

SCIENCE & VIE

- *Postes : les transporteurs de l'inutile*
- *Fusion nucléaire : un français dénonce 20 ans d'erreurs*
- *Les nouvelles machines de Léonard de Vinci*



**MÉDICAMENTS :
LA VÉRITÉ INTERDITE**
Participez à notre enquête

**LE MIRAGE DE L'AVION
TOUTES MISSIONS**

l'Ecole qui construira votre avenir comme électronicien comme informaticien

quel que soit votre niveau d'instruction générale

Cette École, qui depuis sa fondation en 1919 a fourni le plus de Techniciens aux Administrations et aux Firms 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^{me} à la sortie de la 3^{me}

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'Ecole.*

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

Cours du jour reconnus par l'État
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)

51 SV

Nom

Adresse

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

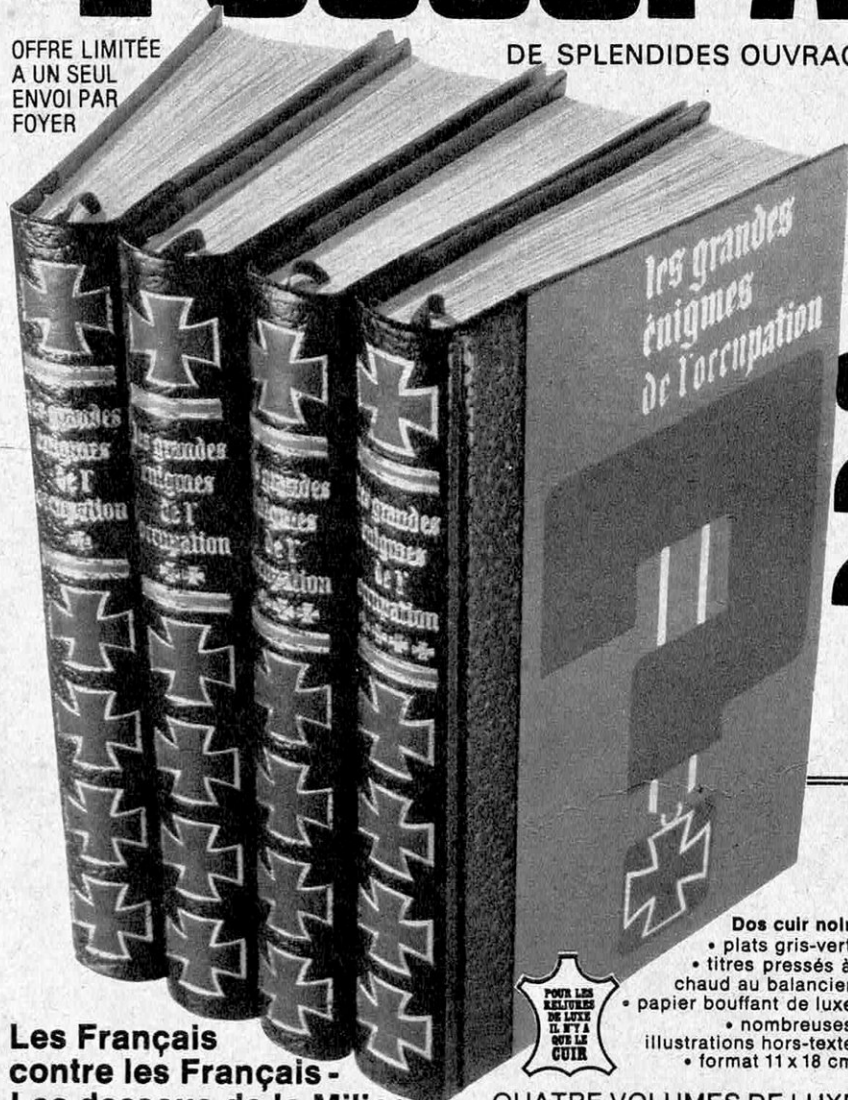
Un coin du voile, enfin levé, sur quatorze secrets essentiels...

les grandes énigmes de L'OCCUPATION

OFFRE LIMITÉE
A UN SEUL
ENVOI PAR
FOYER

DE SPLENDIDES OUVRAGES POUR VOTRE BIBLIOTHÈQUE

Si vous aimez l'Histoire, ne
laissez pas passer cette offre



4 volumes
reliés dos
CUIR VÉRITABLE

29^F₈₀

LES QUATRE

sans inscription à un club
sans rien d'autre à acheter

Les Français contre les Français - Les dessous de la Milice

Pourquoi et comment tant de notables furent-ils enrôlés dans la Milice ? Quel fut le rôle des miliciens ? Des négociations eurent-elles lieu entre la Milice et le Vercors ?

Les Facistes et la collaboration

Y avait-il des nazis français ? Le rôle et l'influence de Déat, de Doriot, de Bucard... Pourquoi ces chefs et leurs groupes se détestaient-ils ? Comment certains collaborateurs se retrouvèrent-ils du bon côté à la Libération ?

Et d'autres affaires passionnantes

Est-il vrai que pour faire céder le vieux Maréchal les SS avaient préparé la nomination d'un gaulleux en France ? • L'assassinat de Darlan fut-il tiré à la courte paille ? • Les incroyables énigmes Giraud • Les dessous du marché noir • La vie en Angleterre occupée (Jersey - Guernesey) • Les véritables SS français • L'agonie de la collaboration • L'espion qui possédait les plans du débarquement.

Dos cuir noir
• plats gris-vert
• titres pressés à chaud au balancier
• papier bouffant de luxe
• nombreuses illustrations hors-texte
• format 11 x 18 cm



QUATRE VOLUMES DE LUXE AU PRIX DES SÉRIES DE POCHE

POURQUOI CETTE OFFRE INCROYABLE

Grâce à la puissance de notre association et à la suppression des intermédiaires coûteux, il nous est possible de porter tout notre effort financier sur la qualité de nos éditions et de vous proposer, par exemple, ces quatre volumes reliés sous un élégant dos cuir à un prix sans rapport avec leur valeur réelle. Vous pourrez ainsi apprécier la qualité et l'intérêt extraordinaires de nos éditions sans le moindre engagement de votre part.

Vous n'avez à payer ces livres que s'ils vous plaisent entièrement

François Beauval ÉDITEUR

83509 LA SEYNE SUR MER : allée Jean Giono (F 29,80 + 3,80) • 1060 BRUXELLES : 368, chaussée de Waterloo (F.B. 290 + 32) • VENTE EN MAGASIN : 14, rue Descartes, 75005 Paris, tél. 633.58.08 et 8, place de la Porte-Champerret, 75017 Paris.

Bon
de lecture
gratuite

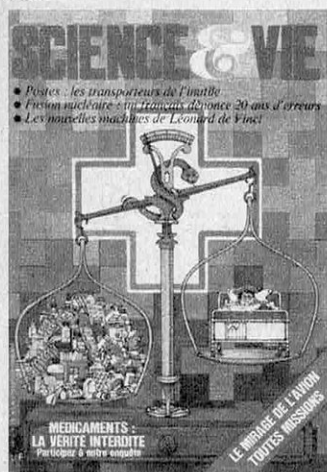
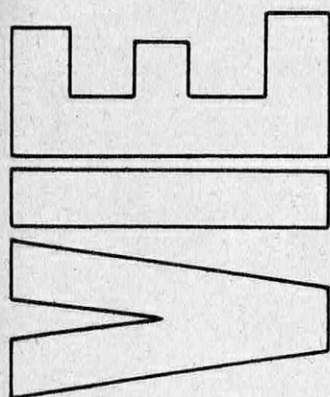
à renvoyer à FRANÇOIS BEAUVAL, éditeur, B.P. 70, 83509 LA SEYNE SUR MER. Adressez-moi vos 4 volumes reliés dos cuir véritable. Je pourrai les examiner sans engagement pendant 5 jours. Si je désire les garder, je vous les réglerai au prix spécial de 29,80 F + 3,80 F de frais d'envoi ; sinon, je vous les retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre, ni à aucun achat ultérieur.

CPU X15SV

NOM _____
(en majuscules) _____ initiales
prénoms

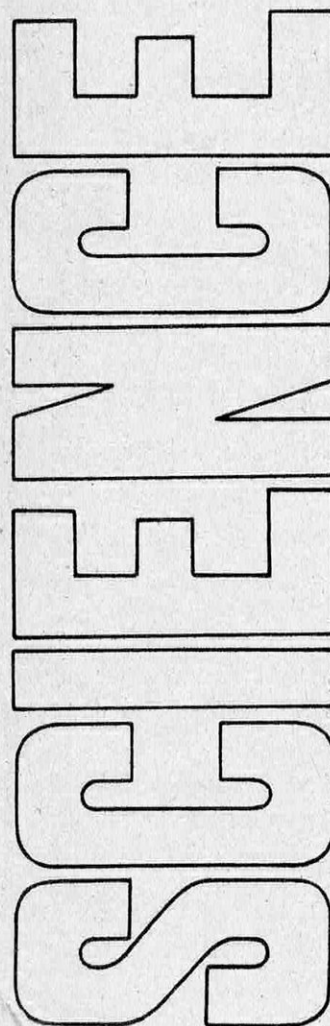
ADRESSE _____

Code postal _____ Ville (en majuscules) _____ SIGNATURE _____



Sommaire
Janvier 75
N° 688
Tome CXXVII

Dessin
Philippe
Fix



savoir

**TEMPÊTE SUR LA MÉDECINE...
ORAGE SUR LA PHARMACIE** p. 12

par Alexandre Dorozynski
et le Dr Henri Pradal

**PRIX NOBEL 1975 :
COMMENT ONT-ILS ÉTÉ CHOISIS** p. 27

par R. de la Taille, P. Rossion et J.R. Germain

**L'ÉNERGIE DE FUSION NE
SERA-T-ELLE QU'UN MYTHE** p. 32

par Renaud de la Taille

**POURQUOI LE FŒTUS ET LE
CANCER SONT-ILS PROTÉGÉS ?** p. 38

par Pierre Andéol

DÉCOUVERTE D'UN ANTIVIRAL p. 40

par Pierre Rossion

**EAU DE MER CONTRE LAVE :
L'ÉQUIVALENT D'UNE BOMBE H** p. 43

par Edward Phillips

**LES MIRV RELANÇENT
LA COURSE AUX ARMEMENTS** p. 46

par Jean-René Germain

**LÉONARD DE VINCI : DE NOUVEAUX
DOCUMENTS TECHNIQUES** p. 48

par Alain Ledoux

**SAN FRANCISCO MENACÉ
PAR UN SÉISME EN 1982 ?** p. 54

par Renaud de la Taille

**LE VOILE SE LÈVE SUR
LE MYSTÈRE DES ILLYRIENS** p. 56

par le Pr Alain Ducellier

LES PLANTES AGRESSIVES p. 63

par le Pr Pierre Delaveau

**LES AÉROSOLS MENACENT LA VIE
SUR TERRE** p. 70

par Alain Ledoux

**LES MARMOTTES : ÉGOISTES DANS
L'OPULENCE, ALTRUISTES DANS
LA DISETTE** p. 73

par Jean-Pierre Sergent

DES PERLES NOIRES PAR KILOS ! p. 76

par Koko Chaze

CHRONIQUE DE LA RECHERCHE p. 83

dirigée par Géraud Messadié

LE CATACLYSME DE SIRIUS p. 83

pouvoir

Le « chasseur du siècle » :
un avion polyvalent qui ne peut exister p. 88
par Dominique Walter

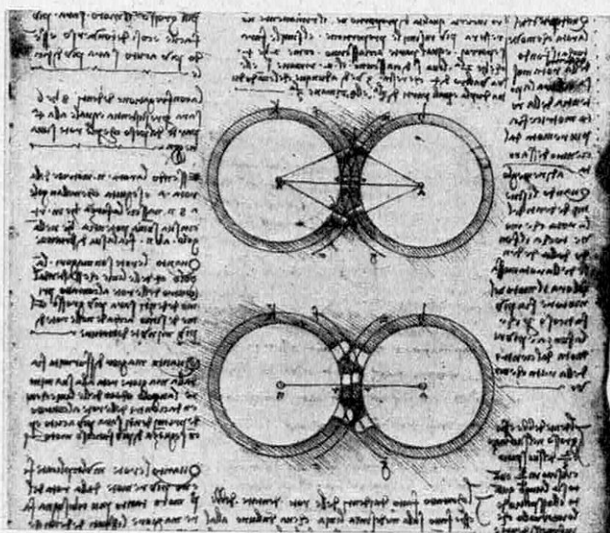
La Poste malade d'un courrier
pour poubelles p. 96
par Françoise Harrois-Monin

Défi aux jet-streams p. 101
par Jean-Louis Schiltz

Chronique de l'Industrie p. 105
dirigée par Gérard Morice

Le plus économique
des appareils de chauffage p. 105

Un immeuble chauffé par pompe à chaleur p. 107



Léonard de Vinci : de nouveaux documents confirment son génie mécanicien.



« Mirage » ou pas, aucun chasseur au monde ne peut se prévaloir d'être le meilleur pour toutes les missions.

utiliser

AU BANC D'ESSAIS :
12 MODÈLES DE SKIS
« TOUS USAGES » p. 110

par Franz Schnalzger

JEUX ET PARADOXES p. 116
par Berloquin

SCIENCE ET VIE A LU POUR VOUS p. 118

CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE p. 121
dirigée par Luc Fellot

LE PRAKTIKA VLC p. 121
UNE CUISINE EN KIT p. 125

LES MOTS CROISÉS p. 4
par Roger La Ferté

LES ÉCHECS p. 10
par Alain Ledoux

LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE p. 6

LES TIMBRES p. 9



Les marmottes sont comme les hommes : égoïstes dans l'opulence mais pratiquant l'entraide en période de disette.



Ski 75 : un banc d'essais de 12 modèles qui s'accommodent de toutes les neiges.

Un euphorisant naturel

Une question longtemps demeurée sans réponse : Quel est l'élément qui fait varier l'humeur des gens avec certaines conditions atmosphériques ?

Les recherches récentes en ont fourni l'explication : Notre vitalité et notre entrain sont liés à la quantité des ions négatifs trouvés dans l'air que nous respirons.

Par le biais de dérèglement physiologiques variés dont nous n'avons pas à traiter ici (1), la dangereuse diminution de ces ions négatifs, provoquée par notre civilisation technique moderne, se traduit dans la vie de tous les jours par de nombreux maux de tête et insomnies, irritabilités et sautes d'humeur, rendements physique et intellectuel diminués, etc.

Un ioniseur TEN permet de rétablir dans un local - de façon simple - la teneur normale en ions négatifs. Ce retour à la normale se révèle être le meilleur des euphorisants, sans apport d'aucune substance étrangère.

TEN produit toute une gamme d'appareils, dont un ioniseur individuel à faible prix. Ces appareils sont pratiquement inusables, et leur consommation presque nulle.

(1) Documentation complète et gratuite.

Ecrivez ou téléphonez à : TEN

(Techniques Essentielles de la Nature)

29, Bd des Batignolles 75008-PARIS (Tél. : 387.91.90).

DES MUSCLES PUISSANTS...



Dès maintenant, vous pouvez obtenir une musculature puissante en seulement 5 minutes par jour. Même si vous avez toujours détesté l'exercice, le système BULLWORKER - dont l'efficacité a été scientifiquement prouvée - peut vous procurer TRES VITE le corps dont vous avez toujours rêvé : l'augmentation de puissance musculaire peut aller jusqu'à 4% par semaine, jusqu'à 50% en 3 mois !

En seulement 2 semaines le Bullworker vous garantit des résultats que vous pourrez véritablement voir dans une glace et mesurer avec un mètre-souple : SINON VOUS NE PAIEREZ RIEN ! Postez dès aujourd'hui le coupon ci-dessous pour recevoir la brochure gratuite illustrée et tous les détails.

BROCHURE GRATUITE

à envoyer à : Proloisirs, 27029 Evreux

Offre garantie jusqu'au 31.1.75

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

M _____ prénom _____ nom _____

numéro _____ Rue ou lieu-dit _____

code postal _____ Commune _____ 9-588/1061/630

MOTS CROISÉS

de Roger La Ferté

Problème n° 6

Horizontalement

I. Fougère à pétioles fins comme des cheveux. — II. Egaré - N'est donc plus vilain. — III. Difficile à persuader - Cris improbateurs. — IV. Soldat d'infanterie légère. — V. Drame lyrique - Arbrisseau. — VI. Chaîne de montagnes - Conduit naturel - Une dame qui fait le trottoir. — VII. Garantie - Ferrure. — VIII. Personne versée dans la connaissance pratique d'une science. — IX. Tache opaque sur la cornée - Chaînes d'un prisonnier. — X. Aplatis - Ile - Gaz. — XI. Eléments de charpente - Groupe de sporanges - Pronom. — XII. Dieu y donna sa loi à Moïse - Contée.

Verticalement

1. Appareils préparant un mélange d'essence et d'air. — 2. Ouverture par laquelle coule l'eau qui fait tourner le moulin - Espèce de bugle. — 3. Décomposition. — 4. Déesse de la Médecine - Capitale d'une région autonome de la Chine. — 5. Est - Négation. — 6. Ils travaillent dans les sous-sols. — 7. Fleuve - Faconde - Esprit émané de l'intelligence. — 8. Suspendu dans son processus physiologique ou psychologique - Pronom - Divinité. — 9. Très rusé - Se donner du mal. — 10. Il étudia le bacille de la fièvre typhoïde - Noble. — 11. Largeur d'une étoffe - Difficulté - Division administrative de la Grèce. — 12. Elevée - Lichen filamenteux.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I												
II												
III												
IV												
V												
VI												
VII												
VIII												
IX												
X												
XI												
XII												

Solution

Hic - Nome. — 12. Hissée - Usnée.
Ra. — 9. Roue - Peiner. — 10. Eberth - Née. — 11. Le -
— 6. Egoutiers. — 7. Aa - Bec - Eon. — 8. Imhabe - Il -
— 3. Putréfaction. — 4. Isis - Lhassa. — 5. Levant - Ni.
VERTICALEMENT : 1. Carburateurs. — 2. Abée - Ive.
Re - Néon. — XI. Os - Sore - Me. — Sinai - Narrie.
— VIII. Technicien. — IX. Taie - Liens. — X. Uns -
No - Thé. — VI. Rif - Tube - Hie. — VII. Aval - Té.
Anobli. — III. Révive - Hues. — IV. Bersaglier. — V.
HORIZONTALEMENT : I. Capillaire. — II. Abusé -

A LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE



PATINAGE ET DANSE SUR GLACE. Delore M. — Les précurseurs. La glace. Glace naturelle. Glace artificielle. Patinoires démontables. Dimension des patinoires. L'équipement. Les patins. Assemblage des patins et des chaussures. Entretien et protection des patins et chaussures. Habillement. Conseils aux débutants. Premières glissades. Les arrêts. Les croisés. Les chutes. Le patinage artistique. Figures imposées. Position du corps. Les cercles. Les figures composées. Les tests. Patinage libre. Les sauts. Les pirouettes. Les pas et attitudes. Le programme court. Les tests de patinage libre. Les exhibitions. Patinage par couple. La cotation. Les notes. Les juges. Les compétitions. La danse sur glace. Les danses imposées. Schémas de danses imposées. Danse de création. Danse libre. Préparation physique, morale et artistique. L'organisation du patinage. Les patinoires en France. Sport spectacle. Patinage et danse classique. Professionnalisme. Patinage et télévision. Lexique du patineur. 200 p. 16 × 24. 48 ph., 90 croquis. 1974... **F 38,00**

Rappel dans la même collection :

— **BOBSLEIGH, Loiseau** **F 28,70**

COMMODOES (coll. l'Amateur d'art). Burckhardt M. — Introduction. Époque Louis XIV. Époque Régence. Époque Louis XV. Mobilier régional. Époque transition Louis XV-Louis XVI. Époque Louis XVI. Époque Directoire et Empire. Époque Restauration. Époque Louis-Philippe. Époque Napoléon III. Art nouveau 1925. 64 p. 15 × 19. Très nbr photos couleurs. Relié sous jaquette couleur. 1974 **F 30,00**

SULFURES ET BOULES PRESSE-PAPIERS. (Coll. l'Amateur d'art). Mannoni E. — Boules. Presse-papiers. Vases. Coupes. Boutons de portes. *Fabriques*: Baccarat. Saint-Louis. Clichy. Venise. 64 p. 15 × 19. Très nbr. photos couleurs. Relié sous jaquette couleur. 1974 **F 30,00**

ENCOIGNURES ET MEUBLES D'ANGLE (Coll. l'Amateur d'art). Pajot A. M. — Encoignures et meubles d'angle. Historique et styles. Styles étrangers ou régionaux. Les différents types d'encoignures. Utilisation actuelle des encoignures. Où trouver des encoignures? 64 p. 15 × 19. Très nbr. photos en couleurs. Relié sous jaquette couleur. 1974 **F 30,00**

POISSONS EXOTIQUES D'AQUARIUM. Axelrod, Emmens, Sculthorpe, Vorderwinkler et Pronck. — *Aménagement de l'aquarium.* Principes d'aménagement de l'aquarium. Hygiène des poissons. Alimentation des poissons. Maladies et parasites. Reproduction des poissons. Index. *Plantes d'aquarium.* Introduction. Plantes aquatiques sans fleurs. Plantes aquatiques tropicales de grande taille. Plantes flottantes à fleurs. Plantes naines. Plantes subtropicales et tempérées. Comment cultiver les plantes aquatiques. Nomenclature des plantes aquatiques. Glossaires. Index. *Élevage commercial des poissons exotiques.* Introduction. Installation d'une pisciculture. Prévention et traitement des maladies. Reproduction des poissons. Techniques commerciales de reproduction. Élevage des vivipares en étangs extérieurs. Importance d'un transport aérien rapide. *Poissons exotiques d'aquarium.* Poissons classés par ordre alphabétique des noms scientifiques. Caractéristiques et exigences particulières. 880 p. 15 × 22. 257 fig. noir, 593 fig. couleurs. 1974 **F 150,00**

LES PLAFONDS (*Conception et exécution*). Bayon R. — *L'étude des plafonds.* Les plafonds acoustiques. La résistance au feu. Les fonctions annexes du plafond. Les plafonds non-acoustiques. Les plafonds industriels. Les liaisons. *Les fiches descriptives.* Généralités. Prescriptions techniques. Description des ouvrages. Les plafonds en plaques. Les plafonds métalliques. Plafond pour isolation thermique. Plafond industriel. Plafonds coupe-feu. Plafond plâtre. Plafond éclairant. Plafond en bois. Accessoires. Qualification des entreprises. 176 p. 15,5 × 24, 33 fig., 6 tableaux. 1974 **F 57,00**

Rappel dans la même collection :

— **LE PLATRE TRADITIONNEL ET MODERNE,**
Coste J. **F 43,00**

CONSTRUISEZ VOS ALIMENTATIONS. Roussez J.-C. — Introduction. Régulée ou non? *Analyse et conseils*: Principes généraux. Le transformateur. Le redressement. Le filtrage. Les autres éléments d'une alimentation. La dissipation de chaleur. Qu'est-ce qu'une alimentation régulée? *Montages pratiques.* Alimentations non régulées. Multiplicateurs de tension. Alimentations régulées. 112 p. 15 × 21, 73 fig., 1974 **F 25,00**

LES OSCILLATEURS (*Générateurs et conformateurs de signaux*). Damaye R. — Principe général des oscillateurs à réaction. Les oscillateurs à résistances et capacités. Oscillateurs L.C. à réaction. Oscillateurs à résonateurs mécaniques: quartz et diapasons. *Les oscillateurs à quartz.* *Oscillateurs à diapasons.* Quartz ou diapason, que choisir? Oscillateurs à résistance négative (emploi des diodes tunnel). Circuits générateurs de signaux rectangulaires et carrés: triggers, bascules bistables, monostables, multivibrateurs. Générateurs de rampes, de signaux en marches d'escaliers et de triangles. Conformateurs de signaux. Oscillateurs bloqués et convertisseurs. Bibliographie. 263 p. 15 × 21, 220 fig. 1974 **F 40,00**

la guérison de la timidité

On parle beaucoup d'une récente découverte qui permettrait de guérir radicalement la timidité.

D'après L.B. Borg, la timidité ne serait pas une maladie morale, mais une maladie physique.

« Prenez, dit-il, un timide. Empêchez-le de trembler, de rougir, de perdre son attitude naturelle pour prendre une attitude ridicule. Montrez-lui comment il peut éviter ces manifestations physiques de son émotion et vous l'aurez guéri de son mal. Jamais plus il ne se troublera, ni pour passer un examen, ni pour déclarer son amour à une jeune fille, ni même s'il doit un jour parler en public.

Mon seul mérite est d'avoir découvert le moyen qui permet à chacun, instantanément et sans effort, de maîtriser ses réflexes. »

Il semble bien, en effet, que L.B. Borg a trouvé le remède définitif à la timidité.

J'ai révélé sa Méthode à plusieurs de mes amis. L'un d'eux, un avocat, était sur le point de renoncer à sa carrière, tant il se sentait bouleversé chaque fois qu'il devait prendre la parole ; un prêtre,

malgré sa vaste intelligence, ne pouvait se décider à monter en chaire ; ils furent tous deux stupéfaits par les résultats qu'ils obtinrent. Un étudiant, qui avait échoué plusieurs fois à l'oral du baccalauréat, étonna ses professeurs à la dernière session en passant son examen avec un brio étourdissant. Un employé, qui osait à peine regarder son directeur, se sentit soudain l'audace de lui soumettre une idée intéressante et vit doubler ses appointements. Un représentant, qui hésitait cinq bonnes minutes devant la porte de ses clients avant d'entrer, est devenu un vendeur plein de cran et irrésistible.

Sans doute désirez-vous acquérir, vous aussi, cette maîtrise de vous-même, cette audace de bon aloi, qui sont si précieuses pour gagner les dures batailles de la vie. Je ne peux pas, dans ce court article, vous exposer en détail la Méthode Borg, mais j'ai décidé son auteur à la diffuser auprès de nos lecteurs. Priez donc L.B. Borg de vous envoyer son intéressant ouvrage documentaire « Les Lois éternelles du Succès ». Il vous l'adressera gratuitement. Voici son adresse : L.B. Borg, chez Aubanel, 5, place Saint-Pierre, Avignon.

E. DE CASTRO.

METHODE BORG

BON GRATUIT

à découper ou à recopier et à adresser à : L.B. BORG, chez AUBANEL, 5, place Saint-Pierre, 84028 Avignon, pour recevoir sans engagement de votre part et sous pli fermé « Les Lois éternelles du Succès ».

NOM

RUE N°

VILLE AGE

PROFESSION

88

SCIENCE & VIE par les timbres

A PARAÎTRE DANS LE NUMÉRO DE JANVIER

16

AGRICULTURE:
(2) LES CULTURES

L'avènement de l'agriculture a marqué une étape décisive dans l'histoire de l'humanité. Autrefois, l'homme vivait non fixé sur le sol, en tribus errantes et vivant de cueillette et de chasse. L'agriculture en fixant l'homme a permis la création de villes, et les premières villes du monde sur les rives de l'Euphrate n'ont pu se développer que grâce à l'agriculture.

Ainsi des civilisations sont indissolublement liées à certains types de cultures : les Mayas au maïs, les Romains à la vigne, les pays asiatiques au ginseng et les Américains... au blé et au soja. A travers les timbres, chaque pays a voulu célébrer à sa manière ce qu'il y a de plus typique dans son agriculture... et sa civilisation.

**8 TIMBRES PARMIS
LES 50 COMPOSANT LA COLLECTION**

BON DE COMMANDE

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

- | | |
|--|--|
| ☐ N° 1 Les Moyens de Transport | ☐ N° 9 La marine d'autrefois |
| ☐ N° 2 Les Grandes Energies | ☐ N° 10 La marine contemporaine |
| ☐ N° 3 On a marché sur la lune | ☐ N° 11 Sports et techniques |
| ☐ N° 4 Télécommunications | ☐ N° 12 Les chemins de fer |
| ☐ N° 5 L'épopée de l'aviation | ☐ N° 13 Les armes |
| ☐ N° 6 L'aviation moderne | ☐ N° 14 Agriculture (1) |
| ☐ N° 7 La Médecine | ☐ N° 15 Les Savants |
| ☐ N° 8 Espace : Les Cosmonautes | ☐ N° 16 Agriculture (2) |

Je vous règle la somme de 12 F par collection (Etranger 14 F).

- ☐ C.C.P. 3 volets (sans indiquer le N° de compte)
☐ Chèque bancaire
☐ Mandat poste

A l'ordre de Science et Vie

NOM

ADRESSE

CODE VILLE

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



ECOLE UNIVERSELLE

PAR CORRESPONDANCE
ETABLISSEMENT PRIVE
CREE EN 1907

59 Bd EXELMANS 75781 PARIS
CEDEX 16. Tél. 527.44.68

T.C. TOUTES les CLASSES - TOUS les EXAMENS: du cours préparatoire aux classes terminales A-B-C-D-E - C.E.P., B.E. - Ecoles Normales - C.A. Pédagogique - B.E.P.C. - Admission en seconde - Baccalauréat -

E.D. ETUDES DE DROIT: Admission en Faculté des non-bacheliers - Capacité - D.E.U.G. - Licence -

E.S. ETUDES SUPERIEURES DE SCIENCES: Admission en Faculté des non-bacheliers - D.E.U.G. - D.U.E.S. 2e année C.A.P.E.S. - Agrégation - Médecine - P.C.E.M. 2e cycle - Pharmacie - Etudes dentaires.

E.L. ETUDES SUPERIEURES DE LETTRES: Admission en Faculté des non-bacheliers - D.E.U.G. - D.U.E.L. 2e année C.A.P.E.S. - Agrégation.

O.R. COURS PRATIQUES: Orthographe - Rédaction - SUR DISQUES OU CASSETTES: Cours d'orthographe.

L.V. LANGUES ETRANGERES: Anglais, Allemand, Espagnol, Italien, Russe, Chinois, Arabe - Chambres de commerce étrangères - Tourisme - Interprétariat - Laboratoire audio-actif. - SUR CASSETTES OU DISQUES: Anglais, Allemand, Espagnol.

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 - (Stages pratiques gratuits - audiovisuel).

C.C. COMPTABILITE: C.A.P. (Aide-comptable) - B.E.P., B.P. - B.Tn, B.T.S., D.E.C.S. - Expertise - Caissière - Comptable - Comptabilité élémentaire - Comptabilité commerciale.

E.C. COMMERCE: C.A.P. (Employée de bureau - Banque - Sténo-dactylo - Mécanographe - Assurances - Vendeuse) - B.E.P., B.P., B.Tn, MARKETING

C.S. SECRETARIATS: C.A.P., B.E.P., B.P., B.Tn, B.T.S. - Secrétaire de Direction - bilingue - trilingue - de médecin - de dentiste - d'avocat - Secrétaire commerciale - correspondance - Sténo - (disques - audiovisuel) - Journalisme.

P.M. CARRIERES SOCIALES et PARAMEDICALES; Ecoles: Assistantes Sociales, Infirmières, Jardinières d'enfants, Sages-femmes, Auxiliaires de Puériculture, Puéricultrice, Masseuse-kinésithérapeute. Pédicure - C.A. aide-soignante.

F.P. POUR DEVENIR FONCTIONNAIRE

La liste ci-dessus ne comprend
qu'une partie de nos enseignements
N'HESITEZ PAS A NOUS ECRIRE

BON D'ORIENTATION GRATUIT N° 304

Nom-prénom _____

Adresse _____

Niveau d'études _____ âge _____

Diplôme _____

INITIALES DE LA BROCHURE DEMANDEE

304

PROFESSION CHOISIE

ECOLE UNIVERSELLE
PAR CORRESPONDANCE

59 Bd. Exelmans. 75781 PARIS cedex 16

14, Cours du Foyer 92009 NICE
47, Rue Balbec-Armand
89009 LYON
15, Rue de la République
93000 TROUVILLE

ÉCHECS

7

L'AFFAIBLISSEMENT DU PETIT ROQUE:

a) pions en f2, g3, h2
(f7, g6, h7)

► Les Fous sont particulièrement efficaces lorsqu'ils contrôlent les deux grandes diagonales h1-a8 et h8-a1. Pour cela, on adopte souvent, avec le petit roque, la formation de pions h2, g3, f2 (h7, g6, f7) qui permet d'installer un Fou en g2 (g7). Ce Fou en « Fianchetto » est d'une grande force mais, s'il vient à disparaître il laisse un roque affaibli, notamment si l'adversaire conserve un Fou sur la diagonale.

Grigorian - Podgaïets (URSS 1974) - Partie anglaise

- | | |
|------------------|------------------------|
| 1. c4 e5 | 14. F×e4 g5 |
| 2. Cc3 Cf6 | 15. Cg2 C×e4(c) |
| 3. Cf3 Cc6 | 16. D×e4 d5 |
| 4. g3 Fb4 | 17. c×d5 c×d5 |
| 5. Db3 0-0 ! | 18. Dd4 Cc6 |
| 6. Fg2(a) Te8 | 19. Dd2 d4 |
| 7. 0-0 e4 | 20. c4 d3 |
| 8. Cg5 F×c3 | 21. D×d3 Df6(d) |
| 9. d×c3 h6 | 22. Fd2 Cd4 |
| 10. Ch3 b6 | 23. Fc3 ? (e) C×e2+ ! |
| 11. Dc2 Ce5 | 24. D×e2 Dc6 ! (f) |
| 12. b3 Fb7 | Les blancs abandonnent |
| 13. Cf4 c6 ! (b) | (g) |

a) Si 6. C×e5 C×e5 ; 7. D×b4 les noirs sont bien après 7... Te8.

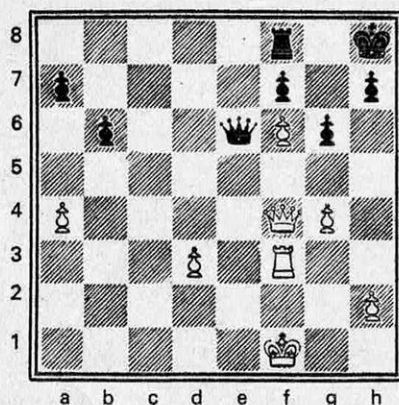
b) Menace 14. ... d5 ! avec une majorité de pions au centre. Ce coup force l'échange qui suit :

c) Maintenant les noirs vont dominer la diagonale h1-a8. d) Evite l'échange des Dames et vise la case c6 en gagnant un temps grâce à la menace D×a1.

e) Menace de gagner le Cavalier cloué par e3 mais...

f) Bien sûr pas 24... T×e2 ; 25. F×f6 et les noirs restent avec une pièce de moins.

g) A cause des deux menaces : 25... D×g2 mat et T×e2.



Exercice n° 7 : Les blancs gagnent en profitant de l'affaiblissement du roque noir. Ici, la dame blanche n'est pas soutenue par un fou, mais le pion f6 joue un rôle analogue.

Solution de l'exercice n° 6 :

1. ... Ff5 ! — 2. C×f5 D×f5 — 3. D×f5 (les autres essais n'ont pas plus de succès : si, 3. Te3 ou Tf3 — 4. C×d2+ etc. et si 3. Dc2 C×d2+ — 4. Rcl D×c2 mat) ... C×d2+ — 4. Ral Tc1+ — 5. Dbl T×bl mat.

Alain LEDOUX ■

FAITES QUELQUE CHOSE POUR VOTRE MÉMOIRE...

Êtes-vous de ceux qui, comme je le faisais, se plaignent d'avoir une mémoire insuffisante et envient ceux qui semblent pouvoir tout retenir avec la plus grande facilité ?

Pourtant des milliers d'expériences vécues prouvent que tout le monde peut acquérir une mémoire excellente à condition d'apprendre à s'en servir. Par exemple, vous qui lisez ces lignes, savez-vous que vous êtes parfaitement capable de retenir à la première lecture 20 mots quelconques n'ayant aucun rapport entre eux ? Savez-vous qu'après quelques jours d'entraînement facile vous pourrez retenir dans l'ordre les 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille devant vous ou bien encore rejouer de mémoire toute une partie d'échecs ? Cela paraît surprenant mais vous y parviendrez, comme tout le monde, si vous suivez la méthode préconisée par le Centre d'Études.

Naturellement, le but essentiel de cette méthode n'est pas de réaliser des prouesses de ce genre mais de donner une mémoire parfaite dans la vie courante : c'est ainsi qu'elle vous permettra de retenir instantanément le nom des gens avec lesquels vous entrez en contact, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), l'endroit où vous rangez vos affaires, les chiffres, les tarifs, etc...

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

Si vous voulez avoir plus de détails sur cette remarquable méthode qui peut multiplier votre mémoire par dix, vous avez certainement intérêt à demander la documentation gratuite proposée ci-dessous. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

GRATUIT Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à : Service M 15D, Centre d'Études, 1, avenue Mallarmé, Paris 17^e. Veuillez m'adresser le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » et me donner tous les détails sur l'avantage indiqué. (Pour les pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).

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

SCIENCE & VIE

*Pour
vous abonner*

Nos tarifs

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

Nos correspondants étrangers

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

1 AN + 4 H.-Série : 550 FB

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

1 AN : \$ 15.

1 AN + 4 H.-Série : \$ 20.

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

1 AN : 40 FS

1 AN + 4 H.-Série : 55 FS

Règlements

A l'ordre de SCIENCE et VIE.

Etranger : mandat international ou chèque bancaire payable à Paris.

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

Bulletin d'abonnement

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

1 AN ☐ 1 AN + HORS-SERIE ☐

2 ANS ☐ 2 ANS + HORS-SERIE ☐

A COMPTER DU NUMERO DE

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

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

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

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

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

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

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

A l'ordre de SCIENCE ET VIE.

☐ Je préfère que vous m'envoyiez une facture.

Signature

LA MÉDECINE ET LES MÉDICAMENTS EN QUESTION



Tempête sur la médecine, que certains « prophètes » accusent... de rendre malade ! Une enquête auprès de l'Organisation Mondiale de la Santé nous permet de faire le point. Et orages sur la pharmacie : les fabricants déclarent la guerre à un médecin qui prétend informer médecins et public de façon objective. Ce médecin lui-même, le Dr Pradal, expose l'affaire (p. 22).

Un vent de Fronde souffle dans la médecine et son inspirateur, c'est Ivan Illich, que l'on pourrait qualifier aussi d'« objecteur de conscience de la société occidentale ». Pour Illich et ses partisans, en effet, la médecine, les médecins et les médicaments feraient, en fin de compte, plus de mal que de bien et ceux qui n'en ont pas ou qui en ont peu s'en portent mieux. D'ailleurs, l'acharnement mis par la société à défendre et à prolonger la vie humaine aurait, toujours selon ces contestataires, quelque chose d'antinaturel, voire d'indécent ; et Illich soutient qu'il faut apprendre à affronter la maladie et la mort comme des faits naturels.

Au même moment, le monde de l'industrie pharmaceutique est violemment attaqué par trois livres tout récents qui viennent de sortir coup sur coup. Un « Guide des médicaments les plus courants », du Dr Henri Pradal, « L'in-



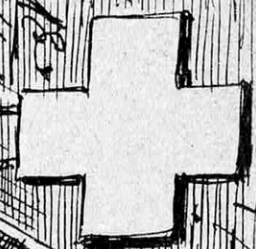


PHARMACIE

SAIS
UR
BILE
FOIE
MORUE

Profitez
de nos
FINS
DE
SERIES

SOLDES
ON
LIQUIDE
LES
LAXATIFS



vasion pharmaceutique », de J.-P. Dupuy et S. Karsenty, et « Les trusts du médicament », de Charles Levinson.

C'est le premier qui agite tout particulièrement les grands laboratoires, parce que, voulant informer clairement médecins et public, il enfreint un tabou : il cite les médicaments par leurs noms. Outragés, les fabricants invoquent donc la lettre des lois, à défaut de l'esprit, le Code de la Santé publique en l'occurrence, pour enterrer ce « Guide ».

Le sujet est grave. Nous avons demandé à A.

Dorozynski de faire le point sur la médecine, et au Dr Pradal lui-même d'en dire davantage sur les médicaments.

Enfin, puisque ce problème des médicaments est finalement celui du droit à l'information, nous demandons (p. 30) leur avis à nos lecteurs. Est-il légitime oui ou non de se laisser prescrire des drogues dont nous ne connaissons rien et sur lesquelles, la plupart du temps, notre médecin prescripteur lui-même ne sait rien d'autre que ce que lui a raconté le « commis voyageur » du laboratoire qui les vend ?



MÉDECINE :
*le danger commence
quand le médecin se prend
pour un dieu dont le client
attend des miracles.*

Qu'il y ait un malaise
médical, c'est vrai.

Qu'il y ait
surconsommation
médicale et

pharmaceutique, sans doute. Mais Illich et ses prophètes font des déclarations parfois surprenantes, qui sapent ce qu'il peut y avoir de valable dans la thèse qu'ils défendent. Par exemple : « La régression de la tuberculose n'est pas due à la médecine », ou « les maladies infectieuses ont régressé indépendamment des armes, d'ailleurs efficaces, que le médecin a mises au point contre elles ».

Non seulement le bon sens, mais des statistiques autrement exhaustives tendent, au contraire, à démontrer que l'état de santé d'une population est fonction, entre autres, du nombre de médecins dont elle dispose. Elles ont été publiées il y a quelques mois par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), qui n'hésite pas, par ailleurs, à dénoncer certains aspects négatifs de ce qui est devenu une sorte de « monopole médical ».

Depuis 20 ans, l'OMS adresse chaque année aux pays membres un questionnaire qui porte sur l'effectif des médecins et du personnel sanitaire. Ainsi, on sait qu'en 1950, le monde comptait quelque 1 100 000 médecins. En 1970, leur effectif atteignait 2 200 000 (sans compter la Chine populaire, membre récent de l'OMS).

Cette progression impressionnante représente un taux de croissance annuel de 3,9 % ; mais, à cause de la croissance démographique, l'aug-

mentation du rapport médecins/population s'effectue au rythme moins rapide de 1,6 % par an. M. Bui-Dang-Ha Doan, directeur du Centre de sociologie et de démographie médicales (Paris), a tenté d'évaluer l'impact de cette croissance sur l'état de santé des populations.

L'état de santé, surtout lorsqu'il s'agit d'une population entière, n'est pas chose facile à définir. Comme l'a écrit M. Bui-Dang-Ha Doan dans le Rapport de statistiques sanitaires mondiales publié par l'OMS, « l'entreprise est pleine de difficultés parce que le concept de santé se prête à l'heure actuelle très malaisément à l'expression statistique, et que l'information statistique n'est pas toujours disponible. Il y a cependant un moyen de contourner l'obstacle, celui de s'appuyer sur les nombreuses statistiques de mortalité. Ces statistiques ne sauraient assurément traduire d'une manière exhaustive l'état sanitaire d'une population, mais elles ont le mérite de l'existence et de la clarté. Un homme est mort ou vivant, l'état intermédiaire imprécis n'existant qu'à des occasions rarissimes. »

M. Doan a donc comparé la longévité moyenne dans les pays du monde, avec la densité médicale dans chacun de ces pays (cette densité étant exprimée par le nombre de médecins par 10 000 habitants).

Conclusion : là où la densité médicale est faible, l'espérance de vie à la naissance, c'est-à-dire la vie moyenne, est courte. Par contre, là où la densité médicale est élevée, la vie moyenne est longue.

Ainsi, il retrouvait une corrélation mathéma-

tique qui avait déjà été formulée il y a cinq ans par Alfred Sauvy, qui publiait dans « Le Concours Médical » une sorte de « formule de la longévité » :

$$E = 19,5 \log M + 31$$

formule dans laquelle E est l'espérance de vie à la naissance, et M la densité médicale exprimée en nombre de médecins par 10 000 habitants.

Cette formule permet d'établir le tableau suivant, qui est valable, à quelques exceptions près, dans le monde entier :

CORRESPONDANCE ENTRE LA DENSITÉ MÉDICALE ET LA VIE MOYENNE FÉMININE VERS 1964-1965 DANS LE MONDE	
Médecins pour 10 000 habitants	Espérance de vie féminine à la naissance (années)
0,1	31
0,15	34,4
0,2	36,8
0,33	41,2
1	50,5
2	56,3
5	64
10	70
15	73,3

Il y a, bien sûr, quelques exceptions. La corrélation n'est plus valable lorsque la densité médicale est trop basse (au-dessous de 0,1 médecin par 10 000 habitants), car le sous-développement social et sanitaire est alors tel que « les timides progrès de la médicalisation n'ont aucun effet ».

Elle n'est plus valable, non plus, lorsque la densité médicale dépasse 10 ou 15 médecins pour 10 000 habitants, car alors « le pays a déjà, sauf exceptions, atteint un certain niveau de développement et le nombre de médecins joue un rôle moins prépondérant que d'autres facteurs, tels que l'infrastructure hospitalière, la qualité des soins, qui procède elle-même de la compétence technique du personnel, le degré d'instruction de la population, ses modes de vie, en particulier ses habitudes de travail et de consommation ».

Lors de son étude, le Dr Sauvy avait remarqué une autre exception à la relation mathématique médecins/santé : elle n'est pas valable pour les îles où, à densité médicale égale, la vie moyenne est plus longue que ne le veut la formule. Ainsi, pour le Sri Lanka (anciennement Ceylan), la vie moyenne réelle est de 63 ans, alors que d'après la formule, en tenant compte de sa densité médicale, elle devrait être de 55 ans ; pour les Barbades, la longévité réelle est de 68, contre 62 ans selon la formule. A l'île

Maurice, elle est de 65 ans alors que théoriquement, elle ne devrait pas dépasser 58 ans.

« Cette meilleure longévité des habitants des îles s'explique par la plus grande facilité que ces dernières offrent aux transports et aux communications des biens, des services, des hommes, des idées, des techniques... Le médecin ne suffit pas pour élever le niveau de la santé. Il lui faut encore toute une infrastructure matérielle et un environnement psycho-sociologique favorables qui ne sont pas disponibles partout avec le même degré d'abondance. Par ailleurs, on ne peut pas oublier que la densité médicale est elle-même un indice du développement socio-économique tout comme l'espérance de vie à la naissance, la consommation d'électricité par habitant, la densité des autoroutes ou le nombre de postes de télévision. »

L'étude est publiée par l'OMS, avec les réserves nécessaires pour que les résultats ne soient pas trop littéralement interprétés sous forme de la simplification : médecins = santé. D'autres facteurs entrent en jeu. Ces précautions font ressortir le risque de l'utilisation de statistiques dans le but précis de soutenir une thèse. Ainsi, un premier document soutenant la thèse d'Illich (« Quand la médecine rend malade »), publié dans un hebdomadaire français, tente de démontrer



que la densité médicale n'influe pas sur la longévité, en citant les statistiques suivantes :

Pays	Espérance de vie	Mortalité infantile %	Médecins par 10 000 habitants
Barbades	69	47,7	4,2
Jamaïque	69	35,4	4,9
Costa-Rica	67	64	5,4
Canada	71	23,1	12,2
Etats-Unis	70	23,3	15,6
Argentine	68	59,3	16,4

La remise de ces chiffres dans un contexte plus large montre qu'ils n'ont pas de valeur. L'échantillonnage est trop sélectionné et trop petit. Les auteurs, vraisemblablement, n'étaient pas au courant de l'enquête plus approfondie publiée par l'OMS. De plus, les Barbades et la Jamaïque sont des îles, le Costa-Rica, un petit pays d'un million d'habitants.

Des arguments encore plus hardis sont avancés pour démontrer le peu d'utilité de la médecine, et son inefficacité à prolonger la vie. Par exemple : « la régression de la tuberculose n'est pas due à la médecine ».

Or, il est évident que les chances de guérison d'un tuberculeux sont aujourd'hui incomparablement supérieures à ce qu'elles étaient il y a une trentaine d'années, avant la découverte de la streptomycine et de l'isoniazide, qui arrêtent

la multiplication du bacille tuberculeux (contre lequel même la pénicilline est inefficace). On peut montrer aussi que la seule découverte du bacille de la tuberculose par le médecin allemand Koch en 1882, et malgré le fait que l'on ne connaissait pas d'agent efficace contre ce bacille, contribuait, par une meilleure connaissance de la nature infectieuse de la maladie, à des mesures prophylactiques qui entraînaient sa régression. L'hygiène a été la première arme contre la tuberculose. Mais l'hygiène, n'est-ce pas aussi de la médecine ?

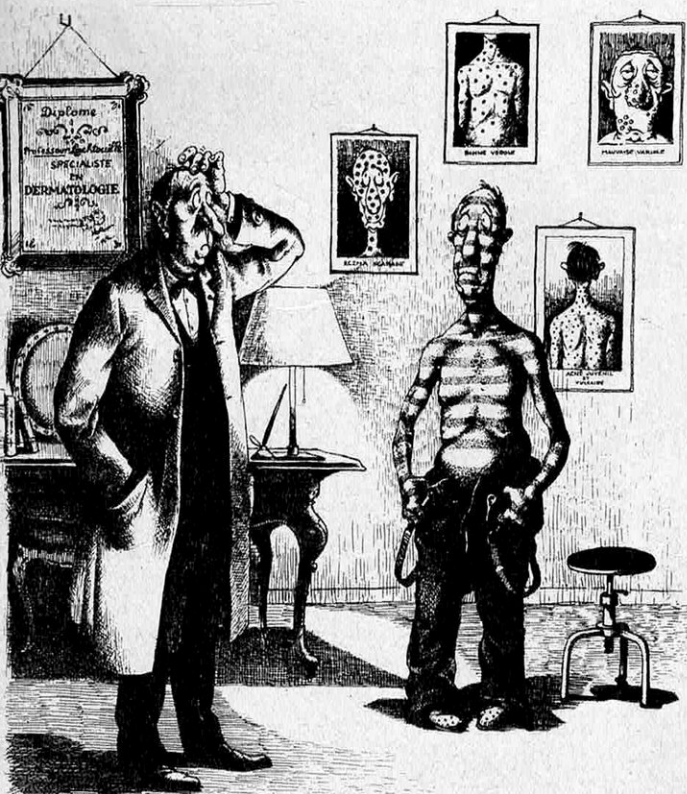
Maintenir que « les maladies infectieuses ont régressé indépendamment des armes que le médecin a mises au point contre elles » n'est pas, non plus, défendable, alors que l'on sait que les antibiotiques permettent la guérison de 90 % des infections qui jadis pouvaient être mortelles ou exigeaient une intervention chirurgicale. Et que la poliomyélite et la variole ont pratiquement été éliminées dans de nombreux pays après, et non avant, la découverte des vaccins correspondants.

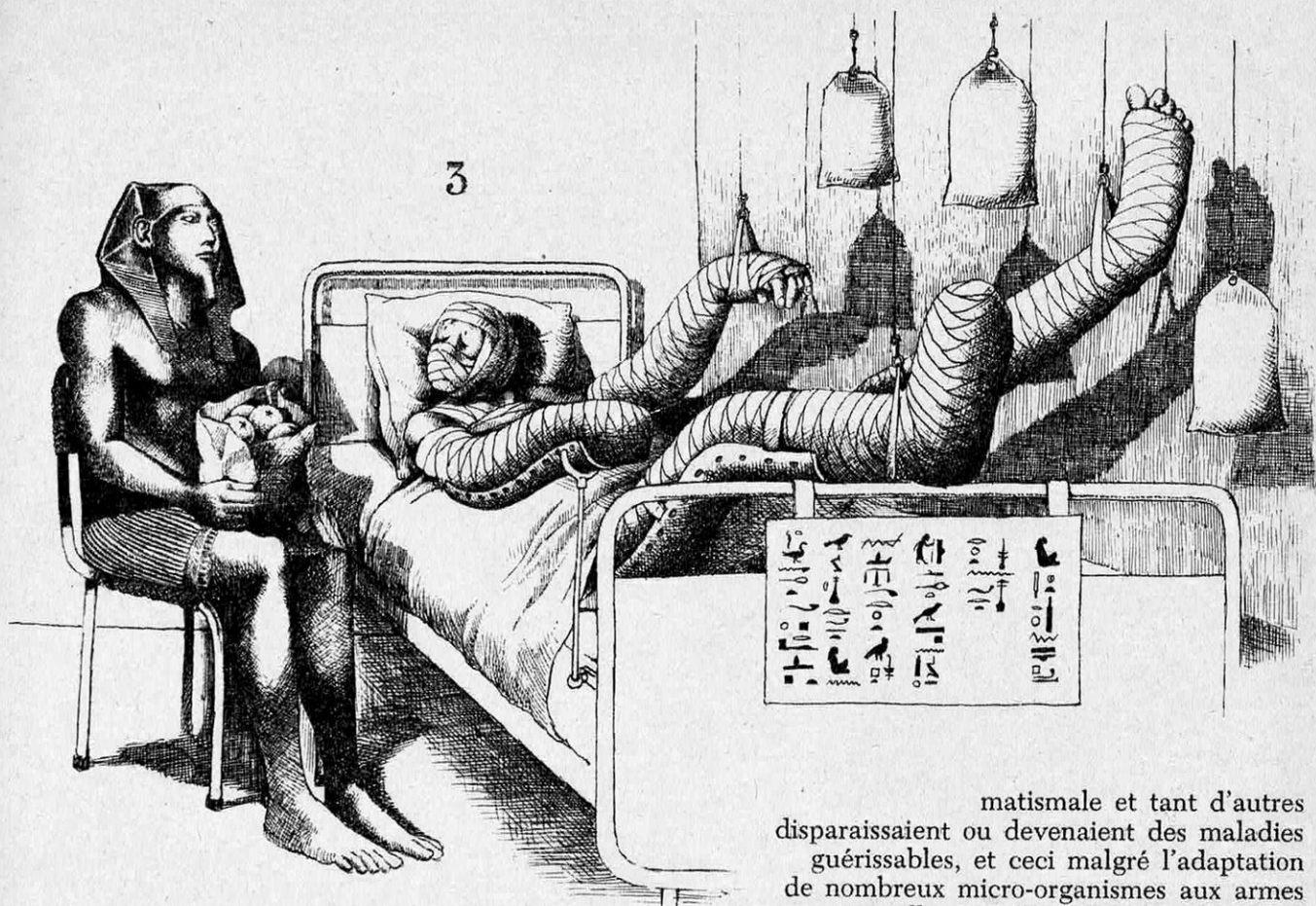
Nier l'efficacité de la médecine et des médicaments au point de maintenir que « la médecine crée plus de malades qu'elle n'en guérit » devient tellement excessif que l'on noie, dans les mauvais arguments, de bons arguments qui montrent que la médecine moderne souffre, sinon d'une maladie, d'un malaise inquiétant.

Les causes de ce malaise sont multiples. Elles sont difficiles à préciser et ne se prêtent pas à des analyses statistiques. Elles sont d'ordre humain, religieux, social, écologique. Les stress du monde industriel sont différents de ceux du monde rural, monde auquel l'homme s'est adapté après des milliers d'années d'évolution. En moins de 100 ans, ce monde a été bouleversé ; l'évolution, processus lent, n'a pas suivi. Le monde s'est aussi « rationalisé ». La foi religieuse a perdu pied devant la raison (ou, si l'on veut, la foi en la raison).

L'homme, face à la maladie et à la mort, demande au médecin ce qu'il aurait jadis demandé au prêtre ou au sorcier : de soulager son angoisse, aussi bien que de soigner son corps, alléger sa souffrance, et prolonger sa vie dont l'au-delà est devenu problématique. On demande le miracle ; or, la médecine l'a réalisé. On en demande d'autres, qui ne sont pas réalisables, en tout cas en ce moment. Mais, comme le constatait un médecin français, le Dr Norbert Bensaïd (et il est loin d'être le seul), la médecine risque de se laisser prendre au piège de la toute-puissance, et de s'ériger en religion.

« C'est, hélas, l'une des tentations les plus évidentes et les plus dangereuses de la médecine moderne et de ce fait, du fait de son triomphalisme, elle méritait le procès qui lui est fait. Mais on peut démontrer qu'elle est nuisible sans affirmer (sans chiffres et sans preuves) qu'elle rend plus de gens malades qu'elle n'en guérit. On peut dénoncer ses limites sans nier tous ses





matismale et tant d'autres disparaissaient ou devenaient des maladies guérissables, et ceci malgré l'adaptation de nombreux micro-organismes aux armes nouvelles que l'on alignait contre eux.

mérites et sans la déclarer inutile maintenant et pour toujours, inutile de nature. »

On peut, en acceptant le risque de se tromper, tenter de résumer le processus qui a amené la médecine à son impasse actuelle.

Pasteur et son contemporain, le chirurgien anglais Joseph Lister (le premier à proposer une arme chimique, l'acide phénique, contre l'infection bactérienne) ouvraient l'ère de l'asepsie et des antiseptiques. L'Allemand Paul Ehrlich et le Japonais Sakachiro Hata mettaient au point, en 1909, le Salvarsan, remède efficace — le premier — contre la syphilis. Un demi-siècle après Pasteur, René Dubos isolait les premiers antibiotiques, et en 1929, Alexander Fleming découvrait la pénicilline qui, dix ans plus tard, était fabriquée en laboratoire.

Par mutation de la pénicilline originale, on en créait plus de 500 variétés synthétiques. Contre la tuberculose et la typhoïde, on trouvait une autre moisissure, la streptomycine, qui est également efficace contre la diphtérie, la fièvre de Malte, le choléra. En France on découvrait enfin les drogues psychotropes — les petites pilules pour le cerveau.

Jamais le médecin n'avait disposé de telles armes. On pouvait espérer découvrir le « boulet magique » efficace contre chaque maladie. En attendant, on prescrivait à tour de bras, et avec des résultats qui auraient fait verdier de jalousie tous les sorciers d'antan. Tuberculose, rage, peste, syphilis, variole, polio, choléra, fièvre rhu-

Le médicament miracle en venait à être considéré comme partie inhérente de l'acte médical — et ceci par le médecin aussi bien que son patient. Prenant la suite des premiers chercheurs universitaires, des Pasteur, Lister, Koch, Fleming, naissait une puissante industrie pharmaceutique qui n'est, en somme, qu'une émanation de la médecine moderne. Il y avait un « créneau » à prendre pour les hommes d'affaires — et ils l'ont pris. La croissance de l'industrie a été spectaculaire, car elle réussissait à rester pratiquement indépendante des conjonctures auxquelles sont soumises la plupart des autres industries. Combien de fois n'a-t-on pas répété le slogan, « la santé n'a pas de prix ». Aujourd'hui, le nombre de médicaments est tel qu'aucun médecin ne peut les connaître tous, sans parler de les utiliser.

Pendant ce temps, l'environnement, les conditions de vie, la maladie, évoluaient rapidement. René Dubos (aujourd'hui américain) écrivait, il y a plusieurs années déjà : « Qu'elles soient africaines, américano-indiennes, européennes ou orientales d'origine et quelle que soit la complexité des mélanges raciaux qui les constituent, les populations humaines supportent le fardeau des maladies qui caractérisent la région géographique et le groupe social où elles sont nées et où elles vivent. Médicalement parlant, l'homme en général est plus le produit de son milieu que celui de son héritage génétique. La santé est déterminée non par sa race, mais par ses conditions de vie ».

De nouvelles pathologies émergeaient, en partie du fait de la diminution des maladies qui avaient décimé nos ancêtres, en partie du fait de l'environnement nouveau. La médecine ajoutait à son vocabulaire magique deux termes qui sont de plus en plus fréquemment utilisés, définis comme suit (Dictionnaire Garnier et Delamarre des termes techniques de médecine) :

ESSENTIEL : Se dit des affections, des syndromes ou des symptômes qui ne se rattachent à aucun état morbide défini, par opposition à symptomatique.

FONCTIONNEL : Qui se rapporte à une fonction. Manifestation morbide, généralement bénigne et réversible, qui ne semble pas due à une lésion actuellement décelable d'un organe, mais à une perturbation du fonctionnement.

Nous avons, tous ou presque, été des patients « fonctionnels » ou « essentiels », à moins encore que nos troubles n'aient été d'ordre psycho-somatique (perturbation psychique d'ordre affectif qui se manifeste par des troubles corporels). Victimes de stress multiples, de microorganismes, bien sûr, mais aussi de pollutions diverses, de la pression démographique, de la compétition professionnelle, du manque d'exercice, etc.,

qui provoquent ulcères, hypertension, troubles nerveux, maladies cardiovasculaires.

Le médicament « miracle » ne marchait plus, mais il fallait bien en donner, puisqu'il était devenu une partie de la liturgie consultation - honoraires - prescription, qui n'est peut-être pas trinité par hasard. Le médicament souvent n'avait plus aucun effet « technique », mais de-

TUBERCULOSE : C'EST LA RADIOGRAPHIE, L'HYGIÈNE ET LES ANTIBIOTIQUES QUI L'ONT VAINCUE

● *Chef du Service de pneumologie et de réanimation de l'Hôpital Antoine Béchère, à Clamart, le Dr Parienté désapprouve vigoureusement les idées d'Illich :*

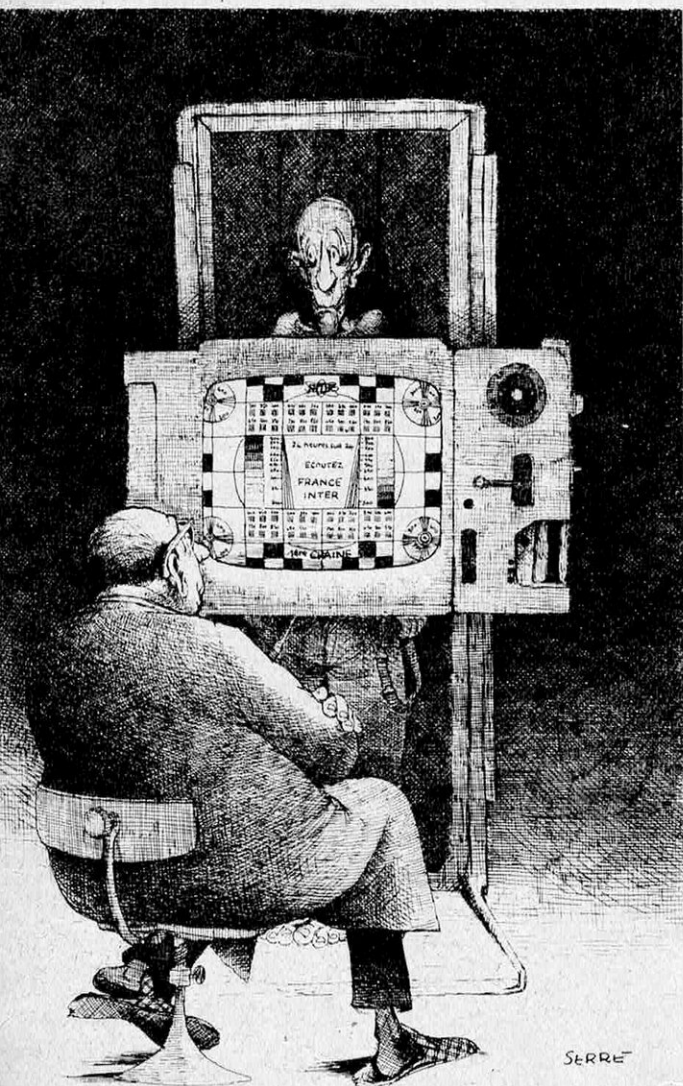
Procédé connu, le vrai sert d'appât pour faire avaler le faux.

Afin de mettre en confiance, Illich invoque d'abord des arguments tout à fait admissibles : que les maladies n'ont pas toutes disparu, en dépit des crédits accordés à la médecine, ce qui prouve que celle-ci n'est pas toute-puissante ; et que les médecins sont de plus en plus spécialisés et, de ce fait, le malade est relégué au second plan.

Pour renforcer sa crédibilité, Illich brode sa thèse d'arguments chiffrés. Tous les chiffres qu'il cite sont faux. Ainsi, pour la tuberculose, Illich compare les chiffres de 1900, 1930, et 1974. Or, ces chiffres ne sont pas comparables. En 1900, la radiologie n'existait pas, donc le nombre des tuberculeux était considérablement sous-estimé. En 1930, la radiologie existait, mais elle n'était pas encore au point. En 1974, le dépistage perfectionné ne permet plus de laisser passer la plus petite anomalie pulmonaire. En conclure que la tuberculose fait autant de dégâts en 1974 qu'en 1930 est un pur sophisme.

Illich interprète ensuite les courbes de morbidité à sa manière. En ce qui concerne la tuberculose, par exemple, elles sont faites à si grande échelle qu'il est difficile d'y lire les chutes brusques advenues à la découverte des médicaments antituberculeux, streptomycine en 1947 et rimifon en 1952. Et Illich ne mentionne guère la souffrance : en 1930, une tuberculose pouvait compromettre définitivement une existence, alors qu'aujourd'hui, on la traite couramment en 1 an, avec un arrêt de travail de 6 semaines.

Enfin, sa présentation est souvent incomplète et en devient tendancieuse : lorsqu'il dit ainsi que l'on meurt beaucoup, aujourd'hui d'infarctus et d'athérosclérose, il néglige de préciser que ce sont là des maladies dégénératives, des maladies de vieillesse qui étaient évidemment plus rares lorsqu'on mourait autrefois plus jeune... »



venait utile par son effet « placebo », qu'aurait eu n'importe quelle pastille de sucre déguisée en médicament.

C'était l'inflation, phénomène bien connu. A la demande du médecin et du patient, et avec la complicité de l'industriel dont le but, par défi-



nition, est de croître et faire des bénéfices. Le médicament était devenu un produit de consommation courante.

Dans leur livre « L'invasion pharmaceutique », J.-P. Dupuy, économiste, et S. Karsenty, sociologue, citent quelques lignes d'une brochure de l'industrie pharmaceutique : « La complexité croissante de la vie économique, l'érosion monétaire, les problèmes de l'emploi, la concentration démographique urbaine et bien d'autres facteurs de la vie moderne perturbent l'équilibre psychosomatique de l'individu en provoquant souvent des états psychologiques dont le traitement vient grever le budget national par le biais de la Sécurité sociale. Les tranquillisants et les sédatifs hypnotiques constituent des médications préventives et régulatrices qui évitent souvent des complications et, à ce titre, contribuent à moindre frais à maintenir en activité des sujets qui se seraient temporairement ou définitivement retirés des circuits économiques. »

En somme, du pain et des tranquillisants pour le peuple, ou la démocratisation de l'Orange mécanique. Déjà, le valium est le médicament le plus vendu au monde...

Les auteurs imaginent également le dialogue suivant entre un médecin et son matient :

— Vous pouvez vous rhabiller. Vous n'avez rien de précis. Une fatigue générale simplement.

— Mais, docteur, vous ne me donnez rien ?

— Ce serait inutile, en l'absence d'origine précise de vos troubles, le repos suffira.

Dialogue imaginaire, parce qu'on ne l'entend plus jamais ou presque, tellement le rite consultation - honoraires - prescription est établi. Le médecin, d'ailleurs, sait bien que s'il ne prescrit pas, il risque de perdre son patient au profit d'un collègue.

Ainsi, le médecin, le malade, le fabricant et la société (le fameux tiers payant) ont contribué à une médicalisation effrénée et une consommation de drogues telle qu'il est difficile, pour qui que ce soit, d'admettre de bonne foi qu'elle n'est pas excessive.

Pour y porter remède, il n'est peut-être pas nécessaire de chercher des coupables, car la responsabilité est partagée. Il faut prendre conscience de la situation, et agir, à un niveau suffisamment élevé pour être efficace. Car en fin de compte, le pouvoir médical est détenu par quelques centaines de « patrons », qui ont l'oreille de la profession et des pouvoirs publics. Quant à l'industrie, si la demande décroît, l'offre, automatiquement, suivra le mouvement.

Ces patrons auront-ils la conscience, le courage de déclencher une démedicalisation, en sachant que ce processus les amènera forcément à abdiquer une partie de leur pouvoir et des satisfactions qu'il apporte ?

Alexandre DOROZYNSKI ■

Suite de notre enquête pages suivantes →

COMMENT SE CRÉE UN MÉDICAMENT

1) Un concepteur de produit propose un projet à un fabricant.

2) Examens techniques et commerciaux du projet ; vérifications bibliographiques, définition du champ d'application du produit, évaluation des marchés potentiels.

3) Essais de fabrication.

4) Les **pharmacologues** testent le produit sur les animaux. Le tout, sous le regard des espions industriels.

5) Le dossier du produit est préparé par un groupe d'**experts** nommés par le Ministère de la Santé Publique : experts **analystes** (composition chimique du produit), **toxicologues** (détermination de la dose mortelle), **pharmacologues** (effets du produit sur les animaux) et **cliniciens** (essais hôpitaux).

6) Le dossier, prêt au bout de 4 ou 5 ans, est présenté à la **Commission Coudurier**, composée d'experts nommés par le Ministère et de fonctionnaires de la Santé Publique. Le projet est soit accepté, soit renvoyé pour complément d'information.

7) Le cas d'un refus définitif est rare et les dossiers ajournés peuvent être représentés, plus ou moins modifiés, par d'autres experts.

8) Sinon, ils vont enrichir, avec les découvertes scientifiques fondamentales, les sources d'idées pour les « concepteurs » des futurs produits.

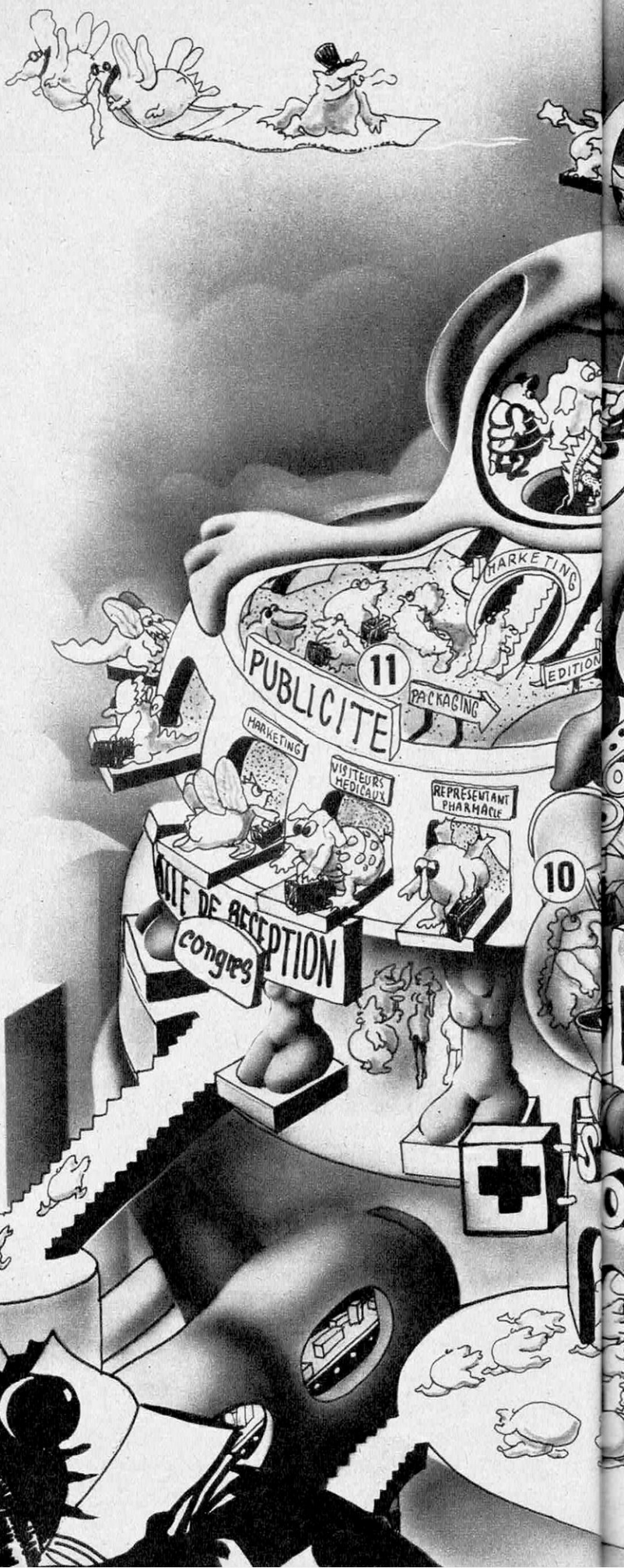
9) Dans le cas d'un dossier accepté, la **sécurité sociale** est chargée de la réglementation des prix. Si le produit proposé est comparable à un produit déjà existant, son prix de remboursement devra être inférieur. S'il s'agit d'un produit nouveau, le prix en est libre.

10) Fabrication à grande échelle.

11) « **L'information** » du corps médical : congrès, démarchage auprès des **médecins** (7 000 **visiteurs médicaux** coûtant 10 % de son chiffre d'affaires à l'industrie pharmaceutique française) et des **représentants**, envois de documents imprimés (publicité dans les revues spécialisées et brochures... encore 10% du chiffre d'affaires). Il importe surtout d'imposer aux professionnels...

12) ... **L'image de marque du produit**, redorée par tous les moyens.

13) Tout cela, bien sûr, pour... **vendre**.







MÉDICAMENTS : la dictature d'un monopole publicitaire obsédant.

L'objectivité dans l'information, qui est la vocation naturelle d'une publication scientifique tout particulièrement, est un principe qui nous a toujours engagé à ne pas prendre parti dans les conflits d'idées ou d'intérêts que nous avons eu l'occasion de présenter. Mais, dans l'affaire Pradal, qui fait actuellement « flamber » le monde pharmaceutique et médical français, c'est le droit même à l'information qui est mis en question. En l'état actuel des choses, en effet, il semblerait qu'un médecin français n'ait pas le droit d'informer d'autres médecins français sur ce qu'il pense de telle ou telle spécialité pharmaceutique. Et cela est évidemment assez grave, voire excessivement grave, pour nous alarmer.

Quelle est donc cette affaire Pradal ? Médecin et toxicologue, le Dr Henri Pradal a publié, en octobre dernier, un « Guide des médicaments les plus courants » dans lequel il décrit la composition, le mode d'action, les conditions de prescription et les inconvénients de 100 médicaments parmi les plus utilisés en France. Ancien médecin praticien, ayant travaillé pendant 13 ans pour l'industrie pharmaceutique, le Dr Pradal était donc particulièrement qualifié pour ce travail. Et nul ne conteste d'ailleurs sa compétence.

Mais, quelques jours après la publication de son livre, il était d'abord licencié de son poste de directeur médical de la filiale française d'un grand laboratoire pharmaceutique américain. Ensuite, plusieurs laboratoires intentaient des actions judiciaires contre l'ouvrage, le premier du genre qui informe non seulement le corps médical (toujours informé par les laboratoires eux-mêmes des produits qu'il prescrit), mais également le public sur l'action des médicaments. Trente mille exemplaires de ce « Guide » furent vendus lorsque, un mois plus tard, avec une célérité qui ne peut manquer d'étonner, le livre fut interdit à la suite de ces actions judiciaires. L'éditeur, les Editions du Seuil, et l'auteur, expriment leur volonté d'aller jusqu'au fond du problème, quitte à se pourvoir en cassation.

Sans préjuger ici, naturellement, de l'issue de leur pourvoi, nous pouvons nous aventurer à prévoir que d'autres actions juridiques suivront les premières, le Dr Pradal ayant reçu, à fin novembre, environ 80 lettres recommandées de fabricants de produits cités par lui, parmi les quelque 500 marques citées au total, lettres qui, selon la formule consacrée, faisaient « toutes ré-

serves quant aux suites juridiques » qu'il leur paraîtrait nécessaire de faire. Si, tous les deux ou trois mois, l'une des firmes en question faisait interdire le « Guide », ainsi que l'on fait les premières, ce « Guide » pourrait être interdit pendant un total d'une centaine de mois, c'est-à-dire qu'il n'aurait aucune chance d'atteindre ses destinataires, médecins et public. Autant dire que le livre serait torpillé.

Et cela, le plus légalement du monde, selon la lettre du moins. Car le Code de la Santé publique stipule que la Sécurité sociale pourrait refuser de rembourser les spécialités dont les noms auraient été publiés dans des publications non spécialisées. Or, c'est là une manière de respecter la lettre d'une loi en en détournant l'esprit : car les préventions en question du Code de la Santé publique avaient été mises en application pour éviter des abus publicitaires, explicites ou tacites, auxquels des laboratoires auraient pu se livrer dans la presse non spécialisée. S'agit-il, dans le cas du « Guide », d'un abus publicitaire ? Les tribunaux en décideront.

Mais on peut s'étonner d'une situation pour le moins paradoxale et dont l'Etat pâtit autant qu'il la couvre. Car, en fin de compte, le plus grand nombre des médicaments sur lesquels il est donc impossible d'informer les médecins autrement que par l'entremise de leurs fabricants eux-mêmes, le plus grand de ces médicaments, disons-nous, est remboursé partiellement par l'Etat lui-même. Rien qu'en 1969, ce n'est pas moins de 15 milliards de francs (lourds, bien sûr) que les Français ont dépensé en médicaments, dont 4,45 % ont été remboursés par la Sécurité sociale. L'on admet bien que le consommateur puisse être informé aujourd'hui, et souvent de manière très critique, sur la valeur de tel ou tel produit d'alimentation ou sur tel ou tel appareil électro-ménager ; lui refuserait-on donc le droit d'être informé, non seulement lui-même, mais également son médecin, sur des produits qui doivent défendre sa santé ?... Admettrait-on qu'il soit légalement interdit de publier des bancs d'essais automobiles et qu'il faille, en matière d'information, s'en tenir strictement aux dépliants publicitaires des constructeurs ?

Dans le texte qui suit, le Dr Pradal explique le mode d'information actuel des médecins en matière de médicaments et en souligne les défauts et les dangers. Au-delà du problème spécifique, il en est un autre que l'on peut lire en filigrane : l'information médicale, qui est une information scientifique, peut-elle rester le privi-

lège du corps médical ? Il est bien évident que nous ne le pensons pas, puisque notre mission est justement d'expliquer clairement au public des questions qui resteraient autrement scellées dans le langage inaccessible des spécialistes. Et il nous est advenu, à l'occasion, de démontrer que certain amphigouri savant débité par un mandarin ne recouvrait que du vide ou des erreurs. Dans le domaine de l'information médicale en particulier, il est bien connu qu'un patient informé est soigné plus efficacement par son médecin. Un médecin n'est pas un mécanicien et son client n'est pas une mécanique.

A-t-on alors le droit de citer les marques ? Disons d'abord que nous trouvons excessives les restrictions que l'on prétend actuellement imposer à la presse : le nom d'une spécialité a fini par devenir pareil au nom du Seigneur dans les religions initiées : il ne peut plus être prononcé que par les grands prêtres dans le Saint des Saints ! Absurde. De plus, dans la mesure même où les fabricants prétendent que leur produit est unique, comment faire autrement que le citer par son nom de marque ? Combien de gens identifient déjà l'acide acétylsalicylique avec un produit aussi courant que l'aspirine ? Et qui saura que le carbamate de méthylpentynol caractérise tel tranquillisant ?...

Dans le courant de réformes nécessaires qui anime actuellement le monde de la médecine et de la pharmacie, pense-t-on que ce soit en s'arc-boutant à des positions désuètes qu'on défendra le mieux l'intérêt public ? Ou bien feindra-t-on de confondre l'intérêt public avec certains intérêts très particuliers ?...

Médicaments : la France est un pays de cocagne

Les dizaines de milliers de médecins généralistes et spécialistes représentent les vrais consommateurs des produits mis sur le marché par l'industrie pharmaceutique. Tous ces prescripteurs potentiels sont de véritables cibles sur lesquelles se concentrent les efforts des publicitaires et des « marketeurs » cherchant à convaincre et à faire « marquer » le produit qui leur a été confié. Le but recherché, c'est la prescription automatique du produit dans les indications les plus nombreuses possibles et pendant la plus grande durée possible. Et l'on sait qu'une promotion bien faite est parfaitement capable de déclencher des prescriptions en grand nombre et même systématiques.

Le médicament devient une marchandise comme les autres, qu'il faut vendre le plus cher possible et aux plus grandes quantités possibles, en n'hésitant pas à rassurer et à séduire. C'est le commerce à l'état pur. Et il a été démontré que les abus qu'il peut provoquer sont préjudiciables à la santé publique.

Chaque médecin est parfaitement libre de

s'informer comme il lui plaît sur les médicaments. Il peut acheter dans les librairies spécialisées des ouvrages régulièrement mis à jour, portant sur la thérapeutique ou la pharmacologie. Mais le recours à ces sources d'informations reste exceptionnel, comme en témoignent les faibles tirages des livres réalisés par les maisons d'édition indépendantes de l'industrie pharmaceutique.

Nous n'insisterons pas sur la « presse » destinée aux médecins, car nul n'ignore que les nombreuses revues dites médicales, au nombre de plusieurs centaines, vivent beaucoup moins des abonnements souscrits au prix réel que des subventions publicitaires de l'industrie pharmaceutique.

Finalement, les connaissances acquises sur les médicaments par le médecin moyen, en dehors de la pléthore informative financée par les industriels du médicament, se résument à ce qu'il a appris lors des études. Or l'enseignement de la thérapeutique, c'est là une notion peu connue, dure à peine un tiers de semestre pendant sept années d'inscriptions dans une faculté de médecine. Les médicaments étudiés sont peu nombreux, car les cours magistraux n'envisagent évidemment que les familles thérapeutiques ayant fait la preuve de leur efficacité.

Les produits décrits sont désignés, le plus souvent, par leur dénomination commune : évoquer des noms de marque pourrait en effet être interprété comme une tentative mercantile visant à influencer les prescriptions futures des étudiants. Les seuls noms de spécialités pharmaceutiques gravés dans la mémoire des étudiants en thérapeutique sont ceux des médicaments imprimés en caractères énormes au bas de chaque page des cours polycopiés (la publicité obsessionnelle permettant d'abaisser le prix de revient de chaque feuille polycopiée).

Si ma mémoire est bonne, je connaissais, lorsque j'ai commencé à pratiquer la médecine de clientèle, le nom de marque d'un laxatif, celui d'un vermifuge actif contre le tænia, ceux de deux antidiarrhétiqes concurrents, et celui d'un antihistaminique sédatif s'adressant à l'enfant et permettant aux parents d'aller le soir au cinéma en toute tranquillité. Cela semble incroyable, mais c'est vrai. Cela explique la réceptivité du jeune médecin aux informations qu'apporte l'industrie pharmaceutique, à peine vissée sur la porte du cabinet médical la plaque qui témoigne d'une nouvelle installation.

Le médecin « tout neuf » est considéré à juste titre par les fabricants de produits pharmaceutiques comme une source extrêmement importante de prescriptions. Les laboratoires sont là pour « l'informer ».

● La visite médicale, assurée par des équipes de jeunes gens à qui on demande essentiellement d'avoir une présentation excellente, une bonne éducation, une élocution facile et beaucoup de patience (car il faut souvent attendre une heure pour adresser la parole au médecin visité), est vraiment le canal préférentiel em-

prunté par l'information sur les médicaments. C'est en effet le plus efficace au plan des prescriptions et c'est le seul qui permette le contact personnel direct et son cortège affectif, fatalement absent des autres « média ».

Le but avoué de la visite médicale est la présentation ou le rappel des principales caractéristiques d'un ou de plusieurs médicaments, mais le but réel est de réaliser l'entrée dans la mémoire du médecin pour y déposer un ou deux noms de marque qui seront retranscrits plus ou moins inconsciemment sur les nombreuses ordonnances, pendant les jours qui suivent la visite.

- La publicité par la poste ou « mailing » permet d'améliorer la mémorisation des slogans publicitaires ou utilitaires délivrés lors de la visite médicale, et nombreux sont les laboratoires équipés d'installations permettant, grâce aux ordinateurs, de « préparer » la visite du médecin et d'en assurer le « suivi » par des relances publicitaires de caractère obsessionnel.

A cette publicité s'ajoute celle qui donne aux revues médicales des formats de catalogues de vente par correspondance. Le contenu informatif de ces journaux est souvent consternant de nullité, et il est difficile d'y publier des résultats négatifs concernant les médicaments : les annonceurs pharmaceutiques n'hésitent pas à « couper le courant » en cas de publication d'articles défavorables, ou simplement critiques, sur leurs produits.

- Autre moyen utilisé par les industriels du médicament pour ouvrir le dialogue avec les praticiens et les mettre en condition : l'organisation et le financement de congrès.

On profite alors des foules réunies pour asséner les armes publicitaires les plus lourdes, tels les murs d'images dont la minute coûte des dizaines de millions anciens. Le tout est de préférence assaisonné de cocktails et de performances gastronomiques.

Toutes ces informations reçues se retrouvent sous forme d'une somme dans le « gros livre rouge » que l'on peut voir dans le bureau de son médecin. C'est le Dictionnaire Vidal des spécialités pharmaceutiques, dont le titre et l'imposante allure laisseraient croire qu'il s'agit d'un répertoire scientifique, établi par un comité impartial d'experts en pharmacologie.

En fait, ce sont les laboratoires qui rédigent intégralement les textes descriptifs de leurs propres produits, et qui payent pour l'insertion

de ces textes dans le livre rouge. Celui-ci correspond donc mieux à la définition d'un catalogue publicitaire qu'à celui de dictionnaire.

Les sommes consacrées à ces divers canaux « d'information » sont fabuleuses. Visite médicale comprise (il y a 7 000 visiteurs médicaux en France), elles dépassent très certainement 20 % du chiffre d'affaires global réalisé par l'industrie pharmaceutique, qui est approximativement de 15 milliards de francs nouveaux. En fin de compte, c'est le contribuable, en direct ou par l'intermédiaire de la Sécurité sociale, qui règle la facture.

Ce genre d'information fait que la connaissance par le praticien du danger des médicaments est inférieure de 50 %, au moins, en France, à ce qu'elle est aux Etats-Unis. Alors que plus de la moitié des médicaments prescrits sont vendus dans la plupart des pays du monde, le même médicament n'est pas présenté au médecin de la même manière en France ou ailleurs qu'en France.

Pour ne citer qu'un exemple, un certain dérivé iodé est recommandé en France contre toutes sortes de diarrhées, alors qu'aux Etats-Unis le même produit ne peut être prescrit que contre l'amibiase prouvée bactériologiquement, en raison de son efficacité dans cette affection précise et malgré les risques entraînés par une toxicité sur le nerf optique.

La France, troisième marché mondial du médicament, est véritablement considérée par l'industrie pharmaceutique internationale comme un pays de Cocagne. Nous sommes considérés comme les indigènes d'un comptoir colonial à l'ancienne mode car, dit-on, nos médecins ne sont pas « mûrs » pour accepter ou comprendre une information médicamenteuse de type anglo-saxon. Le fabricant multinational « réserve » une partie non négligeable de l'information destinée au médecin français. Cette attitude, largement partagée par les fabricants nationaux, ne peut s'expliquer que par le désir de ne pas « gâcher » un marché particulièrement dynamique et qui continue à progresser chaque année de plus de 15 %.

Le quasi monopole de l'information est maintenu grâce à une législation ambiguë et contestable sur un point particulier : le droit à l'information critique, et celui de diffuser cette information libre de publicité auprès du prescripteur et surtout de l'utilisateur, dont on dit qu'il est dangereux qu'il soit informé (alors qu'en fait il est informé, non pas objectivement, mais par l'intermédiaire d'un petit prospectus préparé par le fabricant et qui se trouve dans l'emballage des produits pharmaceutiques, qu'ils soient « grand public » ou de prescription).

Avant de publier mon livre, je me suis adressé (on ne sait jamais !) au Syndicat National de l'Industrie Pharmaceutique, dont j'ai reçu une réponse plusieurs mois après avoir posé la question.

Dans une lettre datée du 27 août 1974, le
(Suite du texte page 104)



MEDICAMENTS : QUELLE EST VOTRE OPINION ?

REPONDEZ A NOTRE QUESTIONNAIRE

Nous serions heureux d'avoir le sentiment de nos lecteurs sur l'important problème soulevé par le Dr. Pradal dans l'article qu'on vient de lire. C'est pourquoi nous vous prions de bien vouloir répondre aux questions ci-dessous et de nous renvoyer cette page à l'adresse suivante :

Rédaction
"SCIENCE & VIE",
5, rue de la Baume, 75008 Paris

DEFINITION DU PARTICIPANT

1. Age :

2. Localité :

moins de 1000 habitants
entre 1000 et 10 000
au-dessus de 10 000
au-dessus de 100 000
au-dessus d'un million

3. Etes-vous médecin ?

si oui : généraliste
spécialiste
hospitalier
interne
étudiant

Etes-vous membre d'une profession paramédicale ? si oui, laquelle ?

4. Non médecin : profession

QUESTIONS

1. En tant que consommateur potentiel de médicaments, êtes-vous globalement satisfait de l'information qui vous est donnée (bénéfices et risques) sur les médicaments par les différents canaux, (explications des médecins, lecture des prospectus, articles de vulgarisation, publicité pour les produits en vente libre) ?

OUI

NON

2. Estimez-vous nécessaire qu'une information objective et critique soit fournie sur les médicaments (en citant les noms de marque), indépendamment des firmes productrices ?

OUI

NON

3. Pensez-vous qu'une information objective et critique sur les médicaments, indépendante des firmes, doive être réservée exclusivement aux médecins qui les prescrivent ?

OUI

NON

4. Ou bien jugez-vous qu'elle doive être également communiquée aux malades qui consomment ces médicaments ?

OUI

NON

5. Pensez-vous qu'un consommateur de médicaments doive être informé de toutes les caractéristiques d'un médicament ?

a) par exemple : de son caractère "placebo" (produit inactif, mais efficace sur le plan psychologique, dans la mesure où le malade croit qu'il est actif) ?

OUI

NON

b) ou encore : de la possibilité même extrêmement faible d'accidents d'intolérance grave, voire mortelle ?

OUI

NON

6. Trouvez-vous normal d'interdire à un médecin compétent de donner au grand public son opinion sur les médicaments ?

OUI

NON

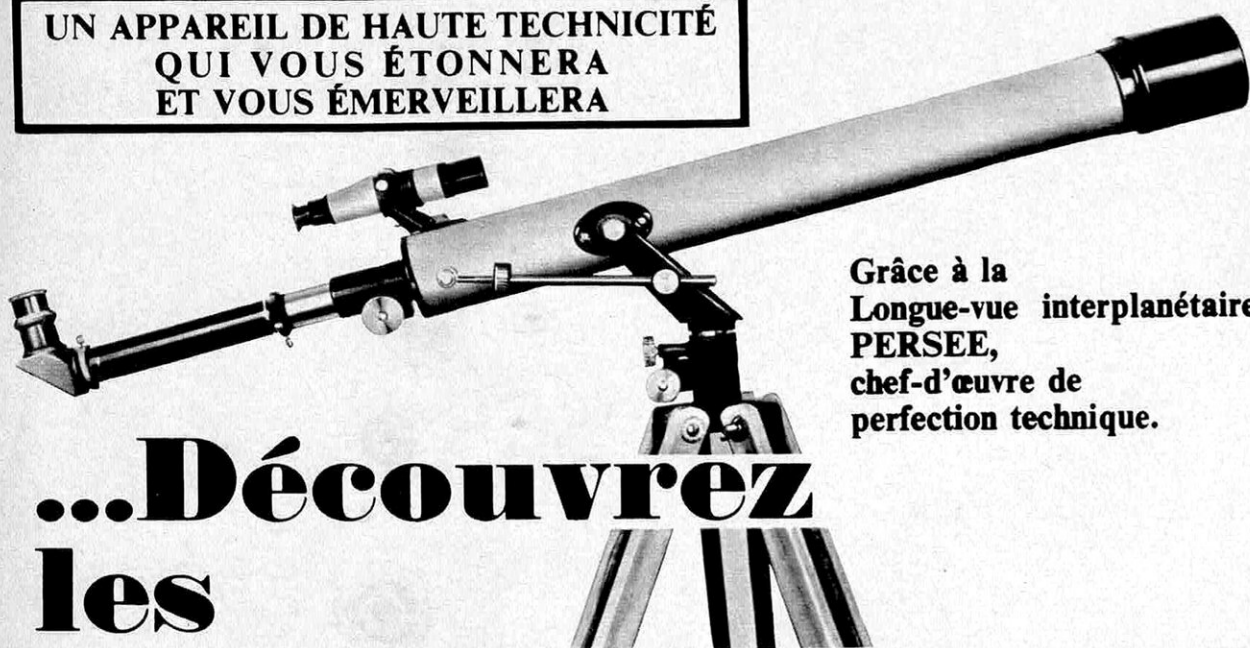
7. Désirez-vous vous procurer le livre du Dr Pradal ?

OUI

NON

• mettre simplement une croix à côté de la réponse satisfaisante.

**UN APPAREIL DE HAUTE TECHNICITÉ
QUI VOUS ÉTONNERA
ET VOUS ÉMERVEILLERA**



Grâce à la
Longue-vue interplanétaire
PERSEE,
chef-d'œuvre de
perfection technique.

...Découvrez les merveilles du ciel et des horizons terrestres

PERSEE n'est pas un appareil de maniement complexe, rebutant pour un profane. Il passionne aussi bien le spécialiste des recherches astrales, terrestres ou maritimes, que le simple amateur qui veut s'initier à la splendeur des étoiles, entrevoir la Planète **MARS** et profiter de la séduction des sites lointains, sur mer ou sur terre.

**PARTICIPEZ A LA VIE
QUI SE DÉROULE A PLUSIEURS
KILOMÈTRES DE VOUS.**

De votre domicile, grâce à **PERSEE**, vous pénétrerez dans l'intimité des gens qui habitent à l'autre bout de la ville, de votre maison de campagne vous analyserez tout près, le comportement des oiseaux et des animaux sauvages, sur le rivage vous participerez à la vie de bord des passagers des bateaux. La longue-vue **PERSEE** sera pour vous une source de joie permanente et de découvertes sans cesse renouvelées.

**EXPLOREZ, SANS VOUS
DÉPLACER, LA GRANDE
AVENTURE DU MONDE,
POUR UNE SOMME
MODIQUE PAR MOIS**

La Longue-vue **PERSEE** qui possède un objectif en fluorure de magnésium (utilisé par le Ranger VII qui réussit à photographier la Lune) vous apporte pour un prix modique une luminosité incomparable et un pouvoir de grossissement qui vous étonnera. Documentez-vous sans tarder car un cadeau de valeur est offert à tout acquéreur d'une Longue-Vue **PERSEE**. Retournez ce bon :

GARANTIES ET SUPÉRIORITÉ TECHNIQUE

- 3 oculaires interchangeables.
- 1 filtre jaune pour observer le sol de la Lune.
- 1 filtre iodé, pour observer le Soleil.
- 1 objectif achromatique 60 m/m de diamètre, en FLUORURE de MAGNÉSIMUM.
- 1 lunette de visée 24 x 5.
- 1 redresseur et filtre d'image.
- 1 crémaillère de précision pour la mise au point.
- 1 trépied de sol télescopique avec tablette pour poser tous les accessoires.
- orientation azimutal par vis micrométriques.
- livrée dans une belle mallette contenant la Longue-Vue et tous ses accessoires.

BON GRATUIT PRIORITAIRE

*Veuillez m'adresser votre documentation en couleur et conditions de vente de la longue-vue **PERSEE**. Je joins 2 tim. à 0,80 pr env.*

NOM _____

ADRESSE _____

Ce bon est à envoyer à : C. A. E. (Dépt. P SV 4)

47, RUE RICHER - PARIS (9^e)

QUI CHOISIT LES PRIX NOBEL ET COMMENT

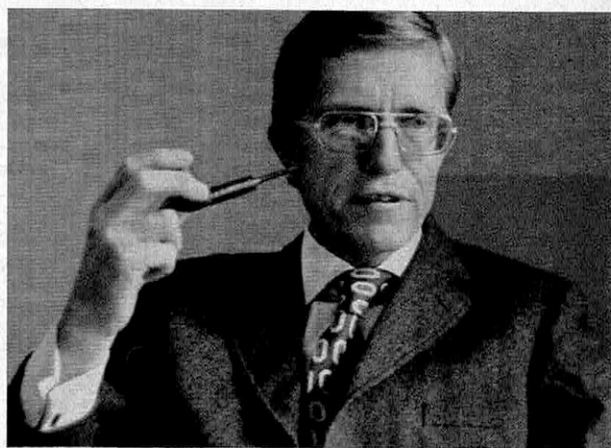
*Ni Branly, ni Mendeleiev
et ni d'autres grands
savants n'ont été couronnés
par les aréopages suédois.
Quelle est donc
la mécanique secrète
des prix les plus célèbres,
les plus chers et les plus
convoités du monde?...*

Dans son immense solennité, le prix Nobel, qu'il soit de physique, de chimie, de médecine-physiologie, de littérature ou de la paix ⁽¹⁾, ne manque pas de susciter l'ombre d'un soupçon : est-il attribué justement ? Et par quelles autorités ? Enfin, d'où vient l'argent ?

En effet, ce n'est pas moins de 3 000 savants éligibles que sélectionnent chaque année les quatre Comités Nobel (physique-chimie, physiologie-médecine, littérature et paix), coordonnés par la Fondation Nobel, organisme neutre de vocation financière. Composés chacun de cinq savants, ces comités n'ont pas pouvoir de décision ; ils ne font que présenter des dossiers à quatre institutions qui décernent les prix en toute souveraineté : l'Académie des Sciences suédoise (physique et chimie), l'Institut Karolinska (médecine-physiologie), l'Académie Suédoise (littérature) et le parlement... norvégien, (la Paix). Que vient faire la Norvège dans l'affaire ? C'est qu'au temps où Nobel fondait ses prix par testament, Suède et Norvège étaient politiquement unies et le demeurèrent jusqu'en 1901. La tradition a été respectée.

(1) Le prix d'économie n'est pas un « vrai » prix Nobel : il a été créé en 1968 par la Banque de Suède qui associait ainsi son tri-centenaire à un hommage à Alfred Nobel.

Jean Marquis.



S. Ramel, secrétaire général de la Fondation Nobel.

« Les candidatures, nous a déclaré le professeur Magnéli, secrétaire général du Comité Nobel de Chimie et lui-même professeur de chimie organique à l'Université de Stockholm, sont proposées aux comités dans le plus grand secret, à l'insu même des candidats. Ce n'est que plus tard que l'on propose aux personnalités éligibles de faire officiellement acte de candidature ». Ce n'est pas n'importe qui, bien sûr, qui peut proposer des candidatures : ce sont les membres des Comités Nobel, ceux de l'Académie des Sciences et des grandes universités suédoises, enfin, par rotation, ceux des grandes universités mondiales qui sont habilités à cela. Ainsi passe-t-on au crible les communautés scientifiques de tous les pays (à l'exception de la Chine). Et puis, les prix Nobel eux-mêmes peuvent proposer des candidats, ce qui explique pourquoi, dans des universités américaines telles que Princeton ou Berkeley, il y a des « épidémies » de prix Nobel.

Ensuite a lieu la sélection, au processus immuable : chaque 1^{er} février est close la liste des candidatures parvenues à Stockholm sur propositions faites en septembre de l'année précédente. Sur les 3 000 noms d'origine, il ne reste plus que 100. Un nouvel « écrémage » réduit ce nombre à une quarantaine de dossiers établis après compléments d'enquêtes effectués soit par

des savants suédois, soit par des spécialistes étrangers. Les institutions citées plus haut sont saisies de la sélection et prennent leurs décisions dans la première quinzaine d'octobre, en ce qui concerne les prix scientifiques.

Les jurys Nobel ne pêchent certes pas par légèreté : un Louis Néel, un Hannès Alfvén, par exemple, ne furent couronnés qu'en 1970 pour des travaux qui remontaient à une dizaine d'années. Un Onsager n'a reçu son prix, pour ses équations sur la thermodynamique des processus irréversibles, qu'en 1968, alors que ces travaux dataient des environs de 1930 ! Pourquoi ces retards ? C'est que les travaux scientifiques actuels sont de plus en plus complexes et qu'il est difficile d'en reconnaître rapidement la portée. De plus, les grands travaux sont fréquemment le fruit d'équipes. « Cela s'observe plus particulièrement, note le professeur Magnéli, dans la physique des hautes énergies, où il est difficile de distinguer la part du physicien théoricien de celle du physicien expérimentateur. » Aussi divise-t-on souvent les prix : trois personnes maximum pour un même prix.

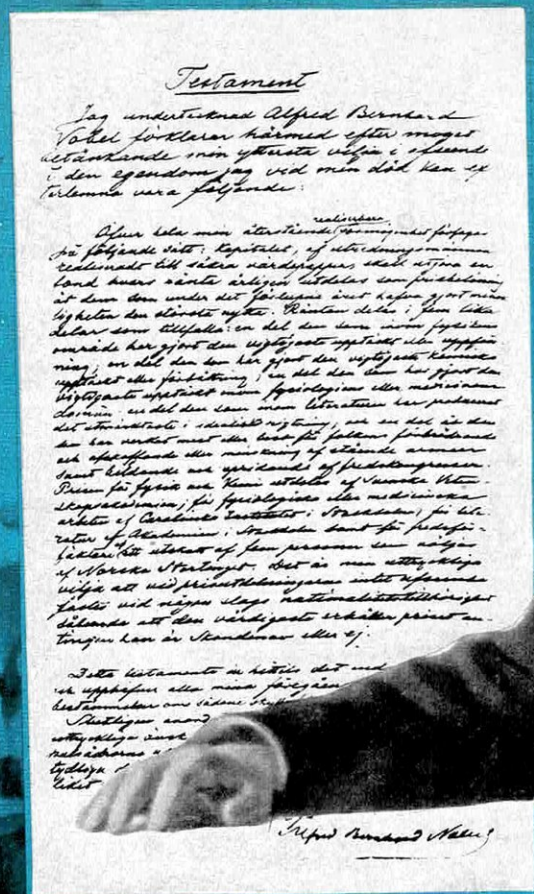
Les prix Nobel sont donc attribués de manière méticuleuse par des personnalités compétentes. Celles-ci ne peuvent pas couronner tous les méritants, mais tous ceux qu'elles couronnent sont méritants. D'où le prestige du prix.

Enfin, on serait tenté de voir un lien possible de cause à effet entre les montants des prix et les pressions qui s'exercent sur les jurés. « Les pressions existent, nous a dit M. Stig Ramel, secrétaire général de la Fondation Nobel, mais jusqu'à présent nous avons toujours su y résister. » Exemples : les prix attribués, à la veille de la 2^e guerre mondiale, à des savants allemands notoirement anti-hitlériens, en dépit des pressions du gouvernement suédois lui-même, qui eut souhaité une attitude plus « neutre ».

Cette indépendance se fonde sur la puissance financière de la Fondation Nobel, dont le rôle est de faire fructifier la somme initiale léguée par Alfred Nobel en évitant que le prix soit dévalué par l'inflation. M. Ramel déclare qu'en fait, les prix ont augmenté d'un taux supérieur à celui de l'inflation. Ainsi la valeur du prix décerné ce mois-ci à Stockholm à chaque lauréat est de 120 615 dollars exempts d'impôts. Pour parvenir à ce résultat, le capital de la Fondation, soit 35 millions de dollars, est placé principalement en Suède, dans des valeurs immobilières et des investissements à rendement fixe. Heureux résultat que celui des 355 brevets dont Nobel, inventeur de la dynamite entre autres, était le dépositaire. Car c'est grâce à l'empire industriel international d'antan (dont subsistent de beaux restes, I.C.I. en Grande-Bretagne, la Société Centrale de Dynamite en France et la Dynamite Nobel A.G. en Allemagne...) que chaque année une petite poignée de savants ont un joli petit Noël.

J. R. GERMAIN ■

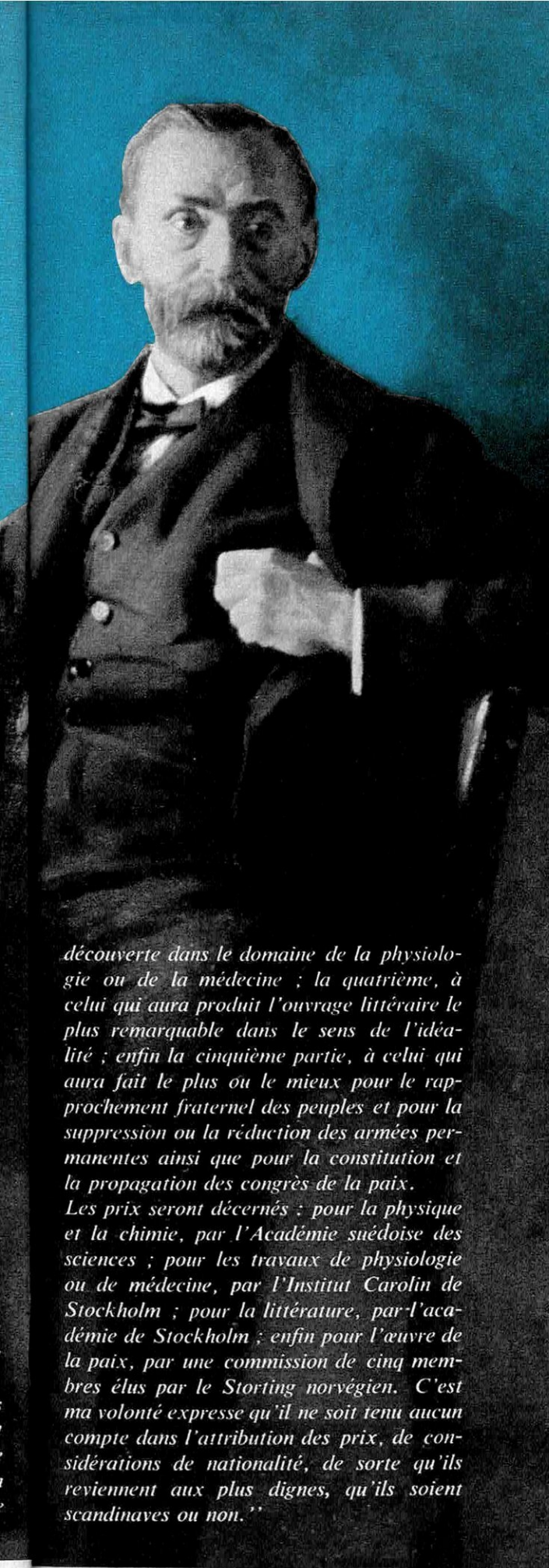
Fondation Nobel.



LE TESTAMENT D'ALFRED NOBEL

La Fondation Nobel a été instituée en vertu des dispositions testamentaires suivantes, prises le 27 novembre 1895, par Alfred Nobel, ingénieur-docteur :

« Tout l'actif de la fortune réalisable que je laisserai en mourant, sera employé de la manière suivante : le capital placé en valeurs sûres par mes exécuteurs testamentaires constituera un fonds dont les revenus seront distribués chaque année à titre de récompense, aux personnes, qui pendant l'année écoulée, auront rendu à l'humanité les plus grands services. Ces revenus seront partagés en cinq parties égales. L'une sera attribuée à celui qui, dans le secteur de la physique, aura fait la découverte ou l'invention la plus importante ; une autre, à celui qui aura fait la plus importante découverte ou apporté le meilleur perfectionnement en chimie ; la troisième à l'auteur de la plus importante



Les prix Nobel de sciences de cette année



A.P.

Paul Flory.

CHIMIE: la fin du hasard dans la fabrication des polymères

● Le professeur Paul John Flory, unique lauréat de chimie, est l'auteur d'une « bible » des spécialités des polymères : le « Principe de la chimie des polymères ». « Les chimistes, dit un communiqué de l'Académie suédoise, savaient qu'en mélangeant certains produits dans certaines conditions, ils allaient obtenir du nylon. Mais ils ne savaient pas exactement pourquoi. » Désormais, ils le savent. Flory leur a, en effet, fourni un véritable annuaire des composés du carbone, qui forment des molécules interminables et innombrables.

Quand on réunit plusieurs molécules simples ou « monomères » du carbone, on obtient une molécule plus grosse, un « polymère ». Presque toutes les matières plastiques sont des polymères artificiels (il y a aussi des polymères naturels, comme la soie, la résine, le caoutchouc, le liège). Avant Flory, on ne savait pas à l'avance ce qu'on allait obtenir en « jouant » avec des monomères : car certains se mettent en chaîne, bout à bout, comme le nylon, d'autres se mettent en pelotes avec des ponts, comme le polystyrène, ou présentent à la fois des ponts et des branches, comme certains solvants.

« Ancien » de Du Pont de Nemours, d'Esso, de Goodyear, Flory commença par résoudre le problème incroyablement complexe du traitement statistique de la forme des polymères. Et puis il attribua des grandeurs aux propriétés des chaînes de polymères, pour pouvoir les comparer à celles qui sont liées à des propriétés chimiques. En définissant de la sorte des grandeurs théoriques, il faisait entrer les caractéristiques des plastiques dans un cadre mathématique. Surprenant tour de force.

Il y a désormais la constante universelle de Flory, tout comme la constante de Newton ou de Planck. Etablissant au niveau des principes des solutions simples à des problèmes de base, Flory a unifié deux types de recherches : celles

découverte dans le domaine de la physiologie ou de la médecine ; la quatrième, à celui qui aura produit l'ouvrage littéraire le plus remarquable dans le sens de l'idéalité ; enfin la cinquième partie, à celui qui aura fait le plus ou le mieux pour le rapprochement fraternel des peuples et pour la suppression ou la réduction des armées permanentes ainsi que pour la constitution et la propagation des congrès de la paix.

Les prix seront décernés : pour la physique et la chimie, par l'Académie suédoise des sciences ; pour les travaux de physiologie ou de médecine, par l'Institut Carolin de Stockholm ; pour la littérature, par l'Académie de Stockholm ; enfin pour l'œuvre de la paix, par une commission de cinq membres élus par le Storting norvégien. C'est ma volonté expresse qu'il ne soit tenu aucun compte dans l'attribution des prix, de considérations de nationalité, de sorte qu'ils reviennent aux plus dignes, qu'ils soient scandinaves ou non."

qui visaient à comprendre les propriétés physiques et chimiques de ces lourdes chaînes de molécules et celles qui visaient à obtenir par synthèse un corps déterminé. Dans un domaine en plein essor comme celui des plastiques, c'était un prix Nobel largement justifié qui a couronné Flory.



A. Hewish et Sir Martin Ryle.

PHYSIQUE: ce sont des astronomes qui l'emportent

● Paradoxal : le prix Nobel de physique 1974 a été attribué à deux astronomes : les Anglais Martin Ryle et Anthony Hewish. Parce que la physique, au sens habituel du terme, ne fait plus de grands progrès, alors que l'astronomie prend son relais dans le domaine de l'infiniment grand. Grâce au radio-télescope. Or, Ryle et Hewish sont justement des radio-astronomes. Tous deux, professeurs, travaillent à l'Observatoire Mullard, qui dépend de l'Université de Cambridge. Et qu'ont-ils découvert ? Les pulsars. Cela n'aurait pas été possible sans les recherches de Ryle sur la conception et la fabrication des radio-télescopes, ces descendants des radars, qui atteignent aujourd'hui une précision inégalée, et sans les travaux de Hewish sur l'identification des pulsars.

En 1967, les radio-télescopes de l'Observatoire Mullard sont braqués sur le ciel pour étudier le phénomène de la scintillation : en traversant les nuages de particules chargées émises par le Soleil, les ondes radio en provenance des étoiles « dansent » comme sur des vagues. Les signaux enregistrés couvrent en quelques jours un rouleau de papier de 120 m ; son analyse est confiée à l'étudiante Jocelyn Bell. Celle-ci note une scintillation rapide et régulière apparue au milieu de la nuit. Etrange, car la scintillation est toujours faible la nuit. Le phénomène se reproduit 5 ou 6 fois. Quand l'équipe de Hewish se penche sur le problème, la source de cette scintillation disparaît pendant 6 semaines, pour ne réparaître qu'en novembre.

Là, autre surprise : les trains d'ondes apparaissent comme des signaux parfaitement réguliers, émis à raison d'un éclat par seconde. Il y avait donc une sorte de « radiophare » au milieu des étoiles. Or, on ne connaissait aucune source stellaire capable d'envoyer des si-

gnaux d'une telle régularité. Message d'une civilisation éloignée ? Non : les signaux ayant une période réelle de quelques centièmes de seconde et la lumière ayant une vitesse finie, on localise la source et on en mesure même le diamètre : elle se trouve à 450 années-lumière et elle mesure plusieurs milliers de kilomètres de diamètre. C'est donc un corps céleste. Par la suite, on découvre d'autres de ces pulsars (contraction de *pulsating star*) et les radio-astronomes français en mesurent les distances avec beaucoup de précision, grâce au grand radio-télescope de Nançay.

Qu'étaient-ce donc ? Des astres très petits, sans éclat apparent et non visibles par les meilleurs télescopes optiques. Or, les astres très petits sont soit des planètes, soit des naines blanches, soit des étoiles à neutrons. Procédant, par élimination les chercheurs conclurent que les pulsars sont des étoiles à neutrons en rotation très rapide sur elles-mêmes (une étoile à neutrons est le noyau hyperdense qui reste d'une étoile géante après effondrement sur elle-même).

Et pourquoi les pulsars tournent-ils donc si vite ? Parce que, en vertu du principe de conservation du moment cinétique, l'étoile tourne sur elle-même de plus en plus vite à mesure que son diamètre diminue. Les champs magnétiques intenses liés à ce type d'étoile dissipent de l'énergie par interaction avec des nuages ionisés et cette énergie se retrouve sous forme d'ondes radio dirigées selon l'axe du champ magnétique. Dès que la rotation de l'astre ne se fait pas selon l'axe d'aimantation, l'étoile se comporte comme un radiophare tournant très vite et avec une remarquable régularité.

Pour effectuer cette synthèse, il fallait des instruments très précis : ce furent les radio-télescopes conçus et réalisés à Cambridge par Ryle. Ce n'étaient plus les bols classiques grillagés, en forme de panier à salade, mais un réseau d'antennes (2 048, pour être précis) étalées selon une confirmation géométrique rigoureuse sur près de 2 ha.

Un tel instrument permet certes de surveiller une vaste région du ciel, mais il manque de précision quand il s'agit de situer exactement l'emplacement de la source radio : il y faudrait un radio-télescope de 16 km de diamètre. Or, il est impossible de construire une antenne parabolique orientale de cette taille : avec 100 m pour le radio-télescope de Bonn, on est près des limites de rigidité. On a donc recours à des systèmes travaillant par interférences, les interféromètres, raffinés par Ryle : le très grand réflecteur radio est remplacé par plusieurs petits, mobiles. Avec trois soucoupes grillagées de 18 m, la technique de commutation de phase, mise au point par Ryle en 1962, permet d'atteindre les possibilités d'un bol cent fois plus grand.

Plus tard encore, Ryle améliorait le système des antennes mobiles en couvrant toutes les directions et toutes les distances possibles à l'intérieur d'une surface donnée du ciel. Ce nouveau

procédé, appelé synthèse d'ouverture, a trouvé son achèvement avec 8 récepteurs paraboliques de 13 m de diamètre, dont 4 fixes et 4 mobiles pouvant s'éloigner jusqu'à 5 km les uns des autres grâce à des rails. Le pouvoir de résolution a été amélioré en utilisant la rotation de la Terre, qui correspond à un déplacement apparent des antennes. Précision : quelques secondes d'arc.

Bel exemple de solution esthétique, « astucieuse », que les jurés Nobel ont donc couronnée.

Renaud de LA TAILLE ■



G.E. Palade, A. Claude, C. de Duve.

MÉDECINE : trois explorateurs de la cellule

● Le Prix Nobel de médecine-physiologie a été découpé en trois rondelles, l'une pour le professeur Albert Claude, américain d'origine belge, 75 ans, l'autre pour le professeur Christian de Duve, belge, 57 ans et la troisième pour le professeur George Emile Palade, américain d'origine roumaine, 62 ans. Trois explorateurs de la cellule, trois « anciens » de l'Institut Rockefeller de New York. Leur mérite : avoir offert un modèle clair du fonctionnement de la cellule.

Claude a permis d'établir les rôles individuels des pièces de la machinerie cellulaire, les organites, qui baignent dans le liquide contenu à l'intérieur de la cellule, le cytoplasme : non seulement les mitochondries, déjà observées, avant lui, mais les ribosomes, les microtubules, les lysosomes, l'appareil de Golgi et l'ergastoplasme. Le plus intéressant, c'est les ribosomes, petites usines où s'effectue la synthèse des protéines de la cellule, soit en fin de compte les ateliers de fabrication de l'organisme entier.

Claude a mis au point une technique magistrale : la centrifugation différentielle, qui consiste à placer dans des éprouvettes les mélanges cellulaires dont on veut séparer les constituants et à placer ensuite ces éprouvettes dans une sorte de toupie tournant à grande vitesse. Les éléments les plus lourds se déposent au fond de l'éprouvette, les plus légers surnagent au-dessus. En l'occurrence, ces éléments étudiés par Claude, étaient les organites : il n'y avait plus qu'à les étudier au microscope électronique. Cela semble bien simple à dire ainsi...

En 1946, à l'Université de New York, Claude

donne une conférence, oh combien « avancée » pour l'époque, sur les possibilités du microscope électronique. A la fin, un jeune homme s'approche de la chaire et demande au professeur s'il peut le recevoir. C'est ainsi que Palade devient l'assistant de Claude.

On ne s'étonnera donc pas de ce que la découverte la plus marquante de Palade soit celle du ribosome, ensemble de deux sous-unités d'acide ribonucléique, l'une composée d'une énorme molécule d'ARN, constituée de quelque 3 200 nucléotides, et l'autre de 120 nucléotides. C'est dans le ribosome que pénètrent les informations de l'acide désoxyribonucléique, après avoir été reproduites, comme sur un calque, sur l'ARN messager.

Ces informations sont, pour ainsi dire, « rédigées avec des mots de trois lettres », chaque « lettre » représentant une base azotée et l'ensemble du « mot » correspondant à un acide aminé, en liberté dans le cytoplasme. En présence de ce message, les acides aminés, comme à l'appel de leur nom, viennent se ranger à la queue-leu-leu devant le ribosome. Ainsi se forme une chaîne de protéine, selon un mécanisme analysé, entre autres, par Lwoff, Jacob et Monod, prix Nobel 1965.

Duve aussi a bénéficié de la technique de Claude : en 1949, il identifie chimiquement des enzymes enfermées dans d'autres pièces de la machinerie cellulaire, les lysosomes, en étudiant des préparations de cellules de foie de rat centrifugées. En 1955, il identifie ensuite au microscope les mêmes lysosomes, sacs plus ou moins ronds contenant un arsenal de 15 enzymes. Normalement, ces enzymes sont inactifs ; mais qu'une bactérie, un virus, une toxine viennent à pénétrer la cellule et le sac du lysosome se rompt et les enzymes vont digérer les intrus.

Ces enzymes servent également à détruire les cellules vieilles ou altérées et ils interviennent dans des phénomènes tels que l'involution du corps jaune de l'ovaire au cours du cycle sexuel de la femelle des mammifères. Les lysosomes peuvent toutefois se rompre de manière anormale : c'est ce qui se produirait dans des maladies métaboliques telles que la goutte et le rhumatisme. Peut-être aussi dans certains cancers, où l'on a remarqué des anomalies d'un des enzymes du lysosome, la désoxyribonucléase. Une piste pour les maladies du lysosome : les radiations ionisantes, les rayons ultraviolets, la vitamine A, certaines drogues provoqueraient la rupture du fameux sac.

On voit qu'armé du petit manuel de mécanique cellulaire qu'ont permis d'établir les découvertes de Claude, Palade et Duve, on peut aller loin dans la compréhension des phénomènes biologiques. Si l'on nous permettait une image, ce sont des « astronautes » de l'infiniment petit, des « bionautes ». Qu'on les compare à Colomb, à Livingstone ou à Aldrin, un fait est sûr : ils ont bien mérité les cadeaux du « Père Nobel »...

Pierre ROSSION ■

Pr. Vallée



UN PHYSICIEN FRANCAIS: «LA FUSION NUCLÉAIRE EST DEUX FOIS IMPOSSIBLE»

Le Pr. Vallée disait il y a un an: la fusion contrôlée ne marchera jamais car un gouffre atomique engloutit toute l'énergie qu'on y verse. Les expérimentateurs constatent aujourd'hui qu'il avait raison. Parce que l'appareil n'est pas le bon. Les théories officielles de la physique sont incapables d'expliquer le processus.

Alors que le pétrole est loin d'avoir terminé sa crise de décroissance dans une civilisation où personne n'entend se priver de la moindre parcelle d'abondance, il serait agréable de pouvoir tracer à côté la courbe de croissance de l'énergie atomique pour montrer que si le niveau baisse d'un côté, il monte de l'autre. L'ennui est que si les émirs du Golfe Persique peuvent laisser filer leurs millions sur les tapis verts des roulettes, c'est que le dessin des deux courbes reste à leur avantage, celui de la science atomique n'étant qu'un long tracé monotone et plat depuis 1945. Autrement dit, en 30 ans, alors que 90 % de tous les grands chercheurs ayant jamais existé sont aujourd'hui vivants et disposent pratiquement à 100 % de toutes les ressources financières jamais distribuées au cours de l'histoire, l'atome n'a pas avancé d'un pas.

Une telle assertion va faire crier au scandale, car les centrales nucléaires n'existaient tout de même pas à la fin de la dernière guerre. C'est là qu'il faut regarder quelques dates d'un peu plus près : en 1886, Becquerel découvre la radioactivité ; l'étude des structures atomiques s'ap-

profondit. En 1938, c'est la première fission de l'atome, et en 1942, la première pile atomique démarre : elle porte en germe les centrales nucléaires, le passage de l'une à l'autre étant d'ordre technologique ; les difficultés sont d'ailleurs énormes, mais elles ne remettent pas en cause les connaissances acquises en laboratoire et qui restent à la base de la théorie. En 1945, on passe de la fission contrôlée à la fission explosive avec la bombe A. Sept ans plus tard, en 1952, les Américains font un pas de plus et réussissent la fusion explosive ; c'est la bombe H.

Mais il manque une date majeure, celle de la fusion contrôlée. Là c'est le vide complet ; et si le passage de la fission contrôlée à la fission explosive s'est fait en trois ans et n'a pris que 5 ans de plus pour aboutir à la première centrale électrique nucléaire (1950), on attend toujours le passage de la fusion explosive à la fusion contrôlée. Plus de 20 ans se sont écoulés sans le moindre résultat appréciable. Ce qui amène à se poser deux questions banales : les théories actuelles de la physique permettent-elles de concevoir l'outil qui domestiquera la fusion nucléaire ? Les outils actuellement mis en ser-

vice permettent-ils de réussir cette domestication ?

La seule vue des résultats, tous nuls, amassés en plus de 15 ans conduirait à dire non. Pour rester scientifiques, c'est-à-dire objectifs, il faut laisser de côté toute négation catégorique, mais le doute le plus sérieux est permis. A la première question, on peut répondre que les théories étant suffisantes pour réussir la fusion militaire, c'est-à-dire explosive sous forme de bombe H, rien ne dit qu'elles soient assez affinées pour permettre le contrôle de cette énergie.

Or si l'on peut douter avec raison du bien-fondé des théories avancées de la physique fondamentale, on peut garder un scepticisme tout aussi juste en ce qui concerne l'outil créé pour la domestication de l'énergie de fusion. Depuis de nombreuses années, le confinement magnétique s'est soldé par un échec à peu près total, le plasma perdant à une vitesse anormalement élevée l'énergie qu'on lui communiquait. Et s'il y eut quelques réussites de départ, ces succès ne se montrèrent jamais durables et, ce qui est pis, les raisons mêmes de ces succès, et des échecs ultérieurs, ne furent jamais très clairs.

La fusion : un dragon qui se mord la queue

Aujourd'hui encore, et partout, la fusion continue à rater : plus on met d'énergie au départ, et moins on en trouve à l'arrivée, comme si le phénomène à peine amorcé consommait instantanément tout ce qu'on lui donnait, arrêtant de ce fait toute continuation du processus de fusion. C'est le tonneau des Danaïdes. La physique officielle n'a pas d'explication pour ce phénomène. La théorie synergétique, elle, en a une, simple et claire (1) : la fusion contrôlée par confinement magnétique d'un plasma d'hydrogène lourd ne réussira jamais, toute l'énergie libérée par la fusion étant immédiatement absorbée par un processus de fission. Autrement dit, il ne resterait plus qu'à arrêter les frais.

N'en concluons pas que la fusion nucléaire est irréalisable : la bombe H serait là pour prouver le contraire. Mais elle est irréalisable selon le procédé de confinement magnétique des tores tokamak. C'est assez dommage, car les espoirs de nombreux physiciens reposaient justement sur ce procédé. La fusion reste le seul espoir d'une énergie sans limite. Il faudrait donc pour l'instant en rester aux centrales atomiques où le processus mis en jeu est la fission.

Mais, d'une part, l'uranium nécessaire à ces installations est un matériau tout aussi épuisable que le pétrole, et d'autre part, les déchets des centrales à fission posent des problèmes de stockage presque insurmontables. Si toute l'énergie électrique de l'Europe était produite par des réacteurs à fission, les déchets produits annuellement auraient une activité de 10^{13} curies, soit l'ordre de grandeur de l'activité produite par

200 000 bombes atomiques ; si l'on extrapole cette demande pour l'an 2000, il faudrait stocker, chaque année, une activité correspondant à l'explosion de 8 000 000 de bombes atomiques.

Le problème serait insoluble. Les centrales actuellement bâties n'ont guère plus d'avenir devant elles que les centrales à pétrole ; on les bâtit quand même, à la fois pour ne plus dépendre du pétrole, parce qu'il n'y a rien d'autre pour l'instant et parce que cela fait l'intérêt de quelques sociétés.

La fusion nucléaire part d'un principe différent, et en pratique elle ne donne pas de déchets. On sait qu'il y a deux moyens de soutirer l'énergie interne de la matière ; le premier, le plus connu, consiste à casser des noyaux lourds, constitués de centaines de particules, par un bombardement de neutrons. Quand le noyau casse en deux, il perd du poids, c'est-à-dire que le noyau primitif est plus lourd que les deux fragments réunis. Cette perte de masse se retrouve sous forme d'énergie, conformément à l'équation $W = mc^2$. Le second procédé, celui de la bombe H, est exactement inverse.

On prend deux noyaux légers, renfermant très peu de particules et on les lance l'un contre l'autre jusqu'à ce qu'ils fusionnent en un seul. Là encore, il y a perte de masse : le noyau obtenu par cohésion est plus léger que la somme des deux noyaux de départ. Il y a donc production d'énergie, avec un rendement par unité de masse atomique qui est au moins égal à celui de la fission et qui peut être 3 ou 4 fois plus élevé pour certains éléments.

Les deux atouts essentiels de la fusion sont, d'une part, l'abondance des éléments nécessaires, en l'occurrence l'hydrogène et l'hydrogène lourd, ou deutérium, et d'autre part l'absence de déchets radioactifs. La fusion la plus simple, celle qui entretient le feu du soleil et des étoiles, est celle de l'hydrogène. L'atome y atteint une simplicité remarquable : une seule particule dans le noyau, de charge positive, un proton, et une seule particule en orbite autour de ce noyau, de charge négative, un électron. Si on arrive à lancer les deux atomes assez fort l'un sur l'autre, et il faut pour cela l'agitation thermique des températures stellaires, les deux protons s'agglomèrent pour donner un couple proton-neutron ; il ne reste alors qu'un seul électron autour du noyau.

On a ainsi obtenu du deutérium, ou hydrogène lourd. On peut aussi lancer l'hydrogène normal sur le deutérium, pour obtenir de l'hélium, élément dont le noyau comporte deux protons. En théorie, on pourrait ainsi fabriquer de proche en proche tous les éléments : après l'hélium vient le lithium, noyau à 3 protons, puis le béryllium, le bore, le carbone et ainsi de suite selon la classification périodique de Mendéléev. Toutes ces réactions dégagent de l'énergie mais il faut noter une chose qui va avoir son importance : plus on fusionne des éléments lourds, et moins on obtient d'énergie. Il y a d'ailleurs un

(1) Voir *Science et Vie* n° 677.

moment où il n'y a plus d'énergie du tout. Ce moment est atteint avec le fer, noyau à 26 protons et, le plus souvent, 30 neutrons.

Après le fer vient le cobalt, de numéro atomique 27, puis le nickel, le cuivre, etc. ; cette fois la fusion nucléaire, non seulement ne fournit plus d'énergie, mais en absorbe, et elle en prend d'autant plus que le noyau est plus lourd. Inversement, la fission des noyaux, c'est-à-dire leur fragmentation, ne fournit de l'énergie que pour les noyaux lourds ; au niveau du fer, elle n'en fournit plus du tout, et elle en consomme pour les noyaux plus légers.

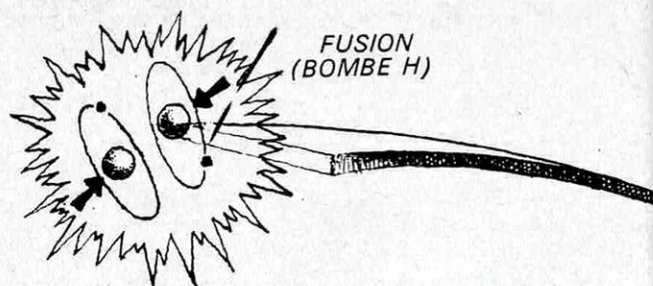
En ce qui concerne la fusion, nous l'avons dit, il faut lancer l'un contre l'autre deux noyaux légers pour les faire fusionner. Mais pour lancer deux noyaux, il faut commencer par les produire : un atome est constitué d'un noyau avec des électrons qui tournent autour. La première étape consiste donc à se débarrasser des électrons. C'est par échauffement qu'on y arrive le mieux : la température n'étant que le degré d'agitation des atomes, plus elle s'élève, plus l'agitation est grande, et plus les atomes se déplacent vite. Arrive un moment, vers 100 000°, où la vitesse des atomes dépasse la vitesse de rotation de l'électron autour du noyau ; l'atome perd son électron et la matière est alors un brouillard de noyaux et d'électrons lancés en tous sens : on dit qu'il s'agit d'un plasma.

L'intérêt de cette agitation thermique va servir la fusion nucléaire : d'une part elle « plume » les électrons autour des noyaux, première condition nécessaire, et en second lieu, ces noyaux se trouvent lancés les uns contre les autres à grande vitesse. Normalement, ils s'évitent, car étant tous de charge positive, ils se repoussent.

Pour vaincre cette barrière de répulsion électrostatique, il faut que la vitesse née de l'agitation thermique soit énorme, donc que la température le soit aussi : de l'ordre de 100 millions de degrés. C'est là que commencent les difficultés : aucun récipient matériel ne peut exister à de telles températures et la pression dégagée sur les parois est grande, aussi ténue que soit le plasma. Il faut alors remplacer le récipient matériel par un bocal immatériel qui sera constitué par les lignes de force d'un champ magnétique puissant.

Il faudra ensuite atteindre pour le démarrage de la réaction, les 50 à 100 millions de degrés nécessaires, soit par décharge électrique, soit par concentration d'un faisceau cohérent (laser). Les deux conditions, confinement du plasma et température élevée, ont été réalisées en laboratoire. Mais pendant un temps infiniment court, la réaction de fusion proprement dite n'ayant jamais pu être maintenue ; elle devrait pourtant s'entretenir d'elle-même étant donné l'énergie libérée, qui fournit très facilement les millions de degrés nécessaires.

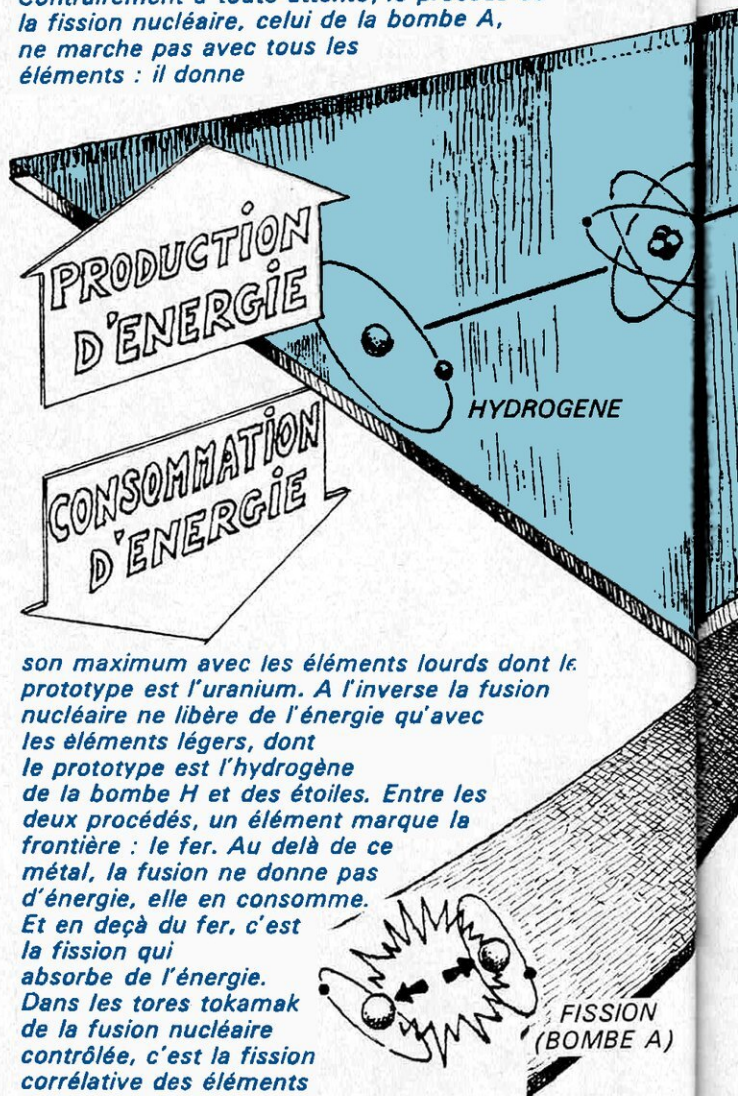
Or, quelles que soient les précautions prises pour éviter les fuites d'énergie sous toutes formes connues, surtout sous forme de rayonnements, le plasma perd à une vitesse anormale-



FUSION
(BOMBE H)

**ÉNERGIE NUCLÉAIRE : UNE FRONTIÈRE
FUSION SEULEMENT DE L'HYDROGÈNE
JUSQU'AU FER
FISSION SEULEMENT
DU FER À L'URANIUM**

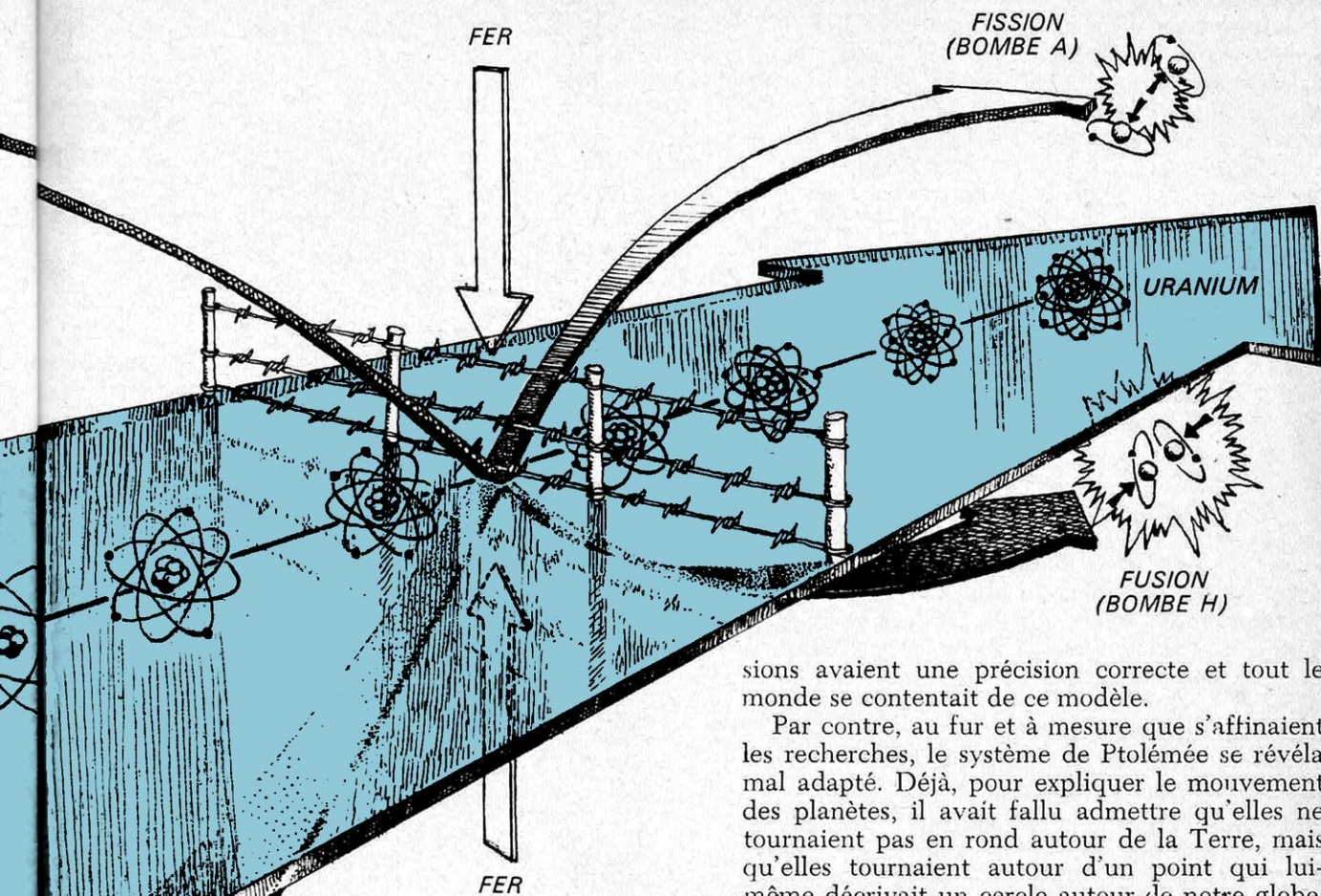
Contrairement à toute attente, le procédé de la fission nucléaire, celui de la bombe A, ne marche pas avec tous les éléments : il donne



son maximum avec les éléments lourds dont le prototype est l'uranium. A l'inverse la fusion nucléaire ne libère de l'énergie qu'avec les éléments légers, dont le prototype est l'hydrogène de la bombe H et des étoiles. Entre les deux procédés, un élément marque la frontière : le fer. Au delà de ce métal, la fusion ne donne pas d'énergie, elle en consomme. Et en deçà du fer, c'est la fission qui absorbe de l'énergie. Dans les tores tokamak de la fusion nucléaire contrôlée, c'est la fission corrélative des éléments légers qui, en absorbant l'énergie, empêche l'expérience de réussir.

ment élevée l'énergie qu'on tente de lui communiquer pour le chauffer.

Nous pouvons même être plus précis : normalement, si la réaction de fusion démarrait, ne serait-ce qu'un tout petit peu, les mesures devraient déceler un flux de neutrons de haute énergie. Or, à la surprise des expérimentateurs,



il est apparu
que sur le total des neutrons
émis, il y en avait à peine
20 % de haute énergie,
et 80 % de basse énergie,
totalement inattendus par eux.

Ces neutrons de basse énergie, appelés neutrons thermiques parce que leur vitesse correspond, pour l'hydrogène à des températures de 20° à 100 °C, n'ont pu recevoir, dans le cadre des théories actuelles, la moindre explication satisfaisante. Et pourtant, comme ils consacrent l'échec des expériences, les chercheurs ont recensé toutes les sources possibles de neutrons thermiques. Le résultat a été négatif, les essais de fusion redonnant toujours en moyenne 80 % de neutrons lents quelles que soient les conditions de l'expérience, les précautions prises et les matériaux mis en jeu.

Alors, pour avoir la clé du mystère, il faut se tourner vers la théorie synergétique du Pr. Vallée. Nous avons déjà rendu compte de cette théorie dans notre numéro de février, et nous ne ferons donc que la résumer ici très brièvement. Mais, avant cela, et pour en montrer toute la portée, faisons une comparaison avec l'astronomie : depuis l'antiquité la plus reculée jusqu'à Copernic, on admettait que le Soleil, la Lune, les étoiles et les planètes tournaient autour de la Terre. Le système était cohérent, les prévi-

sions avaient une précision correcte et tout le monde se contentait de ce modèle.

Par contre, au fur et à mesure que s'affinaient les recherches, le système de Ptolémée se révéla mal adapté. Déjà, pour expliquer le mouvement des planètes, il avait fallu admettre qu'elles ne tournaient pas en rond autour de la Terre, mais qu'elles tournaient autour d'un point qui lui-même décrivait un cercle autour de notre globe. Cela manquait de simplicité, et les observations ultérieures obligèrent à compliquer encore cette description jusqu'au jour où Copernic montra qu'en réalité c'est le Soleil qui est au centre du monde et non la Terre.

La simplification des calculs fut immédiate, mais les orbites circulaires causaient encore bien des ennuis ; Kepler découvrit alors que les trajectoires des planètes ne sont pas des cercles, mais des ellipses et il énonça les lois concernant les orbites elliptiques. Mais ces lois n'expliquent certains écarts planétaires qu'au prix de complications peu à peu insurmontables.

Vient alors Newton, qui énonce le principe général de la gravitation : tous les corps s'attirent en fonction du produit de leurs masses que divise le carré de leur distance. A partir de cette équation simple, $F = k.m.m'.d^{-2}$ et en suivant seulement les règles de l'algèbre et de la mécanique générale, on retrouve toutes les lois de Kepler et on explique du même coup les perturbations. La théorie est si féconde qu'elle permet même de découvrir de nouvelles planètes par le seul calcul algébrique. La formulation de Newton est pourtant une énorme simplification de tous les systèmes précédents qu'elle ne contredit nullement, mais dont elle fait un raccourci, une synthèse très précise.

La physique actuelle en est au même point que l'astronomie avant Newton : les théories ne permettent plus d'expliquer le comportement des particules élémentaires, et il faut ajouter

d'extraordinaires complications comme l'indice d'étrangeté ou l'indice de charme pour tenter, sans résultat, de refaire une unité. La théorie synergétique apporte, elle, une immense simplification : moyennant une définition et une hypothèse nouvelles, elle rend compte de toutes les découvertes récentes, et comme nous venons de le voir, elle explique pourquoi la fusion ne peut réussir. La définition introduite est celle du milieu énergétique défini en termes électromagnétiques comme le produit vectoriel du déplacement électrique par l'induction magnétique. L'hypothèse nouvelle est la loi de matérialisation de l'énergie : lorsque le champ électrique atteint en un point une valeur limite ($38,7 \cdot 10^{15}$ V/m) l'énergie se fait matière. Quant à la synergie, elle n'est autre que l'énergie totale qui peut être attribuée au phénomène étudié.

Moyennant cette hypothèse et la définition des milieux énergétiques, dans le seul cadre mathématique du calcul vectoriel associé à la classique théorie électromagnétique de Maxwell, la théorie synergétique permet de retrouver toutes les lois connues, celles de la relativité comme celles de la mécanique ondulatoire, celles de la gravitation comme celles de la mécanique quantique. Elle n'est pas une révolution, un bouleversement des lois les mieux établies, elle en est une synthèse précise. Précisons en passant que le Pr. Vallée n'est pas un autodidacte travaillant en chambre, mais qu'il s'agit d'un ingénieur de Sup'Elec travaillant au centre de recherches nucléaires du Commissariat à l'énergie atomique, déjà bien connu pour ses recherches mathématiques concernant la conception des calculatrices.

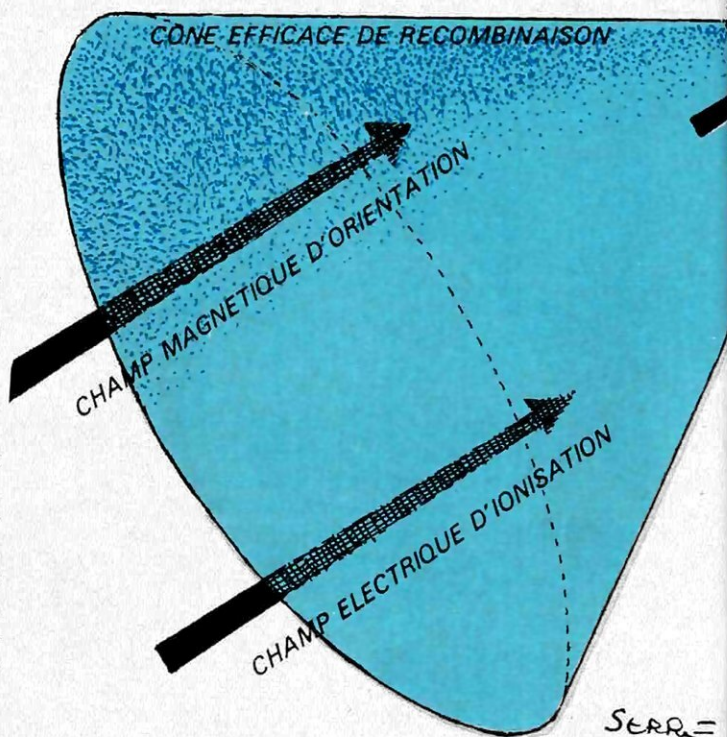
Pour en donner une image plus concrète, la théorie synergétique montre simplement que tout l'univers baigne dans l'énergie, sous forme de rayonnements énergétiques, comme ceux du Soleil, par exemple, ou des étoiles. Il suffit d'ailleurs de mettre un écran sur le trajet de ces rayons pour recueillir leur énergie : quand on se chauffe au Soleil, on fait tout bonnement écran aux rayons lumineux et aux rayons infrarouges ; on reçoit l'énergie sous forme de chaleur.

Mais si les rayons sont de très courte longueur d'onde, rayons X ou rayons γ , par exemple, il devient difficile de faire écran puisqu'ils traversent la matière sans trop de mal. Or, la théorie synergétique démontre que la majeure partie de l'énergie diffuse dans laquelle baigne l'univers est faite de rayonnements de très, très haute fréquence, ceux qui correspondent aux énergies des particules élémentaires. Ces fréquences, dites fréquences de Compton, sont d'ailleurs parfaitement connues et figurent dans de nombreux ouvrages de physique moderne.

La matière, faite de particules élémentaires, n'est que de l'énergie mise en conserve qui ne reste sous cette forme que par un effet de résonance entre la fréquence propre d'une particule

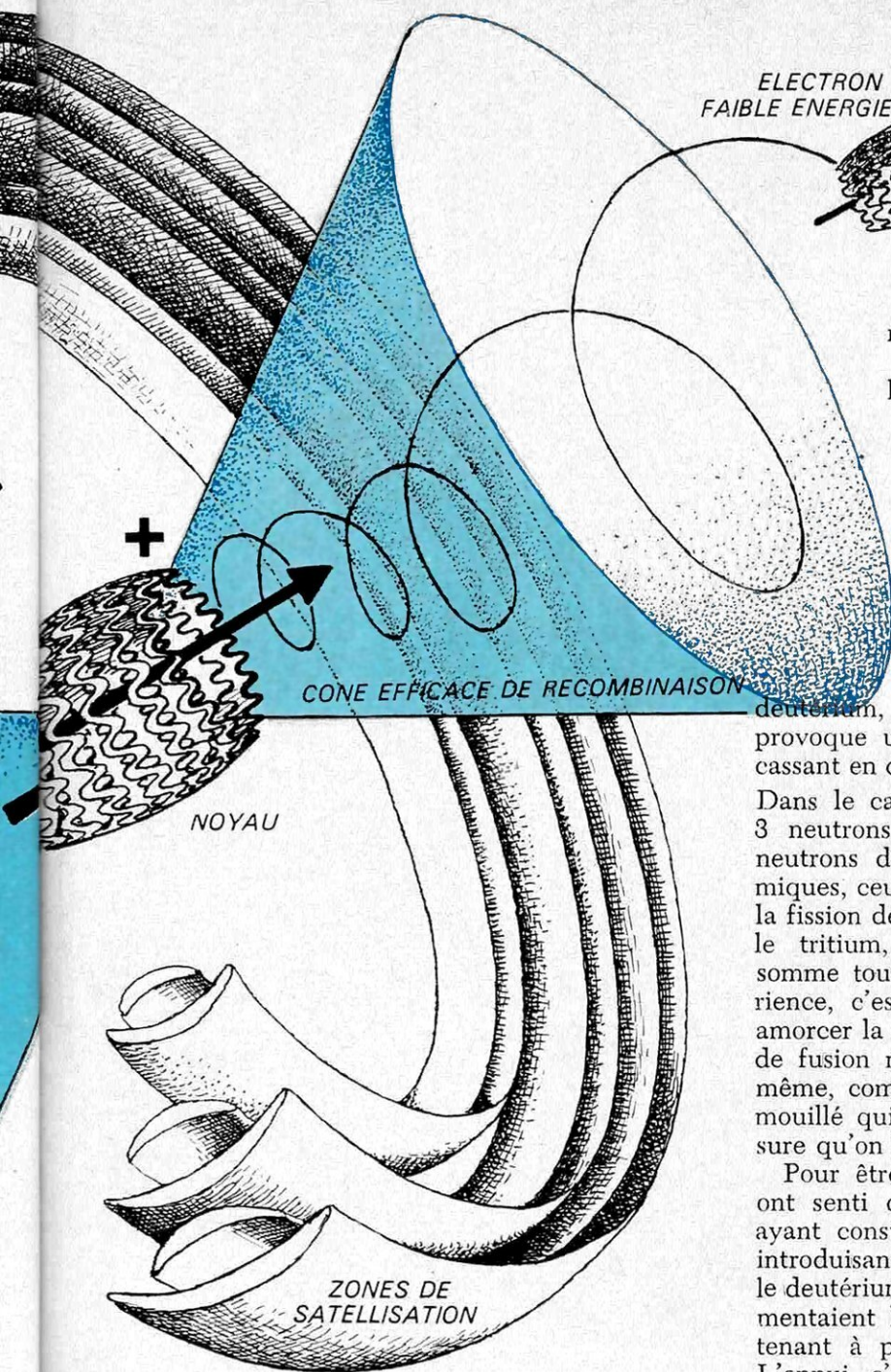
et celle qui correspond aux sommets de la courbe de distribution de l'énergie diffuse selon toutes les fréquences possibles. Cela explique que la matière puisse retourner à sa nature première, l'énergie, sous forme de rayonnements électromagnétiques.

Il en découle également que cette énergie diffuse, immense et inépuisable, peut être captée par l'intermédiaire de certaines transformations nucléaires, celle par exemple qui fait passer du fluor 19 à l'oxygène 19 et cela sans nuisance ni résidus radio-actifs. Avec un rendement de seulement 1 pour 10 000, on soutirerait facilement



**SELON R. L. VALLÉE,
DANS LES « TOKAMAK »,
L'ÉLECTRON RETOMBANT SUR
LE NOYAU, PROVOQUE UNE
FISSION NUCLÉAIRE QUI
CONSOMME TOUTE L'ÉNERGIE,
ET LA FUSION NE PEUT RÉUSSIR**

Pour la physique actuelle, un électron ne retombe pas sur le noyau positif, et l'échec de la fusion contrôlée n'a pas d'explication. Pour la théorie synergétique, au contraire, un électron peut fusionner avec le noyau, et cela d'autant mieux qu'il existe un champ électrique et un champ magnétique agissant ensemble dans la même direction. Les électrons de faible énergie, retombant sur le noyau, le cassent en deux, provoquant une réaction de fission qui absorbe toute l'énergie mise en jeu.



fort bien retomber droit dessus au lieu de se satelliser, à condition qu'il y ait la double présence d'un champ électrique et d'un champ magnétique de mêmes directions. Or, ce sont justement les conditions réunies par les tores tokamak utilisés dans les recherches pour la fusion nucléaire. La théorie synergetique montre alors que la superposition d'un champ électrique et d'un champ magnétique colinéaire favorise, en augmentant considérablement ses probabilités, la recombinaison d'un électron avec le noyau positif du deutérium ou du tritium ionisés constituant le plasma. A ce moment, l'électron qui tombe sur un noyau de deutérium, formé d'un proton et d'un neutron, provoque une réaction de fission, le noyau se cassant en deux neutrons.

Dans le cas du tritium, le noyau fissionne en 3 neutrons. Dans les deux cas, ce sont des neutrons de basse énergie, des neutrons thermiques, ceux justement qui ont été observés. Or, la fission des éléments légers, ici le deutérium et le tritium, étant endoénergétique, elle consomme toute l'énergie mise en jeu dans l'expérience, c'est-à-dire celle qui est envoyée pour amorcer la fusion et celle qui résulte d'un début de fusion nucléaire ; la réaction s'arrête d'elle-même, comme si on essayait de brûler un bois mouillé qui rende de plus en plus d'eau à mesure qu'on le chauffe : le feu ne prendra jamais.

Pour être juste, les spécialistes de la fusion ont senti que le procédé ne marchait pas et ayant constaté, sans pouvoir l'expliquer, qu'en introduisant quelques éléments plus lourds que le deutérium ou le tritium dans le creuset, ils augmentaient la température, ils s'apprêtent maintenant à poursuivre dans cette nouvelle voie. L'ennui, c'est que la théorie synergetique, non seulement explique très bien pourquoi les éléments lourds ajoutent de l'énergie, mais de surcroît montre que la réaction peut cette fois mener à une fusion réussie, mais incontrôlée. Autrement dit, on risque de refaire la bombe H.

L'énergie de liaison mise en jeu dans les réactions atomiques s'interprète en effet très bien comme des interactions de résonance avec les fréquences de l'énergie diffuse. Aussi conviendrait-il maintenant de se tourner vers les procédés qui permettent de pomper cette énergie inépuisable plutôt que de continuer à engloutir des fortunes dans des centrales atomiques déjà périmees ou des systèmes de fusion nucléaire qui sont condamnés d'avance.

au milieu énergétique diffus 100 kW avec un appareil dont le volume n'excéderait pas celui d'un gros dictionnaire. Mentionnons que les expériences en cours se heurtent au scepticisme officiel.

Par contre, le résultat négatif des expériences officielles, celles de la fusion nucléaire par confinement magnétique d'un plasma, était prévu depuis longtemps par la théorie synergetique. Selon les schémas classiques, les électrons, de charge négative, une fois séparés des noyaux atomiques positifs, ne peuvent retomber sur le noyau au cours des réactions ; ils peuvent seulement se satelliser de nouveau autour de lui. Il n'en va pas de même avec la théorie synergetique : elle montre que, dans un plasma ionisé comme celui utilisé pour la fusion, les électrons séparés du noyau par échauffement peuvent

LA « RUSE » DU CANCER DÉCOUVERTE

En dépit du laconisme un peu théâtral de leur communiqué, des chercheurs de l'Institut Pasteur ont fait un pas important, en identifiant la substance grâce à laquelle les cancers, comme le fœtus, se font admettre par l'organisme. Pour des raisons de politique interne, cette découverte-ci a été gonflée, tandis qu'une autre (page 40) a été étouffée.

La presse française et étrangère, la radio et la télévision, ont fait récemment un très large écho à la découverte d'une substance secrétée à la fois par les cellules cancéreuses et les cellules embryonnaires, qui inhibait les défenses immunitaires de l'organisme et permettait aussi bien aux tumeurs cancéreuses qu'à l'embryon d'être tolérés et non rejetés comme corps étrangers. Découverte de taille.

Or, paradoxalement, ses inventeurs les professeurs Fauve et Jacob s'enfermaient dans le mutisme le plus total et adoptaient dans le communiqué publié par l'Institut Pasteur, un ton excessivement modeste, « afin d'éviter de susciter dans le public, et surtout parmi les malades et leurs familles, des espoirs qui, à court ou même, à moyen terme ne pourraient être que déçus ». C'était à croire qu'il fallait faire le silence sur la découverte, alors que, dit-on dans les milieux médicaux, tout avait été orchestré pour que la presse en parle le plus possible, afin de tirer l'Institut Pasteur de son agonie...

Autre singularité, c'est par un quotidien de langue anglaise, l'International Herald Tribune, que les journalistes français ont appris la nouvelle. La raison en serait que le professeur Jacob, membre de l'Académie des Sciences américaine, a publié ses travaux aux Etats-Unis. Mais on ne peut manquer d'être frappé par l'annonce de cette découverte juste au moment où l'Etat votait

les crédits de l'Institut Pasteur. « C'est une coïncidence et la faute en incombe à la grève des P.T.T., nous a-t-on dit à l'Institut Pasteur. Nous avons envoyé la communication en juillet et elle n'a paru qu'en octobre dans les « Proceedings » de l'Académie des Sciences américaine. Et, du fait de la grève, le Herald Tribune, qui reprenait l'information, n'a pu être distribué qu'en décembre. » Tout cela n'empêche que la découverte constitue un grand pas dans la compréhension des mécanismes immunitaires. Depuis une quinzaine d'années, en effet, les biologistes se heurtaient à une énigme ! Pourquoi les défenses immunitaires qui, normalement, rejettent toute intrusion étrangère externe (invasion bactérienne) ou interne (cellules dérégulées) font deux exceptions : l'une pour le fœtus, l'autre pour les tumeurs cancéreuses ? C'est, disent les Pr. Jacob et Fauve, parce que ces deux corps étrangers fabriquent une substance qui « endort » les défenses immunitaires.

Normalement, lorsqu'un corps étranger est introduit dans l'organisme, celui-ci mobilise ses défenses immunitaires afin de chasser l'intrus. Cette police est constituée de trois sortes de globules blancs : les lymphocytes T et B et les macrophages. Jusqu'ici on croyait, à juste titre d'ailleurs, que les tumeurs cancéreuses ne faisaient pas exception à la règle. Tout a commencé il y a quelques années, avec la découverte sur les cellules tumorales, aussi bien

chez les animaux que chez les humains, de molécules particulières appelées antigènes. Ces antigènes, reconnus comme étrangers par l'organisme, provoquent la formation d'anticorps. Ceux-ci viennent se coller sur les antigènes de la cellule cancéreuse qui meurt empoisonnée. Or, on sait maintenant que les anticorps sont produits par les lymphocytes B, d'où l'idée du Dr Karl Hellstrom, de l'Université de Washington, d'employer ces lymphocytes comme traitement du cancer. Ces lymphocytes B sont obtenus en masse dans des centrifugeuses IBM qui séparent les constituants du sang en ses divers éléments, et sont injectés ensuite chez les cancéreux. Cette technique est notamment couramment utilisée à Villejuif.

La mise en évidence du rôle des lymphocytes T, a permis, elle aussi, de faire un grand pas. A la différence des lymphocytes B, les T ne sécrètent aucun anticorps, mais lorsqu'un agent étranger est signalé, ils s'assemblent autour de lui et le détruisent.

On connaît aujourd'hui plusieurs techniques pour stimuler la production, par l'organisme lui-même, des lymphocytes T. C'est le cas du BCG, utilisé contre le bacille de Koch, qui permet d'obtenir des rémissions de leucémie, et surtout du *corynebacterium parvum*, bactérie qu'on rencontre normalement dans la terre et le fumier. Injectée dans l'organisme sous forme atténuée, elle stimule la production des lymphocytes T et d'une autre variété de globules blancs, les macrophages, qui assurent, grâce à leur pouvoir de phagocytose, la « voirie » de l'organisme.

Un mystérieux pouvoir de dissuasion

Théoriquement, toute cette panoplie de remèdes a pour but d'aider les « soldats de l'organisme » à lutter contre le cancer. Or, on constate que malgré toute l'armada déployée contre lui, le cancer s'installe et se développe à l'aise dans l'organisme. A partir de là, il fallait bien admettre que le cancer a, lui aussi, son système d'auto-défense et c'est là que se situent les découvertes de l'Institut Pasteur et aussi d'un médecin suédois, déjà cité, le Dr Hellstrom.

Ce dernier s'est aperçu que si on ajoute à des cultures de tumeurs cancéreuses de lapin, des lymphocytes T, ceux-ci s'attaquent aux

cellules cancéreuses et les détruisent. Par contre, lorsqu'il ajoute du sérum provenant de ce même lapin, les lymphocytes sont paralysés. Le sérum contient donc un facteur bloquant. Par contre, ce facteur est débloquent si l'on ajoute du sérum provenant de souris normales ou guéries.

Grâce à ce facteur, la tumeur cancéreuse peut se défendre contre les lymphocytes — et de ce fait être acceptée par l'organisme. De son côté, l'équipe pasteurienne a montré que les cellules cancéreuses sécrétaient une autre substance capable de tenir à distance les macrophages et de les annihiler. Pour mettre en évidence ce phénomène, l'équipe pasteurienne a mis en contact dans des boîtes de Petri, des macrophages avec d'une part des cellules de reins de souris, et d'autre part avec des cellules de tératocarcinome de souris. Vingt heures après, les savants ont vu et photographié ce qui se passait. Dans le premier cas, les macrophages venaient se mettre en contact avec les cellules rénales inoffensives, alors que dans le second, les macrophages se tenaient à distance respectable des cellules tumorales. Quant à ceux qui osaient s'approcher un peu trop du cancer ils étaient immanquablement tués par une substance sécrétée par les cellules cancéreuses que les savants ont maintenant isolée. Il n'y a pas que les tumeurs cancéreuses qui sont acceptées par l'organisme. L'autre exception est le fœtus qui, lui aussi, devrait normalement être rejeté par la mère, puisqu'il est constitué pour moitié du patrimoine génétique provenant du père. Or, si l'embryon n'est pas rejeté, c'est parce qu'il est capable, lui aussi, d'assurer sa propre auto-défense. L'équipe pasteurienne a alors montré que le mécanisme par lequel l'embryon était accepté par l'organisme était le même que celui impliqué dans les tumeurs cancéreuses. Pour le prouver, ils ont prélevé des trophoblastes (cellules du placenta) de souris qu'ils ont mis en culture dans des boîtes de Petri. Et puis ils ont ajouté à cette culture des macrophages. Ceux-ci ont été tués ou tenus à distance. Là aussi, les chercheurs ont montré que les macrophages sécrètent une substance agressive contre les défenses immunitaires. Il reste maintenant à démontrer qu'elle est semblable à celle qui est sécrétée dans les cancers.

Toutes ces expériences montrent que l'immunothérapie n'est pas, comme on le croyait encore ré-

cemment, un traitement efficace contre le cancer. Puisque des trois armées chargées d'attaquer la citadelle cancer, deux (les lymphocytes T et les macrophages) sont décimées par les cellules cancéreuses avant d'entrer en action, alors que seule la troisième, les lymphocytes B, constitue le seul groupe d'assaut. Mais, comme elle est minoritaire, elle n'a pas la force de vaincre.

Des cancers qui sont des fœtus

Contrairement à ce que l'on croyait avant les travaux de nos savants, un cancer n'apparaît pas parce que son système immunitaire est déficient mais parce qu'il ne peut intervenir. L'équipe pasteurienne a montré, en effet, chez des souris cancéreuses que ce système était intact. A des souris porteuses de tératocarcinomes, ils ont injecté des microbes connus sous le nom de *Listeria monocytogènes*. Les défenses immunitaires de ces souris cancéreuses ont réagi contre l'infection aussi bien que chez les souris témoins. Ce qui prouve bien que les défenses immunitaires efficaces contre les maladies infectieuses sont « gelées » lorsqu'elles ont à lutter contre le cancer.

Une autre expérience confirme ce fait. Si l'on injecte des cellules de rate (l'organe et non l'animal) à des souris, ce mélange explosif crée une réaction inflammatoire qui se traduit par une migration massive de globules blancs vers le site de l'injection. Or, l'injection de cellules cancéreuses ne provoque rien.

Quelle est la substance anti-immunitaire sécrétée par les macrophages ? Au début l'équipe pasteurienne a cru redécouvrir une substance mise en évidence ces dernières années : l'alpha-fœtoprotéine. Celle-ci, comme la substance isolée par les Pasteuriens, a été mise en évidence chez le fœtus et dans les tératocarcinomes. Chez le fœtus, elle apparaît dans le premier tiers de la grossesse et diminue progressivement jusqu'à disparaître presque à la naissance. Or, un tératocarcinome, tumeur cancéreuse d'origine inconnue, qui se loge dans les testicules ou les ovaires, est en fait un mini-embryon cancérisé des pieds à la tête. Si bien qu'on trouve dans ces tumeurs un lacis d'os, de cœur, de cheveux, de foie, etc. Et on a montré que, là aussi, l'alpha-fœtoprotéine était sécrétée par les cellules hépatiques de la tumeur.

« Ce n'est pas de l'alpha-fœtoprotéine, nous a dit le Dr J.A. Gailard, membre de l'équipe pasteurienne victorieuse. Nous en sommes sûrs, car d'une part, notre substance n'a pas la même structure chimique que l'alpha-fœtoprotéine et d'autre part notre substance est sécrétée, non seulement par les tératocarcinomes, mais par presque toutes les tumeurs cancéreuses ».

L'organisme humain comporte des milliards de cellules en perpétuel renouvellement et dont certaines se multiplient à un rythme extrêmement rapide. Par conséquent, il n'est pas rare que des accidents dans les divisions cellulaires surviennent et donnent naissance à des cellules anormales potentiellement cancérogènes. Le Dr Good, de l'Université de Minnesota, affirme même : « Chaque semaine nous pouvons contracter le cancer et chaque semaine nous pouvons le rejeter ». Si nous le rejetons, c'est parce que les cellules tumorales sont éliminées par le système immunitaire avant qu'elles aient eu le temps de mettre en marche la machinerie sécrétrice de la substance anti-immunitaire.

Les greffes remises sur le tapis

Il va sans dire que la découverte de l'Institut Pasteur présente un immense intérêt thérapeutique. Puisque l'on connaît maintenant la substance qui déjoue les défenses immunitaires, cette « ruse » du cancer, il suffirait de mettre au point un antidote pour la contre-carrer. Et alors un grand pas vers la guérison du cancer serait fait. Dans le même ordre d'idées, cet antidote pourrait aussi servir de contraceptif, en empêchant la mère d'accepter l'embryon. En outre, cette découverte va permettre d'améliorer la technique des greffes. En effet, si les greffes ne prennent pas, c'est qu'elles sont soumises passivement à l'attaque des défenses immunitaires. L'injection de la substance armera donc la greffe contre ces défenses. Il ne faut tout de même pas exagérer l'optimisme, c'est en tout cas le conseil que donnent les savants de Pasteur, puisque estiment-ils « il est encore totalement impossible de prévoir quand, ou même si, cette découverte pourra directement ou indirectement apporter de nouvelles armes contre le cancer. »

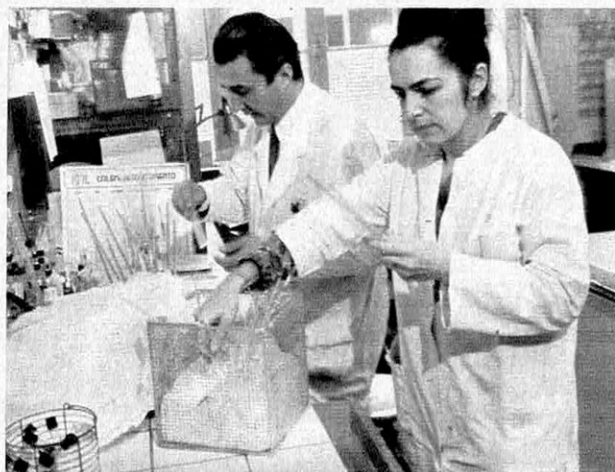
Pierre ANDÉOL ■

UNE ARME NOUVELLE CONTRE LES VIRUS

On a aussi trouvé à l'Institut Pasteur que le code génétique ne fonctionne pas exactement comme on le croit. Il aboutit ainsi à mettre au point un nouveau produit contre les maladies à virus. Faute d'argent, les essais attendent...

Dans un laboratoire vétuste de 5 m sur 6, enfoui dans les sous-sols de l'Institut Pasteur, un biologiste, le Dr Mirko Beljanski a mis au point un produit antiviral qui s'est montré actif à 100 % dans plusieurs maladies chez les animaux. Malheureusement, parce qu'il manque de crédits, de matériel et de place, le Dr Beljanski n'a pu encore l'essayer contre le cancer, si bien qu'aujourd'hui les recherches sont bloquées.

Cette découverte capitale, à l'heure où l'on manque cruellement d'antiviraux ayant fait leurs preuves, aurait dû normalement avoir toutes les priorités et soulever une vague d'enthousiasme. Malheureusement, malgré l'enjeu, les travaux du Dr Beljanski sont frappés d'ostracisme. A cela une raison : il passe pour un hérétique. C'est vrai ! Depuis 20 ans notre chercheur ose braver la science officielle et passer outre aux ordres de ses chefs. Ce qui l'a conduit notamment à réviser le mécanisme du code génétique, considéré encore aujourd'hui comme établi, et à choisir une voie personnelle, grâce à laquelle il a réussi à mettre au point son produit.



Le Dr Beljanski et sa femme.

Jean Marquis

De quoi s'agit-il ? Par code génétique on entend le mécanisme par lequel une cellule est capable, à partir de son « cerveau », le noyau, de fabriquer les éléments nécessaires à son entretien et à sa reproduction. Dans le noyau on trouve, en effet, des chromosomes dans lesquels sont logés de grosses molécules d'acide désoxyribonucléique (ou ADN) constituées d'une double chaîne enroulée en spirale.

Si on regarde de plus près, on voit sur chacune des chaînes, une suite linéaire de nucléotides constitués chacun d'un acide phosphorique, d'un sucre (le désoxyribose) et d'une base azotée purique (adénine, guanine) ou pyrimidique (cytosine, thymine). Cet alignement de nucléotides est le plan, écrit en code, de tout le patrimoine génétique. Autrement dit, lorsque le plan sort des « cartons » toute la machinerie cellulaire se met en marche afin de fabriquer les « pierres » nécessaires à l'entretien et à la reproduction des cellules. Ces « pierres » sont entre autres, les protéines, mais aussi les molécules d'acide désoxyribonucléique, d'acide ribonucléique (ou ARN), etc.

Le mécanisme par lequel les protéines sont

fabriquées a été élucidé, entre autres, par les Pr. Lwoff, Jacob et Monod, prix Nobel 1965. Résumons-le ! L'information portée par l'ADN est transférée sur un moule complémentaire, l'ARN messenger, synthétisé à partir des nucléotides libres dans le noyau et à l'aide d'une enzyme, l'ARN polymérase. Cet ARN messenger est, lui aussi, une suite de nucléotides en tout point semblables à ceux de l'ADN sauf que le sucre est un ribose et la thymine est remplacée par une autre base pyrimidique, l'uracile. Cette chaîne d'ARN messenger est simple. Normalement, elle devrait être double comme la molécule d'ADN sur laquelle elle s'est calquée. Eh bien non ! A cela une raison : seule une chaîne de la molécule d'ADN sert de matrice à l'édification de l'ARN messenger.

Maintenant tout va se dérouler comme dans un dessin animé. L'ARN messenger, synthétisé dans le noyau, franchit la barrière qui le sépare du cytoplasme. Là, un traducteur, le ribosome, se charge de déchiffrer son message. Celui-ci est écrit avec des « mots » de trois lettres dont chacune correspond à l'initiale d'une base azotée. Comme chaque « mot » est le code d'un acide aminé, une « phrase » correspond au plan d'une protéine, qui n'est autre qu'une suite d'acides aminés.

Des ARN mystérieux

Comment se fait la lecture ? L'ARN messenger défile comme une bande magnétique dans le ribosome, si bien qu'une ritournelle de mots se fait entendre. Bien sûr, il faut appartenir à la famille des acides aminés pour en comprendre la musique. Eux seuls, savent qu'on épelle leur nom. Comme ils sont alors en liberté dans le cytoplasme, comme dans une cour de récréation, des « pions », les ARN de transfert en saisissent chacun un, qu'ils mettent en rang devant le « professeur » ribosome ; ainsi alignés à la queue leu leu, les acides aminés constituent la molécule de protéine.

Si l'on regarde de haut le processus de cette synthèse, on voit que l'ADN est un roi détenteur des secrets de la vie, alors que les ARN de transfert, l'ARN messenger, les ribosomes sont ses serviteurs.

Le royaume de la cellule compte parmi ses ennemis les plus redoutables, les virus. Ceux-ci appartiennent à deux clans : les virus à ARN et les virus à ADN. Ce sont des êtres extrêmement frustes constitués seulement d'une coque de protéine et d'un acide nucléique, l'ARN ou l'ADN. Livrés à eux-mêmes, les virus sont incapables de se reproduire. L'attaque des cellules est vitale pour eux, car là ils s'installent aux commandes de la cellule, afin d'assurer leur reproduction.

Lorsqu'il y a assaut d'une cellule, les virus percent la muraille cellulaire en injectant leur acide nucléique. Si celui-ci est un ADN, on a, par le même processus que celui décrit précé-

demment, un ARN messenger qui est synthétisé et des protéines virales qui sont fabriquées. L'ADN de la cellule accepte donc comme un égal l'ADN viral. Son prestige en prend certes un coup, mais il n'est tout de même pas détrôné.

Au contraire, s'il s'agit d'un virus à ARN, on pensait, il y a quelques années, que celui-ci était lu directement comme un ARN messenger.

Or, en 1970, un chercheur américain, le Dr Howard Temin, démontre que l'ARN viral n'est pas lu comme tel, mais est transcrit en ADN à l'aide d'une enzyme la transcriptase inverse, puis intégré sous cette forme à l'ADN de la cellule hôte. C'est comme si un clochard avait réussi à se faire admettre à la table de Louis XIV. Avec cette découverte, une première fissure, à ce que l'on tenait alors pour le « dogme central », était ouverte, à savoir que l'information passe de l'ADN à l'ARN mais ne va jamais dans l'autre sens. Considéré comme un cas particulier, le travail de Temin n'ébranla pas trop le dogme central.

La brèche entreprise dans la théorie semblait profonde et le Dr Beljanski s'y est engagé. Au terme de nombreuses années de recherche, il en est donc arrivé à proposer une modification assez profonde de la théorie admise jusqu'ici.

Selon cette théorie tous les ARN, qu'ils soient messagers, de transfert ou contenus dans le ribosome, sont synthétisés par une enzyme l'ARN polymérase à partir de la matrice d'ADN cellulaire et, de ce fait, ils en sont le moule.

Or, chez des *E. Coli* résistantes à la showdomycine (antibiotique isolé par les Japonais à partir d'un champignon), le Dr Beljanski remarque que les ARN ribosomaux ont subi de profondes modifications. Ils ont deux fois plus de bases puriques que pyrimidiques, alors que l'ADN en a autant. C'est donc la preuve que les ARN ribosomaux ne sont pas copiés sur le modèle de l'ADN de la bactérie. Apprenant ces résultats pour le moins étonnants, les défenseurs du dogme ont manifesté promptement leur scepticisme. Impossible ! ont-ils dit, sans pourtant apporter la preuve du contraire.

Le Dr Beljanski poursuit ses observations : il aperçoit, accolés sur l'ADN d'*E. Coli*, de petits ARN, et ceci aussi bien chez les bactéries sauvages, c'est-à-dire normales, que chez les bactéries résistantes à la showdomycine. Cette observation a été confirmée depuis par de nombreux chercheurs américains (1). Particularité étrange, ces petits ARN sont transcrits parfois en ADN et viennent s'intégrer dans le chromosome bactérien. Donc, ce que le Pr. Temin avait constaté chez les virus à ARN était aussi visible dans la cellule. Cette fois, le « dogme central » tremblait sur son socle.

Ces ARN, appelés amorceurs, ont un rôle

(1) R. Scheckmann, lab. de biochimie, Univ. Stanford (Calif.) ; H. S. Rosenkranz, lab. de microbiologie, Univ. de Columbia (New York) ; R. Fox, fac. de médecine, Univ. San Diego (Calif.).

très troublant. Lors des divisions bactériennes, l'ADN donne naissance à des copies qui vont peupler les cellules filles. Et ces copies sont fabriquées à l'aide d'une enzyme, l'ADN polymérase. « Non ! dit le Dr Beljanski, l'enzyme seule est insuffisante. La réplication de l'ADN ne peut se faire que si on ajoute des ARN amorceurs. » Il le prouve, en mettant en présence « in vitro » un ADN de bactérie avec de l'ADN polymérase. Rien ne se produit. Par contre la réplication de l'ADN s'effectue lorsqu'il y ajoute les ARN amorceurs. Ce fait a été confirmé, cette fois « in vivo », par le Dr Okazaki, chercheur à la Faculté des Sciences de Nagoya (Japon).

Des animaux guéris

D'où viennent ces ARN ? Leur composition particulière (deux fois plus de bases puriques que pyrimidiques) démontre à l'évidence qu'ils ne sont pas le moule de l'ADN du chromosome bactérien, comme on le croyait jusqu'ici. Notre savant émet l'hypothèse que ces ARN sont synthétisés dans la bactérie par une enzyme, la polynucléotide phosphorylase, et le démontre en reconstituant in vitro ces ARN amorceurs. Autre preuve ! Lorsqu'un ADN donne naissance à un ARN messenger, la synthèse de ce dernier est effectuée par une enzyme l'ARN polymérase. Or, l'on sait qu'un antibiotique, la rifampicine inhibe cette enzyme, si bien que la bactérie, incapable de catalyser son ARN messenger, meurt. Mais en présence de rifampicine, les ARN amorceurs sont malgré tout synthétisés.

En vingt années de travail sur le tas, le Dr Beljanski a montré qu'il existait sur l'ADN bactérien d'autres ARN, appelés transformants, qui transportent des informations génétiques. En effet, chez les bactéries sauvages, ces ARN transformants ne sont jamais expulsés, alors qu'ils le sont chez les bactéries résistantes à la showdomycine et, de ce fait, entraînent la résistance des autres bactéries. Il suffit de prélever ces ARN dans des bactéries sauvages et de les donner « à manger » à d'autres bactéries également sauvages. Toutes sont transformées. Explication, qui n'est encore qu'une hypothèse : chez les bactéries sauvages, les ARN transformants seraient synthétisés en très faible quantité et ne pourraient sortir de la bactérie. Tandis que chez les bactéries résistantes, ces ARN seraient synthétisés en très grande quantité et, de ce fait, expulsés. Ces ARN transformants ont été vus aussi chez les algues par M. Herdman, (Université de Liverpool, Angl.) et chez neurospora par E. L. Tatum, prix Nobel (Université Rockefeller, New York).

Les ARN expulsés pourraient-ils influencer la réplication des plasmides (petites molécules trouvées dans les bactéries qui ont le pouvoir de sécréter des enzymes anti-antibiotiques) et intervenir dans leur fonctionnement ? C'est ce que pense le Dr Beljanski.

Voyons ce qu'en pense le Dr Bouanchaud, chercheur à l'Institut Pasteur et spécialiste des plasmides : « Le drame de M. Beljanski est d'être un précurseur. Il est tellement loin des théories acceptées actuellement, qu'aucune équipe de chercheurs ne veut se lancer sur ses traces. Peut-être a-t-il raison, mais il faudrait que plusieurs équipes confirment ses théories. »

Le Dr Beljanski passe maintenant au domaine des applications pratiques. Il inocule les ARN transformants à des bactéries cancérogènes des végétaux, connues sous le nom d'*Agrobacterium tumefaciens*. Ces bactéries transformées sont injectées à des plants de datura, de petits pois, etc. Rien n'y fait. Les tumeurs n'apparaissent pas. Les bactéries ont perdu définitivement leur pouvoir pathogène. Paradoxalement, cette découverte n'a pas eu le retentissement qu'elle méritait, et n'a fait l'objet d'aucune application.

Le mécanisme de la guérison est maintenant en partie expliqué. Lorsque l'ARN transformant pénètre dans *A. tumefaciens*, il est transcrit par l'enzyme transcriptase inverse, en un petit ADN, qui s'intègre dans le chromosome de la bactérie : le pouvoir pathogène est alors réprimé sous l'action de l'ARN transformant.

Cet ARN, le Dr Beljanski a montré qu'il était le vrai responsable du cancer des plantes. Il l'a isolé de bactéries pathogènes *A. tumefaciens* et l'a injecté à des végétaux sains : ils ont développé un cancer. Mieux encore : l'ARN prélevé cette fois de bactéries non pathogènes a provoqué, là aussi, des tumeurs chez les végétaux.

L'ensemble de ces découvertes en chaîne ont finalement conduit le Dr Beljanski et ses collaborateurs à la mise au point d'un antiviral qui s'est montré actif chez les animaux, contre les virus du fibrome et de la vaccine. Cependant, le Dr Beljanski voudrait bien sûr le tester sur d'autres vins, notamment cancérogènes, mais il n'en a pas les moyens.

« Nous avons besoin de souris cancéreuses, nous dit Mme Beljanski, collaboratrice de son mari, mais où les mettre ? On ne peut tout de même pas les loger sur le palier ! » Le manque de place est patent : outre M. et Mme Beljanski, deux chercheurs, dont un stagiaire américain, et un français bénévole, le Dr M. Plawewski, partagent 30 m²...

Les recherches du Dr Beljanski intéressent vivement l'étranger ; le Japon et les Etats-Unis l'ont déjà invité à présenter son travail dans plusieurs colloques internationaux. En France, par contre, bien que toutes les expériences aient été refaites et confirmées par des chercheurs de divers pays, il règne un silence pesant.

Et pourtant, si le médicament antiviral est commercialisé, il est vraisemblable qu'il sortirait le vénérable Institut de ses difficultés. A moins qu'il ne fasse la fortune d'un laboratoire étranger...

Pierre ROSSION ■

EAU DE MER CONTRE LAVE: L'ÉQUIVALENT D'UNE BOMBE H!

*En perçant le mystère
de l'explosion
— un processus en chaîne
de transfert de chaleur —
deux savants ont prévenu
à temps une catastrophe.*

● La chute accidentelle dans l'eau de métal en fusion ou de gaz naturel liquéfié peut provoquer une explosion d'une violence inattendue. Deux groupes de chercheurs ont étudié les raisons d'un tel phénomène. Il se trouve que leurs découvertes ont un rapport avec les explosions volcaniques et mêmes certaines branches de l'astrophysique.

Que se passe-t-il lors du mélange de deux liquides si l'un est beaucoup plus chaud que l'autre? Si la différence de température est suffisamment importante, il peut en résulter une explosion d'une violence surprenante. Ce qui surprend dans une telle explosion, c'est non seulement son caractère inattendu, mais aussi le fait que sa violence dépasse souvent de beaucoup ce que prévoient les calculs élémentaires de la physique des mélanges.

On peut citer en exemple de ce phénomène, l'explosion qui eut lieu dans une fonderie à Québec, lorsque 45 kg d'acier en fusion tombèrent dans un bassin contenant de l'eau de refroidissement des hauts fourneaux. Bien que la quantité d'eau vaporisée fut estimée à seule-

ment 16 kg, l'explosion fendit un sol en béton de 50 cm d'épaisseur, brisa 6 000 carreaux et endommagea une chaufferie à 23 m de là. Un ouvrier fut tué et plusieurs autres blessés. Aux Etats-Unis, dans une usine de traitement de l'aluminium, une explosion blessant 46 ouvriers dont 6 grièvement et causant pour 100 000 dollars de dégâts matériels, a été attribuée au chargement dans un haut fourneau de déchets métalliques humides.

Deux groupes de chercheurs ont rendu compte récemment de leurs travaux sur les causes de ces explosions. L'un d'eux a travaillé au Culham Laboratory de l'United Kingdom Atomic Energy Authority dans le sud de l'Angleterre. Il est possible que certains travaux de ce groupe concernent les réacteurs nucléaires. On pense en effet que ces réacteurs pourraient être le siège de telles explosions si, lors d'un emballement accidentel amenant l'un d'eux à fonctionner très au-dessus du régime de sécurité, le matériau en fusion du cœur du réacteur entrerait en contact avec le liquide réfrigérant.

Le second groupe de chercheurs s'est trouvé confronté à un problème autrement plus urgent et dont la résolution a peut-être évité de justesse une explosion catastrophique. L'année dernière, une coulée de lave sous-marine issue du nouveau volcan de l'île de Heimaey menaçait de bloquer l'entrée du port de cette île. Afin d'éviter cette obstruction, une charge explosive d'une centaine de kilos devait être mise à feu près du front de la coulée pour ouvrir une brèche dans la croûte solide et permettre une entrée d'eau de mer. On escomptait que le refroidissement dû à l'entrée d'eau provoquerait

un épaississement de la lave en fusion qui, formant un tampon, arrêterait la coulée.

La veille du jour prévu pour la mise à feu, deux des chercheurs, Stirling Colgate du New Mexico Institute of Mining and Technology et Thorbjörn Sigurgeirsson de l'Université d'Islande, effectuèrent des calculs qui montrèrent que les effets de l'explosion pourraient dépasser ceux que l'on attendait. Ils craignaient que le processus qui avait entraîné les explosions rencontrées dans l'industrie par entrée en contact de métaux en fusion et d'eau ne se reproduise lors de la rencontre de l'eau de mer avec la lave en fusion. Alors qu'on attendait une explosion relativement faible, ils estimèrent que celle-ci pourrait être équivalente à 4 mégatonnes de TNT, soit une bombe H de bonne taille, et à la toute dernière minute, la mise à feu fut annulée.

Ces explosions de matériaux en fusion et d'eau ont un point commun avec celles à caractère chimique (TNT par exemple) : elles ne peuvent qu'être dues à la formation de gaz, ici de la vapeur. Mais dans une réaction chimique, la transformation d'un solide en vapeur est si rapide qu'il y a formation d'une onde de choc. Il est difficile, par contre, d'expliquer l'explosion provoquée par la rencontre de matériaux en fusion et d'eau car on s'attend ici à une vaporisation relativement lente — certainement moins rapide que la formation de gaz dans une réaction chimique, et trop lente en tout cas pour donner naissance à une onde de choc qui rende compte de la violence de l'explosion.

Les deux groupes de chercheurs expliquent le phénomène comme suit. Le mélange de deux liquides dont l'un est porté à une température très supérieure à celle de l'autre, déclenche une réaction auto-entretenue ou réaction en chaîne. Prenons le cas de la lave en fusion et de l'eau de mer. Au contact initial avec la lave, une petite partie de l'eau se transforme en une bulle de vapeur à haute pression. Cette bulle agite la lave et l'amène à entrer un peu plus en contact avec l'eau qui se vaporise encore plus et ainsi de suite.

Les calculs très complexes exigent la connaissance des divers types de turbulences qui peuvent prendre naissance à l'interface de deux liquides de nature très différente.

Mais on peut voir aussi dans ce phénomène un moyen très efficace, et très rapide, d'échange de chaleur entre un liquide chaud et un liquide froid dans le but de vaporiser ce dernier. Il apparaît ainsi qu'une grande quantité d'énergie potentielle est contenue dans un métal ou une roche en fusion, prêts à être utilisés selon le mécanisme ci-dessus. A titre d'exemple, l'énergie libérée par une lave volcanique à une température donnée de 1 000° refroidie jusqu'à 100° est équivalente à 50 % de l'énergie libérée par le même poids d'un explosif puissant. L'équipe de Culham donne une description

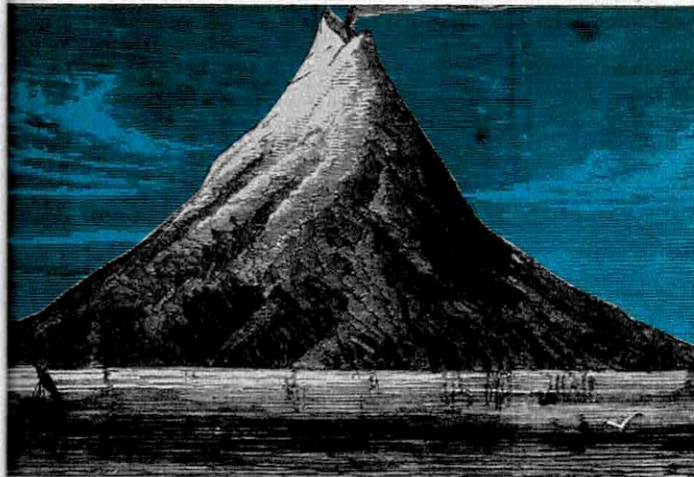
très détaillée de ce processus dans une série d'articles de la revue « Nature ». Lors de la phase d'expansion de la bulle dans le liquide froid, le gaz de celle-ci se recondense et la bulle se contracte. Pendant la contraction, le liquide froid situé juste à l'extérieur de la bulle est chassé vers le liquide chaud. Les chercheurs pensent que l'énergie du jet froid est suffisante pour le faire pénétrer dans le liquide chaud.

Ce jet qui pénètre dans le liquide chaud et s'y fragmente en gouttelettes accroît fortement la surface de contact entre les deux liquides. Il en résulte une augmentation du transfert de chaleur qui entraîne la production d'un plus grand nombre de bulles. Le processus qui se poursuit par répétition de ce cycle microscopique réalise un transfert de chaleur très rapide vers le liquide le plus froid. La réaction exponentielle entre les deux liquides provoque une puissante explosion.

Il semble que nous ayons enfin l'explication d'un nombre considérable d'explosions mystérieuses survenues dans l'industrie, dont l'une mémorable au siècle dernier dans une fonderie des USA, lors de la mise en service du procédé Bessemer de production d'acier. On suppose qu'un ouvrier négligeant renversa deux tonnes de métal en fusion dans une fosse contenant de l'eau. Un sénateur des Etats-Unis fut violemment jeté au sol, la personne qui avait obtenu la licence d'exploitation fut projetée jusqu'à l'entrée et une autre dans un tas de déchets métalliques. Le gaz naturel liquéfié figure aussi sur la liste des liquides qui présentent un danger potentiel s'ils entrent au contact de l'eau, bien que ce soit ici le gaz liquéfié le liquide froid et l'eau à la température ambiante le liquide le plus chaud. L'utilisation de plus en plus large du gaz liquéfié et son transport par tankers transocéaniques rendent essentielle la connaissance des risques que ces opérations présentent.

Les explosions volcaniques

La volcanologie va aussi bénéficier de ces nouvelles recherches. Lorsque l'île de Surtey émergea de la mer au large de l'Islande, une série d'explosions accompagna le phénomène jusqu'à ce qu'une croûte solide de roches volcaniques suffisamment dures pour résister à l'érosion des vagues se fut formée autour de l'île. Les explosions cessèrent quand la lave en fusion fut isolée de l'eau de mer. Cependant, toutes les éruptions volcaniques sous-marines ne s'accompagnent pas d'explosions. Les professeurs R.S. Peckover, D.J. Buchaman et D.E.T.F. Ashby de l'équipe de Culham ont montré que si la hauteur d'eau au-dessus de la lave est supérieure à quelques centaines de mètres, la pression ralentit l'interaction entre les



200 mégatonnes ! C'est la puissance estimée de l'explosion qui détruisit en 1883 le volcan de Perbuatan dans l'île de Krakatoa, en Indonésie. Une puissance 15 000 fois supérieure à celle de la bombe d'Hiroshima et encore 4 fois supérieure à celle des bombes H actuelles les plus puissantes ! La gravure du bas montre l'état initial de l'île. La gravure du haut fut réalisée d'après une photographie prise quelques instants après l'explosion et souligne encore l'analogie avec les effets d'une bombe atomique : le cône du volcan a été littéralement « soufflé » et le nuage ressemble fort à certains « champignons » de triste mémoire.

deux liquides à tel point que les explosions sont empêchées.

Plus récemment, l'équipe de Culham a appliqué cette théorie à l'astrophysique et en particulier à l'hypothèse de la rencontre dans l'espace de nuages de matière et d'anti-matière. Mais ce problème est encore purement théorique, aucun astronome n'ayant à ce jour apporté la preuve de l'existence d'objets cosmiques — étoiles, masses gazeuses ou galaxies — formés d'anti-matière. Beaucoup présumant d'ailleurs que l'univers s'annéantirait s'il y avait en présence autant de matière que d'anti-matière. En fait, le problème est que matière et anti-matière ne coexistent pas aisément, même en théorie. Leur rencontre entraîne un processus d'annihilation, les atomes de matière et les atomes d'anti-matière s'appariant et s'annihilant avec émission d'énergie rayonnée. Si les quantités de matière et d'anti-matière sont identiques, on imagine plus aisément un univers d'anti-matière séparé de l'univers de matière, plutôt qu'un univers constitué du mélange intime des deux. L'équipe de Culham a cependant cherché à savoir ce qu'il arriverait si un nuage de matière entraînait en collision avec un nuage d'anti-matière. Comme dans le cas de la lave et de l'eau de mer, on suppose qu'initialement une bulle se formerait à l'interface, bulle formée ici des radiations émises à l'annihilation. Le déroulement serait ensuite analogue à celui rencontré dans l'interaction d'un liquide chaud et d'un liquide froid et il conduirait rapidement à la formation d'un mélange explosif.

Krakatoa : une explosion de 200 mégatonnes

Les plus puissantes explosions connues que l'on puisse attribuer à de telles réactions sont encore les explosions volcaniques. Colgate et Sigurgeirsson pensent que l'explosion d'une puissance extraordinaire qui en 1883 souffla dans l'atmosphère la majeure partie de l'île de Krakatoa, ne peut s'expliquer que par un processus exceptionnel, et là encore on suppose une réaction en chaîne entre lave et eau de mer. Ces auteurs estiment que la plupart des explosions volcaniques ont une puissance équivalente à celle de 10 à 100 tonnes d'explosif puissant et pouvant occasionnellement atteindre 1 000 tonnes. Mais l'explosion de Krakatoa qui projeta suffisamment de poussière dans la stratosphère pour que l'effet en soit visible au coucher du soleil dans le monde entier et pendant plusieurs années, a été estimée d'une puissance équivalente à 200 mégatonnes de TNT. On ne peut qu'être soulagé en pensant que le même processus aurait pu être déclenché par la percée de la coulée de lave qui bloque le port de Heimaey.

Edward PHILLIPS ■

Les MIRV relancent la course aux armements jusqu'à l'an 2000

Un chercheur du SIPRI a mis au point une méthode qui permet enfin de savoir qui des Russes ou des Américains possède la plus grande « capacité de mort ».

Au terme de l'accord intérimaire SALT I de 5 ans qui doit s'achever en 1977, le nombre des missiles américains a été limité à 1710, et à 2075 pour les Soviétiques. Aucune mention n'était faite des MIRV, ces charges nucléaires multiples qui dotent les missiles américains et soviétiques en remplacement des charges uniques. Un avantage numérique avait été concédé aux Soviétiques parce qu'à l'époque ils ne possédaient pas encore de MIRV. Mais depuis l'été 1972, c'est chose faite. Selon les projections des experts, en 1980, grâce aux MIRV, les Etats-Unis disposeraient de 10 000 charges nucléaires contre 17 000 pour les Soviétiques, qui viennent de développer un nouveau missile « lourd ». Cela a permis au ministre de la Défense américain, James Schlesinger, au Sénat américain, de déclarer qu'en 1975 certainement « allait commencer le développement de leur force offensive qui promet d'être le plus spectaculaire de toute l'histoire de l'arme stratégique nucléaire ».

Le récent lancement d'un Minuteman depuis un avion par les Américains, va encore compliquer le comptage des forces nucléaires par les satellites de reconnaissance. L'arithmétique, 1 silo = 1 missile = 1 charge nucléaire, si commode alors pour la comparaison des forces n'est plus valable. En fait, tout le problème pour les Américains et les Soviétiques est, malgré les MIRV, de tenter de parvenir à un équilibre des forces en présence, malgré la disparité des caractéristiques techniques de leurs arsenaux nucléaires réciproques. Les Américains ont peu de missiles, mais dotés de MIRV précis (trois pour les Minuteman III, 10 pour les Po-

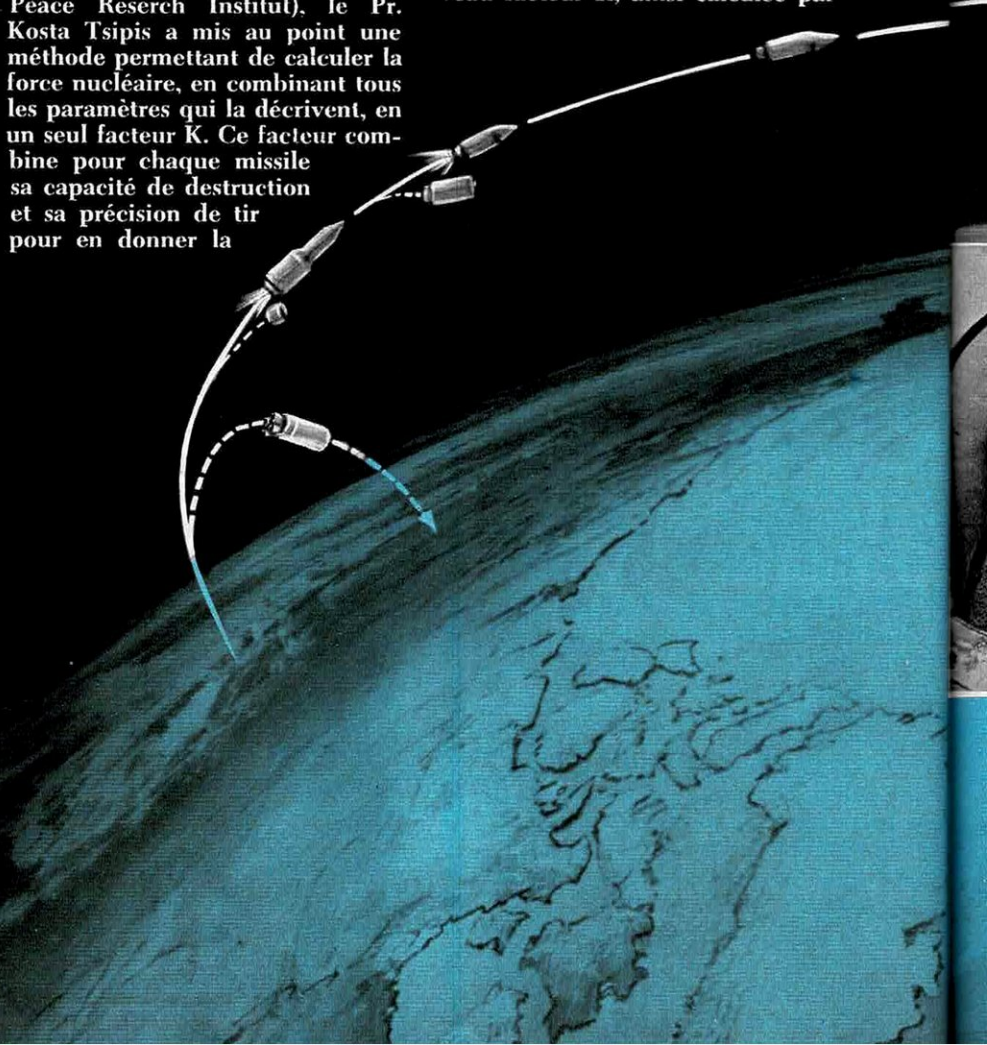
seidon et trois pour les Polaris), les Soviétiques ont plus de missiles plus gros, mais avec des charges nucléaires moins précises, bien qu'ils aient récemment essayé un missile SSN-8 de 9 000 km de portée. Il est donc difficile d'établir une comparaison des forces nucléaires des deux pays. C'est un peu comme si l'on comparait des choux et des carottes.

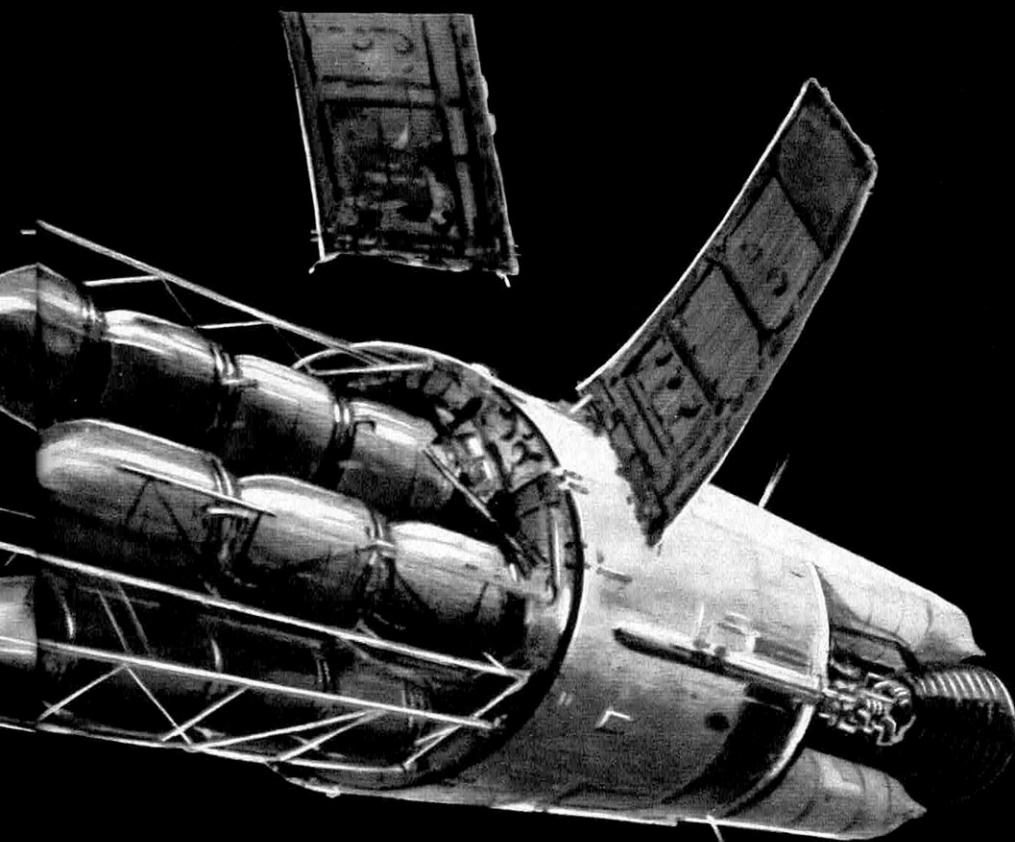
Tout récemment, un chercheur du SIPRI (Stockholm International Peace Research Institut), le Pr. Kosta Tsipis a mis au point une méthode permettant de calculer la force nucléaire, en combinant tous les paramètres qui la décrivent, en un seul facteur K. Ce facteur combine pour chaque missile sa capacité de destruction et sa précision de tir pour en donner la

« capacité de mort ». Plus la précision du missile est grande, plus la charge nucléaire est puissante, plus le facteur K est important. La formule montre que K s'accroît beaucoup plus rapidement lorsqu'on augmente la précision que lorsqu'on augmente la puissance de la charge nucléaire. En multipliant le facteur K trouvé pour chaque missile, par le nombre total de charges nucléaires N, il devient possible de comparer qui a l'avantage nucléaire en capacité de destruction. Avec 1710 missiles, les Américains ont un « KN » de 21 768. Avec leurs

2 075 missiles, celui des Soviétiques n'atteint que 3 864. L'avantage va aux Américains.

On peut également évaluer le facteur K nécessaire pour chaque charge nucléaire afin de détruire au sol un silo « durci » de missile adverse contre les attaques nucléaires avec 97 % de chances de réussite. La multiplication du nouveau facteur K, ainsi calculée par



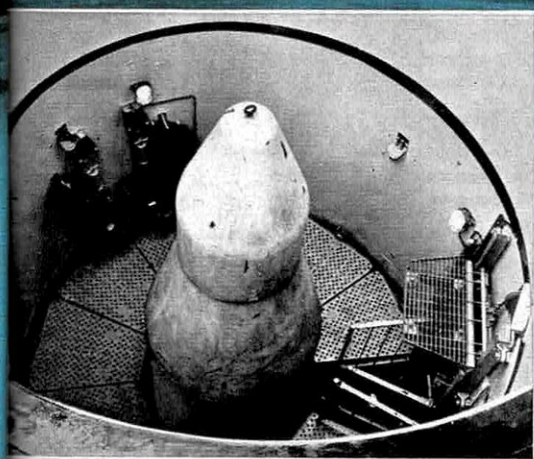


le nombre total des silos, donne la puissance nucléaire « KS » nécessaire à détruire, lors d'une première attaque, toute la puissance nucléaire de l'adversaire avant qu'il n'ait pu s'en servir. Le Pr. Tsipis trouve qu'il faut 82 080 « KS » pour détruire les 10 054 silos US, et 40 000 « KS » pour détruire les 1 500 silos soviétiques. Là encore, dans le cas d'une première Attaque, les Américains ont l'avantage sur les Soviétiques.

Lorsque les Etats-Unis auront mis au point les MARV, ces charges nucléaires manœuvrables sur leurs cibles, et accru la précision de leurs missiles, le « KN » de l'arsenal US sera 200 fois plus important que celui des Soviétiques qui auront alors déployé leurs MIRV. Les Américains disposeront de 100 fois la force nécessaire pour détruire tous les silos soviétiques. Ce déséquilibre en faveur des U.S.A. peut évidemment inciter les Soviétiques à vouloir chercher à combler leur désavantage, en déployant des MARV après des MIRV.

Il existe cependant une chance de parvenir à une parité des « KN » de deux pays vers 1980. Ce serait selon le Pr. Tsipis, de laisser les Soviétiques déployer leurs MIRV mais que les Américains ne mettent pas leurs MARV au point, comme ils en ont l'intention. Une telle occasion historique ne se reproduirait alors pas de sitôt, pour arrêter la course aux armements. Sinon elle durera jusqu'à l'an 2000...

**Jean-René
GERMAIN ■**



Les MIRV qui sont installés sur le Minuteman III (photo ci-dessus) délivrent trois charges nucléaires de 5 mégatonnes chacune. Le missile Poséidon en a 13. Les MIRV ont été développés d'après l'étage supérieur "Transtage" (notre dessin) mis au point en 1966 pour la fusée Titan III.



LÉONARD DE VINCI: UN MÉCANICIEN MODERNE

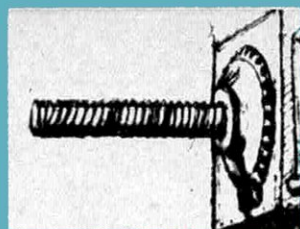
Peintre, écrivain, musicien, architecte, physicien, il fut peut-être avant tout ingénieur. On découvre aujourd'hui, grâce à un manuscrit récemment retrouvé, que cet esprit universel de la Renaissance avait pressenti ce qu'on appelle aujourd'hui : « La théorie moderne des mécanismes ».

De Léonard l'artiste, on ne possède finalement qu'une dizaine de peintures et quelques centaines de dessins indiscutablement de sa main. De Léonard le technicien, ce sont des milliers de feuillets, de plans, de croquis qui témoignent de sa curiosité pour tout ce qu'on appelle aujourd'hui « les sciences de l'ingénieur ». Redécouverts en 1965 à la bibliothèque nationale espagnole, deux volumes de notes contenant plus de 700 pages de manuscrits viennent enrichir cette œuvre remarquable. Désignés sous le nom de Codex Madrid I et II, ils viennent d'être intégralement publiés en fac-similé par les Editions Mac Graw Hill. Au même moment paraît un nouvel ouvrage sur Léonard de Vinci réalisé par les spécialistes à la lumière de cette récente découverte. Publié en plusieurs langues, il est édité en français chez Robert Laffont.

Alors que le Codex Madrid II traite de différents sujets tels que les fortifications ou l'architecture, avec notamment de nombreuses notes sur la statue équestre géante de Milan, le premier volume est presque exclusivement consacré à la mécanique. Bien que ce ne soit pas l'ouvrage aujourd'hui perdu, intitulé « Eléments de machines » auquel Léonard fait souvent allusion, il semble qu'il relève des mêmes préoccupations.

Adoptant une attitude étrangement moderne, le génial Florentin s'intéresse davantage à la fonction des différents organes qu'au fonctionnement de machines complètes que d'ailleurs le niveau technique de l'époque ne nécessitait souvent pas. Ainsi, de nombreux mécanismes décrits par Léonard ne trouvèrent leur application qu'avec l'invention de la machine à vapeur ou du moteur à explosion. Il écrit d'ailleurs, avec une remarquable clairvoyance : « Le livre de la science des machines vient avant le livre de leurs applications ».

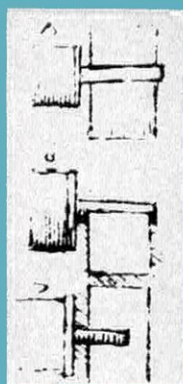
Deux reproches ont souvent été exprimés au sujet de l'œuvre technique de Léonard. D'une part peu d'idées lui sont propres et bien des mécanismes qu'il décrit étaient déjà connus des Grecs anciens, d'autre part, ses machines n'étaient pas réalisables à part peut-être les moulins à eau et les appareils destinés au travail du textile. En fait, on voit que l'originalité de Léonard consiste en une extraordinaire vision analytique de la mécanique, annonçant plusieurs siècles auparavant les théoriciens du XIX^e siècle. Au milieu des artisans de son époque, aussi habiles soient-ils, n'énonçait-il pas : « La mécanique est le paradis des sciences mathématiques car, par elle, on en arrive au fruit mathématique ».



1 - Vis



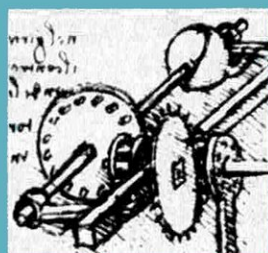
2 - Clavettes



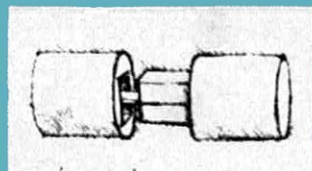
4 - Roulements et paliers



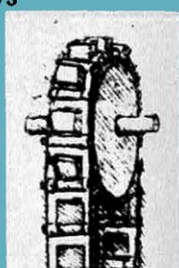
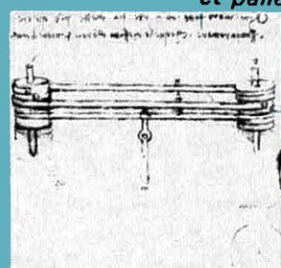
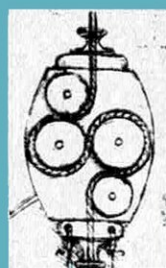
3 - Rivets



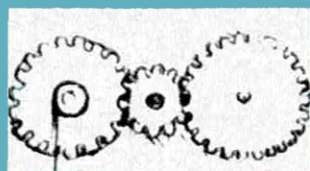
5 - Tourillons, axes, arbres



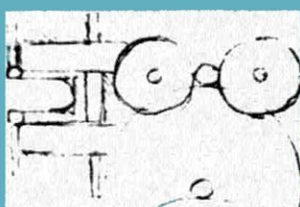
6 - Accouplements



7 - Cordes, courroies et chaînes



9 - Roues dentées et à chaînes



8 - Roues de friction



10 - Roues volantes



13 - Pistons et presse-étoupes



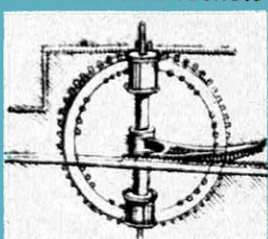
12 - Roues à rochets



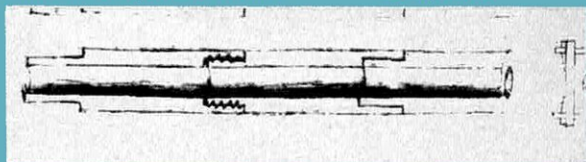
14 - Freins et disques à freins



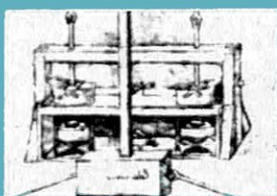
11 - Leviers, manivelles et bielles



15 - Mécanismes d'embrayage



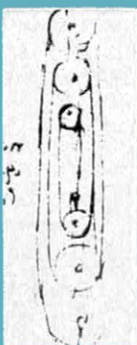
16 - Tuyaux



17 - Cylindres à vapeur et pistons



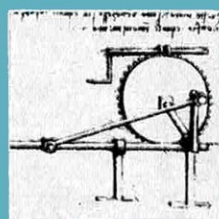
21 - Cames



22 - Poulies et transmissions par courroies



18 - Robinets et soupapes

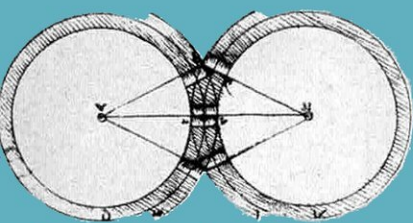


20 - Traverses en croix et glissières



19 - Ressorts

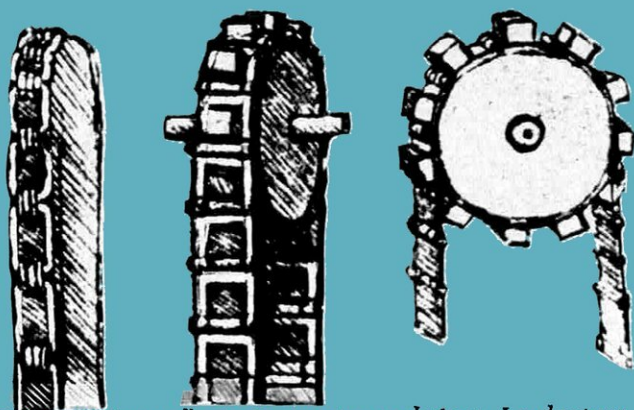
Cette liste des 22 éléments constitutifs des machines fut établie au XIX^e siècle par l'Allemand Franz Reuleaux, considéré comme le père de la théorie moderne des mécanismes. Les dessins de Léonard montrent qu'à une exception près, le rivet, il avait étudié et analysé tous ces éléments, il y a près de 500 ans.



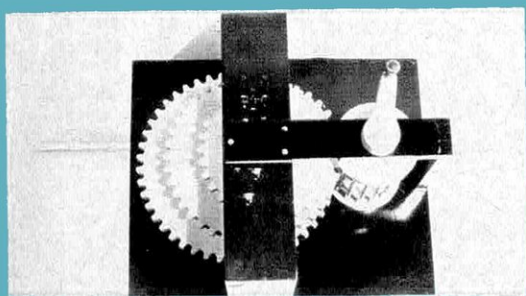
Dans cette étude systématique des « éléments des machines », Léonard s'intéresse en premier lieu à la transmission et

la transformation des mouvements. Dans chaque cas il s'efforce de proposer plusieurs solutions et de définir leurs avantages et leurs inconvénients. Il s'attarde ainsi longuement sur les différents systèmes d'engrenages, les associations de vis sans fin et de roues dentées, les chaînes, les courroies...

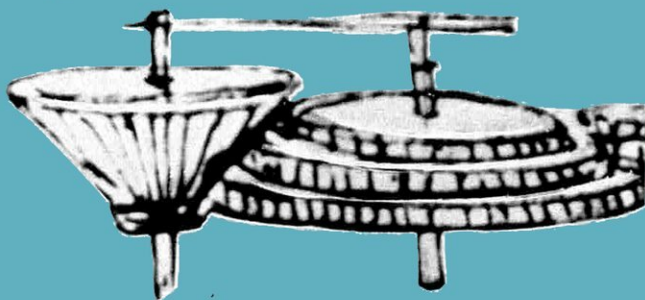
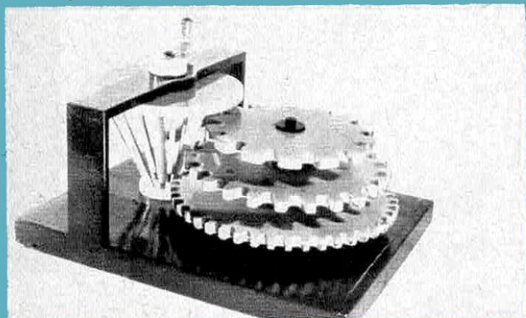
Deux des maquettes exposées à Amboise et les dessins de Léonard qui leur ont servi de modèle. Les deux systèmes proposés permettent d'obtenir trois



Deux systèmes d'entraînement par chaînes. La denture carrée de l'engrenage en rend le fonctionnement impossible. C'est pourtant le même que l'on retrouve sur une dessin de bicyclette retrouvé au verso d'un feuillet écrit par Léonard. De nombreux experts pensent qu'il s'agit d'un faux : ce dessin aurait été fait à la fin du siècle dernier.

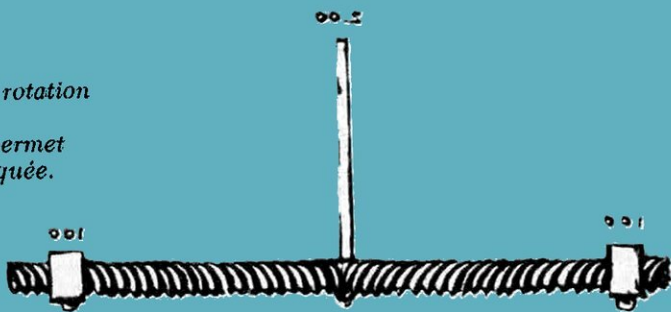
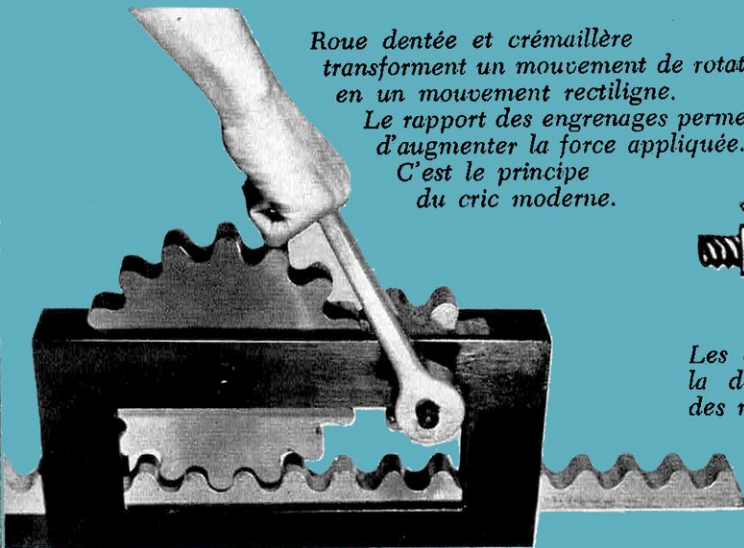


vitesses différentes à partir d'un mouvement unique et rappellent de fort près les boîtes de vitesses de nos

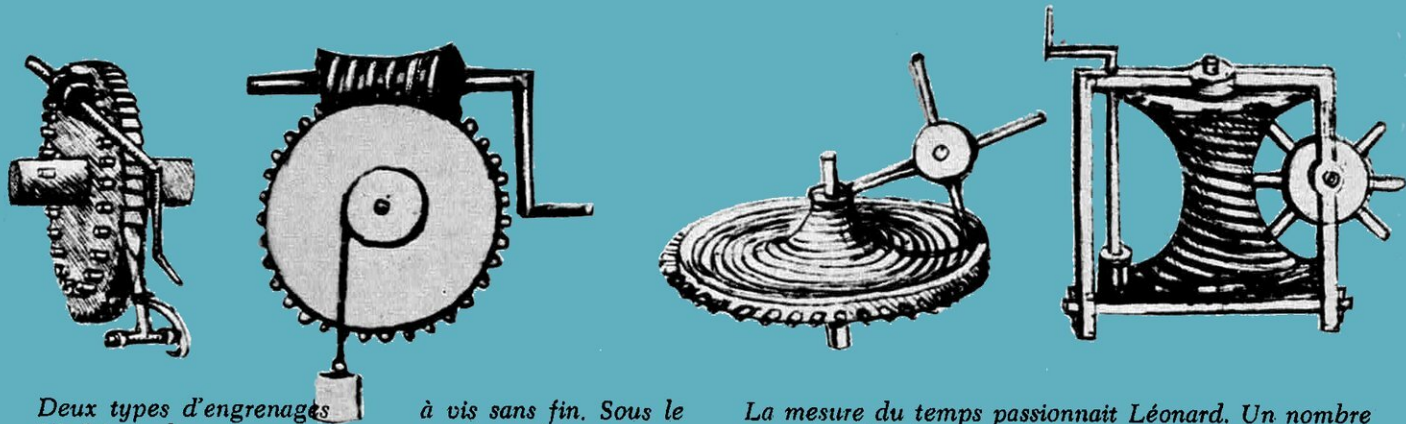


voitures. Dans le premier, le pignon est cylindrique et les trois roues dentées sont désaxées. Dans le deuxième, au contraire, elles comportent un axe unique mais sont entraînées par un pignon conique.

Roue dentée et crémaillère transforment un mouvement de rotation en un mouvement rectiligne. Le rapport des engrenages permet d'augmenter la force appliquée. C'est le principe du cric moderne.

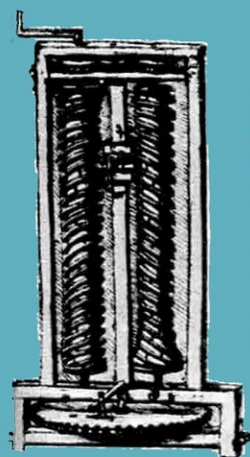


Les explications données sous ce dessin témoignent de la double préoccupation de Léonard, la transmission des mouvements et celle des forces : « Quand on tourne la vis inversée, soit à l'envers soit autrement, ses écrous auront pareillement des mouvements contraires ou autres. Si... on maintient un de ces écrous, le mouvement de l'autre écrou sera le double du premier à la fois en longueur et en force. »

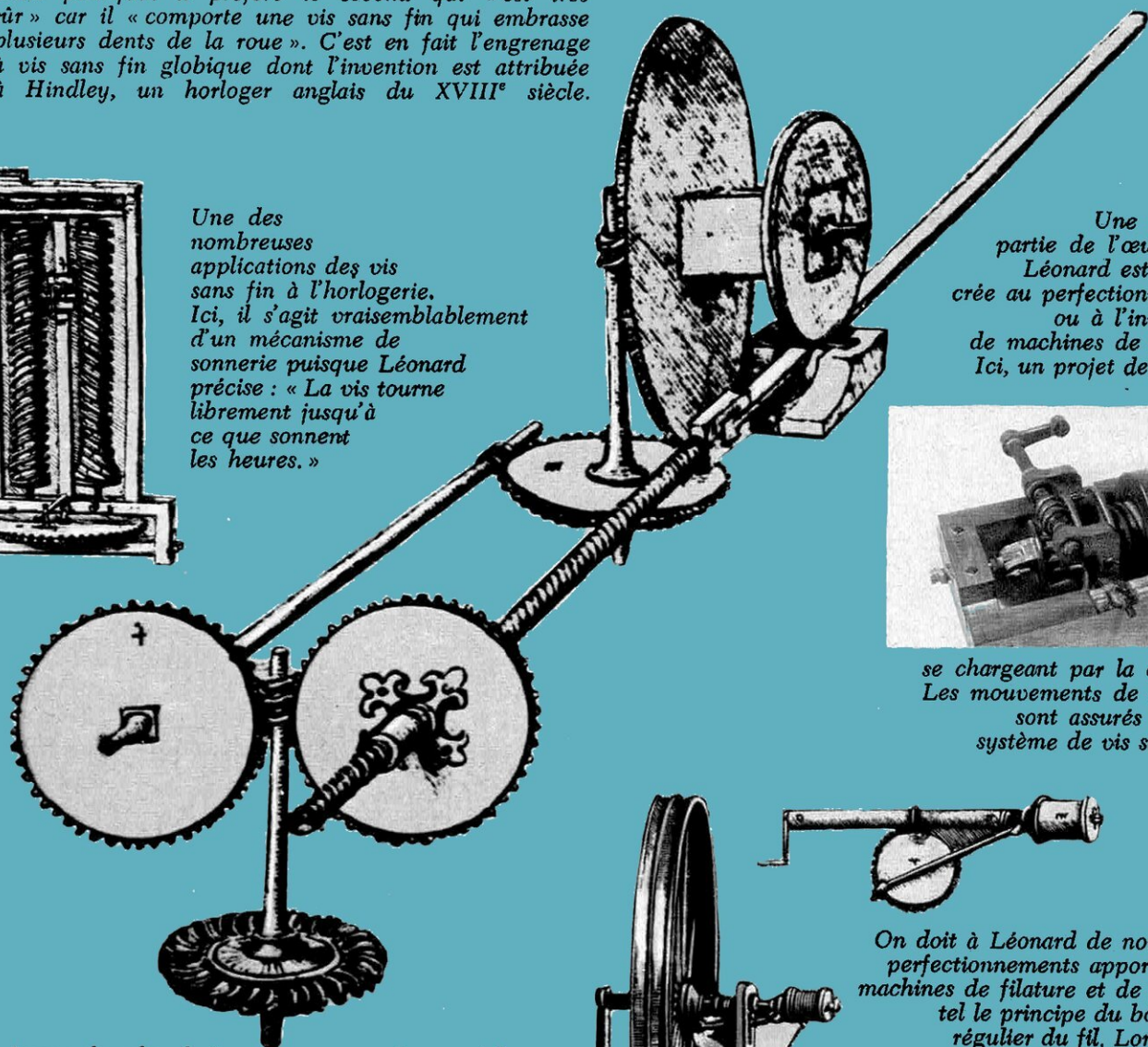


Deux types d'engrenages à vis sans fin. Sous le 1^{er} Léonard remarque : « Si tu fais une vis qui n'embrasse qu'une seule dent de la roue à la fois, il faudra ajouter un rochet afin d'éviter le renversement de marche de la roue au cas où une dent casserait. » C'est pourquoi il préfère le second qui « est très sûr » car il « comporte une vis sans fin qui embrasse plusieurs dents de la roue ». C'est en fait l'engrenage à vis sans fin globique dont l'invention est attribuée à Hindley, un horloger anglais du XVIII^e siècle.

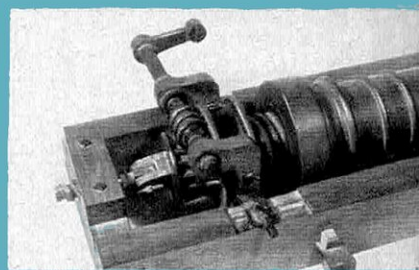
La mesure du temps passionnait Léonard. Un nombre considérable de ses croquis traitent de mécanismes d'horlogerie. Ici, deux applications d'un même principe. Hélas, encore une fois, la technologie de l'époque ne permettait pas de telles réalisations.



Une des nombreuses applications des vis sans fin à l'horlogerie. Ici, il s'agit vraisemblablement d'un mécanisme de sonnerie puisque Léonard précise : « La vis tourne librement jusqu'à ce que sonnent les heures. »

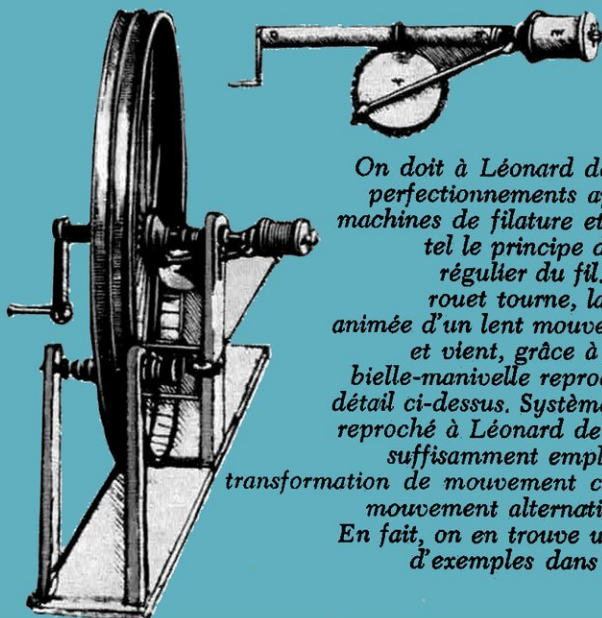


Une grande partie de l'œuvre de Léonard est consacrée au perfectionnement ou à l'invention de machines de guerre. Ici, un projet de canon.

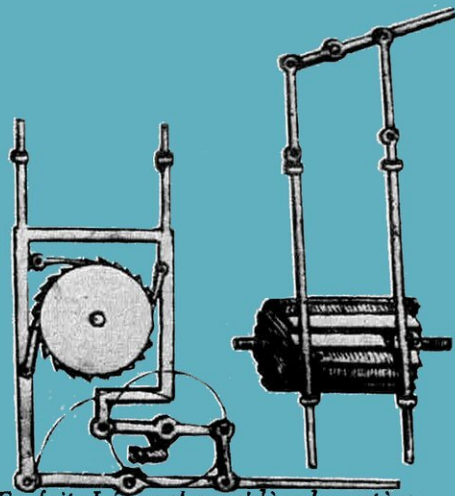


se chargeant par la culasse. Les mouvements de celle-ci sont assurés par un système de vis sans fin.

Léonard recherchait constamment le degré maximum d'automatisation. Il s'agit ici d'une machine destinée à étirer et profiler des barres de section constante en vue de la fabrication de canons. Une turbine hydraulique entraîne deux axes qui assurent, l'un le mouvement de rotation du galet, l'autre le mouvement de translation de la pièce à usiner. Sur la même feuille, on trouve le calcul précis du nombre de dents des différentes roues pour assurer la coordination correcte des deux mouvements.

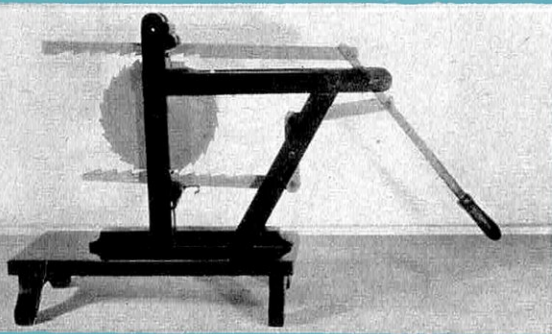
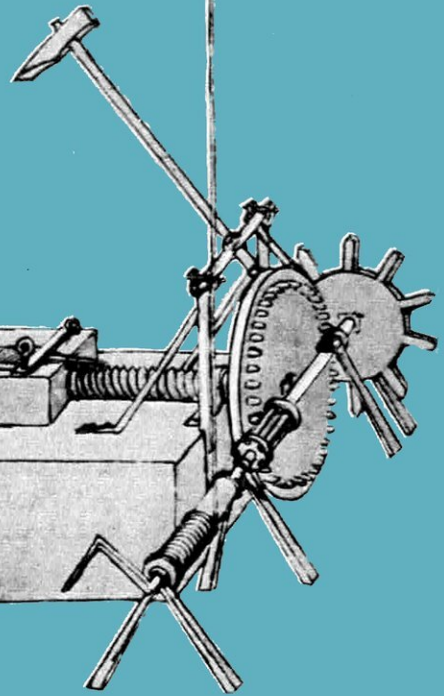


On doit à Léonard de nombreux perfectionnements apportés aux machines de filature et de tissage, tel le principe du bobinage régulier du fil. Lorsque le rouet tourne, la bobine est animée d'un lent mouvement de va et vient, grâce à un système bielle-manivelle reproduit dans le détail ci-dessus. Système que l'on a reproché à Léonard de n'avoir pas suffisamment employé pour la transformation de mouvement circulaire en mouvement alternatif rectiligne. En fait, on en trouve une centaine d'exemples dans son œuvre.

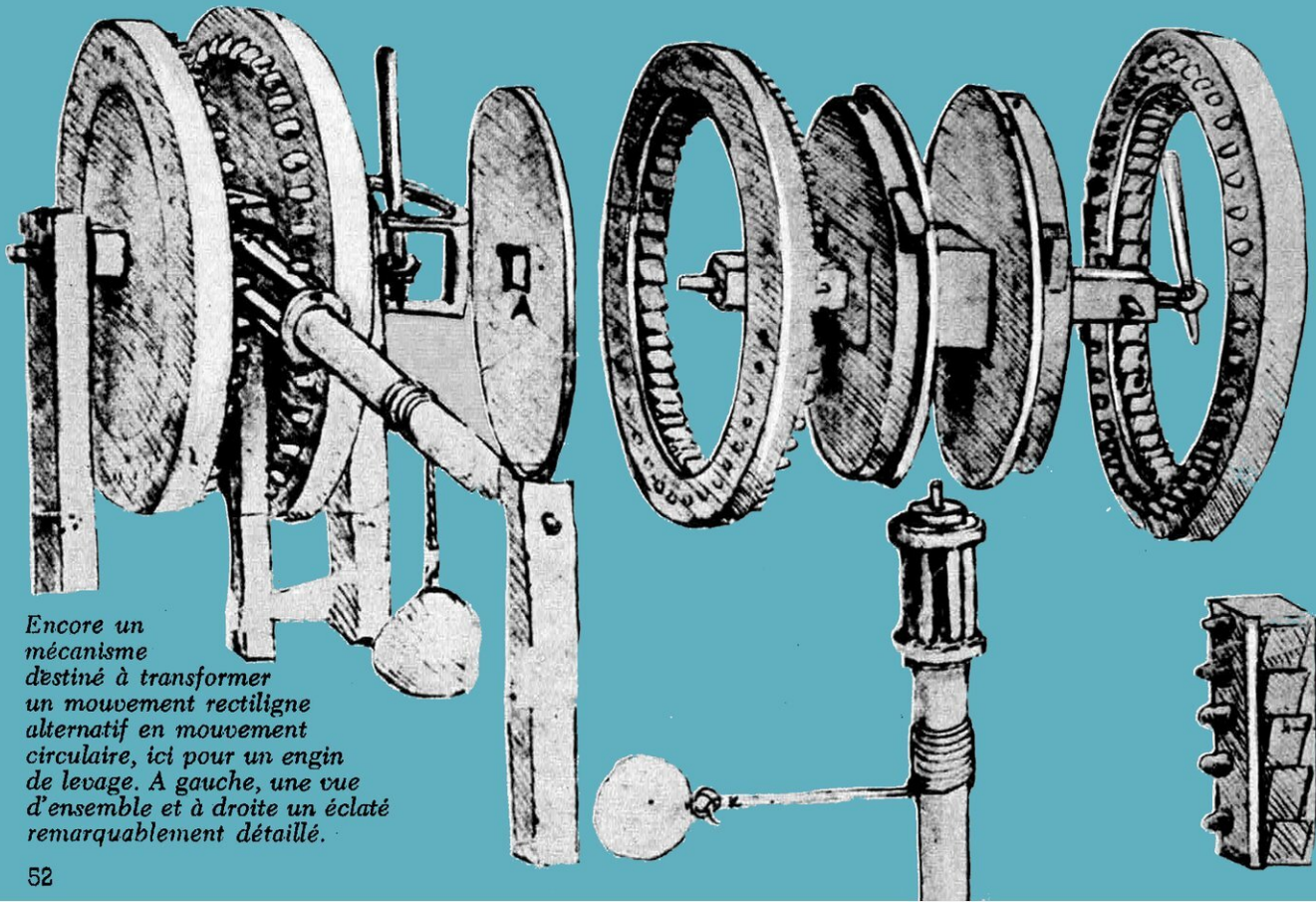


En fait, Léonard considère le système bielle-manivelle, apparu au début du XV^e siècle, comme parfaitement connu des techniciens de son époque. Et s'il en écrit même une théorie, son esprit curieux le pousse à envisager tous les autres

Un autre exemple d'une machine-outil remarquablement automatisée. Conçue pour tailler les dents de lime, elle est actionnée par un contrepoids et son fonctionnement ne nécessite aucune intervention manuelle. L'arbre moteur entraîne une roue à cannes qui met en mouvement le levier portant le marteau-outil alors que la pièce à graver avance grâce à un système de vis sans fin. Sur le même principe, Léonard dessina plus tard une machine à estamper les feuilles d'or.



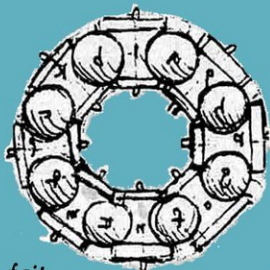
systèmes possibles. Ici, trois exemples de procédés permettent de transformer un mouvement alternatif en mouvement circulaire.



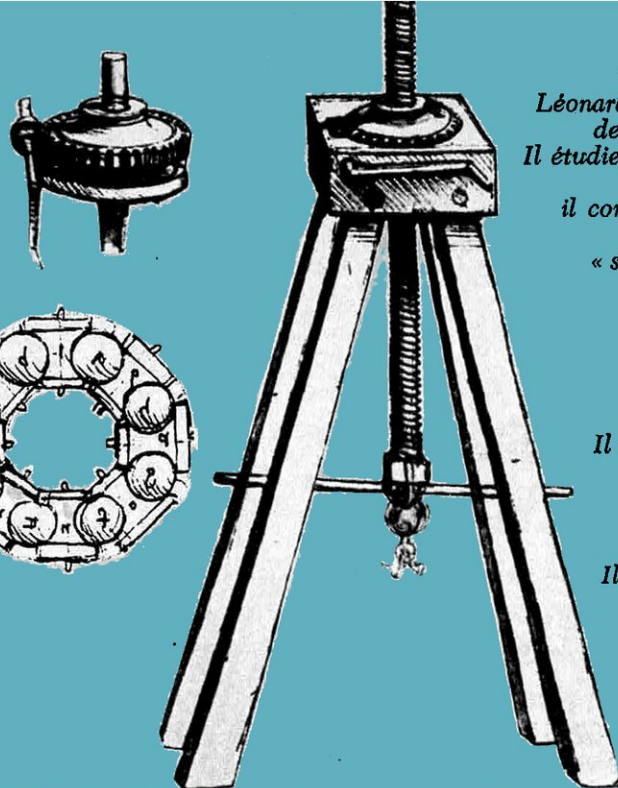
Encore un mécanisme destiné à transformer un mouvement rectiligne alternatif en mouvement circulaire, ici pour un engin de levage. A gauche, une vue d'ensemble et à droite un éclaté remarquablement détaillé.



Un engin pour enfoncer les pieux qui rappelle de très près les appareils modernes. Le décrochage du mouton se fait automatiquement lorsqu'il a atteint la hauteur suffisante.



Passionné de métrologie, Léonard propose différents appareils destinés à mesurer la vitesse du vent, le débit des liquides, l'humidité de l'air... Ici la maquette d'une « brouette métrique » : Tous les vingts tours de la roue, le plateau horizontal avance d'un crân et une bille tombe dans une boîte. Il suffit de compter les billes dans la boîte et de multiplier leur nombre par vingt fois la circonférence de la roue pour obtenir la distance parcourue.

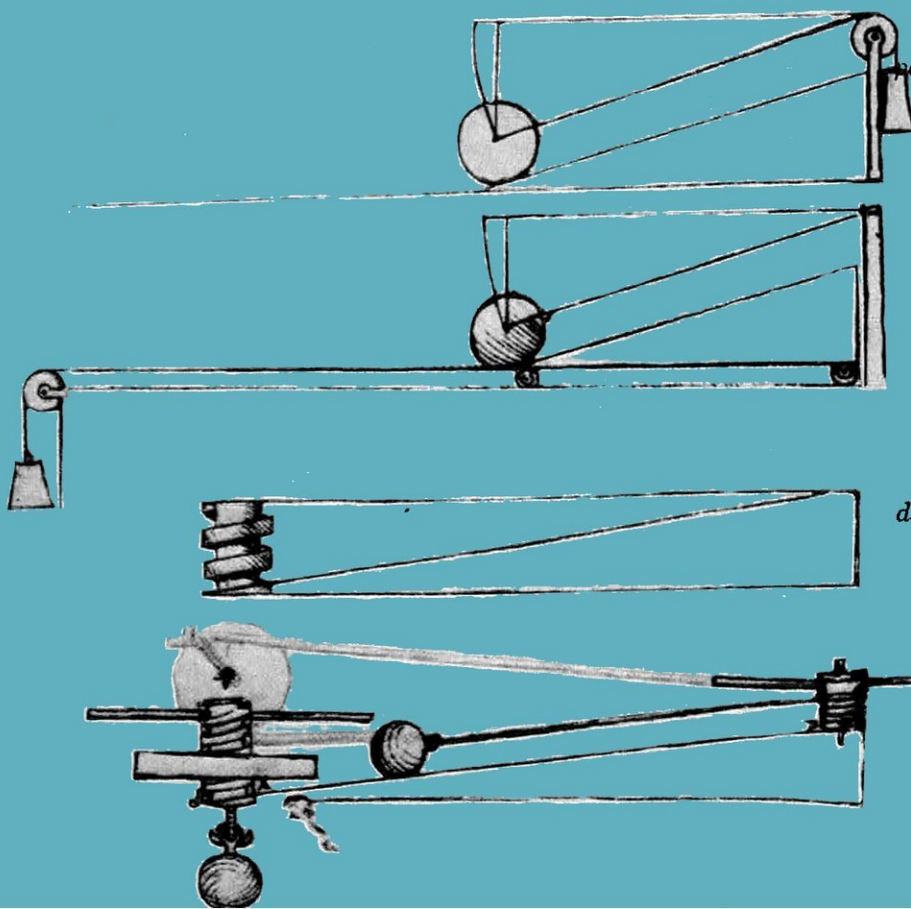
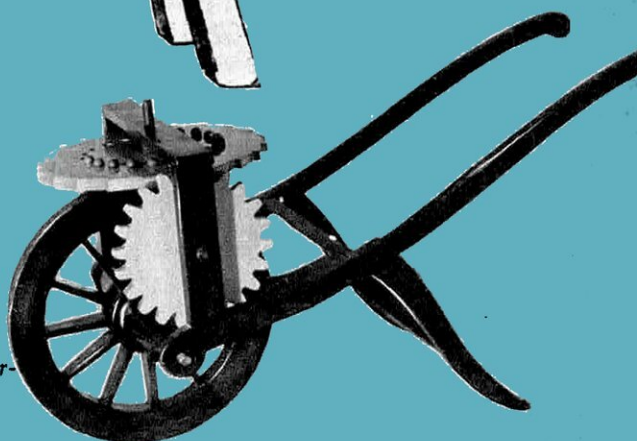


Léonard se préoccupait également des problèmes de frottement. Il étudie notamment les roulements à billes et à rouleaux dont il compare les fonctionnements.

Il remarque que « si des billes ou des rouleaux se touchent au cours de leur mouvement, ils rendront le mouvement plus difficile que s'il n'y avait pas de contact entre eux ».

Il dessine donc un roulement à billes (à gauche) où les billes sont maintenues dans une cage annulaire.

Il l'applique ici à un vérin à vis pour réduire le frottement entre l'écrou rotatif et le plateau fixe.



Léonard ne se contente pas de décrire un certain nombre de mécanismes. Il se préoccupe sans cesse de définir les équivalences qui existent entre eux, notamment au sujet des forces appliquées. Ici, il démontre (en haut) que la même force est nécessaire pour faire monter une masse sur un plan incliné ou pour pousser un coin de même angle sous la même masse. Ou encore (en bas) qu'une vis n'est rien d'autre qu'un plan incliné enroulé en spirale. Tous ces croquis sont annotés de sa surprenante écriture inversée, lisible dans un miroir. Gaucher, il lui était certes facile d'écrire de cette façon, mais l'aspect secret séduisait sans aucun doute cet homme toujours épris de mystère.

Dessins extraits de
« Léonard de Vinci »
(Robert Leffont).
Maquettes du Clos-Lucé
(Amboise).
Photos Jean Marquis.

Alain LEDOUX ■

SAN FRANCISCO ENGLOUTI EN 1982 ?

Dans 8 ans les 9 planètes seront en ligne avec le Soleil. Altérant la rotation de la Terre et l'activité solaire, cet alignement risque d'ouvrir la faille de St-André sur laquelle repose San Francisco. Le plus grand séisme du siècle, disent deux astrophysiciens.

● Quand Jupiter s'alignera avec Mars et la Lune dans la 7^e maison, l'ère du Verseau commencera. Une ère de paix et d'amour, disent les astrologues ; et une ère qui sera annoncée par de formidables tremblements de terre, disent les géophysiciens. Mais pour une fois, astrologues et astronomes sont d'accord : les alignements de planètes, les oppositions, les quadratures et les conjonctions ont bien une influence sur la vie de la Terre ; et donc sur la vie tout court. La date de ce séisme astrologique est déjà connue : 1982 ; de même qu'on sait quel est l'endroit du globe qui risque de faire les frais de cette grande conjonction : la faille de Saint-André qui s'étend de San Francisco jusqu'à la frontière du Mexique. Le grand tremblement de terre de 1906, auquel la ville naissante de San Francisco ne résista pas, risque de paraître bien faible en comparaison. Est-il besoin de dire que les deux spécialistes qui annoncent l'événement ne sont pas des plaisantins : le Pr. Gribbin est un astrophysicien, et le Pr. Plagemann un physicien spécialisé dans l'astronomie théorique et la géologie. Leur argumentation repose sur une somme énorme de documents et d'observations accumulés depuis des dizaines d'années, et elle est relativement simple dans son schéma : les séismes sont gouvernés par cette branche nouvelle de la géologie qu'est la tectonique des plaques et la dérive des continents. Dans cette conception, les points faibles de l'écorce terrestre sont les frontières entre les

quelques grandes plaques qui portent les mers et les continents, la jointure la plus faible étant la faille de Saint-André, assez proche du rivage de la Californie. Les séismes se produisent le long de ces points lors du mouvement des plaques qui ne vont pas toutes dans le même sens, ni à la même vitesse.

Et il peut arriver, le long de ces points, que le glissement entre les deux bords des plaques s'arrête par suite d'un emboîtement quelconque d'une frontière dans l'autre. Les continents continuant à dériver très lentement de quelques centimètres par an, une contrainte énorme s'installe aux points où le glissement s'est trouvé arrêté. Cette accumulation de forces finit par créer un équilibre instable qui ne demande qu'à se rompre. A ce moment, les deux plaques glissent brutalement de plusieurs mètres d'un seul coup, et c'est un tremblement de terre violent. Le séisme n'est donc que la secousse des continents qui se remettent à leur place dans la lente dérive qui les entraîne.

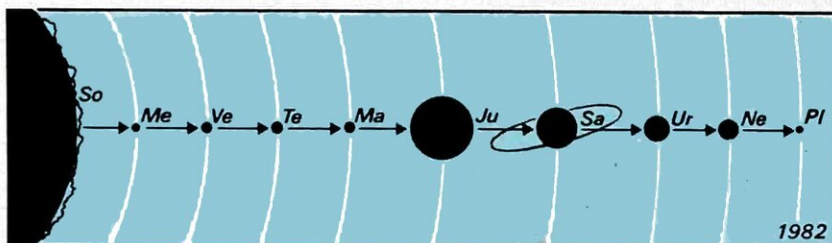
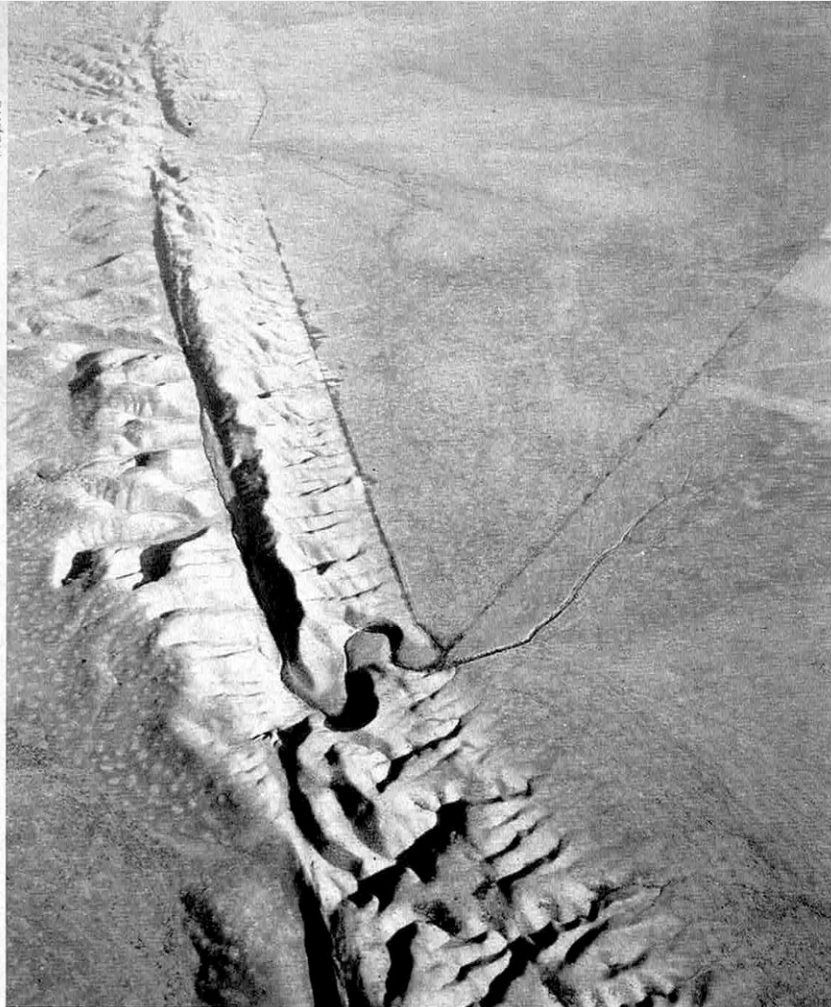
Il restait à trouver le déclencheur qui libère soudain les énormes tensions accumulées depuis des années. Bien entendu, la force à mettre en jeu pour provoquer la détente dépasse nos normes habituelles et relève de processus géologiques affectant sans doute la Terre entière. Il est vrai que plusieurs bombes H placées au bon endroit le long de la faille pourraient peut-être amorcer le mouvement, mais en pratique il faut chercher dans les forces naturelles susceptibles d'agiter la

croûte terrestre. Or ces forces sont de deux ordres : les marées et les mouvements de l'atmosphère. Commençons par les premières : le flux et le reflux de la mer est trop connu pour qu'on insiste, alors que le soulèvement des continents, évidemment beaucoup plus faible, passe inaperçu. Les deux phénomènes, qui sont dus aux attractions combinées de la Lune et du Soleil, entraînent un ralentissement du globe par frottement. Ce freinage n'est toutefois pas absolument uniforme, l'intensité des marées étant liée aux positions réciproques des trois astres Terre, Lune et Soleil, lesquelles changent sans cesse.

A cette première cause de ralentissement s'en ajoute une seconde, due aux mouvements de l'atmosphère. Là encore, il y a frottement de l'air sur le sol, particulièrement dans les régions montagneuses, et bien que cette force de frottement ne soit pas très grande par elle-même, les masses d'air en déplacement sont telles que le calcul montre bien que l'effet ralentisseur est tout de même important. Qui plus est, cet effet apparaît beaucoup plus irrégulier encore que celui des marées.

Ceci explique que la rotation de la Terre sur elle-même accuse des écarts importants compte tenu de sa masse énorme, la longueur du jour pouvant varier de quelques millièmes de seconde au cours d'une année. Un millième de seconde sur un an, cela n'a pas l'air de grand chose, et pourtant il faut réaliser que cela correspond à un freinage sérieux pour une masse aussi importante que la Terre. Certes, le coup de frein ne fait pas tomber les assiettes de la table et n'envoie pas les vases à la tête des convives, à l'image de ce qui se passe en voiture quand le freinage brusque fait basculer tout ce qui se promène sur la plage arrière. Mais il y a tout de même une secousse légère qui va affecter ces masses énormes que sont les continents.

Les deux chercheurs, Gribbin et Plagemann, ont donc cherché si il y avait une corrélation entre les irrégularités de la longueur du jour et les périodes de tremblements de Terre. Et ils ont trouvé, en effet, que les variations de la rotation terrestre étaient très liées aux séismes. Restait donc à trouver, dans un troisième temps, quels sont les événements extérieurs qui peuvent affecter la rotation de notre globe ; et ceux-ci sont nombreux : nous avons cité les marées et les mouvements de



Cette faille énorme qui court de San Francisco jusqu'à la frontière du Mexique, risque de s'ouvrir brutalement quand les neuf planètes du système solaire seront en ligne en 1982.

l'atmosphère, mais il faudrait y ajouter les effets que l'attraction des astres proches exerce sur le noyau interne de la Terre.

Ces effets sont difficiles à déterminer, mais ils dépendent en première approximation des positions relatives de la Lune et des planètes par rapport à la Terre et au Soleil. De plus, et c'est là un point important, ces configurations altèrent l'activité solaire, sous forme de taches, d'éruptions et de protubérances, et il a été reconnu qu'il existe un lien statistique entre l'activité du Soleil et la longueur du jour terrestre. Il est déjà évident que le Soleil joue un rôle primordial dans tous les mouvements de notre atmosphère : à la fois par la chaleur qu'il envoie, paramètre majeur, mais aussi par les flux de particules chargées et les variations du

champ magnétique, lesquels agissent aussi sur l'atmosphère.

Par chance, les humeurs du Soleil sont immédiatement décelables pour certains privilégiés : les spécialistes des liaisons radio. Ces dernières peuvent être complètement perturbées, et même interrompues, par les diverses manifestations de l'activité solaire. D'où l'intérêt, pour les communications à longue distance, de pouvoir faire la prédiction du temps radio. Les spécialistes se mirent au travail, de façon tout à fait empirique, et sans prendre le moindre contact avec les astronomes.

A vrai dire, ils auraient tout aussi bien pu se mettre en relation avec les astrologues, car les résultats obtenus montrent que ce sont les positions relatives des planètes et du Soleil qui jouent un rôle déter-

minant dans la prédiction du temps radio. On savait déjà que les années du Soleil en tempête, c'est-à-dire avec beaucoup de taches et d'éruptions, étaient mauvaises pour les liaisons hertziennes ; de même les astronomes savaient que les positions de quelques planètes majeures, comme Mercure, Vénus, la Terre et Jupiter avaient une influence décisive sur les taches solaires. Les premières parce qu'elles sont proches du Soleil, et la dernière parce qu'elle est très grosse.

Ce que les ingénieurs radio ont montré de beaucoup plus intéressant, c'est d'une part que même pendant les années de Soleil calme, les positions des planètes déjà citées ont leur importance, et d'autre part que la prévision, pour être précise, réclame de tenir compte de toutes les planètes, et non plus seulement de quatre d'entre elles.

C'est ainsi que les alignements à 0°, toutes les planètes du même côté du Soleil, 90° et 270°, quand les planètes forment un triangle rectangle, et 180°, les 8 planètes en ligne de l'autre côté du Soleil par rapport à la Terre, sont des positions clé en ce qui concerne les communications radio, et donc l'activité du Soleil. Qui plus est, si seulement 3 des planètes sur les 9 connues (Mercure, Vénus, Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune, Pluton) sont dans l'un des arrangements ci-dessus, les liaisons sont perturbées. Elles le sont plus encore si il y a 5 ou 6 planètes en jeu en même temps, et sont presque interrompues quand l'une des 4 planètes telluriques (Mercure, Vénus, Terre et Mars) est en lien géométrique avec une ou plusieurs des 5 autres planètes. Une découverte étrange là dedans : Pluton, malgré sa petite taille, et son énorme éloignement, joue un rôle très important.

Mais évidemment, la perturbation maximale est atteinte quand toutes les 9 planètes sont alignées du même côté du Soleil. Cela n'arrive que tous les 179 ans, et les astrologues appellent cet événement un grand alignement. Le précédent eut lieu en 1803, et ce cycle d'environ 180 ans se retrouve dans le rythme des configurations de l'activité solaire. Il risque aussi de se retrouver dans les configurations des séismes : comme l'ont montré Gribbin et Plagemann, c'est autour de la faille de St-André, vers San Francisco, que se situe le danger majeur : il leur reste encore 8 ans pour prendre leurs précautions.

Renaud DE LA TAILLE ■

LE VOILE SE LÈVE SUR LE MYSTÈRE DES ILLYRIENS

*On les ignore d'abord,
on les prit ensuite
pour des Slaves :
mais ces premiers habitants
de l'Albanie formaient
un peuple bien à part,
qui résista aux Grecs, aux
Romains et aux Byzantins.
L'exposition archéologique
albanaise à Paris nous
révèle des inconnus.*

● L'exposition des richesses archéologiques de l'Albanie, qui vient de s'ouvrir à Paris, révèle au public un secteur presque totalement inconnu de l'archéologie mondiale. Elle témoigne du renouveau général d'intérêt pour des civilisations négligées, telles que celles des Scythes ou de Mâri. Mais cette exposition lève aussi le voile sur un mystère, celui des Illyriens, peuplade indo-européenne qui s'installa autrefois dans ce qui est l'Albanie actuelle et dont la langue reste entièrement inconnue.

Au milieu du second millénaire avant J.-C., l'Albanie apprend à travailler le fer : sans doute le doit-elle aux Illyriens, peuple indo-européen qui, comme les Achéens et les Doriens, s'est dispersé depuis l'Asie Mineure. Les Illyriens ne se contentent pas de s'installer en Albanie ; une de leurs tribus, les Vénètes, passe en Italie du Nord, tandis que les Messapiens et les Iapyges, déjà experts dans l'art de naviguer, occupent l'Apulie. En Albanie même et dans toute l'Épire, des clans se différencient, avec à leur tête une

aristocratie qu'enrichissent les échanges commerciaux.

Les cités grecques, fondées au VII^e siècle sur la côte, apportent aux Illyriens à la fois un nouveau courant civilisateur, et une raison de s'unir contre l'étranger : au IV^e siècle, on dénombre au moins cinq « États » illyriens qui vont affronter un nouveau danger, le royaume de Macédoine contre lequel s'illustre le premier héros illyrien, Bardhyli. Dès lors, les Illyriens entrent dans le concert balkanique : Alexandre le Grand est le fils d'Olympias, princesse des Molosses, tribu illyrienne. Mais, dès le III^e siècle, sous le règne de Pyrrhus, la menace vient d'Italie : après de longues luttes contre la reine Téuta et le roi Gentios, Rome en 168 finira par annexer l'Illyrie en même temps que la Macédoine.

Les Illyriens ne se sont pourtant pas assimilés : certes, il est vrai que leur langue, sous sa forme antique, nous est presque entièrement inconnue, et c'est pourquoi on a pu parler d'un mystère illyrien. Pourtant, l'onomastique et la toponymie plaident en faveur d'une continuité entre Illyriens et Albanais. Mais c'est surtout à l'archéologie, témoin d'une tradition culturelle de plus de trois millénaires, que l'on doit aujourd'hui de pouvoir affirmer que les Illyriens sont bien les ancêtres des Albanais.

L'existence des richesses archéologiques albanaïses est généralement restée ignorée. Pourtant, dès le XIX^e siècle, beaucoup d'entre elles avaient déjà été signalées par des voyageurs et archéologues français, anglais et autrichiens qui, néanmoins, ne s'intéressaient guère qu'aux témoignages laissés par l'Antiquité classique, grecque et romaine. Au reste, les fouilles systématiques ne commencèrent qu'en 1924, avec l'installation à Apollonie d'Illyrie de la mission française dirigée par Léon Rey. De son côté, à partir de 1926, une mission italienne entreprit la fouille de Phoiniké, et puis de Buthroton, dans le sud du pays.

(Suite du texte page 58)



C'est de Dyrrachion, aujourd'hui Dures, grand port de l'Adriatique, que provient cette tête de facture primitive (IV^{ème} siècle env.). L'influence gréco-romaine, visible dans la coiffure, se mélange à un courant d'expression locale. Le christianisme a aussi laissé en Albanie des vestiges anciens, témoin ce baptistère de Bouthroton et cette chapelle byzantine.

En 1945, indépendants depuis moins de 40 ans, contestés et même parfois niés par leurs voisins, les Albanais, dont les sources littéraires ne parlent pas avant le XI^e siècle de notre ère, devaient naturellement attacher une grande importance à l'archéologie des hautes époques, seule capable de trancher le problème de leurs origines. D'où l'accent mis sur les recherches préhistoriques qui permettent aujourd'hui de fixer au Paléolithique moyen (100 000 à 30 000 ans avant J.-C.) les premiers témoignages humains en Albanie, surtout recueillis au pied du mont Dajti, près de Tirana.

Pourtant, c'est au Néolithique (6 000 à 2 600 avant J.-C.) qu'on note l'apparition de véritables habitations, restes de cabanes découverts dans la plaine centrale (Cakran près de Fieri) comme dans le sud-est montagneux (Kammik, près des monts de Kolonja). Entre 1961 et 1966 fut menée, en ce domaine, une fouille d'importance exceptionnelle : celle du site de Maliq, sur le haut plateau de Korça.

Marécage pestilentiel jusqu'à cette époque, la région de Maliq fut occupée d'une manière continue entre 2 700 avant J.-C. et 1 200 avant notre ère, soit jusqu'à la fin de l'âge du bronze, mais sous deux formes successives : huttes de terre ferme au Néolithique tardif, puis, le site ayant été envahi par les eaux, cité lacustre à l'âge du cuivre. Éleveurs et agriculteurs, les hommes de Maliq connaissaient aussi la pêche (on a retrouvé des débris de barques), le tissage et surtout la céramique dont la typologie permet de rattacher la population en question aux masses qui, au Néolithique, émigrèrent d'Asie Mineure vers l'Europe.

Dans le même temps étaient explorés de nombreux tumuli d'époque plus récente (entre 1800 et 900 avant notre ère) répandus, cette fois, sur presque tout le territoire albanais : vallée du Mati, régions de Kukësi, Elbasan (Pazhok), Vlora (Vajza), Gjirokastra. Leur étude devait révéler un fait fondamental : il y a une remarquable continuité, surtout sensible dans le domaine de la céramique, entre les sites des âges du cuivre, du bronze et du fer.

Or, on sait depuis longtemps que la population d'Albanie, à l'âge du fer, était illyrienne, d'où cette conclusion essentielle que, contrairement aux thèses admises le plus souvent, les Illyriens ne sont pas des envahisseurs venus dans les Balkans à la fin du second millénaire avant notre ère. Sur les sites de Maliq et de Tren, près de Korça, cette permanence est particulièrement frappante et permet de considérer aujourd'hui les Illyriens comme un peuple autochtone.

Pourtant, les archéologues albanais savaient bien qu'à partir du VII^e siècle, il devient impossible d'étudier l'Illyrie sans tenir compte d'un fait nouveau et essentiel : la création, sur ses côtes, de cités grecques dont les plus importantes sont Lissos, Dyrrachion, Apollonie d'Illyrie, Orikon et Buthroton. Les Albanais ne pou-

Fascinant objet que cette main de bronze votive, d'époque romaine, où s'accumulent des symboles tels que le caducée, le serpent, le lézard, l'urne... témoins de l'empreinte de la civilisation gréco-romaine sur l'antique et mystérieuse Illyrie...

Une cnémide, un fer de hache et un casque de bronze, tels sont quelques-uns des vestiges de l'Age du Bronze (VII^e - VI^e siècles av. J.C.) présentés à Paris dans la grande exposition des richesses de l'art albanais.

Photos Bill Muncke et Alain Ducellier





vaient évidemment négliger leur étude mais, alors que les savants étrangers les avaient seulement envisagées comme cités grecques, sans même poser la question de leurs rapports avec le pays environnant, les nouvelles recherches ont surtout mené à les considérer comme points de contact entre le monde illyrien et une culture importée.

Ce qu'il y a de plus neuf dans les découvertes récentes a trait à la culture spirituelle et matérielle de ces cités : à Apollonie et surtout à Dyrrachion, des fouilles systématiques ont été menées dans les nécropoles, permettant, par l'étude des stèles funéraires, de juger l'importance de l'élément illyrien dans ces cités réputées gréco-romaines ; à l'heure actuelle, les recherches de Vangjel Toci, directeur du musée de Durrës (Dyrrachion), permettent d'affirmer que plus du tiers des habitants de cette ville étaient d'origine illyrienne. A Dyrrachion encore, les fouilles entreprises sur l'emplacement du sanctuaire suburbain d'Artémis ont permis de dégager un nombre énorme de figurines de terre cuite, ex-voto qui témoignent du rayonnement religieux de la grande cité, tandis qu'un imposant ensemble de bijoux témoigne de son opulence matérielle.

Les découvertes de Dyrrachion et d'Apollonie ayant permis de souligner l'attraction qu'elles exerçaient sur les Illyriens de l'intérieur, l'étude des agglomérations proprement illyriennes met en évidence à la fois la persistance de leur originalité et le rôle important des influences venues de la côte colonisée.

Ayant déjà pu montrer la persistance de l'élément illyrien pendant toute l'époque classique, les archéologues albanais ont encore mis en évidence sa vigueur pendant et après la domination romaine et romano-byzantine. Tel est le résultat essentiel des fouilles menées dans les acropoles médiévales de Kruja, de Komani près de Puka, de Bukli en Mirditie, de Shurdhah près de Shkodra, mais aussi de Lin et de Pogradec sur le lac d'Ohrid.

Alors qu'il était généralement admis que ces sites, représentés dès avant la guerre par les fouilles menées à Kalaja e Damacës, portaient les traces d'une civilisation d'origine slave, il est maintenant établi qu'il s'agit bien d'une culture illyrienne, fidèle, dans sa céramique comme dans son travail du métal, à des modèles ancestraux, même si on y reconnaît à l'évidence d'importantes influences venues du monde byzantin. Ces découvertes ont permis aux Albanais de faire disparaître de leur histoire une très irritante lacune : il est désormais possible de passer, sans extrapolation, de cette culture illyrienne médiévale, bien connue entre le VII^e et le XII^e siècle, à la civilisation proprement albanaise qui, effectivement, présente bien des caractères communs.

Alain DUCELLIER ■

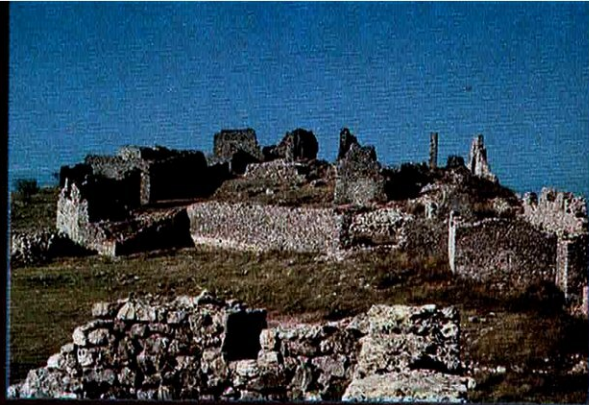
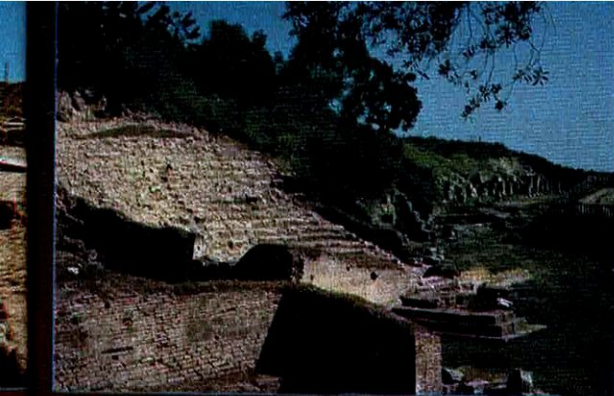
Professeur d'histoire
à l'Université de Toulouse-Le-Mirail



Les trois sites ci-dessus témoignent de l'ancienneté et de la richesse des traces laissées en Albanie par l'histoire. A gauche, des vestiges de villas et, au centre, les ruines de l'odéon d'Apollonia, (III^{ème} siècle). A droite, ce qui reste du château-fort médiéval de Lezha, construit au XIV^{ème} siècle.

C'est sur une tranche de 3 000 ans que s'échelonnent les origines de ces figurines trouvées à Dyrrachion : la 2^{ème} et la 3^{ème} à partir de la gauche sont des représentations féminines du Néolithique, la 1^{ère} à gauche, un enfant sur une tête de chien, ainsi que les deux bustes féminins sont d'époque hellénistique.





TOUT LE RESEAU DE FILS ELECTRIQUES DE VOTRE MAISON DEVIENT UN IMMENSE RECEPTEUR D'ONDES T.V.

- * Se branche sur n'importe quelle prise de courant
- * Ne consomme pas d'électricité
- * Supprime les antennes extérieures inesthétiques

ANTENNE GEANTE TV



PRIX PUBLICITAIRE
29,50

capte les ondes T.V. sur ce vaste réseau métallique que constituent les câblages électriques qui courent le long des murs de votre maison. Se branche sur une simple prise de courant et instantanément votre propre maison devient une antenne réceptrice T.V. géante. Ne consomme pas d'électricité. Donne une image claire, bien contrastée, finement détaillée, même dans les zones de réception difficiles.

GARANTIE 100 %

Dans certains cas, il peut arriver que les conditions particulières de votre installation électrique ne permettent pas une utilisation satisfaisante de cette antenne. Ces cas étant imprévisibles, nous garantissons formellement le remboursement immédiat, intégral et sans formalités de toute antenne qui nous serait retournée après 15 jours d'essai sans engagement.

BON POUR 15 JOURS
D'ESSAI SANS RISQUES N° 5741010 à envoyer à LA VIE MODERNE, 3, avenue Jeanne-Marlin - 06300 NICE
Veuillez m'envoyer avec droit de retour dans les 15 jours pour remboursement si pas satisfait :

☐ 930.107 - Super Antenne F. 29,50
☐ 930.107 - 2 Super Antennes F. 49,50

Marque de votre téléviseur _____

☐ Règlement contre remboursement (+ 8,60 F de frais de port et de contre-remboursement).
☐ Règlement ci-joint par chèque ou mandat-lettre (vous économisez 8,60 F, soit 20 %).
☐ J'ajoute 1 F pour recevoir toutes documentations sur vos autres produits.

NOM _____ PRENOM _____
N° _____ RUE _____
Code Postal _____
VILLE _____

MARIEZ-VOUS pour vivre longtemps



Contre ce BON vous recevrez GRATUITEMENT une liste de célibataires correspondant à votre âge ainsi que la captivante brochure illustrée de 68 pages, « LA SOURCE DU BONHEUR ».

Grâce aux milliers de jeunes gens, jeunes filles, veufs et veuves de

TOUTES REGIONS inscrits au CENTRE FAMILIAL et à sa méthode moderne, il vous sera facile de rencontrer votre idéal.

Plus de 20 000 lettres de remerciements constatées officiellement par Huissier. DISCRETION GARANTIE.

CENTRE FAMILIAL (ST), 43, rue Laffitte, 75009 PARIS

Veuillez m'envoyer votre brochure sous pli discret, sans aucun engagement de

BON GRATUIT ma part. NOM (M. Mlle) et adr.

Age _____

informations commerciales

FUJICA ST 901



Le FUJICA ST 901 est un reflex 24 X 36 à obturateur électronique automatique.

C'est le premier du marché à utiliser un système d'affichage DIGITAL de la vitesse dans le viseur (comme dans les calculatrices électroniques) et ce de 20 secondes à 1/1 000^e de seconde.

Il est équipé d'un obturateur dont la vitesse est réglée en continu par un circuit électronique. L'utilisateur affiche son diaphragme de travail et les circuits électroniques calculent instantanément la vitesse d'obturation correcte et la règlent entre 20 secondes et 1/1 000^e de seconde. L'obturateur peut donner des vitesses d'obturation de 8 secondes 1/2, 1/26^e de seconde, 1/42^e de seconde.

Un mini-ordinateur amplifie la lumière reçue par les cellules au silicium, mémorise cette valeur, l'évalue par rapport à la rapidité du film et à l'ouverture affichée, et conduit cette information à l'électro-aimant de déclenchement de l'obturateur. De plus, il existe un ensemble de circuit logique indépendant pour convertir la valeur d'exposition en durée d'exposition et la transmettre au système DIGITAL.

Le FUJICA ST 901 est équipé de deux cellules derrière l'objectif assurant le réglage de l'exposition à pleine ouverture. Ces cellules au silicium réagissent au plus faible changement de luminosité dix fois plus rapidement. La réponse instantanée du posemètre et le contrôle automatique de l'obturateur s'effectuent sur une plage de mesure de EV - 3 à EV 18 pour 100 ASA.

Il dispose de 20 objectifs interchangeables dont « SOFT FOCUS », FISH EYE, MACRO, ZOOM 54/270 mm.

Dimensions : 133 x 92 x 88 avec objectif 1,8/55.

Poids : 840 grammes.

LES PLANTES AGRESSIVES

Plus fruits et plantes se parent de couleurs éclatantes et plus leurs toxines apparaissent dangereuses pour l'homme : une nouvelle science vient de naître, la pharmacognosie.

● Si la pomme est à l'origine du péché originel, il faut reconnaître qu'elle n'a jamais empoisonné personne. Par contre la Nature offre à l'envi des fruits, des graines, des fleurs beaucoup plus tentants, mais qui, toxiques, peuvent causer des accidents mortels. L'homme primitif, formé à l'école de la Nature, les reconnaissait parce qu'ils étaient responsables soit d'un empoisonnement, soit d'un deuil. Par contre, l'homme moderne formé à l'école du béton les ignore. A la limite, il est donc plus dangereux pour lui de s'aventurer dans les champs et les forêts que dans une ruelle déserte la nuit. Champignons, baies, feuilles ou racines constituent autant de chausse-trappes dont il doit apprendre à se méfier.

● Les champignons

Il suffit de lire les faits divers pour constater que la cueillette des champignons est un sport dangereux. Rien qu'en France on compte chaque année plusieurs dizaines d'intoxications graves dont certaines sont fatales. Des statistiques suisses et américaines récentes accusent même les champignons d'être responsables de près de la moitié des intoxications mortelles causées par l'ensemble des végétaux.

Voilà donc un monde à connaître parfaitement si l'on veut le fréquenter. Des règles pratiques : ne consommer que des individus bien identifiés, rejeter les morceaux de champignons non reconnus, ne pas accorder crédit aux sornettes propagées par la tradition populaire, telles que le bleuissement des espèces soi-disant vénéneuses, les marques de limaces, etc.

Il serait trop long d'énumérer toutes les espèces à redouter, mais il faut néanmoins rappeler les effets toxiques des trois Amanites phalloïde, vireuse et printanière. Malgré leur répu-

tation bien établie de pourvoyeuses de la mort, il est surprenant que, chaque année, on continue de récolter ces champignons si caractéristiques avec leur volve, leur anneau et l'allure particulière de leur chapeau.

Les toxines contenues dans ces champignons sont maintenant bien connues et les symptômes qu'elles déclenchent le sont aussi : ceux-ci se manifestent tardivement entre six heures et un jour et ne laissent plus aucune chance d'efficacité à toute tentative de lavage d'estomac. Il s'agit alors de troubles gastro-intestinaux, à début progressif qui s'accompagnent de sueurs, de vertiges, d'une gêne respiratoire avec asthénie.

Puis apparaissent des vomissements, des coliques très violentes et une diarrhée « en coup de canon ». Bien entendu, celle-ci et les vomissements ont pour conséquence de faire perdre au sujet beaucoup d'eau et de sels minéraux, notamment du potassium. D'où un déséquilibre hydro-électrolytique qui peut conduire à la mort.

Les symptômes qui s'observent alors sont bien la marque de ce second temps humoral qui apparaît presque comme une intoxication surajoutée. Le faciès déshydraté, la soif intense, les crampes douloureuses traduisent la chute de la teneur en potassium qui affecte l'organisme. Il s'ensuit de l'hypotension, des néphrites avec urémie et des troubles psychiques et éventuellement un coma.

Enfin, survient une atteinte hépatique sévère due aux toxines de l'Amanite avec destruction massive des cellules et hypoglycémie sévère.

Le traitement, qui doit être institué au plus vite, a pour but de corriger à tout prix les troubles de l'équilibre hydro-électrolytique par une réanimation rigoureuse. On s'efforcera en outre de protéger le foie par une thérapeutique judi-

(suite du texte page 66)

VOICI LES 14 PLANTES LES PLUS TOXIQUES EN FRANCE par leurs racines, leurs baies, leurs feuilles ou leurs fleurs.

1. DIGITALE POURPRE (*Digitalis purpurea*, Scrofulariacées)
Dans les bois. Feuilles et fleurs très toxiques. Principe actif : hétérosides cardiotoxiques.

2. POINSETTIA (*Poinsettia pulcherrima*, Euphorbiacées)
Plante décorative d'origine tropicale cultivée en appartement. Irritante pour les muqueuses de l'œil en particulier. Principe actif : latex.

3. VIORNE BOULE DE NEIGE (*Viburnum opulus*, Caprifoliacées)
Arbuste sauvage, souvent cultivé, avec baies dangereuses. Principe actif : substances vésicantes.

4. VERATRE (*Veratrum album*, Liliacées)
Plante des alpages. Racines très toxiques. Principe actif : alcaloïdes.

5. CENANTHE SAFRANEE (*Ceanothus crocata*, Ombellifères)
Dans les fossés de toute la région armoricaine. Responsable de graves accidents alimentaires. Principe actif : molécules insaturées.

6. ARUM (*Arum maculatum*, Aroïdées)
Plante décorative d'origine tropicale cultivée en appartement. Baies irritantes pour les muqueuses. Principe actif : saponosides et substances irritantes.

7. DATURA (*Datura stramonium*, Solanacées)
Plante banale des champs avec fruits épineux et fleurs blanches en entonnoir. Principe actif : alcaloïdes parasymphatholytiques.

8. COLCHIQUE (*Colchicum autumnale*, Liliacées)
Fleur des prés en automne. Très toxique. Principe actif : alcaloïdes.

9. CYTISE (*Cytisus laburnum*, Légumineuses)
Arbustes des côtes calcaires. Toxique par ses feuilles, écorces et fleurs. Principe actif : alcaloïdes.

10. CIGUE (*Conium maculatum*, Ombellifères)
Plante des terrains vagues et des décharges, très dangereuse et mortelle. Principe actif : alcaloïdes.

11. IF (*Taxus baccata*, Taxacées)
Les feuilles, graines et fruits rouges de cet arbre sont très toxiques. Principe actif : alcaloïdes.

12. AMANITE PHALLOIDE (*Amanita phalloides*, Basidiomycètes)
Le plus redoutable de tous les champignons. Présence d'un anneau et d'une volve caractéristiques. Principe actif : toxines.

13. BELLADONE (*Atropa belladonna*, Solanacées)
Plante des régions calcaires. Baies très toxiques, mais à faible dose excellent antispasmodique. Principe actif : alcaloïdes.

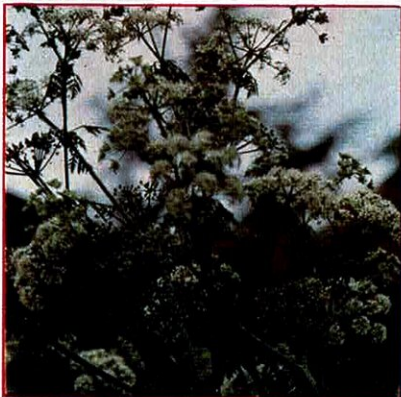
14. ACONIT NAPEL (*Aconitum napellus*, Renonculacées)
Plante des Pyrénées et de l'Auvergne. Très toxique. Principe actif : alcaloïdes.



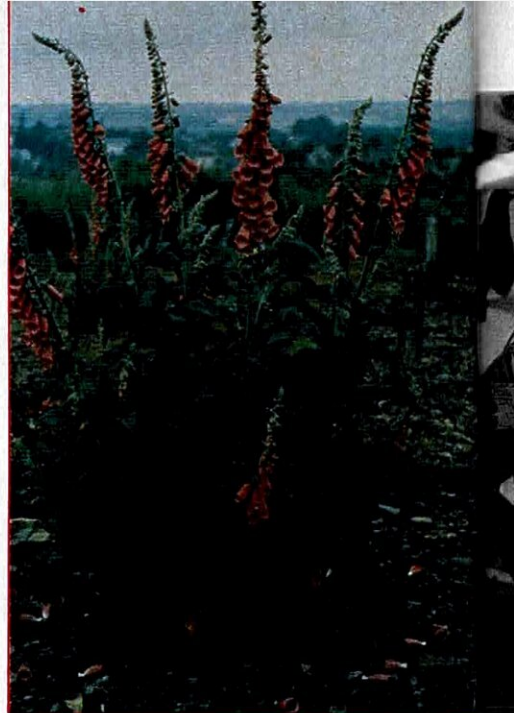
4. VERATRE



7. DATURA



10. CIGUE



1. DIGITALE POURPRE



8. COLCHIQUE



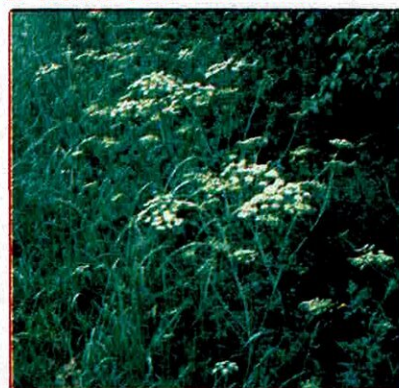
11. IF



2. POINSETTIA



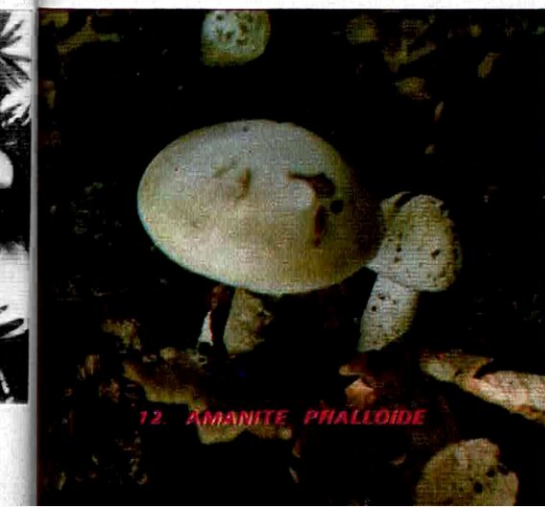
3. VIORNE BOULE DE NEIGE



5. CÉNANTHE SAFRANÉE



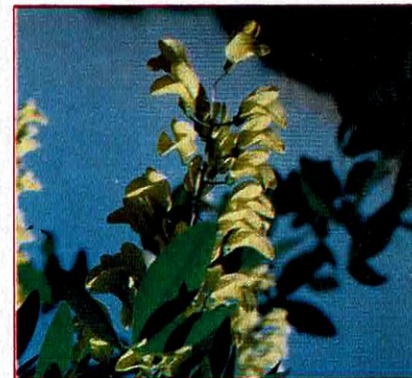
6. ARUM



12. AMANITE PHALLOÏDE



13. BELLADONE



9. CYTISE



14. ACONIT NAPEL

cieuse, tout en compensant les troubles résultant de l'hépatite (déficit de facteurs de coagulation, chute de la glycémie, etc.).

● Les fruits

Comme ils sont attrayants, ces fruits charnus et vivement colorés que nous proposent en été et à l'automne, maints arbustes, herbes ou plantes grimpantes ! Quel enfant curieux résisterait à la tentation d'y goûter ?

C'est ainsi que, chaque année, on enregistre des intoxications bénignes ou graves, dues à des dégustations imprudentes. Il en résulte, au minimum, des troubles gastro-intestinaux, parfois, hélas, des accidents plus sérieux qui nécessitent des soins médicaux et une hospitalisation.

Si les baies de Bryone ne sont guère dangereuses, semble-t-il, il n'en est pas de même de celles du Tamier, Liliacée grimpante des haies et lisières, et de toute une série de Caprifoliacées dont le *Lonicera xylosteum* et le *Viburnum opulus* particulièrement redoutables.

La famille botanique des Solanacées est illustrée par ses alcaloïdes que l'on retrouve, en particulier dans les baies de Belladone, mais aussi par des solanines, gluco-alcaloïdes très particuliers présents dans la Douce-amère et dans la Morelle. Les fruits de ces deux plantes avant d'être respectivement rouges et noirs, à maturité, sont verts et c'est alors que leur activité toxique est plus élevée. On ne saurait donc trop mettre en garde les enfants contre leur danger. La Douce-amère est une plante grimpante des haies et des jardins mal entretenus ; la Morelle abonde dans les lieux incultes et les terrains vagues des villes.

Quant à la Belladone, sa répartition en France est très capricieuse : préférant les terrains calcaires, elle est plus fréquente dans l'Est et dans le Vercors. Belle plante vivace atteignant plus d'un mètre avec ses feuilles d'un vert franc et des fleurs en cloches brunes, elle offre dès l'été des baies globuleuses de couleur violacée évoquant si bien les cerises que la renommée populaire parle parfois de « Guigne de la Côte ». Le calice persistant, à cinq lobes verts, devrait mettre en garde... et pourtant il arrive encore que l'on s'intoxique avec ces baies juteuses, riches en hyoscyamine et en atropine. On éprouve rapidement une soif intense, les pupilles sont anormalement dilatées, et enfin surviennent des nausées et vomissements qui traduisent l'intolérance digestive tandis que le rythme cardiaque s'accélère. A un stade d'intoxication plus avancé apparaissent une rougeur de la face et du cou et bientôt des signes d'atteinte psychique : délire avec agitation ou, au contraire, mouvements convulsifs qui ont bien fait mériter le nom allemand de *Tollkirsche* (cerise enragée). Ce sont là les manifestations des alcaloïdes parasympatholytiques caractéristiques de diverses espèces de la même famille, *Datura* et *Jusquiame* en particulier.

Parmi les fruits charnus il faut citer encore ceux de l'*Arum*, petite plante des bois et des

fourrés qui dresse en été ses épis de baies vertes, puis rouges. Toute la plante est d'ailleurs dangereuse, comme le sont aussi les organes d'autres espèces d'Aracées, en particulier les feuilles et tiges des *Dieffenbachias*, ces plantes décoratives aux belles feuilles panachées. Sucrer des baies d'*Arum* ou des feuilles de *Dieffenbachia* entraîne très vite une violente irritation de la bouche, voire un œdème du pharynx conduisant à une mutité transitoire, ce qui a valu à la plante le nom américain de *Dumb Cane*, l'herbe qui rend muet.

En somme, toutes ces plantes ne sont à dévorer que des yeux...

● Les graines

De leur côté, les graines qui contiennent tous les éléments dont la plante aura besoin plus tard, sont évidemment riches en de très nombreux constituants qui, à l'occasion, peuvent révéler une toxicité ou encore des propriétés allergisantes sans merci.

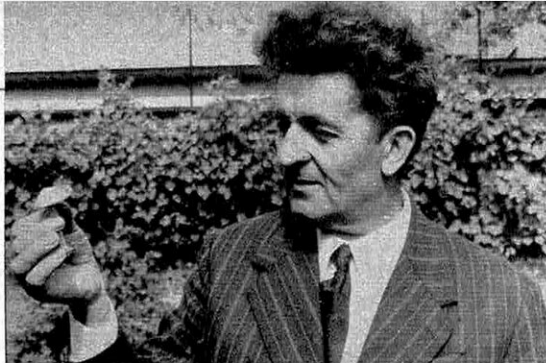
On pense ainsi aux graines de Ricin, très dangereuses tout à la fois par la présence de ricine, toxalbumine aux effets foudroyants, et un allergène capable de déclencher dermites et crises d'asthme sévères. Rien qu'une dizaine de graines de Ricin est fatale. Il peut s'agir aussi de graines de *Jéquirity* aux belles couleurs rouge et noire, utilisées parfois pour la confection de colliers, bracelets, chapelets... et qui contiennent une autre toxalbumine, l'abrine, également très toxique. D'où l'expression « colliers de la mort » donnée à ces colifichets, si fréquents à une époque, qu'Interpol a dû sévir pour en interdire le trafic et la vente sauvage sur les aéroports et dans les magasins d'objets exotiques.

Il peut s'agir aussi des graines de fève déterminant une curieuse maladie métabolique où interviennent aussi des facteurs génétiques, le favisme, particulièrement fréquente en Sardaigne ; des graines de diverses espèces du genre *Lathyrus* — dont le Pois de senteur — et des Vesces, largement utilisées comme plantes fourragères. Même le Soja, s'il nous apporte des ressources précieuses pour la production d'huile et de protéines, contient des saponosides dangereux.

● Les plantes alimentaires

Il est nécessaire, lorsqu'on adopte de nouvelles ressources alimentaires, de mettre en évidence la présence de constituants dangereux capables de gêner la digestion ou l'absorption intestinale, ou encore d'exercer des effets toxiques secondaires très intenses.

Par exemple, le manioc fournit des racines tubérisées très riches en amidon et, de la sorte, contribue fortement à la nutrition dans les régions tropicales. Par contre, dans les variétés habituellement préférées en raison de leur rendement élevé, rattachées à l'espèce *Manihot utilissima*, existe une hétéroside cyanogénétique, capable de libérer par hydrolyse de l'acide cyanhydrique très dangereux. Le traitement des ra-



LE TRAITEMENT «ANTI-AMANITE» DU Dr BASTIEN

Confronté à la dure réalité des faits — fréquence assez élevée des intoxications par amanite phalloïde, surtout en milieu rural, intoxications grevées d'une mortalité très élevée —, un médecin de campagne, le Dr P. Bastien, a cherché à améliorer le traitement considéré actuellement comme classique.

Parce que l'amanite entraîne une diarrhée d'une extrême intensité, comme on en voit en cours de gastro-entérites à bactéries entéro-toxiques, l'auteur assure une hygiène de l'intestin par l'emploi d'antiseptiques ou d'antibiotiques non résorbés, tels que Abiocine, Néomycine et Ercéfuryl. Observant, au cours de la seconde phase de l'intoxication à dominante hépatique, l'apparition de multiples signes d'insuffisance tels que de petites hémorragies gingivales qui lui évoquent un syndrome scorbutique, il administre de l'acide ascorbique à haute dose par voie veineuse qui assure un effet protecteur contre l'action des toxines vis-à-vis du foie.

Bien entendu, ce traitement doit s'ajouter à une thérapeutique de base, classique en réanimation : compenser exactement les pertes en potassium et en eau de façon à rétablir au plus vite l'équilibre hydro-électrolytique compromis si gravement par les vomissements et surtout la diarrhée.

Bien que les hypothèses de départ ne soient pas vérifiées, les premiers résultats sont très favorables : la mortalité a été supprimée. D'ailleurs, pour en prouver l'efficacité, le Dr Bastien n'a pas hésité à se soumettre lui-même par deux fois à l'épreuve d'une intoxication expérimentale volontaire.

Reste à expliquer le mécanisme des effets antidotes et à répondre à de multiples questions connexes. La flore intestinale est-elle modifiée de façon spécifique par certaines toxines de l'amanite phalloïde ? Quels sont le mode de résorption intestinale de ces toxines et leur métabolisme dans l'organisme animal ? Quel est le mode d'action de l'acide ascorbique administré à haute dose, son rôle devenant alors probablement différent de celui qu'il joue en tant que vitamine C dans la ration alimentaire ? Y a-t-il une neutralisation directe des toxines ?

Il n'est pas impossible que d'autres médicaments permettent d'obtenir des résultats également favorables : par exemple, selon des auteurs italiens, l'administration de pénicilline à très haute dose intervient non comme antibiotique mais en se combinant aux toxines de l'amanite.

cines comporte donc nécessairement, soit l'hydrolyse complète de l'hétéroside et l'élimination de l'acide cyanhydrique par un lavage abondant de l'amidon et une ventilation forcée, soit au contraire une stabilisation de la racine pour laisser intact l'hétéroside lui-même apparemment sans danger.

On pourrait aller plus loin en considérant certains aspects qui touchent plus directement et plus fréquemment les Européens : le colza qui contient de l'acide érucique, les épinards en boîte parfois exagérément chargés de nitrates et nitrites et impropres à l'alimentation des nourrissons. On pense aussi aux légumes et aux fruits porteurs de restes de pesticides ou contaminés par des retombées radio-actives, aux plantes vectrices de parasites (cresson en Europe, Ipomée en Asie).

Il convient aussi d'observer avec un esprit épidémiologique les maladies répandues dans diverses parties du monde et, comme on l'a fait remarquer au cours du récent congrès de cancérologie de Florence en octobre dernier, de rechercher les corrélations entre la fréquence de certains cancers et les habitudes alimentaires.

Ainsi, en Afrique noire, où le cancer primitif du foie peut s'observer assez facilement tandis qu'il est rarissime en Europe, faut-il accuser la consommation abondante d'Arachide puisque l'on sait que ces graines sont assez souvent contaminées au cours de leur stockage par un champignon l'*Aspergillus flavus* qui sécrète des aflatoxines hautement réactives vis-à-vis des cellules hépatiques. La recherche systématique des mycotoxines, ces substances dangereuses synthétisées par divers champignons microscopiques, fait maintenant l'objet des préoccupations des services chargés de la surveillance alimentaire.

Des auteurs japonais, de leur côté, ont mis en évidence les effets cancérogènes de la Fougère aigle, dont les jeunes pousses, au pays du Soleil Levant, sont consommées en salade. Cette pratique peut contribuer à expliquer la fréquence élevée des ulcères et des cancers gastriques au Japon.

Qu'il s'agisse donc de plantes à réputation toxique bien établie, telle l'Oenanthe safranée, responsable cette année encore d'un empoisonnement mortel à Fougères (Ille-et-Vilaine) ; de l'Aconit dont les racines, consommées en guise de légumes par des militaires lors d'une opération survie, causèrent plusieurs décès ; de champignons vénéneux, ou encore de plantes moins agressives, nul doute qu'il faille, à chaque occasion, examiner avec esprit critique tout ce qu'on se propose d'absorber. Cela suppose une connaissance suffisante de la Nature et un goût de l'observation que la vie moderne ne favorise malheureusement pas.

Vaste entreprise pour laquelle se passionnent pharmacologues et biochimistes, toxicologues et ethnobotanistes. Cette science a maintenant un nom : la pharmacognosie.

Pr. Pierre DELAVEAU ■

Quand la bière est lourde, votre repas est lourd.



Les petites bouteilles de bière c'est bon, mais à table c'est lourd! Et on a du mal à finir le repas! Une bière de table, elle, doit être légère. Et la légèreté, c'est justement la première qualité qu'on a donnée à Valstar.

Une bière de table doit avoir aussi une saveur très fine. Alors, pour brasser Valstar, on a choisi des houblons

très fins et des grains de malt bien croquants.

Une bière de table doit être agréable pendant le repas et légère après.

Voilà pourquoi vous pouvez mettre Valstar sur la table, en toute confiance. Elle a été brassée spécialement pour ça. Pour accompagner vos plats sans en masquer le goût. Et pour que vous puissiez la boire à votre soif tout au long du repas... sans poids sur l'estomac...

Valstar.
C'est après le repas qu'on sait qu'elle est légère.





NOUS AVONS HABILLÉ NOTRE CHAÎNE POUR ALLER AVEC VOS JEANS.

Il y a des gens qui exigent de la bonne musique mais qui ont un esprit traditionnel. Pour eux il y a des chaînes qui leur conviendront. Pas celle-là.

Il y a aussi des gens qui exigent de la bonne musique mais qui ont un esprit beaucoup plus décontracté. C'est pour eux que nous avons créé l'AGE 81 stéréophonique.

Imaginez-la chez vous dans son habit noir et jaune, complété par un sobre couvercle de plexi fumé. Elle s'intègre parfaitement à votre style de vie. Vous pouvez la poser là, sur un pied, par terre, ou l'encastrer. Comme vous voulez. Tout ce que vous attendez de la bonne musique, vous le trouverez dans l'AGE 81.

Elle vous rendra la subtilité d'un Chopin aussi bien que la puissance d'un Rolling Stones. Pour changer de tonalité ou de volume, les curseurs vous permettront des réglages très sensibles.

Ses baffles ont une originalité particulière. En plus de leur excellente performance acoustique, ils ont une forme triangulaire très pratique. Ils se placent facilement dans tous les angles de vos pièces.

En jeans, décontracté, mettez un disque et écoutez.

SCHNEIDER

LES AÉROSOLS MENACERAIENT L'ÉQUILIBRE DE LA HAUTE ATMOSPHERE !

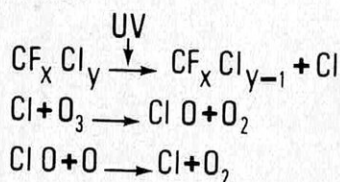
Le Fréon qu'ils contiennent attaque la couche d'ozone stratosphérique qui nous protège de quantités excessives de rayons ultra-violet. Au banc des accusés : bombes de laques à cheveux, d'insecticides, de produits de beauté... Aux U.S.A., une pétition exige déjà leur interdiction.

● Deux chercheurs publient dans les colonnes de notre respectable confrère américain « Science » une communication sur une réaction chimique qui, de prime abord, n'intéresserait que les chimistes. Traduite en langage courant et transposée dans les conditions de la vie quotidienne, elle revient à la stupéfiante déclaration que voici : les femmes qui se mettent de la laque en aérosol sur les cheveux participent à un gigantesque attentat qui menace rien moins que toute vie sur terre. Tout comme les messieurs qui utilisent de la mousse prête en bombe pour se raser, comme tous ceux qui se servent d'aérosols.

Frisant le canular, l'avertissement de MM. Ralph J. Cicerone et Richard S. Stolarski, du Laboratoire de recherches de physique spatiale de l'Université du Michigan se fonde pourtant sur un raisonnement fort logique. Les aérosols contiennent du Fréon, gaz qui sert de support au produit à vaporiser. Comme on se sert de plus en plus des aérosols (aux Etats-Unis il y a même de la crème Chantilly en bombes), on fabrique beaucoup de Fréon : la

production augmente de 9 % par an et, cette année, elle aura atteint le million de tonnes. Le Fréon est plus lourd que l'air, mais il s'en répand quand même une petite partie dans les couches supérieures de l'atmosphère. Des molécules de Fréon montent même au-dessus de 12 000, jusqu'à la stratosphère et jusqu'à la couche d'ozone qui se situe entre 25 et 35 000 m.

Ces molécules restent là, exposées aux rayons ultra-violet. Là se produit alors la réaction suivante :



C'est-à-dire qu'une molécule de fréon, sous une radiation ultra-violette entre 1 750 et 2 200 angströms, libère un atome de chlore qui, en deux temps et se combinant avec une molécule d'ozone (formée de trois atomes d'oxygène) et un atome d'oxygène, libère deux molécules d'oxygène diatomique. Après quoi l'atome de chlore, de nouveau disponible,

peut dissocier une autre molécule d'ozone. Le chlore libéré par le fréon ne joue qu'un rôle de catalyseur et servirait ainsi à dissocier des milliers de molécules d'ozone. Entendez par là que le fréon attaque la couche d'ozone.

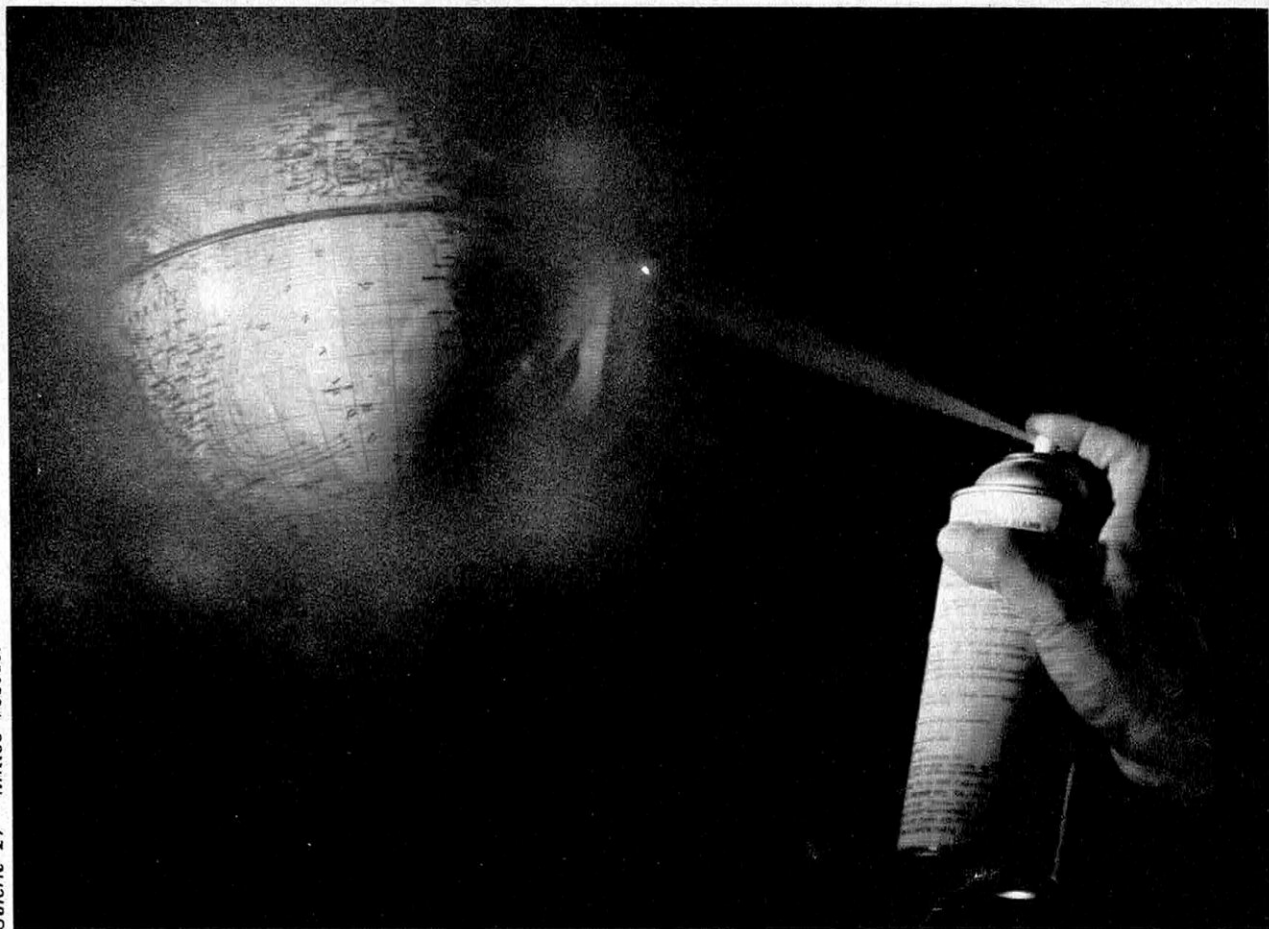
Or, en filtrant une grande quantité des radiations ultraviolettes, cette couche d'ozone protège la vie sur la terre. Si elle venait à diminuer, cela entraînerait de très graves perturbations dans le climat d'abord, l'ozone stratosphérique assure l'équilibre entre le rayonnement reçu et le rayonnement réfléchi par la Terre.

Il y aurait ensuite des perturbations écologiques : la végétation souffrirait d'une masse excessive d'ultra-violets, de même que les océans et les rivières. La faune en serait victime, de même que l'homme en dernier ressort. De plus, ces mêmes quantités anormales d'ultraviolets menaceraient nos yeux et notre peau. Rowland a calculé que 1 % de l'ozone stratosphérique a déjà été détruit et attribue à cela les 8 000 cas supplémentaires de cancers de la peau observés cette année aux Etats-Unis (selon les statistiques de l'Académie Nationale des Sciences). Dans 50 ans, une destruction de 10 % de l'ozone stratosphérique pourrait faire passer le nombre de ces cancers à 80 000 par an, rien qu'aux Etats-Unis...

Evidemment, le rapport entre la bombe à raser, par exemple, et le modèle de catastrophe présenté par nos chercheurs est tellement disproportionné qu'on en reste d'abord sceptique.

Quelques calculs et quelques données. Le million de tonnes de Fréon fabriqué en 1974 représente quand même 200 millions de mètres cubes à la pression atmosphérique normale. Le rapport entre ce volume et celui de la basse atmosphère tout entière ne serait donc que d'une partie seulement pour 10 millions de parties.

Etant donné que le Fréon est quatre fois plus lourd que l'air, on ne trouverait que quelques



millièmes de cette quantité au-dessus de 10 000 m. Le trouve-t-on ? Hélas, oui : des prélèvements effectués en 1972 entre Los Angeles et l'Antarctique, dans la haute troposphère, c'est-à-dire vers 11 000 m d'altitude, ont indiqué la présence de Fréon à raison de 61 parties par mille milliards. En 1973, le taux relevé au-dessus de l'Atlantique dans la même couche était de 85 parties. Au début de cette année, il était de 120 parties au-dessus du Spitzberg. Donc, le Fréon qui atteint la couche d'ozone augmente sans cesse.

Car ce n'est pas d'hier qu'on fabrique ce gaz. Synthétisé pour la première fois en 1930 (le nom de Fréon est une marque déposée par Du Pont de Nemours) il a fait florès en raison du fait qu'il est chimiquement inerte et qu'il exclut pratiquement toute réaction chimique dans la basse atmosphère. On l'utilise presque exclusivement dans la réfrigération et comme support d'un nombre croissant de produits :

peintures, vernis, insecticides, produits de toilettes, etc.

En 1971, par exemple, on a produit en France seulement 93 millions de bombes de laque capillaire, 80 millions de parfums et eaux de toilettes, 28 millions de produits pharmaceutiques, 38 millions de

produits ménagers, 29 millions d'insecticides, 24 de divers, soit au total 292 millions d'unités. On conçoit sans peine que le million de tonnes cité plus haut soit tout-à-fait plausible. Donc, le modèle proposé par nos chercheurs est admissible, en dépit de son apparente invraisemblance et l'industrie du Fréon menace plus encore la couche d'ozone que ne le feraient les supersoniques volant à haute altitude (voir Science et Vie n. 666). Il faudra, certes, des mesures stratosphériques à l'aide de ballons-sondes pour vérifier l'enclenchement du scénario chimico-apocalyptique que l'on nous dénonce. Selon Rowland et Cicerone, le Fréon met de 20 à 40 ans, sinon plus, pour passer de basse en haute atmosphère. Il vaut donc mieux ne pas attendre qu'il soit trop tard et que la paresse qui nous fait trouver préférable de trouver toute prête notre mousse à raser au lieu de la confectionner nous-mêmes n'ait participé à une catastrophe irréversible.

Alain LEDOUX ■

L'OZONE RÉGÉNÉRÉ... ...PAR LA POLLUTION

La pollution fait-elle bien les choses ? Ce qu'elle détruit anormalement ici, elle le produit anormalement là. En effet, un récent rapport de l'Université de Maryland vient d'accuser les centrales électriques thermiques d'augmenter dangereusement la concentration d'ozone dans l'atmosphère. Des mesures effectuées en avion auraient vérifié ce phénomène dans les fumées des centrales sur plusieurs dizaines de kilomètres. L'ozone serait formé par réaction de l'oxygène de l'air sur les produits sulfureux dégagés.

Saint Claude
grosse coupe:
pour faire durer
votre plaisir



Le Saint Claude grosse coupe 14/10 mm
grâce à son tirage plus régulier
vous permet d'apprécier lentement son mélange
de crus français rehaussés de tabacs de Virginie.
en blague de 50 g



RECOMMANDE PAR LES MAÎTRES PAPIERS DE SAINT CLAUDE.

CHEZ LES MARMOTTES AUSSI: «ÉGOÏSME» DES RICHES, «ALTRUISME» DES PAUVRES

Il existe 14 variétés de marmottes.

Génétiquement, elles sont semblables. Socialement, elles sont toutes différentes. Selon que la vie est plus ou moins dure elles sont plus ou moins sociables.

● L'étude des relations entre le milieu et l'organisation sociale est en train de devenir une branche importante de la zoologie : c'est la socio-écologie animale.

Un professeur américain de zoologie et de psychologie animale, David P. Barash a choisi de porter son attention sur les marmottes. Pour le professeur Barash, les marmottes sont des sujets parfaits pour la socio-écologie. « Diurnes, assez grandes pour être vues facilement, elles sont relativement peu gênées par la présence de l'homme, explique-t-il.

Comme elles creusent des terriers, on les localise sans difficulté : on n'a pas à s'épuiser en interminables recherches, comme c'est souvent le cas avec les primates, les canidés ou les cervidés. Mais son plus grand intérêt, c'est qu'il en existe 14 espèces différentes dans le monde, dont six en Amérique du Nord, qui possèdent à peu près certainement le même patrimoine génétique (toutes les marmottes ont une morphologie semblable) et qui présentent des variations de com-



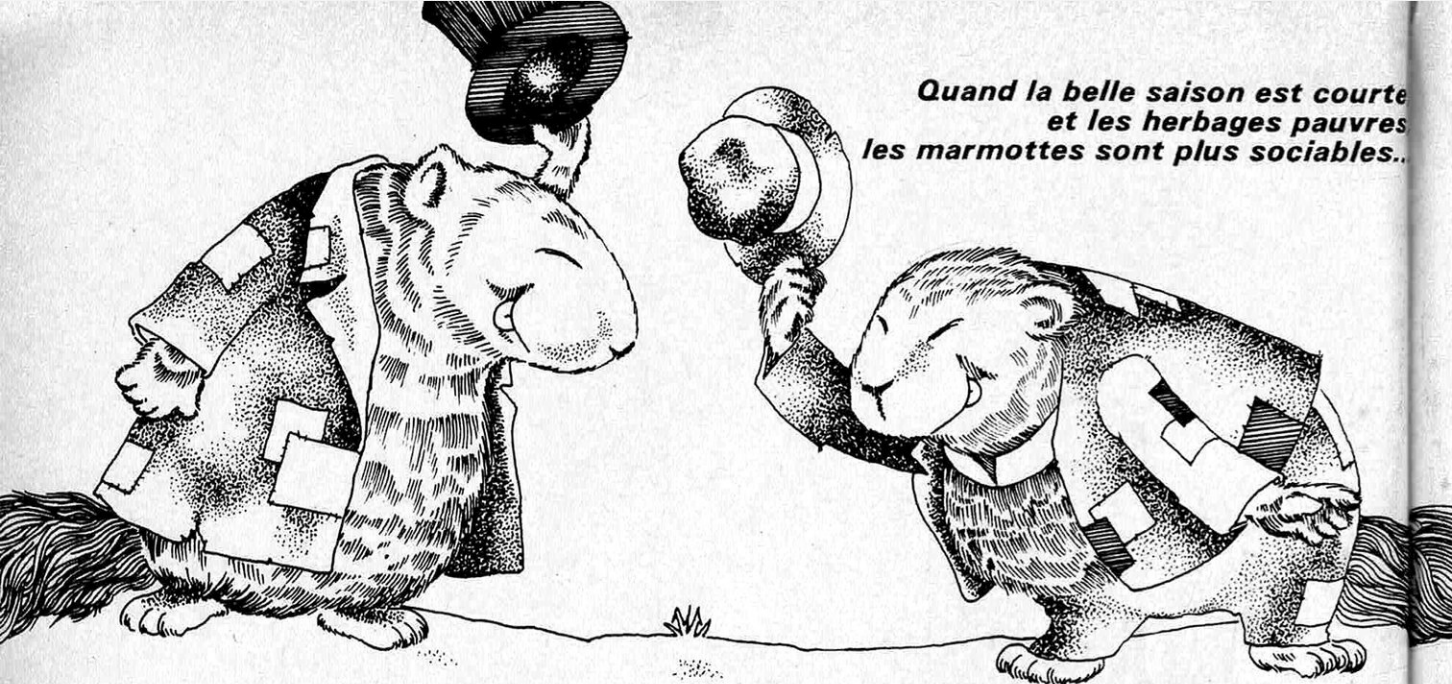
Jacana

portement social lié aux différences de milieux.

Il est important pour la socioécologie animale, en effet, d'étudier des espèces voisines ou même des populations d'une même espèce vivant dans des conditions différentes, afin de pouvoir établir avec de bonnes probabilités les corrélations entre le milieu environnant et le comportement animal.

Les travaux de David Barash portent sur trois espèces américaines que nous désignerons ici par leur nom latin : les marmottes **Flaviventris**, **Monax** et **Olympus**. Toutes trois appartiennent au genre **Marmota**, famille des Sciuridés, ordre des Rongeurs. La Marmotte monax vit dans les herbages et les forêts, à moyenne altitude, là où la végétation croît pendant 150 jours de belle saison environ. Dans ce milieu relativement clément, les marmottes vivent en solitaires et se manifestent entre elles une grande agressivité. Les relations entre mâles et femelles se bornent à la copulation, et le seul lien durable est celui qui unit la mère et ses petits. Encore est-il assez

*Quand la belle saison est courte
et les herbages pauvres
les marmottes sont plus sociables..*



bref, puisque les jeunes quittent leur mère et se dispersent avant d'avoir un an.

La marmotte **olympus** est au contraire extrêmement sociable. Elle vit en colonies organisées, composées de plusieurs adultes, des jeunes, âgés de 2 ans et de 1 an, et des nouveau-nés. Très sociables et joueurs, les individus d'une même colonie mangent ensemble par groupes de 3 à 6. Il n'y a pas de territoire ni d'habitat individuels : chacun peut aller où bon lui semble sur le territoire de la colonie. Les relations de dominations sont peu affirmées. Un trait caractérise leur vie sociale : c'est la fréquence des salutations échangées, surtout au printemps et tôt le matin. A « l'heure des visites », comme dit plaisamment D. Barash, les habitants de la colonie pénètrent dans tous les terriers occupés et échangent un grand nombre de salutations avec les autres résidents.

L'organisation sociale des **Olympus** contraste donc singulièrement avec celle des **monax**. Leur milieu de vie ne diffère pas moins de celui de leurs congénères. **Olympus** vit en effet dans les prairies de haute montagne, au-dessus de la zone des forêts, et elle n'y connaît qu'une courte période de croissance végétale de 40 à 70 jours. Ces oppositions tranchées ont fait penser au zoologiste américain qu'il existe peut-être une corrélation entre la longueur de la belle saison et le type de système social, une belle saison plus courte entraînant une sociabilité plus grande.

Il était intéressant d'avoir un repère intermédiaire. La troisième espèce étudiée, la Marmotte **flaviventris**, la marmotte au ventre jaune, en fournit un. Les colonies de **Flaviventris** étudiées vivent à une altitude moyenne dans le Wyoming, où elles connaissent une saison de croissance végétale qui dure de 70 à 100 jours. A sa grande satisfaction, Barash a pu constater que cette espèce, qui vit dans un milieu intermédiaire, présente une sociabilité également intermédiaire. Elle vit en colonies donc elle n'est pas solitaire comme **monax**. Mais chaque individu possède son propre habitat, des distances sont

maintenues entre les membres de la colonie et les relations sociales, peu nombreuses, sont souvent agressives : **Flaviventris** est donc moins sociable qu'**Olympus**. Notons trois chiffres enfin : chez **Olympus**, on compte en moyenne une salutation par heure, chez **Flaviventris**, ce chiffre tombe à une toutes les dix heures, et chez **Monax**, il n'y en a pas.

On pouvait aller plus loin dans l'étude des corrélations entre le milieu et les comportements sociaux. Ainsi, il a été mis en évidence que l'âge auquel les petits quittent leur mère et se dispersent pour fonder de nouvelles colonies varie avec la longueur de la belle saison. Plus le milieu est rude et plus les petits restent longtemps dans la colonie avec leur mère. Et vice-versa. Chez **Olympus**, ils restent toujours deux ans et n'atteignent leur maturité sexuelle que dans leur troisième année, au cours de laquelle ils quittent la colonie. Les jeunes **Monax**, au contraire, sont matures à la fin de leur première année, et partent à cette époque. Quant aux jeunes **Flaviventris**, ils se dispersent au cours de leur deuxième année.

La précocité ou le retard de la maturité sexuelle des jeunes et de leur dispersion n'est pas arbitraire : elle dépend de leur poids (voir fig. 1). Quand le jeune atteint le poids suffisant pour faire face aux tâches biologiques qui l'attendent, il peut partir et se reproduire. Il semble que la plus ou moins grande rigueur du milieu rende ce développement plus ou moins lent. Ce qui peut s'expliquer notamment, par la plus ou moins grande quantité de nourriture disponible. Il est clair que si ce développement est ralenti chez **Olympus** qui vit dans des conditions particulièrement sévères, celles-ci rendent encore plus impératif que l'animal ait atteint une maturité suffisante pour affronter avec des chances de survie les rigueurs de l'environnement.

Puisque le système social est le résultat de la sélection naturelle, les comportements animaux qui les traduisent sont ceux qui assurent les plus

grandes chances de survie. Les marmottes qui se dispersent chaque année, constituent en quelque sorte la récolte du groupe, et expriment sa productivité biologique. Les comportements agressifs des adultes qui jouent un grand rôle dans cette dispersion, doivent être considérés comme des acquisitions de l'évolution. Dans chaque espèce, on peut penser que la sélection a favorisé le degré d'agressivité qui provoque la dispersion à l'âge le plus favorable. Ce qui explique la plus grande sociabilité et la plus grande tolérance des marmottes **Olympus** qui doivent retarder longtemps la dispersion des jeunes, pour éviter de lancer dans la nature des individus trop chétifs.

Chez cette espèce, la dispersion des jeunes se fait graduellement. Lorsqu'elles ont atteint l'âge de 2 ans, les marmottes commencent à s'enhardir et à s'éloigner des membres de la colonie. Et une nuit, elles découchent. Le lendemain, elles sont en butte à des manifestations d'hostilité tout à fait inhabituelles. Au point que, souvent, elles s'en vont pour toujours. Il arrive cependant que les jeunes de deux ans, malgré la violence des agressions, ne partent pas. Cela arrive lorsque le peuplement de la colonie est anormalement faible. Il existe donc un système de régulation démographique qui se traduit notamment par une relative indifférence des jeunes à l'agressivité des adultes.

La population d'une colonie de marmottes **Olympus** connaît de grandes fluctuations d'une année sur l'autre, en fonction de l'enneigement. Pendant l'hivernage, les marmottes engourdies ne peuvent survivre que si les terriers sont protégés par une colonie qui a beaucoup souffert d'un hiver froid et peu enneigé, les jeunes de 2 ans ne partent pas quelle que soit l'agressivité

manifestée à leur rencontre. Ils sont au contraire très sensibles à celle-ci, si la population de la colonie est nombreuse et risque d'entraîner une compétition pour la nourriture. Il y a donc là un comportement (c'est-à-dire une réponse à court terme adaptée aux modifications de l'environnement) qui vient corriger ce que les règles sociales (l'agressivité des adultes à l'égard des jeunes de 2 ans) ont de trop rigide.

Les disponibilités alimentaires agissent aussi à un autre niveau sur le cycle de reproduction. 90 % des **Monax** font des petits chaque année. Les **Flaviventris** peuvent aussi mettre bas chaque année, mais il n'est pas rare qu'elles sautent une année sur deux. Quant aux **Olympus**, elles ont le cycle le plus lent, avec une mise bas tous les deux ans seulement.

Cette stérilité bisannuelle a paru bizarre à certains zoologistes eu égard à l'habituelle prolificité des rongeurs. Dans le fait qu'une espèce se reproduit en dessous de sa capacité théorique de reproduction, ils ont vu une sorte de restriction altruiste au profit du groupe, afin de préserver un milieu fragile et d'étendue limitée en freinant l'accroissement de population.

Tel n'est pas l'avis du professeur Barnash. Selon lui, cette analyse est incompatible avec compréhension générale de l'action de la sélection naturelle au niveau individuel.

En outre, elle n'apporte aucune explication au fait biologique que les femelles **Olympus** n'ovulent qu'une année sur deux. « A mon avis, soutient-il, la stratégie de reproduction d'**Olympus** peut être parfaitement expliquée comme l'effet d'une sélection naturelle plus « classique » : l'évolution a

équipé chaque individu pour qu'il puisse donner naissance au plus grand nombre de jeunes aptes à survivre. En fait, le taux maximum de reproduction est atteint avec

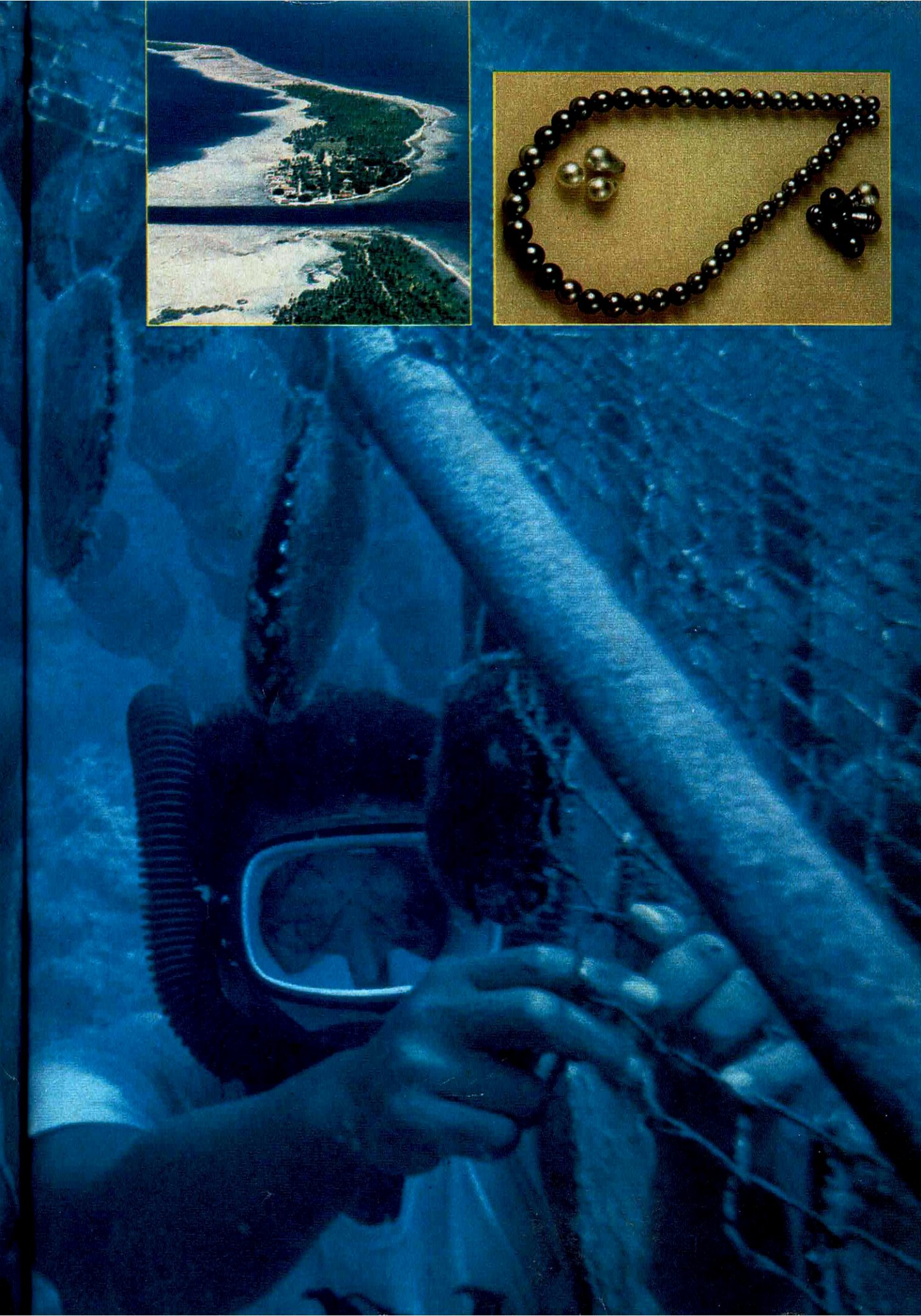
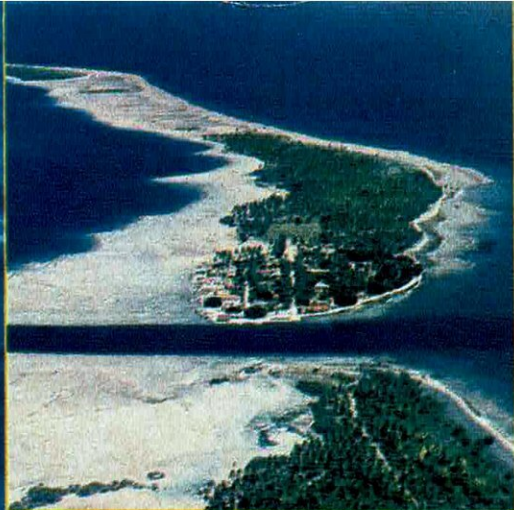
(suite page 82)

*...mais quand
l'herbage est généreux
les salutations se raréfient et
l'agressivité augmente,
surtout à l'égard
des marmottes de 2 ans
(voir tableau page 82)*



***VENDANGE DE
PERLES NOIRES SOUS
LE PACIFIQUE***

Dans le lagon de Manihi, en Polynésie, des français ont réussi à faire produire des perles noires à des nacres géantes.



● Dans le Nord-Nord-Est de Tahiti, à 600 km, gît l'atoll de Manihi, une des 120 îles de l'archipel Touamotou. 30 km de long, 10 de large, 80 à 100 habitants y demeurent en permanence groupés dans le village de Turi-Paoa, accroché dans la passe, la seule de l'île, face au Sud, à l'abri du mauvais temps qui vient généralement de l'Ouest, et rafraîchi pratiquement toute l'année par les alizés Est-Nord-Est.

Tout commence à changer un jour de janvier 68 : Un groupe de Français débarquent de la goélette gouvernementale « Kia Ora ». Le village est là, assemblé sur le quai, le drapeau français hissé pour l'occasion. Une seule phrase court sur toutes les lèvres : « Les Popaa viennent faire des perles », comme eux font du coprah. Dans l'œil de ces Puamotus une lueur particulière s'allume. Tous les hommes sont aussi des plongeurs de nacre. Ils ont tous participé à plusieurs campagnes de plonge depuis un siècle et demi.

Des atolls sont ouverts à la plonge des huîtres perlières, un quota est fixé qui ne peut être dépassé, un gendarme envoyé de Papeete, la capitale, y veille. On a parfois vu jusqu'à 5 000 personnes réunies dans l'atoll de Hikueru ou de Marutea, particulièrement riches en huîtres.

Le règlement de la plonge est court mais strict, en particulier l'usage du scaphandre lourd ou autonome est interdit. Alors le Puamotu va descendre jusqu'à 50 mètres et parfois 60, en apnée, dans la position droite parallèle au câble plombé, l'enserrant des mains et des pieds, comme on monte à une corde lisse. Au fond du lagon l'attend le panier (le tete) de cordage, également plombé.

Pendant près de 2 minutes, il va arracher à leur support de corail les nacres de ses mains gantées, gants qui ressemblent à des moufles et qui sont faits de toile grossière, pour éviter les coupures profondes que peuvent occasionner les barbes de l'huître. Le panier rempli, il remonte vers la surface le plus vite possible, s'oxygène les poumons en expirant bruyamment en de longs sifflements assez lugubres. A bord, un aide, généralement le jeune fils, remonte le câble, tire le panier pendant que le père récupère, accroché au balancier de la pirogue.

Ainsi durant toute la journée, dans le cadre merveilleux du lagon, sous un soleil de plomb, sans faiblir, le plongeur va descendre plus de cent fois, réalisant à chaque fois un exploit physique parfois sanctionné par la mort, ou au moindre mal, par une paralysie partielle de la face ou du corps. Les autres plongeurs avec un sourire amer diront de lui « il est taravana » (il est un peu fou, il n'a plus toute sa tête). Le taravana est une affection mentale provoquée par une insuffisance d'arrivée d'oxygène au cerveau (anoxémie) qui correspond à des symptômes assez semblables à l'ivresse mais des crises répétées provoquent des lésions du cerveau.

Jusqu'en 1961, on a plongé la nacre pour obtenir la coquille qui, débarrassée de sa chair,

est expédiée en Europe pour devenir boutons de chemises, manches de couteaux, etc.

Dans le soleil couchant, la pirogue est tirée au sec sur la plage de corail. Les nacres plongées dans la journée sont ouvertes, la chair fouillée dans ses moindres recoins et une fois sur 5 ou 10 000 une perle apparaît entre le pouce et l'index. Parfois la pièce unique, la fameuse perle noire, Poe Rava, surgit dans la paume de la main et c'est la fortune.

En 1963, le Dr Domard, chef du service de la Pêche de la Polynésie française, avait fait un stage au Japon afin de pénétrer le milieu de l'ostréiculture perlière japonaise, que nous appelons désormais *perliculture*. Il réussit après des tractations indescriptibles à obtenir qu'un opérateur japonais vienne pendant ses vacances opérer en Polynésie, quelques milliers de nacres, malgré son scepticisme...

En 1965, on a les résultats, agréablement surprenants, d'autant plus que les Japonais ne croient pas en la « *Pinctada margaritifera* ». Pourquoi ? Parce que celle-ci ne s'accommode pas des mers japonaises, trop froides. Toutes tentatives japonaises d'acclimater cette nacre se sont soldées par un échec.

UN PEU DE BAVE, UN PEU DE CRAIE...

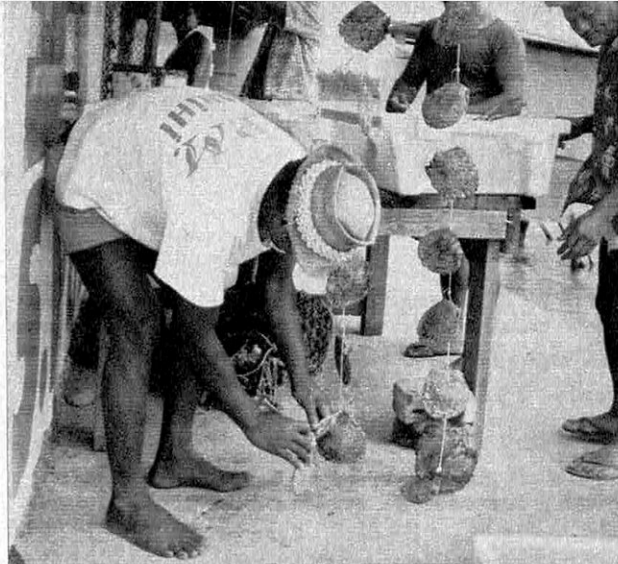
Sous son apparente dureté où la lumière semble emprisonnée, la perle est en fait constituée de matériaux fragiles : pour parler gros, ce n'est qu'un peu de bave et de craie, en couches concentriques. La « bave », c'est la conchyoline, sécrétion organique riche en substances azotées et la « craie », c'est une forme de calcite, l'aragonite, formée de cristaux pseudo-hexagonaux et provenant de l'eau de mer. La superposition de couches translucides de conchyoline et d'aragonite produit ce phénomène bien connu en physique, l'irisation, qui est une diffraction de la lumière, et qui fait l'« orient » de la perle.

Aussi, une perle est-elle fragile : elle s'altère avec le temps ; les acides de la peau et les parfums peuvent accélérer cette altération. Aussi les bijoutiers conseillent-ils d'essuyer les perles avant de les remettre dans leur écrin.

Non seulement les perles noires comportent différentes nuances, allant du bronze clair à l'aubergine, mais les perles blanches elles-mêmes présentent souvent des nuances différentes, rose, bleu, lilas ou jaune. Dans les variétés noires ou blanches, ces colorations sont dues à des impuretés minérales présentes dans l'aragonite et variant selon le sol marin, sidérite brune, azurite bleue ou smithsonite grise.

Il existe toutefois des perles parfaitement blanches, dites albinos et appelés « pupure » en Océanie. Elles sont très rares.

Dans une nacre jaune, de 4 à 5 ans, une perle croît de 2 mm environ par an et puis sa croissance se ralentit au bout de 5 ou 6 ans environ. Une perle fine d'une vingtaine de millimètres est donc âgée de 15 à 20 ans.



L'épinglage des nacres, à gauche, avant leur immersion, et leur chargement en bacs de plastique, à droite, pour les parcs.

D'ailleurs dans un document publié en 1957, par l'Association Japonaise pour la Promotion de la Perle à l'occasion du jubilé d'or de la perle de culture japonaise, on lit : « Nous n'avons pas encore réussi à obtenir artificiellement des perles rondes chez les *margaritifera*, chez qui on trouve des perles rondes naturelles ».

Il faut dire que les Japonais, qui furent les maîtres de la perle de culture, n'opéraient qu'une seule sorte de *pinctada*, la *Martensi*, grosse comme une belon double zéro, obtenant une perle blanche parfois légèrement bleutée, mais qui ne dépasse jamais les 10 millimètres de diamètre.

Afin d'obtenir des perles plus grosses, pour constituer des colliers plus conséquents, les Japonais vinrent en Australie, en Birmanie, aux Philippines, aux îles Salomon et en Nouvelle-Guinée où l'on trouve une nacre perlière beaucoup plus grosse, pouvant atteindre un diamètre de 30 cm, et peser jusqu'à 5 kg.

Cette nacre, la *Pinctada maxima*, à lèvres dorées et argentées, à l'intérieur blanc perlé, légèrement rosé ou crème, donne des perles blanches ou jaunes de 13 à 15 millimètres.

Seule la *Pinctada margaritifera*, aussi grosse que la maxima, mais aux lèvres noires, produisait de la perle fine noire, vert, aile de mouche, en passant par les tons de gris, aubergine ou bronze.

Pendant six ans, la société expérimentale perlière de Manihi ne cesse d'avancer et de se battre. Une piste d'aviation sera construite et mettra Papeete à deux heures de vol, au lieu de cinq jours de mer en goélette. A condition que cette dernière ne se perde pas sur les récifs, comme ce fut le cas.

Aujourd'hui, la société perlière qui a perdu le côté expérimental, a gagné la bataille. Une poignée de techniciens aidés inconditionnellement par les plongeurs de l'île, produisent pour la première fois, non pas au stade artisanal, mais presque industriel, de la perle de culture de couleur naturelle. Et cela pour la première fois.

Le revenu de l'île a quadruplé grâce à l'em-

ploi et la moitié du village participe à l'aventure perlière qu'il a fallu adapter au lagon Puamotu. Dès le 15 novembre de chaque année, une commission de la plongée de Papeete décide d'ouvrir à la plongée certains atolls et fixe le cota de nacre qui sera plongé.

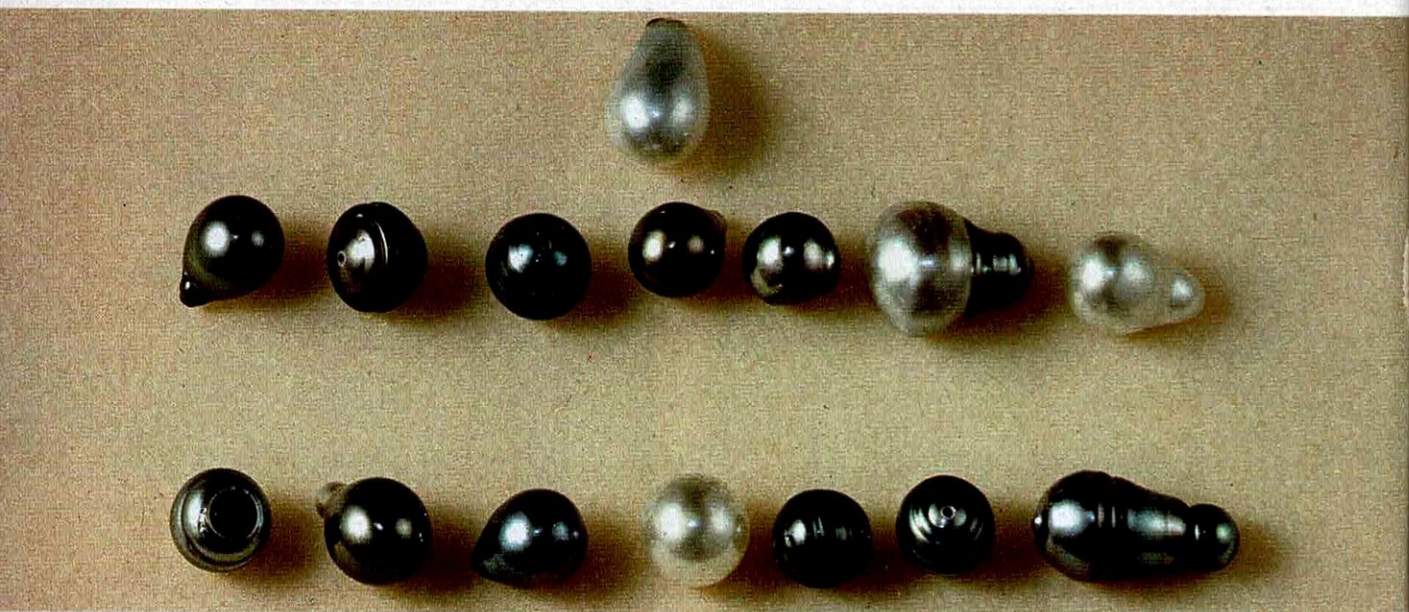
Par exemple, cette année Manihi a droit à 10 000 nacres sur ce quota 6 000 sont achetées par nos soins, car seul ce lot présente les caractéristiques nécessaires pour être opéré. Elle doit être âgée de 4 à 5 ans, mesurer 14 cm de diamètre, être en excellente santé, la barbe qui dépasse la coquille longue et fournie, et ne présenter aucun défaut tels que des trous gros comme des têtes d'épingle, provoqués par des éponges ou percés par des vers. Il faut se rendre dans les îles voisines comme Ahé, Takapoto, Takaroa, pour compléter les achats nécessaires à la campagne.

Ces nacres sont transportées à bord des goélettes locales, dans des bacs à poisson en plastique, dont l'eau de mer est changée toutes les deux heures. Il nous est arrivé de les transporter pendant trois jours et deux nuits avec un pourcentage de mortalité de 1 %.

Arrivées à Manihi, toutes ces nacres sont percées au talon et munies d'une épingle de sûreté rudimentaire en inox pour être suspendues par ce crochet à des rideaux de grillage.

Il faut donc installer toute l'infrastructure de stockage sous l'eau par 15 à 20 mètres de fond. Un tripode de tuyaux galvanisés posé au fond sur le corail sert de support à des rideaux de grillage long de 15 mètres et large de 2, amarrés au sommet du tripode et arrimés à l'autre extrémité au pâtre de coraux. Une nacre est accrochée toutes les trois mailles au carré et l'on peut avoir sous l'eau un étrange arbre de Noël auquel sont suspendues environ 2 000 nacres qui pivotent sur elles-mêmes au gré du courant.

L'expérience aidant, le travail quotidien devient une machine bien huilée. Tous les matins l'équipe au sol sort de l'eau les nacres qui seront opérées dans la journée, les dépose à sec dans des bacs. Moins d'une heure plus tard, elles s'ou-



1



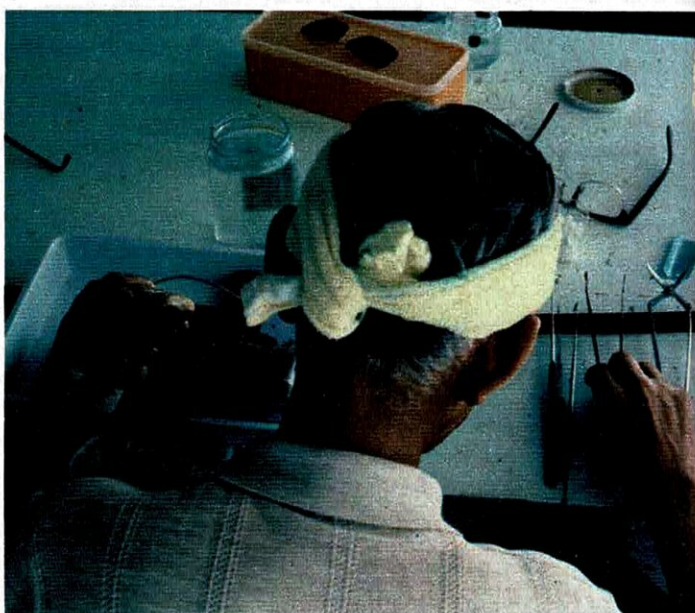
2



3



5



6

ried
yssa
Posi
oya
phé
Photos: Koko Chono, at Milton Tessa

POUR CHAQUE PERLE, UNE OPÉRATION CHIRURGICALE

Les perles noires peuvent revêtir une variété de nuances et de couleurs (1) qui surprend souvent le profane et déroutent même le spécialiste : ainsi l'on ignore la raison pour laquelle on trouve parfois des perles naturellement « tournées », comme celles que l'on voit ci-contre. Les résultats espérés ne sont pas toujours évidents lors du tri (2), puisque 40 % environ des nacres traitées et greffées ne donnent pas de perles. Seule méthode de

(suite de la page 79)

vrent et il ne reste plus qu'à leur glisser entre les lèvres un coin en bois pour éviter qu'elles ne se referment. Elles sont ainsi présentées aux opérateurs japonais qui vont les greffer.

L'opération de greffage consiste à inciser à l'aide d'une paire de ciseaux-scalpel la poche à gonade de quelques millimètres, afin d'y glisser une sphère de coquillage d'environ 6 millimètres, de l'envelopper d'un morceau du manteau (de l'épithélium) qui sécrètera la matière perlière autour de ce nucléus pour en faire une perle. L'opération dure moins d'une minute et chaque technicien peut opérer deux à trois cents nacres par jour. Ce travail terminé, les plongeurs vont remettre sous l'eau les huîtres, dans un enclos grillagé ayant pour but de les protéger pendant les 15 jours que durera la cicatrisation, des poissons prédateurs tels que les balistres, les raies et les pieuvres.

Après ce laps de temps, les nacres cicatrisées seront brossées et mises sur tripodes pour une durée d'un an. Le taux de mortalité due à l'opération n'excède jamais 10 %.

L'année suivante, toutes les nacres opérées « passent une radio », afin de vérifier que l'animal n'a pas rejeté le noyau. C'est le cas pour 40 % des nacres. Celles qui l'ont conservé sont remises sur tripodes pour deux ans, afin que la couche perlière atteigne au moins 6 millimètres et donne une perle de 10 à 14 millimètres. Celles qui ont rejeté le noyau sont opérées en demi-perle et ne séjournent qu'un an sous l'eau.

Toutes ces opérations se font pendant les mois de juin, juillet et août, pendant l'hiver austral lorsque les nacres offrent un minimum de gonades pleines.

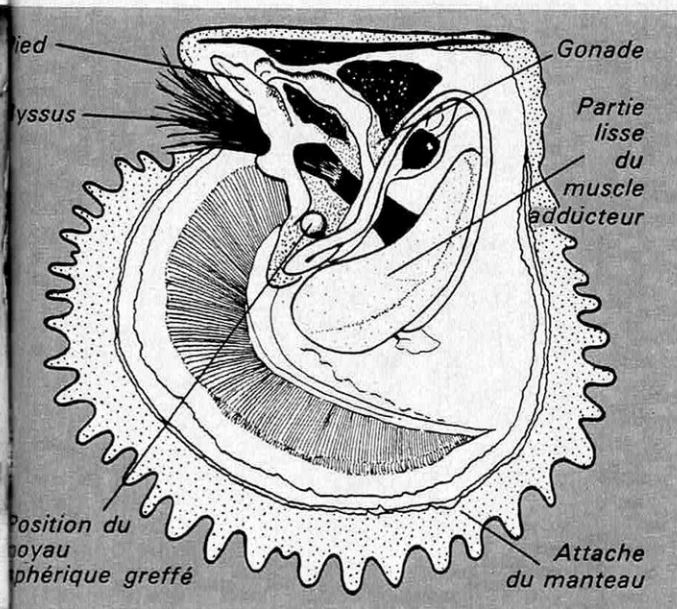
Les principes biologiques qui régissent la formation de la nacre dans la perle ronde et hémisphérique sont foncièrement les mêmes. Il faut qu'une poche de tissu épithélial se forme autour du noyau greffé ; le mécanisme est ensuite exactement le même que celui assuré par les cellules épithéliales du manteau de l'huître perlière qui sécrète la nacre et fabrique la coquille.

Dans les deux cas, après introduction du noyau, les cellules sécrétrices de la matière perlière commencent à changer de forme et sécrètent de la matière organique (grandes taches amorphes, conchiolyne, calcite) ou du carbonate de calcium (aragonite) ; c'est ce carbonate qui forme la surface nacrée de la perle.

Il est impossible de différencier une perle fine d'une perle de culture à l'œil nu. Il faut les rayons X pour détecter le noyau.

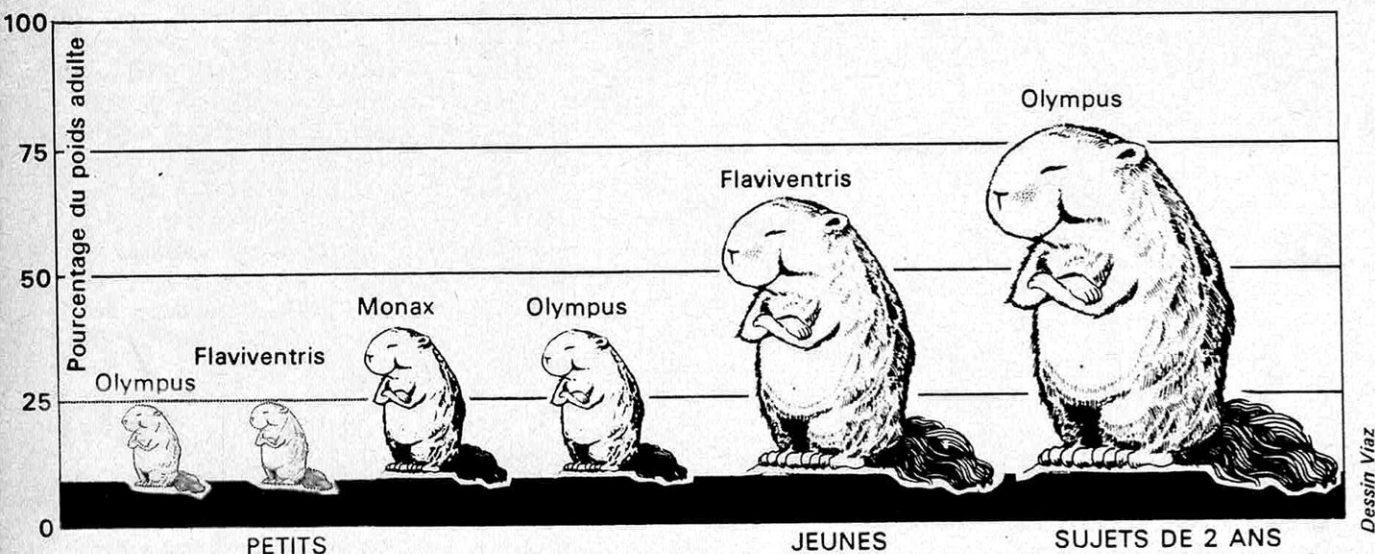
La Polynésie est loin de la production perlière du Japon : 145 tonnes en 1973. Son but n'est cependant pas de concurrencer ces perles blanches mais de produire des perles de couleur naturelle d'un diamètre supérieur à 11 millimètres. Si la Polynésie avait la réputation de donner les plus belles perles noires, les plus fines et aussi les plus chères du monde, et cela avant la dernière guerre, nous espérons atteindre ce niveau de qualité en perles de culture.

Koko CHAZE ■



4

contrôle : la vérification de la *Pinctada margaritifera* ouverte (3), où l'on voit si la perle apparaît bien dans le sac perlier. A droite, l'anatomie de cette huître (4), indiquant exactement l'emplacement de la greffe. Pourtant, chacune des centaines de nacres immergées dans leur parc a fait l'objet d'une intervention délicate de micro-chirurgie, effectuée par des techniciens japonais, maîtres en la matière, comme ceux que l'on voit à l'œuvre, l'un (5) incisant le sac perlier de l'huître, fixée dans un vérin spécial et tenue entr'ouverte par un coin en bois et l'autre (6) penché sur son établi de scalpels. Si les perles noires ne sont plus le seul fruit du hasard, les huîtres qui les produisent et que des techniciens français ont réussi à « mettre au travail » conservent néanmoins une partie de leurs caprices et de leurs mystères.



Au même âge, les mêmes espèces de marmottes, olympus, flaviventris et monax n'atteignent pas le même poids, comme en témoigne l'échelle ci-dessus. Si les petits olympus et flaviventris atteignent 20 % de leur poids adulte, le petit monax, lui, est déjà à 33 %, au terme de la première année de croissance. Au cours de la deuxième, le petit olympus reste « en retard », car il n'a même pas atteint ces 33 %, tandis que le petit flaviventris en est à plus de 60 % de son poids d'adulte. Même au terme de la deuxième année, alors que les deux autres espèces ont atteint leur poids adulte et ont déjà fondé famille, l'olympus est à quelque 70 % de son poids final. Quand les petits s'en vont plus tard, les familles ont donc moins de nourriture et elles sont donc plus pauvres et plus solidaires.

une stratégie qui n'est restrictive qu'en apparence ».

On peut expliquer de plusieurs façons comment l'accouplement bisannuel est le meilleur moyen d'obtenir le taux de reproduction le plus élevé. Notamment en invoquant la nécessité d'une année de repos pour restaurer l'organisme épuisé par les pertes métaboliques provoquées par la gestation de l'année précédente.

Quelle que soit l'explication dernière, la coïncidence de la dispersion retardée (et du système de tolérance sociale qui lui est lié) et du recrutement réduit n'est évidemment pas fortuite, puisque c'est le même facteur écologique de base — le raccourcissement de la saison de pousse — qui en est responsable en fin de compte. Et il en est doublement responsable en ce sens qu'il rend certains comportements à la fois souhaitables et possibles.

Pour vérifier ces hypothèses, le zoologiste américain a étudié le comportement d'une quatrième espèce, la marmotte **Caligata** qui vit à haute altitude, au pied des glaciers du Montana. Cette espèce n'avait jamais été observée scientifiquement en liberté. Mais puisqu'elle vit dans un milieu semblable à celui de la marmotte **Olympus**, on pouvait prévoir qu'elle présenterait les mêmes caractères d'organisation sociale : ou en colonie, tolérance, maturité et dispersion tardive des jeunes, faible natalité. Ces prédictions se sont avérées entièrement justes.

Il était intéressant de pouvoir faire des observations sur des colonies d'une même espèce vivant dans des milieux différents. La marmotte **Flaviventris** permit cette étude et Barash put

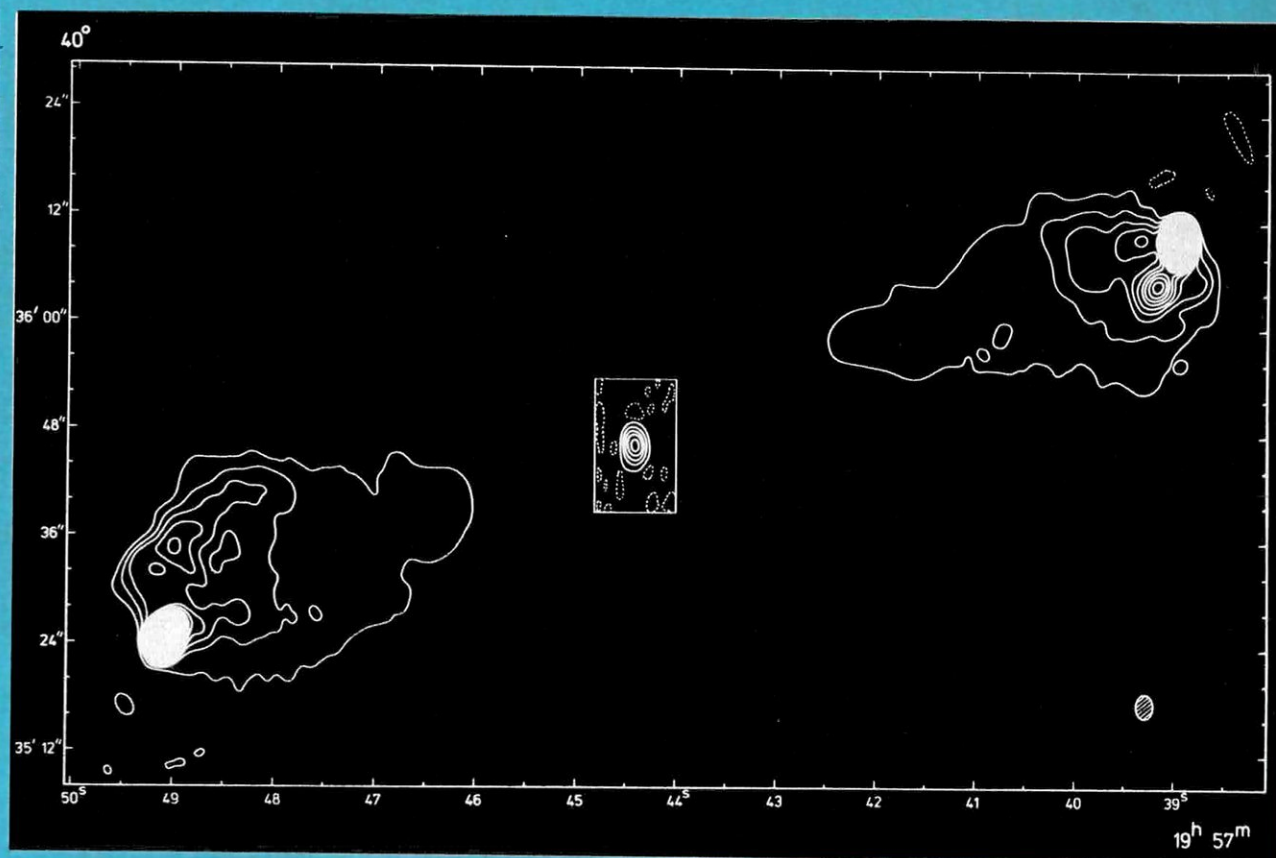
comparer une colonie vivant à 2 650 m et une autre à 3 850 m. Le comportement social de la première ressemble à ce qu'on savait déjà de cette espèce aux altitudes moyennes et qu'on a décrit plus haut. Par contre, celles qui vivent en haute altitude présentent les mêmes traits de comportement que les **Olympus** ou les **Caligata**.

Ce qu'on sait de la marmotte des Alpes, **marmota**, confirme les théories de David Barash. Cette espèce de haute altitude présente des caractères de sociabilité qu'elle font ressembler aux marmottes américaines vivant dans des milieux analogues. Malheureusement, elles n'ont jamais été étudiées systématiquement, sinon par le zoologiste américain lui-même, qui en a commencé l'observation en été 1973 dans le Parc de la Vanoise. Une différence, cependant, lui est apparue : les marmottes des Alpes échangent peu de ces saluts qui sont caractéristiques des marmottes sociables américaines.

Cette espèce mériterait une étude approfondie qui n'a pas été entreprise, on doit le déplorer, par les éthologistes français. Elle présente en effet un intérêt tout particulier car elle ne vit en haute altitude que depuis relativement peu de temps, pour échapper à la pression des chasseurs. Elle est donc en train de s'adapter à ses nouvelles conditions de vie et possède sans doute encore des caractères sociaux liés à son ancien milieu. Souhaitons que leur étude puisse être bientôt entreprise et qu'elle fasse progresser la sociologie animale, cette nouvelle science qui a le mérite de renouveler l'étude du comportement en le liant étroitement au milieu de vie.

Jean-Pierre SERGENT ■

ASTRONOMIE



LE CATACLYSME DE CYGNUS DÉCHIFFRÉ APRÈS 23 ANS

Cette image abstraite représente une énigme qui vient d'être percée : les deux régions opposées en diagonale sont les deux sources radio de la galaxie Cygnus A, distante de 550 000 000 d'années-lumière de notre galaxie.

Elles sont définies par ce que l'on appelle leur radio-luminosité, les contours en lignes blanches indiquent les zones de radio-luminosité croissante, de l'extérieur vers l'intérieur. La région centrale, délimitée par un rectangle, est une troisième

source radio, beaucoup plus faible.

Cygnus A était une énigme parce que ses signaux sont un million de fois plus forts que ceux d'une galaxie comme la nôtre et aussi parce qu'on y

distingue deux sources très puissantes et une troisième, mille fois plus faible. On avait d'abord pensé qu'il s'agissait de deux galaxies en collision. En fait, c'est exactement le contraire : il s'agit, d'après les observations effectuées à l'aide des radio-télescopes de Jodrell Bank et de Lord's Bridge depuis 1951, d'une galaxie qui a explosé. La source centrale est ce qui reste de la galaxie originale.

● **Opaque-2, nouveau type de mais mis au point par l'Université Purdue, en Indiana, à partir de 1963, contient deux fois plus de protéines que le lait et des protéines de meilleure qualité que le bœuf.**

LE DANGER DES PRODUITS DE SYNTHÈSE SELON COMMONER

La conquête de l'opinion publique par l'écologie n'a fait, dans le domaine des produits de synthèse, qu'accentuer un préjugé défavorable contre ces produits, latent depuis longtemps.

Et certains chimistes se demandent, de bonne foi, pourquoi ces produits seraient donc nocifs, puisqu'ils sont après tout constitués de substances qui se trouvent déjà sur la Terre, carbone, hydrogène, oxygène, azote, soufre, etc., dont les molécules ont été modifiées.

qu'une vingtaine qui soient présents dans les processus biochimiques, ceux de la matière vivante des animaux et des végétaux. La plupart des autres en sont exclus et il n'est pas, en effet, un seul système vivant qui comprenne du mercure. De même, si de très nombreux systèmes vivants contiennent du chlore, les composés chlorés y sont très rares. On ne trouve pas dans la nature, affirme Commoner, plus de 10 composés chlorés à l'état naturel.

Si les produits de synthèse sont toxiques, c'est que les systèmes vivants ne possèdent pas les moyens de les assimiler ou de les rejeter. C'est ainsi que les mécanismes enzymatiques, qui sont régis par les hydrogènes sulfurés, sont inactivés par le mercure. Ce dernier n'est donc pas biodégradable. Il en va de même de la plupart des composés chlorés ou nitrés.

Commoner invite donc, une fois de plus, à la plus grande prudence en ce qui concerne les quelque 835 produits de synthèse actuellement rejetés dans la Nature sous des formes diverses, depuis les pesticides jusqu'aux solvants de peintures.



Des peintres au travail... et des produits de synthèse que l'on jette dans la nature !

Barry Commoner, célèbre aux États-Unis et dans le monde anglo-saxon pour sa défense de l'écologie et qui occupe le poste de directeur du Centre pour la biologie des systèmes naturels, à l'Université de Washington, a publié récemment un éditorial théorique dans lequel il rappelle un point intéressant. Parmi les 100 éléments présents dans l'écosphère, dit-il, il n'en est

DÉTECTION DES SÉISMES PAR RADIO

Le signal radio d'un quasar n'est pas perçu dans un délai mathématiquement identique par deux radio-télescopes terrestres : selon la distance qui sépare ces deux récepteurs, le temps varie de quelques dizaines de milliardièmes de seconde. Un nouveau projet de la NASA, nommé Aries, va se servir de cette différence infinitésimale pour prévoir les tremblements de terre menaçant la fameuse région de la faille de San Andreas, en Californie. Une antenne située à Pasadena et une autre à Goldstone enregistreront en permanence des signaux radio galactiques.

Étant donné que la différence entre leurs délais de réception sera établie, elle servira de repère : toute variation indiquera que les antennes s'écartent l'une de l'autre, fut-ce de 2 cm.

Comme on pense que l'écorce terrestre se dilate de quelques dizaines de centimètres à plusieurs mètres avant les tremblements de terre, selon la théorie de l'expansion des roches, la variation du temps de réception donnera l'alerte sismique avec une précision et un ordre de magnitude jusqu'ici inégalés. En effet, un dixième de milliardième de seconde de différence dans le délai de réception des deux antennes pourra révéler une expansion rocheuse autrement indécélable.

CHIRURGIE

LA BALLE QUI SE PROMENAIT DANS LES VEINES

● Cas probablement unique dans les annales de la médecine : une balle de fusil, accidentellement logée dans la tête d'un jeune homme, est retrouvée ensuite dans son cœur ! Ce cas est rapporté dans le *Journal of the American Medical Association* par une équipe de chirurgiens de Portland, dans l'État du Maine, au nord-est des États-Unis. Ce garçon, qui chassait avec un ami, reçoit donc une balle de 22 long-rifle qui entre dans sa tête par derrière l'oreille. On l'opère d'urgence, mais, outre des fragments de la balle et des échardes osseuses, on ne retrouve pas la balle même. Le garçon semble remis, mais on procède à une radiographie. Et l'on retrouve la balle dans le cœur, celle-ci ayant suivi le système veineux. Nouvelle opération : le blessé chanceux se remet cette fois tout à fait.

MÉDICAMENT POUR VOIR LA NUIT...

Un nouveau produit destiné à améliorer la vision de nuit des conducteurs ? Pas de quoi s'émouvoir.

Mais si on s'avise de la qualité des fées penchées sur le berceau du nouveau médicament, il y a, cette fois, matière à réflexion. Un éminent ophtalmologiste, André Dubois-Poulsen, un directeur du Centre de recherches de la Prévention routière (Michel Roche) et un biologiste de Clermont-Ferrand (Alfieri) ont bel et bien apporté leur caution au lancement par les Laboratoires Ferlux d'un produit baptisé Nyctalux.

En vente en pharmacie depuis déjà plusieurs semaines, le Nyctalux a pour partie active une molécule de synthèse, la kéracyanine, apparentée à certains pigments végétaux.

Depuis nombre d'années, des produits tirés de baies tels que le cassis, la myrtille ou divers raisins noirs avaient semblé améliorer les performances de la vision en conduite de nuit. Cette fois des tests objectifs (électrorétinogrammes) ont montré, après absorption de kéracyanine, un abaissement de l'ordre de 15 % du temps de récupération après éblouissement, un abaissement du seuil de sensibilité de la rétine aux faibles éclaircissements, une adaptation plus rapide à ces mêmes éclaircissements faibles.

Produit de synthèse, la kéracyanine n'en est pas moins chimiquement apparentée aux anthocyanes de la myrtille ou du cassis.

N'oublions pas qu'à kilométrage égal, les accidents de voiture sont deux fois plus fréquents la nuit ou au crépuscule que le jour. Que le nombre des accidents mortels est sensiblement égal (statistiques 1972) dans la journée et du crépuscule à crépuscule, en dépit d'un trafic beaucoup moins intense la nuit. Qu'on incrimine la fatigue ou la monotonie des « routes de nuit » n'enlève rien à la responsabilité de la vision, complètement déficiente, du point de vue appréciation des formes, des contrastes, et topographie du champ visuel, en vision nocturne.

CONFUSION AUX COURS DE SOLFÈGE...

On sait depuis longtemps que l'oreille gauche est l'oreille « musicale », et l'oreille droite, l'oreille « intelligente ». C'est-à-dire que l'hémisphère cérébral droit, qui perçoit le son plus directement par l'oreille gauche que par l'oreille droite, est plus particulièrement spécialisé dans des fonctions non-linguistiques, fonctions de synthèse et de perception générale, alors que l'hémisphère gauche est l'hémisphère analytique et, si l'on veut, « intellectuel ».

On en avait donc conclu que la perception musicale se faisait mieux par l'oreille gauche.

Or, il s'avère que dans certains cas, c'est inexact ; notamment, dans le cas des musiciens. Les musiciens et amateurs chevronnés, en effet, perçoivent la musique d'une façon subtile et qui semble plus « intellectuelle » ; ils en distinguent les composantes et les tonalités, en analysent la structure et font intervenir dans l'appréciation d'un morceau l'hémisphère gauche plus que l'hémisphère droit. Deux psychologues américains, Thomas G. Bever et Robert J. Chiarello, viennent de confirmer cette différence entre musiciens et non musiciens ; les premiers reconnaissent plus rapidement un morceau s'il leur est présenté à l'oreille droite ; les seconds s'il est perçu par l'oreille gauche. On peut donc modifier le conseil donné (avec plus ou moins de sérieux) par certains spécialistes qui se sont penchés sur l'étude des différences entre les deux hémisphères cérébraux. Ils suggéraient, en effet, qu'il était préférable, lors d'un concert, de choisir des loges du côté gauche de la salle, afin que l'oreille gauche, dirigée vers la scène, soit favorisée par rapport à l'oreille droite. Le conseil reste valable (sauf pour les amateurs chevronnés et les musiciens, qui choisiront donc une loge du côté droit, afin de favoriser leur oreille droite) et, partant, leur hémisphère cérébral gauche.

Les psychologues américains ont également confirmé cette prédominance oreille droite-hémisphère gauche par une étude de la perception et de la reconnaissance musicale chez des garçons faisant partie d'une chorale d'église. Au fur et à mesure du perfectionnement des jeunes garçons, le temps nécessaire pour reconnaître une mélodie en entendant quelques notes diminuait lorsque ces notes étaient perçues par l'oreille droite plutôt que par l'oreille gauche. La

supériorité relative de l'oreille droite des jeunes musiciens était également évidente lorsque la comparaison était faite avec des garçons du même âge mais n'ayant reçu aucune formation musicale.

PSYCHOLOGIE

IL EXISTE UN PROFIL DE « GENS A ACCIDENTS »

Un médecin américain vient d'offrir une réponse à une question qui intéresse la Sécurité Sociale, la médecine du travail et les sociétés d'assurances : existe-t-il vraiment des gens qui sont plus vulnérables aux accidents que la moyenne ? Dans une étude publiée par le Journal of the American Medical Association, le Dr Manuel Rodstein répond : oui. Ce sont les gens qui ont eu des parents dominateurs ou divorcés, qui tendaient dans leur enfance à mentir et à voler, qui ont, par la suite, souffert de conflits sexuels, qui changent souvent de travail, qui sont aventureux, irresponsables et agressifs. Dans des conditions difficiles, ce sont également des gens qui prennent leurs décisions rapidement et qui ont des conflits avec les supérieurs. Si, par surcroît, ils s'ennuient, se sentent seuls, sont anxieux ou frustrés, les risques d'accidents s'élèvent.

● **Pour des psychologues américains, c'est le pardon du président Ford qui aurait déclenché la dépression dont souffre Nixon (et qui, selon des médecins, aurait eu, comme conséquence psychosomatique, des caillots veineux). En effet, rien n'est plus pénible, paraît-il, que l'absence de punition pour quelqu'un qui se sait coupable !**

L'HOMME DE SCIENCE EN 1974

Le texte qui suit nous est parvenu sous forme d'une lettre, signée de Mme Monique Beljanski, chercheur au C.R.N.S., Abstraction faite d'un contexte personnel sur lequel nous n'entendons pas prendre partie, elle a le mérite d'informer sur les réflexions qu'un chercheur français peut se faire sur sa situation actuelle.

Les organismes, CNRS, INSERM, DGRST, INRA... sont chargés de gérer la recherche et les moyens de travail que l'Etat (en fait le contribuable) met à la disposition des chercheurs. Le progrès attendu devrait se mesurer par des découvertes soit en recherche fondamentale soit en application pratique. En fait, très souvent, trop souvent, il s'agit plus d'une politique scientifique que de Science proprement dite. Depuis une dizaine d'années, l'esprit de la plupart des commissions a évolué de telle sorte qu'au lieu d'encourager l'initiative, l'originalité, l'indépendance d'esprit — ferment des découvertes — bien des membres des commissions ne pensent qu'à servir directement leurs propres intérêts dans le cadre du clan auquel ils appartiennent.

Rester un homme de Science, au sens d'il y a 50 ans, est pratiquement impossible dans les structures actuelles. Il faut être d'un clan, politique ou scientifique, et les critères scientifiques doivent s'effacer devant l'intérêt du groupe. Au point qu'une découverte peut nuire à son auteur pour peu qu'elle aille à l'encontre de l'Homme du jour ou du Dogme en vogue. Un chercheur est mieux considéré (ascension sociale, promotions, crédits...) s'il répète des expériences déjà publiées aux USA, en y apportant de petites variantes, que s'il cherche à créer une voie nouvelle. Un esprit indépendant ou original sera mis au ban de la société scientifique, discrédité, soupçonné, gêné de mille façons, et souvent même mis dans l'impossibilité de publier en français (ce qui n'empêchera nullement qu'il lui soit reproché de publier à l'étranger).

Je citerais le cas, exemplaire dans ce domaine, de la Commission n° 18 de Biochimie au CNRS. Avant la séance, il y a des répétitions, des concertations où les membres hésitants ou moins informés sont conditionnés, ou des médisances (tousjours officieuses) sont lancées,

et surtout où « le ton » est donné. Chacun sait le résultat à l'avance, chacun sait qui tire les ficelles sans, pourtant qu'aucun nom ne soit jamais prononcé. Le Secret de Commission recouvre ainsi d'un voile faussement pudique ces curieuses manipulations. Et peu, affreusement peu de chercheurs ont le courage, l'honneur — peut-être même la folie (?) — de résister, de suivre leur propre ligne de pensée. On assiste à une totale et volontaire stérilisation de toute initiative créatrice qui, au moins autant que le manque de crédits, est responsable de la stagnation scientifique.

Nous sommes tous responsables, chacun de nous qui se laisse entamer par l'intérêt, la facilité, la crainte de représailles, la pression du groupe, la nécessité d'avoir des crédits, des laboratoires... : fausses raisons.

Est-ce que la raison même d'un homme de Science n'est pas (ne devrait pas être) l'initiative, le courage, l'originalité et surtout l'imagination ?

PHYSIQUE

LA CRISE DE LA PHYSIQUE SERAIT DUE... A DE TROP GRANDS CRÉDITS

Paradoxal point de vue que celui du physicien Robert Yaes, exposé récemment à une conférence de l'American Physical Society : la crise actuelle de la science serait principalement due à un gaspillage de capitaux.

Etant donné, explique Yaes en substance, que pour obtenir des crédits un physicien doit proposer une « idée originale », on a vu fleurir ces dernières années un certain nombre de ces idées, que Yaes compare à la maxi-

jupe et au hula-hoop : théorie axiomatique des champs, relations de dispersion, relations de dispersion double, relations de superconvergence ou modèles de résonance double. Les laboratoires s'évertuent à construire des appareils gigantesques et tendent à oublier la recherche fondamentale : c'est ainsi que Frédéric Joliot découvrit la radioactivité artificielle en se servant simplement de sodium naturel, découverte que rata l'équipe de Berkeley en dépit de son formidable cyclotron, vers 1930.

De plus, poursuit Yaes, l'esprit de méthode a tellement rationalisé le travail qu'il ne reste plus de place pour l'accidentel, facteur précieux de découverte scientifique.

ÉCOLOGIE

LES EXPÉRIENCES ATOMIQUES AUSSI ATTAQUENT LA COUCHE D'OZONE

Le monde scientifique semble se soucier de plus en plus (et l'on s'en félicite) de la couche d'ozone stratosphérique qui nous protège de quantités excessives de rayons ultraviolets. Ce sont les directeurs mêmes de l'U.S. Arms Control and Disarmament Agency qui viennent de publier un rapport jusqu'ici secret. Etabli à la suite des essais atomiques de 1960-1961, ce rapport révèle que les molécules d'oxyde d'azote libérées par ces essais firent diminuer de 4 % la couche d'ozone. Et c'est ce fait qui induisit le gouvernement américain à abandonner la construction d'un avion supersonique. Toute modification de la couche d'ozone entraîne des effets beaucoup plus dangereux et à beaucoup plus longue portée que les retombées atomiques.

● **La maladie de Tay-Sachs, qui condamne ses jeunes victimes à la mort avant l'âge de 5 ans, par suite d'une déficience de l'enzyme hexosaminidase-A, serait plus fréquente chez les Juifs américains d'origine aschkénase.**

PROTESTANTISME ET SCIENCE FONT TRÈS BON MÉNAGE

Une étude approfondie d'un professeur de psychologie américain, Kenneth R. Hardy, sur les origines sociales des savants, indique qu'il existerait bien des milieux dans lesquels on trouve plus de vocations scientifiques que d'autres.

Ainsi, un vaste tableau comparatif sur les « indices de productivité scientifique » des divers Etats américains montre que, de 1950 à 1961, pour toutes disciplines (physique, biologie, sociologie) c'est l'Utah, patrie des Mormons, le Massachusetts, New York, l'Alaska et l'Iowa qui détiennent les indices les plus hauts. Fait significatif : il en est également de même pour l'Utah, de 1920 à 1961, l'Iowa et le Massachusetts se plaçant toujours très favorablement.

Voilà pour les chiffres, qui n'indiquent jusqu'ici que des valeurs géographiques. Mais il se trouve que les Etats américains se différencient par des climats culturels particuliers.

On sait en règle générale que les Etats du Nord sont protestants, ceux du Sud, catholiques. Et Hardy voit une relation de cause à effet dans la prépondérance de la culture mormonne dans l'Utah et le fait que cet Etat soit le champion de la productivité scientifique.

Une analyse plus fine des fois confessionnelles dominantes dans les grandes écoles lui donne, pour la période de 1950 à 1961, un indice 139,4 pour les collèges dirigés par des Quakers, 82,5 pour les collèges dirigés par des Juifs, 80,5 pour les collèges dirigés par l'Eglise des Frères (Church of the Brethren), 71,7 pour les collèges dirigés par des Presbytériens du Nord et 68,9 pour les Presbytériens du Sud... Les collèges dirigés par des Catholiques arrivent loin avec un indice de 23,2, suivis par les collèges dirigés par les Disciples du Christ, bon derniers.

Signalons, cependant, que le nombre même de ces collèges exerce une influence relative, car il n'y a qu'un seul collège américain qui soit dirigé par des Juifs, Yeshiva, et qu'il attire donc une bonne partie de l'élite intellectuelle juive américaine alors qu'il existe neuf universités presbytériennes, par exemple.

Dans le premier cas, les excellents résultats obtenus par Yeshiva sont explicables aussi par un facteur autre que l'aptitude culturelle, c'est-à-dire la concentration, que l'on ne peut invoquer dans le cas des universités presbytériennes, ni catholiques (au nombre de vingt). Hardy n'aborde évidemment pas l'analyse des structures culturelles confessionnelles, qui exigerait de nombreux volumes, mais il énumère les facteurs culturels qui semblent favoriser une grande productivité scientifique et qu'il oppose aux facteurs défavorables. Dans le premier cas, il cite le « naturalisme » (ce qui désigne la croyance dans un monde ordonné et structuré), la valeur intrinsèque accordée au savoir, le sens de la dignité, le goût de l'effort, des dispositions antitraditionnelles et la vision d'un futur proche. Dans les facteurs défavorables, il range le sens de l'absurdité du monde, la mise en question du savoir, un sens de la responsabilité qui se limite à la famille, un caractère autoritaire et traditionaliste et la vision du présent seul ainsi que d'un futur indéfini.

Le rôle du climat confessionnel semblerait, selon Hardy, se limiter aux années d'apprentissage, car Hardy note que bien des savants élevés dans une foi dévote s'en écartent rapidement par la suite, même s'ils en ont absorbé l'influence.

La conclusion que l'on peut offrir à cette étude remarquable est que les dispositions scientifiques, tout au moins, sont favorisées ou défavorisées par un milieu culturel plutôt que par un autre.

● **Hôtel Insomnia. c'est le surnom d'un nouveau laboratoire de l'Université Stanford, qui se propose d'analyser les 100 causes possibles de l'insomnie, depuis la myoclonie, qui fait tressaillir les muscles de la cuisse, jusqu'à l'apnée, ou insuffisance respiratoire.**



C'EST L'AMOUR QUI REND LES LIÈVRES «FOUS»

Calme en octobre, le lièvre, ainsi que le savaient déjà les lecteurs d'Alice au Pays des Merveilles, devient « fou » en mars : il sort le jour, tourne en rond, rue, attaque les femelles sans discrimination... Il y a longtemps que les zoologistes étaient intrigués par ce comportement ; le Dr G.A. Lincoln, d'Edimbourg, croit avoir trouvé la raison : c'est l'amour. Le comportement erratique du lièvre est déclenché par un taux d'hormones sexuelles très élevé en mars et avril et il constitue une invitation aux femelles qui, à ce moment de l'année, sont généralement libres de liens familiaux.

L'aspect moins gai de tout cela, est qu'il a fallu disséquer 760 lièvres pour arriver à ces conclusions de biochimie...

DES VERS, DES GEAIS ET DES AUTOS...

● Si vous étiez un geai intelligent, où iriez-vous chercher des vers ? Eh bien, près des routes. Un biologiste anglais, Roger Tabord a en effet constaté que les vibrations causées par le passage des voitures (de 0 à 50 Hz) dans la terre avoisinante, font sortir les vers. Les geais et les autres oiseaux n'ont alors plus qu'à se servir !

Un avion militaire tous-pays, toutes-missions est un mythe

Dans l'affaire du "marché du siècle", qui agite tant militaires et industriels, on oublie de préciser qu'il est techniquement impossible d'emporter avec un seul appareil, Mirage, Viggen, YF-16 ou YF-17 le fameux marché de 18 milliards...

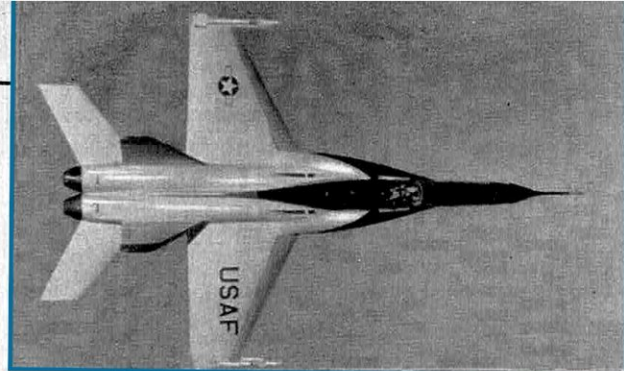
■ Pour un marché de 18 milliards de F, 32 millions de Belges, Hollandais, Danois et Norvégiens

sèment le trouble et le désarroi parmi 260 millions d'Américains et d'Européens. Voilà la mascarade. Pour le drame, il faut considérer que les quatre pays occupent, sur la mappemonde, une place stratégique dé-

terminante, véritable pont militaire entre les USA et l'URSS. Si bien qu'on arrive à cette situation burlesque (et alarmante, tout à la fois) où l'on voit de petites nations déterminer toute une politique mondiale. Les faits sont là.

D'un côté, quatre petits pays, faisant partie de l'Alliance Atlantique, mais aussi membres du Marché commun, et participant par conséquent à la laborieuse construction d'une Europe unie. De l'autre, trois grandes industries aéronauti-

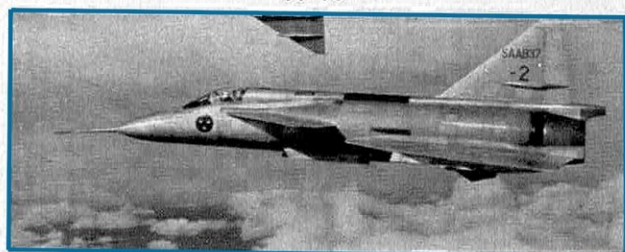
ques dont les activités, l'importance et l'impact social présentent un caractère national. Et qui sont à l'origine d'une gigantesque bagarre dans laquelle tous les coups sont permis.



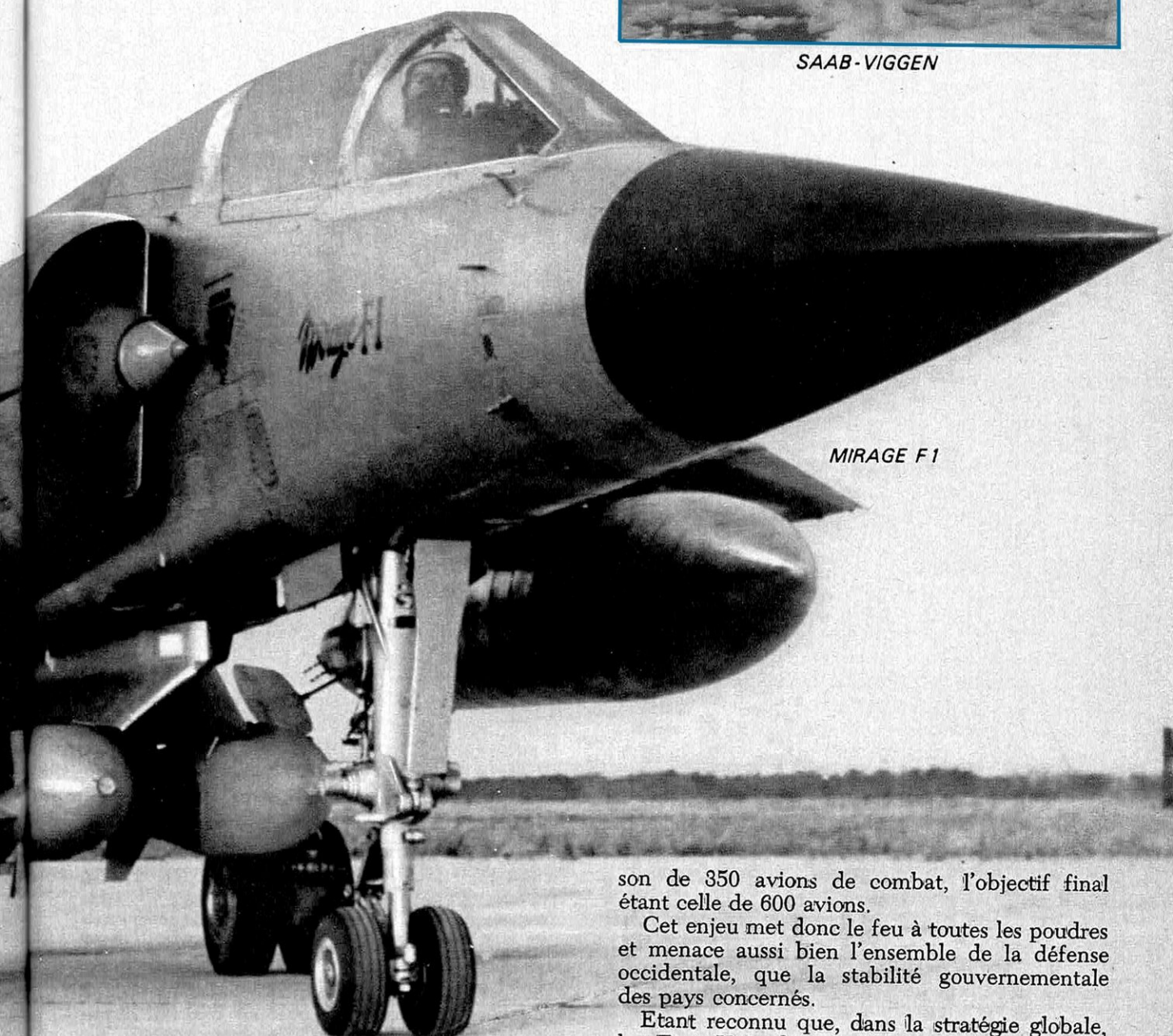
YF-17



YF-16



SAAB-VIGGEN



MIRAGE F1

Le premier enjeu est cette fameuse « commande du siècle » qui représente, pour l'instant, 18 milliards de nos F actuels, soit la livrai-

son de 350 avions de combat, l'objectif final étant celle de 600 avions.

Cet enjeu met donc le feu à toutes les poudres et menace aussi bien l'ensemble de la défense occidentale, que la stabilité gouvernementale des pays concernés.

Etant reconnu que, dans la stratégie globale, les Etats-Unis doivent avoir un pied solide en Europe occidentale, examinons l'aspect purement militaire de la situation. Du côté ouest, le Pacte Atlantique présente, pour la défense com-

mune, 2 500 avions d'armes contre les 10 000 avions du Pacte de Varsovie. Le même déséquilibre est valable pour toutes les sortes d'armements classiques.

Peut-on envisager un affrontement militaire sans l'emploi des armes absolues et de dissuasion ? C'est ce qui semble admis actuellement, la « bombe » paraissant proscrite par ses effets dévastateurs. Il faut donc considérer la production et la mise en service d'armes conventionnelles les plus perfectionnées pour un combat en dessous du seuil nucléaire.

D'où « la commande du siècle » et son origine. Une origine qui s'appelle F-104 « Starfighter », avion de combat, premier du genre capable de voler deux fois plus vite que le son, mais dont les états de services ne sont pas tellement brillants.

Pour un avion à remplacer

Lorsque Lockheed eut le mérite de développer le premier avion de combat capable de voler à Mach 2, il ne savait pas qu'il allait essuyer de redoutables plâtres. Il ne fallut pas moins de 15 prototypes de pré-série pour mettre l'avion au point tant sur le plan technique qu'opérationnel. Les 155 premiers F-104 A étaient des intercepteurs « à vue » que l'US Air Force accepta en 1958 pour les renier deux ans plus tard. Les appareils furent alors bradés à des petits pays. D'autres modèles furent construits sous licence, en Allemagne en particulier. On se souvient des nombreux accidents de F-104 dans ce pays (200 avions de perdus et près de 100 pilotes tués).

Pendant ce temps, la France s'équipait de « Mirage III » dont le taux d'attrition était très favorable. Les appareils livrés en Israël prouvèrent que l'avion était un excellent instrument de guerre (onze missions par jour, « usant » trois pilotes, par exemple).

Le temps est venu de remplacer le F-104, alors que le « Mirage » continue sa carrière et sa production. Mais le remplacer par quoi ? L'Allemagne et l'Italie misent sur le MRCA 75 « Panther » à géométrie variable qu'elles continuent de mettre au point avec la Grande-Bretagne. Cette dernière, qui veut toujours « voler britannique », rend un peu la main en achetant des « Phantom », mais à moteurs anglais, en attendant la mise en service du « Panther ». La France a su conserver une technologie et une puissance industrielle capables de doter ses escadres en matériel national, largement exporté qui plus est.

Restent la Belgique, les Pays-Bas, le Danemark et la Norvège. Les deux premiers possèdent une industrie aéronautique non négligeable. Les deux autres ne possèdent que leur position stratégique et un peu d'argent.

On va donc remplacer le F-104. On remplacera l'avion, la chose est sûre, mais on n'aura pas remplacé les procédés utilisés pour obtenir la décision.

A La Haye, le 2 septembre 1974, le ministre belge de la Défense, M. Van Den Boeynants et le ministre des Affaires étrangères belge, M. Van Elsdande rencontrent leurs homologues néerlandais, MM. Vredeling et Van Der Stoel et se mettent d'accord pour attendre la conclusion des travaux et essais d'évaluation des avions concurrents par les experts des quatre pays concernés, avant de prendre toute décision. Donc, rien de positif, sinon le penchant de la Belgique pour le « Mirage » F-1 M.53. (Maintenant « Mirage » F-1 E.)

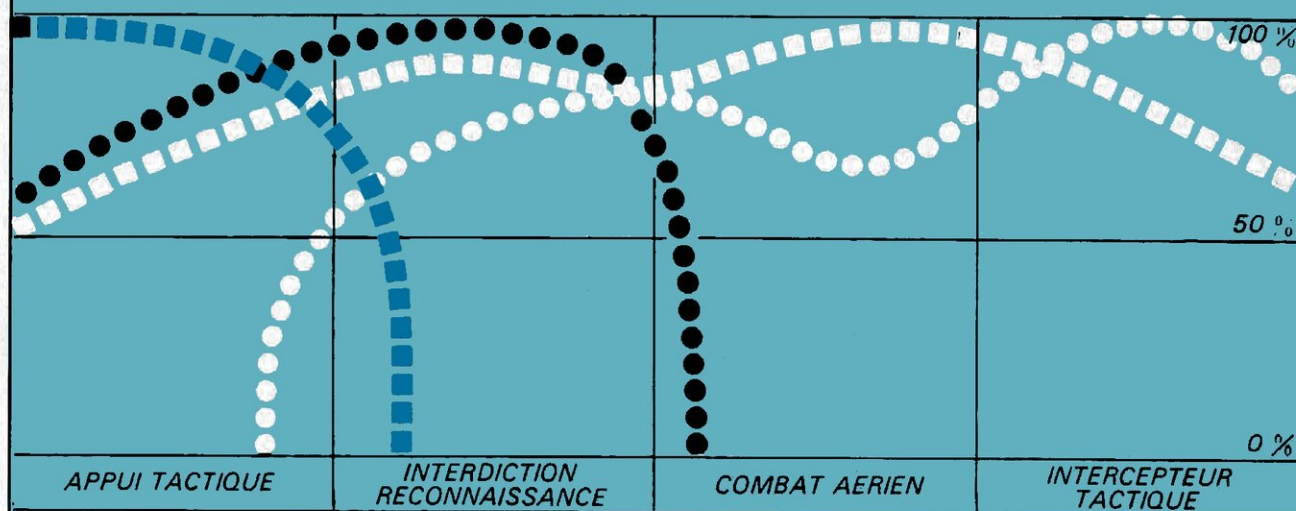
Cependant, la commission de défense de la deuxième chambre néerlandaise demandera, le 9 septembre, d'inclure dans les études d'évaluation de nouveaux appareils. On parle du Fairchild A-10 d'attaque au sol, du « Harrier » anglais à décollage vertical et aux multiples missions, du biréacteur léger franco-allemand « Alpha Jet » et du biréacteur polyvalent « Jaguar » franco-anglais. Nous voici donc devant huit concurrents au lieu de quatre. Cette demande est fondée sur une spéculation stratégique qui affecterait des missions bien précises à la Belgique et aux Pays-Bas, au sein de l'OTAN.

La Hollande aurait été chargée, dans son secteur, d'assurer, en temps de guerre, des missions d'appui des forces terrestres et de supériorité aérienne au-dessus du territoire, deux missions exigeant un avion polyvalent excellent dans les deux types de missions ou encore deux types d'avions, l'un parfait pour l'attaque au sol et l'autre indiscutable pour le combat aérien à haute et moyenne altitude. Les huit avions concurrents étaient donc divisés en deux, les YF-16 et 17, le « Viggen » suédois et le « Mirage » F-1 français prenant rang pour la supériorité aérienne et les quatre avions mentionnés en supplément assurant les missions de support tactique des troupes au sol. Les deux tâches seraient réparties entre les deux pays, chacun d'eux n'ayant plus qu'un type d'avion à commander. Mais cette solution de partage des missions ne rencontra pas l'adhésion de l'OTAN. Cependant, une puce était mise à l'oreille des industriels européens.

Bien sûr, le 13 septembre, les ministres de la défense des quatre pays acheteurs se sont rendus aux Etats-Unis afin d'examiner en première approximation les mérites des deux concurrents américains, le monoréacteur General Dynamic YF-16 et le biréacteur Northrop YF-17. Northrop est « condamné » par les autorités fédérales pour avoir conduit les représentants des quatre pays à une présentation privée de son YF-17.

Ne nous alarmons pas puisque, à la même époque, Marcel Dassault se voyait accusé d'avoir versé des « pots de vin » à des parlementaires hollandais afin de faire pencher la balance en faveur de son avion « Mirage » F-1 M.53. Mais, aussi à la même époque, l'US Navy américaine travaillait pour faire d'un des deux avions YF-16 ou YF-17, l'appareil navalisé dont elle a besoin au titre du programme VFAX. Voilà donc

POLYVALENCE... ET CONCURRENCE COMMERCIALE



En abscisse figure l'efficacité militaire, en ordonnée le type de mission.

■ JAGUAR, LTV, A7A, SKYHAWK.

□ NORTHROP F5-E, SAAB « VIGGEN », MIRAGE F-1, YF-16, YF-17.

● F-15, MIRAGE 3C, SAAB « VIGGEN », F-14, YF-16, YF-17.

○ MIRAGE F1, NORTHROP F5-E, SAAB « VIGGEN », JAGUAR.

NOTE : Les YF-16 et YF-17 sont cités dans la mesure où leurs performances actuelles seront vérifiées par des essais opérationnels avec charges.

■ Cette figure reproduit un diagramme publié par un constructeur américain pour montrer que son avion avait toutes les qualités, au détriment des autres, bien sûr. Il veut prouver que son nouvel avion de combat aérien est le seul capable de remplir toutes missions énoncées du seul fait de son rapport poussée/poids nettement supérieur. Ce qui n'est pas possible car ce rapport ne reste valable que si l'avion considéré enlève toujours la même charge militaire.

Or, si un combat aérien peut se régler avec deux ou quatre missiles air/air pour les hautes altitudes, et au canon pour les moyennes et basses altitudes, une mission d'appui tactique implique que l'avion emporte de nombreuses charges (bombes, roquettes, napalm, etc.) qui viennent grever sa masse totale, et par conséquent ramener son rapport poussée/poids à des valeurs normales.

Selon ce diagramme, l'avion d'appui tactique peut à la rigueur participer à des missions d'interdiction sans toutefois se réclamer d'une polyvalence rentable. Mais un avion de ce genre, du type Jaguar par exemple, est parfaitement capable, sitôt débarrassé de ses charges, d'aller à l'encontre des avions adverses. Il est capable d'assurer sa propre défense, en raison de son armement fixe (canon). Dès qu'un Jaguar s'est délesté de ses charges sous voilure, qui grevent ses performances, son rapport poussée/poids devient favorable aux missions d'interdiction rapprochées et même de combats aériens. Pour un Mirage F1, les proportions sont encore meilleures. Quant à l'avion de combat aérien annoncé par la firme américaine sur le diagramme comme capable de remplir toutes les missions, il ne peut prétendre les accomplir sans pénalités. Sitôt chargé de bombes extérieures, ses performances s'effondrent, et il faudrait qu'il s'en débarrasse bien vite en cas de mauvaise rencontre. Sa mission initiale, dans ces conditions, serait un échec. En résumé, il faut savoir ce que l'on attend d'un avion dans une mission bien précise et l'armer en conséquence. Sa polyvalence peut être démontrée, mais en aucune façon au cours d'une mission unique. C'est l'art des « grands capitaines » de fourbir leurs armes en fonction de la situation du moment...

les deux constructeurs confrontés et concurrents, à la fois pour un programme européen et un programme national. Les subtilités des démarches deviennent une véritable « foire » de spécifications à satisfaire. Cette situation devrait faire l'affaire du « Mirage » F-1 français, mais celui-ci est placé devant ses propres problèmes. L'armée de l'Air française, en effet, a commandé des F-1 à réacteur Snecma 9 K50 de 7 200 kgp de poussée.

Depuis la fin 1973, l'appareil est en service et donne satisfaction. Mais l'état-major français pense, pour l'avenir, à l'avion de combat futur,

le ACF ou « Super Mirage » biréacteur de 24 tonnes équipé de deux réacteurs Snecma M.53 de 8 500 kgp de poussée. Ses crédits sont limités. Et c'est à ce moment que se présente le monoréacteur « Mirage » F-1 M. 53, version évidemment tirée du F-1 9 K50 déjà en service. Cet avion aux performances étonnantes constitue le concurrent, le postulant français dans le marché du siècle. Mais l'armée de l'Air n'en veut pas, préférant attendre la venue du biréacteur, sans transition, les « Mirage » F-1 9 K50 étant parfaitement capables de faire la soudure entre les « Mirage » III actuels et le futur ACF.

Mais la compétition du siècle est là et il faut y être présent, du côté français.

Or, comment l'être si l'avion offert aux quatre pays, n'est pas commandé par son propre pays. Le général Soufflet a bien annoncé que notre armée de l'Air commanderait ces fameux « Mirage » F-1 M.53 (ou « Mirage » F-1 E) si au moins un des quatre pays donnait sa préférence à ce type d'avion. Dans l'ordre normal des choses, c'est plutôt le contraire que se passe. Bien sûr, le prototype du F-1 E aura volé en fin décembre et l'on pourra dire qu'il s'agit d'une version plus puissante du F-1 actuel en service dans nos escadrons, mais l'argument serait d'un tout autre poids si les quatre pays apprenaient que la France a commandé, au moins, une première tranche de F-1 E, celui-là même qui leur est proposé.

Bien sûr, également, il est possible d'affirmer que, du côté américain, les YF-16 et YF-17 n'existent qu'à deux exemplaires chacun et qu'ils viennent tout juste de terminer leurs essais techniques. Les premières livraisons ne pourraient intervenir qu'en 1977, dans les meilleures conditions.

Revenons un peu en arrière pour examiner la situation en Europe. Elle n'est pas plus claire. Le 25 septembre, M. Jeffrey Quill, directeur des ventes de la British Aircraft Corporation, firme anglaise construisant l'avion d'appui tactique « Jaguar » en coopération avec Dassault-Breguet, annonçait une offre aux quatre pays : pourquoi vous obnubiler au sujet d'un seul type d'avion devant assurer des missions contradictoires, donc polyvalent, donc cher, alors que nous vous apportons une solution idéale : deux « Jaguar » S d'attaque au sol et un « Mirage » F-1 d'interception bissonique, au lieu d'un seul avion polyvalent, soit 20 % d'économie.

L'offre est à priori intéressante mais plusieurs facteurs viennent s'y opposer. D'une part, le comité directeur des quatre pays acheteurs répond en précisant que sa tâche consiste à acheter un seul type d'avion et non pas deux. Secondo, la Belgique, les Pays-Bas et le Danemark ont été déjà « échaudés » par les promesses de compensations promises par la Grande-Bretagne lors des propositions de ventes de chars. Pourquoi n'en serait-il pas de même pour les avions ? Tertio, l'annonce de la BAC datée du 25 septembre, est pratiquement dénoncée par Dassault-Breguet le 30 septembre. Les AMD/BA ne sont pas d'accord, malgré qu'ils participent à 50 % dans la production du « Jaguar ». Mais Dassault-Breguet travaillent à 100 % dans celle du « Mirage » F-1 actuel et du F-1 E à venir. Les Anglais sont bien gentils, mais ils tentent de prendre une position dans une affaire qui ne les regarde pas. Ils n'ont aucun avion de combat polyvalent à offrir...

Ce n'est pas le cas de la Suède. Son monoplace de combat JA-37 « Viggen » vient tout juste de commencer ses essais en vol. Il s'agit de la version d'interception et d'attaque au sol du type AJ-37 en service dans l'armée de l'air suédoise.

Nous voilà donc en présence d'un nouveau postulant. Pas tellement nouveau puisque sa candidature avait été posée dès juillet 1974, mais pas prise au sérieux. Si bien qu'au début septembre, on considérait le « Viggen » comme définitivement hors-course. Puis, le 3 octobre, des syndicats aéronautiques hollandais prenaient position en faveur du chasseur suédois, pour la circonstance désigné Saab 37 E « Eurofighter ». La firme suédoise affirmait que le 37 E devait voler au printemps 1975, avec livraisons dès 1978. En faveur de l'avion suédois, nous noterons surtout l'action des syndicats hollandais qui allait, en fin septembre, jusqu'à prévoir une grève générale de l'industrie aéronautique si l'« Eurofighter » n'était pas retenu.

Le 4 octobre, les quatre ministres de la défense, réunis à Stockholm, n'excluaient pas la possibilité d'équiper leurs forces aériennes du « Viggen » suédois. Puis les travaux se poursuivirent, traînant en longueur à mesure que les YF-16 et 17 accéléraient leurs essais. Leur programme initial (LWF : Light Weight Fighter) prévoyait un an d'essai avant tout choix et l'on annonce maintenant que les deux avions, dont aucun n'a encore été préféré, sont au point sur le plan technique. Technique, sûrement, mais pas opérationnel. Ajoutons, en passant, qu'aucune commande n'a été passée par l'US Air Force, ce qui met les deux appareils à égalité avec les concurrents français et suédois.

Après les syndicats néerlandais, l'Association européenne de Construction de Matériel Aérospatial (AECMA), qui groupe les industries aéronautiques d'Allemagne, Belgique, Espagne, France, Italie, Pays-Bas, Grande-Bretagne, Suède et Suisse, publiait, le 28 octobre 1974, un communiqué affirmant que l'industrie européenne a la capacité technique et industrielle de fournir les matériels ayant les caractéristiques données. « Compte tenu des graves conséquences de cette décision, sur l'avenir de la défense et de l'industrie européennes, le choix doit se porter sur un ou des appareils étudiés en Europe. »

Puis vint la bombe Stehlin, une bombe qui, il fallait le prévoir, fit long feu.

Les aigres du général

Le 15 septembre 1974, le général Stehlin, 67 ans, rédige à l'intention de la présidence de la République une note d'une vingtaine de feuillets, note qui parvient à son destinataire le 24 septembre seulement. De nombreuses photocopies furent diffusées (une fuite était nécessaire pour qu'elle devienne publique) et c'est par le travers d'une communication hollandaise et une publication, le 2 novembre, dans le journal américain International Herald Tribune, de parution mondiale, donc française, que la note devient publique. Tous les milieux politiques répondent, s'insurgent, se lamentent. Laissons les réactions politiques de côté pour ne nous pencher que sur les aspects techniques du texte incriminé.

L'« atlantiste convaincu » qui fut pourtant chef d'état-major de l'armée de l'Air de mars 1960 à septembre 1963, semble bien oublier les subtilités des conditions d'emploi des avions de combat que sa charge importante lui interdisait d'ignorer.

Contre le « vide technologique » croissant évoqué, il est facile d'opposer la réussite technique et opérationnelle des « Mirage » et « Jaguar ». Le miracle de la technologie européenne, avec le plus souvent maîtrise d'œuvre française, est d'obtenir les mêmes buts opérationnels avec moins d'avions différents. Ce n'est pas parce que les États-Unis sont capables de lancer de nombreux programmes, de produire quatre types d'avions au lieu de deux pour l'Europe, qu'ils possèdent le leadership mondial.

Chaque pays ou ensemble de pays (et c'est le cas de l'Europe), possède sa stratégie propre et donc réclame les avions correspondants. Les États-Unis se voient encombrés d'autant de stratégies qu'ils ont d'ambitions. Celle qu'ils ont pratiquée au Vietnam s'est révélée inefficace malgré qu'elle ait fait appel à une douzaine d'appareils aériens différents, avions et hélicoptères. S'il s'agit d'assurer la défense du Grand Nord, il faut encore de nouveaux avions. Si l'on veut soutenir Israël, il en faut d'autres. Si l'on veut inonder l'Europe de matériel américain il faut encore d'autres avions. Parler, alors, de la supériorité technologique américaine est aussi stupide que de situer les moyens du fermier capable à la fois de faire de l'élevage et de la culture.

Dassault est le seul producteur d'avions d'armes en France. C'est certainement regrettable, mais c'est un fait. Son « cheminement relativement étroit, basé sur le « Mirage d'origine », le général Stehlin aurait pu en trouver l'origine dans les « Mystère » et même les « Ouragan » bien antérieurs. Et de citer des types d'avions répondant à la stratégie globale américaine, alors que celle de la France et de l'Europe est toute autre. Et pourtant, reprenons la liste présentée par l'ancien chef d'état-major. Le F-111 à géométrie variable ? Une réussite technique comme le fut le « Mirage » G-1 puis le G-8.

Un échec opérationnel démontré au Vietnam, alors que le G-8 donne naissance au monoplace de combat futur français et, souhaitons-le européen, sans présumer des exportations possibles. Le F-111 n'a pas été exporté de façon notable. Les Anglais ont préféré le « Phantom », qu'ils ont doté de réacteurs Rolls-Royce « Spey », pour sauver la mise. Les Australiens l'ont essayé et, finalement refusé. Voilà pour le F-111 dont les exploits au Vietnam ont été, surtout, le fait des équipages de sauvetage et de récupération de pilotes en détresse.

Le YF-12 ? Le Général semble oublier que ce type d'appareil n'a pratiquement jamais existé et que, seule, sa version de reconnaissance présente un intérêt incontestable.

Les F-14 (à géométrie variable) et F-15 sont d'authentiques avions d'armes répondant à des

missions bien précises. L'Europe n'a pas d'avions correspondants pour la bonne raison qu'elle n'en a pas besoin. Le A-10 d'attaque au sol trouve, comme le A-74, une réponse française et franco-allemande avec le « Super Etendard » et l'« Alpha Jet ». Ne parlons pas du A-9 que le général en retraite connaît encore, alors que les Américains l'ont abandonné.

Puis, il est question d'une amélioration constante des avions F-4 « Phantom », F-5 « Tiger » et A-4 « Skyhawk ». Bien sûr, les « Mirage » n'ont fait l'objet d'aucune amélioration au fil des ans et l'on se demande pourquoi il en a été vendu plus de 1 200 exemplaires dont plus de la moitié à l'exportation. Cela démontre la légèreté de conception stratégique d'une bonne douzaine de pays étrangers, lesquels n'ont sans doute pas compris la supériorité de la technologie américaine.

Quatre concurrents sont donc en présence, dont il convient de connaître les caractéristiques techniques et opérationnelles.

Lequel est le meilleur ?...

Lequel est le meilleur ? Aucun. Aucun à partir du moment où on veut lui imposer toutes les missions de défense et de représailles, donc d'attaque, qu'un pays peut exiger de son matériel aérien.

Tout d'abord citons les déclarations de deux généraux américains, datées du 26 novembre, affirmant que les YF-16 et YF-17 auraient besoin de nombreuses modifications pour devenir opérationnels. En rapport avec « notre Stehlin », les deux étoilés américains pèsent plus lourd. Les rôles sont renversés. Dans chaque pays se réclamant du meilleur avion, on trouve donc des éléments soit détracteurs, soit retardateurs. De toute façon des trois généraux, c'est le Français qui a la meilleure mine.

Avant de parler technique, citons quelques éléments calendaires. C'est en janvier 1975 que le choix entre le General Dynamic YF-16 et le Northrop YF-18 doit se décider dans le seul cadre du programmes national ACF (Advanced Combat Fighter). Ce choix se traduira par une commande de 15 prototypes, ce qui laisse à penser du travail qu'il reste à accomplir pour rendre un avion opérationnel. Non seulement on retrouve la procédure ayant précédé la mise en escadre du F-104, mais on trouve la confirmation des propos des deux généraux américains. On en verra les aspects techniques plus loin.

Selon le calendrier américain, il faudra deux ans pour se faire une idée de la valeur opérationnelle de l'avion choisi. En effet, c'est en janvier 1977 que doit être prise la décision de commander en série l'appareil retenu, ou d'abandonner le programme.

Et c'est dans ce climat que l'on veut imposer, en Europe, un avion déjà discuté dans son propre pays ?

Autres éléments pouvant provoquer une cer-

taine méfiance de la part des acheteurs européens, membres de l'Otan : il est entendu que le YF-16 se révèle meilleur que le YF-17, alias « Cobra ». Mais les Américains ne souhaitent pas exporter ce YF-16 de façon à garder pour eux les bienfaits de la technologie. Par contre, on fera le maximum pour exporter le « Cobra », alors qu'il affiche des performances normales, sinon quelconques.

Si nous voulons nous livrer à une première comparaison, les chiffres parleront d'eux-mêmes.

Les concurrents

General Dynamic YF-16. Masse totale au décollage : 12 245 kg (8 000 kg en mission de combat). Poussée : un réacteur Pratt and Whitney F-100 de 11 345 kgp à double flux et réchauffe. Le rapport poussée/poids est de 0,92, très flatteur. Mais l'appareil répond au programme des avions de combat légers (Light Weight Fighter) et sa charge alaire de 340 kg au mètre carré impose une voilure importante, donc une traînée d'onde lui interdisant les très hautes vitesses en altitude, soit Mach 2 au maximum et au prix d'une consommation spécifique ne lui permettant pas de telles allures en régime continu. De plus, nous parlons de l'avion « lisse », soit sans charges extérieures, donc sans grandes possibilités opérationnelles. Les deux généraux américains ont raison. Un chasseur léger ne l'est plus à partir du moment où on lui demande d'effectuer des missions réelles. A ce moment, le rapport poussée/poids, critère universel de la qualité militaire d'un avion s'effondre.

Northrop YF-17. Masse totale de 10 340 kg. Avion biréacteur, mais suffisamment léger pour présenter, avec une surface de voilure de 32,50 m², une charge alaire de 320 kg/m² seulement. Ses deux réacteurs General Electric YJ-101 monoflux et à réchauffe lui procurent une poussée totale de 13 600 kgp, soit un rapport poussée/poids supérieur à l'unité. Et, pourtant, l'avion, toujours en raison de la traînée d'onde de la grande voilure droite, ajoutée à la traînée de culot des deux tuyères, ne peut pas atteindre Mach 2 ? Sa dernière performance se situe à Mach 1,98.

Par contre, pour les deux avions américains, tout est axé sur la manœuvrabilité. Le YF-16 est capable d'évolutions remarquables, dans la mesure où son pilote, auteur de ses évolutions, sera encore capable de viser et de tirer, ce qui est une autre affaire.

Voyons maintenant du côté français.

Le « Mirage » F-1 9 K 50, en service dans notre armée de l'air depuis 1973 et commandé par quatre pays étrangers, affiche 11 500 kg sur la bascule, en mission de combat, mais avec tout l'équipement radar et électronique de poursuite, de conduite de tir, sans oublier les deux canons de 30 mm et deux missiles air-air Matra R-530 permettant l'attaque en collision (face

à face). Cet avion, complètement opérationnel, dispose du réacteur Snecma 9 K50 développant 7 200 kg de poussée avec réchauffe. Son rapport poussée/poids n'est que de 0,63/1, ce qui ne l'empêche pas d'atteindre Mach 2,20 en altitude et M. 1,20 non loin du sol. La raison ? sa charge alaire est de 460 kg/m². Il n'offre donc qu'une traînée d'onde minimale, ce qui lui permet ses performances en altitude. De plus, un « Mirage » F-1 actuel, s'il est en l'air au bon moment, est parfaitement capable d'intercepter un avion Mach 3 du genre Mig-25 soviétique grâce à ses deux missiles Matra 530, ou « Super 530 », ceci sans présager de l'emploi du Matra « Magic » aux performances encore meilleures.

Voilà pour l'interception, l'interdiction et la supériorité aérienne. Pour l'appui tactique, l'appareil tient remarquablement dans la turbulence en raison de sa forte charge alaire. Et la turbulence à basse altitude est l'ennemi n° 1 de l'avion d'appui tactique ou de pénétration. La puissance d'une attaque de ce genre est plutôt affaire d'enclume volante que de bouchon balloté. Quant aux performances de décollage et d'atterrissage, cela est affaire d'hypersustentateurs, une affaire réussie en France puisque le « Mirage » F-1 décolle en 550 m au poids de 11 500 kg.

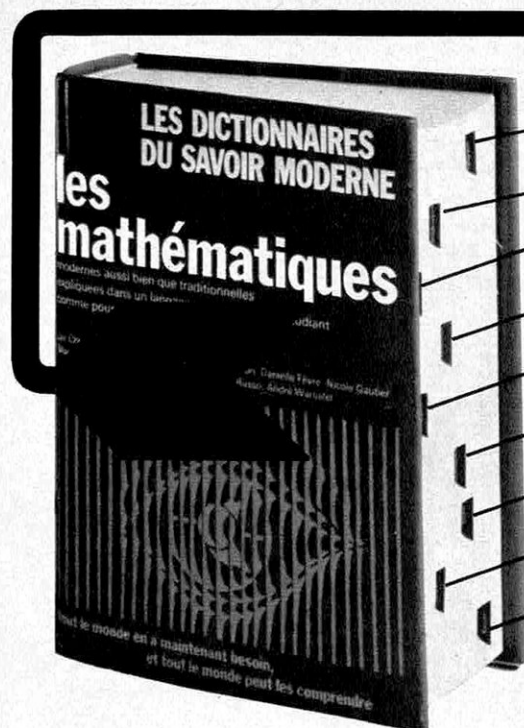
Un bon rapport poussée/poids

Avec le « Mirage » F-1E (alias F-1 à réacteur M-53), on arrive à une masse de 11 540 kg pour le combat air-air, avec une poussée de 8 500 kgp avec réchauffe. Le fameux rapport poussée/poids passe à 0,74/1, avion complet équipé et armé, ce qui lui permet d'atteindre Mach 2,5 en pointe et M. 2,2 de façon continue (5 à 10 minutes, ce qui est considérable). Les charges alaires et distances de décollage sont sensiblement identiques à celles du « Mirage » F-1 9 K50, mais les possibilités d'emploi dans tous les domaines d'action militaires sont très étendues.

Ne parlons pas du Saab « Viggen » suédois dont les performances seraient plus proches du ou des « Mirage » français, parce que surpuissant et fortement chargé au mètre carré de surface, mais dont les chances, sur le plan politique, restent douteuses.

De toute façon, les avions-miracles YF-16 et 17, verront leur rapport poussée/poids ramené aux proportions des avions français et suédois dès qu'ils seront asservis à un système d'armes complet, tels que le sont déjà « Mirage » F-1 et « Viggen ». Le miracle n'est que technique et l'histoire des armées de l'air nous a montré, depuis une bonne trentaine d'années qu'un chasseur léger n'était qu'un bijou pour ingénieurs astucieux, certes, mais ne pouvant rejoindre les vues des états-majors utilisateurs. Un excellent avion de meetings n'est pas forcément le meilleur avion de combat. A cet égard, les exemples ne manquent pas.

Dominique WALTER ■



ENSEMBLES

NOMBRES

ALGÈBRE MODERNE

ALGÈBRE LINÉAIRE

ANALYSE

LOGIQUE

STATISTIQUES

PROBABILITÉS

etc.

**Nouvelle édition
en couleurs**

544 pages, 500 mots
expliqués, 10 grands
articles d'initiation.

**Toutes les
mathématiques modernes
aussi bien que
les mathématiques classiques,
réunies
en un seul ouvrage.**

c'est une production de
La Bibliothèque du

CEPL

Pour votre métier ... y compris votre métier de parents: **LES MATHÉMATIQUES**

- **Vous avez des enfants** et, sur des problèmes élémentaires, vous ne pouvez même pas les aider.
- **Vous êtes cultivé** et vous êtes « gêné » de ne pas savoir ce que sont les mathématiques aujourd'hui.
- **Vous êtes élève**: vous oubliez facilement formules et définitions, vous ne comprenez plus aujourd'hui ce que vous saviez hier.
- **Vous êtes manager, cadre, ingénieur même, chercheur** – en sciences humaines notamment – et vous souhaitez acquérir ces notions de statistiques que vous ne savez où trouver.
- **De plus, si vous faites** du marketing, de la publicité, de la médecine, de la sociologie, de la biologie..., vous utilisez aussi, maintenant, beaucoup de mathématiques.

Le Monde

« ... Parmi les nombreux ouvrages qui ont été consacrés aux mathématiques, celui qui est publié aujourd'hui est un des meilleurs, car il parvient à donner l'essentiel des mathématiques aussi bien sur le plan historique que logique... »

La revue scientifique

LA RECHERCHE

« Cet ouvrage devrait atteindre un vaste public. D'abord celui de ceux qui « savent » des mathématiques mais qui ne sont pas familiers avec les statistiques et les probabilités; mais surtout celui de ceux qui « en ont fait » et qui ont oublié. »

BON D'EXAMEN GRATUIT

**Offre exceptionnelle
rien d'autre à acheter !**

à retourner au CEPL **219 SV03**
B.P. 3379 - 59018 Lille cedex

Envoyez-moi en communication
gratuite « les Mathématiques ».

Durant 10 jours, j'aurai tout le loisir de prendre connaissance de cet ouvrage.

Passé ce délai :

● Je pourrai le garder et le payer en 2 mensualités : la première de 30,25 F (+ 2,75 F de port), la deuxième de 30,25 F. **Je ne m'engage à rien d'autre.**

● Je pourrai vous le retourner sans rien vous devoir.

Prénom

Nom

N°

Rue

Code postal

Ville

Signature

La poste malade du courrier pour poubelles

Telle est l'inflation du trafic postal que pour 100 missives expédiées en 1948, on en achemine 256 aujourd'hui. Dont seulement 16 lettres de type familial. Seules solutions: bannir la publicité, la presse... ou automatiser les services.

En France, la Poste est née sous les Romains, elle s'est développée sous Charlemagne, organisée avec Louis XI et démocratisée au XIX^e siècle. A l'origine, la Poste était aux ordres et au service du gouvernement et de lui seul. Peu à peu elle est passée au service des entreprises et du particulier, mais, organisme d'Etat, elle est restée sous la tutelle du gouvernement.

Aujourd'hui, après des centaines d'années d'existence paisible, la Poste vient de traverser la plus grave crise de son histoire. En est-elle vraiment responsable ? Les problèmes de salaires, d'horaires et de conditions de travail ne sont, en fait, que les éléments palpables d'un mal beaucoup plus profond qui atteint la société tout entière et que l'on pourrait baptiser « la boulimie de l'information ».

Pour mieux le comprendre, examinons le rôle de la Poste : exception faite de toutes ses activités bancaires, la Poste a toujours été et est restée un transporteur de lettres et de colis de petite taille. Elle achemine chaque jour 36 millions d'objets, soit plus de 11 milliards par an. Son trafic est égal à celui des Postes anglaises ou à celui des Postes allemandes et similaire à celui de la seule ville de New York. Les Etats-Unis, quant à eux, ont un trafic de 90 milliards d'objets par an.

Comment se compose à l'heure actuelle le courrier de la France ? 75 % du trafic sont du

courrier d'affaires dû à l'activité économique du pays ; les 25 % restants représentent le courrier des ménages, ce qui ne veut pas dire que ces 25 % sont uniquement constitués de lettres personnelles. En effet, près des trois quarts du courrier des ménages sont attribués à la gestion de la famille (relevés de banques, quittances, factures, etc.), ce qui ne laisse que 6,25 % de lettres strictement personnelles, de « lettres-liens » entre individus.

« L'idée, précise Pierre Goursolas, directeur des services postaux, que la Poste est la lettre de la grand-mère à son petit-fils, est fausse, totalement fausse. Le trafic postal est un trafic d'entreprises, donc la poste est un outil de l'économie et non une administration poussiéreuse. »

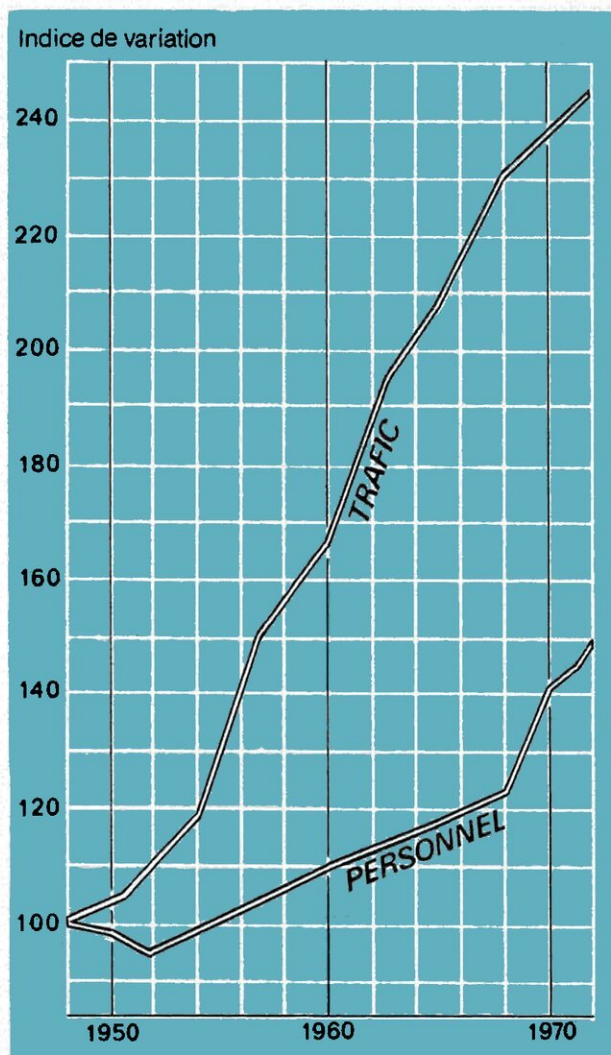
Selon les prévisions, la part du courrier d'affaires n'ira qu'en augmentant et d'ici à 1985, il dépassera les 85 % de l'ensemble du trafic.

Les lettres seules représentent 53 % du trafic, les plis non urgents 24 % ; c'est à cette catégorie qu'appartient la publicité qui, à elle seule, occupe 9 % du trafic global ; viennent ensuite les périodiques : 20 %, les paquets et les lettres recommandés : 3 %.

En moyenne, le trafic postal double tous les quinze ans. Si l'on donne l'indice 100 à l'année 1948, année de la reprise économique de la France, on constate que cet indice s'élève à 164 en 1960 et à 256 en 1973.

Les problèmes de la Poste proviennent donc de son succès. L'accroissement phénoménal de son trafic est dû à l'accroissement des échanges inter-entreprises, au développement considérable de la publicité, de la vente par correspondance et au transport de périodiques.

La Poste, c'est vrai, est malade de la presse. Le transport des périodiques ne cesse d'augmenter depuis 1968 et de grever le budget des PTT. C'est ce que faisait remarquer M. Pierre Lelong, ministre des PTT lors de la présentation du budget de son ministère à l'assemblée nationale le 20 novembre dernier : « En dépit de la hausse des tarifs de 50 %, intervenue en septembre et de celle de 30 % prévue pour le 1^{er} juillet 1975, la presse représentera encore une charge de 980 millions pour le prochain exercice (contre 920 en 1974). En soulignant ce chiffre, je ne cherche pas à contester la légitimité des avantages financiers accordés aux organes d'information. Mais en tant que responsable de « l'entreprise Poste » je me dois de souligner les conséquences d'une dépense d'une telle ampleur sur son équilibre financier ».



A la croissance du trafic (dont le volume double tous les 15 ans) ne correspond qu'une faible augmentation des effectifs. Seul palliatif : la mécanisation.

Le malaise financier de la Poste dû aux périodiques dépasse de beaucoup le cadre de cette administration. C'est le problème des relations du gouvernement avec la presse qui est évoqué, et celui des difficultés des journaux français dont les répercussions se font sentir même au niveau des grandes administrations.

Qui est responsable ? Notre type de société, bien sûr, comme elle est responsable des torrents de lettres inutiles qui s'abattent chaque jour sur les PTT. Un « mailing » (envoi massif de lettres publicitaires), par exemple, ne rapporte guère que 1 à 2 % de réponses. Sur 100 lettres envoyées, 98 l'ont été inutilement. Or, bien des mailings s'effectuent en envoyant 300 à 400 000 lettres et parfois plus. Que de papier, que de temps et d'argent gâchés. La Poste peut-elle faire quelque chose ?

« Non, répond catégoriquement le directeur des services postaux, nous ne pouvons rien faire. La Poste est un transporteur qui n'a pas à juger ce qu'il transporte, c'est d'abord à celui qui envoie cette publicité d'estimer si elle est rentable ou pas, c'est ensuite au gouvernement, à qui nous obéissons, de trancher. Il faut savoir choisir entre une société de consommation basée sur la publicité et un autre type de société. Nous touchons là un problème de civilisation, mais ce n'est pas à nous de le résoudre. On nous reproche souvent de jouer ce rôle de transporteur de l'inutile. En tant que citoyen, j'estime en effet que ce reproche est justifié, mais je suis fonctionnaire et j'obéis ; pourtant je crois que le gouvernement actuel est contre cette publicité, mais qu'on nous le dise nettement. »

La presse, la publicité sont les deux maux de la Poste. Ils ne sont pas tout à fait de même nature, le premier encombre le trafic en faisant perdre de l'argent aux PTT pour le plaisir et la liberté (de lecture) du particulier, le second envahit les postes et les boîtes aux lettres de chacun, mais il est rentable.

Un troisième fléau mine depuis longtemps les PTT : la pointe de trafic. Chaque jour, les deux tiers du courrier sont déposés entre 17 et 19 heures. Chaque semaine, les envois se précipitent le mercredi et le vendredi, chaque année, on se bouscule pour envoyer des vœux fin décembre et des cartes postales au mois d'août. Résultat, les centres de tri sont envahis à heures fixes, submergés à des dates précises.

On pourrait bien sûr éviter les pointes, il suffirait de changer les mœurs des entreprises, de leur conseiller de déposer une partie de leur courrier vers midi, une autre à 15 heures et le reste en fin de soirée. Mais là encore le problème dépasse l'administration Poste.

La crise des PTT est l'une des conséquences de la crise de notre société, mais elle a été aggravée par le manque de moyens des services postaux.

Alors que l'indice du trafic postal augmentait

de 100 à 256 en 25 ans, celui du personnel ne passait que de 100 à 137,7 pour la même période. Comment alors la Poste a-t-elle pu absorber les augmentations de trafic ? En repensant son organisation, en mécanisant certains secteurs, mais aussi en laissant se dégrader la qualité de certains de ses services.

De 1948 à 1953, le trafic n'a cessé de s'accroître, les effectifs, eux, n'ont cessé de diminuer. En août 1953, la Poste a connu la première grève de son histoire, elle a paralysé le pays durant un mois, mais un mois de vacances et les conséquences économiques se firent donc moins sentir qu'aujourd'hui.

A la suite de cette première grève la Poste décida donc de réviser totalement ses méthodes

LA POSTE EN CHIFFRES

- **Personnel** : 232 000 agents.
- **Matériel** : 30 000 voitures, 517 wagons-poste, 19 avions.
- **Implantation** : 18 000 bureaux, 81 centres de tris, 65 000 tournées de distribution, 15 000 000 de points de remise, 19 centres de chèques postaux, 18 centres de Caisse Nationale d'Épargne.
- **Chiffre d'affaires** : en 1973, 13 milliards de francs, en 1972, 12 milliards.
- **Prestations** : 11,5 milliards d'objets acheminés en 1973 (soit 4,4 milliards de plis non urgents, plus de 2 milliards de périodiques, 240 millions de paquets et 2 milliards de plis en franchise), 7,2 millions de comptes de chèques pour 40 milliards de francs d'avoir, 5 millions d'opérations journalières pour 10 milliards de francs, 260 millions de mandats pour l'année 1973, 13,8 millions de comptes d'épargne pour 60 milliards de francs d'avoir.

de travail pour suppléer à l'insuffisance des effectifs. Il existe trois grands secteurs à la Poste : celui des guichets (75 000 agents), celui de la distribution (75 000 agents) et celui de l'acheminement (35 000 agents) qui englobe le ramassage, le tri et l'envoi du courrier vers sa destination.

Il fallait réorganiser ces trois secteurs. Aux guichets on installa des machines à calculer, à timbrer ; à la distribution, on motorisa les tournées (aujourd'hui sur 65 000 tournées, 20 000 se font en voiture), on concentra les bureaux de distribution. Le dernier secteur en revanche est particulièrement délicat à transformer. Une seule solution : la mécanisation. Elle seule pourra permettre d'absorber l'augmentation continue du trafic postier.

« Si nous conservons la technique manuelle, faisait remarquer en 1967 M. O'Brien, post master général des USA, et si nous voulons garder la qualité de nos services, en l'an 2000, tous les Américains devront être postiers. »

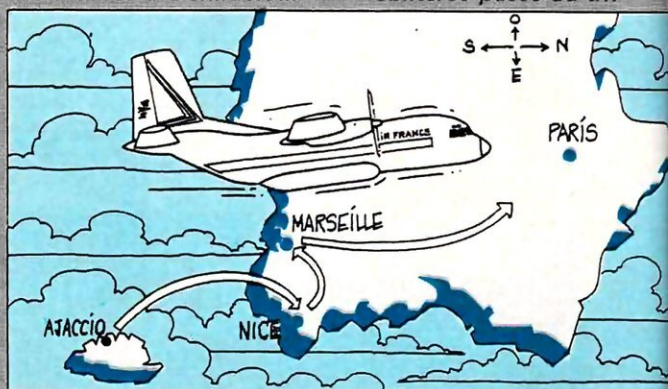
27 HEURES DE L'ODY



1) **Mardi matin** : une boîte aux lettres à Bonifacio...



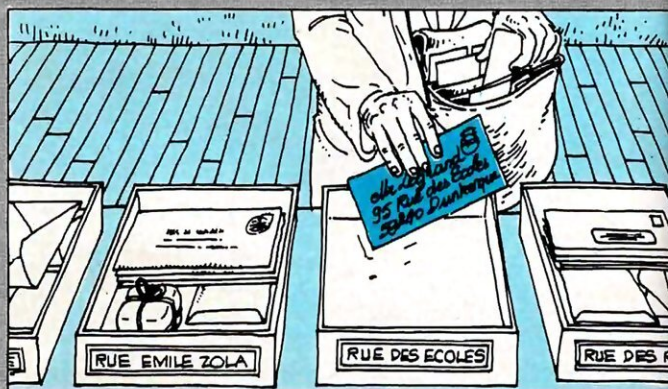
2) **Mardi 13 h** : la lettre oblitérée passe au tri.



7) **Mercredi 2 h 07** : l'avion postal transite par Nice, Marseille et atteint Paris à 2 h 07.

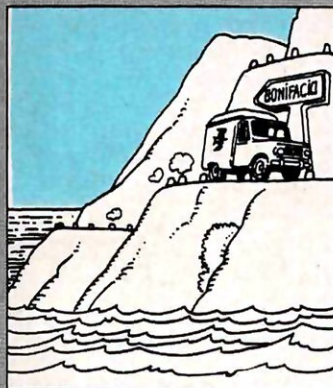


12) **Mercredi matin** : le sac embarque dans le wagon postal à destination de Hazeubrouck.

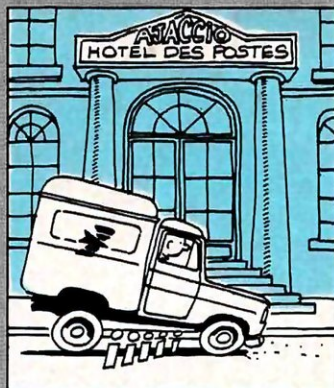


17) **Mercredi après-midi** : ... la lettre est attribuée au préposé desservant la rue des Écoles.

SSÉE D'UNE LETTRE DE BONIFACIO A DUNKERQUE



3) Mardi 13 h 30: départ pour Ajaccio en voiture.



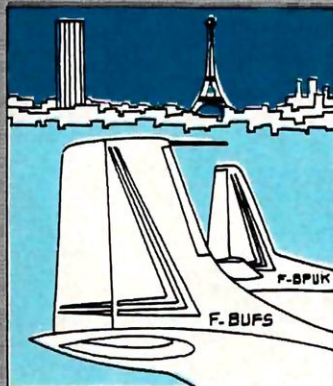
4) Mardi 17 h 30: arrivée à Ajaccio



5) Mardi soir: tri et mise en sac « Lille ».



6) Mardi 20 h 43: départ pour Paris.



8) Mercredi: le sac est déchargé.



9) Mercredi 3 h 10: départ en Fokker pour Lille.



10) Merc. 4 h 13: 63 mn à Lille.



11) Mercredi matin: nouveau tri, la lettre passe en sac « Dunkerque ».



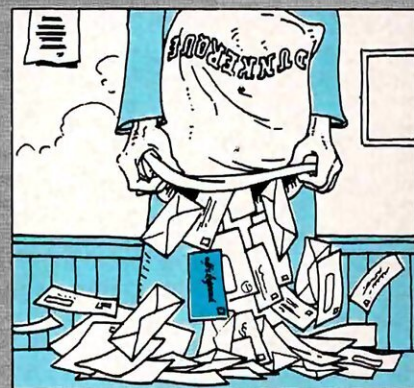
13) Mercredi 13 h 55: changement à Hazebrouck.



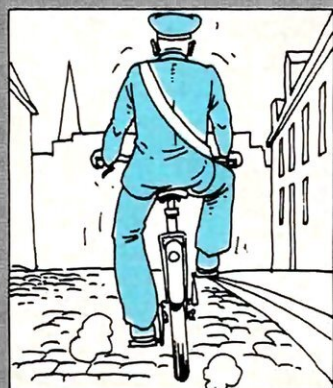
14) Mercredi 15 h 04: arrivée à Dunkerque.



15) Mer. 15 h 30: la poste centrale.



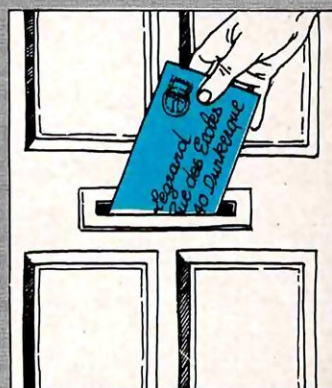
16) Mercredi après-midi: dernier tri.



18) Mercr. après-midi: tournée du facteur.



19) Mercredi 16 h 30: la lettre est déposée à son adresse...



20) Mercr. 16 h 30: après quelque 27 h d'odyssée.

Donc, qu'elle le veuille ou non, la Poste est condamnée à la mécanisation et depuis 15 ans toutes les postes du monde sont à la recherche d'un système global de mécanisation. Aucune

LES NOUVEAUX SERVICES DES POSTE

■ *Le monopole des postes est bien malade. En théorie, seule la Poste a le droit de transporter des lettres fermées. En pratique, des dizaines de petites sociétés de transporteurs légers portent atteinte chaque jour au monopole. Au début la Poste portait plainte, mais, aujourd'hui, parce que la qualité de son service se dégrade, les P.T.T. laissent faire. Pendant la grève, les entreprises ont fait appel en masse à ces postes parallèles, et l'économie du pays fut bien aise de les trouver. Néanmoins, la Poste tente de réagir en améliorant son service d'une part, et en mettant en place de nouveaux services. Le plus connu, c'est le Cedex, la « poste des riches » comme l'appellent les syndicats, car elle ne sert que les entreprises. Le Cedex (Courrier d'Entreprises à Distribution Exceptionnelle) est attribué à des sociétés situées dans les villes de plus de 100 000 habitants et dont le trafic est supérieur à 500 lettres par jour. Le Cedex facilite largement le tri : le courrier est donc distribué plus vite.*

Le second service, peu connu lui, s'appelle le Cidex (Courrier Individuel à Distribution Exceptionnelle). Dans certaines zones rurales, dans certaines villes nouvelles, les boîtes à lettres de plusieurs usagers sont regroupées à un endroit précis d'accès facile, en bordure de route de préférence. Le facteur motorisé n'aura donc pas à s'arrêter chez chacun. Il déposera l'ensemble du courrier de plusieurs habitants, tôt le matin, dans les boîtes à lettres Cidex.

Les avantages du Cidex sont multiples : d'abord le facteur travaille dans de meilleures conditions, ensuite l'usager a son courrier beaucoup plus tôt. Les boîtes à lettres Cidex sont fournies et installées gratuitement par les P.T.T. A l'heure actuelle, 200 000 familles bénéficient du Cidex et peu à peu l'opération s'étend aux villes nouvelles.

Le service Postadex (Pose Adaptée à la Demande des Expéditeurs) a été créé il y a 2 ans. Son but : assurer aux entreprises des liaisons très rapides et très sûres avec leurs succursales ou avec leur centre informatique. Le service Postadex se charge principalement des envois de bandes magnétiques ou de cartes perforées.

Enfin, dernier service récent : le paquet-poste Air Inter. Grâce à ce service, la poste permet en une journée et dans chaque sens le transport et la distribution de paquets entre Paris, Lille, Strasbourg, Lyon, Marseille, Nice, Montpellier, Toulouse, Bordeaux, Nantes et Brest.

n'a abouti. La France, elle, pense avoir trouvé la solution, mais sur le papier seulement.

Que peut-on mécaniser ? Le tri, bien sûr, mais comment ? D'abord en traduisant en petites

barres fluorescentes les éléments de l'adresse. Cette étape s'appelle l'indexation. L'indexation du code postal permettra de trier la lettre en trieuse automatique, suivant la ville ou le bureau de poste. L'indexation de l'adresse elle-même permettra d'attribuer mécaniquement la lettre à tel ou tel facteur.

Cette indexation peut être manuelle ou automatique. Dans le premier cas, une opératrice sera chargée de traduire l'adresse en petites barres fluorescentes ; avantage de cette solution : la déconcentration de l'opération. Dans le second cas, tout sera automatique mais les machines à indexer ne pourront traiter que des lettres dactylographiées. A l'heure actuelle, le trafic des deux tiers des lettres peut être mécanisé. Un tiers sera traité automatiquement, l'autre le sera par l'intermédiaire d'une opératrice.

Les machines à indexer existent déjà. L'une d'elles est même installée depuis près de deux ans au centre de tri d'Orléans la Source, connue sous le nom de Liap (Lecteur Indexeur d'Adresses Postales), elle fut mise au point par la société Recognition Equipment et traite près de 43 200 lettres par heure en transcrivant docilement le code postal en petites barres jaunes. Une seconde machine, plus perfectionnée, va prochainement entrer en service au centre de tri Montparnasse. Elle traduira à la fois le code postal, le numéro et le nom de la rue. Elle permettra d'attribuer directement la lettre à une tournée précise. Car une fois indexées, les lettres peuvent être triées à grande vitesse par des machines équipées de lecteurs de bâtonnets fluorescents.

Selon les prévisions du Ministère des PTT, quinze machines du type de celle installée à Montparnasse suffiraient à couvrir les besoins du pays. Le Plan de mécanisation s'étend sur 10 ans. Il coûtera 5 milliards de francs. Après la crise que vient de traverser la Poste, on se demande pourquoi on n'a pas songé à mécaniser beaucoup plus tôt.

« Il y a plusieurs raisons, explique le directeur des services postaux, d'abord il nous fallait construire des bâtiments pour abriter les futures machines, ensuite le constructeur ne produira les matériels en série qu'à partir de 1976, enfin nous ne pouvions mécaniser sans nous concerter avec notre personnel et sans le préparer psychologiquement ; et c'est un point très délicat. Mais, en fait, la raison fondamentale, c'est que nous n'avions pas de crédits. »

Les choses vont peut être changer. Déjà les autorisations d'investissements nouveaux pour 1975 sont de 925 millions de francs contre 735 millions en 1974 soit une augmentation de 24 %.

La grève qui a paralysé le pays durant six semaines nous aura tout au moins fait prendre conscience que notre Poste n'était pas tout à fait adaptée à notre société.

Françoise HARROIS-MONIN ■

Le défi d'un homme aux jet-streams

Sous ses apparences flamboyantes, l'équipée de l'Américain Forbes, parti sous une grappe de ballons à travers l'Atlantique, se résume à un défi calculé à ces vents violents qui soufflent d'Ouest en Est, à 12 000 m et 200 km/h. Le goût de l'aventure y complétera, peut-être, la science de la météo...

Parce qu'il fit en juin 1972, une belle promenade en ballon, un riche éditeur américain, Malcolm Forbes, enthousiasmé, passa son brevet de pilote de ballon cinq mois plus tard. Passionné par ce sport, il devint rapidement un aérostatier confirmé, et, en octobre 1973, il battit six records mondiaux en traversant les Etats-Unis d'ouest en est, à bord d'un ballon à air chaud, le « Château de Balleroy » (ainsi baptisé en l'honneur de la propriété que Forbes a acquise en Normandie pour en faire un musée du ballon). Là-dessus, il « embraye » sur l'impossible, le julevernien, l'héroïque : le plus meurtrier et le plus difficile des raids en ballon, la traversée de l'Atlantique Nord !

Pourquoi « impossible » ? Parce que toutes les tentatives précédentes se sont achevées sur l'échec tragique (voir encadré p. 102). Et pourquoi l'échec ? En raison des très forts courants aériens qui soufflent à 12 000 m, les jet-streams, dont la vitesse varie entre 200 et 300 km/h,

d'ouest en est. Leur micro-structure n'est pas connue et, si les avions s'en servent pour se laisser porter par eux, il en va tout autrement pour des ballons. Or, c'est justement ces jet-streams qu'affrontera Forbes.

Forbes fait donc appel aux meilleurs spécialistes mondiaux dans chacune des techniques concernées par le projet, en tête desquels notons l'Américain Tom Heinsheimer (qui sera son coéquipier) et le Français J.-P. Pommereau, tous deux attachés de Recherche aux Services d'Aéronomie du CNRS, seront chargés de l'étude et de la mise au point du système de ballon, ainsi que Donald R. Scheller, ancien responsable de la mission Saturn V-Apollo, nommé directeur de la mission.

La nacelle est réalisée par la Neushul Corporation, société spécialisée dans la fabrication des cellules d'avions. Les systèmes de communication et de navigation sont confiés à la R.C.A. La fabrication des ballons à Raven Industries. Le ballon, baptisé « Windborne », aura coûté près d'un million de dollars.

Au cours des différentes phases du vol, et notamment au-dessus de l'Atlantique, l'ensemble des informations techniques, météorologiques et médicales, sera retransmis depuis le Windborne par l'intermédiaire d'un satellite météo (le SMS) géostationnaire à la verticale de la Guyane. Ces diverses informations, centralisées à la R.C.A. de New York, seront traitées en ordinateur par le National Oceanographic and Atmospheric Administration.

En fonction des résultats, l'ingénieur au sol transmettra à l'équipage les instructions concernant la conduite du vol. Les prévisions météo, dont dépendra l'issue de la tentative, seront assurées aux USA par le National Center for Atmospheric Research, et, en France, par le CNES à Toulouse. De même, des systèmes de sécurité considérables ont été mis en place : l'US Coast Guards sur l'Atlantique, le Safety and Research sur la France, l'Espagne, le Maroc et le Sénégal. Restent cependant des risques

importants de trois ordres : technologiques, aérologiques et physiologiques.

● Technologiques : il s'agit de la mise à l'essai d'un matériel nouveau. Si les ballons surpessu-

NEUF TENTATIVES DE TRAVERSÉE DE L'ATLANTIQUE, NEUF ÉCHECS

● **1859:** Haddock et La Montaigne décollent de Watertown, près de New York, pour une courte et mortelle ascension.

1873: W.H. Donaldson, G. Ashton Lunt et A. Ford, décollent de Brooklyn (N.Y.) et atterrissent à New Canaan dans le Connecticut.

1878: Samuel King et John Wise construisent un ballon nommé « Atlantic ». A la suite de plusieurs essais peu convaincants, ils renoncent à tenter la traversée.

1968: L'Anglais Francis Brenton, résident à Chicago, fait une tentative de traversée d'est en ouest, en décollant des Canaries. Ayant échoué, il recommence un an plus tard, partant cette fois de Madère, sans plus de succès. En août de la même année, deux Canadiens, Mark Winters et Jerry Kostur, décollent d'Halifax, Nouvelle Ecosse, pour l'Europe. Ils sont recueillis à 80 km de la Nouvelle Ecosse.

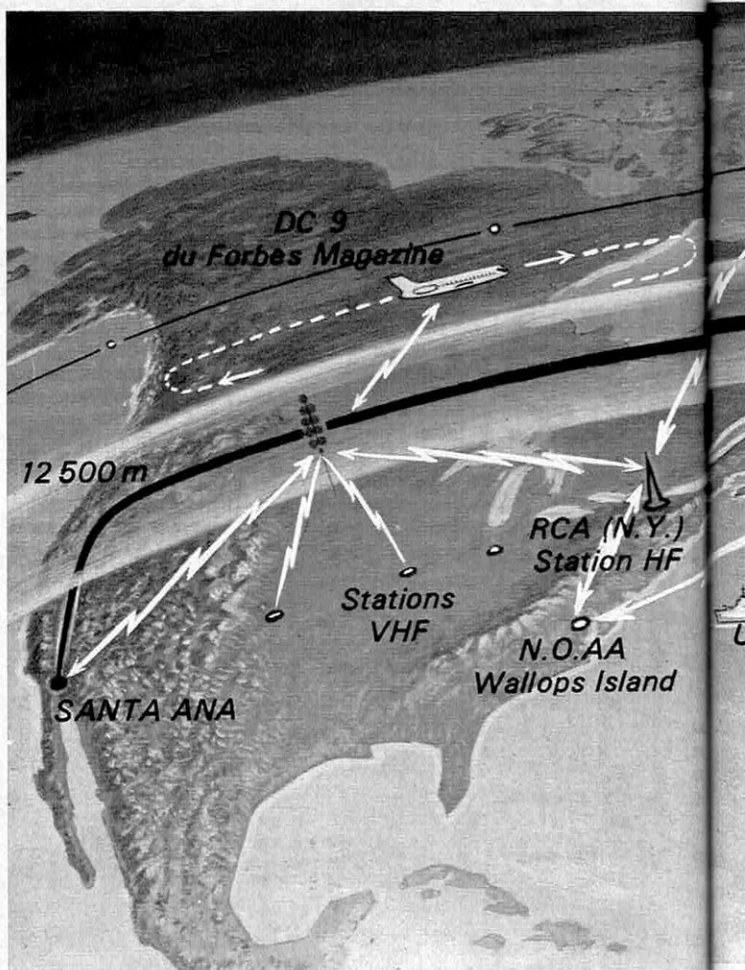
1970: Malcolm Brighton, accompagné de Rodney et Pamela Anderson, décolle de East Hampton (Long Island, USA) avec le « Free Life », ballon à gaz chaud ; ils tombent à Terre-Neuve et furent portés disparus après cinq jours de recherches.

1973: Bob Sparks, avec son ballon le « Yankee Zephyr » décolle de l'aéroport de Bob Harbor (Maine, USA) ; 24 heures plus tard, il interrompt son vol en raison d'orages violents. Il est retrouvé par un brise-glace canadien à 80 km au Nord-Est de St John's (Terre-Neuve).

1974: l'Américain Thomas Gatch, colonel de réserve, 48 ans, décolle le 18 février de Harrisburg (Pennsylvanie) dans une nacelle en fibre de verre suspendue à une grappe de dix ballons gonflés à l'hélium. Le « Light Heart », ainsi nommé, perdit le contact radio le jour suivant son décollage. Son ballon fut aperçu pour la dernière fois le 21 septembre à environ 1 800 kilomètres à l'ouest des îles Canaries. Malgré de coûteuses recherches entreprises par la famille, tout espoir de retrouver Thomas Gatch vivant est aujourd'hui perdu.

Le 6 août, Robert C. Berger décolle de la base aéronavale de Lakehurst (New Jersey), avec une grappe de douze ballons gonflés à l'hélium. Bien qu'ayant déposé un plan de vol pour l'Oregon, son intention réelle est de rallier Paris. A la suite de l'incendie de plusieurs ballons, il plonge dans la baie de Barnegat, à Ocean County, peu après son décollage.

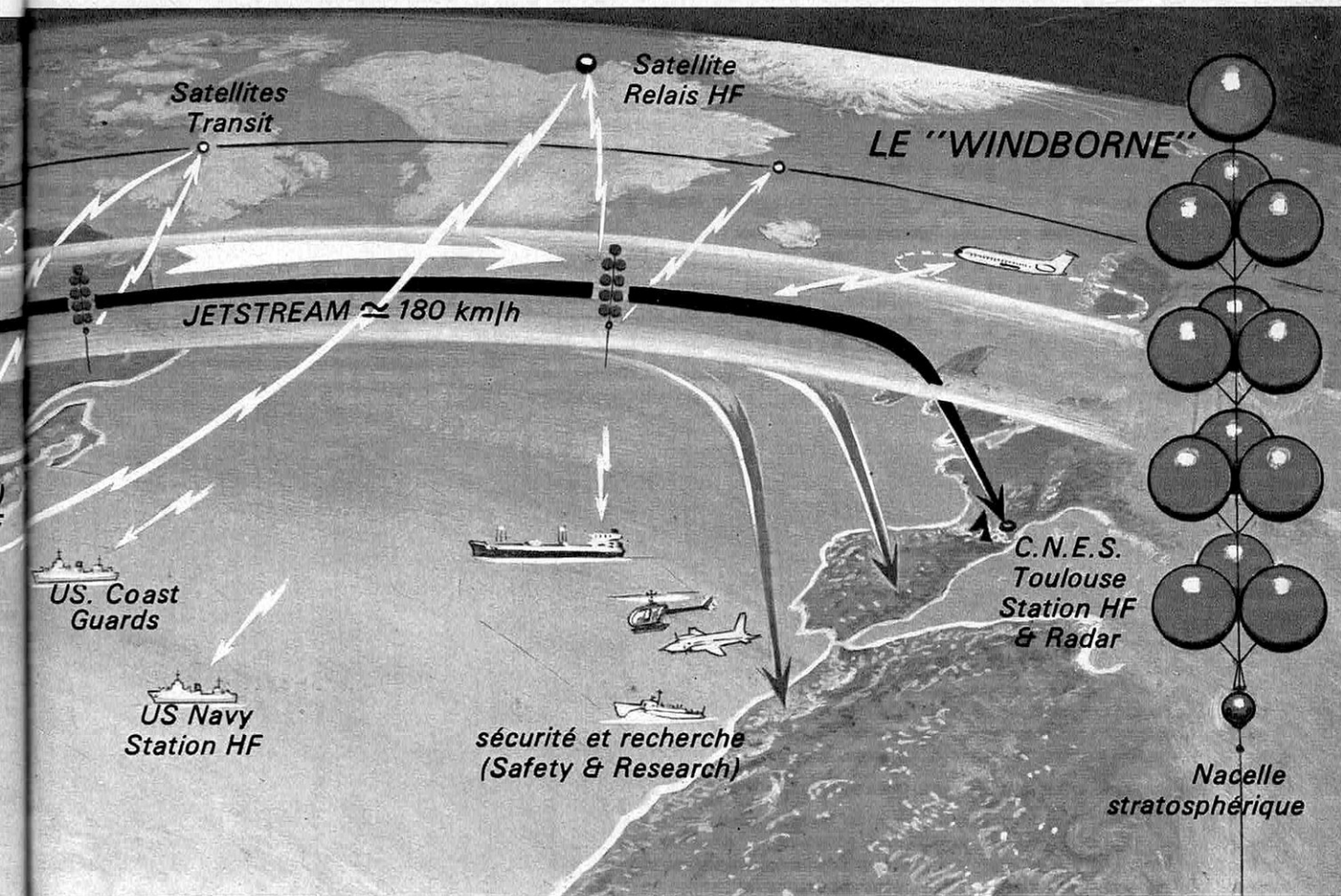
risés autostables, du type de ceux du « Windborne » ballons à masse et volume constants, sont courants aujourd'hui, notamment en utilisation ballons-sonde (arrivée à son coefficient de



RADIO, RADARS, SATELLITES ET LE CNES SUIVRONT LA PÉRILLEUSE TRAVERSÉE SUR LES JET-STREAMS

Un système de surveillance sans précédent pour une tentative de ce genre contrôlera de manière constante la périlleuse traversée de l'Atlantique sur l'aile des jet-streams, qu'entreprend le « Windborne ». Au cours de la première phase, qui est celle de la montée à 12 000 m, commencée le 30 décembre dernier, ce sont de nombreuses

dilatation maximum, l'enveloppe en Mylar résiste et empêche la dilatation du gaz, le ballon s'arrête donc de monter et ne redescend pas non plus), il y a le problème du « ballon de sécurité ». En effet, les ballons qui composent le Windborne sont calculés pour résister en altitude à des pressions internes de l'ordre de 35 millibars. Or, les variations thermiques dues à la présence ou à l'absence de soleil et aux rayons infrarouges dégagés par le sol ou les nuages, peuvent entraîner des augmentations de pression allant jusqu'à 55 millibars. Afin de limiter le risque d'explosion, le treizième ballon, situé en haut de la grappe, et isolé, sera gonflé plus que les autres. Ce « ballon de sécurité » constituera, en quelque sorte, la soupape du système : s'il



stations radar et radio sur le sol américain, ainsi que le DC-9 de Forbes, qui suivront l'expédition. La décision du lâcher aura été prise par le Français Pommereau, en fonction des informations météo du U.S. Weather Bureau et du CNES de Toulouse. Une fois stabilisé à 12 000 m, le « Windborne » se laissera porter par les redoutables jet-streams, à une vitesse moyenne de 180 km/h. Si aucune avarie ne se produit au cours de cette phase, qui durera de 36 à 48 heures, la deuxième phase sera entreprise : gagner l'Europe quelles que soient les pannes qui pourraient se produire, car, malgré les dispositifs de sécurité déployés, un amerrissage à cette période de l'année pourrait être fatal aux deux aérostatiers.

explose, l'ensemble de la grappe redescendra automatiquement vers des zones de pression plus faibles. Les autres risques technologiques sont ceux afférents à la construction même de la nacelle, dont on ne peut prévoir le comportement malgré des tests avancés en laboratoire.

- Risques aérologiques : subordonnés aux brusques variations d'intensité du vent relatif, ils ne sont pas négligeables. Les modifications de trajectoire que pourrait subir le Windborne l'entraîneraient, soit vers les régions tropicales, soit vers les régions polaires, zones particulièrement défavorables aux recherches et aux évacuations sanitaires en cas d'atterrissage forcé.

- Enfin, risques physiologiques : l'équipage subira des variations de température importantes

La surveillance est assurée par contact radio permanent avec le centre de communications R.C.A., à New York, par l'intermédiaire du satellite-météo SMS. Pour établir sa position, l'équipage disposera aussi du concours des satellites Transit de l'U.S. Navy, dont la trajectoire, en orbite polaire, est parallèle à celle du « Windborne ». A la troisième et dernière phase, celle de l'approche du continent européen, le ballon est pris en charge par le CNES, à Toulouse, à environ 700 km des côtes et c'est encore le CNES qui assure la récupération de l'équipage. Où ? Quelque part dans le Sud-Ouest de la France... Le voyage aura duré de quatre à sept jours, selon la force des jet-streams.

à l'intérieur de la cabine, que seuls les systèmes de climatisation pourront pallier. La nacelle, pressurisée à une demi-atmosphère, grâce à un mélange comportant 40 % d'oxygène, sera chauffée par plusieurs éléments : le soleil, le flux infrarouge des nuages, la chaleur dégagée par l'équipage et par les équipements électroniques, les containers d'absorption du CO² rejeté par les deux hommes. Les seules sources de refroidissement seront la température extérieure, variable avec le vent relatif. Ainsi, paradoxalement, la chaleur est plus à craindre que le froid.

Malgré ces impondérables, les chances de succès paraissent assez grandes pour déployer pas mal de moyens techniques et humains.

Jean-Louis SCHILTZ ■

syndicat écrivait : « Vous avez vous-même souligné que ce projet posait un problème et je ne puis qu'appeler tout particulièrement votre attention sur le principe, confirmé à plusieurs reprises par les tribunaux, de l'impossibilité d'utiliser les marques sans l'accord de leur propriétaire... Il est certain, en droit, qu'un dictionnaire comportant les marques de spécialités ne peut paraître sans l'accord des laboratoires concernés. »

Interdiction, donc, d'une information objective ?

● Il n'est pas surprenant que l'industrie pharmaceutique s'oppose à la publication du « Guide des médicaments les plus courants ». Cette publication ferait une brèche de premier ordre dans le barrage systématique érigé contre l'instauration d'un système objectif d'information du médecin, système qui remplacerait l'information publicitaire actuellement florissante.

De timides réformes ont été engagées pour contrôler cette publicité. Ainsi, depuis quelques années, une publicité pharmaceutique doit obtenir un visa du Ministère de la Santé Publique, mais curieusement, une publicité non illustrée, ainsi que toute publicité (illustrée ou non) insérée dans une revue médicale sont dispensées de visa. On a parlé aussi de la création d'un Office National pour assurer une information objective. Mais ce projet accueilli par un tir de barrage des fabricants ainsi que des revues médicales, ne s'est jamais matérialisé.

Le second projet du Dr Pradal (et on peut se demander s'il verra jamais le jour) serait une étape encore plus importante vers la suppression du monopole de l'information médicale. Le « Dictionnaire Thérapeutique Objectif » serait rédigé par une équipe de médecins indépendants de toute pression publicitaire. Ce projet pourrait supplanter le dictionnaire Vidal, dans lequel les textes sont rédigés par les fabricants, qui paient l'insertion dans ce « Gros livre rouge » diffusé gratuitement auprès du médecin.

On peut d'ailleurs être surpris que les Pouvoirs Publics, conscients des dépenses considérables que représentent l'achat des médicaments et leur remboursement par la Sécurité Sociale, n'aient pas pris l'initiative de mettre à la disposition des médecins prescripteurs un ouvrage de référence complet et objectif. A.D.

Or, avec la collaboration d'un groupe de médecins, j'ai envisagé également la publication d'un ouvrage intitulé « Dictionnaire Thérapeutique Objectif », destiné au médecin pour lui présenter, dans une perspective purement scientifique et sans aucune publicité, un certain nombre de spécialités afin de lui permettre de disposer d'indications objectives sur les conditions, les modalités et les limites d'utilisation de ces produits.

Les problèmes juridiques que pourraient poser une telle publication ont été étudiés par

Maître Jean-Marie Auby, professeur à la faculté de droit de Bordeaux, qui écrivait en conclusion de sa consultation : « Les auteurs du Dictionnaire envisagent de mentionner pour certaines spécialités des contre-indications non indiquées par le fabricant, mais résultant d'une appréciation scientifique. Ils ne commettront, en ce faisant, aucune faute. Une appréciation subjective faite de bonne foi et en termes mesurés d'un produit ou d'une œuvre de l'esprit n'est pas fautive (cf. cas des critiques littéraires, artistiques, gastronomiques, etc.). Il en va ainsi à plus forte raison d'appréciations ayant une base objective. »

Déjà le « Guide des médicaments les plus courants » ouvre une brèche, et (s'il est diffusé) risque de faire reconsidérer un certain nombre d'habitudes de prescription et de mettre en échec des politiques de « marketing » élaborées à grand prix par des gens complètement étrangers à la médecine et à la pharmacie, mais ayant bien réussi dans la savonnette ou la vente des produits de beauté. Les procès dirigés contre cet ouvrage afin d'en empêcher la diffusion sont donc de forme plutôt que de fond, car on conteste le droit de dire plutôt que ce qu'on y dit. Ce genre d'information objective existe, sous diverses formes, dans de nombreux pays, U.S.A., Angleterre, pays scandinaves, entre autres. Pourquoi pas en France ?

Pour prendre un exemple précis, lorsque nous affirmons dans notre **Guide** qu'il n'est pas sérieux d'utiliser un dérivé de la théophylline associé à un tranquillisant dans le traitement de l'insuffisance circulatoire cérébrale, nous sommes entraînés devant les tribunaux parce que cette affirmation (qu'approuverait n'importe lequel des étudiants en médecine de cinquième année) risque de faire perdre à celui qui fabrique et vend ce produit « génial » 15 millions de francs lourds chaque mois.

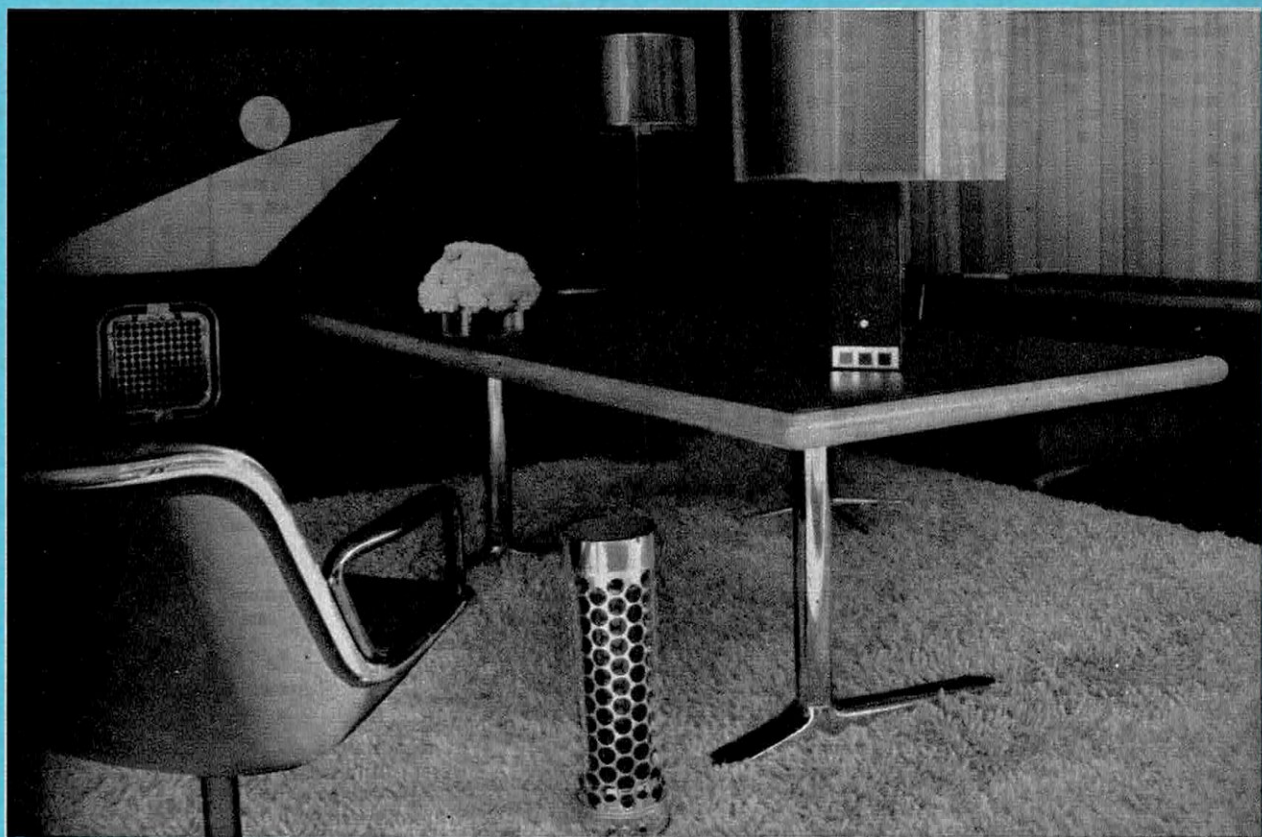
Ce qui est encore plus grave avec ce livre, c'est qu'il pourrait obliger les industriels du médicament à revoir en catastrophe l'ensemble de leur politique de l'information sur les médicaments. Les médecins ne toléreront pas longtemps que leurs patients ayant lu ce petit Guide en sachent plus qu'eux-mêmes ; ils commenceront à prendre conscience que les laboratoires ne leur racontent pas tout. Ainsi se créera une fissure dont nul ne peut apprécier la gravité potentielle dès maintenant, mais qui risque de remettre en question le caractère monolithique du complexe pharmaco-médical.

Pourtant il ne s'agit pas, en fait, d'un ouvrage « contre » les médicaments. Est-il permis ou non à des gens qui présentent une compétence dans ce vaste domaine d'apporter une information désintéressée et contradictoire ? Le monopole de l'information sur les spécialités pharmaceutiques sera-t-il conservé par les fabricants de ces produits ? Alors qu'il n'existe pas de compromis entre l'information et la publicité : la première fait savoir, et la seconde fait vendre.

Dr Henri PRADAL ■

INDUSTRIE

INNOVATION



Voici l'appareil de chauffage multi-fonctionnel adapté à la crise de l'énergie

Un lampadaire (un lustre, une lampe de bureau) c'est un appareil qui diffuse de la lumière. Ce peut aussi, désormais, être en même temps, le meilleur appareil de chauffage qui soit et un régénérateur de l'air ambiant...

Cet extraordinaire appareil multi-fonctionnel, breveté à l'échelle mondiale, vient d'être mis au point par un ingénieur français, M. Yves Privas, qui, il y a deux ans, réussissait déjà un autre exploit : celui de miniaturiser le froid (1).

A la base de ce surprenant appareil, il y a la mise au point d'un nouveau panneau stratifié

chauffant par rayonnement. On sait qu'en matière de chauffage, la dernière technique est constituée par les radiateurs à circuits imprimés. Il s'agit de panneaux métalliques (acier), recouverts d'un émail d'isolement, sur lesquels sont imprimées des résistances de chauffage. Mais sous tension, celles-ci émettent un rayonnement calorifique de

grande longueur d'onde, semblable à celui du soleil et qui, comme lui, n'est pas absorbé par l'air, mais qui l'est, par contre, par l'eau, dont le corps humain est en majeure partie constitué.

Ainsi, au contact de ce rayonnement, est-on réchauffé avant même que le soit l'atmosphère ambiante.

Les avantages de ce chauffage par radiation sont très notables dans la mesure où il n'y a pas de combustion, donc pas de consommation d'oxygène, l'air reste propre et non pollué, ni les muqueuses ni les plantes ne sont desséchées, il n'y a aucune circulation de poussière brûlée (les panneaux radiants peuvent être touchés sans risque de brûlure) ; par ailleurs, il n'y a aucun risque d'explosion ou d'incendie : c'est la sécurité absolue.

La plaque mise au point par M. Yves Privas conserve tous ces avantages inhérents aux plaques chauffantes traditionnelles en tôle d'acier émaillée. Mais elle présente, en plus, bien d'autres avantages encore, qui font de cette invention une véritable révolution technique dans le chauffage.

Cette plaque est constituée d'un support stratifié verre-résine thermostable (un matériau est dit thermostable lorsqu'il maintient son potentiel de propriétés en température et dans le temps).

Sur une des faces de cette plaque (sur deux si besoin est) est imprimé un circuit électro-résistant de faible résistivité, disposé en couche mince et lui-même recouvert d'un film de résine isolante.

Les avantages de cette plaque sont autant d'atouts nouveaux.

● **Propriétés mécaniques.** La plaque a un poids 8 fois moins élevé que celui des plaques radiantes traditionnelles. Son épaisseur est de 5/10 de millimètre seulement. Elle peut être flexible : il est possible de la courber et, ainsi, de la transformer, par exemple, en abat-jour. Également, elle présente un coefficient de dilatation linéaire insignifiant, grâce auquel disparaissent les claquements désagréables provoqués par la dilatation, au contraire élevée, des plaques traditionnelles.

● **Propriétés électriques.** La résine utilisée pour la nouvelle plaque est un excellent isolant électrique. Et contrairement à une plaque en tôle émaillée, la plaque thermostable ne se charge pas en courant capacitif. Comme la résistance chauffante est elle-même revêtue d'une mince pellicule de résine, on obtient un élément totalement isolé. Cela signifie une parfaite sécurité d'emploi, même en atmosphère humide, et une protection absolue de la résistance, qui ne vieillit pas. Cela signifie aussi, la suppression de la nécessité du raccordement à la terre (actuellement obligatoire). D'autre part, l'échauffement de la nouvelle plaque est instantané — du fait de la très faible inertie thermique du panneau et de la fiabilité de son circuit imprimé — ce qui conduit à une importante réduction des intensités de courant électrique lors de la mise sous tension et lors des sollicitations du thermostat — c'est-à-dire à une économie très notable d'énergie.

● **Propriétés thermo-énergétiques :** A consommation énergétique égale, la plaque stratifiée apporte un gain de puissance rayonnée de 40 %. C'est-à-dire que toute l'énergie utilisée est transformée en chaleur et que ce nouveau chauffage est donc le plus économique qui puisse être.

Cette chaleur rayonnée est « directionnelle » : il n'y a pratiquement aucune perte de chaleur derrière la plaque. Du même coup, cela supprime le noircissement des murs, qui est dû au phénomène provoqué par tous les chauffages par convection (circulation d'air chaud). Pour parfaire le tout, M. Yves Privas ajoute une fonction supplémentaire à son appareil de chauffage en lui associant un générateur d'ozone miniaturisé. L'ozone, forme de l'oxygène particulièrement réactive, diffusé selon des normes très rigoureuses, détruit bactéries et odeurs en les oxydant, c'est-à-dire assainit et purifie l'air ambiant. Ce générateur, comme la fonction « lumière » ou la fonction « chauffage » de l'appareil, peut, à volonté, fonctionner ou être arrêté de façon autonome. Ainsi, au total, cet appareil apporte-t-il à domicile à la fois le soleil (lumière, rayonnement, chaleur) et l'air pur (oxygène). Il est, par là, le premier à permettre d'appliquer toutes les consignes d'économie d'énergie ; il rend possible ce qui n'était jusqu'ici, qu'un vœu pieux : chauffer, en toute hygiène, sans ouvrir les fenêtres. L'appareil de chauffage multifonctionnel est une invention maintenant menée à son terme. On pourra la voir apparaître sur le marché, sous la forme de radiateurs, de lampes, de lampadaires et de cendriers sur pied, d'ici quelques mois, au prix d'un radiateur électrique traditionnel.

Une société Holding s'est constituée pour assurer l'exploitation et la diffusion de cette invention. Des contacts sont, du reste, déjà noués avec de nombreuses sociétés internationales.

L'invention de M. Yves Privas, en effet, doit trouver de multiples applications, depuis l'appareil de chauffage de type conventionnel, jusqu'au lampadaire-lustre fonctionnel, au cendrier sur pied, au sèche-linge ou, même, aux ustensiles ménagers à alimentation autonome et (pourquoi pas) aux semelles internes chauffantes de chaussures et aux sièges pour télési...

INFORMATIQUE

Les premières machines virtuelles d'ICL

En annonçant sa nouvelle gamme d'ordinateurs, la série 2900, ICL rejoint les grands de l'informatique. En effet, les 2900, qui représentent l'aboutissement d'un programme de recherche et de développement de près de 2 milliards de francs sont entièrement conçus (comme la série 370 de chez IBM) sur le principe de machine virtuelle, c'est-à-dire que les utilisateurs qui, en réalité, ne disposent que d'un ordinateur de taille moyenne, ont l'impression de travailler comme s'ils avaient à leur disposition une machine de mémoire infiniment grande. Ces machines virtuelles sont également capables de simuler d'autres ordinateurs de la gamme ICL. De plus, les 2900 disposent d'un système de protection très poussé qui assure à chacun un niveau de sécurité et un contrôle de propriété très élevé.

Aujourd'hui ICL annonce les deux modèles les plus puissants de sa gamme, le 2980 et le 2970, qui peuvent disposer de mémoires allant de 1 000 Koctets à 8 000 Koctets pour le premier et allant de 750 Koctets à 6 000 Koctets pour le second.

Plus qu'une innovation technologique, la nouvelle gamme d'ICL annonce une modification de la politique du premier constructeur anglais. En effet, avec cette nouvelle série, ICL s'aligne sur IBM et les autres grands de l'informatique comme Honeywell Bull, Univac, Siemens et la CII : d'abord par l'adoption de machines à octets (ICL était le seul à construire des ordinateurs de gestion à mots) ensuite par la mise en place d'une nouvelle politique commerciale semblable à celle d'IBM. Comme le numéro un de l'informatique, ICL facturera dorénavant son logiciel, c'est-à-dire tous ses programmes séparément du hardware, c'est-à-dire des matériels.

Pourquoi ne pas commencer par le toit?...

En matière de construction, un retard de 3 heures peut représenter 10 jours de perdus. Parce que ce retard se répercute, en s'amplifiant, sur les différents corps de métier qui doivent intervenir les uns après les autres.

Parce que les conditions atmosphériques changent, la pluie, le froid, le vent, venant soudain arrêter la construction pendant une durée que nul ne peut prévoir et sur laquelle nul ne peut agir. Les entrepreneurs repartent alors de droite et de gauche et il est impossible de savoir quand on pourra les réunir à nouveau sur un chantier déterminé.

Tout ce qu'on avait jusqu'à présent envisagé, c'était de créer une « caisse intempéries », sorte d'assurance mauvais-temps et de faire le gros œuvre en été, afin de se trouver clos et couvert pour la mauvaise saison. D'où une activité en dents de scie pour les entrepreneurs et une attente prolongée pour leurs clients.

Cette solution, qui consistait seulement à se plier aux conditions extérieures, n'en était, en fait, pas une. La construction était abandonnée à son propre sort, immuable depuis des millénaires. On se trouvait en plein anachronisme.

La véritable solution semble avoir été trouvée par un ingénieur français. Comment faire pour s'affranchir des aléas atmosphériques ? C'est très simple : il suffit de se couvrir, c'est-à-dire de commencer par le toit...

En trois jours, une équipe de spécialistes habitués à travailler par tous les temps (un peu comme les gens du cirque qui montent le chapiteau) met en place un portique métallique, sur lequel vient se placer le toit. Au sol, quatre petits dés de béton supportent cette ossature qui sera démontée dès que seront mises en place les structures définitives de la maison, puis réutilisée pour d'autres constructions. Les côtés sont bâchés.

Le tour est joué : on a ramené de plusieurs semaines à 3 jours la période « aléatoire », celle où les facteurs climatiques peuvent forcer à suspendre toute activité. A partir de ce moment, la maison elle-même est transformée en atelier de construction. On peut reprendre le travail à son point de départ : creuser les

fondations, mettre en place les murs, etc. Tout ce qui est nécessaire : cloisons, blocs fenêtres, circuits électriques présablés, salles de bains entièrement équipées, etc. aura été envoyé sur place, dans un container livré avec un programme Pert, indiquant la succession logique des interventions des différents métiers appelés à intervenir au cours de la construction.

Ce système ne permet pas seulement de s'affranchir des aléas atmosphériques. Il permet aussi d'obtenir les conditions les plus économiques par la mise en concurrence des producteurs d'éléments préfabriqués à haute valeur ajoutée, alors que dans l'industrialisation de la construction telle qu'elle était pratiquée jusqu'à maintenant, on se trouvait pieds et poings liés à une seule firme.

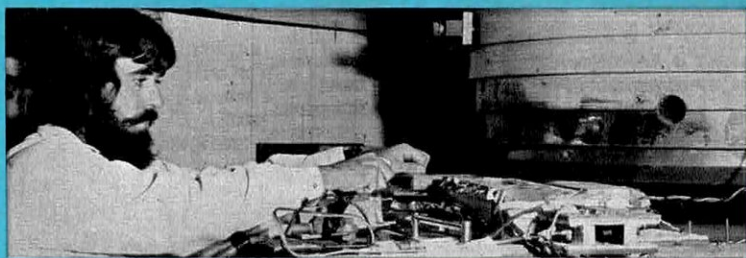
C'est que ce système se présente, en fait, comme une troisième voie, celle de la « rationalisation sur place » entre la construction traditionnelle,

anachronique, éparpillée, aux moyens réduits et à la main-d'œuvre ni très fixe, ni parfaitement qualifiée et l'industrialisation lourde.

Cette dernière, après avoir suscité bien des espoirs, commence à être contestée, parce que si elle produit des maisons individuelles, elle ne produit pas de maisons personnalisées : c'est le même modèle que l'on fabrique et refabrique à l'infini. Elle est contestée, aussi, parce que, poussée à l'extrême — les volumes juxtaposés qui constituent une maison — elle exige pour le transport et la mise en place des éléments, des camions spéciaux, parfois hors gabarit routier, et des moyens de manutention et de lavage très importants. Et puis, il est bien paradoxal de transporter le béton en structures figées ; volumineuses, encombrantes et lourdes, alors qu'il se transporte si aisément sous forme liquide... Matériels sophistiqués, investissements lourds ; au total, la construction industrielle reste pratiquement aussi coûteuse que la construction traditionnelle.

Pour le nouveau système, le marché est vaste. Il se construit, bon an mal an, 500 000 logements en France, dont 200 000 maisons individuelles. Et l'on sait que 2 Français sur 3 désirent vivre en maison individuelle.

ASTRONAUTIQUE



Terre-Mars en 20 jours?

Un chercheur de l'Université nationale australienne, M. Bruce Boreham, a construit un accélérateur de propulsion qui, s'il était appliqué à des véhicules spatiaux, devrait leur permettre d'atteindre des vitesses vingt fois plus élevées que les propulseurs actuellement en usage.

L'idée consiste à utiliser des injections de gaz ionisés, qui jouent le rôle de pistons pour entraîner la masse des gaz dont la température est moins élevée. Des expériences, faites jusqu'ici en laboratoire avec de l'air, ont permis d'obtenir des vitesses de trente-quatre kilomètres à la seconde pour une puissance de 660 kW. Le rendement atteint 70 à 90 % et les déperditions de chaleur restent faibles en comparaison des accélérateurs classiques.

Selon M. Boreham, avec un accélérateur construit sur ce principe, il suffirait de quarante jours pour effectuer le trajet Terre-Mars et retour, au lieu de deux ans avec les propulseurs actuellement en usage.



Le bas de laine des Français

82 % des Français font des économies. Celles-ci sont d'abord placées à la Caisse d'Épargne (58,8 % de ceux qui mettent de l'argent de côté), ensuite investies dans la résidence principale (31 %), ou l'assurance vie (28 %).

Seulement 13 % achètent des terres, 12 % des valeurs mobilières (actions, obligations, Sicav), 5 % des objets précieux, 4 % des Bons du Trésor et malgré une légende bien établie, 1 %, à peine, de l'or.

Leur motivation principale ne consiste pas plus à augmenter leur capital (6 % des Français qui épargnent) qu'à accroître leurs ressources (6 % également). Elle consiste plutôt à assurer leur sécurité : 49 % veulent parer à des ennuis imprévus, 34 % protéger leurs vieux jours, 20 % assurer un toit à leur famille, 15 % améliorer l'équipement de leur foyer.

Cela, c'est la photographie de la situation réelle, telle qu'elle se présente dans le concret de la vie quotidienne. Les rêves des Français sont tout autres. En effet, s'ils disposaient tout à coup d'une certaine somme à placer, 18 % seulement choisiraient la Caisse d'Épargne, dont les intérêts ne compensent pas suffisamment le taux d'inflation, 5 % les valeurs mobilières et 3 % les contrats d'assurance-vie. Par contre, les placements même de faible rapport, mais qui ne risquent pas de s'envoler sont beaucoup plus prisés : les terres, forêts, terrains à bâtir grimpent

à 32 %, le logement à 30 %, l'achat destiné à une location à 17 %.

L'intérêt pour l'or, enfin, se multiplie par 7.

ENERGIE

Un immeuble chauffé par le système de la pompe à chaleur

Le système de la pompe à chaleur permet de récupérer, jusqu'ici à l'échelle d'une pièce, la chaleur produite par les mécanismes de réfrigération. Mais on apprend qu'à Osaka (Japon) un immeuble complet est, depuis près de 18 mois, entièrement chauffé et climatisé selon le principe.

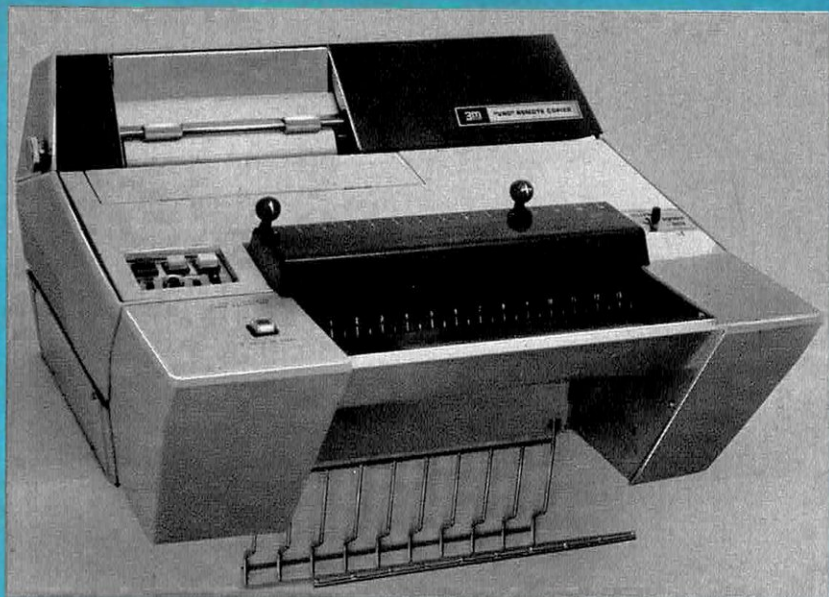
Le procédé utilisé, TACNES-HR (Takenaka's Air Conditioning by

New Energy System Heat Recovery) est d'une conception identique à celle des réfrigérateurs ménagers. Il comporte un circuit de réfrigération plombé qui contient du fréon, gaz réfrigérant aux propriétés bien connues. La chaleur produite lors du processus de réfrigération est récupérée et sert à produire l'eau chaude nécessaire à l'immeuble.

Ce système de pompe à chaleur est parfait pour l'été, mais l'hiver la situation se complique. S'il est facile de climatiser les pièces où il fait trop chaud (pièces exposées au soleil ou chauffées par les émanations d'appareils tels que les ordinateurs, les photocopieurs, etc.), la chaleur émise ne suffit pas à réchauffer le reste de l'immeuble. Dans les systèmes classiques, c'est alors que le chauffage au mazout prend le relais. Dans le procédé TACNES-HR, l'excédent d'air chaud de certaines pièces est récupéré et recyclé dans l'évaporateur du système de réfrigération où il se transforme en calories qui sont utilisées pour le circuit d'eau chaude.

Une des originalités du procédé réside dans le fait que les thermostats placés dans chaque pièce sont tous reliés à un ordinateur qui, en fonction de la température relevée, déclenche automatiquement le mécanisme de chauffage ou de réfrigération. Ce système fonctionne à l'électricité, mais on peut dire qu'il l'économise au maximum. En effet si, comme toujours, il existe de grosses déperditions au niveau du moteur qui actionne le système de réfrigération, l'énergie thermique récupérée autour de ce même moteur peut représenter jusqu'à 5 ou 6 fois la puissance nécessaire pour le faire fonctionner. De plus, la circulation d'eau aux étages les plus élevés est utilisée pour actionner des turbines qui fournissent une puissance additionnelle au moteur.

Ce système a, évidemment, des limites : il n'est applicable que dans les régions où les hivers sont cléments et dans des immeubles où fonctionnent de nombreuses machines qui dégagent de la chaleur. Mais, en cette période de problèmes énergétiques, il constitue un premier pas très encourageant. Le procédé est déjà breveté aux États-Unis et en Italie. Pour la France, la procédure est actuellement en cours.



Un nouveau diffuseur automatique de message

3M lance un diffuseur de messages tant pour les magasins à grandes surfaces qui passent des annonces publicitaires que pour les bureaux et usines pour diffuser de brefs avis de la direction, des messages de sécurité, ou toute autre communication au personnel. Il répond particulièrement aux besoins des responsables des magasins de chaînes, qui, de plus en plus, diffusent dans leurs établissements des publicités particulières.

Le « Message Repeater » de 3M utilise une cartouche pouvant contenir 10 messages. Un sélecteur permet de programmer la fréquence et l'ordre des informations à diffuser entre 2 et 12 fois à l'heure. Il est en effet possible de passer, soit toujours le même message, soit la série complète des dix enregistrements, soit une sélection d'entre eux dans un ordre à déterminer. Tout message peut aussi être choisi très facilement et diffusé immédiatement.

Comme les responsables des magasins ont trouvé qu'il était difficile de retenir l'attention du public plus de 10 à 20 secondes pour des annonces rapides, chaque piste de la cartouche a une longueur d'enregistrement de 25 secondes maximum. Cependant, pour d'autres applications, notamment la diffusion de messages dans les bureaux ou

usines, 3M propose une cartouche contenant une bande avec 10 pistes de 50 secondes. Le « Message Repeater » comprend un combiné pour l'enregistrement des cartouches ; de plus des effets spéciaux peuvent être pré-enregistrés sur un autre magnétophone ou en studio.

Afin d'éliminer toute erreur de maniement, le « Message Repeater » est doté, pour chacune de ses fonctions, d'une visualisation lumineuse indiquant de plus la programmation choisie. Il peut être relié à toute installation et en particulier à un diffuseur de musique d'ambiance, celle-ci étant alors coupée du message parlé.

AGRONOMIE

Bientôt des aliments anti-cholestérol

Du lait « anti-cholestérol » est désormais proposé aux consommateurs australiens. Il s'agit d'une étape vers la commercialisation de productions animales contenant des graisses non saturées, c'est-à-dire non génératrices de dangereux dépôts de cholestérol le long des parois des vaisseaux sanguins.

Ce lait a été obtenu en soumettant progressivement les vaches à un régime particulier : graines de tournesol broyées et prétraitées à la formation. Ainsi, les chercheurs australiens sont arrivés à abaisser sensiblement le pourcentage des graisses non assimilables contenues dans les productions animales.

Cette découverte pourrait révo-

lutionner les industries de la viande, du beurre et des fromages ainsi que la fabrication des glaces et de la pâtisserie. Des volontaires ont été soumis à un régime particulièrement riche en aliments d'origine animale de ce type sur vingt sujets en observation, un net abaissement du taux de cholestérol a été enregistré chez dix-sept d'entre eux.

DOCUMENTATION

Là aussi l'inflation...

160 représentants de 38 pays et de 15 organisations internationales ont assisté récemment à un colloque organisé par l'Agence internationale de l'énergie atomique (Aiea) et patronné par l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture (Fao) et l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (Unesco). Une préoccupation : comment faciliter l'accès aux sources mondiales de documentation et ne pas se laisser déborder par la prolifération galopante de la documentation scientifique et technique. Le problème, il est vrai, est de taille : on estime que le taux actuel d'accroissement de la documentation scientifique et technique atteint 13 % par an et qu'en 1985 il y aura 200 millions d'articles de revues scientifiques dont le contenu devra être analysé et diffusé (1).

Le seul moyen d'éviter un double emploi et de permettre une utilisation rationnelle des techniques de l'informatique et des télécommunications dans le traitement et la diffusion de cette masse écrasante d'informations est désormais l'interconnexion et la compatibilité des systèmes.

Mais c'est, pour l'instant, plus un vœu pieux qu'une réalité. Avant d'établir une réelle coordination, les documentalistes commencent par s'informer de leurs travaux réciproques et des systèmes qu'ils ont choisis. Cela, malgré les bonnes intentions du programme Unisist, système de documentation mis au point par l'Unesco et le Cius (Conseil international des unions scientifiques), dont le but est de coordonner les initiatives et d'établir une coopération internationale volontaire.

(1) Voir *Science et Vie* n° 686 Novembre 1974



BANC D'ESSAIS

SKIS "75": DOUZE MODÈLES "A TOUT FAIRE"

L'an dernier, nous avons présenté un certain nombre de "skis de glace". Nous avons choisi, cette fois, une très large gamme de skis "tous usages" dont la fabrication a été rendue possible par le mariage, naguère réputé impossible, d'éléments plastiques et d'alliages légers.

L'éventail des prix se situe entre 350 et 1000 F environ. Il y a les marques connues... et celles qui "ne-forcent-pas-sur-la-publicité"

ATOMIC « EXPERT » :
un punch neuf
qui nous vient d'Autriche

► **ASPECT TECHNIQUE.** Avec la « remontée » spectaculaire des coureurs autrichiens depuis l'hiver 70 on vit, entre autres, apparaître les « Atomic » sur les écrans de télévision... Il se passait donc « quelque chose », mais en France, on ne savait encore bien quoi. Cette année, Atomic attaque sur le marché français avec une équipe... de vente sérieusement organisée, et une gamme complète. L'Expert est le modèle de « haut de gamme » pour amateur exigeant : un « plastico-métal » fait d'un double sandwich en stratifié et métal léger, enserrant un « noyau » fait de bois et de « compound » polyuréthane : en somme un cocktail de tout ce qu'on a essayé depuis dix ans dans la fabrication d'un ski moderne.

A la manipulation, l'Expert est un ski dense, mince, nerveux sans trop, à cotes « pincées » pour la piste. Souple dans l'ensemble, une partie dure de spatule l'apparenterait assez à un modèle de slalom géant qu'on aurait voulu apprivoiser.

► **SUR LE TERRAIN.** Autant l'avouer d'entrée : voici le ski « à tout faire » le plus complet de notre banc d'essai. Sur piste dure, souple, il s'avère très vite mordant, presque aussi mordant qu'un modèle « de glace », très franc dans le virage, sans

aucun flottement. Assez tôt, on en vient à doser l'appui de carres au minimum indispensable : on peut aller jusqu'à limiter la préparation de virage à une économie de mouvements importante, sans pour cela perdre l'impression de sécurité, d'exactitude du début. Il se révèle alors un ski « facile » à un bon skieur... jusqu'au moment où, au passage brutal d'un creux, l'effet de catapulte d'un véritable ressort de camion vous rappelle qu'il ne s'agit tout de même pas d'oublier le jouet de classe qu'on possède... En terrain difficile il reste d'une impressionnante sûreté.

Bon ski de glace, mordant, exact. Excellent ski de piste dure pour le ski libre et la neige damée. Adaptable à la neige profonde. Tout à fait « dans le coup » sur piste dure et bosselée. Tenant même la route en schuss rapide... Voilà un « Expert » dont on risque de reparler, si sa longévité reste à la hauteur de ses qualités mécaniques.

► **FABRICANT.** Atomic (Autriche). En France : Atomic, 53, rue Nicolas-Chorier 38-Grenoble.

Prix envisagé : 840 à 880 F.



LE « BÉRARD RGS 1005 » : un « vieux grenadier » du ski moderne

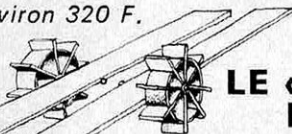
► **ASPECT TECHNIQUE.** On ne verra probablement jamais un champion exhiber complaisamment, devant les caméras, des skis sur lesquels s'étale le nom de Bérard. Cela constituerait des frais inutiles pour cette maison solide, à l'ancienne, qui se contente depuis des lustres de donner des milliers de « planches » aux... loueurs de matériel. En fait, ce détail constitue à lui seul une référence. Nous testerons ultérieurement l'un des skis « nouvelle vague » le Bérard (tout compound), mais cette fois nous avons essayé son modeste RGS 1005 en quelque sorte la « 2 CV » de la firme, le « plastique de location » par excellence. La coupe révèle un « sandwich » de stratifié résine-fibre de verre de part et d'autre d'un noyau de frêne lamellé. L'ensemble est bien protégé par des chants latéraux et un dessus ABS, la semelle de bonne finition, la présentation, agréable et moderne. Il s'agit d'un ski « de combiné », souple, sans point dur de spatule. Bonne nervosité.

► **SUR LE TERRAIN.** Dès l'entrée, c'est un ski de piste facile, fort confortable à conduire. Cette facilité n'exclut pas un satisfaisant accrochage de carres sur terrain dur, qui le rend agréable en démonstration. Ses limites paraissent naturellement celles d'un ski de « combiné » : sur la glace, où il ne faut pas lui demander une reprise trop poussée des talons. Cependant, il réagit de façon nuancée, souvent plus fine qu'avec les modèles « bon marché », dont son prix paraîtrait lui faire partager la famille. Hors piste, il n'offre pas de problèmes en raison de sa souplesse. Il pourrait même, en raison de sa solidité, constituer un bon ski de randonnée en montagne.

► **FABRICANT.** Bérard (France), 26-St-Laurent-en-Royans.

Prix : environ 320 F.

SKIS
SPECIAL
DE GEL



LE « BLIZZARD FAN 2000 » : les skis courts attaquent sur le prix

► **ASPECT TECHNIQUE.** On aura lu, à l'essai du « Wizzard » de la même marque, les caractéristiques générales des tendances du ski court moderne. Ce modèle-ci, déjà solidement rodé par son constructeur, répond à ces normes du ski court « un peu long ». C'est encore un « sandwich » classique à base de « compound », appuyé sur une épaisse couche inférieure en fibre de verre-résines. L'ensemble est du genre souple, et donne dans l'ensemble l'impression d'une finition correspondant à des skis de prix supérieur. Semelle polyéthylène bien poncée. Carres cachées sur base caoutchouc faisant office d'amortisseur.

► **SUR LE TERRAIN.** Un bon ski court de piste, évoluant à la demande, très facile à conduire sur surface damée, où il tend même à pardonner certaines fautes de carres de façon presque « immorale ». En neige profonde il pénètre sans encombre, et permet la descente même en terrain encombré, manifestant tout de même un cran de moins de « réponse » par rapport à son remarquable grand frère, Le Wizzard. Il n'en représente pas moins un des bons skis courts « à tout faire » du marché, l'un des meilleurs si l'on considère son prix tout particulièrement « tiré ». La solidité est à considérer :

des associations de consommateurs allemands ont en effet vainement tenté de « massacrer » le Fan 2000, qui serait l'un des plus robustes du genre.

► **FABRICANT.** Blizzard (Autriche). En France : Impeco, rue Yves-Toudic, Paris (9^e).

Prix : environ 380 F.

LE « BLIZZARD WIZZARD » : un « court » génial en poudreuse

► **ASPECT TECHNIQUE.** La plupart des constructeurs n'ont pas encore accordé au ski court la somme de recherches, d'idées, que leurs bureaux d'études déploient sur les modèles de cotes classiques. Voici cependant un modèle de Blizzard, qui lui, n'hésite pas à viser le haut de la gamme.

Le Wizzard, l'une des vedettes 75 de la marque, est un modèle « métalloplastique » en sandwich classique : les couches plastique y sont « stabilisées » par un élément de métal léger. La finition est aussi soignée que celle d'un ski « long » : même la semelle est semblable à celle des Blizzard de compétition. La largeur est notablement plus importante que celle d'un ski classique. Les longueurs vont de 1,50 à 1,80 : la tendance du ski court moderne est en effet de rallonger légèrement par rapport à ses débuts. La flexibilité d'ensemble est moyenne, le talon d'une très honnête fermeté.

► **SUR LE TERRAIN.** Afin de rester à l'extrême des normes d'un ski court « à tout faire », notre essai s'est déroulé sur des Wizzard de 1,65 m. Au-delà, en effet, nous risquons de skier « long » et de mal apprécier la différence. En 1,50 m, nous craignons de moins correctement tenir la surface en neige profonde.

Sur piste normale, à vitesses moyennes (le ski court doit être exclu pour la descente très rapide), nous avons trouvé là un des meilleurs skis courts « classiques », c'est-à-dire un outil de démonstration technique fidèle, exact. La largeur insolite de la « planche » ne s'est aucunement traduite par une atténuation de la prise de carres sur neige dure. Mais où nous guetions ce gentil petit nain, c'était au virage de... la neige profonde et de l'évolution en tous terrains. Disons qu'il a plus que brillamment satisfait à son examen de passage dans une course imprévue entre les sapins d'un sous-bois sur une couche dépassant largement le niveau du genou. Outre le bon ski de piste qu'il est, il peut constituer un excellent « moyen pédagogique » pour le bon skieur de piste désireux de s'initier ou de se perfectionner en « profonde ».

► **FABRICANT.** Wizzard (Autriche). En France : Impeco, rue Yves-Toudic, Paris (9^e).

Prix (sous réserves) : environ 560 F.

LE « DURET-GALAXIE » : les vertus de la tradition

► **ASPECT TECHNIQUE.** En publiant cet essai, nous avons le sentiment de « rendre justice ». Car si la firme Duret, savoyarde et familiale, ne fait aucune fracassante publicité, ne couvre d'or aucun champion, elle continue de fabriquer des skis tout à fait modernes, mais avec des qualités d'artisan anciennes, et bien souvent, hélas, perdues ailleurs. Le Galaxie n'est pas un ski révolutionnaire : mais, tout bon marché qu'il soit, son constructeur se paie le luxe de le garantir pour un an. Sa coupe révèle un « sandwich » classique : mais le bois du contre-collage est de belle qualité, et les « laminés » de fibre de verre-époxy font appel à une matière de

premier choix. L'ensemble est scrupuleusement fini, protégé par des carres supérieures métalliques, la semelle parfaitement poncée. Spatules et talon souples, bonne vitesse de retour (« nervosité »).

► **SUR LE TERRAIN.** L'aspect déjà, montrait que le Galaxie pouvait très largement soutenir la comparaison avec les modèles « plastique » des grandes marques de prix volontiers supérieurs. Le comportement sur le terrain renforce cette bonne opinion : en effet, outre sa valeur comme « ski de tourisme », le Galaxie évolue sur la neige dure, même glacée, avec une tenue très rare chez ses voisins de gamme comparable. Plusieurs plaques de glace sont « étalées » sans que les carres décrochent. Sur piste damée, cet outil souple et facile s'avère un très bon instrument de démonstration. Et « naturellement », il peut constituer un ski de poudreuse, de promenade hors-piste, parfaitement valable.

Pourtant ce qui le démarque de ses principaux concurrents, ce sont avant tout, une finition, les éléments de protection, un sérieux qui peuvent en faire un ski d'amateur particulièrement durable pour un « premier prix » en ski moderne. La présentation reste délibérément sobre. Tant mieux : une décoration trop voyante démentirait peut-être le sérieux de ce modèle, l'un des meilleurs de cet ordre proposé à nos essais, depuis plusieurs saisons...

► **FABRICANT.** Duret Frères, 74-Habère-Lulin (France).

Prix (sous réserves) : 350 F environ.

DYNAMIC « 447 » : après la « Ferrari », une bonne « 204 »

► **ASPECT TECHNIQUE.** L'an dernier, nous avons testé les 227 et 337, ces représentants d'une nouvelle génération de chez Dynamic, mieux appropriés aux prétentions — et à la bourse — des amateurs que le VR 17 bien connu, cette « Ferrari du ski », comme le nomme modestement son créateur. Le 447 constitue une version plus accessible encore, comme prix que le 337. Mais dans les principes, sa texture reste très voisine : noyau de polyuréthane expansé, « sandwich » fait de deux lames de stratifié-époxy, que viennent renforcer et compléter deux lames de zical. La flexion d'ensemble est celle d'un ski très souple, avec les caractéristiques du 337 qui étonnèrent lors du début de la gamme : un talon assez ferme, une spatule souple dans toute sa longueur, et d'importante façon.

► **SUR LE TERRAIN.** La surprise — plutôt heureuse — que nous avons éprouvée au maniement du 337 n'a trouvé cette fois qu'une confirmation : ce type de ski peut sembler au départ d'une souplesse « excessive », il n'en est pas pour autant une savate qui décrocherait en terrain dur. Au contraire : pourvu que l'on joue des carres au niveau du pied, des talons, et non en s'appuyant à l'excès sur les spatules, le 447 s'accroche très honorablement en ski libre sur une piste glacée. Et sa spatule flexible, en revanche, aide de façon très agréable à encaisser des changements de neige, passages de bourrelets, passages damée-poudreuse, etc. Ce n'est pas un ski de performance extrême, de slalom par exemple, mais à vitesse normale, sa maniabilité, sa facilité même, en font un ski manœuvrable sans effort notable. En neige lourde, il conserve une part importante des qualités qu'il révélait en poudreuse : on pourrait, à ce titre, l'utiliser avec assez de bonheur comme ski de haute-montagne... En tout cas, un

ski réellement polyvalent, bien dans l'esprit de notre étude de cette année.

► **FABRICANT.** Dynamic (France), 38-Sillans.
Prix au détail : probablement 650 F, mais une centrale d'achats comme « La Hutte » l'a commercialisé à 495 F... ce qui en fait alors une excellente occasion.

SKIS
SPECIAL
REMONTEE

FISCHER « C 4 » COMPÉTITION : « défense de se pencher à l'intérieur »

► **ASPECT TECHNIQUE.** Fischer, las sans doute de sa réputation de « géant du ski à petit prix », vient de lancer ce modèle super-cossu, qu'il affirme lui-même superlatif. Il est d'ailleurs difficile de prétendre le contraire, lorsqu'on connaît les résultats du C 4 aux pieds des cracks de l'équipe d'Autriche. Qu'y a-t-il donc à l'intérieur ? Officiellement : « Top secret ». Nous pouvons tout de même vous dire que le C 4 se comporte, à la manipulation, comme un ski souple mais extrêmement puissant au retour de flexion. La construction ressortit vraisemblablement au principe du « double compound » sur un noyau vertical, avec l'effet d'une boîte de torsion. Ses carres sont spécialement étroites pour la course, sa semelle translucide, d'une consistance « onctueuse ».

► **SUR LE TERRAIN.** Pourquoi tester ce modèle de compétition parmi une série de skis « à tout faire » ? Parce que, justement, fait exceptionnel, il s'est révélé comme un des rarissimes skis de course sur le marché à pouvoir affronter le hors-piste sans laborieuses séances de domptage, avec le nombre de chutes indispensables à l'appui. En fait, avec quelque habitude, c'est presque un ski de « balade », en tout cas de poudreuse, sans problèmes pour un bon skieur. Sur piste, sur glace même ? Pourquoi accumuler des éloges, puisque le C4, animal de course, y fait exactement ce pourquoi on l'a taillé. A vitesse « touristique », il n'en reste pas moins un outil assez étonnamment facile, avec lequel on pourrait même démontrer virages, et dérapages au ralenti, comme avec un ski de tout repos. La glisse de la semelle est proprement fantastique, supérieure à toutes les polyéthylènes classiques sur la neige mouillée-tassée de fin de saison. En bref, un superbe ski hautement polyvalent.

► **FABRICANT.** Fischer (Autriche). En France : F.K.F., 74-Cluses

Prix : probablement 990 F.

LA HUTTE-DIAMANT 500 : un « sandwich » pour toutes les bourses

► **ASPECT TECHNIQUE.** La centrale d'achats « La Hutte » s'est, très tôt, orientée vers la diffusion de skis plastiques au « premier prix » possible. Ainsi naquit la série des « Diamant » quelquefois produits à l'étranger, quelquefois construits, sous leur marque propre, par les plus grandes firmes françaises. Ce « Diamant 500 » reste dans la ligne. C'est un sandwich à noyau de bois contrecollé enserré entre deux lames de stratifié, mais sa finition, particulièrement honnête pour le prix, n'exclut ni une présentation moderne, ni les carres cachées, ni une pro-

SKIS COURTS A ROUES
(APPELES AUSSI
PATINS A ROULETTES)



tection métallique à la spatule et au talon. A la manipulation, spatule et talon sont souples, avec une bonne moyenne de réaction nerveuse. Pas de cotes spéciales de dureté, il s'agit d'un ski d'amateur.

► **SUR LE TERRAIN.** Les skis heureux n'ont pas d'histoire, serait-on tenté de dire. Ce Diamant-là ressemble comme un petit frère à ses devanciers, déjà testés par nous : c'est-à-dire qu'il vire avec obéissance, se conduit facilement, tient sur neige dure de façon honorable, et constitue en profondeur, un très satisfaisant ski de randonnée. Ses deux points faibles ne surprennent personne : l'accrochage sur glace, où le talon dérape un peu, et la vitesse : on ne l'a mis au monde ni pour l'un, ni pour l'autre. En fait : un très honnête ski de skieur moyen, débutant, désireux de posséder un bon outil complet pour le minimum de prix. Peut même constituer une excellente seconde paire de planches pour la promenade tout-terrain, lorsqu'on a déjà des skis « difficiles ».

► **FABRICANT (diffuseur).** La Hutte (France).

Prix : 199 F.

SKIS
DE
VOYAGE



**KASTLE
« CPM TI » :**
un prestigieux
classique
en solde...

► **ASPECT TECHNIQUE.** En matière de ski, il y a comme dans le théâtre, le happening et Racine, les scènes d'essai et la Comédie-Française. Le CPM TI de Kastle, c'est Athalie joué par la grande troupe. Et en même temps une représentation d'adieux, puisque ce ski à la construction irréprochable, va disparaître du catalogue de son constructeur. Pour quoi le tester alors ? Parce qu'il en reste un certain nombre de paires chez les détaillants. Parce que ces skis sont vendus à prix « cassé » (820 F contre 1 250 F pour la saison précédente), et qu'en fait, on a l'assurance (vu la carrière du TI) d'acquiescer alors une des « machines de guerre » parmi les plus solides que Kastle ait produit.

L'ensemble est souple, le talon ferme, la spatule souple dans toute sa longueur, du moins dans le modèle « Combi » testé ici. La nervosité, la vitesse de retour, la puissance du « ressort », remarquables. La coupe révèle un « sandwich » bois-plastique de toute première qualité : contre-collage en okoumé, stratifié à base de fibres de verre unidirectionnelles, chants et sous-semelle en caoutchouc, spatule en laminé fibres de verre, carres élastiques.

► **SUR LE TERRAIN.** Les constructeurs français réussissent à notre avis, les meilleurs skis de glace du monde. Les Américains, les skis les plus solides (et moins bons sur la glace). En Autriche et chez Kastle, on a toujours classiquement travaillé le ski de « combi » : pour la piste, la promenade, la poudreuse. Est-il utile de préciser que le TI bénéficie de cette expérience ? Tenant, en fait, la neige dure tout autant qu'un ski de glace, il évolue en poudreuse sans opposer la résistance d'un outil de compétition. Admirablement obéissant à vitesse moyenne sur piste, il se prête à la démonstration de virage à cinq à l'heure, et tiendra la route, l'instant d'après, sur une fantaisie de vitesse dans un « schuss ».

► **FABRICANT.** Kastle (Autriche). En France : FKF, 74-Cluses.

Prix : théoriquement 1 250 F ; en fait, inférieur suivants détaillants.

KNEISSL WHITE STAR « CD » : costaud, racé et sûr

► **ASPECT TECHNIQUE.** « Une nouveauté, le White Star ? Allons, il y a dix ans que cela existe... ». Non, snobs éternels, il y a dix ans que le nom, le nom seulement, du White Star existe. La firme Kneissl, cette sorte de General Motors du ski, avait remporté tant de succès avec son « vieux » premier White Star, le premier ski du monde tout plastique, que renoncer à cette appellation magique arracherait le cœur des dirigeants. Ainsi, chaque année, un White Star renaît-il de ses cendres. Ce « CD » jouit de perfectionnements de pointe dans sa texture. Le quadruple « sandwich » de quatre lames de stratifié-époxy de haute qualité

LES « TRAK » : des écailles qui « montent »

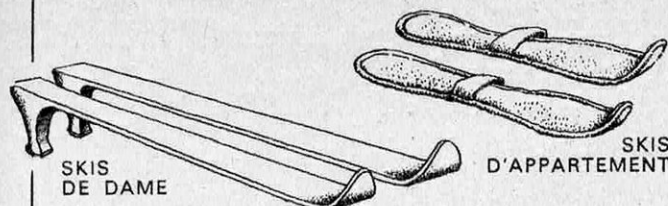
► **ASPECT TECHNIQUE.** Spécial : il ne s'agit pas d'un ski précis, mais d'une semelle, qui équipe désormais une série de skis destinés à « tout faire » même de monter sans « peaux de phoque ». En fait, le principe de cette semelle avait fait l'objet d'une tentative voici quelques années, dont nous avions été les premiers à rendre compte dans la presse (essai des skis Attenhofer). Cette semelle, de polyéthylène, comporte un relief à forme d'écailles de poisson, disposées dans le sens de la descente. En fait, l'invention avait vu le jour trop tôt, et pour triompher, devait attendre l'essor tout récent du ski de promenade. Une application nouvelle en a été faite par la jeune marque Trak. Pour l'essai, nous avons choisi un prototype bizarre, des skis extra-courts de 1,50 m, destinés en principe à la balade pour débutants.

► **SUR LE TERRAIN.** Curieux : nous montions, nous montions... et le ski ne dérapait pas en arrière. La semelle Trak ne remplace peut-être pas les « peaux de phoque » en terrain raide, mais permet de gravir des pentes de dix degrés environ : impeccable pour la promenade moyenne, dans les régions de style Vercors, pour grimper une bosse, etc. En descente, les écailles (surtout dans les modèles où elles n'occupent pas la totalité de la semelle) ne gênent pas la « glisse » pour un ski d'allure touristique, ni pour l'exécution des virages. Sur neige très dure, elles provoquent une sorte de petit bruissement, mais sur piste avec présence de cailloux, elles risquent très sérieusement de se rayer : un échange-semelle aurait été prévu par Trak pour ces cas. En bref : une solution fort pratique pour équiper des skis de fond ou de promenade. Il serait intéressant de trouver quelques paires de skis légers, à cotes classiques, ainsi pourvus pour des randonnées plus amples.

► **FABRICANT (diffuseur).** Trak. — (France), 1/9, rue de Chablais, Bobigny.

Prix de 150 à 600 F suivant modèles.

enserme un noyau tout plastique à forme de poutre creuse, perfectionnement de la « poutre polyuréthane » de naguère de Kneissl. Les carres supérieures de protection en alu ont la forme de cornière — non d'une lame comme presque partout — et garantissent totalement le ski des plus durs coups de carres (inférieures). La semelle mérite une attention particulière : cette épaisse couche de polyéthylène translucide MDS à consistance littéralement crémeuse, procède directement des semelles jusqu'ici réservées aux équipes de course. Les carres



sont de type échanuré, dit élastique.

Les cotes spatule-talon sont légèrement « pincées ». A la flexion, le talon se révèle assez ferme, mais la spatule souple dans toute sa longueur. La flexion d'ensemble est moyenne, l'épaisseur du ski, assez notable sans que cela se répercute au chapitre du poids.

► **SUR LE TERRAIN.** Par rapport à ses devanciers, le CD reste un confortable ski de neige profonde même lourde, mais accroche mieux sur terrain dur. Pourtant, sur neige très glacée, on aimerait, sur les pistes excessivement « bétonnées » — hélas — de certaines stations, un zeste supplémentaire de prise de carres sur glace. Certes, il ne s'agit que d'une nuance — et qu'on parvient à améliorer en position « moderne » — mais sur ce chapitre précis, le White Star se situerait à notre sens, en retrait de l'Atomic du même essai, et au-dessus du Olin. Il compense, il est vrai, ce détail par une capacité remarquable à encaisser les changements de neige, de dure à profonde et vice-versa. Ainsi mérite-t-il amplement son brevet de « ski à tout faire ». Le prix, assez élevé, peut être justifié par des qualités de solidité, dont rien ne permet de penser qu'elles soient inférieures à celles, confirmées, des modèles antérieurs.

► **FABRICANT.** Kneissl (Autriche). En France : Kneissl-France, rue Guétal, 38-Grenoble
Prix : environ 900 F.

OLIN MARK II « VCE » : de la godille dans un fauteuil

► **ASPECT TECHNIQUE.** Un ski américain est toujours, pour les sportifs européens une curiosité. Nous savons que la neige des Rocheuses est couramment d'une profondeur et d'une légèreté impossibles à rêver dans les Alpes... Que le fin du fin aux US est de skier « en recul », et le « number one » du plaisir, la godille à perte de virages...

Aussi se pose-t-on un certain nombre de questions devant cet Olin à la sobre présentation, aux cotes spatule-talon moyennement « pincées », à la spatule souple, au talon franchement dur. Que va faire ce talon raide dans la neige profonde ? Et pourquoi ces carres échanurées, spécialité du modèle (V.C.E. : carres à segmentation variable). Les échanures de la carre sont en effet irrégulières : nombreuses dans la zone spatule, plus espacées à mesure qu'on se rapproche du pied, nulles au talon.

Pour le reste, le Olin VCE est un « sandwich » des plus classiques (noyau bois, lamelles plastiques) dans son principe, mais réalisé à partir de matériaux d'une qualité superbe : le noyau de bois lamellé est fait d'okoumé, les laminés époxy-verre sont d'une importante épaisseur. Le tout est protégé par des éléments (plaques de caoutchouc, carres supérieures métalliques) qui en font un ensemble cohérent, apte à défier chocs et infiltrations.

► **SUR LE TERRAIN.** O, surprise : ce ski au talon raide « comme la justice » nous a donné, dès la seconde descente, l'un des modèles de piste les plus faciles à conduire, les plus curieux que nous ayons vus cet hiver. Un outil tenant bien la route dans l'appui préparatoire au virage, et partant comme sur roulements à billes, au déclenchement...

Permettant d'enchaîner en « chien fou » des successions de virages courts improvisés à travers une zone de bosses, et ce sans même l'impression de peiner, de « technique ».

... Seulement, pour ce résultat, il faut passer par une formalité tout à fait obligatoire : skier « moderne ». Plus l'on joue sur le virage avec appui, plus l'on adopte une position légèrement « assise » (ne pas confondre surtout avec celle des débutants !), plus le Mark II se prête au jeu. Si l'on appui inutilement sur les spatules, ou que l'on oublie de jouer des jambes, le jouet ne fonctionne pas : il se dégoûte du propriétaire. Très agréable sur piste normale, restant facile en neige profonde même très lourde, ce ski dément, en fait, tout ce que paraîtrait annoncer en principe, son talon ferme. Mais il pousse la contradiction jusqu'à révéler une certaine légèreté de tenue sur glace. Sa durée, enfin, constitue un important chapitre. Nous avons essayé et manipulé cette année certains Mark II qui avaient trois ans d'âge : trois saisons de plus de cent jours chacune. Ils avaient encaissé quelques « gamelles » énormes. Leurs qualités mécaniques paraissent à peine inférieures à celles de notre modèle presque neuf. Au chapitre du prix « réel », voilà qui compte...

► **FABRICANT.** Olin (USA). En France : Olin-Europe, 909 Champs-Élysées, Paris.
Prix 1975 (sous réserves) : 945 F.

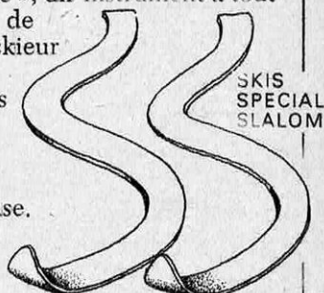
ROSSIGNOL « ST 600 » : un « géant » à prix moyen

► **ASPECT TECHNIQUE.** L'an dernier, nous avons rendu compte de nos essais du « ST 650 » de Rossignol, ski de slalom spécial nettement apprivoisé. De ce modèle « tout plastique » à succès, le ST 600 dérive en droite ligne, mais avec quelques différences de cote... et plus de 100 francs de moins à la vente, ce qui ne gâte évidemment rien. Théoriquement dévolu au slalom géant, le 600 marque le « point dur » en arrière de la spatule habituel à son type, mais d'une façon raisonnable, et pour tout dire, à la portée du skieur débrouillé. L'ensemble est nerveux, mais nettement souple, même le talon un peu plus ferme que l'avant. La construction classique des ST consiste en un sandwich de stratifié, de part et d'autre d'une âme en polyuréthane expansé. Le tout est bien protégé (carres supérieures métalliques, chants phénoliques, laque, etc.), et de bonne présentation.

► **SUR LE TERRAIN.** D'entrée, aux premières descentes, nous avons retrouvé l'impression de notre essai du 600 : celle d'un ski extrêmement maniable, facile sur piste dès les premiers contacts, évoluant commodément à la demande même sur le terrain creusé, bosselé d'une piste surdamée de fin de saison. Ce ski aimable semble très indiqué comme premier ski sportif d'un skieur moyen passant aux classes supérieures. En neige poudreuse ou mouillée, il se confirme maniable en raison de sa souplesse générale. Il s'agit donc d'un ski réellement polyvalent sur une large gamme de possibilités, qui offrira, au sportif « débrouillé », un instrument à tout faire, aussi bien qu'un outil de démonstration pour le bon skieur.

Un de ses plus intéressants aspects est son prix : l'un des plus bas du marché pour un « plastique cent pour cent »

► **FABRICANT.** Rossignol (France), 38-Voirion-Chartreuse.
Prix : en principe 765 F.



JEUX ET PARADOXES

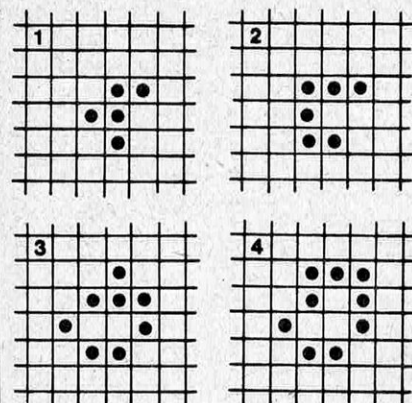
LES VOIES IMPRÉVISIBLES DE LA VIE ET DE LA MORT

Dans une population de points occupant des cases d'un plan quadrillé illimité :

- tout point peut avoir 8 voisins au maximum, sur les 8 cases entourant la sienne ;
- tout point isolé, au contact au plus avec un point, meurt ;
- tout point étouffé par le contact de 4 voisins ou plus, meurt ;
- tout point au contact de 2 ou 3 voisins, survit ;
- toute case vide, voisine de 3 points exactement, reçoit un nouveau point.

Telles sont, selon John Horton Conway, les lois de La Vie des points. Une configuration quelconque de points, donnée sur un plan quadrillé, évolue par étapes discontinues successives, ou « générations », où ont lieu à la fois les morts et les naissances. Les points qui doivent mourir ne disparaissent qu'après avoir éventuellement provoqué des naissances. Les points qui doivent naître n'influencent pas sur les voisinages des morts ou des survivants.

Voici 4 générations d'une population de départ de 5 points, (où les habitués reconnaîtront un pentomino).



Quelle est l'histoire ultérieure de cette population ?

La Vie est, en termes techniques, un « automate cellulaire ». Lancée en 1970 ⁽¹⁾, elle connaît un développement considérable. Sérieuse concurrente du Morpion, dans son expansion internationale, elle a peuplé des kilomètres carrés de papier quadrillé. La recherche manuelle simple suffit pour un vaste champ d'exploration. Pour certains problèmes plus délicats, il est aisé de programmer un ordinateur. De plus en plus nombreuses sont d'ailleurs les imprimantes produisant plus ou moins clandestinement de curieuses configurations de zéros, représentation favorite des points de La Vie.

Une petite revue existe même, *LIFELINE*, depuis mars 1971, grâce aux efforts d'un fanatique : Robert T. Wainwright. Elle diffuse régulièrement auprès des enthousiastes les dernières découvertes de La Vie ⁽²⁾.

Un aspect fascinant de La Vie est son imprévisibilité. Bien que son évolution soit strictement déterministe, il est impossible de prévoir l'avenir d'une population autrement qu'en suivant son histoire, génération par génération (ce que fait, en particulier, l'ordinateur quand il est utilisé). Il n'y a donc pas de meilleur modèle de La Vie que La Vie elle-même. Robert T. Wainwright souligne très philosophiquement que cela rapproche

étrangement La Vie de l'univers dans son ensemble. L'univers est déterministe, mais ne peut apparemment avoir de meilleur modèle que lui-même. Il n'existe pas de meilleure façon de prévoir l'Histoire que de l'observer.

Les thèmes de recherche sont maintenant très nombreux, à tel point qu'actuellement le chercheur néophyte ne risque guère de refaire exactement ce qui a déjà été fait. Voici quelques grandes lignes de recherche :

Oscillateurs : quelles populations se retrouvent identiques à elles-mêmes et au même emplacement après plusieurs générations ?

Vaisseaux : quelles populations se retrouvent identiques mais déplacées dans le plan ?

Expansions : quelles populations accroissent indéfiniment le nombre de leurs points ?

Reproducteurs : quelles populations engendrent des populations identiques, en se retrouvant elles-mêmes intactes ?

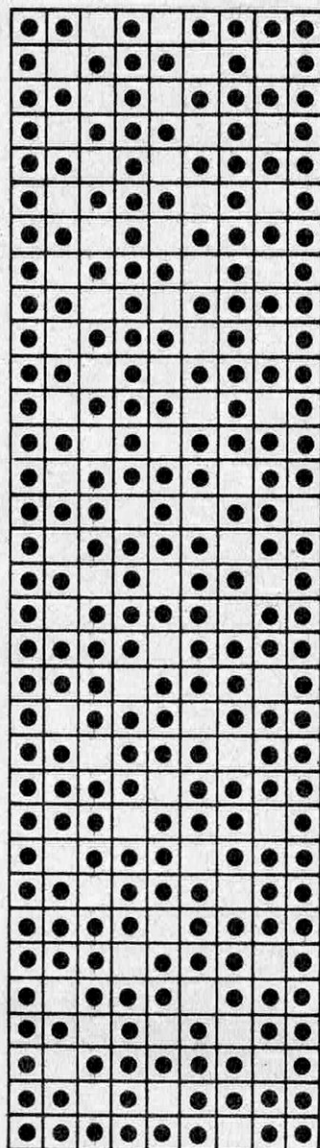
Edens : quelles populations n'ont pas d'antécédent, n'étant filles d'aucune population précédente possible ? Etc.

Après s'être posé le problème du déterminisme de l'évolution de La Vie, il est intéressant de l'inverser en tentant de remonter le cours du temps. Ce nouveau sens n'est pas déterministe. Une même population peut avoir plusieurs antécédents. Un point solitaire, par exemple, peut être issu, entre

(1) *Scientific American*. Voir également *Science et Vie*, juillet 1972.

(2) L'adresse de la revue change et sera publiée ici prochainement.

autres, de l'une quelconque de ces trois populations :

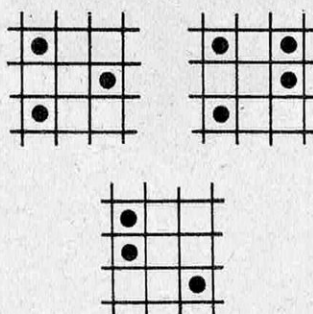


Combien saurez-vous trouver d'antécédents au pentomino de la première figure ?

Cette étude, s'apparente à l'analyse rétrograde des problèmes d'Echecs (une situation étant donnée, quelle partie l'a engendrée et est-ce aux blancs ou aux noirs de jouer ?) Elle aboutit naturellement à la recherche des remontrées impossibles et à la recherche des Edens.

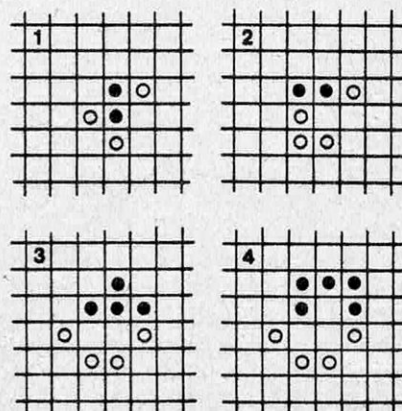
Après avoir été longtemps conjecturés, des Edens authentiques n'ont été découverts que récemment. Jean Hardouin-Duparc, de l'UER de mathématiques et d'informatique de Bordeaux-I en a construit un sur un rectangle 122×6 , (3). En voici un autre sur

un rectangle 9×33 , dû à Roger Banks et Steve Ward, du M.I.T. et appelé par eux : l'Orphelin.



Jeu de Solitaire, La Vie peut devenir un jeu à 2 joueurs d'un grand nombre de manières, et notamment en introduisant des sexes. Don Woods a ainsi mis au point le jeu **Immigration**. Le terrain est un carré 25×25 . Les joueurs ont chacun une provision de pions, noirs pour l'un et blancs pour l'autre. (Un damier de GO et ses pions peuvent être utilisés en première approximation). Le carré est considéré comme un tore : le bord Est se poursuit par le bord Ouest et le bord Nord par le bord Sud, pour que chaque case ait 8 voisins.

Au départ, le terrain est vide. Chaque joueur, à son tour, en commençant par les blancs, pose un de ses pions sur une case vacante de son choix, jusqu'à ce que chacun ait posé 5 pions. Ensuite, le contrôle du jeu échappe momentanément aux joueurs. La population se développe génération par génération, selon les lois normales de La Vie, sans se préoccuper des couleurs pour les morts et les survies. Seule différence : les sexes des naissances. Chaque nouveau né adopte le sexe majoritaire parmi ses trois parents. Voici un épisode de 4 générations :



Toutes les 10 générations, le joueur ayant le plus de pions pose un nouveau pion de sa couleur sur une case vide de son choix ; l'autre joueur fait ensuite de même avec un nouveau pion de sa couleur. C'est l'« immigration » proprement dite. Si aucun joueur n'est majoritaire, les générations se poursuivent jusqu'à ce qu'il en apparaisse un. Si la situation est stable, de telle sorte que les deux couleurs sont de forces égales et le restent indéfiniment, la partie est nulle. (Sauriez-vous construire une telle situation ?)

Un joueur est vainqueur si tous les pions sont à sa couleur à l'instant d'une immigration. Si tous les pions meurent entre deux immigrations, la partie est nulle.

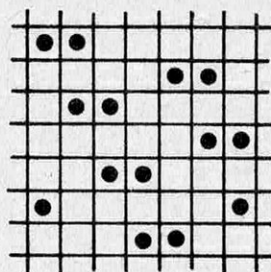
Les esprits aventureux pourront tenter d'apporter La Vie à un plan pavé d'hexagones, domaine presque inexploré. Chaque case ayant 6 voisins, les règles doivent être redéfinies.

Voici celles de Ken Preston :

- un point ne survit que s'il a exactement deux voisins ;
- un point naît sur toute case vide voisine de deux points non opposés.

D'autres adapteront La Vie à l'espace à trois dimensions, pavé de cubes. Harvey Lerman propose d'utiliser pour chaque case les trois plans orthogonaux qui s'y croisent. Un point survit s'il survit normalement dans deux au moins de ces plans. Il en va de même pour les naissances. Pour ce cas comme pour le précédent, il reste à mettre au point des méthodes pratiques d'exploration manuelle.

Enfin, les esprits avides d'infini, étudieront, sur le plan quadrillé originel les « agars », populations régulières infinies dans les deux dimensions. Voici un agar oscillant, se reproduisant identique à lui-même en trois générations.



En existe-t-il d'autres ? Trouvez-vous les agars qui se déplacent comme des vaisseaux, comme des flottes régulières et infinies ?

BERLOQUIN ■

(3) *Le Monde* du 30 octobre 1974 et *RIRO* rouge n° R3.

JOSEPH NEEDHAM

La tradition scientifique chinoise

Editions Hermann -
Coll. Savoir
306 p., 39 F, franco 45 F.

Pendant plus de quarante ans, Joseph Needham a poursuivi avec une équipe de sinologues et de scientifiques de l'Université de Cambridge, la plus importante contribution occidentale à l'étude de la Chine, en publiant depuis 1954, 7 volumes d'une œuvre fondamentale « La Science et la Civilisation chinoise » non traduits en France. C'est dire que tout ouvrage de lui — celui-ci est le second paru en France — peut être considéré comme un véritable événement.

L'ouvrage que publient aujourd'hui les Editions Hermann est en fait une compilation d'articles écrits pour différentes revues scientifiques par Joseph Needham, sur des thèmes aussi différents que « Ondes et particules dans la pensée scientifique chinoise », « La science chinoise antique », ou « Evolution de la technologie du fer et de l'acier », pour ne citer que ces articles-là.

Malgré la disparité des sujets traités dans cet ouvrage, ils sont en fait tous reliés par un fil conducteur, sous-jacent d'ailleurs à toute l'œuvre de Joseph Needham, et que l'on peut résumer ainsi : comment se fait-il que chez un peuple qui avait dans certains cas près

de mille ans d'avance sur la technologie européenne, la révolution scientifique et industrielle ne s'est pas produite ? Qu'est-il donc arrivé en Europe à l'époque de la Renaissance pour donner naissance à la mathématisation des sciences de la nature ?

Et pourquoi cela ne s'est-il pas produit en Chine ? Pour l'auteur, la réponse dans sa complexité est simple : c'est que pour la mathématisation des sciences de la nature, à l'origine de la révolution scientifique et industrielle occidentale, les Chinois n'ont pas eu comme chez nous, un Galilée qui a été capable à partir du travail d'observation des phénomènes de la nature, d'en donner une formulation mathématique abstraite s'appuyant sur des données expérimentales.

Malgré son brillant, Léonard de Vinci et bien d'autres grands ingénieurs européens, avant Galilée, étaient dans leur explication des phénomènes bien trop rattachés au monde médiéval et à la mystique aristotélicienne. Les Chinois ont eu des Léonard de Vinci, mais point de Galilée. L'auteur cite de nombreux homologues à Léonard de Vinci : Li She Zhen, le prince des pharmaciens, Gha Yu, artiller, Li Jie, architecte, ou Su Song auteur d'une horloge astronomique. Mais il manquait à tous cette chose qui a permis à l'Occident de faire la jonction entre le savoir pratique de l'artisanat supérieur commun aux Chinois et aux Européens, et les formulations mathématiques à l'origine de la révolution scientifique et in-

dustrielle européenne.

En fait, pour Joseph Needham « l'intérêt porté à la nature ne suffisait pas, l'expérimentation dirigée ne suffisait pas, l'induction empirique ne suffisait pas, et la prévision des éclipses et le calcul du calendrier ne suffisaient pas, car tout cela les Chinois l'avaient. Seule, une culture liée à l'économie marchande était capable de faire ce qu'une civilisation agraire et bureaucratique ne savait faire : amener au point de fusion les disciplines jusque-là séparées des mathématiques et des sciences de la nature ».

Ainsi donc, la révolution scientifique et industrielle est due à des raisons sociologiques. Cette idée est importante, car nous nous apercevons bien maintenant que la science n'est pas neutre, mais qu'elle est plutôt le fruit de la civilisation post-industrielle occidentale dans laquelle nous vivons.

J.R. GERMAIN ■

JEROME MONOD

Transformation d'un pays

Fayard
186 p., 28 F, franco 32 F.

Créée en 1963, la Datar (Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale), dont l'auteur est patron depuis 1967, s'efforce de contrôler certains aspects du développement français. Elle vise ainsi à freiner l'extension de la région parisienne et à favoriser la décentralisation, à orienter

L'urbanisme vers des solutions moins inhumaines que celles qui ont souvent été mises en application, à développer certaines régions en favorisant les implantations d'industries à capitaux étrangers, à protéger le paysage français, notamment le littoral et la montagne...

L'auteur expose ces tâches et les problèmes qu'elles affrontent avec l'abondance d'informations dont disposent les grands commis de l'Etat, mais aussi avec une clarté et une chaleur qui ne sont pas forcément leur propre. Pêle-mêle, parmi les informations qui nous ont sauté aux yeux, il y a, par exemple, le fait que 7 % de la population, soit 3 700 000 personnes sont des immigrés et que 17 % des actifs industriels français étaient en 1972 sous contrôle étranger contre 10 % seulement dix ans auparavant : deux informations qui prêtent certes à réflexion dans des domaines très différents et qui justifient le rôle de la Datar. Une œuvre telle que l'aménagement du territoire implique une réflexion sur l'avenir qui dépasse les seules entreprises économiques et industrielles. L'urbanisme, par exemple, qui occupe une place de choix dans cette réflexion, ne s'éclaire utilement que sous un angle sociologique que l'auteur ne méconnaît certes pas, mais qu'il n'aborde qu'en peu de lignes. Pourtant, une part des malaises de civilisations provient de la ségrégation que favorisent bien des villes nouvelles, aussi bien que du vide culturel qui est trop souvent le lot de ces villes. Mais il est vraisemblable que l'auteur, dans un esprit de synthèse, n'ait pas voulu s'ap-esantir sur un aspect de sa tâche qui appelle des analyses approfondies.

Il n'en demeure pas moins que le rapport offert au lecteur remplit bien sa mission d'information sur un organisme qui mérite d'être mieux connu et qu'il témoigne d'un dynamisme auquel on sera sensible, en cette époque où les technocrates sentent le soufre.

Gérald MESSADIE ■

En bref...

Dr Félix Nebot

LES VARICES

Robert Laffont, 255 p., 29 F, franco 33 F.

Les varices étant le plus souvent le résultat d'une dégradation progressive du système veineux des membres inférieurs, qui se fait sans que la malade y prenne garde, il s'agit là d'un livre à recommander à toutes les femmes de plus de 30 ans, puisque la plupart des victimes de varices sont les femmes.

Arthur Guildham

LES FACTEURS COSMIQUES DE LA MALADIE

Fayard, 192 p., 39 F, franco 44 F.

Le thème, qui est celui de la maladie considérée comme un message d'un esprit troublé, n'est lui-même qu'une dérivée de la théorie psychosomatique de la médecine, qui a été bien mieux traitée par d'autres auteurs, tels que Uexküll. On ne trouve ici que des digressions oiseuses où l'on voit mal ce que vient faire le cosmos.

Edwin Aldrin

RETOUR SUR LA TERRE

France-Empire, 361 p., 32,65 F, franco 38 F.

Il s'agit d'un rapport précis, sans phraséologie glorieuse, sur les expériences de l'un des héros de ce siècle, le premier homme qui marcha sur la Lune, avant et après l'exploit qui fascina le monde. C'est là un témoignage à conserver en bibliothèque pour l'avenir. On est surtout intéressé, aujourd'hui, par les difficultés éprouvées par Aldrin à retrouver son équilibre psychique et nerveux après l'exploit.

Wally Herbert

PAR DELA LE SOMMET DU MONDE

Berger-Levrault, 288 p., 45 F, franco 50 F.

Le 21 février 1968, avec trois compagnons et une quarantaine de chiens, l'auteur entreprenait une expédition transarctique en traîneau, qui devait le mener 464 jours plus tard 5 800 km plus loin. Cette première liaison de l'Alaska au Spitzberg, réalisée pour le compte de la Royal Geographical Society de Londres, est un exploit sans précédent, dont le récit, très bien traduit, fera

les délices de tous les amateurs d'aventures.

Berloquin

UN SOUVENIR D'ENFANCE D'EVARISTE GALOIS

Balland, 60 p., 29 F, franco 33 F.

Cet ouvrage commence par séduire par la beauté énigmatique des dessins de Gourmelin. Il y est dit, dans un langage facétieux et parodique, empruntant un peu au jargon des maths et un peu à celui de la psychanalyse, que les maths ne peuvent prétendre à une objectivité transcendente, puisqu'elles sont nées d'un cerveau fatalement subjectif. L'axiomatique qui régit les maths y est assimilée à l'image du père en psychanalyse. Divertissant, mais un peu court.

Andrija Puharich

URI GELLER

Flammarion, 234 p., 28 F, franco 33 F.

Ce serait un amusant conte de fées pour grandes personnes, sans les époustouflantes prétentions à la vérité. Un exemple savoureux : une puissance extra-terrestre, le dieu Horus lui-même, dicte ses desiderata à Geller et ses amis, en vue de l'exécution d'un vaste plan d'action mystico-stratégique. Horus s'exprime au magnétophone ! (Si Moïse avait su ça...). Et il dit ceci : « Il y a un aspect dématérialisé de vos atomes que nous pouvons utiliser... » Physiciens, à vos accélérateurs pour dématérialiser des atomes...

Robert Jungk

PARI SUR L'HOMME

Robert Laffont, 295 p., 36 F, franco 40 F.

Pour le journaliste scientifique qu'est Robert Jungk, tout n'est pas dit, nous n'allons pas forcément à la catastrophe, la technique peut être domptée, l'imagination peut triompher de bien des problèmes, on peut encore développer des possibilités d'épanouissement du corps humain, la lutte contre la pollution ne fait que commencer... Tout cela est écrit sur le ton d'une causerie très accessible qui nous mène des dauphins de John Lilly au convivialisme d'Ilich, avec une pointe de McLuhan par ci, un soupçon de science-fiction par là. Lecture aisée, information abondante, vulgarisation réussie, mais force de conviction insuffisante.

(suite page suivante)

Soumission à l'autorité

Calmann-Lévy

272 p., 35 F, franco 40 F.

Parce que toute communauté humaine nécessite un système d'autorité quelconque, l'obéissance est un des éléments fondamentaux de l'édifice social. Seulement, quand on se penche sur la longue et sinistre histoire de l'homme, on constate que l'obéissance (« qui fait, entre autre, la force principale des armées ») a inspiré plus de crimes horribles que la rébellion.

Le problème moral que pose l'obéissance dans les cas où il y a conflit entre l'ordre donné et la conscience, a été traité par Platon, mis en scène dans *Antigone*, et analysé sur le plan philosophique à chaque période de l'histoire. L'étude (bouleversante) entreprise par Stanley Milgram, docteur en psychologie sociale de l'Université de Harvard, se proposait de donner une forme moderne à ce dilemme en traduisant les conceptions de l'autorité dans le champ de l'expérience personnelle, bref, en s'efforçant de définir, sur le plan psychologique, le seuil (ou les seuils) où finit la soumission à l'autorité et où commence la responsabilité de l'individu.

Voici que pour 4 dollars (et 50 cents d'indemnité de transport) Stanley Milgram recrute 500 volontaires de New-Haven pour une soi-disante « étude scientifique sur la mémoire » qui doit se dérouler à l'Université de Yale. L'expérimentateur expose alors sa théorie : ne sont-ils pas tous convaincus, ses auditeurs, qu'il n'y a rien de tel qu'une bonne fessée pour inciter un enfant à mieux se souvenir et à apprendre ses leçons de façon plus efficace ?

Partant de là, il s'agit d'étudier chez l'adulte les effets de la punition sur l'apprentissage. La « punition », ce sera toute

une gamme de décharges électriques (de « léger » à « dangereux ») auxquelles ces « moniteurs » volontaires soumettront les « élèves » censés se soumettre de leur plein gré à cette série d'expériences. A chaque fois que l'élève se trompe en réponse à des tests de mémoire, le « moniteur » accentue la force de décharge. Quelle que soit la douleur ressentie par le « mauvais élève », le moniteur doit persévérer puisque tel est « l'ordre » qui lui est donné par « l'autorité scientifique ».

Insensibles aux hurlements de souffrance de leurs victimes, de 40 à 60 % des opérateurs (le pourcentage variant avec les conditions propres de l'expérience) allèrent jusqu'au point ultime de « punition », imposé par l'expérimentateur et correspondant à un degré de torture tel que le cœur de la victime pouvait flancher, dans l'esprit du moniteur. (Bien entendu, tout ceci était truqué). Les résultats jetaient à bas le rassurant édifice de prévisions de toutes origines établies avant l'expérience, notamment par des psychiatres. Ainsi apparaissait cette incroyable conclusion que pour 4 dollars et en vertu de la soumission à une autorité reconnue (l'expérimentateur doté de diplômes, dans le cadre d'une université renommée) chacun devient bourreau. Corollaire : serions-nous tous finalement, plus ou moins, des « fonctionnaires de l'horreur » en puissance ?

Ce bref résumé traduit mal le gros ouvrage de Stanley Milgram. La richesse du livre tient essentiellement aux détails, aux réactions des participants à qui l'on demande, au cours d'interviews post-expérimentales, ce qu'ils ressentaient quand leur victime hurlait. N'étaient-ils pas moins tendus, nerveux ? « Eh bien, dit l'un d'eux à Stanley Milgram, je pensais que c'était de votre faute, puis-

que moi j'étais payé pour ça ! On m'a dit d'obéir aux ordres : c'est comme ça que je vois les choses ! » Comme on le voit, nous, un formidable et bouleversant document dont on comprend que l'aspect polémique ait pu enflammer l'Amérique. La France aussi, espérons-le !

Luc FELLOTT ■

Guides pratiques

Elp Editions

96 p., 6 F, franco 9 F.

Nul n'est censé ignorer la loi. Malheureusement, fugace comme la conjoncture, régente de la vie économique et parée des couleurs du temps selon les fluctuations des majorités politiques, la loi appelle la loi.

Du fait de l'abondance des textes et de l'intempérance des législateurs, les lois sont devenues si complexes et multiples que nul n'est en mesure, pratiquement, d'en pénétrer les arcanes.

Les éditions Elp, animées par deux sociologues, Gilbert Sautrey et Christian Doremus, ont foncé dans le créneau, apportant sous forme de petites brochures, bon marché, vendues essentiellement dans les grandes surfaces, une information pratique sur tous les problèmes de la vie familiale ou sociale. Une trentaine de guides ont déjà été publiés, répondant en quelque sorte à la question « qu'est-ce que je dois faire si... » (si je dois vendre ou louer un appartement, si je suis gêné par le bruit, si l'on modifie mes conditions de travail, si je veux divorcer, si je dois hériter... ou si je ne puis retrouver le sommeil).

Ces guides apparaissent un peu simples, parfois simplistes même. Mais ce n'est que dans la forme et le style. Alors, n'ayons pas le mauvais goût de médire de la clarté.

L. F. ■

● Les ouvrages dont nous rendons compte sont également en vente à la Librairie Science et Vie. Utilisez le bon de commande p. 8.

VIE PRATIQUE

PHOTO

PRAKTICA VLC: LE MOINS CHER DES REFLEX A VISEURS INTERCHANGEABLES

Le dernier né des reflex 24 x 36 de la firme Pentacon, le Praktica VLC, est un modèle à objectifs, viseurs et verres de champ interchangeables. Cet appareil représente une synthèse du système Praktica, en particulier du LLC à transmission électrique de la valeur de diaphragme, et du système Exakta à viseurs interchangeables.

L'air de famille des deux systèmes subsiste, mais les lignes sont plus fines et le volume du boîtier et des accessoires beau-

coup plus réduit. Les caractéristiques techniques, d'autre part, sont franchement modernes. En effet, outre la transmission électrique du diaphragme, l'appareil possède une cellule qui n'est plus dans le prisme mais dans le boîtier sur le côté du dépoli (système Praktica). De ce fait, la cellule reste utilisable avec tous les systèmes de visée. Les mesures se font à pleine ouverture ou à ouverture réelle. La sensibilité de la cellule s'étend à tout le champ avec prédominance centrale.

L'obturateur est du type à rideau métallique défilant sur le petit côté du format (licence Copal). Il permet la synchronisation au flash électronique sur le 1/125 s.

Les caractéristiques principales du Praktica VLC sont les suivantes : réglage semi-automatique de l'exposition ; vitesses de 1 s à 1/1 000 et pose en un temps ; chargement rapide système PL Pentacon ; objectifs de 20 à 1 000 mm au pas de 42 mm ; viseurs à prisme, à capuchon, à loupe ; nombreux verres de champ dont des types à lentille de Fresnel, micro-prismes, stigmomètres ; retardateur jusqu'à 8 s ; sensibilités de la cellule de 12 à 1 600 ASA ; prise de flash standard et prise dans la griffe.

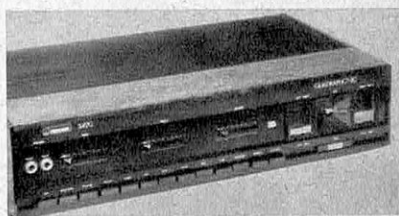
De très nombreux accessoires sont disponibles, notamment pour la photo rapprochée, la

copie des diapositives, la photo sur microscope et sur oscilloscope et la prise de vue endoscopique.

Cet appareil très complet vaut environ 1 600 F avec viseur et objectif de 50 mm. Il apparaît donc comme le moins cher des appareils semi-automatiques à viseurs interchangeables.

HAUTE-FIDÉLITÉ

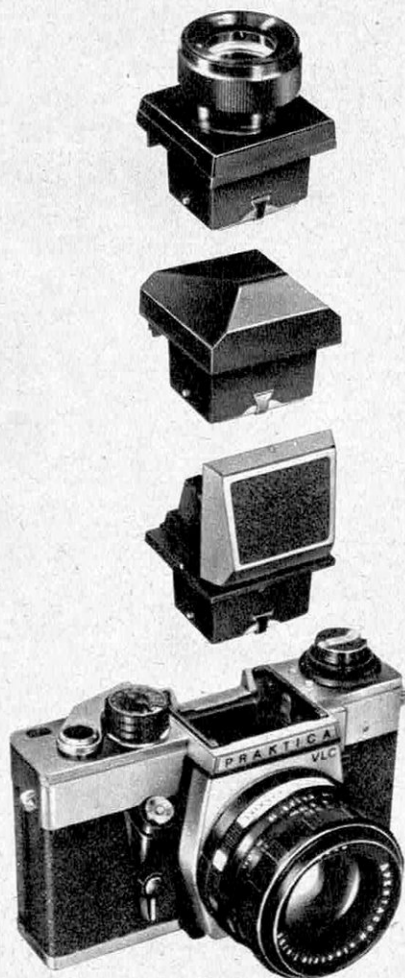
UN AMPLI QUADRA- PHONIQUE



L'amplificateur Ferguson 3490 est un modèle quadraphonique à 4 canaux. Il est conçu pour le système de codage SQ de la CBS. Entièrement transistorisé (45 transistors, 21 diodes et un circuit intégré) cet appareil délivre une puissance efficace de 20 W sur 4 ohms par canal. La courbe de réponse s'étend de 30 à 20 000 Hz à 0 — 3dB. A la puissance nominale, la distortion harmonique est de 0,1 %.

Quand le Ferguson 3490 est utilisé en quadraphonie, les signaux du canal arrière sont dérivés de l'information codée en utilisant le décodeur contenu dans le circuit intégré. Cette information codée est formée avec 10 % du canal avant et 40 % du canal arrière, mixés pour augmenter la séparation avant-arrière.

L'appareil comporte toutes les entrées et sorties classiques. Le contrôle de balance se fait pour les 4 canaux au moyen d'une commande associée à 4 vumètres. Les dimensions de cet amplificateur sont d'environ 51 x 33 x 15 cm.

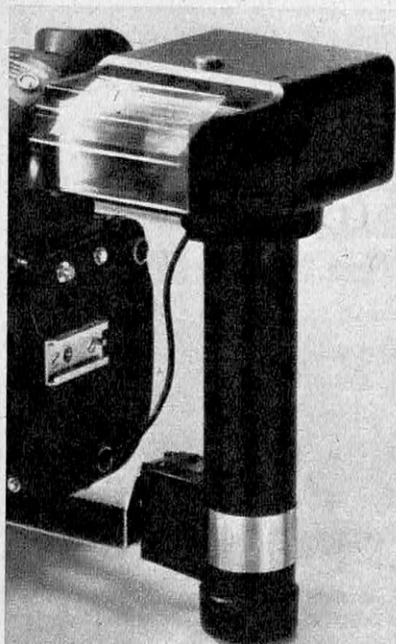


LES FLASHES 1975: ORIENTABLES EN TOUS SENS

En quelques années, le flash électronique a acquis des perfectionnements qui ont augmenté sa commodité et sa souplesse d'emploi. Successivement sont ainsi apparus :

- La charge rapide de la batterie. Celle-ci se fait en une ou deux heures au lieu de 14 à 16 heures.
- Le dosage de la lumière par calculateur et cellule. Il élimine

le condensateur est plus grande, le complément de charge à fournir étant alors d'autant plus faible. Les économies d'électricité réalisées à chaque prise de vue permettent d'augmenter



tout travail de détermination du diaphragme à partir du nombre-guide.

La cellule mesure la lumière réfléchie par le sujet et coupe l'éclair dès que la quantité de lumière reçue correspond à celle qui est nécessaire à l'exposition du film. Bien entendu, les paramètres fixes (sensibilité du film, diaphragme choisi) sont préalablement programmés sur le calculateur.

● L'économiseur d'énergie par thyristor. Il permet, au moment où le calculateur du flash coupe l'éclair, d'éviter que l'énergie non utilisée stockée dans le condensateur soit dissipée. Le thyristor joue donc le rôle d'interrupteur. L'électricité restant dans le condensateur peut ainsi servir pour l'éclair suivant. De ce fait, le temps entre les éclairs est généralement très court ; il est d'autant plus bref que la quantité d'énergie restant dans

l'autonomie de charge de l'accumulateur qui peut facilement atteindre plusieurs centaines d'éclairs.

● Le réflecteur orientable. Il est apparu il y a quelques années pour permettre de diriger l'éclair vers le plafond ou tout autre surface, en vue de réaliser un éclairage indirect du sujet. C'est dans ce perfectionnement que se situent les nouveautés de la fin de 1974. En effet, alors que les premiers flashes à réflecteur mobile pouvaient s'orienter dans le sens vertical, plusieurs modèles lancés sur le marché actuellement possèdent en outre une possibilité d'orientation horizontale. De ce fait, l'éclair peut être dirigé dans n'importe quel sens. Tel est le cas des nouveaux flashes Ascorlight, Bauer, Metz, Minolta, National et Philips dont les caractéristiques essentielles figurent dans le tableau ci-contre.

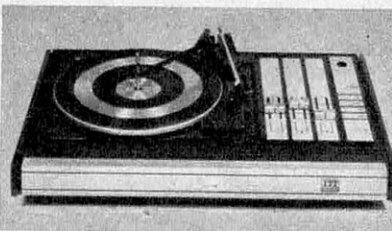
LES PREMIERS FLASHES

Modèles	Ascorlight Auto 1600	Ba
Système d'orientation	Tête horizontalement et réflecteur verticalement.	30. ver et ver le
Nombre-guide pour 50 ASA	28	26
Cellule et calculateur : durée de l'éclair (en s)	Cellule et calculateur.	1/1 1/2
Temps entre les éclairs (avec accu)	0,3 - 6 s.	0,3
Autonome (avec accu)	1 000 éclairs environ.	50
Alimentation	Batterie CN, secteur.	Ba pil

SON

UNE CHAÎNE SONORE DE MOINS DE 1 500 F

Parmi les chaînes de vulgarisation, l'ITT Océanic ST 1350 se situe dans la gamme des électrophones modernes de bonne qualité. Elle est équipée d'une platine (automatique et manuelle) avec lève-bras, assurant les vitesses de 33, 45 et 78 tr/mn, et cellule cristal. L'amplificateur de 12 W par canal se règle au moyen de 6 potentiomètres linéaires (pour chaque enceinte : volume, graves et aigus séparés). Des entrées sont prévues



ITT Océanic
ST 1350

pour magnétophone, tourne-disque et tuner. Les enceintes d'une puissance de 15 W mesurent 58 x 19 x 39 cm. Le prix de cet ensemble est de 1 490 F environ.

Bauer E 136 AS	Mecablitz 34 BCT-1	Minolta auto-électro flash 280	National PE-2850	Philips 31 CT	Philips 38 CT
30, 60 et 90° vers la gauche et la droite, vers le bas et le haut.	Réflecteur pivotant horizontalement et verticalement.	Tête mobile de 60° horizontalement et 90° verticalement.	Tête et réflecteur mobiles.	Réflecteur verticalement et pied horizontalement.	Réflecteur verticalement et pied horizontalement.
26	25	20	20	22	27
1/1 000 à 1/25 000.	Cellule et calculateur.	1/1 000 à 1/30 000	1/1 000 à 1/30 000	1/500 à 1/30 000	1/500 à 1/30 000
0,3 - 10 s.		0,1 - 7 s.	0,5 - 8 s (piles).	0,5 - 14 s.	0,5 - 14 s.
50 à 400 éclairs.	1 000 éclairs environ.	70 à 500 éclairs.	50 à 200 éclairs (piles).	60 à 700 éclairs.	60 à 700 éclairs.
Batterie CN, piles, secteur.	Batterie CN, secteur.	Batterie CN, piles.	Piles de 1,5 V.	Batterie CN, piles, secteur.	Batterie CN, piles, secteur.

CINEMA

DE NOUVEAUX ÉQUIPEMENTS POUR MONTER VOS FILMS

Pour le montage des films super 8, de nouvelles visionneuses et colleuses sont proposées par plusieurs maisons. Bolex, tout d'abord, vient de commercialiser une visionneuse mixte 8 mm et super 8, la V 180 Duo. Elle est équipée d'un écran 15 x 11 cm constitué d'une lentille de Fresnel, d'un objectif 3,5/16 mm et d'une lampe de 10 W. Elle reçoit des bobines de 240 m.

Un bloc sonore autonome peut également être livré pour permettre le passage des films du type Ektasound. L'entraînement de la pellicule est commandé par manivelle. Un modèle à moteur électrique est en préparation.

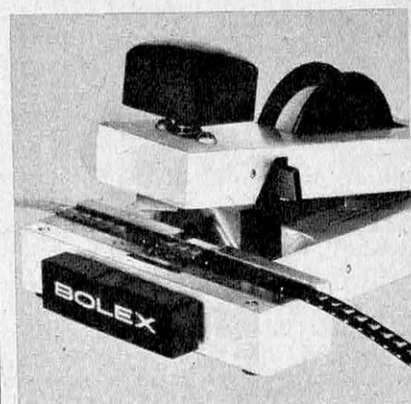
Murray a également mis sur le marché la visionneuse Cinay 140 qui possède une lentille de Fresnel bleutée formant écran de 140 x 105 mm. La lampe est une 6 V, 10 W et les bras peuvent recevoir des bobines de 120 m.

Ces deux visionneuses possèdent des commandes de mise au point, de cadrage et de marquage du film.

En ce qui concerne les colleuses, Bolex qui réalisait déjà des modèles assurant les collures avec colle, propose désormais un appareil à adhésif. Son fonctionnement assure un positionne-

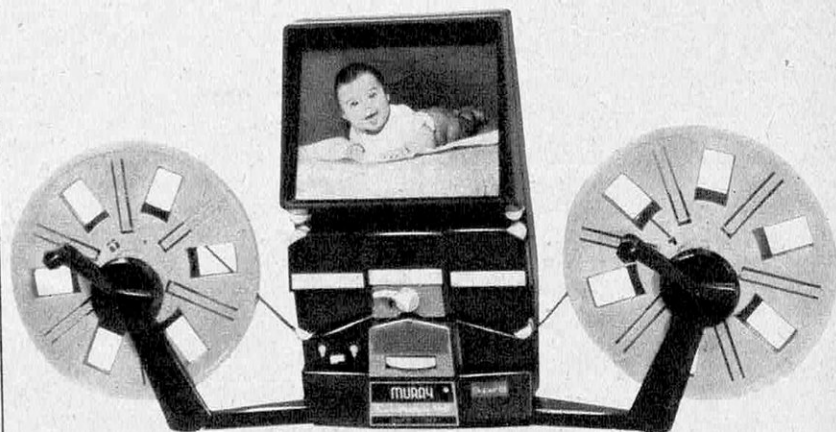
ment automatique des bouts de film et du ruban adhésif.

Une autre firme, Hähnel, est connue pour ses colleuses assurant un grattage par meule rotative actionnée électriquement. Un nouveau modèle, l'Auto-Kollmatic, possède une tête



Bolex: des collures assurées par ruban adhésif

tournant à 6 000 tr/mn. De plus, un accessoire permet d'assurer la mise en place automatique du film en vue du grattage et du collage.





UN «LABO» DE LANGUE A CARTES MAGNÉTIQUES

Sous la désignation Langage Master-Mini 1727, a été réalisé un petit appareil audiovisuel alimenté par piles destiné plus particulièrement aux enfants qui étudient une langue étrangère. Cet appareil se présente sous la forme d'un coffret d'enregistrement et de lecture, portatif, muni de micros et d'un haut-parleur incorporés, accompagné de jeux de cartes magnétiques.

Ces cartes sont l'originalité et la facilité de cette méthode d'enseignement audio-visuel. Sur les cartes : des mots, des illustrations, toutes les informations visuelles et une bande magnétique à deux pistes. Sur la première piste, le professeur enregistre un mot, un conseil, une question, sur la deuxième piste, l'enfant répond ou répète ce qu'il voit et ce qu'il entend.

Pour utiliser l'appareil, l'enfant place la carte dans le couloir de l'appareil. D'elle-même, la carte glisse doucement vers la gauche. L'enfant regarde les mots, les dessins et écoute l'enregistrement du professeur. Puis, simplement en appuyant sur la touche «student» et en replaçant la carte, il peut enregistrer à son tour. Ensuite, il repasse la carte et compare son enregistrement à celui du professeur, si bien qu'en répétant l'opération plusieurs fois l'enfant arrive à se corriger tout seul.

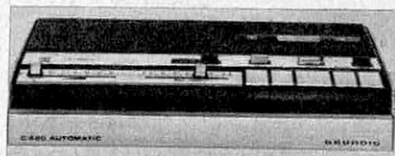
Les commandes sont simples, mais un système de sécurité évite que l'enfant n'efface accidentellement l'enregistrement du moniteur. Des cartes vierges, de différents formats, donnent une grande liberté pour préparer ces cours et les illustrer. Dans tous les domaines, le professeur peut créer ses propres jeux de cartes, composer ses textes et ses illustrations par des décalcomanies, des dessins à l'encre, au crayon

ou au feutre, des photographies... et même envisager de les chiffrer et de les perforer comme des cartes mécanographiques.

Les applications du Langage Master ne se limitent pas à l'étude des langues. Il peut encore servir pour apprendre à lire, pour la formation auditive, pour la thérapie de la parole et pour l'étude de la musique.

MAGNÉTO-PHONE POUR DIAPOSITIVES

Le magnétophone à cassette Grundig C 420 est un modèle monoral aux applications multiples. Il permet, en particulier, la sonorisation de diapositives par l'intermédiaire d'un synchroniseur, le Sonodia 272 A. Avec un préampli extérieur, un autre dispositif, le Synchroplay, le transforme en laboratoire de langue.



Le Grundig C 420 reçoit les cassettes compactes avec bande ordinaire ou à l'oxyde de chrome. La commutation de l'appareil pour cette dernière bande est automatique. En fin de bande, l'arrêt est automatique. Une tête magnétique très résistante à l'usure et un microphone intégré équipent cet enregistreur dont la puissance est de 1,2 W. La modulation lors du mixage de deux voies (micro et PU ou magnétophone et micro) est réglé automatiquement. Alimenté par 6 piles de 1,5 V ou par le secteur, le Grundig C 420 mesure 31 x 6 x 20 cm et pèse 2,8 kg.

VIDEO

MAGNÉTOSCOPE SECAM



► National a réalisé un nouveau magnétoscope à cassette (modèle NV 5120 A) disponible dans le standard NTSC-Pal et utilisant la bande demi-pouce (12,7 mm). La cassette est aux normes japonaises EIAJ. Une version Pal-Secam sera livrée en France en 1975. Les principales caractéristiques de cet appareil sont les suivantes : deux têtes tournantes, standard 625 lignes, vitesse de défilement de 16 cm/s. La résolution horizontale est d'au moins 340 lignes/mm en noir et blanc et de 260 l/mm en couleurs. La réponse vidéo s'étend de 20 dB à 3 MHz en couleurs et à 4 MHz en noir et blanc ; pour le son elle est de 50 à 12 000 Hz. Le rapport signal/bruit est de 40dB pour le son comme pour la vidéo. Le National 5120 A pèse environ 24 kg et mesure 48 x 39 x 20 cm.

NOUS AVONS VU AU SALON DU BRICOLAGE 1974 :

● **Une peinture auto qui peut être effacée :** le Strip-Spray de Dupli-Color. Elle existe en bleu, en vert ou en jaune. C'est une peinture mate acrylique conditionnée en aérosol. Elle résiste à la pluie mais peut être retirée au moyen d'un diluant spécial sans faire subir de dommages à la carrosserie.

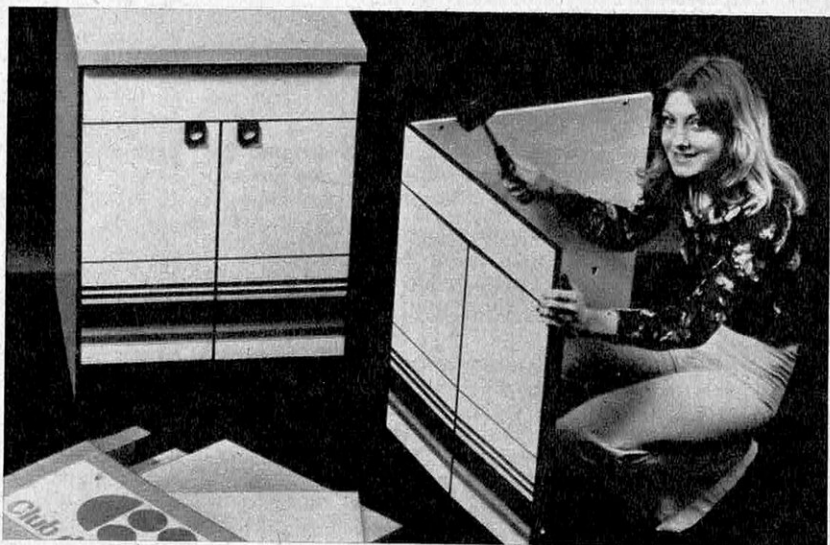
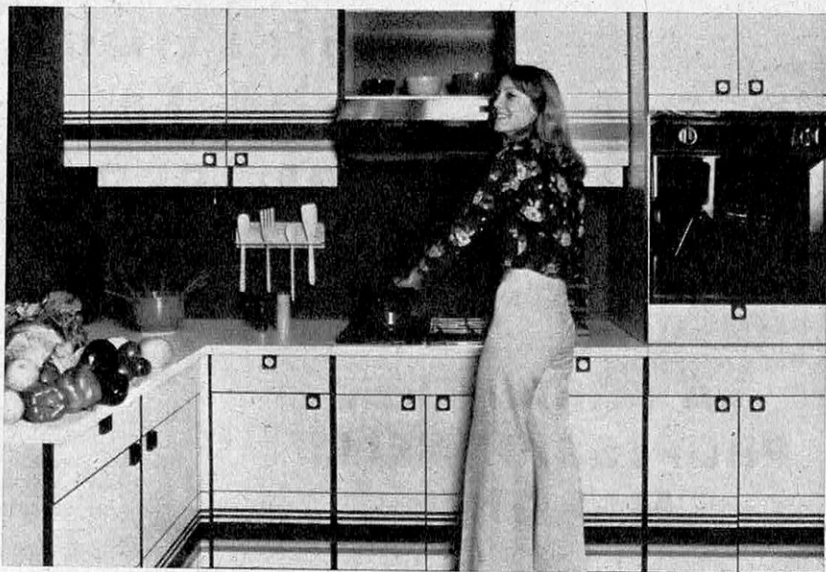
● **Un capte-poussière.** Il permet, au moyen d'une perceuse, de faire des trous proprement, sans poussières ni salissures. C'est un appareil très simple, produit par Triplex, qui ne coûte que 9,90 F avec une mèche de 6 mm.

● **Des portes de placard à poser.** Conçues par la firme M.G.E., ces portes sont en aluminium anodisé et coulissantes. Elles reposent sur deux rails : l'un collé et fixé directement sur le sol par le poids des portes, l'autre collé au plafond sans besoin de traverse de renfort, celui-ci n'étant utilisé que pour guider les vantaux. Le réglage des portes est automatique.

● **Un tonneau à polir les pierres.** Proposé par Rougié et Plé, ce tonneau permet de polir les pierres dures pour, notamment, en faire des éléments de bijoux. A cet effet, les pierres sont placées dans le tonneau avec un abrasif. Un petit moteur assure sa rotation durant des semaines si nécessaire.

● **Des produits pour tester la terre.** Ils sont conditionnés en 5 flacons et 4 tubes éprouvettes sous le nom de Diagno-sol (produit SFAB). Ils permettent de déterminer les besoins en engrais d'un sol, son acidité, son éventuelle carence en azote, potasse et phosphate. Chaque ensemble autorise environ 40 tests.

● **Des couleurs pouvant se transférer sur tissus synthétiques.** Réalisées par Lefranc et Bourgeois sous le nom de Transcouleurs, elles s'appliquent sur un papier, au pinceau. Après quoi ce papier est disposé à plat sur le tissu (nylon, orlon, dralon, tergal, plastique), dessin contre ce tissu. Puis un fer à repasser chaud est appliqué sur le papier : la couleur est transférée sur le tissu.



UNE CUISINE EN KIT

Les ventes de matériel en kits connaissent de plus en plus de succès. La demande apparaît dans des secteurs nouveaux comme l'habillement ou la photographie. C'est ainsi qu'au dernier salon du bricolage ont été présentées les premières cuisines en kit, conçues par les techniciens du Club de la Cuisine.

Les cuisines en kit sont étudiées pour permettre de concevoir soi-même le décor souhaité. Ce sont des éléments que l'acheteur peut monter, intégrer les uns aux autres, déplacer, intervertir. Il est également possible à toute époque d'agrandir l'installation par l'intégration d'éléments nouveaux.

Les kit-cuisines proposés par le Club de la Cuisine sont faciles à monter sans outil, les différents modules se prêtant à

toutes les combinaisons. Ces cuisines existent actuellement dans quatre décors et coloris convenant aussi bien aux appartements de style traditionnel qu'aux appartements modernes ou aux maisons de campagne : coquille d'œuf avec des rayures oranges, brun et bouton d'or-coquille d'œuf finement rayé et souligné de brun-blanc, blanc classique et style rustique. Les matériaux utilisés sont de qualité et la finition des divers éléments est très soignée. La présentation en kit permet de réaliser une économie de 30 % environ par rapport à une cuisine installée de façon traditionnelle.

Les cuisines en kit ne nécessitent pas de délai de livraison : elles sont à emporter de suite dans de petits conditionnements pratiques et légers conçus pour entrer dans les plus petites voitures.

CHRONIQUE DE LA FORMATION PERMANENTE

LA FORMATION PROFESSIONNELLE MARITIME

ORGANISATION GÉNÉRALE

La formation professionnelle des marins embarqués à bord des navires de Commerce est régie par trois décrets en date du 31 mars 1967.

Le nouveau système fait une large place à la promotion des personnels de base et des ouvriers jusqu'à la qualification de cadre moyen et peut-être supérieur.

Les personnels de base deviennent polyvalents, la technicité des ouvriers et cadres techniques est améliorée, l'enseignement donné aux cadres de direction du navire est uniformisé.

De plus, la liaison avec l'enseignement technique de l'Education Nationale est renforcée. D'une part, le recrutement des marins est ouvert aux jeunes diplômés de cet enseignement. D'autre part, les titres et diplômes maritimes sont reconnus par l'Education Nationale pour permettre le reclassement à Terre après une carrière plus ou moins longue dans la marine marchande.

Relevant du ministère chargé de la Marine marchande, la formation professionnelle maritime est donnée dans les établissements suivants :

● Les écoles nationales de la Marine marchande (E.N.M.M.) où sont formés les officiers.

76310 LE HAVRE : route du Cap (Sainte-Adresse).
Tél. 46.24.63 ;

35400 SAINT-MALO : rue de la Victoire. Tél. 40.83.46 ;

22500 PAIMPOL : rue Pierre-Loti. Tél. 20.80.27 ;

44100 NANTES : 38, rue J.-Blanchard. Tél. 71.17.68 ;

13008 MARSEILLE : 95, traverse Prat. Tél. 73.02.98.

● Les collèges d'enseignement technique maritime (C.E.T.M.) :

SAINT-MALO ; PAIMPOL ; MARSEILLE.

● Les écoles d'apprentissage maritime (E.A.M.) :

BOULOGNE-SUR-MER - LE PORTEL ; LE HAVRE ;
ABERWRACH ; SAINT-MALO ; LE GUILVINEC ; ETEL ;
LA ROCHELLE ; SETE ; FECAMP ; CHERBOURG ; LE
TRIEUX PAIMPOL ; AUDIERNE ; CONCARNEAU ;
NANTES ; BASTIA ; CIBOURE ; SAINT-JEAN-DE-LUZ.

LES BREVETS D'OFFICIERS

On distinguera successivement ceux de : Capitaine de 1^{re} classe, de 2^e classe de la navigation maritime, de technicien de la marine marchande, de chef de quart.

● Brevet de Capitaine de 1^{re} classe de la navigation maritime

Il remplace celui de Capitaine au long cours qui était spécialisé pont ou machine. Le nouveau Brevet est polyvalent et les Capitaines de 1^{re} classe ont vocation à tous les emplois, pont et machine, conduite et entretien, et au commandement.

Le Recrutement a lieu après concours du niveau des Terminales C et E, ouvert aux titulaires du Baccalauréat, ou Brevet de Technicien, ou diplôme équivalent, et aux candidats ayant obtenu au moins 8 sur 20 à ces examens.

La limite d'âge est de 16 ans au moins et de 22 ans au plus. La préparation du concours est assurée par deux écoles privées :

— Ecole N.D. d'ARMOR - 22620 KERSA-POUBAZLA-NEC ;

— Ecole des RIMAINS - 35260 CANCALE.

Les épreuves écrites ont lieu chaque année début septembre au siège des Ecoles Nationales. Le dossier est à demander à la Direction des Gens de Mer, 3, place Fontenoy, Paris (7^e), avant le 1^{er} août.

Avant de concourir les candidats doivent subir une visite médicale, vérifiant notamment l'acuité visuelle, la perception des couleurs, l'acuité auditive.

Des bourses peuvent être demandées.

Scolarité

Les élèves admis au concours sont affectés à l'Ecole Nationale de la Marine Marchande du HAVRE. La scolarité dure 4 années. Les études sont entrecoupées de stages d'embarquement. Les titulaires du diplôme d'élève-officier, délivré à la fin de la 3^e année, obtiennent le brevet d'officier après un embarquement de 10 mois comme élève-officier, et le diplôme d'études supérieures ensuite (le temps de navigation requis étant au maximum de 22 mois).

Le Brevet de Capitaine de 1^{re} classe est délivré 24 mois au moins après l'obtention du Diplôme d'Etudes Supérieures. Soit un total de 60 mois de navigation.

● Brevet de Capitaine de 2^e classe de la navigation maritime.

C'est un diplôme de promotion préparé après 10 mois au moins de navigation. Le concours d'entrée dans les Ecoles Nationales est ouvert aux titulaires d'un :

— Brevet d'Officier Chef de quart dont la scolarité dure alors 2 ans ;

— Brevet d'Officier technicien dont la formation dure alors 1 an.

Le diplôme obtenu, il faut accomplir 26 mois de navigation avant de recevoir le Brevet de Capitaine de 2^e classe. Il est possible, après examen, d'être admis en 3^e année d'études du cycle de formation des Capitaines de 1^{re} classe.

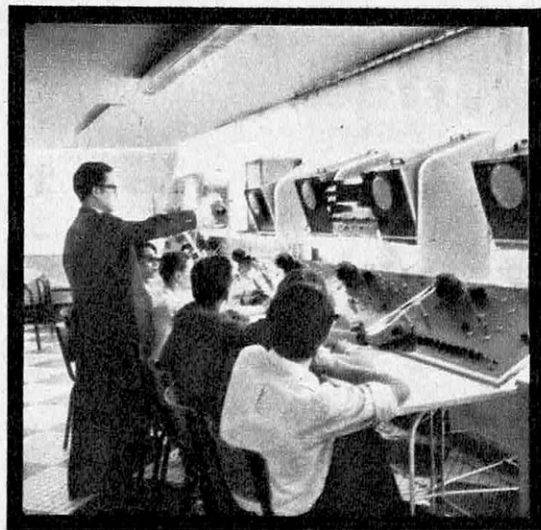
J.C.

(Suite en février)

Des centaines de métiers techniques d'avenir ...

vous ouvrent la voie vers une situation assurée

Quelle que soit votre instruction, et tout en poursuivant vos occupations actuelles, vous pouvez commencer chez vous, quand vous voulez et à votre cadence, l'une des



Elèves en stage pratique (dates convenues en commun) dans l'un des Laboratoires de notre Organisme.

L'ETMS assure à ses élèves la mise (ou remise) au niveau nécessaire avant la préparation de l'un des

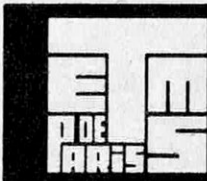
DIPLOMES TECHNIQUES D'ETAT
(CAP - BP - BTn - BTS - INGENIEUR)

ou d'une formation libre.

Le CERTIFICAT DE SCOLARITE - ETMS est très apprécié des Employeurs qui s'adressent à notre Service de Placement.

Dans le monde entier et principalement en Europe, l'avenir sourit aux techniciens de tous niveaux. Quels que soient votre âge, votre disponibilité de temps, votre désir de continuer vos études, de vous perfectionner au travail, de vous recycler ou de préparer une reconversion, l'ETMS vous aidera à trouver et à acquérir progressivement, selon votre convenance, la formation théorique et pratique adaptée à votre cas particulier et qui vous ouvrira toute grande la porte sur un bel avenir de promotions professionnelles et sociales.

Très larges facilités.
Possibilité Alloc. Fam. et sursis.
L'ETMS, membre du SNED,
s'interdit toute démarche à domicile.



**ECOLE
TECHNIQUE
MOYENNE ET
SUPERIEURE
DE PARIS**

ORGANISME PRIVÉ RÉGI PAR LA LOI DU 12.7.71
94, RUE DE PARIS
94220 CHARENTON PARIS TEL. 368.69.10

Pour nos élèves belges :
CHARLEROI : 64, Bd Joseph II
BRUXELLES : 12, Av. Huart Hamoir

FORMATIONS PERMANENTES

par correspondance et stages pratiques

que l'Ecole Technique Moyenne et Supérieure de Paris - le plus réputé des Organismes Européens exclusivement consacré à cette forme d'enseignement technique - vous propose dans plus de

**250 préparations
uniquement techniques**

donnant accès aux meilleures carrières :

Informatique
Programmeur
Electronique
Radio
Télévision
Electricité
Automation
Chimie
Plastiques
Chauffage, Ventilation, etc...

Mécanique
Automobile
Aviation
Béton
Bâtiment T.P.
Constr. métall.
Génie civil
Pétrole
Froid

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
94, rue de Paris
94220 CHARENTON-PARIS
l'envoi sans engagement de sa
**BROCHURE
GRATUITE N° A2**



NOM et PRÉNOM
ADRESSE
FORMATION ENVISAGÉE

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° 1390 sur ces diplômes, leur préparation et les débouchés offerts, sur demande à Langues et Affaires (enseignement privé à distance), 35, rue Collange - 92303 Paris Levallois - Tél. 270.81.88.

A découper ou recopier

B LANGUES ET AFFAIRES

(Etablissement privé d'enseignement à distance)

35, rue Collange, 92303 PARIS-LEVALLOIS

Veillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre documentation complète L.A. 1390.

NOM : M.

ADRESSE :

formation promotion reconversion

culture générale

- orthographe ■ expression française
- mathématiques ■ sciences physiques

du c.e.p.

aux mathématiques supérieures

carrières du secteur privé

- agences d'architectes
- automobile
- béton armé
- chauffage central
- comptabilité
- constructions métalliques
- mécanique
- électricité
- électronique
- topographie
- travaux publics et bâtiment

du chef de chantier à l'ingénieur

carrières des services publics

- cadastre
- emplois réservés
- équipement
- génie rural
- météorologie
- h.l.m.
- navigation aérienne
- p.t.t.
- services communaux
- s.n.c.f.

de l'agent de bureau
à l'inspecteur ou ingénieur

monographies professionnelles gratuites
sur simple demande



nom

adresse

prie L'ECOLE CHEZ SOI

de lui adresser, sans engagement l'un des guides suivants :

- ☐ carrières de la fonction publique
- ☐ carrières du secteur privé

V20

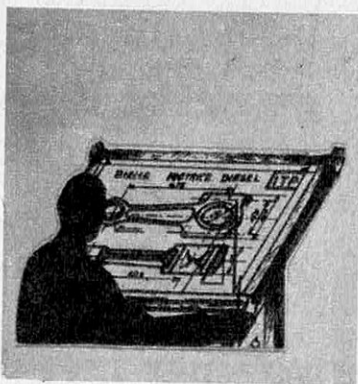
L'ECOLE CHEZ SOI

enseignement technique privé à distance
créée en 1891 par Léon EYROLLES

1, rue Thénard
75240 Paris CEDEX 05
Tél. 033.53.71

jeunes gens

TECHNICIENS



159

NOS RÉFÉRENCES

Électricité de France
Ministère des Forces armées
Cie Thomson-Houston
Commissariat
à l'Énergie Atomique
Alstom
La Radiotechnique
Lorraine-Escout
Burroughs
B.N.C.I.
S.N.C.F.
Smith Corona Marchant
Olympia
Nixdorf Computers
Chargeurs Réunis
Union Navale
etc...

POUR LE BÉNÉLUX : I.T.P.
Centre Administ., 5, Bellevue
B. 5150 - WEPION (Namur)

L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, École des Cadres de l'Industrie, a été le premier établissement par correspondance à créer des Cours d'Électronique Industrielle et d'Énergie Atomique ainsi qu'un Enseignement Technique Programmé. C'est là une preuve de son souci constant de prévoir l'évolution et l'extension des techniques modernes afin d'y préparer ses élèves avec efficacité.

Conscient de la nécessité de joindre la pratique à la théorie, l'I.T.P. vient de mettre au point un ensemble de **TRAVAUX PRATIQUES** d'électricité et d'électronique industrielle. Les manipulations proposées comportent entre autres la réalisation d'**appareils de mesure** tels que micro-ampèremètre, contrôleur universel professionnel ainsi qu'un voltmètre électronique. Une seconde série de travaux prévoit notamment la construction d'un **oscilloscope professionnel** et de très nombreuses manipulations sur les semi-conducteurs transistors et applications.

Indépendamment de la spécialisation en **ÉLECTRONIQUE** et en **INFORMATIQUE** l'I.T.P. diffuse également les excellents cours unanimement appréciés dans tous les milieux industriels.

----- ✂ -----
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 Automatismes
- ☐ Ingénieur Électronicien
- ☐ Travaux Pratiques

ÉNERGIE ATOMIQUE

- ☐ Ingénieur

ÉLECTRICITÉ

- ☐ Cours fondamental
- ☐ Monteur Électricien
- ☐ Agent Technique
- ☐ Ingénieur Électricien
- ☐ Travaux Pratiques

MATHÉMATIQUES

- ☐ Du C.E.P. au Baccalauréat
- ☐ Mathématiques Supérieures
- ☐ Math. Spéciales Appliquées
- ☐ Statistiques et Probabilités

ENSEIGNEMENT PROGRAMMÉ

- ☐ Cours fondamental d'Électronique
- ☐ Cours fondamental d'Électricité

INFORMATIQUE

- ☐ Cours d'Opérateur
- ☐ Cours de Programmeur

MÉCANIQUE GÉNÉRALE

- ☐ Dessinateur Industriel
- ☐ Ingénieur en Mécanique Générale

AUTOMOBILE-DIESEL

- ☐ Électromécanicien d'Automobile
- ☐ Agent Technique Automobile
- ☐ Ingénieur Automobile
- ☐ Technicien et Ingénieur Dieselistes

BÉTON ARMÉ

- ☐ Dessinateur, Calculateur
- ☐ Ingénieur

CHARPENTES MÉTALLIQUES

- ☐ Dessinateur, Calculateur
- ☐ Ingénieur

CHAUFFAGE VENTILATION

- ☐ Technicien et Ingénieur

FROID

- ☐ Technicien et Ingénieur

FORMATIONS SCIENTIFIQUES

- ☐ Math. Physique
- ☐ Formation Technique Générale

AUTOMATISMES

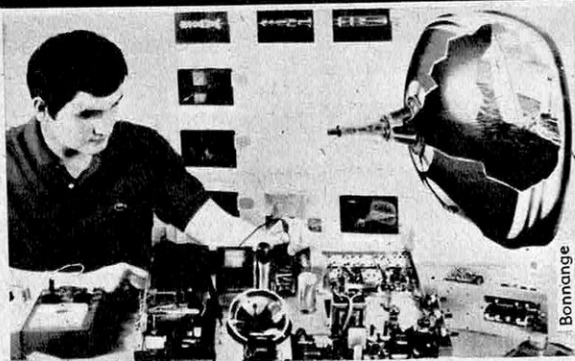
- ☐ Cours Fondamental
- ☐ Agent Technique Automaticien

✂ **INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL**

Enseignement Technique Privé à distance

I.T.P. 69, rue de Chabrol, Section A, PARIS 10^e - PRO 81-14

la formation ELECTORADIO ...c'est déjà LE METIER



**Ceux qu'on recherche
pour la technique de demain**
suivent les cours de

L'INSTITUT ELECTORADIO

car sa formation c'est quand même autre chose !

Vous exercez déjà votre métier puisque vous travaillez avec les composants industriels modernes : pas de transition entre vos Etudes et la vie professionnelle.
Vous effectuez Montages et Mesures comme en Laboratoire, car **CE LABORATOIRE EST CHEZ VOUS** (offert avec nos cours).

EN ELECTRONIQUE ON CONSTATE UN BESOIN DE PLUS EN PLUS CROISSANT DE BONS SPECIALISTES ET UNE SITUATION LUCRATIVE S'OFFRE POUR TOUS CEUX :

- qui doivent assurer la relève
- qui doivent se recycler
- que réclament les nouvelles applications

PROFITEZ DONC DE L'EXPERIENCE DE NOS INGENIEURS INSTRUCTEURS QUI, DEPUIS DES ANNEES, ONT SUIVI, PAS A PAS, LES PROGRES DE LA TECHNIQUE

8 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE A TOUS LES NIVEAUX PREPARENT AUX CARRIERES LES PLUS PASSIONNANTES ET LES MEUX PAYEES :

- | | |
|-----------------------------------|----------------------|
| • ELECTRONIQUE GENERALE | • TELEVISION COULEUR |
| • TRANSISTOR AM/FM | • INFORMATIQUE |
| • SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE | • ELECTROTECHNIQUE |
| • CAP D'ELECTRONIQUE | |
| • TELEVISION N et B | |



INSTITUT ELECTORADIO
26, RUE BOILEAU - 75016 PARIS
(Enseignement privé par correspondance)

**Veuillez m'envoyer GRATUITEMENT
et SANS ENGAGEMENT DE MA PART
votre MANUEL ILLUSTRE sur les
CARRIERES DE L'ELECTRONIQUE**

NOM

ADRESSE

devenez technicien... brillant avenir...

par les **cours progressifs par correspondance**
ADAPTES A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION
ELEMENTAIRE, MOYEN, SUPERIEUR.

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 Elémentaire des Sports Aériens.
- ★ Concours Armée de l'Air.
- ★ Mécanicien et Technicien.
- ★ Agent technique.

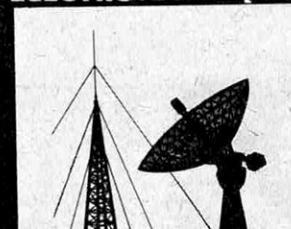
Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux



ELECTRONIQUE - ELECTROTECHNIQUE

- ★ Radio Technicien
(monteur, chef monteur, dépanneur-aligreur-metteur au point).
- ★ Agent technique et Sous-Ingénieur
- ★ Ingénieur Radio-Electronicien.

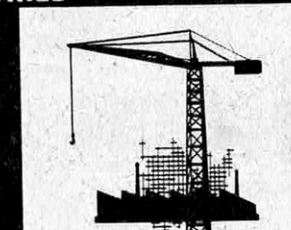
TRAVAUX PRATIQUES
Matériel d'études-outillage



DESSIN INDUSTRIEL

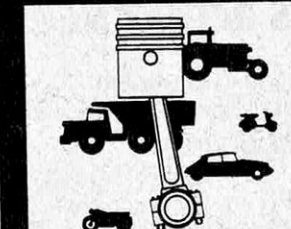
- ★ Calqueur-Détaillant
- ★ Exécution
- ★ Etudes et projeteur-Chef d'études
- ★ Technicien de bureau d'études
- ★ Ingénieur - Mécanique générale

Tous nos cours sont conformes aux nouvelles conventions normalisées. (AFNOR)



AUTOMOBILE

- ★ Mécanicien Electricien
- ★ Diésiste et Motoriste
- ★ Agent technique et Sous Ingénieur Automobile
- ★ Ingénieur en Automobile



sans engagement, demandez la documentation gratuite AB 151 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 PRIVE A DISTANCE

BON

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 151 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

151

A DÉCOUPER

Section choisie

OU

NOM

A RECOPIER

ADRESSE



CE DISQUE GRATUIT

vous prouve
que vous pouvez
apprendre, chez vous, à

PARLER ANGLAIS (ou une autre langue) en 3 mois

Une méthode amusante et facile. La méthode audio-visuelle Linguaphone a été conçue pour vous permettre d'apprendre la langue de votre choix, chez vous, "dans votre fauteuil" et sans aucun effort : il vous suffit d'écouter les voix enregistrées des professeurs, des présentateurs, des comédiens, hommes et femmes, qui parlent leur propre langue. En même temps, vous suivez sur un livre où chaque mot nouveau est illustré. Même si vous n'avez, au départ,

aucune connaissance de la langue, vous comprendrez facilement les premières leçons au rythme très lent. Et dès le début, vous aurez, "dans l'oreille", un accent authentique.

Des moments passionnants. Avec Linguaphone, pas de dictionnaire. Rien à traduire, rien à apprendre par cœur. Vous n'aurez jamais l'impression de travailler. Et dans 3 mois vous parlerez une nouvelle langue !

28 LANGUES AU CHOIX :

Allemand - Anglais
Anglais américain
Arabe - Chinois
Espagnol - Hébreu
Italien - Japonais
Russe...

REPLISSEZ ET
DECOUPEZ VITE
LE BON
CI-CONTRE !

BON POUR UN DISQUE GRATUIT



LANGUE CHOISIE

pour : études, profession, tourisme, culture, (rayer les mentions inutiles).

Nom..... Prénom.....

Age..... Profession..... Tél.....

Adresse avec code postal.....

En échange de ce bon, vous recevrez, sans aucun engagement de votre part, notre brochure illustrée et un disque 45 tours qui restera votre propriété, même si vous ne donnez pas suite.

11/2252



Linguaphone 12, RUE LINCOLN, 75008 PARIS - TEL. 359.30.74

(pour la Belgique, rue du Midi, 54 - 1000 Bruxelles)

(pour la Suisse, place Longemalle, 16-1211 Genève 3)



du nouveau dans le recrutement de l'ARMÉE de TERRE

En cas d'échec à la formation de sous-officier possibilité à votre initiative de résiliation du contrat d'engagement.

**POUR TOUTS RENSEIGNEMENTS
SUR LES CARRIERES MILITAIRES**

adressez-vous : au CENTRE DE DOCUMENTATION DE L'ARMÉE
DE TERRE (CDA) DE VOTRE DÉPARTEMENT
(Toute Gendarmerie ou Mairie vous en donnera l'adresse)
ou écrivez à : DPMAT-BCE-Service SV37, Bd de Port-Royal 75998 PARIS ARMEES

- Si vous êtes attirés par une vie **SAIN** et **ACTIVE**
- Si vous aimez les **RESPONSABILITÉS**
- Si vous recherchez des possibilités **REELLES DE PROMOTION**

Dès 17 ANS... si vous possédez un niveau scolaire au moins égal à la 3^e et l'aptitude médicale et psychotechnique requises aux tests de sélection... de nouvelles possibilités de carrière vous sont offertes.

L'ECOLE NATIONALE DES SOUS-OFFICIERS D'ACTIVE à ST-MAIXENT recrute désormais **DIRECTEMENT** et sans concours le 1^{er} de chaque mois impair.

Vous serez promu **SERGEN**T à 8 MOIS de service.

Vous percevrez alors une solde nette mensuelle de début de carrière de sous-officier de 1.700 F. Vous bénéficierez dès le 1^{er} mois de service d'avantages nouveaux assurant votre indépendance matérielle.

Une carrière de Chef et de Technicien s'offre à vous.

Devenez comptable

en préparant d'abord chez vous le

le C.A.P. de comptabilité

(EXAMEN D'ETAT)

En commençant vos études à cette époque de l'année, vous avez l'avantage 1^o d'avoir tout le temps pour préparer votre C.A.P. 1976; 2^o de profiter de vos vacances; 3^o d'être largement prêt en temps voulu. Niveau d'instruction : 1^{er} cycle.

Brochure gratuite n° 7877. Ecrire Ecole Française de Comptabilité, organisme privé soumis au contrôle pédagogique de l'Etat, 92270 Bois-Colombes. Préparons aussi B.P. et Probatoire.

Tous ces cours peuvent être étudiés sans frais par les bénéficiaires de la loi sur la « Formation continue ».

DEVENEZ PHOTOGRAPHE

Sans quitter votre emploi actuel, l'Institut Supérieur d'Enseignement par Correspondance (organisme privé), vous prépare à ces brillantes carrières : photographe de mode, de publicité, de presse et de reportage. Demandez notre brochure gratuite n° 2A à : I.S.E.C., 11, Faubourg Poissonnière, 75009 PARIS. Pour la Belgique : 176, Bd Kleyer, 4000 LIEGE.

Préparez tranquillement chez vous le C.A.P. d'informatique 1975

Date prévue de l'examen : octobre 1975

Ce diplôme d'Etat vous permettra de démarrer rapidement dans les métiers jeunes et bien payés de l'informatique. Il garantira votre aptitude à exercer les métiers d'opérateur, de pupitreux, etc. Niveau : Brevet ou sortie de 3^e. Délai 6 à 10 mois, parfois moins suivant temps disponible et niveau d'instruction.

Demandez la documentation gratuite n° G 2815 à : Institut Privé d'Informatique et de Gestion (IPIG), 7, rue Heynen, 92270 Bois-Colombes.

UNIECO prépare à 780 CARRIERES



Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière parmi les 780 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), **ORGANISME PRIVE SOUMIS AU CONTRÔLE PEDAGOGIQUE DE L'ETAT.**

Avant de décider de votre profession, consultez UNIECO qui d'abord vous conseillera et vous orientera et ensuite vous prodiguera l'enseignement "sur mesure" par correspondance le mieux adapté à votre cas particulier avec stages et travaux pratiques (si vous le désirez).



Préparation également à tous les examens officiels : CAP - BP - BT et BTS

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

SOGEX PUBLICITE

110 CARRIERES INDUSTRIELLES

Electricien d'équipement - Monteur dépanneur radio et TV - Dessinateur en construction mécanique - Mécanicien auto - Contremaître - Agent de planning - Chef magasinier - Diéséliste - etc...

100 CARRIERES FEMININES

Assistante secrétaire de médecin - Secrétaire - Aide-comptable - Décoratrice ensemblier - Infirmière - Esthéticienne - Hôtesse d'accueil - Etalagiste - Laborantine médicale - Aide maternelle - etc...

110 CARRIERES COMMERCIALES

Comptable - Aide-comptable - Représentant - Inspecteur des ventes - Capacité en droit - Ingénieur directeur commercial et technico-commercial - Expert-comptable - Econome - Acheteur - etc...

60 CARRIERES ARTISTIQUES

Décorateur ensemblier - Dessinateur publicitaire - Photographe artistique, publicitaire et de mode - Dessinateur illustrateur et de bandes dessinées - Chroniqueur sportif - Maquettiste - etc...

80 CARRIERES SCIENTIFIQUES

Chimiste et aide-chimiste - Laborantin médical - Biochimiste - Technicien et Prospecteur géologue - Photographe scientifique - Physicien - Météorologiste - Ingénieur écologiste - etc...

30 CARRIERES INFORMATIQUES

Programmeur - C.A.P. aux fonctions de l'informatique - Opérateur - Analyste - Pupilier - Codifieur - Perforeuse - Vérifieuse - Contrôleur de travaux en informatique - Chef programmeur - etc...

60 CARRIERES AGRICOLES

Sous-ingénieur et technicien agricole - Dessinateur et entrepreneur paysagiste - Garde-chasse - Sous-ingénieur et technicien en agronomie tropicale - Eleveur - Chef de cultures - Aviculteur - etc...

110 CARRIERES BATIMENT & T.P.

Chef de chantier bâtiment et T.P. - Dessinateur en bâtiment et T.P. - Mètreur - Technicien du bâtiment - Conducteur de travaux - Projeteur calculateur en béton armé - Electricien d'équipement - etc...

40 CARRIERES FONCT. PUBLIQUE

Agent de constatation des Impôts - Préposé des P.T.T. - Secrétaire et attaché d'administration universitaire - Enquêteur de la Police Nationale - Contrôleur des Impôts - Contrôleur des P.T.T. - etc...

80 CARRIERES SERVICES & LOISIRS

Dessinateur-décorateur - Photographe sportif - Moniteur de sports - Technicien du tourisme - Détective - Directeur d'agence matrimoniale - Gérant d'hôtel - Décorateur de magasins et stands - etc...

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT

notre documentation complète et le guide officiel UNIECO sur les carrières que vous avez choisies (faites une croix [X]).

- ☐ 110 CARRIERES INDUSTRIELLES
- ☐ 100 CARRIERES FEMININES
- ☐ 110 CARRIERES COMMERCIALES
- ☐ 60 CARRIERES ARTISTIQUES
- ☐ 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES
- ☐ 30 CARRIERES INFORMATIQUES
- ☐ 60 CARRIERES AGRICOLES
- ☐ 110 CARRIERES BATIMENT & TP
- ☐ 40 CARRIERES FONCT. PUBLI.
- ☐ 80 CARRIERES SERV. & LOISIRS

NOM
RUE
Code post. VILLE

UNIECO 1609, r. de Neufchâtel 76041 Rouen Cedex
Pour la Belgique : 21-26, quai de Longdoz 4000 Liège



devenez un vrai cadre

DIRECTION

Le management - La stratégie des affaires - La gestion prévisionnelle et contrôlée - L'informatique - Marketing et stratégie commerciale - Les prévisions à terme - Psychologie de la décision - La prospective - Les techniques de créativité - La communication - Conduite active des entretiens et réunions, etc...

CADRE

La gestion efficiente du personnel - Logique et méthodologie - Organisation générale de l'entreprise - Le prix de revient - Marché Commun - Droit social - L'économie politique moderne - Commandement et autorité - Psychologie appliquée - Statistiques - Informatique - Stimulation des hommes, etc...

AGENT DE MAITRISE

Organisation générale de la production - Les plannings - Relations humaines et psychologie du travail - Le prix de revient - Simplification et rationalisation des tâches - Les postes de travail - Rôle de l'agent de maîtrise - Facultés nécessaires pour diriger - Amélioration de la qualité, etc...

COLLABORATRICE DE DIRECTION

Facultés nécessaires pour assumer la fonction - Présentation des statistiques - Les plannings - Organisation des réunions, des voyages du directeur - Les relations publiques - Réception des visiteurs et clients importants - Courrier important, confidentiel, secret - Elocution - Rapports, compte-rendus, etc...

Le CIFRA met à votre portée quatre préparations aux fonctions de cadres inédites et incomparables, adaptées aux principaux niveaux de responsabilités.

Ces préparations (par correspondance) vous feront découvrir : l'état d'esprit, les facultés psychologiques, le sens de la réussite, les techniques, les principes, les outils, les objectifs à définir, les méthodes, les moyens; bref, tout le potentiel humain nécessaire pour accéder avec succès aux fonctions de cadre ou de direction. Le CIFRA a sélectionné parmi toutes les techniques de commandement et de gestion celles qui ont le mieux prouvé leur efficacité. Notre méthode de formation tient toujours compte de votre objectif et est bien adaptée aux souhaits des personnes engagées dans la vie professionnelle. Ces préparations vous permettront d'acquérir rapidement les connaissances et des moyens pratiques directement exploitables pour assurer votre promotion.



Le CIFRA est un organisme privé soumis au contrôle pédagogique de l'Etat, spécialisé dans la préparation aux fonctions de cadre et de direction. Former des hommes et des femmes d'action volontaires et constructifs, c'est notre métier. Aussi notre enseignement par correspondance moderne (avec compléments sur cassettes, études de cas, séminaires facultatifs) a-t-il été spécialement conçu pour mettre à votre portée la formation exacte qui fera de vous un vrai cadre.

Vous avez peut-être, vous aussi, tout ce qu'il faut pour réussir. Ne gaspillez pas vos chances ! Demandez de suite au CIFRA de vous expédier, par retour, gratuitement et sans aucun engagement la documentation qui vous intéresse.

Notre brochure contient aussi les renseignements sur la gratuité possible de nos préparations (loi sur la Formation Continue du 16/7/71).

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT et sans aucun engagement de ma part, la documentation complète sur la préparation CIFRA qui m'intéresse (faites une ☒).

- ☐ PREPARATION AUX FONCTIONS DE DIRECTION
☐ PREPARATION AUX FONCTIONS DE CADRE
☐ PREPARATION AUX FONCTIONS D'AGENT DE MAITRISE
☐ PREPARATION AUX FONCTIONS DE COLLABORATRICE DE DIRECTION

188 C

NOM.....

ADRESSE.....

.....code postal.....

A renvoyer au

CIFRA 97, rue Saint Lazare 75009 PARIS — Tél : 874 91.68

CIFRA page 134
97, rue St-Lazare - 75009 Paris

Bon pour recevoir la documentation 188 C pour votre préparation aux fonctions de direction.

NOM

ADRESSE

INSTITUT ÉLECTRORADIO page 130
26, rue Boileau - 75016 PARIS

Veuillez m'envoyer gratuitement votre manuel « V » sur les carrières de l'Électronique.

NOM

ADRESSE

UNIECO page 133
1609, rue de Neufchâtel
76041 ROUEN

Bon pour recevoir gratuitement notre Documentation et notre Guide des carrières.

NOM

ADRESSE

ÉCOLE UNIVERSELLE page 10
59, boulevard Exelmans - PARIS (16*)

Veuillez m'adresser votre notice n° 304 (désignez les initiales de la brochure qui vous intéresse).

NOM

ADRESSE

ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPÉRIEURE page 127
94, rue de Paris - 94220 CHARENTON

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans engagement votre brochure A 2.

NOM

ADRESSE

LANGUES ET AFFAIRES page 128
35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre documentation L.A. 1390.

NOM

ADRESSE

INFRA page 130
24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8*)

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 151 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Section choisie

NOM

ADRESSE

ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE 2° COUV.
12, rue de la Lune - PARIS (2*)

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite n° 51 SV.

NOM

ADRESSE

L'ÉCOLE CHEZ SOI page 128
1, rue Thenard - 75240 PARIS

Veuillez m'adresser sans engagement l'un des guides V 20 suivants :

☐ Carrières de la Fonction publique

☐ Carrières du Secteur privé

NOM

ADRESSE

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL (Section A) page 129
69, rue de Chabrol - PARIS (10*)

Demandez sans engagement le programme qui vous intéresse en joignant deux timbres pour frais.

NOM

ADRESSE

INSTITUT PRIVÉ D'INFORMATIQUE ET DE GESTION (I.P.I.G.) page 132
7, rue Heynen - 92270 BOIS-COLOMBES

Demandez la documentation gratuite n° G. 2815

NOM

ADRESSE

ÉCOLE ABC LINGUAPHONE page 131
12, rue Lincoln, 75008 PARIS

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans engagement votre brochure illustrée + 1 disque.

NOM

ADRESSE

ÉCOLE FRANÇAISE DE COMPTABILITÉ (Organisme Privé) page 132 92270 BOIS-COLOMBES Demandez la brochure gratuite N° 7877. NOM ADRESSE	ARMÉE DE TERRE (D.P.M.A.T.) page 132 37, bd du Port-Royal - PARIS (13*) Écrire à l'État Major de l'Armée de Terre Direction Technique des Armes et de l'Instruction. Service SV NOM ADRESSE
--	--

PETITES ANNONCES

Case: 50 x 67 mm: 1 224 F TTC — 50 x 139 mm: 2 448 F TTC — 50 x 210 mm: 3 672 F TTC

Divers (5 à 20 lignes) 40 F TTC la ligne

Règlement comptant Excelsior-Publicité CCP Paris 22.271.42

PHOTO MARVIL

OFFRES SPÉCIALES NOUVEL AN

En réservant vos achats à
PHOTO MARVIL

à l'occasion des fêtes de fin d'année, et en vous recommandant de cette annonce vous bénéficierez d'une Super-Remise sur les prix déjà réduits de notre catalogue pour tout achat de l'un des ensembles suivants :

- APPAREIL PHOTO
- LANTERNE DE PROJECTION
- FLASH ÉLECTRONIQUE
- ÉCRAN

- ou
- CAMÉRA
 - PROJECTEUR
 - VISIONNEUSE
 - ÉCRAN

Toute combinaison de marques possible au sein de ces ensembles.

ATTENTION : OFFRE LIMITÉE

valable jusqu'au 15 janvier 1975.

Quant aux prix ils sont forcément les plus bas parce que PHOTO-MARVIL c'est en plus :

- La reprise éventuelle de votre ancien matériel à déduire de vos achats.
- La détaxe de 25 % sur prix nets pour expéditions hors de France et pour les achats effectués dans notre magasin par les résidents étrangers.
- Un escompte de 3 % pour règlement comptant à la commande.
- Le Crédit (SOFINCO) sans formalités.

Catalogue gratuit illustré en couleurs de 50 pages avec conditions de vente et prix les plus bas sur simple demande.

PHOTO-MARVIL

108, bd Sébastopol, Paris (3^e)

ARC. 64-24 - C.C.P. Paris 7.586-15

Métro : Strasbourg-Saint-Denis

LA REUSSITE AUX EXAMENS

EST-ELLE

UNE QUESTION DE MEMOIRE

Si l'on considère l'importance croissante des matières d'examen qui nécessitent une bonne mémoire, on est en droit de se demander si la réussite n'est pas, avant tout, une question de mémoire.

L'étudiant qui a une mémoire insuffisante est incontestablement désavantagé par rapport à celui qui retient tout avec un minimum d'effort. C'est pour cette raison que des psychologues ont mis au point de nouvelles méthodes qui permettent d'assimiler, de façon définitive et en un temps record, des centaines de dates 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 15 F. 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).

4 100 A 5 900 F PAR MOIS

SALAIRE NORMAL DU CHEF COMPTABLE

Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État, demandez le nouveau guide gratuit n° 13.

COMPTABILITÉ, CLÉ DU SUCCÈS

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez

L'EXPERTISE- COMPTABLE

- Ni diplôme exigé - Ni limite d'âge

Nouvelle notice gratuite n° 443 envoyée par

L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

École privée fondée en 1873
soumise au contrôle pédagogique de l'État
4, rue Petits-Champs, 75001 PARIS - CEDEX 02

Études gratuites pour les bénéficiaires
de la « FORMATION CONTINUE »

(Loi 16.7.71)

APPRENEZ A ECRIRE ET A VENDRE VOS MANUSCRITS

En lisant la brochure n° 464 « Le plaisir d'écrire » envoyée gratis par

L'ÉCOLE FRANÇAISE
DE RÉDACTION

Établ. soumis au contrôle pédagogique
de l'État

10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS

ET SI VOUS DEVENEZ ECRIVAIN ?

C'est peut-être possible. Demandez son
test gratuit n° 463 à l'E.F.R. Établ. soumis
au contrôle pédagogique de l'État

10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS

L'ART DE COMMUNIQUER S'ENSEIGNE-T-IL ?

Vous le saurez en lisant la brochure n° 462
« Le plaisir d'écrire », envoyée gratis par
l'E.F.R. Établ. soumis au contrôle péda-
gogique de l'État.
10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS

LA TIMIDITE VAINCUE

Suppression du trac, des complexes
d'infériorité, de l'absence d'ambition
et de cette paralysie indéfinissable,
morale et physique à la fois, qui
écarter 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 per-
sonnelle, 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 gratui-
tement sans marque extérieure, sa docu-
mentation complète et son livre passion-
nant, « **PSYCHOLOGIE DE L'AU-
DACE ET DE LA RÉUSSITE** ».

Nombreuses références dans tous les
milieux.

C.E.P. (Serv. K 130) - Boîte Postale 294
Avenue Thiers - 06009 NICE CEDEX

DIVERS

Le problème des EXTRATERRESTRES
vous intéresse ? Alors vous devez lire
OURANOS, la plus importante revue sur
les OVNIS. Doc. Gratis à C.F.R.U.
77510 REBAIS

C.A.P.

BEP. - BAC. G, H

COMPTABILITÉ

INFORMATIQUE

COMMERCE

STENO-DACTYLO

cours à plein temps : rythme normal 2 ans

C.A.P. accéléré : 6 mois

cours du soir et du samedi : 2 ans

Formation continue

Institut d'Enseignement Commercial Privé
144, bd de Charonne - 75020 PARIS

SOUCOUPES VOLANTES

Le Groupement d'Études « LUMIERES
DANS LA NUIT » vous propose :

- 1) Un spécimen (2 timbres à 0,80 F).
- 2) Un abonnement annuel 10 numéros :
35 F; ajouter 11 F pour un supplément
sur les problèmes humains et cosmiques.
- 3) Série n° 1 de 20 photos, format carte
postale : 17 Francs.

(Réseaux d'enquêteurs, observateurs, pho-
tographes, détection, etc.).

« LUMIERES DANS LA NUIT »

43-Le Chambon-sur-Lignon

C.C.P. R. Veillith 272426 LYON

VOUS SAVEZ LIRE, ECRIRE

Chaque mois chez vous gagnez

50 000 A 500 000 AF ET PLUS

Temps plein ou partiel. Pour tous. Partout.
Sans argent. Indic. gratis. EPHUS BP 16
13201 Marseille

COGNAC GRANDE FINE CHAMPAGNE

Depuis 1618, la famille Gourry récolte
au domaine. Qualité rare pour connais-
seurs. GOURRY Maurice, domaine de
Chadeville par SEGONZAC (Charente).
Échantillons contre 7 timbres.

CLUB ORIGINAL

Pour amateurs de gadgets, nouveauté,
catalogues, collections, publications inso-
lites, petites annonces gratuites, etc.
Spécimen de Bulletin et doc. contre
6 timbres (étranger, par avion : 6 CRI) à :
I.G.S. (S.V. 53), B.P. 361,
75064 PARIS CEDEX 02, FRANCE

CORRESPONDANTS/TES TOUS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Am. du Sud,
Australie, Tahiti, etc... Tous âges, tous
buts honorables (correspondance amicale,
langues, philatélie, etc.). 30^e année. Rens.
ctre 2 timbres. C.E.I. (Sce SV), BP 17 bis,
MARSEILLE R.P.

NOUS ÉDITONS

Vite et diffusons bons manuscrits
ÉDITIONS REGAIN
MONTE-CARLO

DÉCOUVREZ LA GRAPHOLOGIE ET LES SCIENCES HUMAINES

grâce aux cours oraux, aux sessions de for-
mation, aux conférences (à Paris) et aux
cours par correspondance de l'

ÉCOLE DE PSYCHO-GRAPHOLOGIE

Établissement privé fondé en 1953
Régi par la loi du 12-7-1971

Préparation à la profession de

GRAPHOLOGUE

Frais comptabilisés dans les dépenses de
formation permanente

Documentation gratuite

S. GAILLAT, 12, Villa Saint-Pierre, B 3,
94220 CHARENTON — Tél. : 368-72-01

Inscriptions reçues toute l'année

Analyses et sélections par professeurs

SI VOUS ÊTES FAIBLE EN ORTHOGRAPHE

N'attendez plus ! suivez notre cours pra-
tique d'orthographe et de français. Grâce
à notre méthode progressive vous amélio-
rez 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.

DEVEZ-VOUS DÉTECTIVE

En 6 MOIS, l'École Internationale de
DéTECTIVES Experts (Organisme privé
d'enseignement à distance) prépare à cette
brillante carrière (diplôme, carte prof.).
La plus ancienne et la plus importante
école de POLICE PRIVÉE, fondée en
1937. Demandez gratuitement notre
brochure spéciale S à E.I.D.E., 11,
faubourg Poissonnière, 75009 PARIS.
Pour la Belgique : 176, bd Kleyer -
4000 LIÈGE.

BREVETEZ VOUS-MÊME VOS INVENTIONS

Grâce à notre GUIDE complet. Vos idées
nouvelles peuvent vous rapporter gros,
mais pour cela il faut les breveter. Deman-
dez la notice 48 comment faire breveter
ses inventions, contre deux timbres à :
ROPA B.P. 41 62101 Calais

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

« LES PROBLÈMES DU TRAVAIL »

le livre de L. RON HUBBARD qui a per-
mis à des milliers de personnes de réussir
avec certitude dans leur vie, leur carrière,
leur foyer. Prix : 35 F.

Commandez votre exemplaire dès aujour-
d'hui à :

ÉGLISE DE SCIENTOLOGY-(R) DE
FRANCE, 58, rue de Londres -
75008 PARIS ou à : SCIENTOLOGY
PUBLICATIONS ORGANISATION
Jernbanegade 6, 1608 Copenhagen V,
DENMARK.



5000 volontaires invités à tester

GRATUITEMENT



VOUS avez bien lu. Le Centre de Propagande anti-tabac vous propose aujourd'hui à vous, comme à 4.999 autres Françaises et Français, d'essayer sans qu'il vous en coûte un franc - absolument gratuitement - une dragée qui peut vous débarrasser à jamais de votre besoin de fumer.

Pensez-y particulièrement pour vous ou pour votre mari, si vous faites partie de ces innombrables fumeurs qui ont eu cent fois la ferme intention de renoncer pour toujours à leurs cigarettes, sans jamais réussir à « tenir » plus de quelques heures. Cette dragée, la dragée Anti-T, c'est le nom que lui donnent entre eux les chercheurs du Centre de Propagande Anti-tabac, qui l'ont mise au point et qui comporte quinze années d'expérience, à une particularité qui la rend supérieure à tous les produits européens ou américains découverts à ce jour, c'est la seule qui permette d'arrêter de fumer sans souffrir et sans avoir à faire le moindre effort de volonté. De cela, comme de sa parfaite innocuité et de son efficacité, on est certain. La dragée Anti-T, de son vrai nom la dragée Nico-Cortyl, a déjà fait l'objet de tests dès 1959, époque à laquelle le Centre de Propagande anti-tabac testait quatre procédés anti-tabac. Un de ces quatre procédés était nouveau et totalement inconnu. Son inventeur, J.-A. DEMI, un des quatre grands experts mondiaux en armes détoxiques, était formel : son produit éliminait progressivement le besoin de nicotine et par conséquent l'envie de fumer.

UNE REUSSITE SANS PRECEDENT

Cet « anti-tabac », le Nico-Cortyl, testé avec les trois autres montra le plus fort pourcentage de réussite jamais enregistré avec aucun autre produit, mais surtout, et tous ceux qui ont participé à cette expérience le reconnaissent, la détoxification s'est faite en douceur, sans provoquer de troubles d'aucune sorte. L'envie du tabac a disparu, peu à peu, tout simplement.

Peu après, un de nos testeurs volontaires particulièrement à même d'en parler puisqu'il s'agit d'un docteur en médecine de Cannes aujourd'hui à la retraite (ce qui nous permet de dévoiler son identité), le docteur Cortial, après avoir fumé pendant vingt ans plus de 60 cigarettes par jour, déclare avoir cessé en quinze jours. Nous lui laissons la parole :

« Avant de commencer, j'étais sceptique, mais je reconnais que j'avais tort. Dès le premier jour, je suis passé sans la moindre difficulté, sans y penser, de 60 cigarettes à 40. Quatre jours plus tard : 30 cigarettes. Le surlendemain, 20 cigarettes. Trois jours après, 12 cigarettes et une semaine plus tard exactement : ma dernière cigarette. Depuis, et il y a maintenant plusieurs années, je n'ai plus touché une cigarette et il ne m'en a jamais rien coûté.

LA MEILLEURE METHODE

LE DOCTEUR CORTIAL N'EST PAS LE SEUL DOCTEUR A AVOIR TESTE LA DRAGEE ANTI-T NICO-CORTYL, DES DIZAINES D'AUTRES ONT TEMOIGNE EN SA FAVEUR.

Parmi eux, citons :

Le docteur M. C., de Paris : « Le traitement Nico-Cortyl constitue à mon



Le Docteur Cortial :
« J'ai cessé de fumer en 15 jours. »

sens la meilleure méthode pour se débarrasser du tabac ».

Le professeur B. D., de l'Institut Pasteur : « Le résultat a été rapide. Je pense qu'avec Nico-Cortyl toute personne qui désire cesser de fumer peut le faire avec grande facilité. Merci encore ».

Les expérimentateurs non médecins ne sont pas moins enthousiastes :

La déclaration de M. Pierre Bertrand, 47 ans, cadre commercial, 73, rue Pérala à Saint-Germain-en-Laye (Yvelines) en témoigne : « J'ai essayé le Nico-Cortyl sans aucun espoir. Juste pour voir.

« Un jour, bien longtemps auparavant, j'avais déjà décidé d'arrêter de fumer. Après avoir stoppé net du jour au lendemain, j'ai vécu un mois de calvaire. Un mois pendant lequel j'ai tâté mes poches pour y trouver une cigarette. Un mois pendant lequel j'ai dû faire des efforts surhumains pour refuser celles qu'on m'offrait. Au bout d'un mois, j'ai craqué, j'ai recommencé. Et pour vingt-cinq ans.

« Il y a deux ans, quand j'ai connu le Centre de Propagande anti-tabac et sa dragée Nico-Cortyl, j'étais persuadé que je fumerais ma vie entière. Mais comme j'étais prévenu que je pourrais continuer à fumer autant que je le souhaiterais, tout en suçait la fameuse dragée, pourquoi ne pas essayer après tout.

« Eh bien, de jour en jour, j'ai eu de moins en moins besoin de cigarette. Et, au bout de quinze jours, je n'en avais plus envie du tout. J'étais guéri de mon goût du tabac.

« DEPUIS, JE N'AI PLUS EPOUVE LE DESIR DE FUMER ; EN REVANCHE, JE ME SENS A 47 ANS PLUS EN FORME QU'A 20 ANS ET CONTRAIREMENT A MES APPREHENSIONS, JE N'AI PAS GROSSI D'UN GRAMME. »

C'est vrai, l'une des qualités de Nico-Cortyl c'est non seulement de permettre de rompre sans difficultés avec le tabac, mais aussi de le faire sans grossir. Et c'est parfaitement logique.

Pourquoi grossit-on lorsqu'on arrête de fumer ? A 99 % parce que le sentiment de privation que l'on éprou-

ve entraîne ce que les médecins appellent une boulimie de compensation. On grignote des bonbons, on se jette sur la nourriture pour essayer inconsciemment de retrouver la joie de vivre. C'est le même besoin que celui qui pousse une femme ou un homme qui vient de subir un choc affectif à se venger sur les gâteaux et les sucreries.

Avec Nico-Cortyl, il n'y a aucun sentiment de frustration : donc aucun besoin de compensation alimentaire.

Quant à savoir si c'est vraiment nécessaire d'arrêter de fumer, à moins d'être de parfaite mauvaise foi, plus personne maintenant ne peut prétendre le contraire.

Sans même insister sur les dangers réels et graves qu'il nous fait courir et que plus aucun médecin ne songe à nier, on peut dire avec certitude que le tabac détruit peu à peu la santé, la beauté et la joie de vivre.

En cessant d'avaler chaque jour nicotine, goudron et autres poisons, vous allez retrouver le matin la forme de votre adolescence, ne plus être menacé par les migraines, les laryngites, l'essoufflement précoce, les troubles de la vue et les défailles d'ordre intime qui dans de nombreux cas, ont le tabac pour origine.

Vous allez retrouver cette fraîcheur de teint dont vous aviez perdu l'habitude et qui est devenue à notre époque si rare qu'on est capable, dans une assemblée, de distinguer ceux qui fument de ceux qui ne fument pas uniquement à la qualité de leur teint.

Enfin, vous allez retrouver votre joie de vivre, le retour à un équilibre physique qui entraîne en effet automatiquement une sorte de réconciliation avec soi-même et avec les autres.

Bref, d'une façon spectaculaire et presque immédiate, la dragée anti-T Nico-Cortyl fait voir la vie sous des aspects nouveaux et permet de retrouver cette sensation oubliée : être bien dans sa peau.

N'hésitez pas à faire l'expérience, c'est une occasion unique. Et dépêchez-vous, seuls les 5.000 premiers volontaires recevront la dragée Nico-Cortyl gratuitement. L'unique effort que vous ayez à faire est de découper rapidement le bon ci-dessous et de l'envoyer au Centre de Propagande anti-tabac. La pilule anti-T fera le reste.

Tout ce que vous demandez, sans l'exiger d'ailleurs, le Centre de Propagande anti-tabac est de lui écrire dans quelques mois pour lui dire sincèrement ce que vous pensez de Nico-Cortyl.

C'est normal. Cette nouvelle expérience gratuite, comme la précédente, a également pour but d'aider la recherche scientifique dans l'intérêt de tous les fumeurs.

**BON gratuit à
découper**

NICO-CORTYL N° 41N R80 (Offre gratuite)

A retourner au Centre de Propagande Anti-Tabac
37, boulevard de Strasbourg - 75480 PARIS CEDEX 10
Je désire recevoir gratuitement la dragée Anti-tabac
NICO-CORTYL

NOM _____

PRENOM _____

ADRESSE _____
