'inventeurs se propose de placer un transducteur ultrasonique dans une ligne d'écou-

lement liquide en vue de décomposer les produits chimiques sensibles au cisaillage et les micro-organismes par vibrations soniques. A Miami, un certain M. Wallace P. Allen suggère de stériliser les eaux résiduaires

en les soumettant à une radiation de micro-ondes d'une intensité telle « qu'elles détruiront les bactéries non seulement par la chaleur induite dans les eaux résiduaires brutes mais aussi par l'effet oscillant des radiations sur les organismes ».

Une autre proposition porte sur la densification magnétique des eaux résiduaires en les coagulant et en ajoutant des agents magnétiques pesants afin que l'on puisse clarifier le liquide par application d'un champ magnétique.

Le monde entier est préoccupé par la protection de l'environnement et propose des solutions. Mais ce sont les Japonais et les Américains les plus inventifs. N'appartiennent-ils pas, aussi, aux deux pays où l'industrialisation a été poussée à ses limites les plus extrêmes ?

Les voitures standard européennes de demain...

... Seront testées, au cours des prochains mois, notamment sur la ligne Paris-Francfort. Plusieurs prototypes viennent d'être présentés à Bâle par Eurofima, c'est-à-dire par la Société Européenne pour le Financement du Matériel Ferroviaire, qui a pour mission de permettre la réalisation d'achats en commun de matériel par appels d'offres. Ces voitures standard européennes pour voyageurs sont destinées aux réseaux de chemins de fer de France, Allemagne de l'Ouest, Belgique, Italie, Suisse et Autriche. Elles ont été conçues par un groupement de quatre firmes : Alsthom, Groupe Brissonneau (France), la Bruggeoise et Nivelles (Belgique), Fiat (Italie), Linke-Hofmann Busch (Allemagne).

Sur le plan des aménagements intérieurs, toutes les voitures sont climatisées ; les compartiments ne comprennent que 6 places ; les sièges, résultant d'études ergonomiques et anthropométriques, sont individuels et peuvent être allongés pour former une couchette ; les appuie-têtes, individuels, sont réglables ; l'éclairage, obtenu par un tube fluorescent, se complète par des lampes de lecture individuelles ; les revêtements intérieurs des parois et des cloisons sont en panneaux stratifiés aux teintes claires, s'harmonisant avec celles des sièges et des rideaux ; les plafonds sont insonorisés.

Les tests portent sur différentes variantes de ces voitures (décoration et fauteuils classiques à l'allemande, ou modernes à la française, boogies, freins, systèmes de fermeture des portes, etc.).

D'ores et déjà, Eurofima a passé commande de 500 voitures qui sortiront des ateliers des constructeurs sitôt les tests effectués, au début de 1976. Les réseaux français, allemand, italien et autrichien, recevront chacun 100 voitures, le réseau belge 80, le réseau suisse 20.

Prix (actuel) de chaque voiture : environ 600 000 F suisses — près d'un million de francs français.

Pas de « famille symétrique » pour les P.D.G.

Précisons tout de suite que cela se passe en Grande-Bretagne et que toute transposition hâtive serait risquée... L'animal préféré des P.D.G. est d'abord, de très loin, le chien, viennent ensuite, presque à égalité, les poissons rouges et les chats, enfin, très loin derrière, les lapins, les tortues, les cobayes et les poissons tropicaux.

Leur sport favori est la natation, devant le golf, la voile et le tennis, puis le ping-pong, la pêche, l'escrime, le tir à l'arc et la chasse.

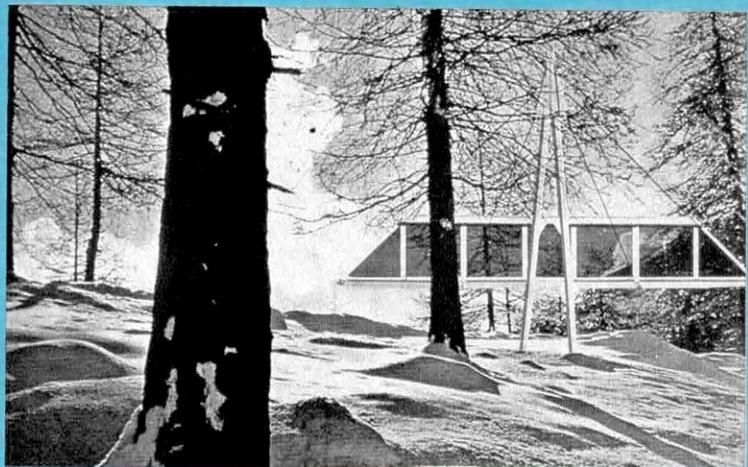
Pour deux tiers des P.D.G., le travail prend le pas sur la vie familiale (c'est également le cas pour 50 % des cadres et des professions libérales, mais pour seulement 25 % des travailleurs des autres catégories socio-professionnelles).

Si bien que les P.D.G. restent à l'écart d'un phénomène baptisé « famille symétrique », qui prend de plus en plus d'ampleur. Dans les ménages mariés jeunes, n'ayant pas de famille nombreuse, les femmes sont libérées tôt de la grossesse et des soins à donner aux enfants. Elles recherchent l'égalité à la maison et la satisfaction d'un travail à

l'extérieur. Les hommes prennent part aux travaux de la maison et le foyer devient le centre de la vie du couple. Le rôle des maris est donc moins net. Ils apportent une contribution importante aux activités ménagères et passent la majeure partie de leurs loisirs chez eux.

Ce nouveau style de vie a pris naissance chez les cadres moyens. Il s'étend maintenant aux différentes couches de la société, sauf à celle des P.D.G. Bien sûr, ces derniers ont tout de même certaines compensations : neuf femmes sur dix de P.D.G. ont du personnel, plus d'un quart possède des résidences secondaires, plus d'un quart également (six fois plus que chez les cadres et les professions libérales), sont propriétaires d'un bateau.

CONSTRUCTION



La maison arbre

Elle a été présentée par une équipe d'architectes italiens. De structure résolument géométrique, elle s'incorpore à tous les paysages.

Elle utilise l'acier (portique, ossature et câbles) et le verre. Elle est conçue comme une structure préfabriquée et démontable. On y accède par un escalier du type échelle de coupée. De quoi rêver. Peut-être à l'abri caïfeutré, bien distinct du milieu extérieur et rassurant que constituent les maisons traditionnelles...



Évacuation sanitaire : l'hélicoptère plus sûr que l'ambulance

« En dehors des qualités propres de l'hélicoptère : vol stationnaire, décollage et atterrissage sans vitesse par rapport au sol, les évacuations aériennes sont bien mieux supportées par les malades graves qu'un transport en ambulance automobile », constatait récemment le Dr Poisvert, directeur adjoint du Service d'Aide Médicale Urgente (S.A.M.U.) de Paris, lors d'un débat sur l'avenir de l'hélicoptère en France.

Pourquoi ? Parce que des mesures comparatives prouvent qu'en automobile, le patient est soumis, en même temps, à des accélérations verticales, transversales et tête-pied pouvant aller chacune jusqu'à 4 g. « Or ces accélérations sont très nocives pour les malades graves, car non seulement elles entraînent des déplacements plus ou moins importants et brutaux de la masse sanguine, mais encore elles peuvent entraîner, par tiraillement, des vibrations et faire entrer en résonance le cerveau et le cœur. »

En hélicoptère à turbine, au contraire, on n'enregistre que deux séries d'accélérations simultanées et leur maximum ne dépasse pas 2 g. Comme la miniaturisation des appareillages de réanimation est aujourd'hui telle qu'ils trouvent place sur le brancard autour du malade, l'hélicoptère est ainsi « l'une des meilleures ambulances qui

existent, irremplaçable dans certains cas ». Restent les problèmes du coût et des contraintes de sécurité imposées par la législation actuelle, ces dernières semblant devoir être revues.

En marge de ce débat s'est déroulée, en plein cœur de Rueil-

Malmaison, devant la caserne et le long de la Nationale 13, la première présentation publique en France du « Kopter-Pad », illustrant les possibilités nouvelles de transport et de sauvetage qu'apporte ce matériel. Rappelons (*Science et Vie*, n° 671, d'août 1973, p. 117) qu'il s'agit du premier héliport démontable au monde, que 4 hommes et 48 heures suffisent à installer, opérationnel par tous temps et s'adaptant à tous les terrains, même s'il s'agit de sol naturel, de toits d'immeubles ou d'eau (plate-forme flottante équipée d'une quille stabilisatrice remplie de mercure).

Son prix varie de 80 000 F pour le plus petit modèle à 150 000 F pour le plus grand, contre 400 000 à 500 000 F pour un héliport classique.

TÉLÉPHONE

Tous les records

Un million cinq mille équipements téléphoniques automatiques d'abonnés ont été mis en service en 1973. C'est la première fois que le cap du million des équipements installés en une année est franchi. Autres records : en 1973, le nombre total des circuits interurbains automatiques en service a augmenté de 28 % (108 à 139 000) et la longueur des liaisons hertziennes de 27 % (7 700 à 9 800 km).

Las ! En 1973 un autre record a été battu : pour la première fois, les demandes en instance ont aussi dépassé le seuil du million...

Effets de la pollution sur les voies respiratoires...

128 décès directement ou indirectement liés à la pollution des voies respiratoires sont enregistrés annuellement pour 100 000 habitants dans la région lorraine, alors qu'on n'en compte que 62 dans le Sud de la France, et que moins de 10 décès pour 100 000 habitants sont dus à la tuberculose.

Selon l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (Inserm), cette différence entre l'Est et le Sud provient, en dehors des facteurs climatiques, d'une industrialisation, d'une pollution domestique et d'une pollution automobile plus fortes.

...et sur le matériel électrique et électronique

La pollution atmosphérique n'effectue pas seulement ses ravages sur l'homme, les animaux, les végétaux et les bâtiments. Le matériel technique est, lui aussi, soumis à ce phénomène, qui accentue son usure. Et notamment le matériel électrique et électronique de plus en plus miniaturisé, de plus en plus compact, aux fonctions de plus en plus complexes, et donc extrêmement sensible aux pollutions de l'air.

C'est ce qui a conduit la firme Siemens à élaborer de nouvelles méthodes de contrôle permet-

Publicité : l'équivalent de 6000 logements

L'an dernier, les promoteurs privés ont consacré 290 700 000 F à la publicité de leurs opérations, indique la Revue Technique des Constructeurs Promoteurs.

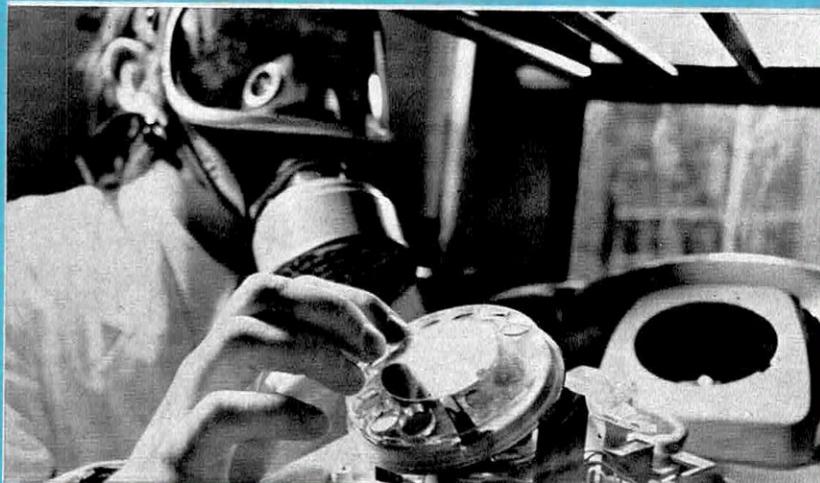
194,2 millions sont allés à Paris, 96,5 à la province, 228,5 millions ont été consacrés aux immeubles collectifs, 62,2 aux maisons individuelles.

D'une année à l'autre, le budget des promoteurs a augmenté de 26 %. Il représente l'équivalent en valeur de 6 000 logements H.L.M.

tant d'obtenir des informations précises sur le comportement du matériel et, partant, de prendre dans les plus brefs délais les mesures de protection indispensables.

On ne se contente plus de tester le matériel électrique et électronique dans les conditions climatiques les plus sévères (froid vif, forte chaleur, humidité élevée, sous pression...). Désormais les commutateurs, les connecteurs, les circuits imprimés, les relais et composants de téléphones (notre photo) sont également exposés, par exemple pendant 5 jours à 6 g/m² et par jour de poussière (une poussière spéciale, de test, constituée de grains inférieurs à 5 µ et comprenant 3 % de fines particules de coton, qui reproduisent l'usure naturelle des vêtements...) ; pendant 10 jours sous 10 ppm (partie par million) d'anhydride sulfureux ; et pendant 10 jours encore, sous 1 ppm d'hydrogène sulfuré.

De nouvelles normes sont ainsi en train de naître, celles de l'âge de la pollution, qui devront se généraliser très vite. Ainsi le matériel, lui, pourra résister. Mais l'homme ?



AGRONOMIE

De plus en plus champêtre la France importe son gazon

9 000 tonnes de semences de gazon auront été importées l'an dernier (contre 4 000 tonnes il y a environ 5 ans), ce qui représente une dépense de 30 millions de francs.

Responsables de ce déficit : la nostalgie des citadins pour un certain « retour à la nature », l'explosion des résidences secondaires... et l'enherbement des berges d'autoroutes. Au total, 30 000 ha de territoire français sont actuellement recouverts de gazon.

Après dix ans de travaux, les chercheurs de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) ont abouti à la conclusion que, compte tenu des sols et des conditions climatiques, deux espèces sont particulièrement adaptées au territoire français : le « fétuque rouge » pour sa valeur esthétique, et le « ray grass » anglais pour sa bonne résistance au piétinement.

La mise au point de techniques d'hybridation devrait permettre, prochainement, d'améliorer les qualités de ces espèces. L'un des gros soucis des chercheurs de l'INRA est désormais celui des régulateurs de croissance, capables de freiner la pousse trop rapide de certains gazons. Car s'il est reposant de contempler sa pelouse, il est fatigant de la tondre...

DÉCHETS RADIOACTIFS

(suite de la page 37)

des grès aquifères est envisagée et des études théoriques là-dessus sont en cours. On injecte actuellement des déchets liquides d'une radioactivité de 1 curie dans des puits forés à cet effet. Mais les travaux à venir pourraient porter sur des liquides d'une radioactivité de 10 curies par litre. Les problèmes évidents de la génération de chaleur et du transfert hors de la zone d'élimination ont fait l'objet d'études détaillées et les problèmes des interactions chimiques entre les solutions de déchets et les minéraux qui constituent les couches rocheuses sont également à l'étude.

Le développement de systèmes de re-traitement de combustible complètement anhydre se base sur les caractères volatils des hexafluorures d'uranium et de plutonium. Les produits non volatils de la fission peuvent être fixés sous la forme de masse solide, tandis que les hexafluorures cités plus haut sont éliminés. Sous l'effet de flux supplémentaires, les produits de fission aboutissent à un solide stable et insoluble à taux de filtrage relativement bas. Bien que les études théoriques indiquent que l'on pourrait produire de tels solides d'une radioactivité allant jusqu'à 30 000 curies par kilo, il faut rappeler que ceux-ci devraient être emmagasinés dans des entrepôts techniques sous refroidissement constant pour éviter un dégagement de chaleur supérieur à 550 °C. Il semble probable que l'on construira en U.R.S.S. des entrepôts capables d'abriter des déchets solidifiés par le procédé des hexafluorures aussi bien que des déchets vitrifiés.

RESUME

Il est clair que chaque pays poursuit son chemin propre dans la gestion des déchets nucléaires de haut niveau. Il y a bien une certaine entente dans quelques domaines, mais il est peu de pratiques ou de politiques que l'on pourrait considérer comme universelles.

Les lois de la physique déterminent la composition des déchets radioactifs produits par les réacteurs nucléaires ; mais les lois des divers pays détermineront dans une large mesure le sort final qui sera réservé aux déchets dans

Références :

- 1) « Safeguarding the Atom » (New York : UNA-USA Policy Panel, 1972).
- 2) « Management of Radioactive Wastes from Fuel Reprocessing », Minutes de la conférence organisée par l'Agence de l'Energie Nucléaire de l'OCDE, et l'AIEA du 27 novembre au 1er décembre 1972 à Paris (Paris ou Washington D.C. : OCDE, 1973).
- 3) « Waste Disposal Ideas Assessed : Status of Interim Surface Storage, Salt Mines Projects Given » Nuclear Industry, 20 (avril 1973), 46-47.

l'environnement mondial. Comme la demande d'énergie va croissant, les quantités de déchets nucléaires, sans doute les plus toxiques de la planète, augmenteront aussi considérablement.

En dépit de l'inquiétude universelle des atomistes à l'égard de la gestion des déchets radioactifs, les subventions pour la recherche et la construction d'installations sont généralement modestes. De plus, les programmes à long terme, qui doivent dépasser les sociétés et les entités nationales actuelles, sont essentiels à la protection des générations futures. Et ce genre de programme exige des savants et des hommes d'Etat capables de regarder au-delà du pré-

CE QUE SONT LES DÉCHETS RADIOACTIFS D'UNE CENTRALE ÉLECTRONUCLÉAIRE

● La fission nucléaire se traduit par une transmutation de l'élément uranium (ou de plutonium dans le cas des piles à neutrons rapides) en d'autres éléments de la classification de Mendeleiev. Ainsi, on passe des éléments n° 92 (uranium) et 94 (plutonium) à un ensemble d'isotopes radioactifs situés entre le Sélénium (élément n° 34) et le Terbium (élément n° 65). Dans le cocktail de produits de fission il y a 41 isotopes radioactifs dont la période (temps de demi-désintégration) excède sept jours.

Dix-huit d'entre eux ont une période excédant un an. Parmi eux, il y a le strontium 90 de période 28 ans et le césum 137 de période 30 ans dont le rôle de poison radioactif biologique est grand.

Chaque deux à trois ans les barres d'uranium qui constituent le combustible des centrales électro-nucléaires doivent être retraitées chimiquement pour en extraire les éléments produits de fission et les transuraniens qui se sont accumulés et qui diminuent le rendement.

Ce retraitement implique que les radioéléments synthétisés doivent être entreposés de manière à ce que leur rayonnement n'atteigne pas les humains. Mais ce stockage doit être de très longue durée, des dizaines d'années, pour certains, de manière à ne pas entrer dans les cycles d'accumulation biologique. Ce sont les déchets radioactifs. Ch.N. M.

sent, vers les siècles et les millénaires à venir. On comprend que les gouvernements hésitent à dépenser des sommes substantielles pour la protection de populations qui naîtront dans des milliers d'années.

La gestion internationale des déchets nucléaires ressemble à une Tour de Babel moderne. Il ne reste qu'à espérer que des organisations telles que l'AIEA et l'Agence de l'Energie Atomique de l'OCDE sauront agir pour unifier les programmes disparates de leurs pays membres. ■

**Votre barbe n'est pas comme les autres barbes.
Votre visage n'est pas comme les autres visages.
Votre peau n'est pas comme les autres peaux.**

**Alors, le Philips 74 n'est pas comme
les autres rasoirs.**

Pour ouvrir le coffret, tournez la page.



Philips, l' fabricant mondial de rasoirs électriques.

Guérisseurs : des cas apparemment troublants, mais qui peuvent être expliqués par les capacités inconnues d'autoguérison et de suggestion.

Il est admis qu'un médecin doit exercer son art sur des bases scientifiques. Mais quelle doit être son attitude lorsqu'il constate qu'un non-scientifique (guérisseur par exemple) obtient des résultats thérapeutiques indéniables, même dans des cas considérés comme désespérés ?

Jusqu'à présent, la quasi-totalité des médecins se sont refusés à aborder ce problème. En France où, selon certains, il y aurait autant de guérisseurs (rebouteux, magnétiseurs, etc.) qu'il y a de médecins, un représentant du Conseil de l'Ordre des Médecins déclarait il y a quelques années : « Nous n'allons pas commencer à faire des distinctions entre les « bons » guérisseurs et les « mauvais » . »

Aux Etats-Unis, le vent de la contestation qui souffle sur la science « orthodoxe », n'épargne pas la médecine. Il y a quelques années, l'intérêt qu'un médecin portait aux exploits d'un guérisseur provoquait la dérision de ses confrères. Parce qu'ils se veulent désormais plus « ouverts », de nombreux médecins cherchent à comprendre pourquoi et comment un guérisseur peut parfois obtenir des résultats autres que ceux qui pourraient résulter de la suggestion. Une nouvelle association, l'Académie de Parapsychologie et de Médecine, créée par le Dr Robert Bradley, obstétricien de Denver, compte déjà quelque 2 500 membres. Médecins et guérisseurs se retrouvent autour d'une table ronde. De nombreux médecins admettent sans hésitation qu'ils se font soigner par des guérisseurs.

L'un des guérisseurs qui intéressent le plus les médecins américains est une femme de 67 ans, Olga Worrall, « faith healer » (ou guérisseur par la foi), qui procède par imposition des mains. 400 médecins et scientifiques se sont récemment réunis à l'Université de Stanford, en Californie, où 10 malades, dont l'état ne s'était pas amélioré à la suite de traitements médicaux, étaient présentés à Mme Worrall. Selon les médecins eux-mêmes, la guérison ou une amélioration, était constatée chez 7 de ces patients.

La revue « Medical Economics » publiait, après enquête auprès des médecins traitants, les résultats obtenus dans plusieurs cas :

- Gay Washington avait eu son cerveau endommagé à la naissance. A l'âge de 4 ans, elle était sourde et aveugle, et atteinte d'une maladie cardiaque. Sa mère avait consulté plusieurs spécialistes, qui s'accordaient pour constater que la médecine ne pouvait pas faire grand-chose. Le dernier d'entre eux, un neurologue newyorkais, suggéra une visite à Olga Worrall, qui tient à l'Eglise Métho-

diste de Mount Washington, à Baltimore, des réunions hebdomadaires de guérison par la foi. Gay suivit le traitement par imposition des mains pendant plusieurs années. Un médecin, qui connaissait personnellement son cas, constatait qu'une amélioration se remarquait dès les premiers jours, alors que la petite fille était pratiquement mourante. Aujourd'hui, c'est une jeune fille gaie et jolie, qui va à l'école, dont l'audition est excellente et la vision presque parfaite. « Elle a continué de suivre un traitement médical », disait le médecin, « mais honnêtement, je ne crois pas que le traitement médical seul eût pu la sauver. »

- Jeffrey Kenney, lui, souffrait d'une maladie osseuse apparemment irréversible. Son cas empirait, et il devait porter une prothèse sur sa jambe. Aujourd'hui, après imposition des mains de Mme Worrall, il n'aurait plus besoin de la prothèse, et jouerait comme un garçon normal. Un médecin, qui l'a examiné avant et après les séances chez le guérisseur, constate avec circonspection : « Il y a eu guérison alors que médicalement on ne pouvait pas s'y attendre. Je ne sais pas si on peut l'attribuer au *faith healing* ; c'est peut-être dû à la puissance de sa volonté. Ce garçon était déterminé à guérir. »

- Une femme, chez laquelle le médecin avait fait le diagnostic d'une tumeur maligne sur le visage, avait refusé l'opération qui risquait de se solder



Medical Economics

« Je ne suis qu'un instrument de transmission de la puissance curative divine » explique la « guérisseuse » américaine Olga Worrall : elle n'a certainement pas lu Molière ni entendu parler de la célèbre « vertu dormitive ».

par une paralysie partielle. Une seule visite aux services de Mme Worrall à Baltimore semble avoir suffi pour que la tumeur disparaisse instantanément. Trois ans plus tard, il n'y avait toujours pas de signe de cancer. Son médecin, interrogé par Medical Economics, répondait simplement : « J'ai vu la tumeur avant qu'elle n'aille à Baltimore, et j'ai vu qu'elle n'était plus là lorsque la patiente est rentrée chez elle. Quelque chose ou quelqu'un l'a enlevée, c'est certain. La patiente m'a dit que c'était Mme Worrall, et je ne vois pas pourquoi elle mentirait. Elle m'avait toujours impressionné comme étant une personne simple, et pas portée sur le mensonge. »

- Le cas le plus spectaculaire est sans doute celui d'un médecin, spécialiste de médecine interne et cardiologie, lui-même atteint d'un mélanome, redou-

(suite page 130)

Pour être tous les jours rasé de très, très près, même quand on a la barbe dure...



Il faut une grille très, très mince. Alors la nôtre est encore plus fine que cette page.



Un homme rasé doit l'être impeccamment, pattes comprises.

Alors nos grilles ont 90 fentes pour qu'aucun poil n'en réchappe. Et nous avons ajouté une tondeuse rétractable, pour les finitions.

PHILIPS



Philips 74. On n'abandonne pas les grandes idées, on les perfectionne.

PARAPSYCHOLOGIE

(suite de la page 128)

table cancer. La chirurgie semblait être le seul espoir. « Mais le prix était trop élevé, dit-il : la perte de mon bras gauche et de mon épaule. » Un jour, par hasard, le médecin remarquait dans une vitrine un livre par Olga Worral, et décida de suivre ses services à Baltimore. « En même temps, mon médecin suivait mon cas. En général, il n'y a pas d'espoir avec ce genre de tumeur, mais quelque chose d'inhabituel s'est passé dans mon cas. Mon docteur était abasourdi ; il pensait qu'il avait pu faire un mauvais diagnostic, mais je n'étais pas surpris, je savais que j'allais guérir, et je suis guéri. Mme Worral a renforcé ma foi et m'a rendu réceptif au processus de guérison. »

Mme Worral, qui a traité des milliers de cas, est une femme aisée, qui n'accepte jamais de paiement ni de cadeaux à la suite de ses traitements. Elle ne prétend pas savoir pourquoi elle possède un don exceptionnel : « Je sais qu'il n'y a aucune explication scientifique ; mais nous acceptons des tas de choses que nous ne pouvons expliquer — y compris l'aspirine. » Profondément religieuse, elle se considère simplement comme un instrument capable de transmettre la puissance curative divine. « La guérison par la foi date des temps bibliques, dit-elle. La plupart des religions y croient encore, mais peu l'utilisent, et c'est dommage. »

Le Dr Bradley, fondateur de l'Académie de Parapsychologie et de Médecine, la connaît depuis plusieurs années. « J'en suis venu à la conclusion qu'elle est une personne sincère et qui possède le don de guérir... »

Le Dr Thelma Moss, psychologue à l'Université de Californie, Los Angeles, a fait une expérience qui a duré trois mois pour voir si l'utilisation de la technique de Kirlian (P.) permettait de constater un transfert d'énergie d'un guérisseur à un patient. Le bout du doigt du guérisseur, photographié par cette méthode avant une imposition des mains, montrait une auréole rose et brillante, qui disparaissait après le traitement. Chez les patients traités, au contraire, l'auréole était absente avant, et présente après l'imposition des mains. La même expérience était répétée en demandant à des sujets volontaires, qui ne prétendaient avoir aucun pouvoir de guérisseur, d'imposer leurs mains sur des patients ; le Dr Moss ne constatait alors aucun « transfert d'énergie », sauf dans un cas.

Ces constatations n'ont pas de valeur scientifique, du fait qu'il n'est pas possible de les fonder sur les connaissances vérifiées. Mais on peut espérer qu'une étude scientifique de tels phénomènes, généralement relégués dans le domaine du charlatanisme, puisse avoir des résultats positifs. « Les progrès de la médecine moderne nous font souvent oublier que le corps possède d'énormes facultés d'autoguérison, si ces facultés peuvent être mises en jeu », dit le Dr Paul E. Morent, chef du service de psychiatrie à l'Hôpital des Vétérans de Californie. « De nombreuses fonctions corporelles, que nous considérons comme étant au-delà du contrôle de la conscience, ont déjà été démontrées comme susceptibles de ce contrôle. Il est impératif que nous conservions un esprit ouvert en ce qui concerne le phénomène entier de la guérison. »

Alexandre DOROZYNSKI ■

LAIT

(suite de la page 120)

qu'après traitement et conditionnement, il conserve le maximum de ses qualités physiologiques et organoleptiques.

Pour conserver au lait ses qualités initiales, on tue ou on inactive par la chaleur les micro-organismes qu'il contient, avant de l'enfermer dans un emballage hermétique et stérile, à l'abri de l'air.

Cette opération est rendue difficile parce que le lait est un aliment très délicat, à l'équilibre physico-chimique peu stable, qui contient de nombreux éléments biologiques très sensibles. Aussi s'efforce-t-on de ne le soumettre à la chaleur que le moins possible, en fonction de la durée de conservation qu'on se propose de lui conférer.

On trouve sur le marché différentes sortes de lait : lait cru, laits pasteurisés, lait stérilisé, lait concentré, lait en poudre. A chacune, correspondent des définitions précises, qui fixent notamment la durée de conservation et le nombre de bactéries tolérées.

Le lait cru. Avant la pasteurisation, le lait était toujours livré cru. Dans les agglomérations rurales, dans certains magasins des grandes villes, on peut encore acheter du lait cru. Les règlements définissent les qualités hygiéniques minimales de ce type de lait. Mais son instabilité l'expose à des altérations très rapides. Aussi est-il recommandé de le faire bouillir avant de la consommer. La flore lactique ne résiste pas, en effet, à une ébullition courte au cours de laquelle le lait est porté à 95-100 °C. Une longue ébullition n'est pas utile, elle n'aboutit qu'à détruire davantage de vitamines.

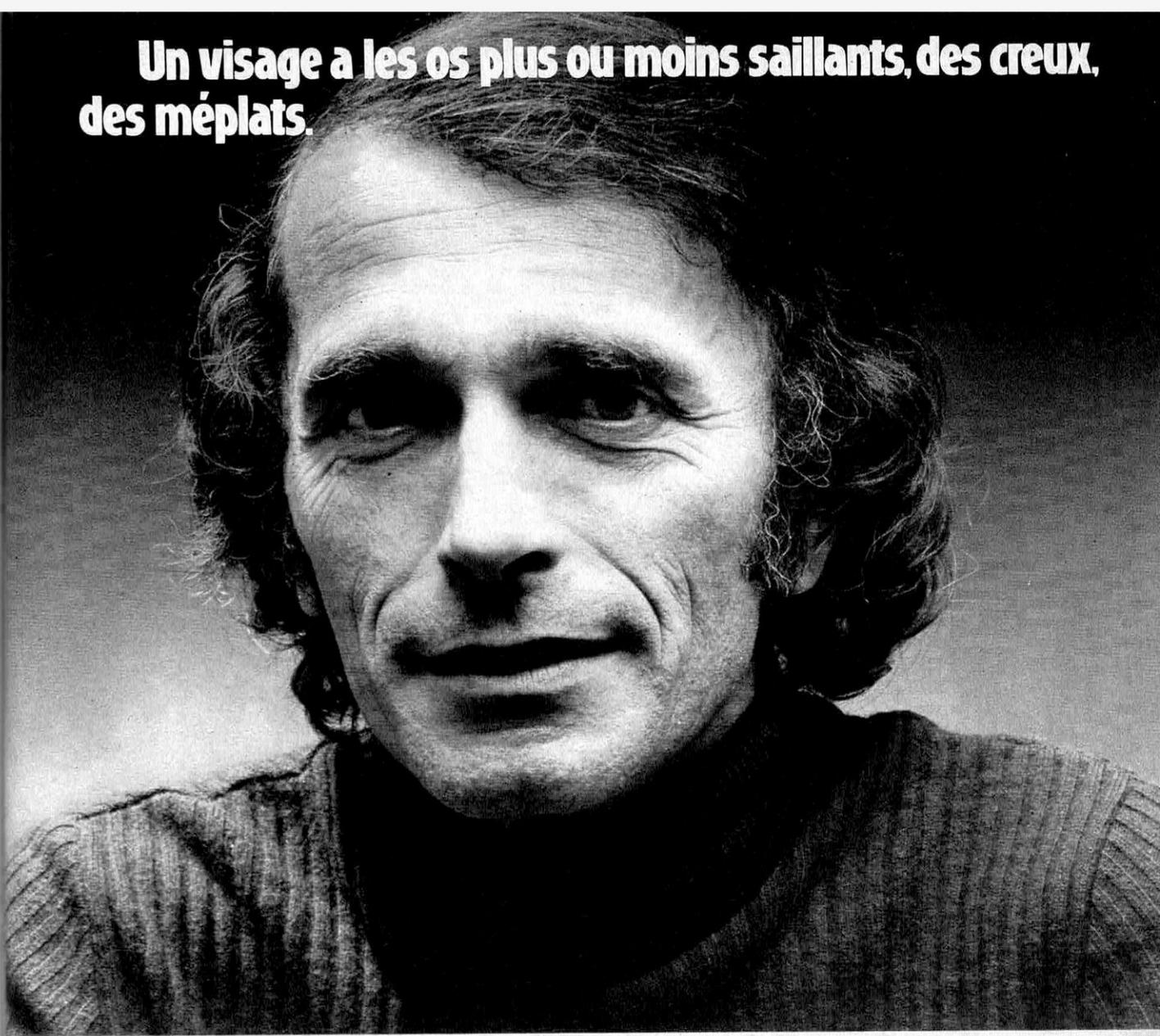
Mais attention, il ne suffit pas non plus de le laisser « monter » dans la casserole, car la montée en lait se produit à relativement basse température. Il ne faut pas non plus consommer le lait bouilli trop longtemps après l'ébullition : après 24 heures, le lait bouilli contient à nouveau plusieurs millions de germes par centimètre-cube qui, même s'ils ne sont généralement pas pathogènes, ne sont pas non plus recommandés pour notre système digestif.

Le lait pasteurisé. Le lait de consommation courante est généralement pasteurisé. Il existe plusieurs types de lait pasteurisés, qui diffèrent soit par leur conditionnement, soit par la méthode de pasteurisation qui a été mise en œuvre.

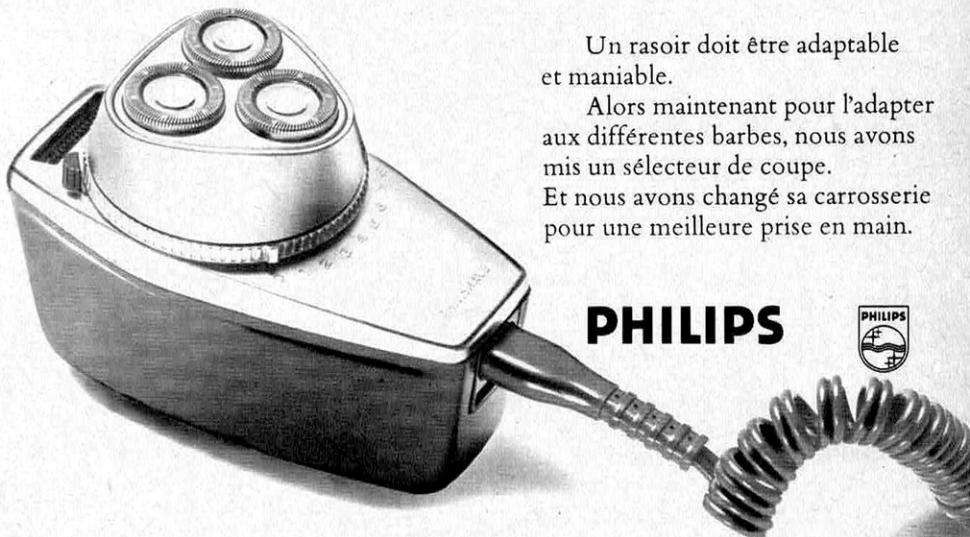
La pasteurisation consiste à chauffer le lait à une certaine température et pendant un certain temps, pour tuer la quasi totalité des micro-organismes et empêcher les altérations du lait. Selon que l'on chauffe longtemps à basse température, ou moins longtemps à plus haute température ou très peu de temps à très haute température, on obtient des laits pasteurisés de qualité sensiblement différente.

(suite du texte page 132)

Un visage a les os plus ou moins saillants, des creux, des méplats.



Il faut qu'un rasoir en tienne compte. Alors les 3 têtes du Philips 74 ont une suspension souple et docile.



Un rasoir doit être adaptable et maniable.

Alors maintenant pour l'adapter aux différentes barbes, nous avons mis un sélecteur de coupe. Et nous avons changé sa carrosserie pour une meilleure prise en main.

PHILIPS



Philips 74. On n'abandonne pas les grandes idées, on les perfectionne.

(suite de la page 130)

La *pasteurisation basse* (30 mn à 63 °C) est aujourd'hui pratiquement abandonnée, car elle ne donne pas suffisamment de garanties sur le plan de l'hygiène.

On lui préfère généralement la *pasteurisation haute*, dans laquelle le lait est chauffé à 72 °C pendant 15 secondes.

On pratique de plus en plus, depuis quelques années (1964 en France) la *pasteurisation à Ultra haute température* (UHT), qui consiste à chauffer le lait pendant quelques fractions de seconde à 140-150 °C. Ce procédé assure au lait une très longue conservation, à condition qu'il soit conditionné dans un emballage parfaitement étanche à l'air et stérile. Il a en outre le mérite de n'altérer que très peu les qualités organoleptiques du lait (pas de brunissement, pas de goût de cuit), contrairement à la stérilisation classique.

Dans les agglomérations de moins de 20 000 habitants, le lait pasteurisé peut être vendu *en vrac*. Il doit contenir moins de 100 000 germes par millilitre après traitement, et moins de 200 000 au moment de la mise en vente. Dans les villes de plus de 20 000 habitants, le lait pasteurisé est vendu *conditionné*. Il doit contenir moins de 30 000 germes/ml.

Lait en poudre ... et granulés

Il existe une autre variété de lait pasteurisé : le *lait pasteurisé de haute qualité*, qui ne peut être obtenu qu'à partir de laits spécialement sélectionnés, renfermant à leur arrivée à la laiterie moins de 500 000 germes/ml, et absolument dépourvus de toutes traces d'antiseptiques et d'antibiotiques.

Le lait stérilisé. La stérilisation du lait est obtenue par chauffage du lait à 115 °C pendant 15 à 20 minutes. Le lait ainsi traité est une véritable conserve, qui ne doit contenir aucun germe vivant et qui peut durer aussi longtemps qu'on le désire, à condition évidemment qu'elle soit enfermée dans un récipient parfaitement hermétique et inaltérable.

On peut prévoir que les laits stérilisés perdront du terrain, au profit des laits UHT, à cause de la supériorité organoleptique très nette de ces derniers. Supériorité sur le plan de la nutrition également, puisque la stérilisation entraîne des altérations chimiques des constituants du lait causées par le chauffage prolongé : apparition d'acides, dénaturation de l'albumine, diminution de la teneur en calcium et son insolubilisation, destruction de vitamines hydrosolubles (groupe des B, vitamine C).

Les laits de longue conservation (UHT et stérilisés) sont généralement *homogénéisés*. Ils ont subi un traitement mécanique (passage forcé à haute pression sur un pointeau) destiné à faire éclater les globules de matière grasse qu'ils renferment, afin d'empêcher celle-ci de remonter à la surface où elle forme une couche en bouchon.

Le lait contient normalement 34 grammes de matières grasses par litre (bientôt 36, conformément au nouveau règlement de la C.E.E.). Le lait dit *semi-écrémé* n'en contient que 17 (15,45 pour la C.E.E.) et le lait *écrémé* moins de 2 mg.

Tous doivent être rigoureusement exempts de germes pathogènes.

Les laits de conserve industriels. Quoique le lait stérilisé soit un véritable lait de conserve, on réserve cette appellation aux laits concentrés et aux laits en poudre.

Les *lait concentrés*, qu'on appelle souvent improprement laits « condensés » à cause du mot anglais « condensed » qui veut dire... concentré, sont obtenus par évaporation sous vide partiel d'une partie de l'eau contenue dans le lait. Cette concentration ne suffirait pas à assurer la conservation du lait. Aussi leur fait-on subir un traitement ultérieur (stérilisation des boîtes remplies de concentré). On obtient ainsi le *lait concentré stérilisé*, dit aussi « non-sucré ».

Par opposition, le *lait concentré sucré* est obtenu par l'adjonction d'une importante quantité de sucre dans le concentré qui, en élevant la pression osmotique à l'intérieur du liquide, empêche le développement des bactéries. Il s'agit d'une véritable confiture de lait.

Les *lait en poudre* sont obtenus par l'élimination quasi totale de l'eau : 97 % d'extrait sec. Dans le procédé le plus couramment employé de nos jours (Spray), le lait est vaporisé en fines gouttelettes dans une atmosphère d'air surchauffé où il est immédiatement transformé en poudre qui se dépose le long des parois.

Lorsqu'il s'agit de poudre de lait non écrémé, se pose le problème d'empêcher l'oxydation de la matière grasse. On y parvient en procédant au conditionnement sous vide ou, plus souvent, sous atmosphère inerte. Aujourd'hui, le lait « en poudre » est souvent vendu sous forme de granulés « instantanés ». Il s'agit bien de lait en poudre, mais il a subi un deuxième traitement destiné à augmenter, non pas sa solubilité qui est déjà de l'ordre de 99,5 %, mais sa mouillabilité.

La poudre de lait joue un rôle considérable car elle permet de stocker et de transporter de grandes quantités d'aliments sous un faible volume et un faible poids. C'est pourquoi on le trouve à peu près toujours dans les programmes d'assistance alimentaire aux pays sous-développés, quoique de nombreux peuples ne l'apprécient guère ou même ne peuvent pas en tirer profit sur le plan nutritif.

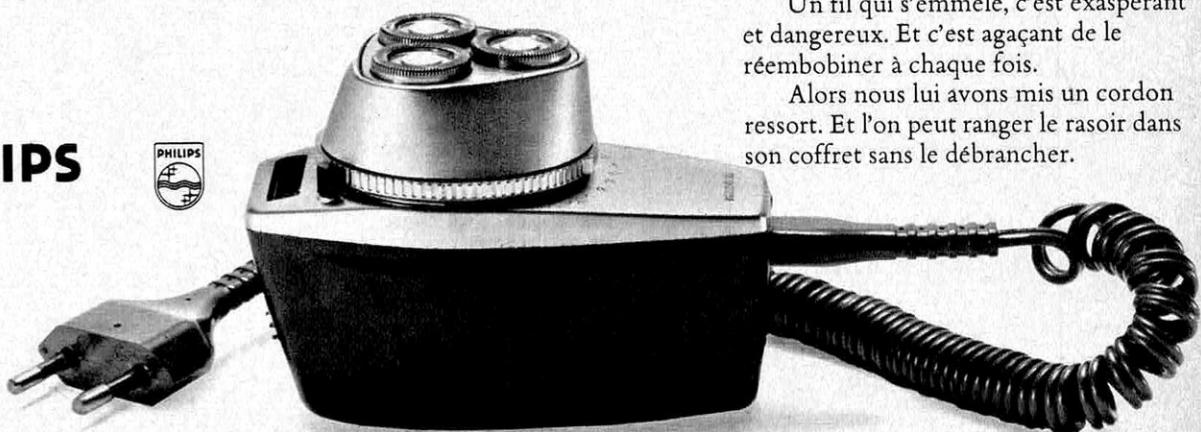
J.-P. SERGENT ■

**Quand le matin, ni vous, ni votre peau ne sont d'humeur
à supporter les agressions...**

INTERMARCO-ELVINGER PH 04B 40130

**Il faut un rasoir qu'on ne sente pas passer. Alors
maintenant, le Philips 74 tourne à 6000 tours/minute.**

PHILIPS



Une gamme de huit modèles, à piles ou sur secteur.

Un fil qui s'emmèle, c'est exaspérant et dangereux. Et c'est agaçant de le réembobiner à chaque fois.

Alors nous lui avons mis un cordon ressort. Et l'on peut ranger le rasoir dans son coffret sans le débrancher.

Philips 74. On n'abandonne pas les grandes idées, on les perfectionne.

LE « KIT 74 » OU LE PRÊT-A-MONTER

Plaisir de la création, refus du stéréotypé et possibilité d'économie, telles sont les exigences de la vie moderne auxquelles répond le concept du Kit.

Voici quelques nouveautés glanées au 3^e Salon du Kit, à la Foire de Paris.

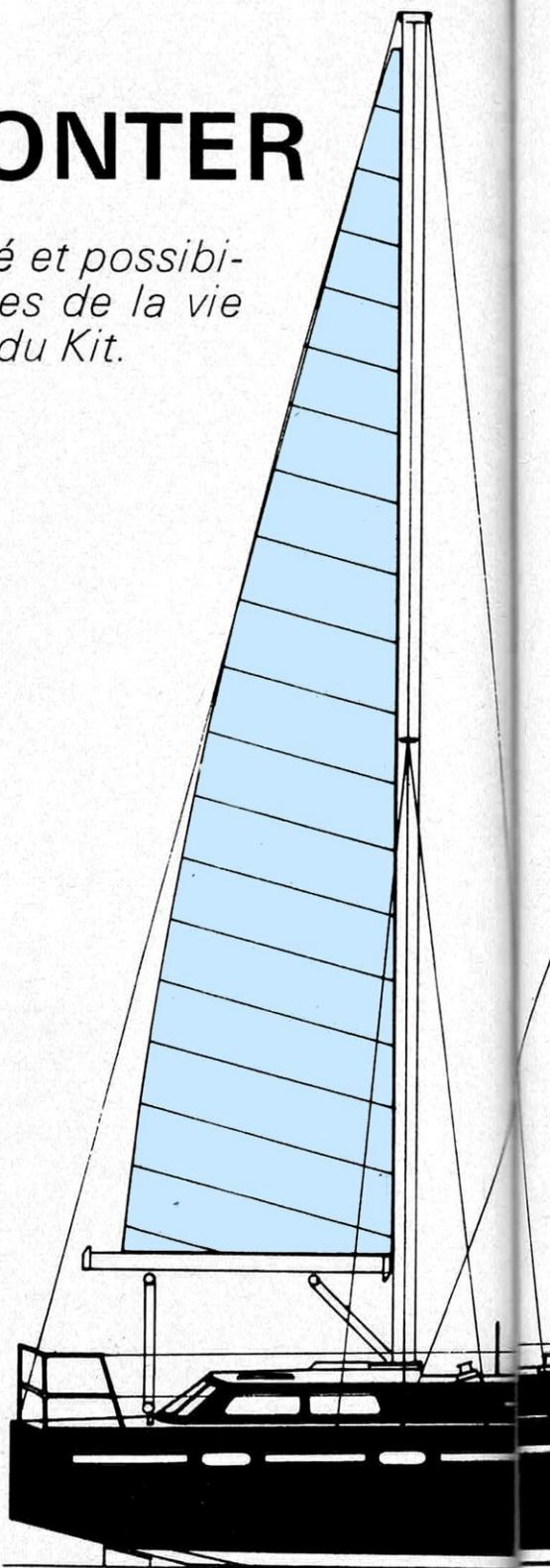
► L'information vient d'Angleterre : la Société Sinclair Radionics Ltd vient de mettre sur le marché une calculatrice de poche (12 cm de long, 127 grammes), avec affichage lumineux à 9 chiffres, virgule flottante, touche de constante, etc. Rien que de très banal, semble-t-il, à l'ère des circuits intégrés. Mais où l'actualité prend son sel, c'est que ce calculateur est livré en... kit et qu'avant de pouvoir s'en servir, il faut l'assembler soi-même au moyen d'un petit fer à souder avec panne de 1,5 mm, en suivant 3 heures durant instructions et schémas fournis avec le nécessaire.

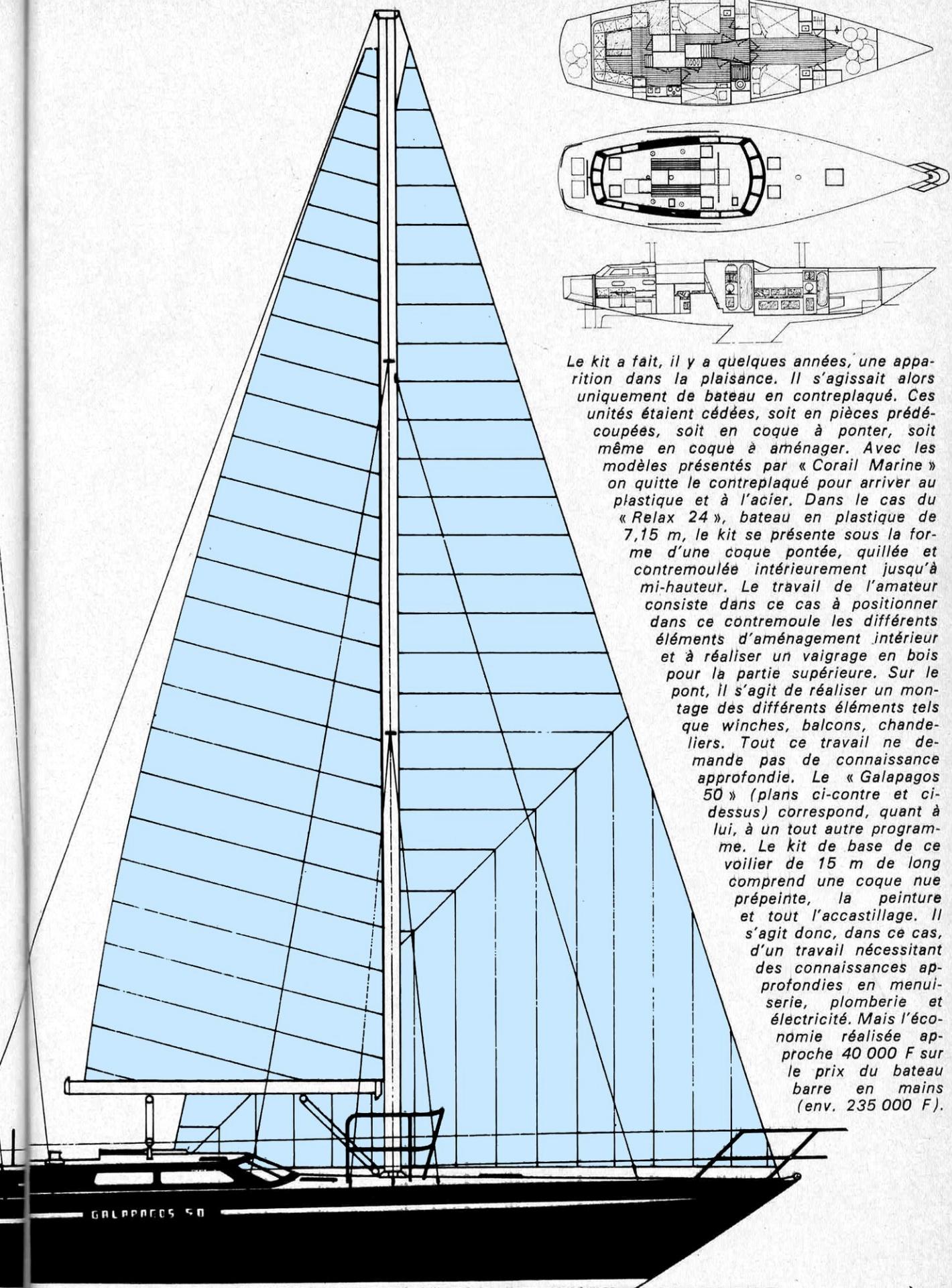
Le « kit », littéralement la « trousse » ou le « petit équipement » est connu aujourd'hui comme un ensemble de « prêt-à-monter », mais il est loin de connaître en France le développement qu'il a pris depuis 20 ans dans les pays anglo-saxons. (Aux Etats-Unis, il représente un marché annuel de 400 millions de francs.) Pourtant, procurant une économie de 20 à 50 % du prix du produit fini, offrant le plaisir de la création, évitant au bricoleur averti les préparations fastidieuses et au moins habile une extrême simplicité de montage sous un emballage réduit, le kit a bien du mal à s'imposer en France. Les uns accusent le désintérêt des distributeurs, d'autres estiment que c'est faute de trouver des produits nouveaux, et

vraiment de qualité, et vraiment économiques que les acheteurs préfèrent se tourner vers les produits bruts, certains, enfin, proposant un label de qualité qui retiendrait l'attention d'une forte clientèle potentielle.

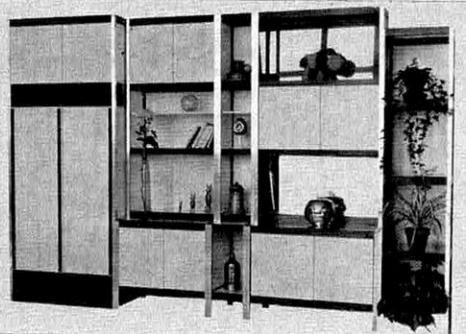
Quoi qu'il en soit, le kit est dans l'air et la Foire de Paris qui ne comptait que 7 exposants en 1972 en a rassemblé 40 en 1974 dans son petit Salon qui lui est réservé. C'est un succès pour son promoteur, Jean-Jacques Grandmougin. Mais ce dernier n'est pas totalement satisfait. Il estime qu'une collaboration plus étroite entre fabricants et distributeurs devrait se réaliser afin de « forcer le marché » en assurant au kit la place qui lui convient, celle d'un produit « à part », correspondant exactement à l'évolution progressive des modes de vie : rejet de l'industrialisation à outrance, des objets stéréotypés et besoin de créer, même partiellement.

En bref, il ne s'agirait plus que de donner au « kit » une règle du jeu, un vocabulaire et une place à part entière dans la distribution. Regrettions, pour notre part, que les kits proposés par certains exposants ne répondent qu'imparfaitement aux critères du vrai kit et déplorons, surtout, que certains fabricants qui, eux, ont su gagner sur le plan technique, la bataille du kit, n'aient pas cru devoir faire cause commune avec les industriels déjà groupés.

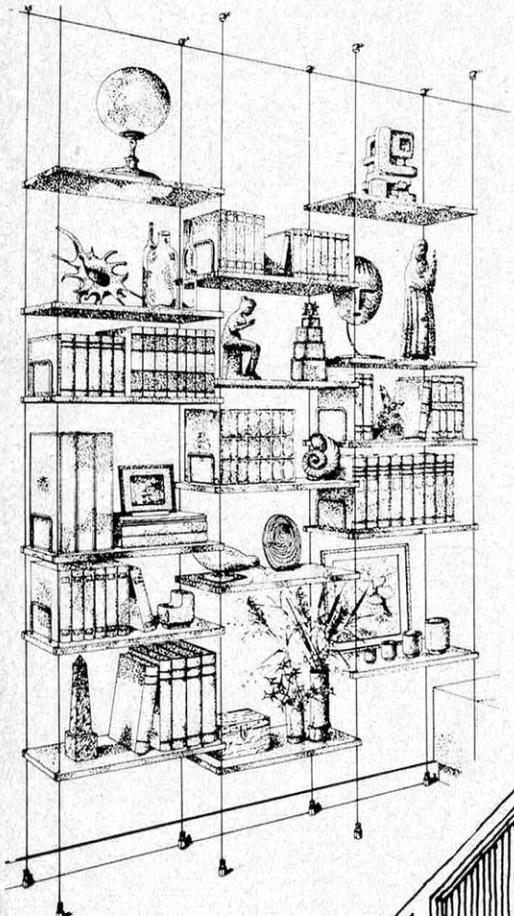




Le kit a fait, il y a quelques années, une apparition dans la plaisance. Il s'agissait alors uniquement de bateau en contreplaqué. Ces unités étaient cédées, soit en pièces préécoupées, soit en coque à ponter, soit même en coque à aménager. Avec les modèles présentés par « Corail Marine » on quitte le contreplaqué pour arriver au plastique et à l'acier. Dans le cas du « Relax 24 », bateau en plastique de 7,15 m, le kit se présente sous la forme d'une coque pontée, quillée et contremoulée intérieurement jusqu'à mi-hauteur. Le travail de l'amateur consiste dans ce cas à positionner dans ce contremoule les différents éléments d'aménagement intérieur et à réaliser un vaigrage en bois pour la partie supérieure. Sur le pont, il s'agit de réaliser un montage des différents éléments tels que winches, balcons, chandeliers. Tout ce travail ne demande pas de connaissance approfondie. Le « Galapagos 50 » (plans ci-contre et ci-dessus) correspond, quant à lui, à un tout autre programme. Le kit de base de ce voilier de 15 m de long comprend une coque nue prépeinte, la peinture et tout l'accastillage. Il s'agit donc, dans ce cas, d'un travail nécessitant des connaissances approfondies en menuiserie, plomberie et électricité. Mais l'économie réalisée approche 40 000 F sur le prix du bateau barre en mains (env. 235 000 F).



► A partir d'un ensemble de tasseaux, traverses, profilés, de portes, de tablettes et de fonds, une infinie variété de meubles (Création Guilma).

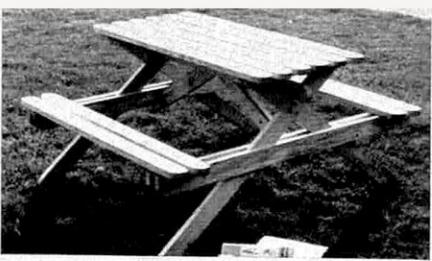


Un pare-douche en matériau plastique fumé transparent. Ne nécessite aucun scellement et se monte avec 6 chevilles, 6 vis et 3 charnières (« Douch'Net » - Production Gachot).

Un variateur de lumière antiparasité, se branchant comme un prolongateur, réduisant la puissance d'une lampe en continu de 200 à 25 watts (« Lumifil » - Crédit S.A. Heinrich).

Des dalles de velours en fibres synthétiques et dos en polyuréthane, permettant toutes les combinaisons possibles de coloris et de dessins (Velours-Décor-Sallinger ; « France-Production »).

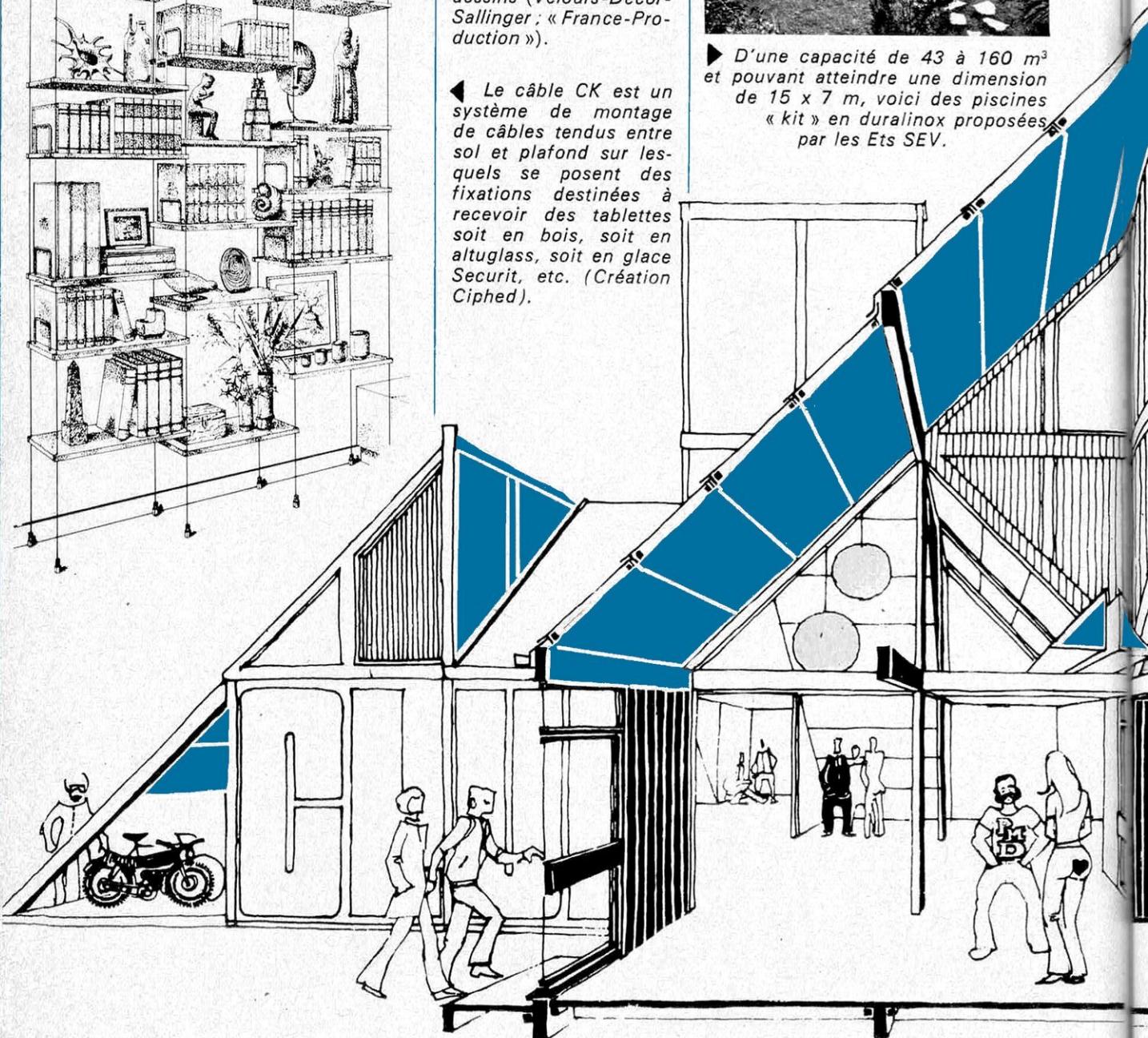
► Le câble CK est un système de montage de câbles tendus entre sol et plafond sur lesquels se posent des fixations destinées à recevoir des tablettes soit en bois, soit en altuglass, soit en glace Securit, etc. (Création Ciphed).



► Tréteaux, brouettes, échelles simples ou d'échafaudage, tous ces matériaux ont été conçus comme de petits jeux de construction dont les éléments se montent et se démontent à volonté. Ici une petite tabouret qui s'assemble comme un puzzle. (« Tenoval » Crédit Automate et Mathe).



► D'une capacité de 43 à 160 m³ et pouvant atteindre une dimension de 15 x 7 m, voici des piscines « kit » en duralinox proposées par les Ets SEV.

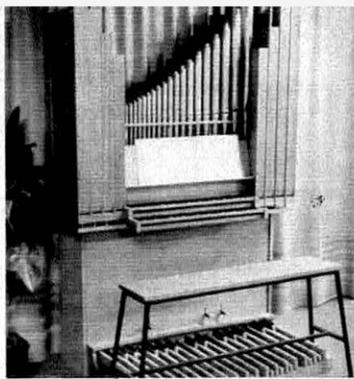


Des boîtes à rideaux pour cantonnières. La boîte se pose à cheval sur la tringle supportant déjà les tentures et voilages. Une doublure, vendue toute découpée, adhère au tissu par repassage, et à la boîte par simple contact (Agrippine-France).

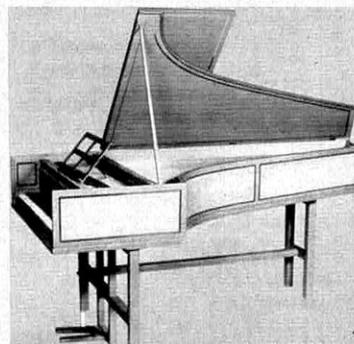
Un système d'encadrement pour tentures murales, livré en carton pour la préparation d'une pièce. Ce sont des éléments qu'on fixe sous plafond, au-dessus des plinthes, en entourage des portes, aux emplacements des interrupteurs. Une fois posés (par clouage ou collage), l'habillage en tissu n'est plus qu'un jeu (Geniprofil - Sté Etudes et Réalisations).

Un habillage de porte: Il s'agit d'un cadre de baguettes accrochantes sur lesquelles se tend un revêtement comprenant un molleton incorporé et un dos qui s'accroche sur les baguettes. (Principe du Velcro). Ce kit contient tous les outils et éléments nécessaires à la pose (Cover-Aplix - Sté Velcro-France).

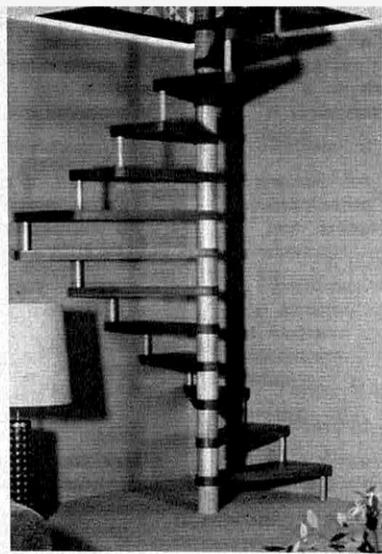
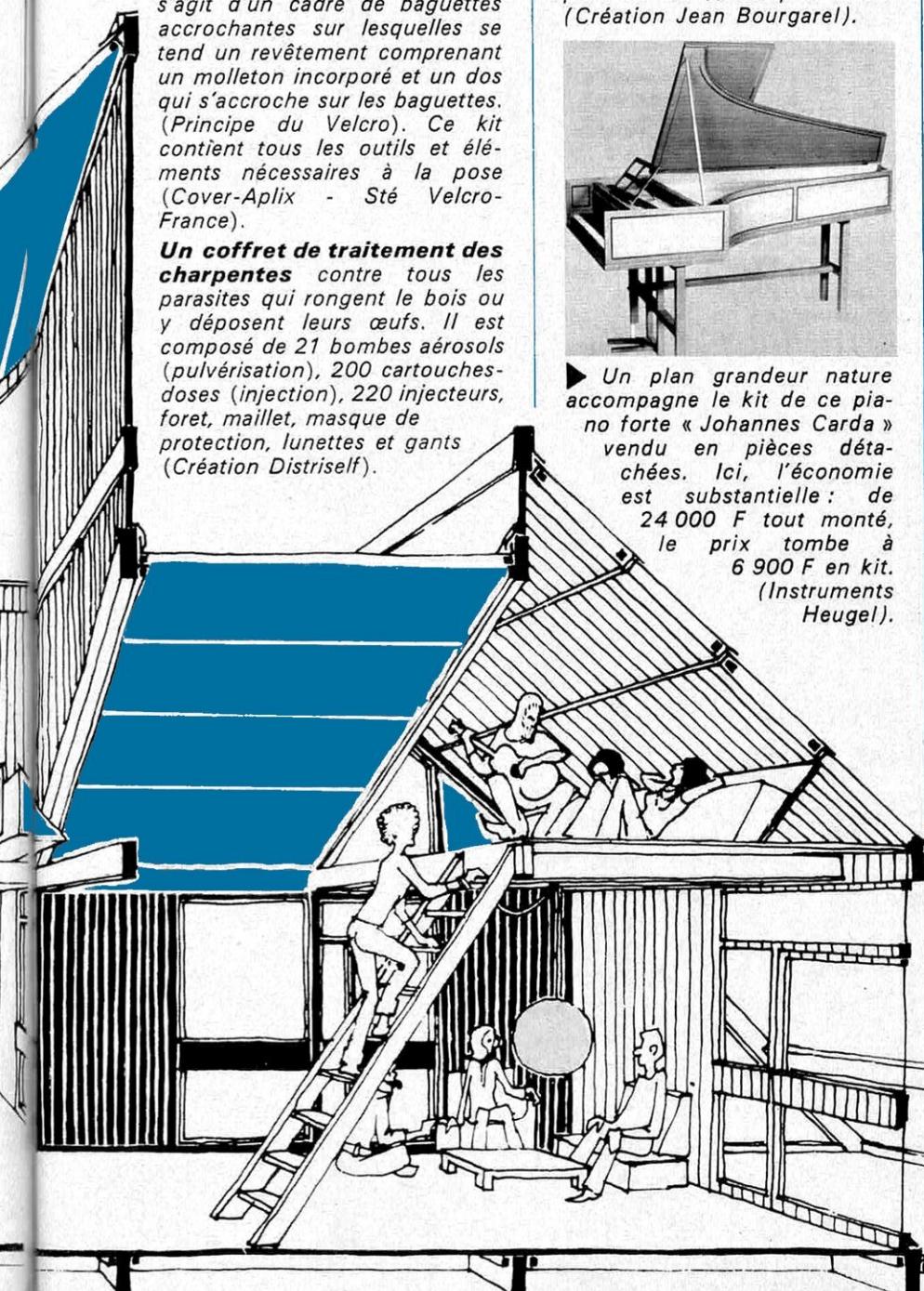
Un coffret de traitement des charpentes contre tous les parasites qui rongent le bois ou y déposent leurs œufs. Il est composé de 21 bombes aérosols (pulvérisation), 200 cartouches-doses (injection), 220 injecteurs, foret, maillet, masque de protection, lunettes et gants (Création Distriself).



► Cet orgue, composé de 2 claviers de 56 notes, d'un pédalier de 30 notes et possédant 2 jeux, est fourni en pièces détachées avec tous ses accessoires. La réalisation demande 200 heures de travail (de soin et de patience). L'économie représente près de 50 % du prix total. (Création Jean Bourgarel).



► Un plan grandeur nature accompagne le kit de ce piano fort « Johannes Carda » vendu en pièces détachées. Ici, l'économie est substantielle : de 24 000 F tout monté, le prix tombe à 6 900 F en kit. (Instruments Heugel).



► Cet escalier hélicoïdal, en siro massif, a été conçu pour s'inscrire dans un carré. Les 16 rayons qui le divisent donnent une forme harmonieuse aux marches. Le montage est simple et rapide puisque les éléments se superposent autour du mât central comme dans un jeu de construction. (« Yseron » - Crédit Roto).

Des horloges anciennes dont tous les assemblages se font par vissage ou emboîtement sous pression. Chaque kit reproduit un modèle illustrant les grandes créations de l'horlogerie (Création Buco-France).

Un système de meubles par éléments, avec des pièces détachées réalisant des cadres de largeurs et hauteurs diverses, fermés par des jeux de portes, de tiroirs, de verres coulissant (Pratikit-Créations DME).

Des structures d'aluminium à surfaces réglables, composées de profilés en forme de T et de raccords percés de trous filetés pour le blocage des vis. Permettent de réaliser : bars, discothèques, étagères et tous équipements muraux (Prism'all-Production S.A. Netix).

► Des modules permettant d'imaginer une infinité de solutions volumétriques, une faculté de composition alliée à une grande facilité de montage, des panneaux standard pour le toit et pour le remplissage des façades, c'est ce que propose le système « Ed-Kit », conçu particulièrement pour les clubs de jeunes. (SCAC, constructeur-Ed architecte).

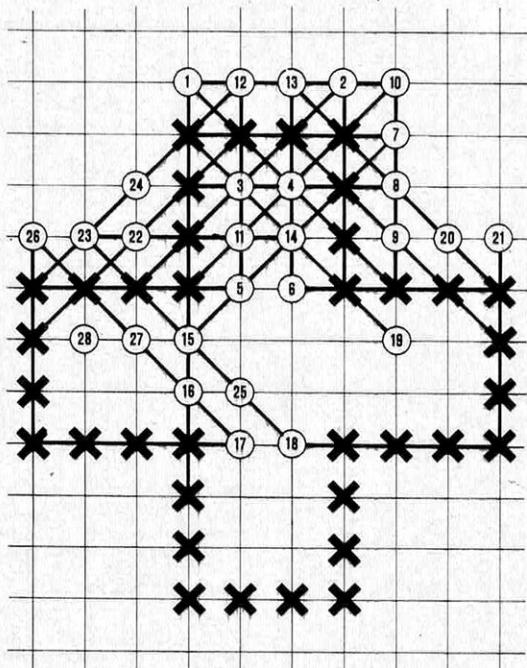
Luc FELLOT ■

JEUX ET PARADOXES

LE «MORPION SOLITAIRE» 160 ALIGNEMENTS A BATTRE

 Le Morpion Solitaire (1) a passionné de nombreux lecteurs. Rappelons qu'il s'agit de jouer au Morpion classique, mais contre un partenaire fictif qui ne doit pas avoir l'occasion de jouer. On part de 36 croix déjà posées. On pose une nouvelle croix, réalisant un alignement de 5 avec 4 des précédentes. Cet alignement donne le droit de rejouer. Une nouvelle croix réalise un second alignement de 5, permettant de jouer à nouveau, etc.

Chaque nouvel alignement ne doit pas contenir deux croix ou plus déjà jointes dans sa direction. Mais elles peuvent être déjà utilisées isolément dans cette direction ou dans d'autres.



Le record à battre était celui de M. Millington : 150 alignements. Il a été battu en premier lieu par M. Millington lui-même, qui m'a fait parvenir une réalisation de 152 alignements. Le chiffre de 152 a été également atteint par M. Geay (classe de Mathématiques Spéciales du lycée Fauriel à Saint-Etienne) et par M. Chollou de Vaucresson. Ces trois figures sont exactement les mêmes, à cela près que cer-

taines croix n'ont pas été posées dans le même ordre.

M. Lerouxel obtient un chiffre plus élevé en empruntant une nouvelle direction. Il utilise une possibilité qui était implicitement rejetée par les joueurs précédents. Lorsque 5 croix sont déjà alignées d'elles-mêmes, par exemple : 14 × 9 20 21, il joue ailleurs : 28, puis réalise l'alignement de 14 à 21, permettant de rejouer une nouvelle croix sans que 28 ait été utilisé. Ensuite 28 s'aligne grâce à 29, etc.

Peut-on faire mieux que 160 dans cette direction ?

Existe-t-il une autre configuration de départ permettant d'aller plus loin ? M. Daniel Goffinet, de Saint-Etienne, ne le pense pas. Se posant le problème depuis plusieurs années et le posant à ses élèves de Mathématiques Supérieures, il a vainement tenté de transformer la configuration des 36 croix originales pour aller au-delà de 150.

Il reste un problème plus théorique : les possibilités d'expansion de la figure sont-elles limitées a priori, indépendamment de l'ingéniosité du joueur ? Pour estimer une borne supérieure du nombre de coups possibles, M. Goffinet définit une notion très efficace : la « potentialité » d'une croix.

Chaque croix a, au départ, 8 « potentialités » : elle peut appartenir à un alignement dans chacune des 8 directions. 36 croix totalisent 288 potentialités. Chaque alignement supprime :

- 1 potentialité de chacune des 2 croix auxquelles il aboutit ;
 - 2 potentialités de chaque croix traversée.
- Soit au total : $(2 \times 1) + (3 \times 2) = 8$.

Le tracé d'une nouvelle croix, ajoutant 8 potentialités, suivi du tracé d'un alignement, retranchant 8 potentialités, ne modifie donc pas le total des potentialités, qui reste constant et égal à 288.

Ici je m'éloigne sensiblement des calculs de M. Goffinet. A tout instant, 288 représente la borne maximum des potentialités des croix du pourtour (certaines croix intérieures, non complètement utilisées, peuvent en gaspiller). Puisque, pour un périmètre donné, la plus grande

surface correspond à 1 carré, cherchons quel carré est compatible avec 288.

Une croix d'angle a 5 potentialités et une croix de côté en a 3. Un côté du carré mesure $24 > \underline{288} - 8 > 23$ donc au maximum : 3×4

Le nombre de croix possibles est inférieur à : $24^2 = 576$, ce qui correspond à 540 coups.

Par une méthode différente, M. P. Bertin, de Paris, atteint une borne légèrement supérieure : 556.

Si l'espoir d'expansion infinie n'est plus permis, il reste du moins deux problèmes passionnants :

1) quelle limite peut-on atteindre effectivement ?

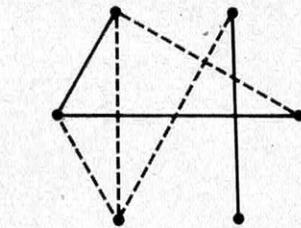
2) quelle modification des règles ouvrirait à nouveau le jeu sur l'infini sans pour autant réduire son intérêt pratique ?

Parmi les jeux « papier-crayon », le Morpion semble être le seul qui ait donné lieu à un Solitaire. Il serait cependant intéressant d'inventer un Solitaire plus libre, à partir de jeux ne nécessitant pas de quadrillage.

Dans ce domaine, connaissez-vous le Sim ? Ce jeu à 2 joueurs est dû à Gustavus J. Simmons (Journal of Recreational Mathematics, avril 1969). Partons de 6 points situés aux sommets d'un hexagone (il n'est pas nécessaire que la figure soit parfaitement régulière), aucun trait n'étant tracé. Il y a quinze manières de joindre les six points par des segments.

Chaque joueur est muni d'un crayon de couleur différente. Chacun, à son tour, trace un segment joignant deux des six points n'ayant pas encore été joints. Le premier joueur contraint de terminer un triangle à sa couleur et ayant pour sommet 3 des 6 points perd la partie. Les petits triangles internes n'ayant pas leurs trois sommets parmi les six points originaux ne comptent pas.

Mots croisés de R. La Ferté. Problème n° 85



Malgré sa simplicité, le Sim est d'une grande richesse et aucune stratégie gagnante n'est connue. Gustavus J. Simmons a cependant montré qu'il ne peut y avoir de partie nulle.

Considérons en effet une partie terminée nulle, les 15 segments étant tracés. Parmi les 5 segments partant du point A, 3 au moins sont d'une même couleur, par exemple bleue. Ils joignent A aux points X, Y et Z. S'il n'y a pas de triangle bleu, ni XY, ni XZ, ni YZ ne sont bleus. Ils sont donc tous les trois rouges et forment le triangle XYZ rouge. Une partie nulle est impossible.

Si l'on part de 5 points au lieu de 6, les parties nulles sont possibles et le jeu perd de son intérêt. Avec 6 points, il est possible de réaliser une partie presque nulle : tracer 7 segments de chaque couleur, soit 14 au total, sans réaliser de triangle d'une seule couleur. Comment ?

En allant légèrement plus loin dans ce sens, on découvre un nouveau solitaire : partir d'un certain nombre de points (7, 8, 9...) et les joindre du plus grand nombre possible de segments de 2 couleurs (ou pleins et pointillés) sans réaliser de triangle d'une seule couleur.

Que donne ce solitaire ? Quelles autres règles peut-on inventer ?

Nous reviendrons le mois prochain sur les problèmes de décembre 73.

BERLOQUIN ■

(1) Version française d'un jeu japonais, le « morpion » n'a pas trouvé sur le terrain des jeux une autre dénomination. Quelqu'un saurait-il le qualifier plus noblement ?

Horizontalement

- I. Agent anti-infectieux. — II. Fraticide - Lithias. — III. Il croit dans l'eau douce - Cher. — IV. Consacrément de tennis. — V. Premier - Mordante - Pronom. — VI. Flanelle à rayures fines - Métal inaltérable à l'air. — VII. Ravi - Soumis à l'action d'une machine-outil. — VIII. Il donne, en se combinant avec l'oxygène, au moins un oxyde basique - Oui. — IX. Se dit lorsqu'on consent - Marqué de points colorés. — X. Négation - Ruminant - Symbole d'un métal précieux. — XI. Vignoble - Mammifère - Divinité. — XII. République - Non acquise.

Verticalement

1. Habitude prise. — 2. Orifice naturel - Abrasif. — 3. Possessif - Commentaire sommaire - Ville. — 4. Soudain. — 5. Douceur - Déchiffré. — 6. Seetes - Corrompu. — 7. Couvrir de chapелure - Elle est collectée par deux bassinets. — 8. Symbole d'un métal qui existe dans les pyrites - Chevilles. — 9. Ville du Pérou - Ville de Sibérie. — 10. Reçu - Pronom. — 11. Victoire de Napoléon - Palmipède - Coti. — 12. On l'extrait de la fève de Calabar - Fils de Pandion.

VOIR RÉPONSES DANS LA PUBLICITÉ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I												
II												
III												
IV												
V												
VI												
VII												
VIII												
IX												
X												
XI												
XII												

**Je n'ai qu'un regret,
c'est
de n'avoir pas
connu plus tôt
l'Ecole Universelle.**

...écrivent des centaines d'élèves qui ont réussi grâce à notre enseignement.
Toutes les possibilités d'études, de formation professionnelle, de promotion ou de recyclage sont offertes.
● N'hésitez pas à nous écrire.

ÉCOLE UNIVERSELLE

PAR CORRESPONDANCE
ETABLISSEMENT PRIVE CREE EN 1907
59 Bd Exelmans 75781 Paris Cedex 16

Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse en précisant les initiales et le N° 162

Révision pour tous les examens de l'enseignement primaire et secondaire

LES CARRIERES

P.R: **INFORMATIQUE**: Initiation - Cours de Programmation Honeywell-Bull ou I.B.M., de COBOL, de FORTRAN - C.A.P., aux fonctions de l'informatique - B.P. de l'informatique - B. Tn. en informatique (Stages prat. gratuits - Audio-visuel).

E.C: **COMPTABILITE**: C.A.P. (Aide-comptable) - B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S., D.E.C.S. - (Aptitude - Probatoire - Certificats) - Expertise - C.S. révision comptable - C.S. juridique et fiscal - C.S. organisation et gestion - Caissier - Magasinier - Comptable - Comptabilité élémentaire - Comptabilité commerciale - Gestion financière.

C.C: **COMMERCE**: C.A.P. (Employé de bureau, Banque, Sténo-Dactylo, Mécanographe, Assurances, Vendeur) - B.E.P., B.P., B. Tn., H.E.C., H.E.C.J.F., E.S.C. - Professorats - Directeur commerce. - Représentant. **MARKETING** - Gestion des entreprises - Publicité - Assurances - **HOTELLERIE** : Directeur, Gérant d'Hôtel - C.A.P., B.P. Cuisinier - Commis de Restaurant - Employé d'Hôtel.

HOTESSE : (Commerce et Tourisme).

R.P: **RELATIONS PUBLIQUES ET ATTACHES DE PRESSE**.

C.S: **SECRETARIATS**: C.A.P., B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S. - Secrétaires de Direction, Bilingue, Trilingue, de Médecin, de Dentiste, d'Avocat - Secrétaire commerciale - Correspondance - **STENO** (Disques - Audio-visuel) - **JOURNALISME** - Rédacteur - Secrétaire de Rédact. - Graphologie.

A.G: **AGRICULTURE**: B.T.A. - Ecoles vétérinaires - Agent techn. forestier. I.N: **INDUSTRIE**: C.A.P., B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S. - Electro-techn. - Electronique - Mécanique Auto - Froid - Chimie.

DESSIN INDUSTRIEL: C.A.P., B.P. - Admission F.P.A.

T.B: **BATIMENT - METRE - TRAVAUX PUBLICS**: C.A.P., B.P., B.T.S. - Dessin du bâtiment - Chef de chantier - Conducteur de travaux - Mètreur - Vérificateur - Géomètre - Admission F.P.A.

P.M: **CARRIERES SOCIALES et PARAMEDICALES**: Ecoles : Assistantes Sociales, Infirmières, Educateurs de jeunes enfants, Sages-Femmes, Auxiliaires de Puériculture, Puéricultrices, Masseur-Kinésithérapeute, Pédiçures - C.A. Aide-soignante - Visiteur médical - Cours de connaissances médicales élémentaires.

S.T: **ESTHETICIENNE**: C.A.P. (Stages pratiques gratuits).

C.B: **COIFFURE**: C.A.P. dame - **SOINS DE BEAUTE**: Esthétique - Manucure - Parfumerie - Dièt.-Esthétique.

C.O: **COUTURE - MODE**: C.A.P., B.P. - Couture - Coupe.

R.T: **RADIO - TELEVISION**: (Noir et couleur) Monteur - Dépanneur.

ELECTRONIQUE: B.E.P., B. Tn., B.T.S.

C.I: **CINEMA**: Technique générale - Réalisation - Projection (C.A.P.).

P.H: **PHOTOGRAPHIE**: Cours de Photo - C.A.P. Photographe.

C.A: **AVIATION CIVILE**: Pilotes, Ingénieurs et techniciens, Hôtesses de l'air, Brevet de Pilote privé.

M.M: **MARINE MARCHANDE**: Ecoles - Plaisance.

C.M: **CARRIERES MILITAIRES**: Terre - Air - Mer.

E.R: **LES EMPLOIS RESERVES**: (aux victimes civiles et militaires).

F.P: **POUR DEVENIR FONCTIONNAIRE**: Administration - Educ. Nationale Justice - Armées - Police - Economie et Finances - P.T.T. - Equipment Santé Publique et Sécurité Sociale - Affaires Etrangères - S.N.C.F. Douanes - Agriculture.

LES ETUDES

T.C: **TOUTES LES CLASSES - TOUS LES EXAMENS**: du cours préparatoire aux classes terminales A-B-C-D-E, C.E.P., B.E. - Ecoles Normales - C.A.Pédagogique - B.E.P.C. - Admission en seconde - Baccalaureat - Classes préparant aux Grandes Ecoles - Classes techniques - B.E.P. - Bac. de technicien F-G-H. - Professorat -

E.D: **ETUDES DE DROIT**: Admis. en Faculté des non-bacheliers - Capacité - D.E.U.G. - Licence - Carrières juridiques - Droit civil - Droit commercial - Droit pénal - Législation du travail.

E.S: **ETUDES SUPERIEURES DE SCIENCES**: Admis. en Faculté des non-bacheliers - D.E.U.G. - D.U.E.S. 2e année - C.A.P.E.S. - Agrégation - MEDECINE - P.C.E.M. 2e cycle - PHARMACIE - ETUDES DENTAIRES

E.L: **ETUDES SUPERIEURES DE LETTRES**: Admis. en Faculté des non-bacheliers - D.E.U.G. - D.U.E.L. 2e année - C.A.P.E.S. - Agrégation.

E.I: **ECOLES D'INGENIEURS**: (Toutes branches de l'industrie),

O.R: **COURS PRATIQUES**: ORTHOGRAPE - REDACTION - Latin - Calcul - Conversation - Initiation Philosophie - Maths modernes. SUR CASSETTES ou DISQUES : Orthographe.

L.V: **LANGUES ETRANGERES**: Anglais, Allemand, Espagnol, Russe, Italien, Chinois, Arabe - Chambres de commerce étrangères - Tourisme - Interprétariat - SUR CASSETTES ou DISQUES : Anglais, Allemand, Espagnol - Laboratoire Audio-Actif.

P.C: **CULTURA**: Perfectionnement culturel - **UNIVERSA**: Initiation aux Etudes Supérieures.

D.P: **DESSIN - PEINTURE - BEAUX ARTS**: Cours pratique, universel - Publicité - Mode - Décoration - Professorat - Gdes Ecoles - Antiquaire.

E.M: **ETUDES MUSICALES**: Solfège - Piano - Violon - Guitare et tous instruments sous contrôle sonore - Professorat.

FORMATION PERMANENTE des entreprises

Demandez gratuitement
la documentation spéciale F.P.P. 162
ou la visite de notre Formateur-conseil.

BON D'ORIENTATION GRATUIT N° 162

Nom.prénom _____

Adresse _____

Niveau d'études _____

Age _____

Diplômes _____

INITIALES DE LA BROCHURE DEMANDÉE

PROFESSION CHOISIE

162

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

14. Chemin de Fabron 06200 NICE
43, Rue Waldeck-Rousseau
69008 LYON
15, Rue des Pénitents Blancs
31000 TOULOUSE

TOBIAS DANTZIG

**Le nombre,
langage de
la science***Ed. Albert Blanchard,**248 pages, 28 F.*

Pendant des siècles, il y eut deux sortes de sciences : les sciences exactes, celles qu'on tenait pour nobles, et le reste, les autres : médecine, philosophie, botanique, morale ou théologie. Aujourd'hui, ces autres veulent rejoindre le camp des seigneurs, et aucun chercheur ne s'estime satisfait avant d'avoir réussi à quantifier son domaine : la politique la psychologie, la médecine ou l'agriculture s'expriment maintenant en chiffres, en nombres sur lesquels on peut effectuer toutes les opérations de l'algèbre. La science des nombres est vraiment devenue la base des sciences, au point d'envahir parfois indûment des territoires qui se passeraient sans mal de cet apport.

Comme le montre Tobias Dantzig, cette idée de ramener toute science à une mesure numérique n'est pas neuve. Elle est même justifiée dans la mesure où la numération reste sans conteste le premier langage logique de l'humanité. Encore faut-il distinguer ici entre numération et sens du nombre, et pour être franc c'est le seul ouvrage à notre connaissance qui fasse clairement saisir cette distinction au non-initié.

Le sens du nombre est inné, puisqu'il existe même chez l'animal, et chez toutes les tri-

bus les plus primitives. Par exemple, pas besoin de savoir compter pour voir si, à la table du dîner, il y a autant de chaises que de convives, s'il y en a plus ou s'il y en a moins. De même pour les assiettes, les fourchettes ou les verres. Cette notion qui consiste à faire correspondre un par un les objets de deux collections, et à voir si cette correspondance épouse les deux collections en même temps, ou en laisse une plus grande (ou plus petite que l'autre), définit le nombre cardinal : c'est l'ensemble de toutes les collections qui sont en correspondance parfaite élément par élément : si tous les convives ont leur chaise, sans qu'il reste de chaise libre, si tous ont assiette, couteau, verre, serviette et autres, sans qu'aucun de ces objets soit en trop, les collections « convives », « chaises », « assiettes », etc., ont même nombre cardinal.

La numération et l'arithmétique, commencent avec le nombre ordinaire : à savoir un classement ordonné de ces nombres avec un plus petit nombre, qui sera le premier et une règle qui permette de définir la succession. Par habitude, nous avons mélangé les deux, et oublié que 8, par exemple, est à la fois l'ensemble des collections ayant 8 éléments, comme cardinal, et comme ordinal le successeur de 8, la somme de 4 et 4, le produit de 2 par 4, et ainsi de suite. À partir du moment où la numération aura été inventée, on s'attachera aux propriétés des nombres, aux opérations auxquelles on peut les soumettre, au caractère privilégié de certains nombres — pair ou impair, premier ou non-premier, rationnel ou irrationnel — et,

par extension, c'est toute l'algèbre qui va découler de la science des nombres.

Une science, nous dit Tobias Dantzig, où l'intuition a joué un rôle fondamental, et où le hasard de certaines découvertes ouvrirait soudain des possibilités immenses, comme la trouvaille géniale du zéro, par les Hindous, ou celle des nombres imaginaires par les Italiens de la Renaissance. Plus près de nous, Cantor tentera une numération des infinis, entreprise littéralement fabuleuse qui mènera au transfini et suscitera des polémiques qui sont, même aujourd'hui, loin d'être éteintes. La science des nombres a d'ailleurs toujours ses énigmes : sans parler du théorème de Fermat, l'arithmétique attend encore une formule qui donne les nombres premiers.

En fait, des nombres, il y en a de toutes sortes : des pairs et des impairs, des rationnels et des irrationnels, des algébriques et des transcendants, des réels et des complexes, des fractionnaires et des entiers, des triangulaires et des carrés et ainsi de suite.

Rien d'étonnant donc, à ce que dès Archimète, on ait tenté de mettre toute science en nombre. Même la grande concurrente, la géométrie, peut, en certains domaines se ramener au nombre par la géométrie analytique. Ne tenons pas pour autant la science du nombre pour une discipline austère, sèche et froide : Tobias Dantzig la décrit bien telle qu'elle est, curieuse, fascinante dans son histoire, étrange par ses propriétés, et universelle comme outil logique de la connaissance.

L'énergie et le désarroi post-industriel

Hachette,

175 pages, 25 F.

Dès l'introduction du livre, on sait à quoi s'en tenir. La deuxième phrase dit en substance : « Comme la langue, selon Esope, l'industrialisation est la meilleure et la pire des choses. » Ainsi tout au long de cet ouvrage, on sera averti non seulement de l'endroit mais aussi de l'envers du décor.

L'auteur ne mâche pas ses mots : « L'industrialisation, dit-il, est à la fois le ressort d'une inégalité sociale et planétaire comme l'homme n'en a jamais connu, d'une forme entièrement nouvelle d'aliénation qui ravage la structure des rapports sociaux, et le viol irréparable d'une nature à laquelle nous devons tout, et dont nous ne sommes, vus de Sirius, que le plus virulent parasite. »

Ces paroles paraissent étonnantes de la part d'un économiste chargé des Etudes économiques à E.D.F. On ne nous avait pas habitués à tels propos... ! Ce livre commence par « l'âge du pétrole » pour continuer sur « la percée du nucléaire », « la croissance », Enfin « énergie et civilisation ».

Le second chapitre, coiffé par le proverbe vietnamien judiciaire : « Même avec neuf femmes, on ne fait pas un enfant en un mois ! », est loin de faire l'éloge de l'atome.

L'auteur prend le temps d'analyser les problèmes extrêmement sérieux posés par la poussée nucléaire : « Le plutonium, dit-il par exemple, est vraiment l'objet le plus sale et le plus dangereux que l'homme ait jamais créé... et il ne sera pas facile de se prémunir contre tout risque de détournement ou d'accident en cours de transport, quand il y en aura des millions de tonnes à travers le monde. »

Ou encore : « La radioactivité menace ce que l'homme a de plus précieux dans sa vie individuelle : le patrimoine génétique de l'espèce. C'est dire que les techniciens schématisent abusivement quand ils se contentent de raisonner en nombre de décès probables. » Ainsi, l'auteur admet le nucléaire comme un *mal nécessaire* pour les Occidentaux et les Japonais à *moyen terme*, ce en quoi il rejoint l'avis de Lew Kovarski (voir *Science et Vie*, n° 679) ; et, rajoute L. Puiseux : « Si l'on avait affecté, depuis 1940, à la recherche géothermique par exemple, les milliards de dollars que l'on a dépensés à la mise au point et à la fabrication des armes atomiques, il est assez vraisemblable que la voie royale de résolution du problème énergétique serait aujourd'hui la géothermie ! Et non pas le nucléaire. »

Enfin, le jugement que l'auteur porte sur ses semblables est tout à fait exact et explique bien des erreurs techniques et économiques : « Ce n'est donc pas par myopie que pèchent les technocrates : dans leur spécialité, ils voient plus loin que personne. C'est l'étroitesse de leur champ de vision qui est en cause, c'est-à-dire, une fois de plus, la division du travail. »

En conclusion, il faut lire ce livre, non seulement intéressant par son ouverture d'esprit, mais aussi par sa très grande richesse d'informations !

Annie HUMBERT-DROZ ■

La tuberculose, une victoire thérapeutique, oui, mais ...

Group 9, Paris,

276 pages.

Édité par le centre Prospective et Santé Publique, cet ouvrage écrit par plusieurs auteurs (parmi lesquels des spécialistes tels que le professeur Henri Brigand, le professeur agrégé

Jacques Poulet, le professeur Etienne Bernard...) est une réussite. Il atteint immédiatement son but, qui est d'alerter le public sur le danger que représente toujours la tuberculose et cela en termes clairs autant que précis.

A force d'être obsédé par le cancer, dont la défaite représentera sans doute l'une des ultimes victoires de la médecine, on finit par croire que la tuberculose ne constitue plus une menace : un peu d'antibiotiques, un peu de repos et le tour serait joué. D'ailleurs, avec le BCG, il n'y en a presque plus, n'est-ce pas. Erreur : on signale chaque année, rien qu'en France, de 40 000 à 50 000 cas nouveaux et il y a de 150 000 à 200 000 tuberculeux infectieux actuellement. Quant à la mortalité, si elle a été effectivement réduite dans des proportions considérables depuis que le BCG est devenu obligatoire, elle est loin d'avoir réduite à des taux nuls, même dans les pays développés. Si elle n'atteint que 1,5 pour 100 000 habitants aux Pays-Bas, elle monte à 10,7 pour la France, ce qui est « énorme » et qui nous place au bas de l'échelle, avec l'Allemagne Fédérale (10,7), la Tchécoslovaquie (11,1) et l'Allemagne Démocratique (12). Il est donc erronné de croire que le BCG et l'élévation du niveau de vie ont effacé la menace. Près de 5 millions de morts chaque année dans le monde, c'est assez pour le prouver.

Il est évidemment tentant de dire que, parmi ces morts, il y a peut-être eu des génies ou, tout au moins de grands talents. Et pourtant, quand on passe en revue, avec Anne Ristori, l'un des auteurs du livre, la liste des morts illustres emportés prématurément par la tuberculose, on ne peut s'empêcher aussi de rêver à ce que nous avons perdu comme symphonie, romans, poèmes et tableaux dans ces abrégements : « aucune maladie, écrit Anne Ristori, n'a touché, à travers les siècles, autant de talents créateurs, autant d'êtres d'ex-

ception, autant de génies que la tuberculose ». Molière mourut à 51 ans, Gauguin à 55, Schiller à 46, Rachel à 37, Spinoza à 45, Tchekhov à 43, Watteau à 37, Modigliani à 36, Mozart à 35, Katherine Mansfield aussi à 35... Calvin, lui, tint bon jusqu'à 66 ans, mais c'est une exception. Et nous n'avons cité ni Laënnec, ni Chopin, ni les sœurs Brontë, ni Kafka...

L'isoniazide et, depuis peu d'années, la rifampicine sont venues renforcer de façon remarquable l'arsenal chimique contre la tuberculose. Mais en aucune manière ces drogues (d'usage délicat) ne permettent de supprimer la thérapeutique nécessaire, sur le détail de laquelle on trouvera dans ce livre toutes les informations utiles.

Gérald MESSADIÉ ■

I.J. GELB

Pour une théorie de l'écriture

Ed. Flammarion, 304 p., 39 F.

L'écriture est tellement partie intégrante de notre civilisation que nous n'y faisons plus guère attention. Et pourtant, depuis les premiers systèmes pictographiques protosumériens élaborés par des prêtres et des cultivateurs, il y a plus de 5 000 ans, jusqu'au syllabaire phénicien, ancêtre de l'alphabet grec, dont est dérivé notre alphabet latin, cette invention ne s'est pas faite sans aléas. S'il y a eu des filiations directes entre les systèmes, il y a également eu des interruptions et des régressions. I.J. Gelb, assyriologue, spécialiste de la civilisation akkadienne nous livre ici un travail remarquable retracant toutes les étapes de cette invention de l'écriture. Un orientaliste américain, James H. Breasted, a pu dire un jour : « l'invention de l'écriture et d'un système commode de notation sur papier... ont eu pour l'essor de la race humaine une plus grande importance qu'aucune autre réalisation intellectuelle ». Mais, de même

que le langage distingue l'homme de l'animal, l'écriture distingue-t-elle l'homme civilisé du barbare ?

Il est vrai que dans l'histoire des civilisations chaque fois que l'écriture prend forme, on observe parallèlement un développement des arts, du commerce, de l'industrie, de la métallurgie, etc. entraînant le développement des communications et de l'agriculture. En un mot, il semblerait que nous devions tout à l'écriture. Mais remarque I.J. Gelb : « Rien n'oblige pourtant à penser que c'est l'introduction de l'écriture qui fut la cause des civilisations nouvelles. Il est plus juste de dire que l'écriture existe seulement au sein d'une civilisation et la civilisation ne peut exister sans écriture ».

Il est ainsi difficile d'imaginer notre vie sans écriture. Que serions-nous actuellement sans journaux, lettres ou livres ?

Les interconnections de l'écriture avec les différents aspects de notre civilisation sont évidents. Bien entendu, il y a une relation directe entre langue parlée et écriture. Leurs influences l'une sur l'autre sont considérables. Mais en général l'écriture est plus conservatrice que la langue (nous voyons bien dans le français la différence entre langage écrit et langage parlé ; c'est tout le problème de l'orthographe). L'idée de l'origine et du caractère divin de l'écriture se retrouve à toutes les époques. Cela est attesté dans la Bible. On retrouve dans la cérémonie du couronnement en Angleterre un rituel symbolique lié à l'écriture, et quotidiennement de nos jours encore, dans les pays arabes par exemple, des gens portent des amulettes contenant des textes. Pour conclure : un livre remarquable, sur un grand sujet méconnu et essentiel de l'histoire des hommes.

Jean-René GERMAIN ■

EYVIND H. WICHMANN

Berkeley : cours de physique

Physique quantique

*Ed. Armand Colin,
420 pages, 79 F.*

Encore un volume de plus du cours de physique de Berkeley et toujours la même impression qui ressort de la lecture de ces livres : ils sont excellents et bien supérieurs aux ouvrages français. Bien que le formalisme mathématique soit très rigoureux, l'auteur cherche à tout moment à se mettre à la place de l'étudiant qui ne connaît, lui, que la physique « classique ». D'où les exemples répétés, les rappels historiques, les références même à des articles de journaux tels que « Scientific American » !

Les premiers chapitres sont une introduction générale que tous les ouvrages quantiques devraient adopter. Avant d'aborder les équations différentielles, il s'agit bien de savoir à quoi sert la physique quantique, comment elle s'est introduite, quels sont les ordres de grandeur de la microphysique et aussi ce qu'est un niveau d'énergie ; autrement dit, l'auteur essaye au maximum de ne pas séparer les cours de mécanique quantique, physique atomique et physique nucléaire, contrairement aux livres français qui cloisonnent beaucoup plus ces trois disciplines.

La façon dont l'équation de Schrödinger est amenée est admirable. On est loin du « parachutage » de cette équation des autres ouvrages... Comme le dit Kastler, prix Nobel de physique français, les cours de Berkeley font comprendre au lecteur que la physique est une science vivante.

Annie HUMBERT-DROZ ■

● Les ouvrages dont nous rendons compte sont également en vente à la Librairie Science et Vie. Utilisez le bon de commande p. 151.

SUR 100 BARBES, 20 POSENT DES PROBLÈMES.

LES SYMPTÔMES

Les irritations.

Sitôt le rasage terminé, les rougeurs apparaissent. Au cou, à la lisière de la barbe, au milieu des joues.

Là où la peau est plus fragile. Là où il faut la surprotéger.

Le remède, c'est une mousse qui protège encore mieux la peau.
Une mousse plus dense. Plus hydratante.
Une mousse plus riche. Plus lubrifiante.

Les coupures.

Certaines coupures sont dues à la distraction. Dans ce cas, aucune mousse n'est secourable.

D'autres coupures sont dues aux petits boutons d'irritation. Le remède, c'est une mousse plus compacte.
Une mousse qui nivelle les irrégularités.

Il y a aussi les coupures dues aux rides. Le poil y pousse comme dans un sillon. Le remède, c'est une mousse qui détende mieux la peau.
Pour que la lame rase sans dommage.

Une lame par jour.

Le poil est trop dur, mal planté, sa poussée est anarchique. La lame y perd vite son tranchant. Elle arrache tout de suite. Il faut une lame par jour.

Le remède, c'est une mousse spéciale.
Une mousse contenant des substances capables d'attendrir le poil le plus dur.
Une mousse extrêmement émolliente.

LE REMÈDE



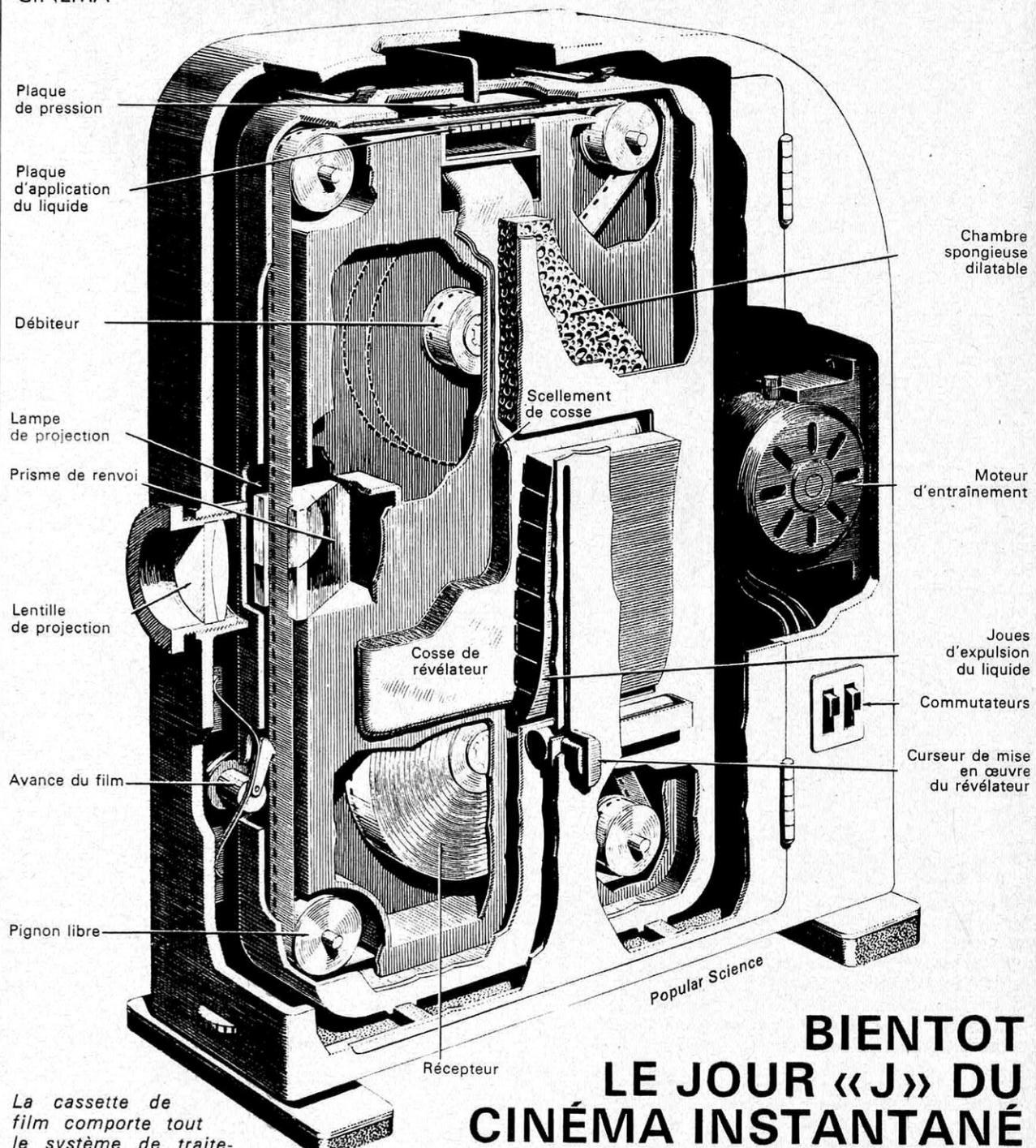
Pour juger un remède, il faut l'essayer.

BARBE DIFFICILE DE WILLIAMS

Quand la mousse à raser devient un soin

VIE PRATIQUE

CINEMA



La cassette de film comporte tout le système de traitement : on la voit, ici, mise en place dans le projecteur. On remarquera la disposition de la lampe de projection, située latéralement et dont le flux lumineux est réfléchi par un prisme.

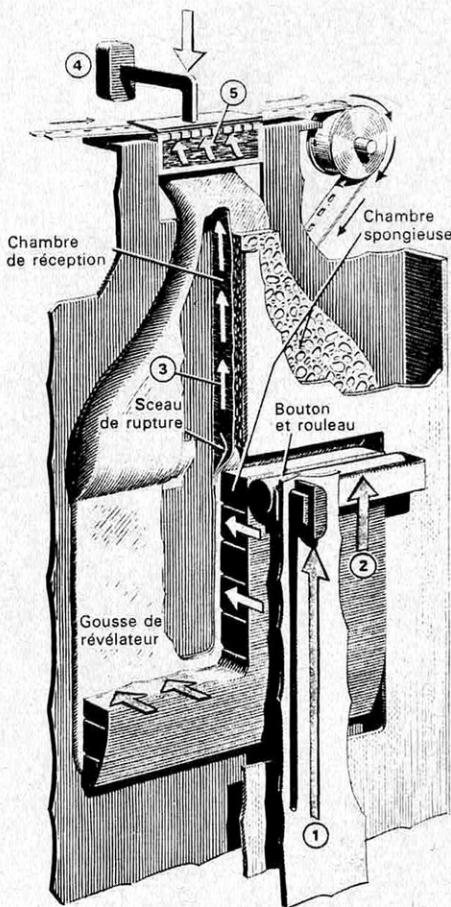
BIENTOT LE JOUR «J» DU CINÉMA INSTANTANÉ

Si l'on s'en tenait aux rumeurs persistantes dont la presse américaine se fait quotidiennement l'écho, l'annonce d'une caméra Polaroid à développement instantané ne serait guère une surprise. Mais avec le Dr E. Land, président de la firme, tout est mystère, tant en ce qui concerne les dates possibles de lancement qu'en ce qui touche les innovations techniques définitivement mises au point.



On a pu, cependant, en se référant aux brevets déposés là et là, se faire une idée de ce que pourrait être le système Polaroid de cinéma instantané. Avec toutes les précautions d'usage qu'entraîne l'élaboration d'un «système» possible, voire probable, mais sujet à des modifications de «dernière heure», comme ce fut le cas précisément pour l'appareil SX-70, baptisé un temps «Aladin».

totale du film. Il ne semble pas qu'il soit possible — ou pratique — de réaliser une projection classique par éclairage direct derrière le film : cette disposition entraînerait une construction peu esthétique pour des problèmes de volume. Une solution ingénieuse consiste dans la mise en place d'une lampe de projection latérale, un prisme à angle droit renvoyant le faisceau à travers



LES ETAPES DU DEVELOPPEMENT

En agissant sur un curseur (1), on exerce une pression sur la gousse de révélateur : un rouleau (2) vient briser le sac à sa partie supérieure. Le liquide est absorbé par une chambre spongieuse dont le rôle est de fournir en quelque sorte «à la demande» la quantité de produits chimiques nécessaire qui va gagner une chambre de réception (3). Le film passe alors dans un couloir où un presseur (4) vient mettre en contact l'émulsion et le révélateur qui s'est infiltré par des orifices (5). L'excès de liquide est éliminé. Le moteur entraîne le film par à-coups et selon un rythme déterminé, en fonction du temps requis de traitement.

Il est vraisemblable que le dispositif de développement prenrait place, non pas dans la caméra, mais dans le projecteur. A cela deux raisons majeures, l'une, d'encombrement et l'autre qui tient au fait que la prise de vues est discontinue, alors que le développement ne peut s'effectuer qu'après isolation

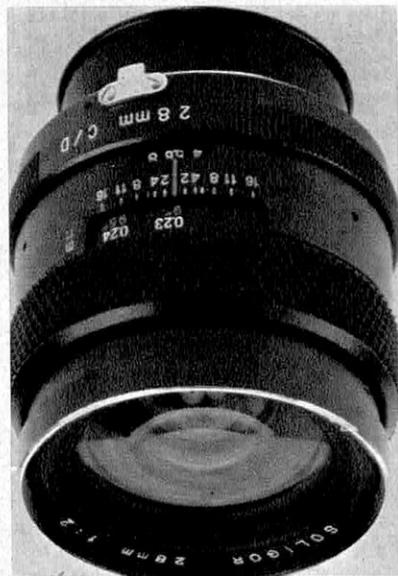
la lentille. Quant au système de développement proprement dit, nous en donnons le principe sous le dessin ci-contre.

Encore une fois, il ne s'agit que d'une «conception d'artiste» bien que nous venions d'apprendre qu'un prototype ait été présenté par le Dr Land à la dernière assemblée des actionnaires.

PHOTO

SOLIGOR : OBJECTIFS PLUS COMPACTS ET PLUS LUMINEUX

La firme Soligor, spécialisée dans la fabrication d'objectifs pour toutes les marques d'appareils reflex, a commencé la réalisation de nouvelles gammes. Il s'agit tout d'abord d'une série dite Compact Design dont le poids et l'encombrement sont particulièrement réduits et dont l'ouverture maximale est augmentée. Les premiers objectifs de ce type sont les suivants : zoom 1:3,5 de 80 à 200 mm, 1:2/28 mm (poids : 330 g), 1:2/35 mm (poids : 270 g), 1:2/135 mm (poids 740 g) et 1:2,8/200 mm (poids : 520 g). La seconde nouveauté Soligor est un grand angulaire de 17 mm. Il existe en versions pour la plupart des reflex 24 x 36 mm. Pour des raisons mécaniques, il ne s'agit pas du système T4 (bague arrière de l'objectif amovible de façon à employer une bague correspondant à l'appareil possédé), mais d'une monture classique. Enfin, deux objectifs pour photomacrorégraphie sont également prévus dans le programme 1974 : 1:2,8 de 55 et de 100 mm, avec mise au point minimale à 25 cm pour le premier et à 42 cm pour le second (grossissement 1:1 dans les deux cas).



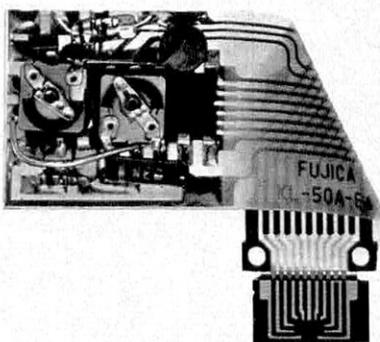


LE FUJI ST 901: AFFICHAGE DES VITESSES PAR DIODES LUMINESCENTES

Annoncé depuis quelque temps, le nouveau reflex 24 x 36 Fuji, le ST 901, vient d'arriver sur notre marché. Il s'agit d'un appareil faisant appel à des techniques très avancées, notamment dans le domaine de l'électronique. C'est en particulier le premier reflex assurant un affichage numérique des vitesses dans le viseur grâce à l'emploi de diodes électro-luminescentes et ce, de 20 secondes au 1/1 000 s.

Le Fujica ST 901 est un appareil intégralement automatique. Ce qui n'exclut pas la possibilité de corriger l'exposition : mais ce résultat est obtenu automatiquement par affichage préalable de la correction souhaitée, par tiers de diaphragme et dans la limite de 2 diaphragmes en sous ou surexposition. Cette valeur suffit largement car aucune émulsion ne possède une latitude de pose de 4 diaphragmes au total.

Le réglage automatique de l'exposition est commandé par deux cellules au silicium. Ce type de cellule possède une réponse plus rapide que la cellule au sulfure de cadmium et permet d'obtenir une large plage de mesures. Jusqu'ici, sans doute couvert par des brevets, seul Fuji utilisait ce type de cellule. Aujourd'hui, d'autres constructeurs commen-



Le circuit logique intégré avec affichage digital sur circuit imprimé souple.

cent à l'adopter. Les vitesses sont données par un obturateur électronique. Elles sont réglées en continu, toutes les vitesses intermédiaires aux valeurs standardisées étant possibles. Lorsque la pile d'alimentation est hors d'usage (ou lorsqu'on la re-

tire), il reste tout de même possible de photographier, mais les vitesses sont alors obtenues mécaniquement, leur réglage étant manuel. Seules sont alors possibles les vitesses normalisées du 1/60 au 1/1 000 s, ainsi que la pose en un temps.

Le viseur du Fujica ST 901 est particulièrement lumineux, le prisme étant argenté sur 3 faces. Pour la mise au point, trois dispositifs sont prévus : pastille de microprismes, télémètre à champs croisés et dépoli simple. Bien entendu, le viseur est un centre de contrôle du fonctionnement : affichage de la lettre A en réglage automatique, vitesses par affichage digital en automatisme, vitesses en chiffres clairs à la place de la lettre A en cas de fonctionnement manuel, corrections volontaires jusqu'à ± 2 diaphragmes.

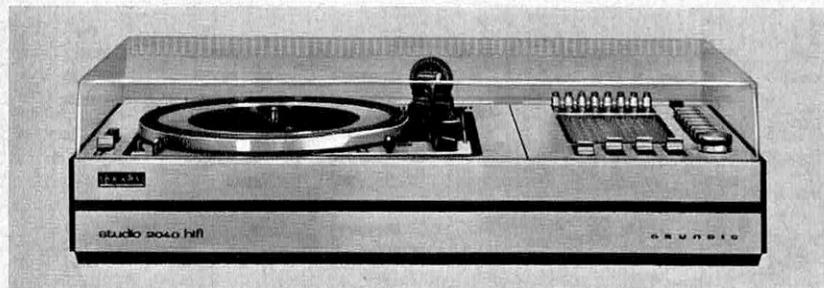
Les autres caractéristiques principales de cet appareil sont les suivantes : objectifs interchangeables Fujinon traités 11 couches par bombardement électronique (procédé Fuji EBC), monture à vis au pas de 42 mm, synchronisations complètes au flash cellule utilisable de 25 à 3 200 ASA ; miroir à retour automatique ; obturateur à rideau. La Fujica ST 901 est un modèle relativement compact et léger : environ 13 x 9 x 9 cm et 830 g avec objectif 1,8/55 mm.

HI-FI

ENCEINTES DE GRANDE PIUSSANCE

Les nouvelles enceintes Héco P 7302 SLV possèdent trois groupes de haut-parleurs traitant chacun une fraction du spectre audible. Chaque voie possède son propre amplificateur de puissance incorporé à l'enceinte. Il est précédé d'un filtre de fréquence pour ne recevoir que la partie du spectre qui lui est destinée. Ce procédé assure une réponse exceptionnellement franche aux transitoires, sans erreur de phase ni d'intermodulation. La puissance délivrée, qui est de 180 W donne l'impression d'être plus grande. L'enceinte peut être adaptée au local d'écoute où elle est en fonctionnement. Un simple tuner ou un préamplificateur suffit comme source de modulation. Le prix de cette enceinte est élevé : 4 200 F.

GRUNDIG FAIT PEAU NEUVE EN 1974



A l'occasion du dernier Festival du Son, Grundig a présenté une nouvelle gamme d'ampli-tuners et deux chaînes intégrées. L'ensemble de ces matériels se distingue tout d'abord par une esthétique fonctionnelle nouvelle par rapport aux modèles antérieurs. En ce qui concerne les possibilités de ces appareils, il faut préciser tout d'abord que leur musicalité correspond aux normes haute-fidélité allemandes (norme DIN 45500). Leurs principales caractéristiques sont les suivantes :

Ampli-tuner RTV 801 : Puissance efficace de 14,5 W par canal sous 4 ohms, taux de distorsion de 0,5 % à 12,5 W et pour 1 000 Hz, courbe de réponse de 40 à 16 000 Hz à \pm 2 dB. Tuner recevant la FM et les gammes PO-GO-OC. En FM, sont prévues 7 touches préréglables ; l'appareil possède l'accord automatique de fréquence et un décodeur stéréo automatique. Dimensions : 59 x 13 x 29 cm. Prix : 1 710 F.

Ampli-tuner RTV 901 : Ses caractéristiques et son esthétique sont assez voisines de celles du RTV 801, mais l'amplificateur possède une puissance efficace de 25 W par canal et sa réponse est de 40 - 16 000 Hz à \pm 1,5 dB. L'appareil peut, en outre, être employé en tétraphonie. Prix : 2 250 F.

Ampli-tuner RTV 820 : Il est plus particulièrement conçu pour la tétraphonie et peut être employé en stéréophonie classique. La puissance de l'amplificateur est de 11 W par canal sous 4 ohms, le taux de distorsion de 0,5 % maximum à 10 W, la courbe de réponse de 40 à 16 000 Hz à \pm 2 dB et le rapport signal sur bruit de 56 à 58 dB. La partie tuner reçoit les 4 gammes FM-OC-PO-GO, possède 6 touches préréglables en FM, un décodeur stéréo automatique et l'accord automatique de fréquences. Dimensions : 52 x 14 x 27 cm. Prix : 1 740 F.

Ampli-tuner RTV 1020 : C'est l'appareil du haut de la gamme,

conçu pour la tétraphonie avec 4 canaux délivrant chacun une puissance efficace de 30 W (soit 120 W au total). Les caractéristiques de l'amplificateur sont les suivantes : possibilités d'emploi en puissance réduite de 15 W par canal, réponse de 20 à 20 000 Hz à \pm 1 dB avec moins de 0,1 % de distorsion. Le tuner reçoit les 4 gammes FM-PO-GO-OC et comporte tous les systèmes automatiques souhaitables (CAF, décodeur stéréo). Prix non communiqué.

Chaîne intégrée Studio 2040 : Ensemble tétrapphonique comportant la table de lecture, l'amplificateur et le tuner. La platine est une Dual 1218 équipée d'une cellule Shure M91 magnétique pour la quadriphonie et la stéréophonie. Chacun des 4 canaux délivre une puissance efficace de 10 W pour un taux de distorsion inférieur à 0,2 % et une bande passante de 40 à 12 500 Hz (en stéréophonie, cette puissance est de 14 W). Pour un taux de distorsion, cette bande passante est de 10 à 50 000 Hz. Le tuner reçoit en FM-OC-PC-GO et possède le contrôle automatique de fréquence. Dimensions : 65 x 18 x 39 cm. Prix : 3 600 F.

Chaîne intégrée Studio 2000 : Elle est similaire à la 2040 mais elle est prévue pour la stéréophonie avec possibilité de quadriphonie. Les différences avec la Studio 2040 sont les suivantes : puissance de 24 W (efficaces) par canal stéréo, réponse de 40 à 16 000 Hz à \pm 1,5 dB. Prix : 3 150 F.

UN CASQUE A 4 VOIES

L'écoute stéréophonie avec un casque aboutit parfois à une séparation trop marquée des deux canaux car chaque oreille n'entend vraiment qu'une seule voie. Cet effet de séparation peut être désagréable avec certains enregistrements. Pour l'éviter, Toshiba a créé un casque stéréophonique, le HR 50, dont chaque écouteur comporte deux voies. Celles-ci permettent de recréer artificiellement une dia-phonie entre les canaux évitant l'effet de séparation.

RADIO

POUR LES FÊTES ET ANNIVERSAIRES

Notre époque produit un nombre et une variété extraordinaires d'appareils et d'objets utiles ou inutiles. Pourtant — paradoxe de notre société —, lorsque vient l'heure de cadeaux de fête ou d'anniversaire il n'est pas rare qu'on ne sache pas qu'offrir. Voici donc deux nouveautés que propose Schneider Radio Télévision pour de tels cadeaux : un mini-auto-radio et un récepteur miniature. L'auto-radio, le SV 120, pèse 480 g, mesure environ 12 x 11 x 3 cm et ne coûte que 200 F. Il est livré avec un coffret haut-parleur, des équerres de fixa-



tion, un porte-fusible. Il reçoit les gammes PO-GO avec une bonne qualité d'écoute.

Le mini récepteur radio, le SR 91 (prix 99 F) reçoit les mêmes gammes d'ondes. De couleur anthracite avec éléments chromés, cet appareil pèse 280 g et mesure environ 12 x 7 x 3,5 cm. L'alimentation se fait avec 2 piles de 1,5 V. Il est livré avec saccoche et écouteur.

HAUTE-FIDÉLITÉ

UN AMPLI-TUNER AVEC DOLBY



L'Akai AA 910 DB est un ampli-tuner AM-FM (prix 2725 F) qui se caractérise par la présence d'un système Dolby (pour l'atténuation des bruits de fond). Ce système a l'avantage de favoriser l'écoute à faible niveau puisque c'est dans ce cas que les bruits de fond risquent d'être les plus sensibles.

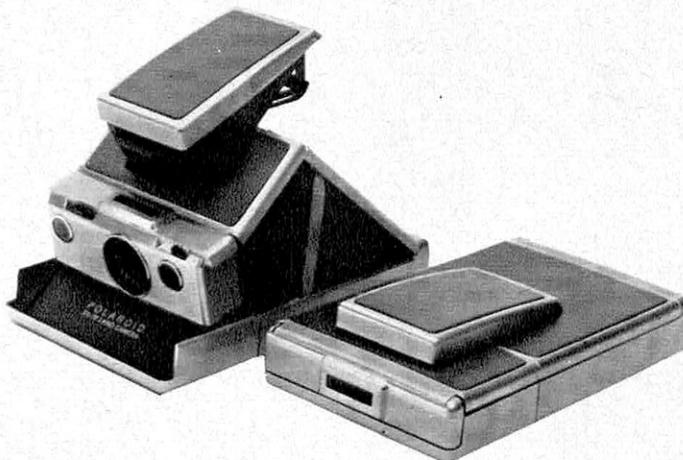
Avec l'emploi d'un magnétophone, le Dolby de cet ampli-

tuner agit à l'enregistrement. Les autres caractéristiques essentielles de l'Akai AA 910 BB sont les suivantes : amplificateur dont la puissance efficace est de 12 W par canal sur 8 ohms ; réponse de 20 à 45 000 Hz avec 1 % de distorsion, rapport signal sur bruit de 75 dB au moins. Le tuner reçoit la FM (sensibilité : gammes PO-GO-OC).

Cet appareil paraît relever de la panoplie des charlatans. Mais, forts de l'appui de grandes autorités médicales, nous pouvons affirmer qu'il est efficace. Le « Stopcramp » est un aimant de fabrication spéciale dont les effets électromagnétiques permettent d'arrêter les crampes. Pas toutes les crampes (telles celles des sportifs), mais presque toutes les tétanisations musculaires d'origine sans doute nerveuse et dont une personne sur quatre est épisodiquement atteinte.

PHOTO

LE NOUVEAU POLAROID POUR L'ÉTÉ



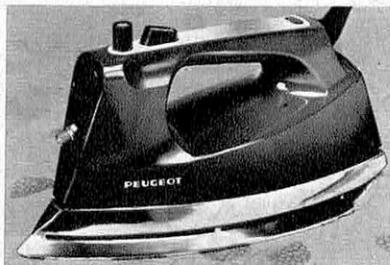
La firme américaine Polaroid a vu l'an dernier son chiffre d'affaires dépasser les 700 millions de dollars, représentant une augmentation de 23 % par rapport à 1972. Les bénéfices de la société se sont accrus de 22 %. Cette progression est due en partie au lancement en 1973 aux U.S.A. et au Canada, du nouveau système de photo en couleurs instantané, le SX 70 (épreuve de qualité, en couleurs, en 4 minutes, sans manipulations et sans déchets). Durant l'année écoulée, Polaroid a produit et vendu plus de 470 000 appareils SX 70 et quelque 4,5 millions de films pour ce modèle. A la fin de 1973, cette production dépassait les 5 000 appareils par jour. Malgré ces chiffres, la commercialisation de cet appareil dans les divers pays du monde demandera encore de nombreux mois. Toutefois, en ce qui concerne la France, le SX 70 sera très probablement en vente lorsque paraîtront ces lignes. Dès cet été, pour 1 200 F, les amateurs pourront, s'ils le désirent, l'emporter en vacances (voir Science et Vie n° 664).

ARTS MENAGERS

DU NOUVEAU POUR LA CUISINE

Trois nouveaux appareils conçus par Peugeot apporteront plus de confort dans les tâches du ménage : un fer à repasser à vapeur de grande fiabilité, un ouvre-boîte avec affûte-couteaux intégré et un presse-agrumes automatique.

Fer à vapeur Spray : Très fonctionnel, ce fer permet de repasser à la vapeur ou à sec, d'humecter automatiquement le linge par pulvérisation et d'assurer soi-même le détartrage. Prix : 198 F.



Ouvre-boîtes électrique : Il comporte un socle qui rend son utilisation commode. L'ouverture des boîtes de conserves (y compris les boîtes de sardines) est assurée automatiquement en quelques secondes. Le couvercle, découpé sans aspérités, reste bloqué sur un aimant. L'appareil comporte en outre un affûte-couteaux. Prix : 129 F.

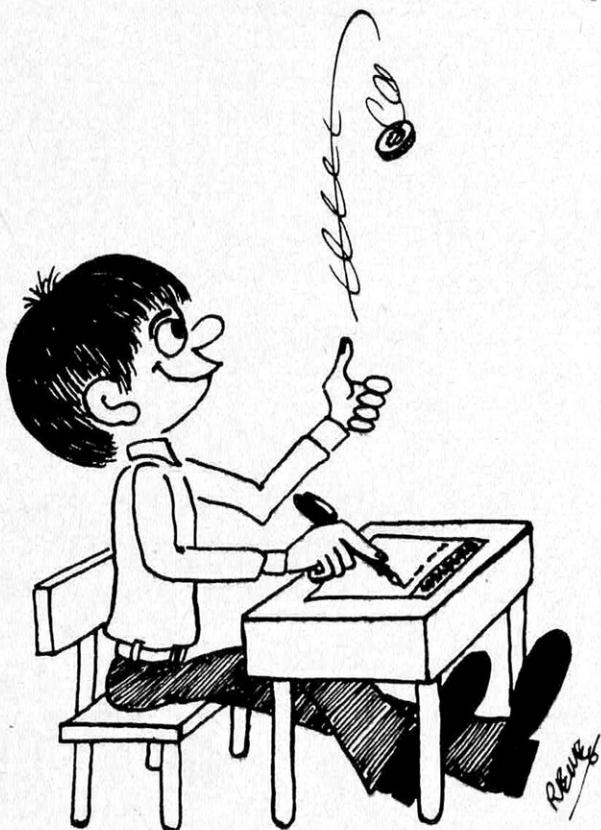


Presse-agrume électrique : Son fonctionnement est automatique : dès qu'on presse l'orange sur la noix qui doit extraire le jus, l'appareil se met en marche. Il s'arrête lorsque la pression cesse. Prix : 128 F.



l'orthographe ne se joue pas

**à
pile
ou
face**



**apprenez à écrire
sans faute avec
ORTHO-RAPIDE**

Grâce à une technique moderne ORTHO-RAPIDE déclenche les mécanismes de l'orthographe correcte.

ORTHO-RAPIDE : ■ désarme les pièges du vocabulaire ■ aplani les difficultés de la grammaire ■ éclaire chaque détail de la conjugaison ■ aide à rédiger et à se corriger.

ÉCRIVEZ-NOUS VITE POUR TOUT CONNAITRE SUR ORTHO-RAPIDE
voir...
...pour savoir



BON GRATUIT

A RETOURNER A : L.P.A. 28, av. Ed-Vaillant, 93500 PANTIN

M. Mme ou Mlle _____ Prénom _____

Classe (ou Profession) _____ Age _____

SV 063 Adresse : Rue _____ N° _____

Code Postal _____ Ville _____

Je demande à bénéficier GRATUITEMENT et
SANS ENGAGEMENT DE MA PART d'une heure
d'information détaillée afin de tout connaître
sur ORTHO-RAPIDE (concerne les enfants et les adultes).

Pour les mineurs :
signature des
parents obligatoire

plus d'étiquettes!

marquez directement
tous vos objets

en toutes matières sur

**machines
DUBUIT**

sérigraphie - offset - presse à chaud

60, rue vitruve - 75020 paris - tél. 797-05-39



Catalogue sur demande en se référant de
Science et Vie



Nouveauté
Composez
vous-même votre

TABLE DE MÉLANGE



**ÉLÉMENTS ENFICHABLES
TECHNIQUE PROFESSIONNELLE**

POUR ENREGISTREMENT, ORCHESTRE, Etc



DEMANDEZ NOS NOTICES SPÉCIALES

F. MERLAUD

76 Boulevard Victor-Hugo, 92110 - CLICHY

Tél. : 737-75-14.

Agence BELGIQUE "MUSIC SYSTEMS Cy".
61, rue de la Meuse - 1020 BRUXELLES - Tel: 02-25-83-66..



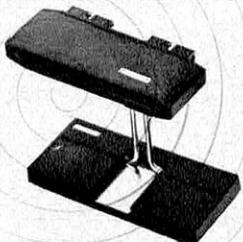
Le soleil, lui, n'a pas changé. Mais depuis quelques années c'est la terre qui n'en reçoit plus les mêmes bénéfices. Si le soleil continue de nous fournir sa chaleur, il est une chose essentielle que la pollution empêche : la création des ions négatifs dans l'air que nous respirons. Leur absence totale provoque la mort en une huitaine de jours. Nous n'en sommes pas encore là, mais nous n'en sommes pas loin dans nos centres urbains. Les recherches récentes ont permis de découvrir que ces ions négatifs jouent un rôle important dans notre organisme, et que leur diminution provoque ou favorise non seulement **maux de têtes, insomnies, troubles nerveux, crises d'asthme, rhumes des foins, etc.**, mais aussi la plupart de nos **défaillances physiques et intellectuelles**.

Les ions négatifs agissent sur les fonctions respiratoires, l'oxygénation du sang et du cerveau, sur les systèmes nerveux et endocrinien.

Petit, simple, très efficace, l'ioniseur d'atmosphère NOVION reconstitue chez vous la teneur normale de l'atmosphère en ions négatifs, faisant de votre domicile un lieu de cure permanente. Il **transforme** la vie de ceux qui le connaissent déjà, leur redonnant vitalité et entrain.

NOVION

18, rue Clapeyron 75008 PARIS



--DOCUMENTATION--

Veuillez m'adresser, sans engagement de ma part, une documentation sur les appareils NOVION.

Nom _____

Adresse _____

Ecrire ou retourner ce bon à NOVION Service IF HIS C1 18, rue Clapeyron - Paris.

**Asthme, rhume des foins,
affections pulmonaires.
Une des causes principales:
l'air que nous respirons**

Les moyens médicamenteux sont d'un grand secours pour traiter la plupart des maladies respiratoires. Mais depuis longtemps, la science, la médecine, recherchent un moyen propre à renforcer l'effet des prescriptions médicales par une action sur l'air que nous respirons. On avait constaté qu'au bord de la mer, à la campagne, à la montagne, le pourcentage des affections respiratoires est beaucoup plus faible que dans les agglomérations. Parce que l'air respiré dans ces lieux privilégiés n'est pas pollué par notre civilisation industrielle. Il est de ce fait plus riche en ions négatifs si indispensables à notre vie. Aujourd'hui, une découverte scientifique de l'électronique permet de "normaliser" la qualité électrique de l'air en produisant ces fameux ions négatifs détruits par la pollution. Cet appareil, ce ioniseur Ten, est maintenant commer-

cialisé en France après les Etats-Unis, l'Angleterre et les Pays de l'Est. Alors plus tôt vous remplirez le bon ci-dessous, plus tôt vous serez protégé des méfaits de la pollution.



TEN-IONISATION

29 bd des Batignolles 75008 Paris - tél. : 387.91.90.

Voici la liste de nos concessionnaires :

- 33. BORDEAUX, Guy, Avenue de la République.
- 29. BREST, Beauzit 2000, 31 rue Beauzit.
- 38. MONTREUIL-BELLAY, 25 bd Maréchal-Foch.
- 13. MARSEILLE, Equip Méd., 192 boulevard Bailla.
- 06. NICE, Locassante, 29 rue Pasteurrelli.
- 67. STRASBOURG, Kaufmann,
- 24 rue du 22 Novembre.
- BRUXELLES, N.I.C., 33 rue Saint-Georges.

Je désire recevoir une documentation complète sur les ioniseurs d'atmosphère Ten.

Nom _____

Prénom _____

Adresse _____
A retourner à Ten, 29 bd des Batignolles, 75008 Paris - tél. : 387.91.90.

loterie nationale

TRANCHE DU ZODIAQUE

**CHAQUE MOIS
VOTRE
CHANCE
SOUS
VOTRE SIGNE**

Devenez sans peine un virtuose de la

GUITARE Cours ultra-rapide chez vous



jouez TOUT DE SUITE

JAZZ-R & BLUES-BEAT-POP etc

DOCUMENTATION GRATUITE: MUSIC-CLUB, BOX 125V, LEYDE * HOLLANDE

Réservez « NON MARIÉS »

Envoyez seulement vos nom, âge, adresse au CENTRE FAMILIAL (ST) 43, rue Laffitte, 75009 PARIS. Ce sera pour vous le départ d'une vie nouvelle.

Vous recevrez GRATUITEMENT une passionnante brochure illustrée de 68 pages vous permettant d'entrer rapidement en relations avec des partis sérieux de TOUTES REGIONS, et de CHOISIR la personne vraiment « faite pour vous ».

DISCRETION TOTALE GARANTIE. Envoi cacheté sans indication extérieure. Ecrivez aujourd'hui même puisque CELA NE VOUS ENGAGE A RIEN.



Z 374

PETRI

Les Petri ne sont pas snobs.
Robustes, fiables, soignés,
ils sont fait pour durer.
De plus, ils ont le meilleur
rapport qualité/prix.
Petri en un mot c'est la
sécurité:
garantie totale de 2 ans par

h. marguet

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

Petri TTL. Réflex 24 x 36 de grande classe.
Objectifs interchangeables à monture
universelle vissante.
Double cellule CdS.
L'appareil pour professionnels et amateurs
exigeants.

Petri FT EE. Réflex 24 x 36 à diaphragme
entièrement automatique.
L'appareil pour prises de vues rapides.
Automatisme débrayable, objectifs
interchangeables, double cellule CdS.

Petri 7 S II. Télémètre couplé dans le viseur
collimaté. Vitesse réglable de la seconde
au 500°. Cellule couplée avec contrôle dans
le viseur. Un appareil classique.

Petri COLOR 35 E. L'un des plus petits
24 x 36 automatiques.
Signal de sous-exposition dans le viseur.
Posemètre automatique à programmation,
cellule CdS. A mettre entre toutes les mains.

Petri COMPUTER 35. Appareil entièrement
automatique. Obturateur électronique avec
signaux lumineux dans le viseur.
Télémètre couplé, cellule CdS.

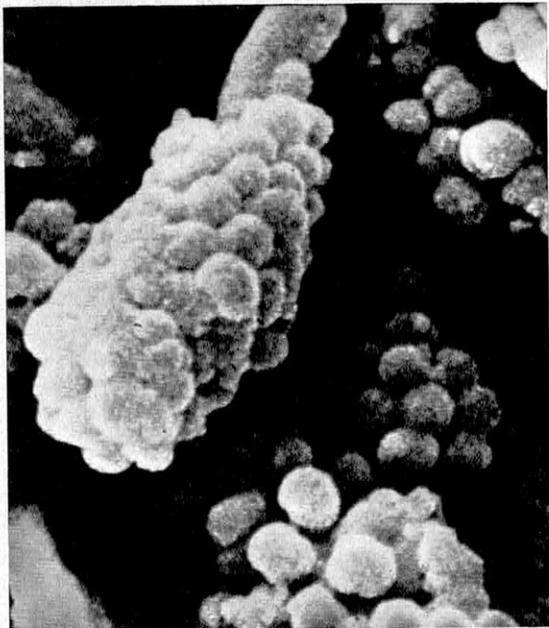


Pour recevoir une documentation et un tarif Petri, découpez et renvoyez ce bon à : H. MARGUET, 67, av. Faidherbe - 93100 Montreuil.
Votre nom et votre adresse :



informations commerciales

A PROPOS DE LA PLAQUE DENTAIRE



Le terme de plaque dentaire désigne classiquement l'enduit blanchâtre non calcifié qui adhère à la surface dentaire. Elle est constituée essentiellement de bactéries, de produits du métabolisme microbien, de dépôts salivaires et de débris de nourriture. Elle est aisément révélée au moyen de colorants spéciaux. Son accumulation est fonction du régime alimentaire et du laps de temps écoulé sans hygiène orale mais aussi d'autres facteurs tels que des anomalies morphologiques ou des malpositions dentaires. Ces dernières années, plusieurs équipes de recherche travaillant sur la flore buccale ont apporté la preuve que la formation de cette plaque dentaire n'était pas l'œuvre du hasard. Une répartition statistique assez constante entre plusieurs bactéries orales vis-à-vis des divers tissus de la cavité buccale a été mise en évidence. Ces faits ne peuvent être que le résultat de facteurs écologiques. Parmi ces facteurs, le phénomène d'adhérence des bactéries joue un rôle fondamental. Utilisant le microscope électronique à balayage, d'autres études récentes ont montré que la surface dentaire voisine du bord gingival était colonisée par des bactéries dans l'heure qui suivait une mise à nu de la surface de l'émail. Cette colonisation était d'autant plus rapide que la gencive avoisinante était plus lésée. On peut ainsi suivre non seulement la colonisation primaire, mais encore la coalescence des colonies microbiennes, le développement secondaire d'autres souches bactériennes : bactéries fusiformes ou filamentueuses capables ou non d'agglutiner par exemple d'autres espèces en formant de magnifiques épis de maïs.

PRIX GIBBS D'ENCOURAGEMENT A LA RECHERCHE

Ce prix récompense chaque année, depuis 1962, les 3 meilleures thèses ayant été soutenues avec succès devant l'université dans le domaine de l'hygiène et de la biologie buccale.

Le premier prix est de 10 000 F. Les deux seconds prix sont de 2 000 F.

Le prix GIBBS a été attribué :

- 1) à M. HERZBERG et M. BEER-GABEL, en ex-aequo avec M. M. GOLDBERG ;
- 3) à M. LAMORLETTE ;
- 3) à M. GAGNOT.

LA CAMÉRA ARRIFLEX 16 SR

La caméra ARRIFLEX 16 SR (Spécial Report) est nouvelle sur le marché professionnel, de par sa conception et sa réalisation conduisant à un ensemble compact et léger donc extrêmement mobile et d'utilisation simple.

La caméra ARRIFLEX 16 SR, grâce à une base plane et un poids de 4,5 kg, peut être portée aisément sur l'épaule. Le viseur, dont la sortie optique se trouve dans l'axe de la caméra, pivote et s'oriente dans les trois dimensions, avec une compensation automatique du redressement de l'image par l'utilisation de prismes à cardan, sans aucun accessoire. La caméra peut être fournie avec magasin 60 et 120 mètres de type « coaxial » pouvant être ajustée simplement avant la mise en place du magasin. La sortie optique du viseur confondu avec l'axe optique de la caméra est une caractéristique essentielle. En effet, elle a permis la réalisation d'un viseur orientable dans les trois dimensions avec compensation automatique du redressement de l'image. L'image obtenue dans le viseur est toujours droite que le viseur soit à gauche ou à droite. Le système d'entraînement du film à griffe et contre-griffe garantit une fixité sans égal quelle que soit le film utilisé et les conditions climatiques extérieures. Lorsque le magasin est en place, un dégagement se forme automatiquement dans le couloir de façon à laisser le film circuler librement.

L'entraînement du mécanisme est assuré par un moteur à très haut rendement à courant continu. Un quartz incorporé assure la régulation du moteur et le pilotage de synchronisation avec n'importe quel type d'enregistreur.

La cellule CdS utilisée depuis de nombreuses années sur la caméra ARRIFLEX 16 BL ayant prouvé sa fiabilité, les ingénieurs de la société ARNOLD & RITCHER ont décidé de l'incorporer à la nouvelle 16 SR.

Pour la première fois des objectifs à présélection de diaphragme automatique sont utilisés sur une caméra cinématographique professionnelle. La mise au point se fait ainsi toujours à pleine ouverture. TECHNICINÉPHOT, B.P. 106, 93404 SAINT-OUEN.



REmplisseZ CE QUESTIONNAIRE. NOUS VOUS ENVERRONS GRATUITEMENT LE NOM ET LE PROFIL DE L'AME SŒUR.

Remplissez ce questionnaire : il nous dira qui vous êtes et qui vous aimeriez rencontrer. Choisissez les 3 photos qui vous attirent le plus. Elles aideront l'ordinateur à choisir au mieux l'âme sœur.

Grâce à ce test, notre ordinateur nous permettra de vous envoyer dans quelques jours le nom et le profil de la personne qui répond à votre idéal. Et dont vous êtes l'idéal.

Avec notre ordinateur, vous gagnez du temps et vous êtes sûrs de tomber juste. Car un ordinateur ne peut pas se tromper. Faites-lui confiance - il est rationnel et discret. Alors essayez. Vous serez étonné. Et puis c'est gratuit. Il faut en profiter. Cette offre s'adresse à tous les célibataires de plus de 18 ans.

DATELINE FRANCE

15, avenue Victor Hugo - 75116 PARIS

Remplissez ce questionnaire en lettres majuscules, en mettant une croix dans les cases correspondantes. Dans quelques jours notre ordinateur vous révélera son choix, votre partenaire idéal.

M. Mme Mlle (S.X.

Nom _____

Prénom _____

N° et Rue _____

Code Postal _____

Ville _____

Age _____ Poids _____ Taille _____

Couleur de cheveux _____

Profession _____

Mes photos préférées sont :

Je suis plutôt

- | | | | |
|-----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|
| Exubérant (e) ... | <input type="checkbox"/> | Parler | <input type="checkbox"/> |
| Intellectuel (le) ... | <input type="checkbox"/> | Ecouter | <input type="checkbox"/> |
| Simple | <input type="checkbox"/> | Ne rien faire | <input type="checkbox"/> |
| Volontaire | <input type="checkbox"/> | Voyager | <input type="checkbox"/> |
| Conciliant (e).... | <input type="checkbox"/> | Faire du sport | <input type="checkbox"/> |
| Rêveur (se)..... | <input type="checkbox"/> | La pop music | <input type="checkbox"/> |
| Actif (ve) | <input type="checkbox"/> | Le cinéma | <input type="checkbox"/> |
| Drôle | <input type="checkbox"/> | La lecture | <input type="checkbox"/> |
| Sérieux (se) | <input type="checkbox"/> | La mode | <input type="checkbox"/> |
| Réserve (e) | <input type="checkbox"/> | L'argent | <input type="checkbox"/> |

Retourner ce questionnaire rempli à :

DATELINE FRANCE

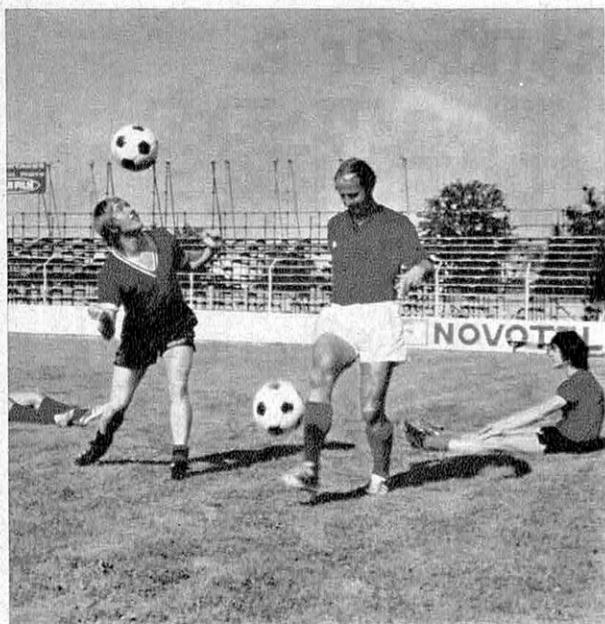
15, avenue Victor Hugo - 75116 PARIS



DATELINE: L'ORDINATEUR QUI FAIT LE BONHEUR.

LONDON PARIS BONN

A LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE



LA PRÉPARATION DU FOOTBALLEUR. **Garel F.** — Les qualités des joueurs. Buts de la préparation. Plans d'entraînement. L'école de football. Les séances d'entraînement: Pupilles-poussins. Minimes. Cadets. Juniors. Le perfectionnement. Séances mixtes. Séances spécialisées. Séances spécifiques. Les circuits-training. L'intervall-training. Le power-training. L'entraînement individualisé. Le footing. L'isométrie. Les jeux dérivés. La préparation invisible. 292 p. 16 × 24. 250 fig. Nbr. tableaux. 1974 F 33,00

Rappel dans la même collection:

BASKET-BALL. **Barrais.** F 20,90
FOOTBALL. **Garel.** F 20,90
HAND-BALL. **Firan.** F 30,90
VOLLEY-BALL. **Sotir.** F 13,35

LA PRATIQUE DE LA MOTO. **Boyenal P.** — La motocyclette. Les cyclomoteurs. Le moteur. La partie cycle. Les accessoires. Sur la route. L'entretien. La course. Ce que peut vous donner votre machine. Conclusion. Tableau des pannes. 207 p. 15,5 × 24. 155 fig. 1973 F 22,00

LA NAVIGATION A VOILE. (Coll. apprenez vous-même N° 18). **Doussy M., Pierre Auguste.** — Le bateau sur lequel vous allez naviguer. Le miracle de la voile. Parlons le même langage. Les allures. Les gréements. Les mâts et leurs accessoires. Manœuvres. Le départ et le retour. Changement de direction. Navigation en rivière. Le rappel. Le dessalage. Le spinnaker. Quelques règles essentielles. Index. 64 p. 13,5 × 18. 186 photos. 6 croquis. 1974 F 11,00

AQUARIUM MARIN DU DÉBUTANT. **Barker S.** — L'aquarium: quel type et quelle grandeur? Filtration mécanique et biologique de l'aquarium. Décoration d'un aquarium marin. La nourriture des poissons d'eau de mer. Maladies. Aménagement d'un aquarium d'eau de mer. Maintenance d'un aquarium marin. Poissons pour un aquarium privé: Chaetodontidae. Pomacentridae. Sciaenidae. Scorpaenidae. Labridae. Syngnathidae. Grammidae. Invertébrés. Conclusion. 96 p. 13,5 × 21. 117 photos. 1974 F 24,00

L'ORGANISATION DES DONNÉES D'UN SYSTÈME. (*Précis de logique informatique tome 2*) **Warnier J.D.** — *L'entreprise et son système d'informatique.* Introduction. Le système d'informatique dans l'entreprise. La logique informatique. Conclusion de la première partie. *Structures et bases de données.* L'ensemble des structures. Les données de bases. *Résultats, mouvements et programmes.* Résultats demandés et programmes. Mouvements et mise à jour. Conception de l'ensemble informatique. Conclusion. Lexique. 160 p. 21 × 27. Très nbr. fig. 1974. F 30,00

Rappel: Tome 1: LES PROCÉDURES DE TRAITEMENT ET LEURS DONNÉES. F 28,00

Dans la même collection, du même auteur:

ENTRAÎNEMENT A LA PROGRAMMATION:
Tome 1: Construction des programmes F 57,00
Tome 2: Exploitation des données F 54,00

THÉORIE UNITAIRE. *Analyse numérique des équations.* **Charon J.E.** — Les axiomes de base. Rappel des équations obtenues. Les particules de matière et les interactions fortes. L'électron et les interactions électrostatiques. Les photons et les états de spin maximum 1. L'interaction gravitationnelle. Les interactions faibles. Le modèle cosmologique. Conclusion. Tableau des valeurs théoriques obtenues. Références. 149 p. 15,5 × 23. 1974 F 45,00

L'HOMME ET L'UNIVERS. **Charon J.E.** — Connaissance de l'univers et connaissance de l'homme. Les voyages d'Alice au pays de l'univers. L'univers des atomes. L'univers cosmique: de la préhistoire à Giordano Bruno, De Copernic à Einstein. Vers un univers du Verbe. Les théories unitaires de l'Univers physique. L'Univers du vivant. Évolution antiparallèle de la matière et du vivant. Conclusion. 313 p. 13,5 × 21. 1974 F 27,00

ALGÈBRE. *Solutions développées des exercices 2^e partie.* **Mac Lane S. et Birkhoff G.** — Modules. Espaces vectoriels. Matrices. Déterminants et produits tensoriels. Formes quadratiques. Espaces affines et projectifs. 238 p. 16 × 24. 1973 F 39,00

Rappel:

1^{re} partie (solutions développées des exercices) F 43,00
ALGÈBRE (cours):
Tome 1: Structures fondamentales F 55,00
Tome 2: Les grands théorèmes F 55,00

GUIDE DU DÉPANNAGE ET DES RÉPARATIONS DOMESTIQUES. *L'outillage. L'électricité:* Généralités, coupe-circuit, prises de courant, douilles, interrupteurs, mise à la terre, raccords de fils, détecter une panne, circuits, sonneries, éclairage, locaux humides. *Les appareils ménagers.* *La menuiserie:* Le bois, meubles, portes, fenêtres, parquets, plinthes. *La quincaillerie:* accessoires, comment fixer, quincaillerie d'ameublement. *Les revêtements:* peinture, papiers peints, sols, dalles de sol, moquettes. *La maçonnerie:* généralités, les murs, les sols humidité, *La plomberie:* distribution de l'eau, pannes, robinets, fuites d'eau, engorgements, W.C., soudures et raccords, chauffage central, gaz, pannes. *La tapissérie:* tissus, murs, portes, sièges, abat-jour, tringles. *Savoir-comment:* éviter les pannes, détacher, nouer, coller, faire face aux incendies. Index. 320 p. 16,5 × 27,5. Très nbr. illustrations. 1974 F 72,00

GUIDE PRATIQUE DE LA HI-FI. Darteville

Ch. — Les tables de lectures. Les solutions mécaniques. Les solutions électroniques. *Les bras de lecture*. Les pivotements. La poussée latérale. L'équilibrage dynamique. Perpendicularité de la pointe lectrice. *Le phonocapteur*. Technique de la gravure. Technique de la lecture. *L'électronique de commande*. Le préamplificateur-correcteur. L'amplificateur de puissance. Le Tuner. *Le magnétophone*. Le mécanisme d'entraînement. Technique de l'enregistrement et de la lecture. *Haut-parleurs et enceintes acoustiques*. Les haut-parleurs. Les enceintes acoustiques classiques. Les enceintes asservies. *Lexique des termes Hi-Fi*. 160 p. 16 × 24. 138 fig. 1974 F 27,00

Rappel du même auteur:

LES MAGNÉTOSCOPE F 17,90
TECHNIQUES HI-FI F 47,80

ENCEINTES ACOUSTIQUES HI-FI à construire soi-même facilement. Chauvigny P. — La réalisation pratique des enceintes acoustiques hi-fi. L'enceinte acoustique. Les haut-parleurs. Le baffle. Raccordements électriques. La soudure. La menuiserie. Exemples d'adaptations. Les Kits. *Pratique et théorie des enceintes acoustiques HI-FI.* Groupement d'enceintes acoustiques. Adaptation d'impédance. La quadriphonie. Le haut-parleur. Fonctionnement des enceintes acoustiques. Les filtres. Adaptation d'impédance pour haut-parleurs. Un peu d'acoustique. 110 p. 14 × 20. 95 fig. 1974 F 18,00

LA CONGÉLATION DES ALIMENTS. La-pointe S. — Propos sur la congélation. La viande. La volaille. Les poissons et crustacés. Les aliments cuits. Les produits laitiers. Les légumes. Les fruits. Les patisseries. Recettes. Les pique-niques. Les sandwichs. Quelques suggestions. Table des matières. 184 p. 13.5 x 20. 1973 F 18,00

TECHNOLOGIE ET CHIMIE DES PARFUMS NATURELS, essences concrètes, résinoïdes, huiles et pommades aux fleurs. Naves Y. R. — Evolution historique de la production des parfums naturels. La digestion, l'enfleurage, la stabilisation des corps gras parfumés, l'extraction des parfums par les solvants volatils. Les procédés modernes de fabrication. Essences concrètes et résinoïdes (oléorésines) l'extraction par les huiles, les graisses et les absorbants en poudre ou en granulés. Essences absolues et concentrées des produits d'enfleurage et de digestion. Concrètes, résinoïdes, absolues et concentrées de pommades décolorés. Désacidification des concrètes, des résinoïdes des absolues et des concentrés de pommades. Isolément des fractions odorantes par distillation. Composition chimique et examen analytique des parfums naturels. Étude de la composition chimique. L'examen analytique, ses méthodes. Bibliographie. Monographie des parfums naturels. Concrètes huiles et pommades aux fleurs. Résinoïdes (oléorésines). Bibliographie. Index alphabétique des matières. 336 p. 16 × 24, 20 fig. cartonné. 1974. F 160,00

Rappel sur le même sujet:

INTRODUCTION A L'ÉTUDE DES PARFUMS.
Bassiri. 1960. F 70,00

LES GAZONS. Thomas R. — *Le support.* Circulation de l'air et de l'eau dans le sol. Principe du drainage. Composition physique du support. Composition chimique de la terre. Engrais. Construction d'une pelouse dans un espace vert. Construction d'une pelouse pour terrain de sports. *Engazonnement.* Par semis sur terre, terrasse. Placage, bouturage. Sur matériaux artificiels. Espèces servant à l'engazonnement. *Entretien.* Les premiers soins après la levée du gazon. Les ennemis du gazon. Principales opérations d'entretien. *Annexes.* Bibliographie. Table des matières. 180 p. très nbr. fig. photos et schémas. 1974 F 35,00

**TOUS LES OUVRAGES SIGNALÉS DANS CETTE RUBRIQUE SONT EN VENTE A LA
LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE**
24, rue Chauchat, PARIS 9^e - Tél. 824.72.86
C.C.P. Paris 4192-26

**POUR TOUTE COMMANDE SUPERIEURE A 100 F : CHEZ VOUS
SANS AUCUN FRAIS, LES LIVRES SIGNALES DANS CETTE
RUBRIQUE ET TOUS LIVRES TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES.**

BON DE COMMANDE A découper ou à recopier

Pour toute commande inférieure à 100 F. veuillez ajouter le port : frais fixes 2,00 F + 5 % du montant de la commande.

NOM

TOTAL

ADRESSE

REGLEMENT JOINT: CCP CHEQUE BANCAIRE MANDAT

**UNE BIBLIOGRAPHIE
INDISPENSABLE
NOTRE
CATALOGUE
GÉNÉRAL**

**5 000 titres - 36 chapitres
150 rubriques - 524 pages**

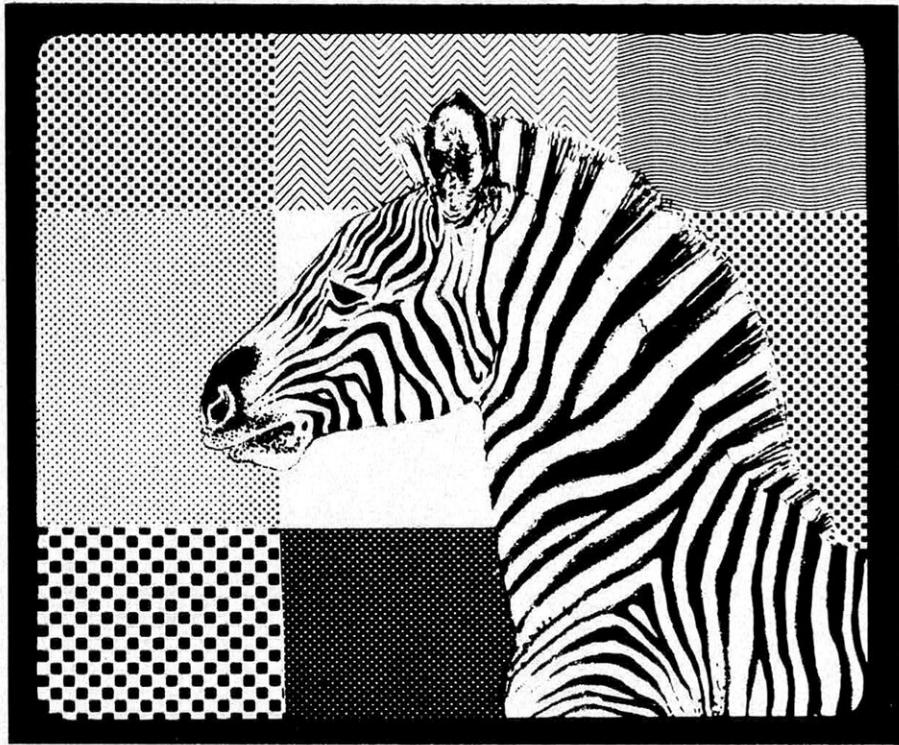
**13^e ÉDITION
1973**

EST PARU

PRIX FRANCO : 10 F

il n'est fait aucun envoi
contre remboursement

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

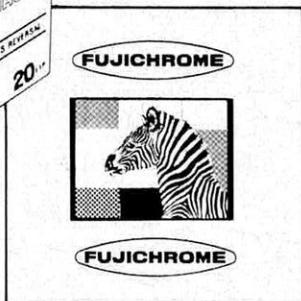


Photographiez* ce zèbre (noir et blanc) avec FUJICHROME (pellicule couleurs) c'est le test du "noir et blanc en couleurs", bien connu des professionnels.

Le blanc est blanc, le noir est noir.

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

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



FUJI FILM

Develay S.A.

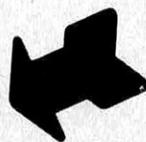
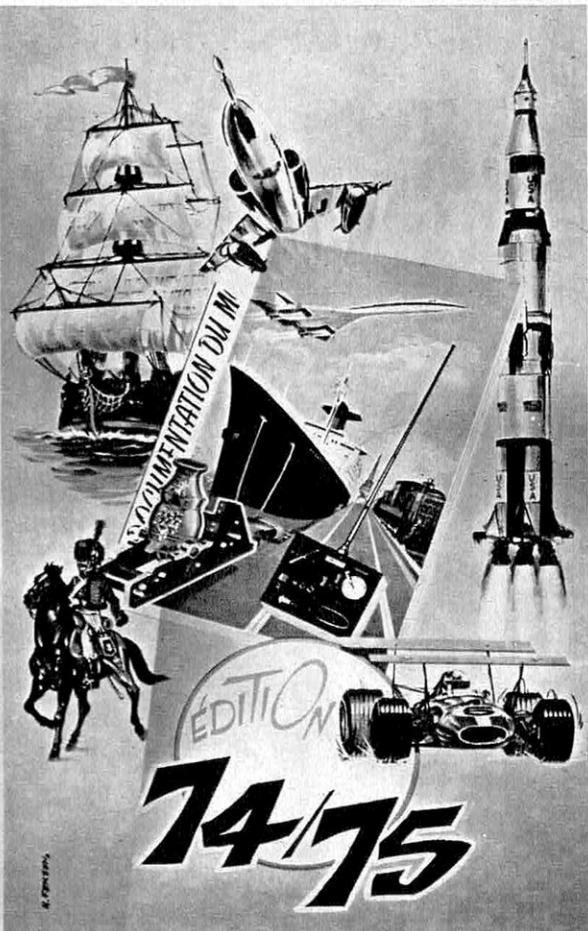
* Photographiez cette page à la lumière du jour.

LARK

VIENT DE PARAITRE

La documentation du modélisme 1974

La Documentation du Modéliste



**COMMANDEZ-LA
DÈS AUJOURD'HUI**

Unique en France, elle comprend des centaines de maquettes d'avions (volantes ou d'exposition), de planeurs, de bateaux (navigants ou d'exposition), d'autos, de canons anciens, de figurines historiques (la Grande Armée) dignes des plus grands musées, la radio-commande, et tous les accessoires les plus divers.

UNE VÉRITABLE ENCYCLOPÉDIE présentée sous un format

pratique conçue à l'intention de tous ceux qui s'adonnent à ce « sport » passionnant qu'est le Modèle Réduit.

Pour les modélistes chevronnés ou les nouveaux adeptes : du plan de construction à la maquette terminée, à des prix très compétitifs.

DEMANDEZ votre exemplaire de notre sensationnelle DOCUMENTATION GÉNÉRALE n° 22 sur le modélisme en France, 148 pages, plus de 1 000 illustrations. Il vous sera adressé franco contre 5 F.

A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg - 75010 PARIS

Magasin Pilote - Conseils techniques - Service après-vente

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

SCIENCE & VIE

PRIX
SPECIAL

GUIDE SUSSE DU CAMPING

1974

8500 TERRAINS



NAUTISME LEGER



CANOË KAYAK



PRATIQUE DU PLEIN AIR



CARAVANEIGE



PARC DE WEEK END

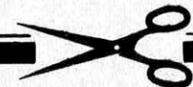


CAMPING A LA FERME

FRANCE ETRANGER
15 F.

**14 F. franco
au lieu de
17,65 F.**

**RÉSERVEZ DÈS AUJOURD'HUI
VOTRE GUIDE,
VOUS LE RECEVREZ
EN PRIORITÉ.**



BON DE COMMANDE

à retourner ou à recopier accompagné de son règlement au GUIDE SUSSE - 5, rue de la Baume - 75008 PARIS

Je désire recevoir ex. du Guide Susse 74 au prix spécial unitaire de 14 F. franco

NOM PRÉNOM

ADRESSE

Je joins mon règlement par :

- Chèque Bancaire Mandat Poste
 C.C.P. 3 volets (Paris 18.574.05)
à l'ordre du Guide Susse

**La "REGLE A CALCUL"
ouvre un second magasin.
TEXAS INSTRUMENTS
y présente la nouvelle SR II.
On se retrouve entre
spécialistes.**

**TEXAS INSTRUMENTS
lance la SR II.
Une calculatrice
encore plus complète.
Présentée
dans le nouveau magasin
de la "REGLE A CALCUL".
Un magasin
encore plus spécialisé.**

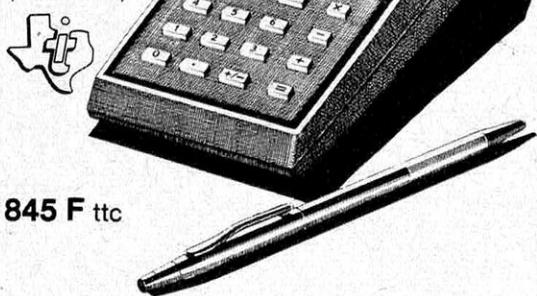
Calez confortablement votre SR II dans la main. Et posez vos doigts sur le clavier. La SR II additionne (+), soustrait (-), multiplie (x), divise (÷) en notation traditionnelle ou scientifique : 9.999999×10^{99} . Elle va plus loin encore : elle exécute des opérations complexes telles que la résolution d'une équation du second degré :

$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Appuyez sur la touche pi π : 3,1415927 apparaît instantanément sur l'écran.

Déplacez le commutateur K vers la droite : vous êtes prêt à utiliser un facteur constant.

Il y a une différence de qualité dans les calculatrices électroniques. Et la différence s'appelle TEXAS INSTRUMENTS. (Chaque SR II est garantie un an, pièces et main-d'œuvre, par TEXAS INSTRUMENTS. Livrée avec un adaptateur-chARGEUR et une housse de protection.)



845 F ttc

Texas Instruments
calculatrices électroniques



La "REGLE A CALCUL": 65 bd St Germain
PARIS 5^e Tél.: 033.02.63.

Prix scientifique Philips pour les jeunes

Tous les jeunes gens et jeunes filles de moins de 21 ans passionnés par les études scientifiques et par la recherche peuvent faire connaître leurs travaux ; apprendre à les présenter en public ; et rencontrer les maîtres les plus éminents dans les disciplines qui font l'objet de leurs études.

Ces études doivent revêtir un caractère personnel, mais peuvent concerter tous les domaines des Sciences Exactes, des Sciences de la Terre, et des Sciences Morales & Humaines, à condition d'être menées selon une démarche scientifique.

Les candidatures, les demandes pour recevoir le texte du règlement de participation, et toutes demandes de renseignements doivent être adressées à :

PRIX SCIENTIFIQUE PHILIPS POUR LES JEUNES

50, avenue Montaigne
75380 PARIS CEDEX 08



SOLITAIRES...
Réalisez un
MARIAGE HEUREUX
par le
CENTRE DES MARIAGES

Sa méthode moderne basée sur l'étude de votre personne physique et morale, son service spécialisé de classement qui offre à chacun(e) en particulier des sélections de candidats (es) au mariage vous permettront de trouver facilement votre idéal.

Découper ou recopier le bon ci-dessous. Vous recevrez un choix de partis sérieux de toutes situations avec la brochure "VOTRE BONHEUR" 44 pages illustrées sous pli fermé sans marque extérieure. DISCRETION ABSOLUE.

**BON
GRATUIT**

CMO (service SV) 15, rue Marchande
72000 LE MANS

Je désire recevoir gratuitement sans engagement de ma part un choix de personnes à marier avec la brochure "VOTRE BONHEUR".

NOM Prénom

Adresse

Age

S'il n'y avait plus de fumeurs, le nombre des cancers du poumon diminuerait de 80 %
Académie de médecine britannique

Comment j'ai cessé définitivement de fumer

PAR JACQUES CRESSENT

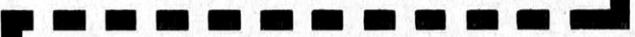
Je fumais mes trois paquets de cigarettes par jour. Je ne m'en plaignais pas. On m'avait bien dit que le tabac était dangereux, mais je n'y croyais pas tellement : on dit tant de choses ! Et puis un jour, la mort a frappé un gros fumeur, tout près de moi, un oncle cher. Diagnostic des médecins : cancer de la gorge provoqué, à peu près certainement par le tabac.

J'ai trouvé cela atroce, et ce jour-là, j'ai décidé de cesser de fumer. Pendant une semaine, ce fut affreux, j'avais l'impression que l'on m'arrachait les nerfs des bras et des jambes, j'étais hypernerveux et d'une humeur massacrante. Puis cela a été un peu mieux, mais, un soir chez des amis où l'ambiance était agréable, j'ai accepté une petite cigarette. Quel délice, quelle merveilleuse sensation de détente ! Malheureusement, le lendemain, je rachetai un paquet de cigarettes et je recommençai à fumer. Deux autres fois, j'ai cessé, puis recommencé.

Et puis j'ai lu un article signalant que 80 % des cancers du poumon et 40 % des maladies cardiaques étaient dus au tabac. Je me suis souvenu des souffrances et de la mort de mon oncle. Il fallait que j'en finisse avec le tabac. J'eus alors la chance de tomber sur une méthode mise au point par un médecin : deux petits livres, un carnet, un tableau ; je les trouvai passionnantes et très bien faits. Je décidai d'essayer, et ce fut véritablement extraordinaire. Chaque jour, des consignes très simples et des conseils précis m'étaient donnés, je me sentais guidé, conforté, aidé. Pas d'effort surhumain à accomplir, pas de privation brutale, pas de bonbons ni de pastilles à sucer, mais au contraire une impression de libération, de légèreté, de satisfaction, de détente. En peu de temps, j'avais cessé de fumer, sans souffrances, sans grossir, sans nervosité, bien au contraire. Mais le miracle, c'est que cette fois ce fut définitif. Jamais plus, je n'eus envie de recommencer. J'étais tellement heureux du résultat que je voulais faire partager mon bonheur et faire connaître cette méthode à tout le monde. Pour cela, je pensais qu'il fal-

lait diffuser cette méthode à un grand nombre d'exemplaires afin que son prix de vente fût très bas ; je décidai un de mes amis à éditer cette méthode afin que des milliers de fumeurs puissent, comme moi, renoncer définitivement au tabac.

Voilà pourquoi cette méthode est maintenant diffusée directement par l'éditeur auprès de tous ceux qui veulent se débarrasser de l'habitude du tabac. Vous pouvez d'ailleurs recevoir cette méthode par la poste, discrètement, sans aucun risque pour vous, car vous pouvez l'examiner gratuitement et sans obligation pendant cinq jours. Si, au bout de ce délai, vous préférez la renvoyer, vous ne devrez absolument rien ; si au contraire, vous décidez de l'appliquer pour cesser de fumer, vous la conserverez et vous la réglerez à son très faible prix actuel (récupéré en quelques jours sur les économies que vous ferez sur le tabac). Si vous avez vraiment envie de cesser de fumer, définitivement, ne laissez pas passer cette occasion, renvoyez tout de suite le coupon ci-dessous.



BON d'examen gratuit

à renvoyer à : Service TA 14A - Centre d'Études,
1, avenue Stéphane-Mallarmé, 75017 PARIS.

Je ne veux plus fumer. Veuillez m'adresser votre méthode pour cesser définitivement de fumer. Je pourrai l'examiner librement pendant 5 jours et vous la renvoyer si je décide de ne pas la conserver. Si je la garde, je vous réglerai seulement 19,80 F + les frais d'envoi.

MON NOM _____

MON ADRESSE

Code postal : Ville

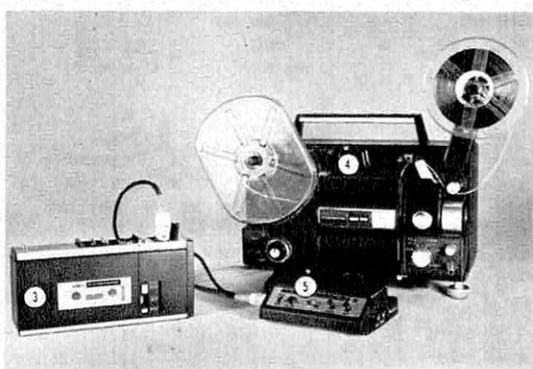
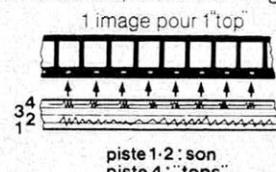
Système cinéma synchrone FUJICA :



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

Son principe simple et sans faille : un "top" pour une image réalise l'asservissement pas à pas du magnétophone à la caméra comme dans le cinéma professionnel. Guidée comme par des perforations invisibles, la bande magnétique enregistre sans aucune possibilité de décalage le son correspondant à l'image. Vous

pouvez tout de suite vous familiariser avec le cinéma synchrone Fujica sans rien rater. Et vous pourrez aller jusqu'aux montages et aux mixages les plus complexes car le système Fujica vous offre toutes les possibilités, comme le cinéma professionnel. A des conditions de prix très intéressantes, vous obtenez une qualité sonore et optique très proche du professionnel.



A la prise de vue :

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

Son :

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

Optique :

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

A la projection :

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

Son :

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

Optique :

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

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

nom _____

adresse _____

profession (facultatif) _____

LARK

FUJI FILM

DEVELAY S.A. - B.P. 310 - 92102 BOULOGNE

SV

CHRONIQUE DE LA FORMATION PERMANENTE

La formation continue va permettre aux autodidactes d'obtenir les diplômes d'ingénieurs des grandes écoles

Les travailleurs ayant acquis dans le secteur industriel les connaissances et l'expérience équivalentes à celles des ingénieurs diplômés des grandes écoles, pourront désormais prétendre à ces diplômes.

Un arrêté paru au « Journal Officiel » du 16 mars dernier précise les modalités de ces nouvelles dispositions. Elles concernent particulièrement les salariés possédant un diplôme universitaire de technologie (délivré dans les I.U.T.) ou d'un diplôme équivalent, ayant accompli au moins trois années d'activité dans des fonctions d'ingénieur. La formation, assurée par les écoles d'ingénieurs, comprendra un cycle préparatoire de 6 à 18 mois (à temps partiel parallèlement aux activités professionnelles) suivi d'un cycle terminal d'une année à temps plein.

Prévue initialement pour le secteur industriel, cette formule devrait rapidement être étendue au secteur tertiaire, permettant ainsi aux titulaires de diplômes universitaires de technologie d'accéder à des diplômes du type H.E.C. ou Sup de Co.

Les dernières publications de l'O.N.I.S.E.P.

Les différents concours administratifs accessibles aux licenciés ou aux étudiants en cours de licence sont présentés dans une brochure que vient d'édition l'O.N.I.S.E.P. (Office National d'Information que les Enseignements et les Professions). Elle est destinée particulièrement aux étudiants en Droit et en Sciences économiques mais peut également intéresser les étudiants en lettres sous réserve le plus souvent d'une préparation complémentaire.

Les postes ouverts dans les Ministères, les Assemblées, le secteur semi-public sont analysés de manière systématique. Dans chaque cas, cette étude précise les conditions de sexe, d'âge et de diplôme exigées, les attributions et fonctions du titulaire, les épreuves du concours, le nombre de places offertes, les indices de traitement (avec le montant de la rémunération au 1^{er} février 1974), les lieux d'inscription. Cette plaquette s'ouvre sur un aperçu des différentes filières de formation.

Les dates des concours sont annoncés par la publication bimensuelle : « L'O.N.I.S.E.P. communique » et par les bulletins mensuels des délégations de l'O.N.I.S.E.P.

D'autre part, l'office vient de procéder à la remise à jour et à la réédition de deux de ses documents essentiels :

- la brochure « Après le baccalauréat » ;
- le dépliant « Après la classe de seconde »

Ces études précisent les perspectives ouvertes par les enseignements supérieurs et par les différentes branches professionnelles. Elles sont d'ores et déjà en cours de distribution dans les établissements scolaires.

- « Concours administratifs accessibles aux licenciés ou aux étudiants en cours de licence », 48 p. 4 F, 6 F franco.
- « Après le baccalauréat », « Après la classe de seconde », brochures gratuites.

S'adresser :

- dans les Délégations Régionales de l'O.N.I.S.E.P. au siège de chaque Académie ;
- à Paris 168, bd du Montparnasse (XIV^e) ; ouvert sans interruption de 9 h à 19 h, du mardi au samedi inclus ;
- par correspondance à : O.N.I.S.E.P., B.P. 102.05, 75225 Paris CEDEX 05.

devenez un VRAI CADRE

Le CIFRA met à votre portée quatre préparations aux fonctions de cadres inédites et incomparables, adaptées aux principaux niveaux de responsabilités.

Ces préparations (par correspondance) vous feront découvrir : l'état d'esprit, les facultés psychologiques, le sens de la réussite, les techniques, les principes, les outils, les objectifs à définir, les méthodes, les moyens; bref, tout le potentiel humain nécessaire pour accéder avec succès aux fonctions de cadre et de direction. Le CIFRA a sélectionné parmi toutes les techniques de commandement et de gestion celles qui ont le mieux prouvé leur efficacité. Notre méthode de formation tient toujours compte de votre objectif et est bien adaptée aux souhaits des personnes engagées dans la vie professionnelle. Ces préparations vous permettront d'acquérir rapidement les connaissances et des moyens pratiques directement exploitables pour assurer votre promotion.

VOICI QUELQUES SUJETS TRAITÉS PAR NOS PRÉPARATIONS AUX FONCTIONS DE :

DIRECTION

Le management - La stratégie des affaires - La gestion prévisionnelle et contrôlée - L'informatique - Marketing et stratégie commerciale - Les prévisions à terme - Psychologie de la décision - La prospective - Les techniques de créativité - La communication - Conduite active des entretiens et réunions, etc...

Le CIFRA est un organisme privé soumis au contrôle pédagogique de l'Etat, spécialisé dans la préparation aux fonctions de cadre et de direction. Former des hommes et des femmes d'action volontaires et constructifs, c'est notre métier. Aussi notre enseignement par correspondance moderne (avec compléments sur cassettes, études de cas, séminaires facultatifs) a-t-il été spécialement conçu pour mettre à votre portée la formation exacte qui fera de vous un vrai cadre.

Vous avez peut-être, vous aussi, tout ce qu'il faut pour réussir. Ne gaspillez pas vos chances ! Demandez de suite au CIFRA de vous expédier, par retour, gratuitement et sans aucun engagement, la documentation qui vous intéresse.

CADRE

La gestion efficiente du personnel - Logique et méthodologie - Organisation générale de l'entreprise - Le prix de revient - Marché Commun - Droit social - L'économie politique moderne - Commandement et autorité - Psychologie appliquée - Statistiques - Informatique - Stimulation des hommes - etc...

AGENT DE MAITRISE

Organisation générale de la production - Les plannings - Relations humaines et psychologie du travail - Le prix de revient - Simplification et rationalisation des tâches - Les postes de travail - Rôle de l'agent de maîtrise - Facultés nécessaires pour diriger - Amélioration de la qualité, etc...

COLLABORATRICE DE DIRECTION

Facultés nécessaires pour assumer la fonction - Présentation des statistiques - Les plannings - Organisation des réunions, des voyages du directeur - Les relations publiques - Réception des visiteurs et clients importants - Courrier important, confidentiel, secret - Eloquence - Rapports, comptes-rendus - Les rendez-vous, l'agenda, les affaires en cours - Information et documentation, organisation des bureaux, etc...



BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT
la préparation CIFRA et sans aucun engagement de ma part, la documentation complète sur
 PRÉPARATION AUX FONCTIONS DE CADRE
 PRÉPARATION AUX FONCTIONS DE DIRECTION
 PRÉPARATION AUX FONCTIONS DE COLLABORATRICE
 NOM _____
 PRENOM _____
 ADRESSE _____

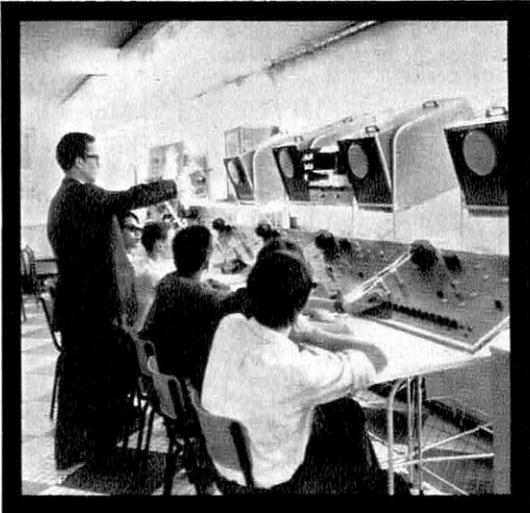
Notre brochure contient aussi les renseignements sur la gratuité possible de nos préparations (loi sur la Formation Continue du 16/7/71)

A renvoyer au CIFRA
97, RUE SAINT LAZARE
75009 PARIS.
Tél.: 874-91-68

Des centaines de métiers techniques d'avenir ...

vous ouvrent la voie vers une situation assurée

Quelle que soit votre instruction, et tout en poursuivant vos occupations actuelles, vous pouvez commencer chez vous, quand vous voulez et à votre cadence, l'une des



Elèves en stage pratique (dates convenues en commun) dans l'un des Laboratoires de notre Organisme.

L'ETMS assure à ses élèves la mise (ou remise) au niveau nécessaire avant la préparation de l'un des

DIPLOMES TECHNIQUES D'ETAT (CAP - BP - BTn - BTS - INGENIEUR)

ou d'une formation libre.

Le CERTIFICAT DE FIN D'ETUDES-ETMS est très apprécié des Employeurs qui s'adressent à notre Service de Placement.

Dans le monde entier et principalement en Europe, l'avenir sourit aux techniciens de tous niveaux. Quels que soient votre âge, votre disponibilité de temps, votre désir de continuer vos études, de vous perfectionner au travail, de vous recycler ou de préparer une reconversion, l'ETMS vous aidera à trouver et à acquérir progressivement, selon votre convenance, la formation théorique et pratique adaptée à votre cas particulier et qui vous ouvrira toute grande la porte sur un bel avenir de promotions professionnelles et sociales.

Très larges facilités.
Possibilité Alloc. Fam. et sursis.
L'ETMS, membre du SNED,
s'interdit toute démarche à domicile.



94, RUE DE PARIS
94220 CHARENTON PARIS TEL. 368.69.10 +

Pour nos élèves belges:
CHARLEROI : 64, Bd Joseph II
BRUXELLES : 12, Av. Huart Hamoir

FORMATIONS PERMANENTES par correspondance et stages pratiques

que l'Ecole Technique Moyenne et Supérieure de Paris - le plus réputé des Organismes Européens exclusivement consacré à cette forme d'enseignement technique - vous propose dans plus de

250 préparations uniquement techniques

donnant accès aux meilleures carrières :

Informatique	Mécanique
Programmeur	Automobile
Electronique	Aviation
Radio	Béton
Télévision	Bâtiment T.P.
Electricité	Constr. métall.
Automation	Génie civil
Chimie	Pétrole
Plastiques	Froid
Chauffage, Ventilation, etc...	

Envoyez aujourd'hui même le bon ci-contre (complété ou recopié) à l'ETMS pour recevoir gratuitement et sans engagement sa BROCHURE COMPLETE N° A2 de près de 300 pages

Je demande
à l'ETMS
94220 CHARENTON-PARIS
l'envoi sans engagement de sa
**BROCHURE
GRATUITE N°A2**

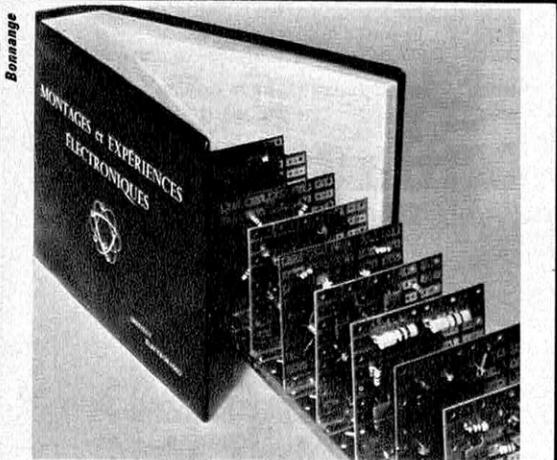
NOM et PRÉNOM _____

ADRESSE _____

FORMATION ENVISAGÉE _____



CEUX QU'ON RECHERCHE POUR LA TECHNIQUE DE DEMAIN...



suivent les cours de **L'INSTITUT ELECTRORADIO**

car sa formation c'est quand même autre chose !

Vous exercez déjà votre métier puisque vous travaillez avec les composants industriels modernes : pas de transition entre vos Etudes et la vie professionnelle.

Vous effectuez Montages et Mesures comme en Laboratoire, car **CE LABORATOIRE EST CHEZ VOUS** (offert avec nos cours).

EN ELECTRONIQUE ON CONSTATE UN BESOIN DE PLUS EN PLUS CROISSANT DE BONS SPÉCIALISTES ET UNE SITUATION LUCRA-
TIVE S'OFFRE POUR TOUS CEUX :

- qui doivent assurer la relève
- qui doivent se recycler
- que réclament les nouvelles applications

PROFITEZ DONC DE L'EXPERIENCE DE NOS INGENIEURS INSTRUC-
TEURS QUI, DEPUIS DES ANNÉES, ONT SUIVI, PAS À PAS, LES
PROGRÈS DE LA TECHNIQUE

8 FORMATIONS :

- ELECTRONIQUE GÉNÉRALE
- TRANSISTOR AM/FM
- SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE
- CAP D'ELECTRONIQUE
- TELEVISION N et B
- TELEVISION COULEUR
- INFORMATIQUE
- ELECTROTECHNIQUE



INSTITUT ELECTRORADIO
26, RUE BOILEAU - 75016 PARIS
(Enseignement privé par correspondance)

Veuillez m'envoyer GRATUITEMENT et SANS ENGAGEMENT DE MA PART votre MANUEL ILLUSTRÉ sur les CARRIÈRES DE L'ELECTRONIQUE

NOM _____

ADRESSE _____

v

formation promotion reconversion

culture générale

- orthographe ■ expression française
- mathématiques ■ sciences physiques

*du c.e.p.
aux mathématiques supérieures*

carrières du secteur privé

- | | |
|-----------------------------|-------------------|
| ■ agences d'architectes | ■ mécanique |
| ■ automobile | ■ électricité |
| ■ béton armé | ■ électronique |
| ■ chauffage central | ■ topographie |
| ■ comptabilité | ■ travaux publics |
| ■ constructions métalliques | et |
| | ■ bâtiment |

du chef de chantier à l'ingénieur

carrières des services publics

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| ■ cadastre | ■ navigation aérienne |
| ■ emplois réservés | ■ p.t.t. |
| ■ équipement | ■ services communaux |
| ■ génie rural | ■ s.r.c.f. |
| ■ météorologie | |
| ■ h.l.m. | |

*de l'agent de bureau
à l'inspecteur ou ingénieur*

monographies professionnelles gratuites
sur simple demande



nom _____

adresse _____

prie L'ECOLE CHEZ SOI

de lui adresser, sans engagement l'un des guides suivants :

- carrières de la fonction publique
 carrières du secteur privé

V 20

L'ECOLE CHEZ SOI

enseignement technique privé à distance
créée en 1891 par Léon EYROLLES

1, rue Thénard
75240 Paris CEDEX 05
Tél. 033.53.71

640 carrières qui montent

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière parmi les 640 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), ORGANISME PRIVE SOUMIS AU CONTROLE PEDAGOGIQUE DE L'ETAT.

Electricien d'équipement - Monteur dépanneur radio et T.V. - Dessinateur et chef d'atelier en construction mécanique - Mécanicien automobile - Contremarbre - Agent de planning - Technicien frigoriste - Chef magasinier - Diéséliste - Ingénieur et sous-ingénieur électrique et électronicien - Chef du personnel - Esthéticien industriel - etc.

Assistante-secrétaires de médecin - Décoratrice-ensemblier - Secrétaire de direction - Programmeur - Technicienne en analyses biologiques - Esthéticienne - Étalagiste - Dessinatrice publicitaire et de mode - Agent de renseignements touristiques - Diététicienne - Infirmière - Auxiliaire de jardins d'enfants - Journaliste - Secrétaire commerciale - etc.

Ingénieur directeur commercial et technico-commercial - Comptable - Représentant - Inspecteur des ventes - B.E.P. d'agent administratif - Contrôleur et agent de constatation des douanes - Secrétaire et attaché d'administration universitaire - Adjoint en relations publiques - Expert comptable - Traducteur juridique et technique - Economie - etc.

Décorateur-ensemblier - Dessinateur publicitaire - Romancier - Photographe artistique, publicitaire et de mode - Dessinateur illustrateur et de bandes dessinées - Chroniqueur sportif - Dessinateur paysagiste - Décorateur de magasins et stands - Journaliste - Décorateur cinéma T.V. - Secrétaire de rédaction - Disquaire - Styliste de mode - etc.

Chimiste et aide-chimiste - Laborantin médical - Biochimiste - Technicien en pétrochimie, en protection des métaux - Conducteur d'appareils en industries chimiques - Technicien de transformation des matières plastiques - Technicien et prospecteur géologue - Technicien des traitements thermiques - Technicien en analyses biologiques - etc.

Programmeur - Analyste - Pupitre - Codifieur - Perforeuse-verifuseuse - Contrôleur de travaux en informatique - Concepteur, chef de projet - Chef programmeur - Ingénieur technico-commercial en informatique - Ingénieur en organisation et informatique - Directeur de l'informatique - Applications de l'informatique en médecine - etc.

Sous-ingénieur et technicien agricole - Dessinateur et entrepreneur paysagiste - Garde-chasse - Sous-ingénieur et technicien en agronomie tropicale - Eleveur - Chef de cultures - Mécanicien de machines agricoles - Aviculteur - Comptable agricole - Technicien en boucherie, en alimentation animale - Sylviculteur - Technicien de laiterie - etc.

Chef de chantier bâtiment et T.P. - Dessinateur en bâtiment et T.P. - Mètreur en bâtiment - Technicien du bâtiment - Conducteur de travaux - Projecteur calculateur en béton armé - Entrepreneur de travaux publics et du bâtiment - Electricien d'équipement - Technicien en chauffage - Sous ingénieur du bâtiment et des T.P. - Ingénieur en chauffage - etc.

N'HESITEZ PAS ; un de ces guides illustrés de plus de 200 pages est GRATUIT pour vous

Vous aussi, demandez vite l'un des guides proposés. Vous y découvrirez une description complète de chaque métier avec les débouchés offerts, les conditions pour y accéder, les diverses formules d'enseignement, etc... En consultant le guide qui vous intéresse, vous pourrez, vous aussi, décider judicieusement de votre avenir.

110 CARRIERES INDUSTRIELLES

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières industrielles
NOM
ADRESSE
code postal

UNIECO 2613 ,rue de Neufchâtel 76041 Rouen Cedex

100 CARRIERES FEMININES

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières féminines
NOM
ADRESSE
code postal

UNIECO 2613 ,rue de Neufchâtel 76041 Rouen Cedex

90 CARRIERES COMMERCIALES & ADMINISTRATIVES

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières commerciales et ad.
NOM
ADRESSE
code postal

UNIECO 2613 ,rue de Neufchâtel 76041 Rouen Cedex

60 CARRIERES ARTISTIQUES

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières artistiques
NOM
ADRESSE
code postal

UNIECO 2613 ,rue de Neufchâtel 76041 Rouen Cedex

80 CARRIERES SCIENTIFIQUES

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières scientifiques
NOM
ADRESSE
code postal

UNIECO 2613 ,rue de Neufchâtel 76041 Rouen Cedex

30 CARRIERES INFORMATIQUES

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières informatiques
NOM
ADRESSE
code postal

UNIECO 2613 ,rue de Neufchâtel 76041 Rouen Cedex

60 CARRIERES AGRICOLES

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières agricoles
NOM
ADRESSE
code postal

UNIECO 2613 ,rue de Neufchâtel 76041 Rouen Cedex

110 CARRIERES BATIMENT & T.P.

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières du bâtiment et TP
NOM
ADRESSE
code postal

UNIECO 2613 ,rue de Neufchâtel 76041 Rouen Cedex



Préparation également à tous les examens officiels : CAP - BP - BT et BTS.

Pour la Belgique :
21-26, quai de Longdoz 4000 LIEGE

<p>A retourner à: l'Institut National pour la Promotion dans l'Entreprise</p> <p>Formation professionnelle permanente 42 rue La Boétie - 75008 Paris - Tél. 225.49.16</p>											
Nom _____											
Prénom _____	Age _____										
Profession _____											
Adresse _____											
<p>Je souhaite recevoir sans engagement de ma part, votre documentation sur le cours de :</p> <p>Formation administrative et commerciale</p>											
<table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Comptabilité</td> <td><input type="checkbox"/> Direction commerciale</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Capacité en droit</td> <td><input type="checkbox"/> Marketing et Publicité</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Secrétariat</td> <td><input type="checkbox"/> Gestion des entreprises</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Langues</td> <td><input type="checkbox"/> Informatique : programmation, langages (Assembleur, Cobol), CAPFI.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vente et représentation</td> <td></td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> Comptabilité	<input type="checkbox"/> Direction commerciale	<input type="checkbox"/> Capacité en droit	<input type="checkbox"/> Marketing et Publicité	<input type="checkbox"/> Secrétariat	<input type="checkbox"/> Gestion des entreprises	<input type="checkbox"/> Langues	<input type="checkbox"/> Informatique : programmation, langages (Assembleur, Cobol), CAPFI.	<input type="checkbox"/> Vente et représentation	
<input type="checkbox"/> Comptabilité	<input type="checkbox"/> Direction commerciale										
<input type="checkbox"/> Capacité en droit	<input type="checkbox"/> Marketing et Publicité										
<input type="checkbox"/> Secrétariat	<input type="checkbox"/> Gestion des entreprises										
<input type="checkbox"/> Langues	<input type="checkbox"/> Informatique : programmation, langages (Assembleur, Cobol), CAPFI.										
<input type="checkbox"/> Vente et représentation											
<p>Formation technique</p> <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Automobile</td> <td><input type="checkbox"/> Bâtiment - Béton armé - Travaux Publics</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Électricité - Électronique</td> <td><input type="checkbox"/> Mécanique Générale</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Chimie</td> <td><input type="checkbox"/> Dessin industriel</td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> Automobile	<input type="checkbox"/> Bâtiment - Béton armé - Travaux Publics	<input type="checkbox"/> Électricité - Électronique	<input type="checkbox"/> Mécanique Générale	<input type="checkbox"/> Chimie	<input type="checkbox"/> Dessin industriel				
<input type="checkbox"/> Automobile	<input type="checkbox"/> Bâtiment - Béton armé - Travaux Publics										
<input type="checkbox"/> Électricité - Électronique	<input type="checkbox"/> Mécanique Générale										
<input type="checkbox"/> Chimie	<input type="checkbox"/> Dessin industriel										
<p>L'INPE prépare aux diplômes d'Etat du : CAP, BP, BTS, DECS... 312 406</p>											

**Se former
 méthodiquement
 n'est plus une question
 d'argent
 mais de volonté
 personnelle.**

Remplissez ce bon et reprenez vos études gratuitement, en travaillant à votre rythme et en étant guidé individuellement suivant la méthode INPE : dialogues, synthèses en groupe, séminaires.

Renseignez-vous auprès de votre employeur et montrez-lui les programmes que vous allez recevoir : il vous confirmera que vous pouvez bénéficier de la loi sur la formation permanente en profitant de l'enseignement INPE.

INPE
INSTITUT NATIONAL POUR
LA PROMOTION DANS L'ENTREPRISE

Organisme privé d'enseignement à distance,
 régi par la loi du 12 juillet 1971.
 42, rue La Boétie, 75008 PARIS

Claudine LEGUET (tél. 225.49.16) se tient à votre disposition pour vous donner tous renseignements et pour vous recevoir.

DIPLOMES DE LANGUES à usage professionnel

Tous ceux qui ont étudié une langue (anglais, allemand, italien, espagnol), quel que soit leur âge ou leur niveau d'instruction, ont intérêt à compléter leur qualification par une formation linguistique à usage professionnel. Celle-ci leur permettra de trouver un emploi d'avenir dans une des nombreuses firmes qui travaillent avec l'étranger ou d'accéder dans leur profession à des postes de responsabilité et donc, d'améliorer leur situation matérielle. Car c'est par la maîtrise des langues étrangères commerciales ou contemporaines et leur pratique dans la vie des affaires et les échanges internationaux, que **vous affirmerez votre valeur et vos aptitudes à la réussite.**

Ces qualifications sont sanctionnées par un des diplômes suivants :

— **Diplômes des Chambres de Commerce étrangères**, qui sont les compléments indispensables à toute formation pour accéder aux très nombreux emplois bilingues du monde des affaires.

— **Brevets de Technicien Supérieur de Traducteur Commercial**, attestant une formation générale de spécialiste de la traduction et de l'interprétation.

— **Diplômes de l'Université de Cambridge (anglais)** : **Lower et Proficiency**, pour les carrières de l'information, du secrétariat d'encadrement, du tourisme, etc.

Ces examens, dont les diplômes sont de plus en plus appréciés par les entreprises parce qu'ils répondent à leur besoin de personnel compétent, ont lieu chaque année dans toute la France.

Langues et Affaires vous y prépare, chez vous, par correspondance, avec ses cours de tous niveaux. Formations de recyclage, accélérées, supérieures.

Département formation professionnelle continue à l'usage des salariés et des entreprises.

Ingénieurs, cadres, directeurs commerciaux, étudiants, secrétaires, représentants, comptables, techniciens, etc., sauront tirer profit de cette opportunité pour assurer leur promotion.

GRATUIT

Documentation gratuite n° 1292 sur ces diplômes, leur préparation et les débouchés offerts, sur demande à Langues et Affaires (enseignement privé à distance), 35, rue Collange - 92303 Paris Levallois - Tél. 270.81.88.

A découper ou recopier

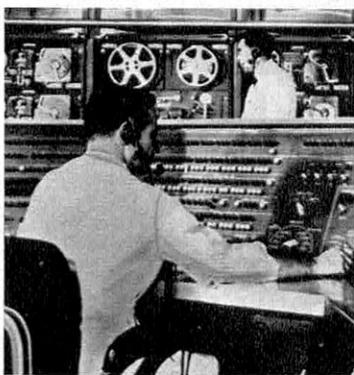
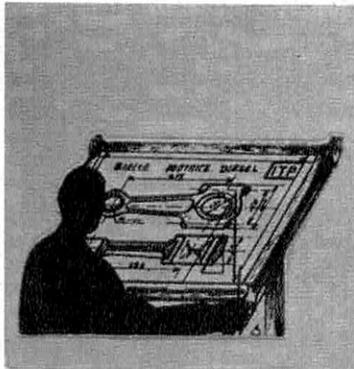
BON **LANGUES ET AFFAIRES**
(Etablissement privé d'enseignement à distance)
 35, rue Collange, 92303 PARIS-LEVALLOIS
Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement
votre documentation complète L.A. 1292.

NOM : M.....

ADRESSE :

jeunes gens

TECHNICIENS



159

NOS RÉFÉRENCES

Électricité de France
Ministère des Forces armées
Cie Thomson-Houston
Commissariat
à l'Énergie Atomique
Alsthom
La Radiotechnique
Lorraine-Escaut
Burroughs
B.N.C.I.
S.N.C.F.
Smith Corona Marchant
Olympia
Nixdorf Computeurs
Chargeurs Réunis
Union Navale
etc...

POUR LE BÉNÉLUX : I.T.P.
Centre Administ., 5, Bellevue
B. 5150 - WEPION (Namur)

L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, École des Cadres de l'Industrie, a été le premier établissement par correspondance à créer des Cours d'Électronique Industrielle et d'Énergie Atomique ainsi qu'un Enseignement Technique Programmé. C'est là une preuve de son souci constant de prévoir l'évolution et l'extension des techniques modernes afin d'y préparer ses élèves avec efficacité.

Conscient de la nécessité de joindre la pratique à la théorie, l'I.T.P. vient de mettre au point un ensemble de **TRAVAUX PRATIQUES** d'électricité et d'électronique industrielle. Les manipulations proposées comportent entre autres la réalisation d'**appareils de mesure** tels que micro-ampermètre, contrôleur universel professionnel ainsi qu'un voltmètre électronique. Une seconde série de travaux prévoit notamment la construction d'un **oscilloscope professionnel** et de très nombreuses manipulations sur les semi-conducteurs transistors et applications.

Indépendamment de la spécialisation en **ÉLECTRONIQUE** et en **INFORMATIQUE** l'I.T.P. diffuse également les excellents cours unanimement appréciés dans tous les milieux industriels.

Veuillez me faire parvenir, sans aucun engagement de ma part, le programme que j'ai marqué d'une croix Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi.

NOM _____

ADRESSE _____



ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE

- Cours fondamental
- Agent Technique
- A.T. Semi-conducteurs. Transistors
- Complément Automatisme
- Ingénieur Électronicien
- Travaux Pratiques

ÉNERGIE ATOMIQUE

- Ingénieur

ÉLECTRICITÉ

- Cours fondamental
- Monteur Électricien
- Agent Technique
- Ingénieur Électricien
- Travaux Pratiques

MATHÉMATIQUES

- Du C.E.P. au Baccalauréat
- Mathématiques Supérieures
- Math. Spéciales Appliquées
- Statistiques et Probabilités

ENSEIGNEMENT PROGRAMMÉ

- Cours fondamental d'Électronique
- Cours fondamental d'Électricité

INFORMATIQUE

- Cours d'Opérateur
- Cours de Programmeur

MÉCANIQUE GÉNÉRALE

- Dessinateur Industriel
- Ingénieur en Mécanique Générale

AUTOMOBILE-DIESEL

- Électromécanicien d'Automobile
- Agent Technique Automobile
- Ingénieur Automobile
- Technicien et Ingénieur Dieselistes

BÉTON ARMÉ

- Dessinateur, Calculateur
- Ingénieur

CHARPENTES MÉTALLIQUES

- Dessinateur, Calculateur
- Ingénieur

CHAUFFAGE VENTILATION

- Technicien et Ingénieur

FROID

- Technicien et Ingénieur

FORMATIONS SCIENTIFIQUES

- Math. Physique
- Formation Technique Générale

AUTOMATISMES

- Cours Fondamental
- Agent Technique Automaticien

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

Enseignement Technique Privé à distance

I.T.P. 69, rue de Chabrol, Section A, PARIS 10^e-PRO. 81-14



POUR VOUS BIEN MARIER

Il ne suffit pas seulement de le désirer, fût-ce de tout votre cœur : il faut aussi agir en conséquence. Le CENTRE CHRETIEN DES ALLIANCES a réuni 20 000 membres dans toute la France et l'étranger. Sa compétence, sa loyauté, son dévouement sans limite, sa garantie totale, son prix sans concurrence en font un guide sûr et sans égal.

Son succès jamais égalé (des dizaines et des dizaines de mariages chaque mois) a attiré l'attention de plusieurs centaines de journaux, et l'O.R.T.F. lui a consacré, en 1964, une série d'émissions très remarquées.

Si le CENTRE CHRETIEN DES ALLIANCES vous intéresse, découpez ce bon ou recopiez-le si vous préférez. Vous recevrez par retour de courrier une passionnante documentation et tous renseignements sous pli cacheté et sans marque extérieure, sans le moindre engagement de votre part.

N'attendez pas demain pour écrire, car plus vite vous écrivez et plus vite vous connaîtrez, vous aussi, la joie d'un foyer uni et heureux.

BON GRATUIT

à retourner
au CENTRE CHRETIEN DES ALLIANCES
(service S.V.), 5, rue Goy — 29-106
Nom : Prénom : Age :
Adresse :
— Cl-joint 3 timbres-poste pour frais d'envoi
(ou 3 coupons-réponse si vous habitez hors de France).

3300 à 4800 F par mois



Salaire normal du **CHEF COMPTABLE**

Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat. Demandez le nouveau guide gratuit n° 16 : «*Comptabilité, clé du succès*». Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez le diplôme officiel

d'EXPERT COMPTABLE

- * Aucun diplôme exigé
 - * Aucune limite d'âge
- Demandez la nouvelle brochure gratuite n° 446 : «*La carrière d'Expert Comptable*»

École Préparatoire d'Administration

École privée fondée en 1873
soumise au contrôle pédagogique de l'Etat.
4, rue des Petits-Champs - 75080 Paris Cedex 02

BON à adresser à l'E.P.A.
4, rue des Petits-Champs - 75080 Paris Cedex 02

Veuillez m'envoyer vos nouvelles
brochures gratuites n° 16 - n° 446 *

Nom _____
Adresse _____

* Rayer la mention inutile

devenez technicien... brillant avenir...

par les **COURS PROGRESSIFS PAR CORRESPONDANCE**
ADAPTÉS A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION
ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR.

Formation - Perfectionnement - Spécialisation.

Orientation vers les diplômes d'Etat : **CAP-BP-BTS**, etc...

Orientation professionnelle - Facilités de placement.

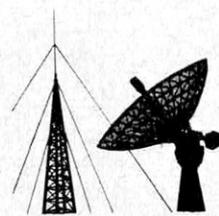
AVIATION

- ★ Pilote (tous degrés).
(Vol aux instruments).
 - ★ Instructeur-Pilote.
 - ★ Brevet Élémentaire des Sports Aériens.
 - ★ Concours Armée de l'Air.
 - ★ Mécanicien et Technicien.
 - ★ Agent technique.
- Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux*



ELECTRONIQUE - ELECTROTECHNIQUE

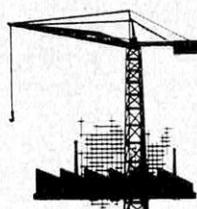
- ★ Radio Technicien
(monteur, chef monteur,
dépanneur-aligneur-metteur au point).
 - ★ Agent technique et Sous-Ingénieur.
 - ★ Ingénieur Radio-Electronicien.
- TRAVAUX PRATIQUES**
Matériel d'études-outillage



DESSIN INDUSTRIEL

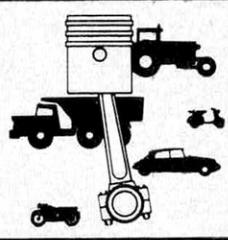
- ★ Calculateur-Détaillant
- ★ Exécution
- ★ Etudes et projeteur-Chef d'études
- ★ Technicien de bureau d'études
- ★ Ingénieur - Mécanique générale

Tous nos cours sont conformes aux nouvelles conventions normalisées. (AFNOR)



AUTOMOBILE

- ★ Mécanicien Electricien
- ★ Diéseliste et Motoriste
- ★ Agent technique et Sous Ingénieur Automobile
- ★ Ingénieur en Automobile



sans engagement, demandez la documentation gratuite AB 144
en spécifiant la section choisie (joindre 4 timbres pour frais)

infra

ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE DES TECHNICIENS ET CADRES
24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8^e • Tél. : 225.74.65
Metro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs Elysées

ENSEIGNEMENT PRIVÉ À DISTANCE

BON
A DÉCOUPER
OU
A RECOPIER

Section choisie _____
NOM _____
ADRESSE _____

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

144

I'Ecole qui construira votre avenir comme électronicien comme informaticien

quel que soit votre niveau d'instruction générale

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

est la **PREMIÈRE DE FRANCE**

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

Admission en classes préparatoires.

Enseignement général de la 6^e à la sortie de la 3^e.

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

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

BOURSES D'ÉTAT

Pensions et Foyers

RECYCLAGE et FORMATION PERMANENTE

Bureau de placement contrôlé par le Ministère du Travail

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



R.P.E. - Cliché CSF - Harmil

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

Cours du jour reconnus par l'Etat
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e • TEL : 236 78 87
Etablissement privé

BON

à découper ou à recopier

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

46 SV

Nom

Adresse

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerkouni • Casablanca

Pour conserver intacte cette documentation, utilisez les bons ci-dessous.

CIFRA
97, rue St-Lazare - 75009 Paris

page 166

Bon pour recevoir la documentation 187 B pour votre préparation aux fonctions de direction.

NOM
ADRESSE

INSTITUT ÉLECTORADIO
26, rue Boileau - 75016 PARIS

page 168

Veuillez m'envoyer gratuitement votre manuel « V » sur les carrières de l'Électronique.

NOM
ADRESSE

UNIECO
2613, rue de Neufchâtel
76041 ROUEN

page 169

Bon pour recevoir gratuitement notre Documentation et notre Guide des carrières.

NOM
ADRESSE

I.N.P.E.
42, rue de la Boétie - 75008 PARIS

page 170

Veuillez m'adresser votre documentation n° 312406.

NOM
ADRESSE

ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE
12, rue de la Lune - PARIS (2^e)

page 173

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite n° 46 SV.

NOM
ADRESSE

L'ÉCOLE CHEZ SOI
1, rue Thenard - 75240 PARIS

page 168

Veuillez m'adresser sans engagement l'un des guides V 19 suivants :
 Carrières de la Fonction publique
 Carrières du Secteur privé

NOM
ADRESSE

ÉCOLE UNIVERSELLE
59, boulevard Exelmans - PARIS (16^e)

page 140

Veuillez m'adresser votre notice n° 162 (désignez les initiales de la brochure qui vous intéresse).

NOM
ADRESSE

ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPERIEURE
94, rue de Paris - 94220 CHARENTON

page 167

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans engagement votre brochure A 2.

NOM
ADRESSE

I.D.M.
20, bd de Strasbourg
94130 NOGENT-SUR-MARNE

page 174

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure.

NOM
ADRESSE

INFRA
24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8^e)

page 172

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 143 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Section choisie
NOM
ADRESSE

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL (Section A)
69, rue de Chabrol - PARIS (10^e)

page 171

Demandez sans engagement le programme qui vous intéresse en joignant deux timbres pour frais.

NOM
ADRESSE

LANGUES ET AFFAIRES
35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS

page 170

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre documentation L.A. 1280.

NOM
ADRESSE

ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION
4, rue des Petits-Champs, PARIS (2^e)

page 172

Veuillez m'envoyer gratuitement le guide n° 16 ou la brochure n° 446 et sans engagement.

NOM
ADRESSE

Devenez votre propre patron
en exerçant un métier indépendant

Apprenez les techniques de la vente et du marketing.

Pour renseignements et inscriptions, écrire à :

I.D.M. INSTITUT PRIVÉ (SV1)

contrôlé par le Ministère de l'Éducation Nationale
membre du S.N.E.C.

20, bd de Strasbourg
94130 NOGENT-S.-MARNE
Téléphone 873.59.24

PETITES ANNONCES

167, rue de Courcelles - 75017 Paris - Tél. 267.53.53

La ligne 40 F. Frais de composition et T.V.A. inclus. Minimum 5 lignes.
Règlement comptant Excelsior-Publicité. C.C.P. PARIS 22.271.42

PHOTO-CINEMA

PHOTO MARVIL

OFFRES SPÉCIALES DE PRINTEMPS

Pour renouveler votre matériel,

consultez

PHOTO MARVIL

Vous avez peut-être délaissé depuis quelques mois la photo ou le cinéma ? Par manque de temps, dites-vous... En réalité, le matériel que vous avez actuellement manque d'intérêt et ne vous passionne plus. Vous trouvez qu'il ne répond plus à vos exigences et vous souhaiteriez vous remettre de nouveau à la photo ou au cinéma... Alors profitez vite des offres exceptionnelles Printemps 74 Photo-Marvil :

— Étude individuelle et détaillée de votre ancien matériel avec offre de reprise éventuelle après expertise, suivant votre prix.

— Présentation permanente de tous les modèles des plus grandes marques d'appareils photo et caméras aux meilleures conditions :

ASAHI PENTAX	ELMO
CANON	CANON
KONICA	MINOLTA
MAMYIA	NIKON
MINOLTA	YASHICA
NIKON	BAUER
OLYMPUS	BELL-HOWELL
YASHICA	EUMIG
EXACTA	LEICA
LEICA	NIZO
PRAKTICA	PAILLARD
ROLLEI	ROLLEI
etc.	etc.

Quant aux prix ils sont forcément les plus bas puisque PHOTO MARVIL c'est en plus :

- La reprise éventuelle de votre ancien matériel à déduire de vos achats.
- La détache de 25 % sur prix nets pour expéditions hors de France et pour les achats effectués dans notre magasin par les résidents étrangers.
- Un escompte de 3 % pour règlement comptant à la commande.
- Le Crédit (SOFINCO) sans formalités. Catalogue gratuit illustré en couleurs 50 pages, avec conditions de vente et prix les plus bas sur simple demande.

PHOTO MARVIL

108, bd Sébastopol, Paris (3^e)
ARC. 64-24 - C.C.P. Paris 7.586-15
Métro : Strasbourg-Saint-Denis

BREVETS

BREVETEZ VOUS-MÊME VOS INVENTIONS

Grâce à notre GUIDE complet. Vos idées nouvelles peuvent vous rapporter gros, mais pour cela il faut les breveter. Demandez la notice 41 comment faire breveter ses inventions, contre deux timbres à : ROPA B.P. 41 Calais 62101

OFFRES D'EMPLOI

OUTRE-MER MUTATIONS

B.P. 141-09 PARIS

Possibilités toutes situations Outre-mer, étranger. Documentation gratuite contre enveloppe-réponse.

OFFRES D'EMPLOI

EMPLOIS OUTRE-MER

DISPONIBLES DANS VOTRE PROFESSION. AVANTAGES GARANTIS PAR CONTRAT SIGNÉ AVANT LE DÉPART COMPRENANT SALAIRES ELEVÉS, VOYAGES ENTIEREMENT PAYÉS POUR AGENT ET FAMILLE, LOGEMENT CONFORTABLE ET SOINS MÉDICAUX GRATUITS. CONGES PAYÉS PÉRIODIQUES EN EUROPE, ETC. DEMANDEZ IMPORTANTE DOCUMENTATION ET LISTE HEBDOMADAIRE GRATUITE : **CENDOC à WEMMEL** (Belgique)

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).

DEVENEZ PHOTOGRAPHE

Sans quitter votre emploi actuel, l'Institut Supérieur d'Enseignement par Correspondance (organisme privé) vous prépare à ces brillantes carrières : photographe de mode, de publicité, de presse et de reportage. Demandez notre brochure gratuite n° 2 à I.S.E.C., 11, faubourg Poissonnière, 75009 PARIS.

Belgique : I.S.E.C., 176, boulevard Kleyer, 4000 LIEGE.

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. priv. Enseignement à distance.

COURS ET LEÇONS

DEVENEZ DÉTECTIVE

En 6 MOIS, l'École Internationale de Déetectives Experts (Organisme privé d'enseignement à distance) prépare à cette brillante carrière (certificat, carte prof.). La plus ancienne et la plus importante école de POLICE PRIVÉE, fondée en 1937. Demandez gratuitement notre brochure spéciale S à E.I.D.E., 11, faubourg Poissonnière — PARIS (9^e). Pour la Belgique : 176, bd Kleyer - 4000 LIEGE.

COURS ET LEÇONS

APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES

seul, chez vous, en quelques heures avec notre cours simple, précis, progressif, abondamment illustré. NOUVEAUTÉ SENSATIONNELLE. Timidité vaincue. Succès garanti. Des milliers de références provenant du monde entier, sont là pour le prouver. Demandez une notice discrète contre 2 timbres.

Ecole S.V. VRANY
45, rue Claude-Terrasse - PARIS 16^e

LA TIMIDITÉ VAINCU

Suppression du trac, des complexes d'infériorité, de l'absence d'ambition et de cette paralysie indéfinissable, morale et physique à la fois, qui écartera 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 123)
Boite Postale 294 - Avenue Thiers
06009 NICE CEDEX

GAGNER DE L'ARGENT AVEC SA PLUME...

Est-ce possible? Vous le saurez en lisant la brochure n° 462

« LE PLAISIR D'ÉCRIRE »

envoyée gratis par l'E.F.R. Établ. régi par loi 12-7-71. 10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.

COURS ET LEÇONS

**OUI
VOUS POUVEZ
ÉCRIRE...**

Vous en aurez la preuve en lisant la brochure n° 463

« LE PLAISIR D'ÉCRIRE »

envoyée gratis par l'E.F.R. Établ. régi par loi 12-7-71, 10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.

C.A.P. COMPTABILITÉ

CHEZ VOUS, sans quitter votre emploi, préparez DES MAINTENANT le C.A.P. d'AIDE-COMPTABLE, session 1975. Niveau C.E.P. ou B.E.P.C. - Demandez Doc. Gte n° 172 à :

**INSTITUT FRANÇAIS
D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE**
B.P. 24 - 02105 SAINT-QUENTIN
Établ. privé fondé en 1933. - Possibilité études gratuites dans le cadre de la formation continue (loi du 16.7.71).

LES GRANDS ÉDITEURS LIRONT VOS MANUSCRITS

si vous suivez nos conseils Demandez la brochure n° 464 envoyée gratis par :

I'ÉCOLE FRANÇAISE DE RÉDACTION

Etabl. privé soumis au contrôle pédagogique de l'Etat.

10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.

COURS ET LEÇONS

LA REUSSITE AUX EXAMENS EST-ELLE UNE QUESTION DE MEMOIRE

Si l'on considère l'importance croissante des matières d'examen qui nécessitent une bonne mémoire, on est en droit de se demander si la réussite n'est pas, avant tout, une question de mémoire.

L'étudiant qui a une mémoire insuffisante est incontestablement désavantage par rapport à celui qui retient tout avec un minimum d'effort. C'est pour cette raison que des psychologues ont mis au point de nouvelles méthodes qui permettent d'assimiler, de façon définitive et en un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de science, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et, comme le disait à juste raison un professeur, il faudrait l'enseigner dans les lycées et les facultés. L'étude devient tellement plus facile !

Les mêmes méthodes améliorent également la mémoire dans la vie pratique. Elles permettent de retenir instantanément le nom des gens que vous rencontrez, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), l'endroit où vous rangez vos affaires, les chiffres, les tarifs, etc.

Quelle que soit votre mémoire actuelle, dites-vous qu'il vous sera facile de retenir une liste de 20 mots après l'avoir lue et, avec quelques jours d'entraînement, de retenir les 52 cartes d'un jeu que l'on aura effeuillé devant vous ou même de rejouer de mémoire une partie d'échecs.

Cela peut vous sembler surprenant mais vous y parviendrez, comme tout le monde, si vous suivez la méthode préconisée par les psychologues du Centre d'Études.

Si, vous aussi, vous ressentez la nécessité d'améliorer votre mémoire, si vous voulez avoir plus de détails sur cette étonnante méthode, prenez connaissance sans plus attendre de la documentation qui vous est offerte gracieusement.

Demandez au Service M 14 P CENTRE D'ÉTUDES — 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris (17^e), de vous adresser sa brochure « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » en n'oubliant pas d'indiquer votre nom et votre adresse très lisiblement. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel. (Pour tous pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses).

COURS ET LEÇONS

Si vous avez le désir de réussir et une formation secondaire

QUE VOUS SOYEZ BACHELIER OU NON

l'O.P.P.M. privé de Préparation aux Professions de la Propagande Médico-Pharmaceutique peut vous donner rapidement PAR CORRESPONDANCE la formation de :

VISITEUR MÉDICAL

profession considérée et bien rétribuée, ouverte aux hommes et aux femmes, agréable et active, et qui vous passionnera, car elle vous placera au cœur de l'actualité médicale.

De nombreux postes, sur toutes les régions, sont offerts par les Laboratoires (placement par l'Amicale des anciens élèves).

Conseils et renseignements gratuits et sans engagement, en vous recommandant de SCIENCE ET VIE.

O.P.P.M. 93300 AUBERVILLIERS

Établissement privé d'Enseignement à distance.

SI VOUS ÊTES FAIBLE EN ORTHOGRAPHE

N'attendez plus ! suivez notre cours pratique d'orthographe et de français. Grâce à notre méthode progressive vous améliorerez votre français dès les premières leçons. Ce cours convient aux adultes, mais aussi aux élèves des classes de 6^e, 5^e, 4^e et 3^e. Précisez le niveau choisi : C.E.P. ou B.E.P.C. Document. Gte à :

**I.F.E.T. Service 15, B.P. 24
02105 SAINT-QUENTIN**
Établissement privé fondé en 1933.

AVEC OU SANS BAC
DEVENEZ RAPIDEMENT

VISITEUR MÉDICAL

Pour hommes ou femmes, profession bien rémunérée, active, considérée. Nombreux postes offerts par les laboratoires (toutes régions). Aide au placement des élèves. Cours spécialisés PAR CORRESPONDANCE. Certificat de scolarité. Renseignements gratuits à FORVIMED-KIRCHE, 83-Les-Arcs. Enseignement privé à distance légal déclaré.

DIVERS

CORRESPONDANTS/TES TOUS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Am. du Sud, Australie, Tahiti, etc... Tous âges, tous buts honorables (correspondance amicale, langues, philatélie, etc.). 30^e année. Rens. contre 2 timbres. C.E.I. (Sce SV), BP 17 bis, MARSEILLE R.P.

POUR TOUT SAVOIR SUR LES SCIENCES SECRÈTES

Nous vous proposons toute une gamme d'ouvrages passionnantes traitant de Sciences occultes, Esotérisme, Voyance, Prestidigitation, Hypnotisme, Magie, Envoûtement. Sur demande catalogue gratuit n° G SV3 à PANORAMA 54230 NEUVES-MAISONS.

Merveilleux catalogues

Gadgets, nouveautés, jouets, magie, électronique spéciale : activateurs psychiques, détecteurs de trésors, optique, armes, fusées, modélisme, occultisme, toutes collections, publications insolites, etc. Rens. contre 3 t. (étranger 3 CRI) à :

I.G.S. (S.V. 48), B.P. 361,
75064 PARIS CEDEX 02, FRANCE

IRIS International

La solution pour les millions de célibataires, veufs, divorcés, qui chaque année désirent se rencontrer. Organes de liaison, fiches-sélection-photo, recherches personnalisées, divers scés (vacances, loisirs, etc.), vous permettant à coup sûr de trouver celui ou celle que vous cherchez.

Un organisme sérieux pour des gens sérieux et dynamiques de tous âges, mil., rég. Adhésion illimitée jusqu'à satisfaction. Doc. gratuite contre 3 timbres à : IRIS (Sce V) B.P. 331, 06010 NICE Cedex.

DIVERS

Coll. import. d'ouvrages sur les OVNIS et sciences occultes - photo d'ovni, diapo etc. catal. contre 1 t. à C.F.R.U. 77510 REBAIS.

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 rallyes;
- de passer vos vacances (été/hiver) avec d'autres célibataires.

Documentation couleur « N° 10 » sur demande, indiquez votre âge, joignez 2 timbres.

ELYS-CLUB INTERNATIONAL
B.P. 251-08 (rue la Boétie)
75364 PARIS CEDEX 08
Tél. 256.02.47 (24 h sur 24 h)

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. Discréetion garantie.

REVUES-LIVRES

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)

DIVERS

REVUES-LIVRES

SOUCOUPES VOLANTES

Le Groupement d'Études « LUMIERES DANS LA NUIT » vous propose :

- 1) Un spécimen (2 timbres à 0,50 F).
- 2) Un abonnement annuel 10 numéros : 35 F; ajouter 8 F pour un supplément sur les problèmes humains et cosmiques.
- 3) Série n° 1 de 20 photos, format carte postale : 17 Francs.
(Réseaux d'enquêteurs, observateurs, photographes, détection, etc.).

« LUMIERES DANS LA NUIT »

43-Le Chambon-sur-Lignon
C.C.P. R. Veillith 272426 LYON

VOTRE SANTÉ

V.I.B.E.L.

ÉQUILIBRATEUR IONIQUE

Contrôle et maintient votre potentiel électrique. Brevet S.G.D.G. Docum. c. 2 timbres, Professeur DECHAMBRE, 12, avenue Petsche, 05100 BRIANCON.

VINS - ALCOOLS

COGNAC GRANDE FINE CHAMPAGNE

Depuis 1619, la famille Gourry récole au domaine. Qualité rare pour connaisseurs. GOURRY Maurice, domaine de Chadeville par SEGONZAC (Charente). Échantillons contre 7 timbres.

VINS DE BORDEAUX

Vente directe au producteur demandez tarif gratuit ou échantillonage contre 4 F timbres. Galles Viticulteur - 33490 ST. ANDRÉ-DU-BOIS.

*Choisissez des couleurs à volonté, faites feu à volonté
avec le Stick, le Flat ou le Blason.*



**Celui-ci c'est le Stick.
Avec de nouvelles couleurs
gaies, gaies, gaies...**

Pratique, tout rond,
pas cher : 4,75 F, le Stick
de Feudor a tout
pour vous séduire :
de nouvelles couleurs
pour s'harmoniser à votre
paquet de cigarettes,
et une taille toute mince
pour s'y sentir parfaitement à l'aise.
Tout comme le Flat et le Blason, sa flamme
est réglable et son niveau de gaz, toujours visible.
Le Flat, lui, coûte 5.95 F et le Blason 7.50 F.

Feudor :
une flamme, des formes, des couleurs.

