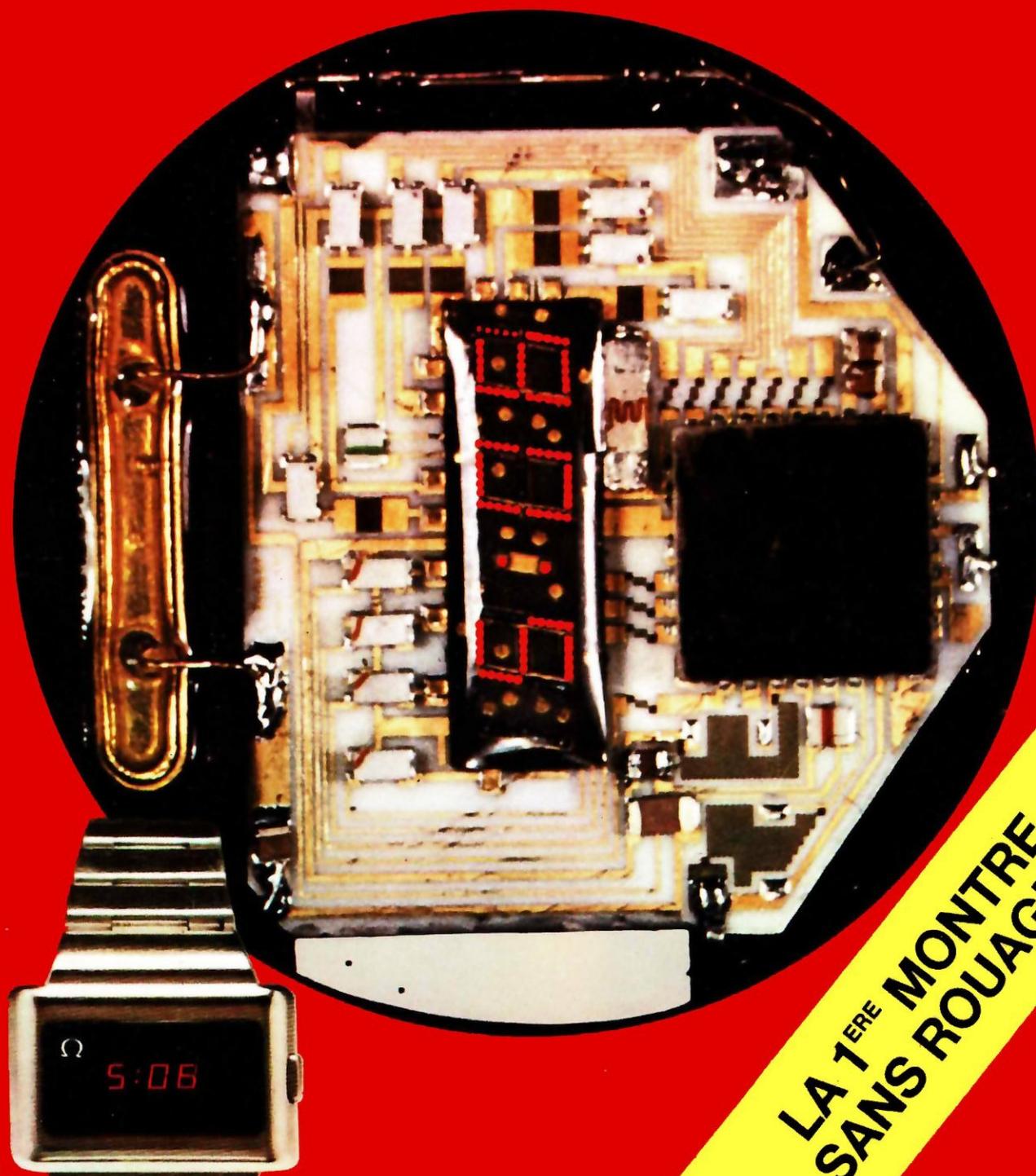


SCIENCE & VIE

Notre enquête
alimentation vérité
n° 2 : le vin

Réformes
des math :
pourquoi l'échec

Un homme a
dialogué avec
son cerveau



LA 1^{ERE} MONTRE
SANS ROUAGES

l'Ecole qui construira votre avenir comme électronicien comme informaticien

quel que soit votre niveau d'instruction générale

Cette **École**, qui depuis sa fondation en 1919 a fourni le plus de Techniciens aux Administrations et aux Firmes Industrielles et qui a formé à ce jour plus de 100.000 élèves

est la **PREMIÈRE DE FRANCE**
Les différentes préparations sont assurées en **COURS DU JOUR**

Admission en classes préparatoires.
Enseignement général de la 6^{me} à la sortie de la 3^{me}.

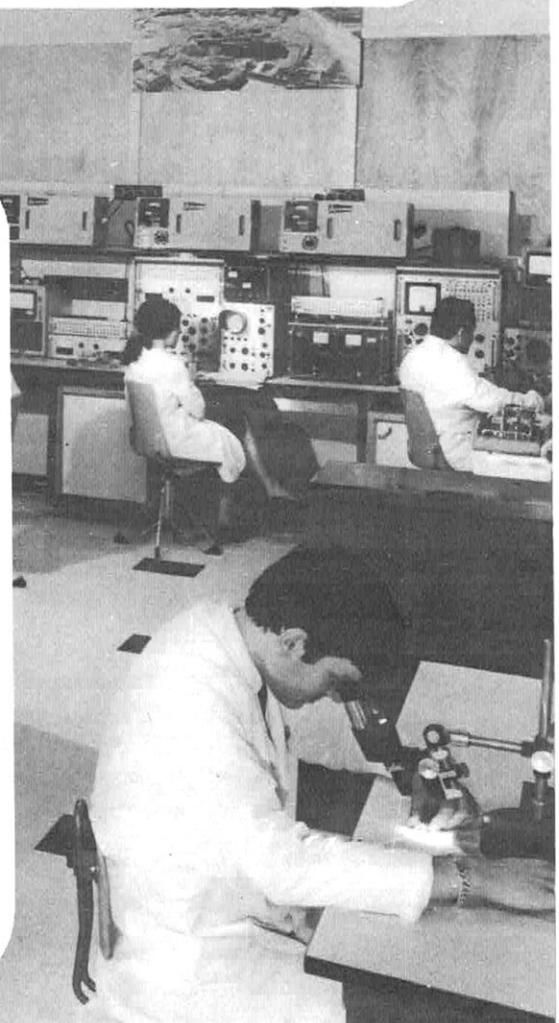
ÉLECTRONIQUE : enseignement à tous niveaux (du dépanneur à l'ingénieur). **CAP - BEP - BAC - BTS - Officier radio de la Marine Marchande.**

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

BOURSES D'ÉTAT - PENSIONS ET FOYERS
FORMATION PERMANENTE et RECYCLAGE

Bureau de placement contrôlé par le Ministère du Travail

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



ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

Cours du jour reconnus par l'Etat
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e • TÉL : 236 78 87
Etablissement privé

BONOB

à découper ou à recopier Veuillez me documenter gratuitement sur les (cocher la case choisie) COURS DU JOUR COURS PAR CORRESPONDANCE

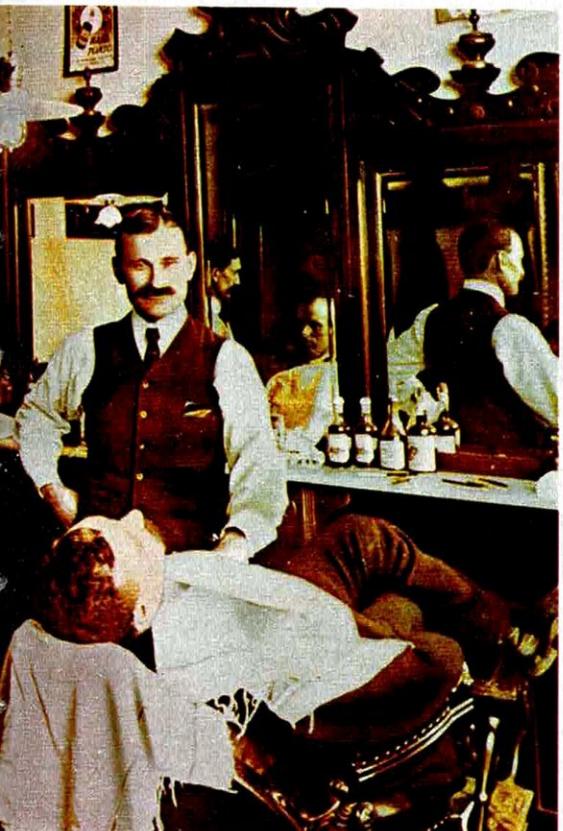
Nom

311 SV

Adresse

Autrefois, affûter une lame avant chaque rasage, c'était nécessaire pour qu'elle soit douce. Maintenant, on met du platine dessus.

Un tranchant qui rase, c'est un tranchant qui s'use.



Et un tranchant usé fait mal en rasant. C'est pourquoi les barbiers affûtaient leur sabre avant chaque rasage pour que le tranchant soit parfait.

Comme vous ne pouvez pas faire cela avec votre lame, il fallait trouver une matière qui renforce le tranchant et l'empêche de s'émousser.

Voilà pourquoi Gillette a mis du platine sur Silver Platine.

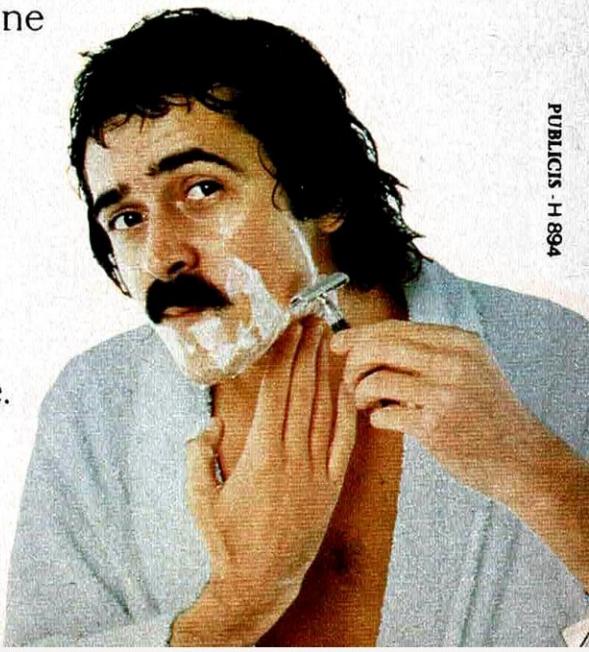


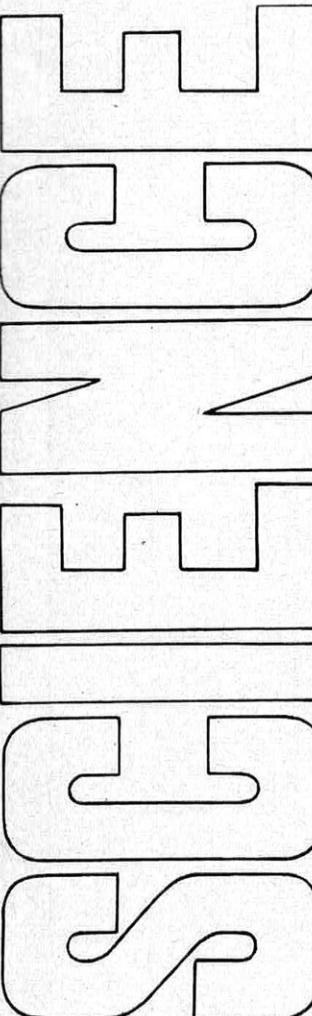
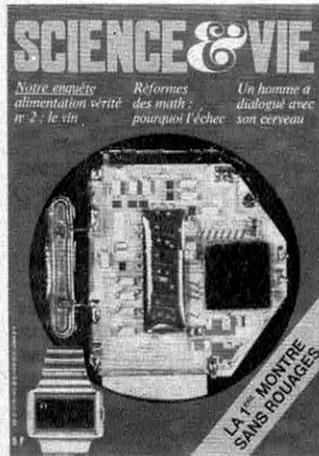
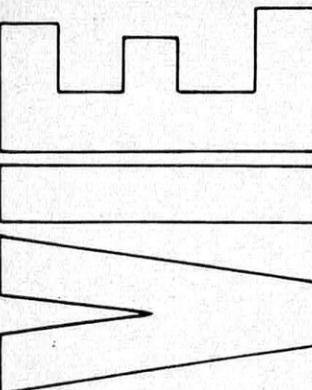
Le platine est un métal inaltérable. Projété sur le tranchant d'une lame, même en quantité infime (1/1000 de l'épaisseur d'un papier à cigarette) le platine donne à Silver Platine un tranchant plus résistant.

Alors Silver Platine, c'est comme une lame qu'on affûterait tous les matins.

Ça permet d'être rasé aussi doux que par un professionnel en gardant ses lames aussi longtemps que d'habitude.

Silver Platine de Gillette.





*Sommaire
Novembre 73
N° 674
Tome XXIV*

savoir

**MATH MODERNES:
POURQUOI LE REVIREMENT ?** p. 26
par Renaud de la Taille

**ON PEUT GUÉRIR EN DIALOGUANT
AVEC SON CERVEAU** p. 32
par Alexandre Dorozynski

**PREMIER GÈNE
DE SYNTHÈSE : VERS
L'HÉRÉDITÉ DIRIGÉE** p. 41
par Alexandre Dorozynski

**LE BOZON W EST-IL
LE CIMENT DES NUCLÉONS ?** p. 44
par Charles-Noël Martin

**LES FERMES A SAUMONS:
DE LA THÉORIE A LA RÉALITÉ** p. 50
par Pierre Rossion

**LA DOULEUR : UNE IDÉE
ASSOCIÉE A
UNE SENSATION** p. 56
par le Dr Jacqueline Renaud

**ATOME « VERT »:
LES OASIS ARTIFICIELLES** p. 66
par Alain Jaubert

**LA PLUS VIEILLE MAISON DU MONDE :
110 SIÈCLES** p. 72
par Jean Vidal

**LE VIN : UN ART OUI, UN ALIMENT
PEUT-ÊTRE, UN DANGER PARFOIS** p. 79
Une grande enquête de Jean-Pierre Sergent

CHRONIQUE DE LA RECHERCHE p. 95
dirigée par Gérald Messadié

LES ULYSSE DU NÉOLITHIQUE p. 96

**VERS L'INTERDICTION FINALE
DES CIGARETTES** p. 97

pouvoir

utiliser

Montres à quartz : Haute précision en grandes séries

p. 100

par Alain Ledoux

Voir la nuit comme en plein jour

p. 110

par Lucien Murtin

Le métro sans conducteur de Lille

p. 114

par Annie Humbert-Droz

Chronique de l'Industrie

p. 119

dirigée par Gérard Morice

Voici le détecteur de brouillard

p. 121

Démographie : le monde est mal habité

p. 123



Télépathie scientifique : et en contrôlant ses ondes cérébrales, peut-on « communiquer » d'un cerveau à l'autre ?



Le dossier du vin : numéro deux de notre grande enquête sur l'alimentation.

DOUZE SKIS ET VÊTEMENTS AU BANC D'ESSAIS

p. 128

par Franz Schnalzger

LES LIVRES

p. 144

LES JEUX

p. 148

par Pierre Berloquin

CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE

p. 151

dirigée par Luc Fellot

LA PHOTOCOPIE COULEUR AU STADE COMMERCIAL

p. 154

UN LEICA COMPACT POUR AMATEURS

p. 153

PLUIE DE MINIFORMATS

p. 151

LA LIBRAIRIE DE SCIENCE & VIE

p. 174

LES TIMBRES DE SCIENCE & VIE

p. 14

CHRONIQUE DE LA FORMATION PERMANENTE

p. 180

dirigée par Gérard Morice



Sports d'hiver 73/74 : les nouveaux skis au banc d'essais, mais aussi les vêtements de neige.



KONICA T3

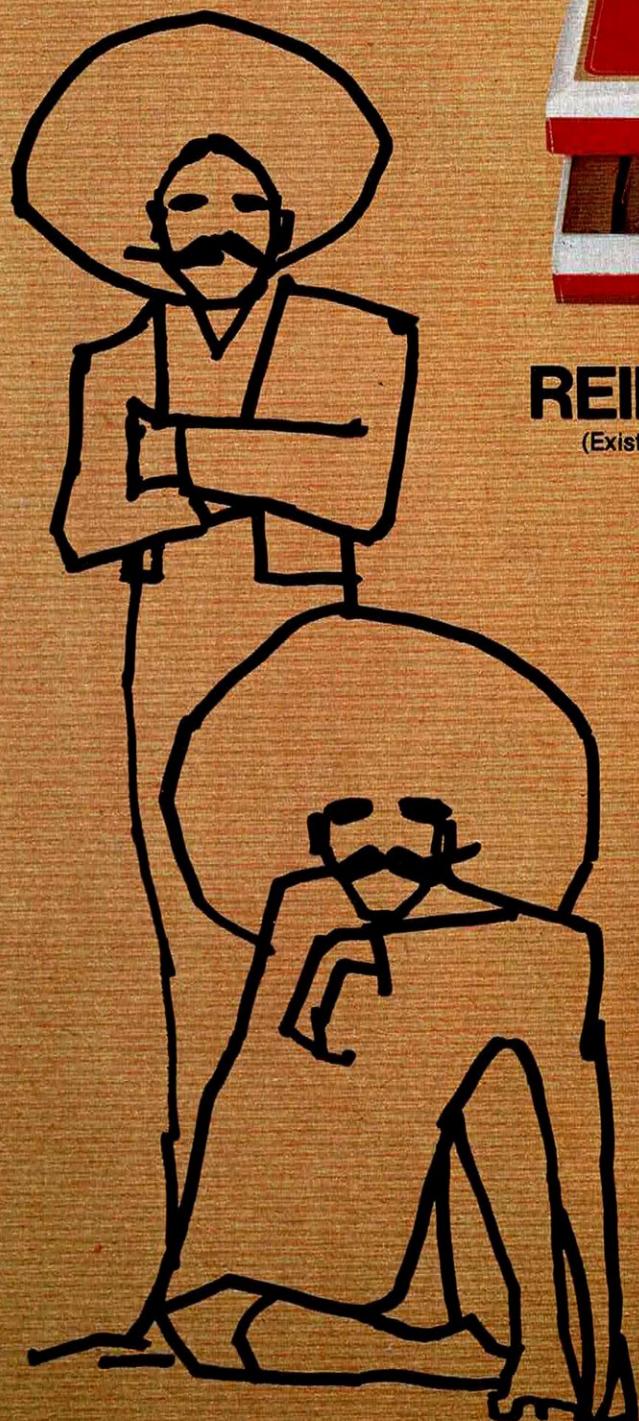
AUTOREFLEX

SALON INTERNATIONAL PHOTO-CINÉMA
Paris - Porte de Versailles
10 au 18 novembre 73
Stand C5-D3 - Hall 1 - Allée CD

SCOP

27, rue du Fg St-Antoine
75540 PARIS CEDEX 11

tout le Brésil dans 20 petits cigares



REINITAS BRESIL

(Existe également en boîte métal de 50).

Les malchanceux de derrière les « tours »

Je suis abonné à « Science et Vie » et, après plusieurs vaines tentatives pour le résoudre, je ne vois que vous pour vous exposer mon problème.

Il est le suivant ; j'habite à Neuilly-aux-Sablons, un immeuble qui a une antenne collective mais à cause des tours et des grues de la place Maillot, la réception de la télévision couleur est très mauvaise. Le syndic de l'immeuble « noie le poisson » et ne fait rien, de sorte que pour avoir un peu de deuxième et de troisième chaînes, je suis obligé d'utiliser une antenne intérieure et même deux que j'ai mises en parallèle. Le résultat est tout juste passable quoique meilleur qu'avec l'antenne existant sur le toit. Alors, que faut-il faire ?...

Trivier PERRET

• Nous avons transmis cette lettre aux Ets Marcel Portenseigne. Voici des extraits de réponse qui nous ont été transmises, mais nous avons à cœur, avant tout, de souligner la courtoisie rare dont a fait preuve la Société Portenseigne et à laquelle la plupart des grands industriels nous ont peu habitués.

Ce téléspectateur a la malchance d'être situé dans l'une des zones les plus défavorisées de la région parisienne, lesquelles vont certainement s'étendre tant que les constructions élevées continueront à s'implanter et qu'aucune décision concrète ne sera prise quant à l'établissement de la distribution par câbles dans l'ensemble des agglomérations urbaines.

Les antennes qui sont installées dans ce secteur, normalement dirigées vers l'émetteur à grande puissance de la Tour Eiffel, reçoivent, indépendamment de l'onde directe, celles renvoyées par les surfaces réfléchissantes, à savoir pour Neuilly :

- la Tour Montparnasse ;
- le Mont Valérien ;
- le groupe d'immeubles de la Défense.

D'autres ondes réfléchies viendront s'ajouter éventuellement si dans le voisinage immédiat se situent une grue, un clocher, un immeuble plus élevé, ou une masse métallique importante.

Cette situation incite les installateurs à surmonter des difficultés considérables pour réali-

ser des installations totalement satisfaisantes. Il leur faut choisir les aériens dont certaines coordonnées sont accentuées pour obvier aux inconvénients des réceptions d'ondes déphasées, leur trouver une position en parfaite connaissance de cause, ceci après de nombreux essais, d'où la nécessité d'un personnel qualifié et surtout désireux d'obtenir un résultat. En supposant ces conditions réunies, l'installateur n'est pas encore certain de pouvoir donner satisfaction à l'usager, il risque de voir tout remis en question dans les mois qui suivent, par suite de l'implantation d'un nouvel immeuble.

En ce qui concerne votre lecteur de Neuilly, nous lui donnons les conseils suivants :

1) Ce qui dépend de lui-même.

— Étudier le positionnement du téléviseur qui doit être éloigné des fenêtres, baies vitrées ou miroirs de grandes dimensions.

— Utiliser un séparateur VHF/UHF du type blindé.

— Vérifier la parfaite continuité électrique de la périphérie tressée des câbles coaxiaux qui vont de la boîte d'arrivée de la collective jusqu'aux fiches d'entrée du téléviseur.

L'utilisation d'une antenne intérieure pour solutionner un cas difficile n'est jamais recommandable en raison de l'instabilité du résultat obtenu. Néanmoins, notre Société présente des antennes intérieures, type Yagi, qui peuvent éventuellement être associées à un préamplificateur extérieur.

2) Ce qui dépend des tiers.

— Réclamer par lettre au « syndic » de l'immeuble que l'installateur de la collective considère le système d'aériens en effectuant des essais avec des antennes conditionnées pour l'émetteur de Sannois, canaux 39, 45 et 56. De nombreuses installations ont été modifiées de cette manière avec succès.

Le problème des nuisances créées par les immeubles élevés et par les émetteurs à grande puissance implantés à l'intérieur des agglomérations mérite un exposé technique beaucoup plus argumenté, mais nous espérons néanmoins que ce petit exposé réussira à convaincre votre lecteur que nous ne nous désintéressons pas des difficultés subies par les usagers et que nos techniciens mettent au point et expérimentent sans interruption, des prototypes de matériel conçu par notre laboratoire.

M. G. BRULÉ, Bureau technique

SCIENCE & VIE

Publié par
EXCELSIOR PUBLICATIONS, S. A.
5, rue de la Baume - 75008 Paris
Tél. 266.36.20

Direction, Administration

Président: Jacques Dupuy
Directeur Général: Paul Dupuy
Directeur administratif et financier: J. P. Beauvalet
Diffusion ventes: Henri Colney

Rédaction

Rédacteur en Chef: Philippe Cousin
Rédacteur en chef adjoint: Gérald Messadié
Secrétaire général de rédaction: Luc Fellot
Chef des Informations: Jean-René Germain

Rédaction Générale

Renaud de la Taille
Gérard Morice
Pierre Rossion

Jacques Marsault

Charles-Noël Martin

Service photographique

Denise Brunet

Photographes: Miltos Toscas, Jean-Pierre Bonnin

Service artistique

Mise en page: Natacha Sarthoulet

Assistante: Virginia Silva

Documentation: Hélène Péquart

Correspondants

New York: Arsène Okun, 64-33-99 Street

Rego Park - N. Y. - 11 374

Londres: Louis Bloncourt - 38, Arlington Road

Regent's Park - London W 1

Publicité:

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

Compte Chèque Postal: 91.07 PARIS

Adresse télégraphique: SIENVIE PARIS

A nos abonnés

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

Elle porte tous les renseignements nécessaires pour vous répondre

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



A nos lecteurs

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

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

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

KAIISER

c'est aussi les torches Ciné Amateur.



Impeccable
sur toutes ses
faces :
la 3049
1000 W

normes de sécurité VDE Allemandes

Kowa/SIX REFLEX 6x6



1 sec. à 1/500°

Chromé :

3.150 frs

Noir :

3.400 frs

9 Objectifs interchangeables de 19 à 500 mm
"L'appareil des grands reporters"

LUNASIX 3



1/4000° de seconde
à 8 heures
Diaphragme 1 à 90
9 à 45 DIN
0,8 à 25.000 ASA
CINÉ 8 à 128im. sec.

400 frs

Dispositif télé 15° et 7,5°
et mesure de contraste

Dispositif LABOR pour agrandissement

Dispositif MICRO pour microscope

VENTE ET DEMONSTRATION:
MAGASINS ET NEGOCIANTS SPECIALISES

E" J. CHOTARD BOITE POSTALE 36 PARIS 13°

Bon à découper pour envoi notices Joindre 0 F, 50 en timbres

GOSSEN	<input type="checkbox"/>	M-----	G
KAIISER	<input type="checkbox"/>	Mette une croix RUE-----	
6 x 6	<input type="checkbox"/>	VILLE----- DEPT-----	5

Nouveau. Voici les piles Wonder-top.

Des piles qui surclassent toutes les piles actuelles.

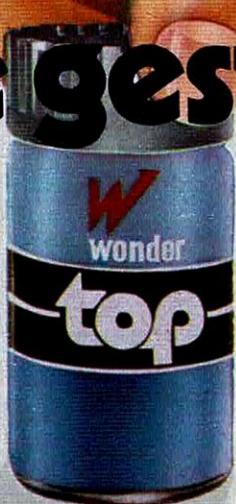
Elles seules peuvent donner à votre transistor, votre magnétophone des performances encore jamais atteintes. Il suffit de visser la capsule de sécurité pour libérer, au quart de tour, cette nouvelle puissance.

La surpuissance
Wonder-top.



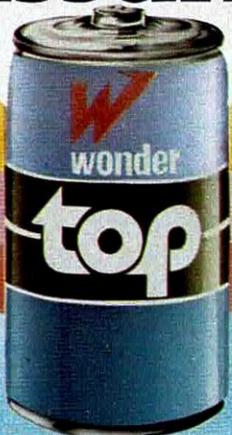
Visser à fond un quart de tour.

Le geste.





La puissance.



célibataires !



**Sautez-vous dans un train,
ou descendez-vous en parachute...
au hasard ?
non, bien sûr !**

Alors pourquoi laisser le hasard décider seul de votre avenir amoureux ?

Imaginez un choix encore plus libre, des possibilités de rencontres illimitées, MAIS, composées de partenaires dont le caractère et la sexualité sont complémentaires des vôtres.

Imaginez le plaisir de la recherche, le charme des rencontres, et, enfin... la DECOUVERTE DE L'AUTRE...

Lisez le « SECOND ESPACE », une information qui vous surprendra peut-être, qui vous passionnera... sûrement !

ION INTERNATIONAL PARIS - BRUXELLES - GENÈVE - MONTRÉAL

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans engagement de ma part, sous pli neutre et cacheté, votre documentation complète.

Nom

Prénom Age

Adresse

● ION FRANCE (SV 145), 94, rue Saint-Lazare 75009 PARIS - Tél.: 744.70.85 + et 56, cours Berriat - 38000 GRENOBLE - Tél.: 44.19.61

● ION BELGIQUE (SVB 145), 105, rue du Marché-aux-Herbes - 1000 BRUXELLES - Tél.: 11.74.30

● ION SUISSE (SVS 145), 75, route de Lyon - 1203 GENEVE - Tél.: 022.47.42.69

● ION CANADA (SCV 145), 321, av. Querbes - MONTREAL 153 PQ - Tél.: 277.60.84

**Pour
vous abonner
à**

SCIENCE & VIE

Nos tarifs

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

Nos correspondants étrangers

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

1 AN + 4 H.-Série : 550 FB

CANADA: PERIODICA, 7045 Av. du Parc, MONTREAL 303 - QUEBEC
1 AN : \$ 15.

1 AN + 4 H.-Série : \$ 20.

SUISSE: NAVILLE et Cie - 5-7, rue Levrier, 1211 GENEVE 1 (Suisse)
1 AN : 40 FS

1 AN + 4 H.-Série : 55 FS

Règlements

A l'ordre de SCIENCE et VIE.

Etranger: mandat international ou chèque bancaire payable à Paris.

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

Bulletin d'abonnement

Je désire m'abonner à SCIENCE ET VIE pour :

1 AN 1 AN + HORS-SERIE

2 ANS 2 ANS + HORS-SERIE

A COMPTER DU NUMERO DE

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

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

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

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

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

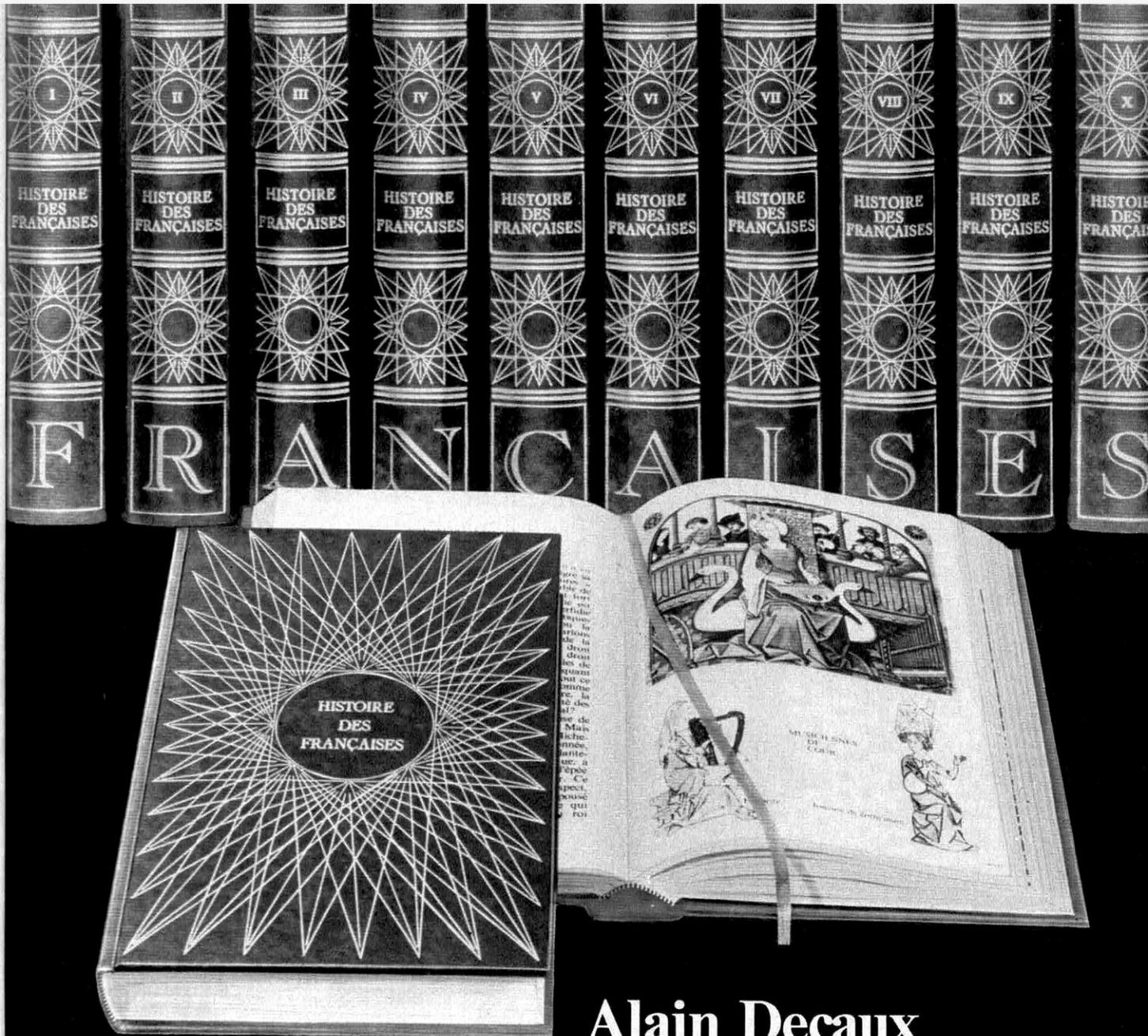
J'adresse le présent bulletin à SCIENCE et VIE, 5, rue de la Baume, 75008 PARIS.

Je joins mon règlement de F
par Chèque bancaire , Mandat lettre ,
par Chèque bancaire Mandat lettre

A l'ordre de SCIENCE ET VIE.

Je préfère que vous m'envoyez une facture.

Signature



Alain Decaux

HISTOIRE DES

FRANÇAISES

Les Françaises, elles aussi, ont fait la France. Alain Decaux le rappelle, avec autant d'élégance que de pertinence dans la fresque colorée, passionnée et passionnante qu'il vient de brosser. Princesses maudites, belles frondeuses, féministes ardentes, des milliers de femmes, célèbres ou obscures, soumises ou révoltées, revivent dans toute leur vérité.

Vous aimeriez les rencontrer ?

Acceptez vite notre offre exceptionnelle !

Reliure bibliophile « bleu océanide »
Dos et plat ornés de motifs dorés
Nombreuses illustrations couleur
10 volumes - Format 14,5 x 22 cm

Alain Decaux

BON POUR UN MAGNIFIQUE LIVRE-CADEAU

Pour bénéficier de cette offre exceptionnelle, il vous suffit de renvoyer ce bon rempli et signé aux Editions Rombaldi - 76041 Rouen-Cédex.

Offre garantie jusqu'au 5 Décembre 1973.

Veuillez m'envoyer le premier volume de "Histoire des Françaises" d'Alain Decaux, en cadeau de bienvenue.

Vous m'adresserez en même temps le second volume pour examen gratuit sans aucun engagement de ma part. Il est bien entendu que je pourrai vous renvoyer le tout sous dix jours, sans rien vous devoir. Si je suis intéressé, je conserverai mon cadeau et vous réglerai le second volume, seul, au prix direct éditeur de 27,80 F (+ 3 F pour frais de port et emballage). Après mon règlement, je recevrai chaque mois, en toute liberté, le volume suivant de "HISTOIRE DES FRANÇAISES" à ce même prix direct éditeur.

M., Mme, Mlle

Prénom

N° et rue

Code postal

(en majuscules S.V.P.)

Ville

SIGNATURE
INDISPENSABLE

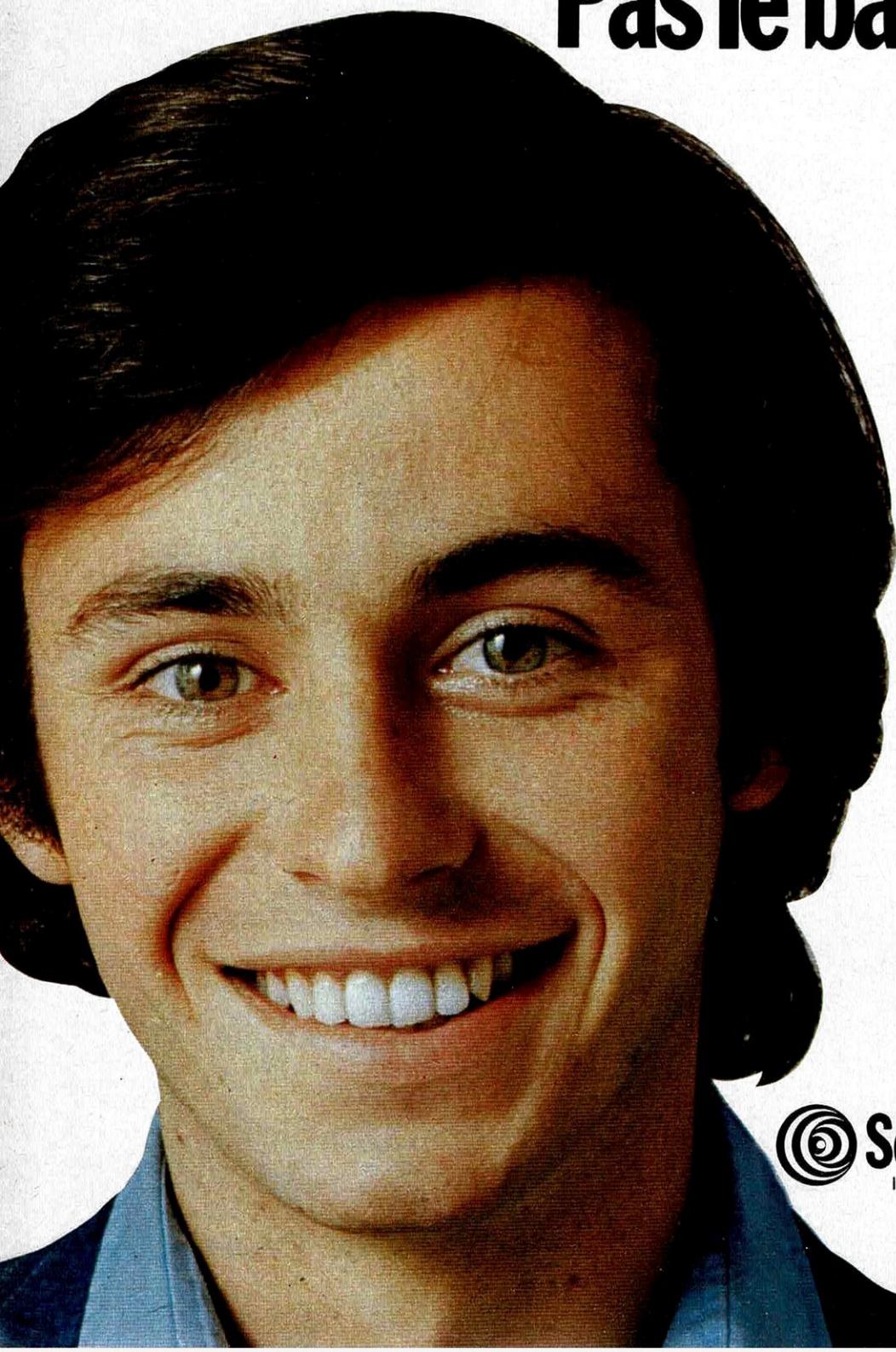
01.107.153.5.3790

éditions rombaldi

creation 101

“Le sourire de satisfaction, c'est le client qui doit l'avoir.

Pas le banquier.”



Il y a des gens qui raffolent des sourires. Quand vient le moment d'ouvrir un compte en banque, ils n'ont que l'embarras du choix.

Partout le même accueil, la même poignée de main, aussi prennent-ils une banque au hasard. Là, leur argent est en sécurité. Mais le jour où ils ont un problème, la triste réalité apparaît. Leur banquier est un homme sympathique. Sympathique quand tout va bien.

A la Société Générale votre banquier est d'abord un homme sérieux. C'est un professionnel, son métier est de vous assister. Il vous offre les services communs à toutes les banques. Mais, en plus, quand vous avez besoin d'un coup de main, il est là pour vous aider. Pour vous faire profiter au maximum de tous les avantages que peut offrir une banque efficace. C'est son rôle et il l'assume pleinement. Vous connaissez son nom et il connaît le vôtre. Vous savez à qui vous adresser pour régler vos problèmes d'argen



Société Générale

la banque de ceux qui demandent plus à la vie

en Alsace et en Moselle : S.G.A.B.

La ruée vers la couleur...

Eminence®



SCIENCE & VIE par les timbres

2

LES GRANDES ENERGIES ET LEURS APPLICATIONS

A l'inverse de l'animal, qui dispose d'un cerveau réduit associé à une stature musculaire des plus sérieuses, l'homme se trouve nanti d'un cerveau puissant couplé à une musculature bien réduite. En mettant la force de l'animal au service des travaux lourds qu'il était incapable de réaliser lui-même, il créait la première domestication de l'énergie : la civilisation commençait. Peu à peu, l'homme découvrait des forces autrement impressionnantes que celles du cheval de trait : le vent, qui emportait les voiliers et faisait tourner les moulins, puis les chutes d'eau plus constantes dans leur action.

Aujourd'hui, l'énergie est presque entièrement fossile, charbon, pétrole ou gaz, mais elle s'oriente peu à peu vers des formes plus complexes basées sur les interactions des atomes. Pourtant, on réalise mal à quel point l'énergie a dominé toute notre civilisation, et la domine toujours. Car l'énergie, c'est non seulement le transport ou l'éclairage, mais c'est aussi toute l'industrie et même l'alimentation : sans engrais, pas de bonnes récoltes, et sans usines, pas d'engrais.

Que l'humanité manque demain de fer, de cuivre ou de bois, ce n'est pas grand chose ; qu'elle manque d'énergie, et c'est le retour à l'âge de pierre.

Symbol de la science et du progrès, symbole de la force économique et politique d'un pays, l'énergie devient un véritable drapeau : à défaut de figurer sur l'emblème national, il sera illustré par les timbres. Nombreux sont les pays, notamment ceux du monde oriental, qui ont émis à des fins psychologiques des timbres-poste traitant de leur puissance énergétique. Aussi, comme nous pensons le faire désormais chaque mois, nous mettons aujourd'hui à la disposition de nos lecteurs, 50 timbres sur les différentes formes d'énergie et leurs applications. Dans cette série, nous avons relevé quelques curiosités qui ne manqueront pas d'attirer l'attention, tel :

- Ce timbre du Vietnam nord commémorant la première bombe H chinoise, édité en temps de guerre (1967) sur du papier de riz de très mauvaise qualité.
- Un timbre tchèque illustré d'une magnifique tour d'émission TV qui n'a rien à envier à notre Tour Eiffel.
- Et ce timbre roumain qui rappelle l'époque héroïque des premières extractions de pétrole, où le cheval était encore un collaborateur.

*Le mois prochain :
La Conquête de la Lune*



11



7



9

50 TIMBRES DE COLLECTION POUR 10 F. SEULEMENT

11 TIMBRES PARMI LES 50 PROPOSÉS DANS LA COLLECTION

- 1 HONGRIE 1963 : Electrification des campagnes.
- 2 HONGRIE 1962 : 25e Anniversaire des Recherches Pétrolières.
- 3 POLOGNE 1967 : Centenaire de la naissance de Marie Curie.
- 4 POLOGNE 1964 : Usine électrique de Turoszow (20e Anniversaire de la République).
- 5 ROUMANIE 1953 : Journée du Mineur.
- 6 ROUMANIE 1957 : Centenaire de l'Industrie Pétrolière.
- 7 TCHECOSLOVAQUIE 1957 : Tour d'émission et antennes TV.
- 8 VIETNAM NORD 1967 : 1re Bombe H chinoise. Explosion et Porte de la paix céleste à Pékin.
- 9 MONGOLIE 1967 : Batterie Solaire Proton I.
- 10 SARRE 1952 : Puits de Mine.
- 11 BULGARIE 1964 : Hauts Fourneaux près de Sofia (20e Anniversaire de la République).

BON DE COMMANDE

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

- N° 1 Les Moyens de Transport
 N° 2 Les Grandes Energies

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

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

NOM

PRENOM

ADRESSE

CODE

VILLE



Pour monter votre kit, prenez d'abord une paire de ciseaux.

Le premier outil qu'il faut savoir manier pour monter vous-même votre Kit, c'est une paire de ciseaux. Vous découpez ce bon et vous recevez le catalogue gratuit Heathkit, en couleur. Il ne vous reste qu'à choisir votre Kit parmi plus de 100 modèles Hi-Fi, appareils de mesure, radio amateur.

Le montage c'est un jeu d'enfants avec le manuel clair et détaillé qui accompagne chaque Kit.

Alors, si vous savez manier les ciseaux, vous saurez sans aucun doute monter votre Kit Heathkit.

Adresssez vite ce coupon à Heathkit:
84 Bd St-Michel - 75006 Paris - Tél. 326.18.90

Nom _____

Prénom _____

N° _____ Rue _____

Code postal _____ Ville _____

HEATHKIT

Schlumberger



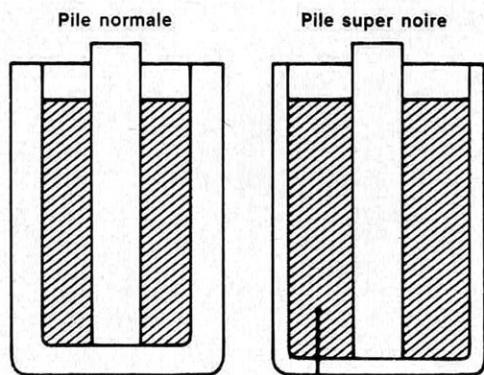
Hi-Fi,
appareils de mesure,
radio amateur
dans le nouveau
catalogue gratuit
Heathkit tout
en couleur.



SY 10 C

**Piles super noires
Saft Leclanché.
Elles durent plus longtemps
Voici pourquoi.**

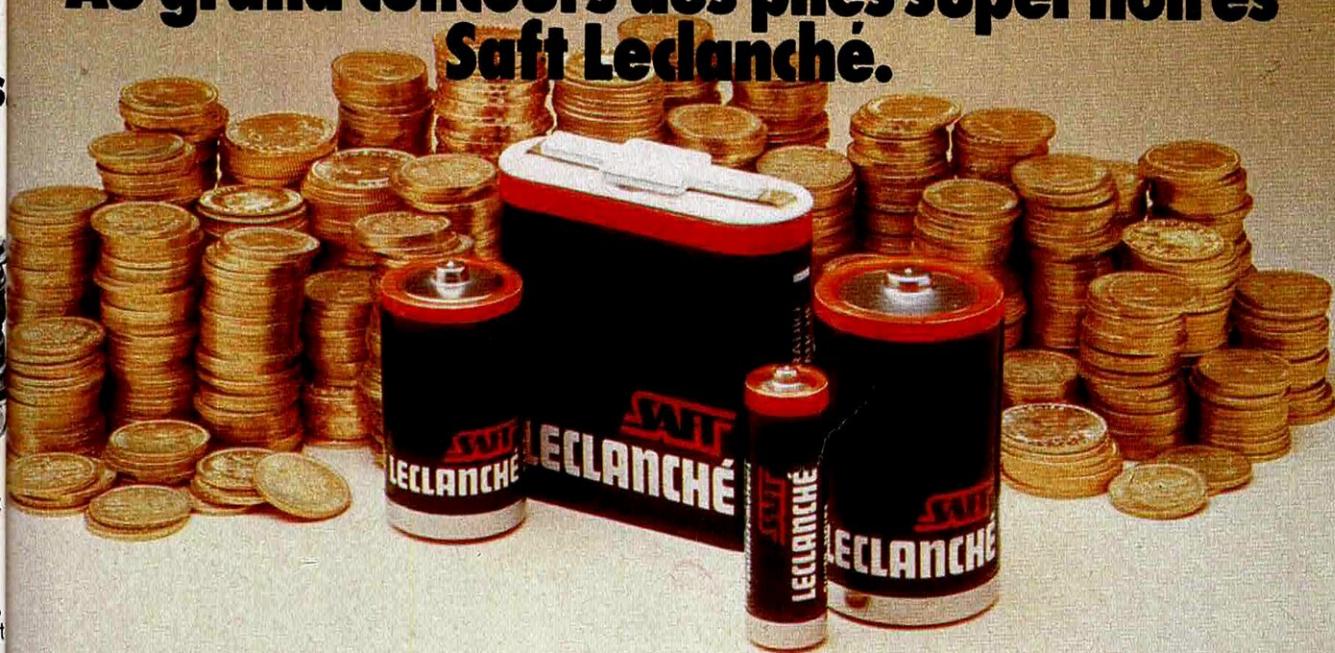
Regardez bien les deux petits dessins ci-dessous. A gauche, une pile normale. A droite, une pile super noire Saft Leclanché. A gauche, les parois sont recouvertes d'un gel électrolytique épais, qui prend beaucoup de place à l'intérieur de la pile, ce qui entraîne moins de capacité intérieure et moins de masse active. A droite, les parois de la pile super noire Saft Leclanché sont recouvertes d'un papier gélifié tout aussi efficace que le gel électrolytique mais beaucoup plus mince. Ce qui entraîne plus de capacité intérieure donc davantage de masse active. C'est ça "la" différence, "la" supériorité des nouvelles piles super noires Saft Leclanché : le papier gélifié intérieur est plus mince d'où davantage de masse active, davantage de vie.



**Piles super noires
Saft Leclanché**
Davantage de masse active.
Davantage de vie.

Gagnez une pile d'or.

Au grand concours des piles super noires Saft Leclanché.



1.000 prix d'une valeur totale de 50 millions d'A.F.

Un concours pour fêter une grande nouveauté.

Elles sont faciles à reconnaître. Elles sont noires, super noires. Pour les couronner, une bague orange. Les nouvelles piles super noires "Saft Leclanché" ont une durée de vie supérieure. Et cette supériorité s'explique. C'est cela "la différence".

Donnez "la différence" et gagnez une pile d'or.

Regardez le bulletin-réponse ci-dessous et vous verrez que c'est simple, très simple.

Trois petites questions de rien du tout. Songez qu'il y a à gagner 10 piles d'or d'une valeur de 5 000 F, 40 piles d'or d'une valeur de 3 000 F, 150 piles d'or d'une valeur de 1 000 F et 800 piles d'or d'une valeur de 225 F. Au total, mille prix d'une valeur globale de 50 millions d'anciens francs. Un vrai trésor. Profitez-en.

piles super noires Saft Leclanché sont différentes, surpuissantes. Et l'explication n'est pas loin, lisez bien la page de gauche.

Et pour la seconde question, c'est encore plus simple, il suffit de regarder une pile super noire Saft Leclanché et de dire combien de fois le mot "Saft" est inscrit sur celle-ci.

Quant à la troisième question, il s'agit seulement de classer selon vos préférences les 9 qualités principales des piles super noires Saft Leclanché, indiquées dans le bulletin-réponse ci-dessous. Alors, à vous de jouer. A vous de gagner une pile d'or.

Un grand concours tout simple.

Pour répondre à la première question, il vous suffit de dire pourquoi les nouvelles

Bulletin-réponse

classez en deuxième, et ainsi de suite, jusqu'à la qualité que vous classez en dernier.

100 % étanche
Durée de vie accrue
Sécurité d'utilisation
Longue durée
Esthétique
Débit régulier
Spéciale pour radio, magnétophone
Grande surface de contact
Puissante

Remplissez lisiblement votre bulletin-réponse.

- Découpez-le en suivant les pointillés.
- Envoyez-le sous enveloppe suffisamment affranchie au plus tard le 15 décembre 1973, à minuit, à : CERCA/Saft Leclanché Cedex 9204 - 75300 Paris Brune.

Nom : _____

Prénom : _____

Rue : _____ N° _____

Ville : _____

Code postal : _____

Age : _____

Profession : _____

EXTRAIT DU RÈGLEMENT

L'adresse indiquée sur leur bulletin réponse

1 - La participation au concours des piles super noires Saft est ouverte gratuitement du 1^{er} Octobre au 15 Décembre 1973 à toute personne résidant sur le territoire métropolitain (Corse comprise) à l'exclusion des membres des Sociétés d'électricité, d'énergie, de distribution, de construction, de vente et de leur famille.

2 - Comment seront désignés les gagnants. Les participants sont départagés en fonction de leur réponse à la première question, puis en fonction de leur réponse à la deuxième question. Les participants ayant donné les réponses exactes aux 2 premières questions seront départagés en fonction de leur classement des 9 qualités de la pile super noire Saft Leclanché. Vendront en tête les personnes ayant obtenu d'après l'ensemble des réponses des participants, le classement obtenu étant identique au classement obtenu d'après l'ensemble des réponses des participants. Vendront ensuite les participants ayant indiqué les 9 premières qualités dans l'ordre exact, puis les 6 premières qualités et ainsi de suite. Les participants ayant comme une erreur au moins un endroit de leur classement seront départagés d'après la suite de leur classement comparé au classement type.

3 - Les erreurs irréductibles seront départagées par une épreuve supplémentaire gratuite qui leur sera envoyée à



Parce que vous ne changez pas de voiture chaque année:

Ford Escort. L'increvable.

Increvable, ce n'est pas un mot, c'est une qualité essentielle. Démontrée par la Ford Escort dans les rallyes les plus durs, confirmée dans la conduite de tous les jours.

Au cœur de sa robustesse, il y a un moteur de 6 CV éprouvé et nerveux, tout près de vous une boîte de vitesse douce et fiable (elle l'a démontré depuis longtemps), autour de vous, pour vous protéger, une carrosserie monocoque, la plus résistante de toutes.

Et dans la Ford Escort, la robustesse n'a pas été acquise aux dépens de votre confort. Elle a une suspension efficace

et de nouveaux sièges enveloppants qui vous maintiennent beaucoup mieux.

Son prix: 11390 F* seulement. Et pour ce prix-là vous avez une vraie voiture nerveuse, bien profilée, pour quatre grandes personnes et leurs bagages. Une voiture faite pour durer.

Au fait, à ce prix-là, comment sont les autres 6 CV sur le marché ?

Au choix: modèles 2 portes, 4 portes et Break. Existe en versions spéciales, Luxe, Sport, GT et Mexico. Moteurs 1100, 1300, 1300 GT ou Mexico 1600. Et pour une conduite encore plus souple, boîte de vitesses automatique en option.

LEGENDAIRE ROUSTESSE

Ford Escort
à partir de 11390 F*



7 raisons précises d'acheter un **FUJICA ST 801** plutôt qu'un autre reflex:



Pour un grand reflex, voici ce qui vous est dû :

	FUJICA ST 801	AUTRES REFLEX
1 L.E.D	Sept points lumineux dans le viseur pour une exposition au 1/4 de diaphragme près.	oui non
2 E.B.C	Objectifs Haute Fidélité traités 11 couches.	oui non
3 1/2000	de seconde.	oui oui
4	Obturateur auto-lubrifié Téflon (des vitesses plus précises à toutes températures).	oui non
5	Cellule au Silicium 1000 fois plus rapide.	oui non
6	Chambre floquée supprimant les reflets parasites.	oui non
7	Viseur à prisme argenté toutes faces, la luminosité intégrale.	oui non



FUJI FILM

GRATUIT



Avant d'acheter un reflex, demandez cette brochure de 28 pages. Elle vous donnera tous les détails sur le **FUJICA ST 801** et ses sept points exclusifs de supériorité.

FUJI FILM - DEVELAY S.A. B.P. 310 - 92102 Boulogne.

nom _____

prénom _____

adresse _____

bSV2



Les engagements dans l'Armée de Terre

L'Armée de Terre offre une situation immédiate et d'intéressantes perspectives d'avenir aux jeunes âgés de 17 ans possédant un bon niveau d'instruction générale et souscrivant un contrat d'engagement à long terme (3, 4, 5, 6 ou 7 ans).

Pendant la durée de leur contrat ils peuvent acquérir, compte tenu de leurs aptitudes, de leur niveau scolaire et de leur ardeur au travail :

- une qualification qui, sur le plan militaire, fera d'eux des techniciens et des chefs ;
- une spécialité les préparant à une activité civile ;
- une formation leur permettant d'affronter les difficultés de la vie dans les meilleures conditions.

En outre, dès leur entrée au service, des avantages en espèces leur sont accordés : solde de 300 francs par mois pouvant atteindre 600 francs avant la fin de la première année du contrat.

Deux possibilités d'engagement sont offertes aux jeunes gens souscrivant un contrat de trois

ans minimum et remplissant les conditions générales exigées (célibataire, aptitude médicale reconnue, épreuves psychotechniques satisfaisantes) :

- engagement par la voie « centres d'instruction de spécialistes » ;
- engagement par la voie « écoles ».

Les spécialités de l'Armée de Terre concernent des activités en rapport avec des domaines les plus variés. Si certaines d'entre elles (auto, électronique, comptabilité, conduite des engins spéciaux, bâtiment...) préparent à un emploi civil et sont, à ce titre, très recherchées, d'autres, par contre, en raison de leur caractère spécifique militaire, sont difficilement convertibles.

Afin d'offrir à tous les engagés à long terme les mêmes possibilités de reclassement, l'A.N.F.P.A. leur assure avant la fin du contrat une formation complète ou complémentaire dans des spécialités civiles et la garantie du placement. D.T.A.I., 37, boulevard de Port-Royal, 75018 Paris.

L'ANGLETERRE VOUS DONNE LA SUNBEAM.

La Sunbeam 1250 TC a la ligne, le confort et le raffinement des voitures anglaises. Son équipement est complet : 4 portes, 4 phares, 2 phares de recul, des pneus à carcasse radiale, des sièges inclinables, un coffre très spacieux.

Ses deux carburateurs la font monter à 145 km/h. Et pour bien s'arrêter, elle est dotée de freins assistés à disque à l'avant, à tambours à l'arrière. Merci



SUNBEAM

SIMCA

Sunbeam 1250: 12 250 F* · **Sunbeam 1250 TC: 13 250 F*** · **Sunbeam 1250 break: 13 250 F***
Sunbeam 1500 TC: 14 150 F* · *TTC + frais de livraison (160 F) + frais de transport.



La photo et le cinéma d'amateur en France au 30^e Salon International de la Photographie, du Cinéma et de l'Optique (10-18 Novembre) Palais de Versailles

Les dépenses que les Français consacrent à leurs loisirs augmentent chaque année de 8 %. Celles consacrées aux loisirs photographiques progressent de 12 %.

La photo

- Il y a en France 14 500 000 appareils photographiques en état de fonctionner :
 - 2 900 000 de format 24 × 36 ;
 - 3 700 000 à chargement instantané ;
 - 7 900 000 d'autres appareils (Polaroid, 6 × 6, 6 × 9, 6 × 4).
- 58 % des foyers disposent d'au moins un appareil.
- On a vendu en 1972, 1 300 000 appareils.
- 70 % de ces appareils vendus en 1972 sont des appareils simples coûtant moins de 150 F.
- Sur 100 appareils vendus, 60 % sont des appareils à chargement instantané.
- Ces appareils à chargeurs, d'un emploi aisément, ont la faveur des femmes qui représentent 55 % de leur clientèle.

— Ce sont aussi les appareils les plus largement utilisés par les jeunes. D'autant plus que la moyenne d'âge des débutants en photo baisse régulièrement. Elle s'établit actuellement à 13 ans. En fait, il est de plus en plus fréquent de débuter vers 10 ans, âge auquel se manifestent des visions du monde souvent exceptionnellement originales.

- Près de 66 % des photos sont prises en couleurs.
- Sur 100 photos en couleurs, 30 % sont des diapositives destinées à la projection. 70 % sont exécutées sur film couleur négatif et destinées à être tirées sur papier couleur.

Le cinéma

- Il y a en France 1 300 000 caméras d'amateurs en service (format 8 mm, Super 8 et 9,5 mm) dont 750 000 caméras Super 8.
- 7 % des foyers français disposent d'une caméra.
- La consommation moyenne de surface sensible est de 7 films par caméra.

LA FRANCE VOUS DONNE 525 CONCESSIONNAIRES.



Il ne suffit pas d'être une bonne voiture pour se sentir chez soi à l'étranger.

Chrysler France met à la disposition de la Sunbeam 1250 TC un réseau d'assistance qui couvre tout le pays. Au total 525 concessionnaires qui connaissent cette voiture comme s'ils l'avaient faite.

Merci encore
au Marché Commun.



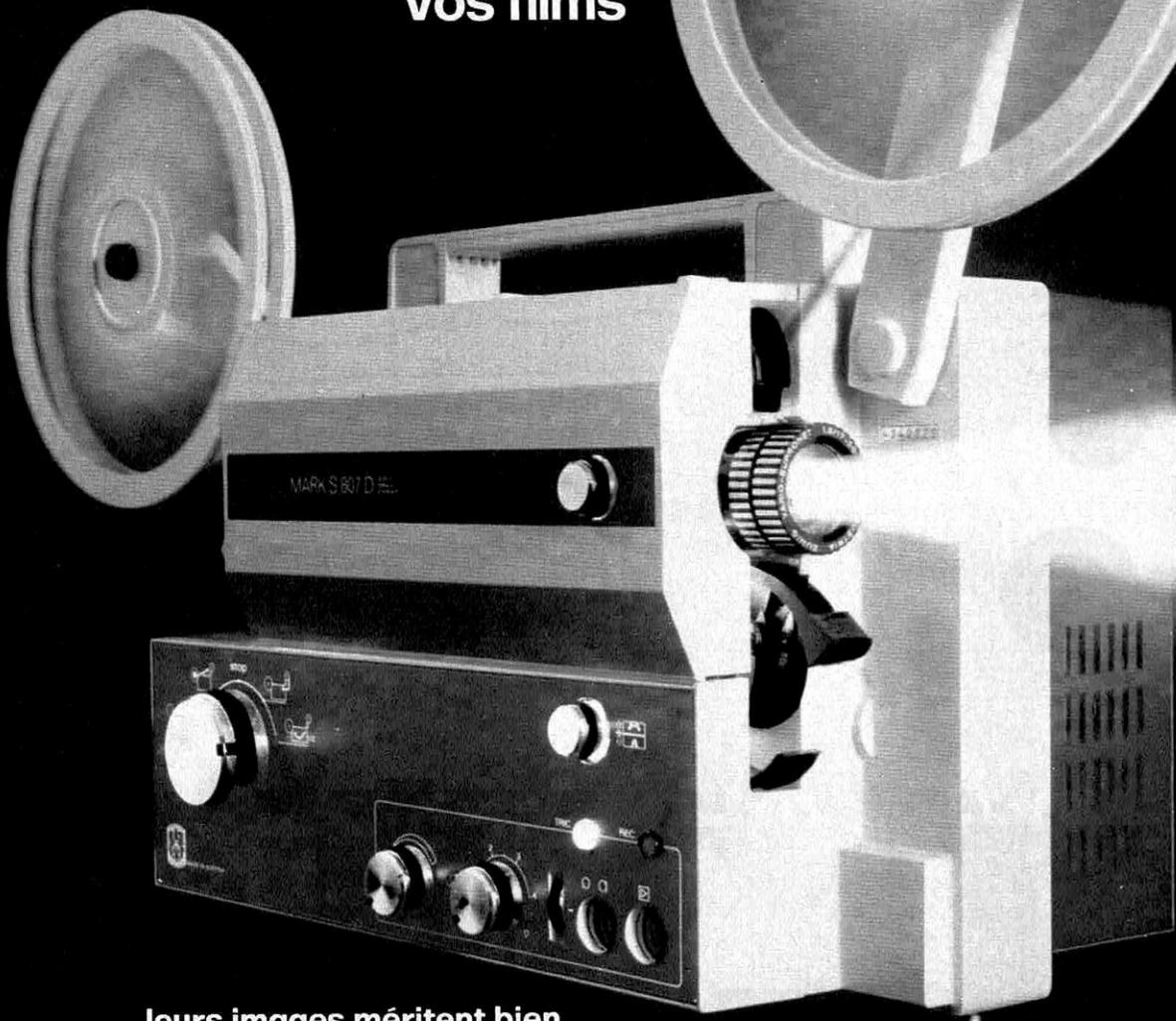
Sunbeam. Elle a le réseau d'une voiture française.

24 H. du Mans 1972 et 1973. 1^{er} Matra-Simca Shell.

Crédit Cavia. Simca a choisi les lubrifiants Shell.

Rythme... musicalité

écoutez parler,
écoutez chanter
vos films



leurs images méritent bien
le commentaire ou l'ambiance musicale
qui saura les "personnaliser"

Publi
Cité
Phot

projetez sonore avec

eumiq

...rien n'est plus facile!

NOUVELLE SERIE : MARK 807, 807 D, 810 D

- Silence de fonctionnement
- Nouvel ampli 6 watts
- Nouvelle présentation style HI-FI
- Rappel visuel des fonctions par lampe témoin

en plus des avantages qui ont fait la réputation de leurs ainés:

- Objectif ZOOM
- Lampe halogène à miroir dichroïque
- Chargement automatique
- Contrôle d'enregistrement, etc

Demandez une démonstration à l'un de nos Concessionnaires Agréés

LES ÉTONNANTES POSSIBILITÉS DE LA MÉMOIRE

J'étais loin de me douter, en arrivant chez mon ami V.R. Borg, que j'allais être le témoin d'un spectacle vraiment extraordinaire et décuver ma puissance mentale.

Il m'avait fait venir à Stockholm pour parler aux Suédois de Pasteur et de nos grands savants français et, le soir de mon arrivée, après le champagne, la conversation roula naturellement sur les difficultés de la parole en public, sur le grand travail que nous imposent à nous autres conférenciers la nécessité de savoir à la perfection le mot à mot de nos discours.

V.R. Borg me dit alors qu'il avait probablement le moyen de m'étonner, moi qui lui avais connu, lorsque nous faisions ensemble notre droit à Paris, la plus déplorable mémoire.

Il recula jusqu'au fond de la salle à manger et me pria d'écrire cent nombres de trois chiffres, ceux que je voudrais, en les appelant à haute voix. Lorsque j'eus ainsi rempli de haut en bas la marge d'un vieux journal, V.R. Borg me récita ces cent nombres dans l'ordre dans lequel je les avais écrits, puis en sens contraire, c'est-à-dire en commençant par les derniers. Il me laissa aussi l'interroger sur la position respective de ces différents nombres: je lui demandai par exemple quel était le 24^e, le 72^e, le 38^e, et je le vis répondre à toutes mes questions sans hésitation, sans effort, instantanément, comme si les chiffres que j'avais écrits sur le papier étaient aussi inscrits dans son cerveau.

Je demeurai stupéfait par un pareil tour de force et je cherchai vainement l'artifice qui avait permis de le réaliser. Mon ami me dit alors : « Ce que tu as vu et qui te semble extraordinaire est en réalité fort simple : tout le monde possède assez de mémoire pour en faire autant, mais rares sont les personnes qui savent se servir de cette merveilleuse faculté. »

Il m'indiqua alors le moyen d'accomplir le même tour de force et j'y parvins aussitôt, sans erreur, sans effort, comme vous y parviendrez vous-même demain.

Mais je ne me bornai pas à ces expériences amusantes et j'appliquai les principes qui m'avaient été appris à mes occupations de chaque jour. Je pus ainsi retenir avec une incroyable facilité mes lectures, les conférences que j'en-

tendais et celles que je devais prononcer, le nom des personnes que je rencontrais, ne fût-ce qu'une fois, les adresses qu'elles me donnaient et mille autres choses qui me sont d'une grande utilité. Enfin je constatai au bout de peu de temps que non seulement ma mémoire avait progressé, mais que j'avais acquis une attention plus soutenue, un jugement plus sûr, ce qui n'a rien d'étonnant puisque la pénétration de notre intelligence dépend surtout du nombre et de l'étenue de nos souvenirs.

Si vous voulez savoir comment obtenir les mêmes résultats et acquérir cette puissance mentale qui est encore notre meilleure chance de réussir dans la vie, priez V.R. Borg de vous envoyer son intéressant petit ouvrage documentaire « Les Lois éternelles du Succès »; il le distribue gratuitement à quiconque désire améliorer sa mémoire. Voici son adresse : V.R. Borg, chez Aubanel, 8, place Saint-Pierre, Avignon. Le nom Aubanel est pour vous une garantie de sérieux. Depuis 225 ans, les Aubanel diffusent à travers le monde les meilleures méthodes de psychologie pratique.

E. BARSAN

MÉTHODE BORG

BON GRATUIT

à découper ou à recopier et à adresser à :

V.R. Borg, chez AUBANEL, 8, place St-Pierre, Avignon, pour recevoir sans engagement de votre part et sous pli fermé « Les Lois éternelles du Succès ».

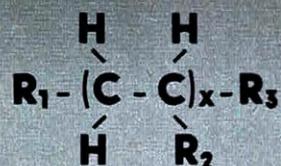
NOM

RUE

VILLE

AGE

PROFESSION



C'EST NOTRE MEILLEUR SLOGAN PUBLICITAIRE.



VOICI POURQUOI.

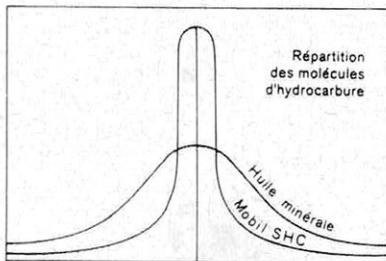
Nous avons mieux à vous offrir qu'un beau slogan publicitaire : un simple fait. Ce fait, c'est la découverte d'un lubrifiant révolutionnaire, que nous avons désigné par les lettres code SHC.

Ce qu'est le lubrifiant de synthèse Mobil SHC, nous vous l'expliquons ici.

Choisir les bonnes molécules.

Analysons, si vous le voulez, la structure d'une goutte d'huile ordinaire.

Elle est composée de molécules d'hydrocarbures de toutes formes et de toutes tailles. Certaines sont bonnes, les autres mauvaises.



Les bonnes sont stables, douées d'une viscosité parfaite. Les mauvaises sont fragiles, instables, avec un indice de viscosité bas. Ce sont elles qui affaiblissent les performances de l'huile. L'huile idéale serait, évidemment, une huile qui ne serait composée que des premières molécules.

L'idée de Mobil, c'est simplement celle-ci : puisqu'on ne peut pas isoler les bonnes molécules, pourquoi ne pas essayer de les fabriquer? Les ingénieurs de Mobil lancèrent un programme de recherche et mirent au point le procédé catalytique qui permet de reconstruire ces hydrocarbures de choix. Ainsi est né le lubrifiant de synthèse Mobil SHC.



Ses caractéristiques.

1. Un indice de viscosité qui atteint 220! alors que les meilleures huiles traditionnelles ne dépassent guère 190. Voilà un lubrifiant d'un type entièrement nouveau, dont la viscosité échappe aux

normes habituelles de classification ; à

froid il reste au-dessous de la zone 10 W et, à haute température, il dépasse la zone 50.

2. Une stabilité exceptionnelle à haute température et une grande résistance à l'oxydation, que garantissent les bases de synthèse de Mobil SHC.

3. A la différence des huiles traditionnelles, une absence de substances paraffiniques. En effet, Mobil SHC n'est constitué que de molécules délibérément choisies et reconstruites.

Ce que cela signifie pour votre moteur :

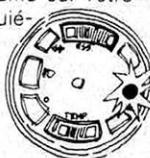
1. Protection :

Pour protéger votre moteur, il faut, à haute température, une épaisseur suffisante du film d'huile et, à froid, une huile qui lubrifie immédiatement tous les organes.

Mobil SHC avec son indice de viscosité extrêmement élevé - 220 - assure à chaud et à froid, par une pellicule homogène, ni trop épaisse ni trop fluide, une réduction de l'usure des mécanismes de votre moteur.

2. Pression constante :

L'indice de viscosité élevé de Mobil SHC explique le maintien de la pression dans des conditions sévères d'utilisation. Plus de lumière rouge qui s'allume sur votre tableau de bord. Plus d'inquiétude pour votre moteur. Lors de nombreux rallyes, il a été enregistré une augmentation de pression d'huile de l'ordre de 40 %.



3. Réduction de consommation :

La consommation d'huile est due surtout à la vaporisation des éléments légers et aussi à l'usure des segments.

Dans Mobil SHC, plus d'éléments légers, une grande réduction de l'usure, donc une réduction de consommation, qui se situe entre 20 et 35 %.

Ces chiffres ont été mesurés, en laboratoire, au cours de rallyes et d'essais réalisés avec des flottes de taxis.

4. Démarrage par temps froid : Testé contre une huile spéciale pour région arctique (une huile 5 W), Mobil SHC a montré des performances supérieures à celles de cette huile.

Avec Mobil SHC votre voiture démarra au quart de tour, même si la température extérieure descend à - 25 °C!

5. Propreté :

La propreté du moteur est liée à la stabilité de l'huile aux températures élevées, à sa résistance à l'oxydation, ainsi qu'à ses propriétés dispersives et détergentes. Le degré de "propreté" requis aux U.S.A. pour les huiles automobiles est aujourd'hui défini par des règlements extrêmement sévères.

Tous les tests montrent que la "propreté" du lubrifiant SHC passe, nettement, la classification SE, la plus sévère de toutes. Avec Mobil SHC pas de dépôts, pas d'encrassement.

6. Miscibilité :

Enfin, une propriété de grande importance pratique. Le lubrifiant Mobil SHC à base d'hydrocarbures de synthèse se mélange parfaitement et dans n'importe quelle proportion, avec toutes les huiles minérales.

Cela élimine tout danger pour les moteurs, lors d'un mélange accidentel avec une autre huile.

Le lubrifiant Mobil SHC est maintenant en vente dans tous les garages et Stations-Service distribuant les produits Mobil.



Sans aucun de ces beaux slogans publicitaires qui éblouissent.

Mobil SHC le lubrifiant de synthèse
Quand on sait reconstituer la nature, on peut l'améliorer.

MATH MODERNES : UNE DISCUTABLE RÉFORME « SABOTÉE » PAR DE MAUVAIS LIVRES

Des propos de table sur l'enseignement, la pédagogie, la réforme des programmes et les programmes de réforme, il s'en échange chaque jour un si vaste flot tout agité de tourbillons qu'il suffirait à noyer la France tout entière. Et même si la table est table de conférence et le conférencier chef de gouvernement, peu de ces propos atteignent à la notoriété. Il a donc fallu que le premier ministre, Pierre Messmer, tombe singulièrement juste pour que ses commentaires lors de la semaine pédagogique de Phalsbourg, en Moselle, soient unanimement repris et commentés par tous les moyens d'information. En l'occurrence, il s'agissait, parmi d'autres, d'une critique assez nette des math dites « modernes ». Le chef du gouvernement disait en substance, parlant de cette expérience de pédagogie rénovée : « Si on s'est trompé, il y aura eu des générations d'enfants à qui on aura mis dans les mains un instrument qui se révèlera inadéquat dans leur vie. C'est pourquoi, quand il s'agit d'expériences pédagogiques, il faut être extrêmement prudent. »

Sous la modération du propos, on retrouve les inquiétudes qu'avaient déjà exprimées quantité d'universitaires et de chercheurs du plus haut niveau. Nous nous étions fait à plusieurs reprises l'écho de ces alarmes⁽¹⁾ dans les années passées, et nous n'avons rien aujourd'hui à retrancher ou à ajouter aux critiques sévères faites alors. Mais pour qu'un premier ministre déclare franchement qu'on s'est peut-être trompé, il faut que l'échec commence à paraître évident aux yeux de tous. Nous ne nous ferons ici

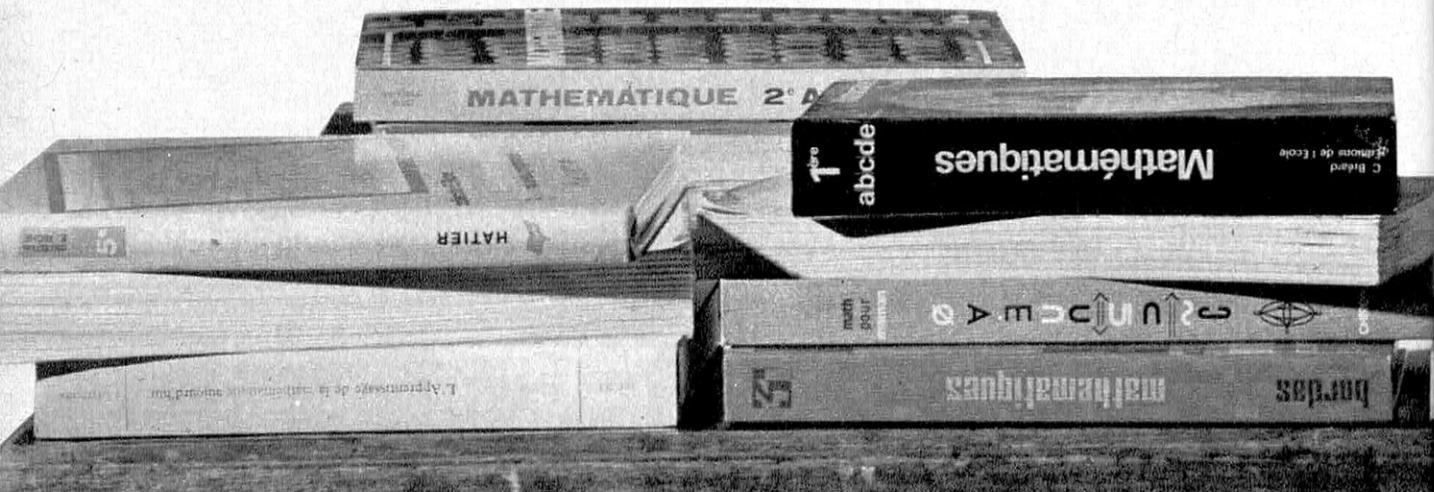
aucune gloire d'avoir prévu, ce retour d'opinion, ni d'avoir dénoncé les démesures des programmes dits de « math modernes ». Il s'agit plutôt de faire le bilan de ces années d'enseignement mathématique rénové, et de voir par quels procédés on pourrait encore sauver ces générations d'enfants dont parlait le chef du gouvernement.

Nous nous sommes donc adressés au Pr. Turner qui, après avoir créé une association⁽²⁾ regroupant ceux que les excès de la réforme amenaient à prendre position contre les nouveaux programmes, a suivi le problème à travers toutes les classes et proposé des aménagements susceptibles de redonner à l'enseignement mathématique une réelle valeur. Car cet enseignement est un tout, de la maternelle aux classes terminales, et il doit donc rester homogène de classe en classe. Précisons tout de suite que ce but n'avait pas été atteint, les programmes ne suivant guère une ligne bien définie à travers les années. Mais, comme nous l'a expliqué le Pr. Turner, ce n'est pas là le plus grand mal : ce qui mène la réforme à l'échec, c'est un peu le programme en lui-même, c'est plus encore la manière dont il est appliqué, et c'est surtout la façon dont il est édité.

Suivons ce programme depuis le début ; à la maternelle, où l'éveil mathématique peut être très important, tout dépend du maître. Avec les

(1) *Science et Vie*

(2) *Union des professeurs et utilisateurs de mathématiques*, 106, rue de la Pompe, Paris (16^e).



*Premier bilan de l'expérience:
réformistes et détracteurs
s'entendent au moins
sur un point:
avec de bons livres
le meilleur du programme
eut été préservé.
Car on n'attelle pas
la charrue avant les bœufs.*

uns, le petit enfant va manipuler des blocs logiques dont l'utilité est fort discutable — l'élève construirait tout aussi bien lui-même des modèles — et il en tirera ce qu'on aura bien voulu lui apprendre, c'est-à-dire la plupart du temps pas grand chose. Avec les autres, il sera initié classiquement aux premières additions et aux notions élémentaires de numération, ce qui est déjà plus fertile.

Mais c'est avec le primaire que les choses vont changer. Pourtant, les programmes en eux-mêmes ne sont pas fondamentalement critiquables : ils font une juste place à toute l'arithmétique élémentaire et ne diffèrent des années « préréformistes » que par l'apport de quelques notions simplifiées relatives au langage mathématique et à l'algèbre des ensembles. Cette partie nouvelle ne demanderait guère plus de quinze jours pour être traitée, le reste de l'année scolaire restant consacré à l'apprentissage du calcul. L'ennui, c'est que les professeurs férus de

réforme consacrent la plus grosse partie de l'année aux méthodes ensemblistes et laissent de côté tout l'aspect concret de l'arithmétique.

On a donc un programme correct, d'ailleurs précisé par une circulaire en 1970, auquel on peut faire le seul reproche d'avoir négligé les tables de multiplication. Ceci en vertu d'un purisme ahurissant qui veut que soit évité à l'enfant tout apprentissage d'un mécanisme : comme si l'algèbre des ensembles n'était pas déjà une recette mécanisée ! Et comme si l'élève était à même de comprendre les structures logiques extrêmement complexes sous-jacentes à la multiplication.

En fait, les excès de cette méthode avaient été décelés à temps par une bonne part des instituteurs et, du coup, les directives ont beaucoup changé en deux ans. Malheureusement, les livres de classe sont loin d'avoir gardé le même bon sens ; en matière de math modernes, au niveau élémentaire, des initiatives farfelues ont vu le jour et trop d'ouvrages sont à mettre au pêne : inextricables, filandreux, contradictoires, ils ne peuvent qu'enfoncer maîtres et élèves dans un formalisme abscons totalement stérile.



Tels qu'ils sont conçus et rédigés aujourd'hui, les manuels scolaires de «math modernes» nécessiteraient, outre un mode d'emploi, une préface, une postface et une centaine d'addenda pour expliquer les termes et rectifier les erreurs.

Dès le départ, d'ailleurs, ces livres ne gardaient même pas ce qui fait l'unité des mathématiques, à savoir un langage parfaitement défini et universel. Chaque auteur a forgé son propre vocabulaire, créant les néologismes les plus extravagants, et donnant aux signes mathématiques des sens qu'ils n'ont jamais eu ailleurs. Ainsi, la simple flèche sert à tout : à désigner une relation d'inégalité, une relation « multiple de » ou même l'élément image d'un élément donné. Mais elle n'a presque jamais son sens scientifique actuel, l'application d'un ensemble vers un autre. Et l'élève qui change de maître, donc le plus souvent de manuel, doit « avaler » des déductogrammes, des ensembles isoconstructibles et autres opérateurs divisifs ou ordres denses qui ne signifieront plus rien dans le bouquin suivant — et qui n'ont d'ailleurs aucun sens défini dans la science mathématique contemporaine.

Du coup, le cycle primaire qui constituait un apport de connaissances énormes — peut-être même trop touffu — s'est trouvé vidé de son contenu. Et cela, non par la faute du programme qui est en lui-même correct, mais par la manière dont ce programme est appliqué suivant les écoles, et dans la même école suivant les maîtres. Cette application à contre-sens étant colossalement renforcée, répétons-le, par des ouvrages où se sont trouvé concentrés tous les excès de la réforme : abus du formalisme, théories fondamentales appliquées en dépit du bon sens, fausse rigueur, confusion du langage et absence presque totale de problèmes méritant ce nom. A part quelques exercices du plus bas niveau algébrique, rien n'amène l'enfant à mathématiser une situation de la vie courante, tels que la quantité de peinture à acheter pour couvrir les murs ou le pourcentage de hausse du beefsteak en un an.

Pour restituer à l'enseignement primaire des math sa vraie valeur, il suffirait d'appliquer les programmes et, ce qui est plus dur, de refaire complètement les livres. Pour être juste, une évolution favorable commence à se dessiner tout doucement : d'une part, la réforme a été heureusement amortie par le corps enseignant, et d'autre part on voit resurgir des problèmes très

voisins des problèmes de robinet et des tables de multiplication à apprendre pour de bon. Reste le poids mort énorme que constituent les manuels : une remise en ordre peut demander au moins un an, si ce n'est deux.

Si on examine maintenant le secondaire, les choses apparaissent moins simples. Pour le début du premier cycle, sixième et cinquième, les programmes sont encore corrects et n'ont pas soulevé beaucoup de vagues. Certes, il manque toujours énormément l'apprentissage du calcul, ce qui fera un tort considérable aux élèves dans la vie courante, mais il s'agit le plus souvent d'une mauvaise application du programme : certains professeurs consacrent plus d'un trimestre au langage des ensembles alors que l'apprentissage de ces notions ne demanderait pas plus de quinze jours.

La même chose reste valable pour la cinquième et, comme dans le cas de l'enseignement primaire, on ne peut tirer de bilan définitif de ces classes : tout dépend du professeur.

En moyenne, malheureusement, il faut reconnaître que le résultat global est très voisin de zéro : les élèves qui sortent de cinquième ne savent pas plus l'algèbre des ensembles que l'algèbre élémentaire habituelle, n'ont pas la moindre notion de géométrie et restent incapables de mathématiser la moindre situation de la vie courante. Encore heureux quand ils savent faire correctement une multiplication. Or, ce bilan nul, il faut le redire, n'est pas dû au programme lui-même, mais à la manière dont il est appliqué, et surtout édité. Une fois de plus, il suffirait de trouver des livres qui suivent le programme pour que les dégâts s'estompent.

Par contre, à partir de la quatrième, tout reste à faire car cette fois le programme lui-même est catastrophique. Ce n'est pas seulement le Pr. Turner qui l'affirme, ce sont les plus grands mathématiciens français dont certains comptent même parmi les promoteurs de la réforme. Tout y est mauvais : le choix des domaines mathématiques à étudier, la manière dont sont traités ces sujets, et bien entendu les ouvrages qui y sont consacrés.

Le scandale est d'ailleurs devenu si évident que l'A.P.M. (Association des professeurs de mathématiques) a fini par se désolidariser de la commission Lichnerowicz. De plus, certains I.R.E.M. (Instituts de recherches de l'enseignement mathématique) dont celui de Clermont-Ferrand, ont à leur tour déclaré le programme absurde et fait des propositions qui vont dans le même sens que celles du Pr. Turner.

En fait il est certain que ce programme démentiel, qui ignore totalement la géométrie et l'algèbre ordinaire, ne pourra être maintenu. N'enseignant même plus ce que peut bien être un angle, farci d'un excès de purisme et de rigueur qui paralyse toute recherche mathématique, il oblige les professeurs de physique à refaire des cours de math appliquées, faute de quoi ils ne pourraient même pas enseigner leur discipline. Ajoutons toutefois que les profes-

seurs enseignent un peu ce qu'ils veulent, ce qui permet à certains de sauver les meubles. Mentionnons pour mémoire les fameuses fiches censées remplacer les manuels, qui ne font qu'ajouter à la confusion.

Quant au programme de la classe de troisième, il suit les traces de la quatrième et on y retrouve les mêmes erreurs. Il en résulte que les élèves qui suivent bien deviennent très forts en algèbre linéaire et en calcul matriciel, mais qu'ils manquent complètement de technicité : entendons par là qu'ils sont à peu près incapables de se servir de ces outils mathématiques que sont la géométrie, la trigonométrie, l'analyse ou même l'algèbre ordinaire.

M. GUSTAVE CHOQUET,
Professeur à l'Université
de Paris VI,
écrit dans l'École Libératrice
(1973 n° 17)

« Je suis effaré par ce que je constate dans l'enseignement à l'école primaire et dans le premier cycle du secondaire. Certes, j'ai été l'un des promoteurs de la réforme de l'enseignement mathématique, mais ce que je préconisais était simplement un élagage de quelques branches mortes et encombrantes, et l'introduction d'un peu d'algèbre (...) Bien sûr, en soi les nouveaux programmes et les instructions correspondantes sont — malgré quelques erreurs de bonne taille — plus satisfaisants que les anciens ; mais il y a eu toute une atmosphère nocive qui a accompagné leur mise au point : en particulier une attaque contre la géométrie et contre le recours à l'intuition ; on a dit aux enseignants qu'ils étaient des minables s'ils étudiaient les triangles, que l'algèbre linéaire remplaçait toute l'ancienne géométrie (...) Le résultat est tel que, sans une saine réaction de la base, je pense que la génération actuelle de nos écoliers recevra une formation mathématique ne la préparant, ni à la recherche mathématique, ni à l'utilisation des mathématiques dans la technique ou les sciences expérimentales. »

et creux, avec un abus d'algèbre linéaire et de géométrie algébrique. Le nouveau rétablit discrètement l'enseignement de la géométrie ordinaire sous le vocable confus de « description d'un espace physique » et il sort peu à peu, depuis cette année, des livres plus simples.

L'ensemble dépendra évidemment des professeurs, mais même le meilleur d'entre eux peut difficilement enseigner ce qui n'est pas inscrit dans le programme et qui demanderait des semaines entières de cours, comme l'algèbre habituelle ou la géométrie dans l'espace. Car, de toute manière, les éléments prévus ne permettent pas de mettre sous forme mathématique un problème de la vie courante. Les élèves se trouvent donc coincés, au moins pour cette année encore, et ceux qui se destinent à la science ou à la technique, même la plus simple, auront tout à apprendre par eux-mêmes.

En première, le programme date maintenant de deux ou trois ans et il sera changé l'année prochaine. On ne peut guère en dire beaucoup de bien, d'ailleurs ; certes, il introduit des éléments d'analyse combinatoire, discipline jadis ignorée au niveau du bac et fort utile en pratique. Mais, une fois de plus, l'esprit et la manière dont est traitée cette partie dans les manuels restent beaucoup trop rigoristes et embrouillés.

En terminale enfin, le programme est infinitéimellement trop chargé ; de l'algèbre linéaire à profusion, comme toujours, et une énorme partie de géométrie algébrique très complexe et sans aucun intérêt pratique. Quand nous disons géométrie, rappelons encore que les réformistes ont vidé ce mot de son sens habituel. Il ne s'agit plus d'étudier des plans, des triangles, des volumes ou des surfaces, mais des structures algébriques possédant les caractères de telles ou telles formes de la géométrie.

Il est certain que les notions d'angle, d'aire ou de volume se laissent très mal définir dans le langage ensembliste considéré comme seul rigoureux. Du coup, la géométrie ordinaire a été éliminée presque complètement de tous les programmes parce qu'on la trouvait impure. Il en résulte que les élèves de terminale ont de très belles vues générales sur l'algèbre linéaire, mais qu'ils ne savent pas ce qu'est une différentielle et qu'ils sauraient encore moins s'en servir en physique. C'est évidemment une lacune singulièrement ennuyeuse.

Mentionnons que la situation la plus critique est celle de la « terminale E », destinée au technique : le programme est le même que celui de C, avec la géométrie descriptive en plus et des horaires diminués. Qui plus est, le niveau de connaissances des élèves y est moins bon qu'en C.

Ce rapide bilan montre donc une chose, c'est qu'il est encore possible de sauver l'affaire à condition de faire vite.

Jusqu'à la classe de quatrième, les programmes sont correctement présentés et ne justiferaient que quelques retouches. Par contre, à partir de la quatrième, tout est à revoir d'ur-

Le programme, qui visait à unifier, a abouti à un morcellement de toutes les matières et même le langage ensembliste, dont on attendait tant, n'est commode nulle part. L'un dans l'autre, donc, le premier cycle des études secondaires après avoir démarré correctement en sixième et cinquième, s'enlise dans l'inutile et l'absurde avec la quatrième et la troisième. Pour l'instant, c'est toute une génération d'élèves qui ne connaîtra rien des math appliquées et à peine plus de l'algèbre générale.

Avec le second cycle, nous entrons dans un domaine actuellement plus flou. Un nouveau programme de seconde va entrer en service cette année ; le précédent était à la fois prétentieux

gence, faute de quoi il y aura effectivement une génération d'enfants sacrifiée aux lubies des réformes. Cette génération, c'est celle qui a subi les pires excès de la rénovation depuis son entrée en sixième et qui entame normalement cette année la classe de seconde. Ces élèves ont donc déjà derrière eux sixième, cinquième, quatrième et troisième, soit quatre années de classes faites dans l'improvisation hâtive, les programmes con-

**Mme J. LELONG-FERRAND,
Professeur à l'Université
de Paris VI,
écrit dans l'École Libératrice
(1973 n° 17)**

« ... Ces ouvrages (les manuels d'enseignement) ne semblent pas avoir fait beaucoup progresser la question, puisque, comme par le passé, il est impossible à un mathématicien de feuilleter un manuel du second degré sans y découvrir des erreurs. C'est d'autant plus grave que les lycéens passent le premier trimestre de chaque année scolaire à étudier les soi-disants « maths modernes ».

Sans doute, à force de publicité, on peut arriver à vendre n'importe quoi, y compris, paraît-il (d'après une revue) des boîtes d'eau dite « déshydratée » ! Prenons garde que les « maths modernes » ne finissent par ressembler à de l'eau déshydratée, c'est-à-dire, par se réduire à un emballage ! Et beaucoup de ces traités font penser au principe de la logique des Shaddock : « Pourquoi faire simple ce qui peut être compliqué ? »

Cependant, la science du XX^e siècle, même mathématique, ne se réduit pas à une vingtaine de mots ; et la formation scientifique ne devrait pas se limiter à une vision formelle des mathématiques. Dans sa réalisation actuelle, la réforme de l'enseignement des mathématiques aboutit à donner aux enfants un enseignement aussi éloigné du réel que des vraies mathématiques »...

bien admis certains excès des nouveaux programmes, et en particulier la médiocrité des ouvrages dont il avouait que les trois quarts ne valaient rien. Il ne fallait d'ailleurs pas lui en demander plus car, pour être franc, on ne discute pas les mérites du beefsteak avec un brahmane. Savoir maintenant quelle va être l'orientation de la commission reste un énigme. Il est certain que les programmes actuels n'étant pas tenables, ne seront pas tenus.

L'A.P.M., qui avait soutenu à fond les nouvelles méthodes, a pris du recul et commence à se désolidariser des excès les plus voyants. A vrai dire, l'A.P.M. paraît plus soucieuse aujourd'hui du corps enseignant dans son ensemble que d'enseignement des mathématiques, entrant là dans des problèmes qui relèvent normalement des syndicats. Du coup, elle lâche du lest sur les programmes et une nouvelle tendance commence à se dessiner : au nom de la liberté accrue des pédagogues, nouveaux grands-prêtres de la religion « enseignement », la notion même de programme s'affaiblit, devient imprécise et floue. Le professeur n'aurait plus un programme mais des noyaux et des thèmes. Les noyaux : quelques notions essentielles ; les thèmes : tout ce que le professeur peut avoir envie de traiter autour de ces points immuables.

L'important serait alors de fixer des objectifs précis à atteindre, par exemple la maîtrise du calcul numérique, ou une parfaite technique du calcul différentiel, sans définir les moyens pris pour arriver au but. Chaque professeur serait alors libre de sa méthode, et l'expérience montrerait vite quelle est la meilleure voie à utiliser pour donner aux élèves des connaissances bien définies.

Le programme consisterait donc seulement à définir quels sont les domaines que tout élève doit posséder à la fin de telle ou telle classe. Mais il ne faudrait pas recommencer l'erreur de fausser l'expérimentation en confiant le soin d'appliquer les nouvelles méthodes à quelques professeurs acquis d'avance. C'est, d'emblée, toute une zone académique qui devrait s'y mettre, comme cela se fait actuellement pour les nouveaux programmes de physique.

A l'heure actuelle, c'est la seule manière réaliste de sortir de l'impasse où la réforme a enfoncé l'enseignement des math. Il faudrait donc, et d'urgence, supprimer les catastrophiques programmes qui s'étaisent de la quatrième à la terminale et définir les objectifs à atteindre à la fin de chaque année de classe.

Et puis, surtout, refaire les manuels avant 1975. Car le gros écueil de la réforme n'est même pas tant dans les programmes que dans les livres qui, lancés dans une perpétuelle fuite en avant, ont accumulé, au gré des initiatives les plus hasardeuses, toutes les erreurs possibles. En un sens, c'est maintenant aux auteurs de sauver les écoliers d'un échec qui risque sans cela d'être irrémédiable.

Renaud de la TAILLE ■

fus, des professeurs plus ou moins d'accord avec les nouveaux programmes et des manuels scolaires proprement scandaleux. Ces manuels, que même les réformistes tiennent pour exécrables, sont pourtant toujours en librairie aujourd'hui, et malheureusement ils n'y sont nullement à titre de curiosités historiques pour amateurs de vieilleries bien dépassées.

C'est ici que la Commission de Réforme aurait dû faire preuve d'autorité et d'énergie. Hélas, ses membres ne voulaient absolument pas reconnaître qu'ils avaient eu tort, et encore moins abjurer publiquement leurs erreurs. On sait que le Président de cette commission, le Pr. Lichnerowicz, a démissionné ; lui-même avait



Réserve à ceux qui exigent la perfection : CINEMA FUJICA

Son synchro direct avec la caméra **FUJICA Z800**

Objectif traité EBC : la meilleure qualité optique du monde.

Avec les avantages du système Single 8 :

- presseur incorporé à la caméra assurant une netteté exceptionnelle à l'image,
- chargeur construit comme une cassette de magnétophone, le seul qui permet la marche arrière intégrale et tous les trucages professionnels.

Le Single 8, même format que le Super 8, passe dans les mêmes projecteurs.

DEVELAY, S.A. - B.P. 310 - 92102 BOULOGNE

Les projecteurs les plus lumineux du monde

FUJICASCOPE MG90

Objectif : 1:1,0 à ouverture totale. Toutes possibilités d'animation avant et arrière. Synchronisable.

FUJICASCOPE MX70

Mêmes caractéristiques que le MG 90 mais projection en son synchro parfaite. Le plus élaboré des projecteurs électroniques, complément indispensable de la caméra Fujica Z 800.

Veuillez m'envoyer la documentation complète sur :

- les caméras FUJICA
- la caméra FUJICA Z 800
- le projecteur MG 90
- le projecteur MX 70

nom adresse

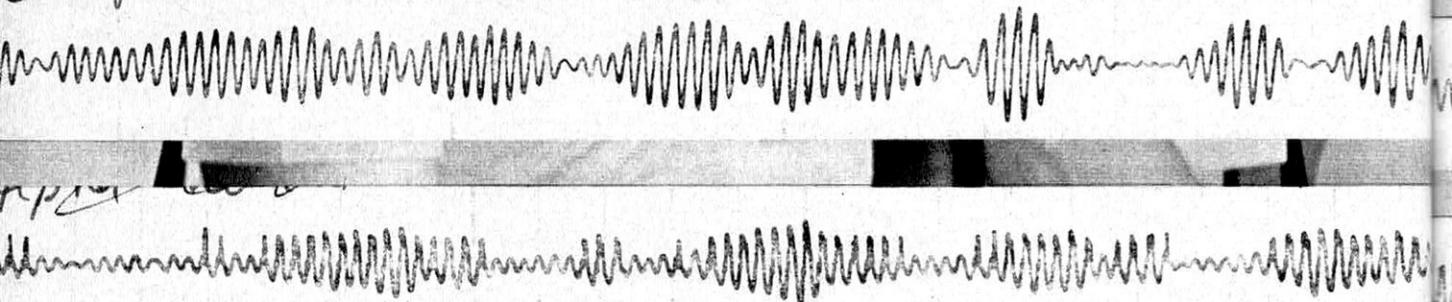
LARK

SV2

FUJI FILM

profession

**ON PEUT GUÉRIR
SON CŒUR
EN DIALOGUANT AVEC
SON CERVEAU.**



Ces patients écoutent le «bruit» de leurs ondes cérébrales, ci-dessous alpha de l'homme et alpha de la femme. Ils peuvent aussi les contrôler et modifier leur battements cardiaques, guérir un asthme ou traiter l'hypertension. C'est la méthode dite «biofeedback». Curieusement, elle permettrait aussi de «dialoguer» d'un cerveau à l'autre, selon l'hypothèse du Dr Poirier (Canada) et du Dr Green (U.S.A.)...



ALPHA HOMME

DES POSSIBILITÉS INOUIES DANS LE TRAITEMENT DE L'ÉPILEPSIE

(suite)

Dans une minuscule pièce du laboratoire métropolitain de l'encéphalographie à Montréal, une jeune fille de 17 ans, six électrodes maintenues avec un adhésif en deux rangées de chaque côté de la tête, fixe un oscilloscope sur lequel se déroulent trois tracés irréguliers. Ces tracés, par un système électrique simple, se transforment en bruit, comme celui d'une chute d'eau.

Deux écouteurs sur les oreilles permettent à la jeune fille d'entendre « la musique de son cerveau. »

Soudain, les premiers grondements de la crise épileptique, l'orage du cerveau. Sur l'oscilloscope, les tracés bondissent et s'affolent. La jeune fille ferme les yeux. Instantanément, le calme revient.

La crise est dominée, grâce à une technique nouvelle qui s'avère être l'une des armes les plus puissantes de l'arsenal thérapeutique moderne : le « biofeedback », ou rétroaction biologique.

L'épilepsie, l'hypertension, les désordres du rythme cardiaque, la maladie de Parkinson, plusieurs formes de paralysie, les migraines rebelles, l'asthme bronchique, les colites spasmodiques, les vomissements, la toxicomanie, l'anxiété et d'autres troubles psychiques, ont déjà été les objets de traitement efficace par rétroaction biologique.

Certains chercheurs pensent même que le « biofeedback » permet de toucher à un domaine relégué jusqu'à présent à la science fiction : la télépathie. Des expériences menées dans les centres de recherches les plus sérieuses ont donné des résultats troublants, qui font penser que dans certains cas, la transmission de la pensée, ou tout au moins d'ondes cérébrales correspondant à certaines émotions et pensées, est un fait scientifiquement vérifiable.

L'un des pionniers en matière de biofeedback, le neurologue québécois Fernand Poirier, directeur du Laboratoire métropolitain de l'encéphalographie à Montréal, a traité depuis deux ans plus de 60 épileptiques. Selon le Dr Poirier, la rétroaction biologique est « une nouvelle discipline qui recèle des possibilités inouïes en ce qui concerne le maintien de la santé et le traitement de la maladie ».

Son expérience avec le traitement de l'épilepsie par rétroaction biologique est unique au monde quant à sa durée. Elle lui permet de conclure qu'un épileptique peut non seulement apprendre à reconnaître l'approche d'une crise, mais de l'éviter. Les résultats de ses travaux, présentés en septembre (1973) au Congrès international de l'electroencéphalographie à Marseille, et au Congrès international de neurologie à Barcelone, contribuent à dévoiler les perspectives

extraordinaires d'une nouvelle technique, dont le nom même n'existe que depuis quatre ans.

Le biofeedback représente une forme tout à fait nouvelle de traitement de la maladie, par contrôle volontaire de fonctions vitales traditionnellement considérées comme involontaires. C'est en pratiquant cette forme de thérapeutique que le Dr Poirier, ainsi que d'autres chercheurs, ont observé des phénomènes, trop fréquents pour être des coïncidences, qui les ont amené à aborder des phénomènes psychiques tels la télépathie et la perception dite « extra-sensorielle ».

Baptisée « biofeedback » en 1968 lors de la première réunion aux U.S.A. du groupe qui allait devenir la « Biofeedback Research Society », la technique se résume en l'utilisation d'instrumentation pour signaler à une personne des changements organiques dont elle n'est normalement pas consciente, par exemple la tension sanguine, l'activité électrique du cerveau, ou les contractions gastriques. Par un apprentissage dont on ne connaît pas encore le mécanisme, cette technique permet le contrôle volontaire de ces fonctions « involontaires ».

Les toutes premières expériences datent de 1958, lorsque le Dr Joseph Kamiya, de l'université de Chicago, tentait tout simplement de se rendre compte si un sujet pouvait deviner le genre d'onde cérébrale qu'il émettait.

Le cerveau, en effet, génère une activité électrique qui peut être représentée, grâce à l'électroencéphalographie, sous forme d'ondulations de fréquences variables. Les signaux électriques du cerveau sont captés grâce à des électrodes, collées sur la tête avec un adhésif qui permet la conduction de l'électricité, ou maintenues en place par une bande élastique.

Fermez les yeux : alpha !

Ces signaux sont transformés en ondulations, pouvant être enregistrées sur une bande de papier. On a pu, ainsi, identifier quatre sortes d'ondes principales, que l'on a appelées Delta, Théta, Alpha, et Béta, se trouvant dans un spectre d'énergie entre 0,5 et 40 cycles (ou vibrations) par seconde.

Les ondes Delta, entre 0,5 et 5 cycles par seconde (CPS) environ, sont générées lors du sommeil profond. Théta, se situant entre 5 et 8 CPS, correspond aux moments où une personne endormie rêve, mais aussi aux hallucinations, et à certains états dits de transe créative. Alpha, entre 8 et 13 CPS, correspond à un état de relaxation, une relaxation réceptive, une « ouverture du cerveau ». Il suffit, pour la quasi-totalité des personnes normales, de fermer les yeux pour que

le cerveau produise une brève décharge d'ondes Alpha.

Les ondes Alpha et Thêta correspondent toutes deux à un « regard vers l'intérieur », au processus mental de la solution d'un problème, à la créativité, à la mise en mémoire de données sensorielles, et au tirage de ces données.

Bêta, les ondes les plus rapides, avec une fréquence au-dessus de 14 CPS et pouvant aller jusqu'à 40, correspondent aux activités normales lorsque l'esprit est dirigé vers l'extérieur : la conversation, le mouvement, l'excitation. Toutes ces ondes peuvent être générées simultanément ; c'est l'importance, ou l'amplitude, de l'une par rapport aux autres, qui en déterminent la dominance.

Le Pr Kamiya, qui poursuit aujourd'hui ses recherches à l'Institut neuropsychiatrique Langley Porter à San Francisco, ne tardait pas, dès ses premières expériences, à constater qu'un sujet pouvait apprendre non seulement à reconnaître ses ondes Alpha, Thêta et Bêta mais, au bout d'un certain temps, parfois trois ou quatre heures à peine, à les reproduire, l'une ou l'autre, à volonté.

Un yoga accéléré

Au départ de l'expérience, le sujet était simplement relié à l'électro-encéphalographie, et on lui demandait, lorsqu'une sonnerie était déclenchée, de dire quel genre d'onde cérébrale il émettait. Au début, bien entendu, il se trompait fréquemment. Mais si chaque fois on lui signalait s'il était tombé juste ou s'il s'était trompé, il apprenait à ne plus se tromper du tout.

Dans cet apprentissage, le seul rôle du biofeedback était la réinsertion immédiate de l'information correcte concernant un paramètre que la conscience, normalement, ne perçoit pas : l'activité cérébrale. C'était une sorte de regard vers l'intérieur, permettant, à tout moment, de constater l'état électrique de son cerveau (avec l'exception, bien entendu, des ondes Delta — le sujet, lors de leur émission, étant profondément endormi).

Peu de temps après, le Dr Kamiya constatait que la quasi-totalité des sujets pouvaient non seulement reconnaître Alpha, Thêta, ou Bêta, mais passer, à volonté, d'un état à un autre.

Kamiya, et d'autres chercheurs, intrigués par ces résultats, se posaient alors la question suivante : si l'on peut avec succès parvenir au contrôle des ondes cérébrales, ne peut-on pas faire de même avec d'autres paramètres « inconscients et involontaires », tels le rythme cardiaque, la tension sanguine, l'activité de l'estomac, etc.

Le biofeedback était né. On sait aujourd'hui qu'un tel contrôle est possible, et que l'on peut, grâce à ce contrôle, traiter certaines maladies sans aucune intervention médicale ni pharmaceutique. Grâce à l'activité volontaire de son propre cerveau.

Il ressort de ces constatations, aussi scientifiques que pourrait l'exiger l'esprit le plus cartésien, une idée qui n'a pas de précédent que dans le mysticisme oriental : l'homme pourrait assumer la responsabilité de sa propre santé physique et mentale.

Les chercheurs — médecins, biologistes, psychologues, électroniciens — qui se sont lancés dans le biofeedback, le définissent parfois comme une sorte de Yoga accéléré. On sait en effet que certains mystiques orientaux réussissent, parfois après des dizaines d'années d'entraînement, à contrôler certaines fonctions « involontaires » (voir *Science et Vie*, juillet 1973).

Grâce à la rétroaction biologique, il n'est plus nécessaire de passer des années à un apprentissage sous la direction d'un gourou ou d'un maître du mysticisme oriental. Le biofeedback, par son mécanisme simple permettant à l'organisme de recevoir en retour, et à l'instant même d'une activité, des informations concernant cette activité, permet d'accélérer cet apprentissage d'une façon spectaculaire : quelques heures d'entraînement « électronique » pour apprendre à faire ce qu'un yoga ne peut réussir même au bout de 20 ans — par exemple, réchauffer, par un effort de volonté, la température de ses mains, ou même d'une seule main.

Telle performance n'est pas exceptionnelle. Selon les chercheurs de la fameuse Fondation Menninger dans le Kansas, « pratiquement 100 % des personnes en bonne santé ont la capacité physiologique d'augmenter à volonté la circulation sanguine dans leurs mains ».

Aujourd'hui des centaines de chercheurs, dans les plus grands hôpitaux et centres de recherche, surtout en Amérique du Nord, ont commencé à explorer le potentiel thérapeutique du biofeedback. « On aurait raison de s'étonner, écrivait récemment le Dr Poirier dans l'*Union Médicale du Canada*, « de ce que ce mécanisme fondamental, dont le rôle en physiologie est si évident, ait suscité l'intérêt de si peu de professionnels de la santé et ceci que depuis quelques années seulement. »

Déjà, la liste des succès obtenus est longue.

L'épilepsie : Le Dr Poirier a décidé d'appliquer le biofeedback au traitement de l'épilepsie, parce qu'un épileptique, « laissé à lui-même, sans avertisseur ni référence, victime passive de ses « orages » cérébraux, nous est apparu plus handicapé qu'un coronarien sans angine... finissant par mourir d'un infarctus, dit silencieux, et fatal ! ».

La crise épileptique lui a semblé être, de par sa nature épisodique et sa courte durée, un prototype de maladie pouvant se prêter au traitement par biofeedback. « C'est au patient même de se guérir. »

Il fallait d'abord que ce patient puisse visualiser, ou entendre, ce qui se passait dans son cerveau lors d'une crise. Cette initiation se faisait devant l'oscilloscope ou, mieux encore,

MALADIE = MAUVAISES ONDES, SANTÉ = BONNES ONDES

(suite)

avec les écouteurs sur les oreilles. Le patient s'habitue au rythme normal de sa « musique cérébrale », pouvait entendre le déclenchement de l'orage. Il apprenait aussi à en identifier les signes précurseurs.

Il apprenait ainsi ce que le Dr Poirier appelle « un dilemme simple et manichéiste » : maladie-santé, mauvaises-bonnes ondes. A la longue, l'entraînement lui permettait de bloquer presque toutes les « mauvaises » décharges électriques. Un tel apprentissage, selon le Dr Poirier, peut se faire dès l'âge de quatre ans, grâce au principe bien connu de la récompense du succès par des félicitations, l'appréciation de l'entourage, des sucettes, étoiles ou timbres à coller, etc.

Il y a plusieurs formes d'épilepsie, et toutes sont accessibles au biofeedback. Si la crise chez tel ou tel patient est provoquée par un stimulus (bruit, lumière), on le désensibilise à ce stimulus en lui apprenant à y résister. Le mécanisme de protection peut lui-même devenir automatique. « A telle enseigne, dit le Dr Poirier, que dans un cas on a vu la lumière non seulement ne plus provoquer de décharge, mais être suivie par un Alpha renforcé, et ceci même en l'absence de rétro-action sonore : en somme, on avait non seulement dé-conditionné, mais « re-conditionné » le malade. » Un tel reconditionnement, s'il est maintenu, représente une guérison.

Cet apprentissage, dans son expérience, prend six mois en moyenne. Des « cours » intensifs (qui peuvent être donnés en groupe), des moyens techniques améliorés (enregistrement du bruit cérébral, comparaison avec celui des autres) devraient pouvoir ramener la durée du traitement à deux mois.

Hypertension : Le premier chercheur à avoir attaché ce problème est le Pr Neal E. Miller, de l'Institut Rockefeller, New York.

Il n'y a pas, selon le Pr Miller, deux niveaux entièrement différents et séparés du système nerveux, comme le maintiennent encore les psychologues, ni deux genres d'apprentissage totalement indépendants, l'un dit inférieur, inconscient et involontaire, l'autre supérieur, conscient et volontaire.

Le système dit inférieur, où les impulsions sont diffusées par un réseau complexe de ganglions (que l'on appelle parfois « de petits cerveaux ») au cœur, glandes, reins, intestins et autres organes viscéraux, n'est pas entièrement involontaire et réfractaire à tout apprentissage conscient.

Le Pr Miller avait, lors de premières expériences, démontré que certaines fonctions dites « involontaires » pouvaient, en fait, être volontairement contrôlées, mais il n'avait pas prouvé

que ce rôle était direct : des sujets, même des animaux, pouvaient, afin de recevoir la récompense qui marquait le succès d'un essai, tricher.

Dans ses expériences sur les animaux, il fallait trouver une façon d'éviter ce genre de tricherie.»

Pour ce faire, le Pr Miller utilisa le curare, poison paralysant connu depuis longtemps par les Indiens de l'Amérique du Sud. Un animal curarisé doit être placé, pour survivre, sous respiration artificielle ; il reste conscient, mais il est incapable de tricher parce qu'il ne peut pas contracter ses muscles volontaires.

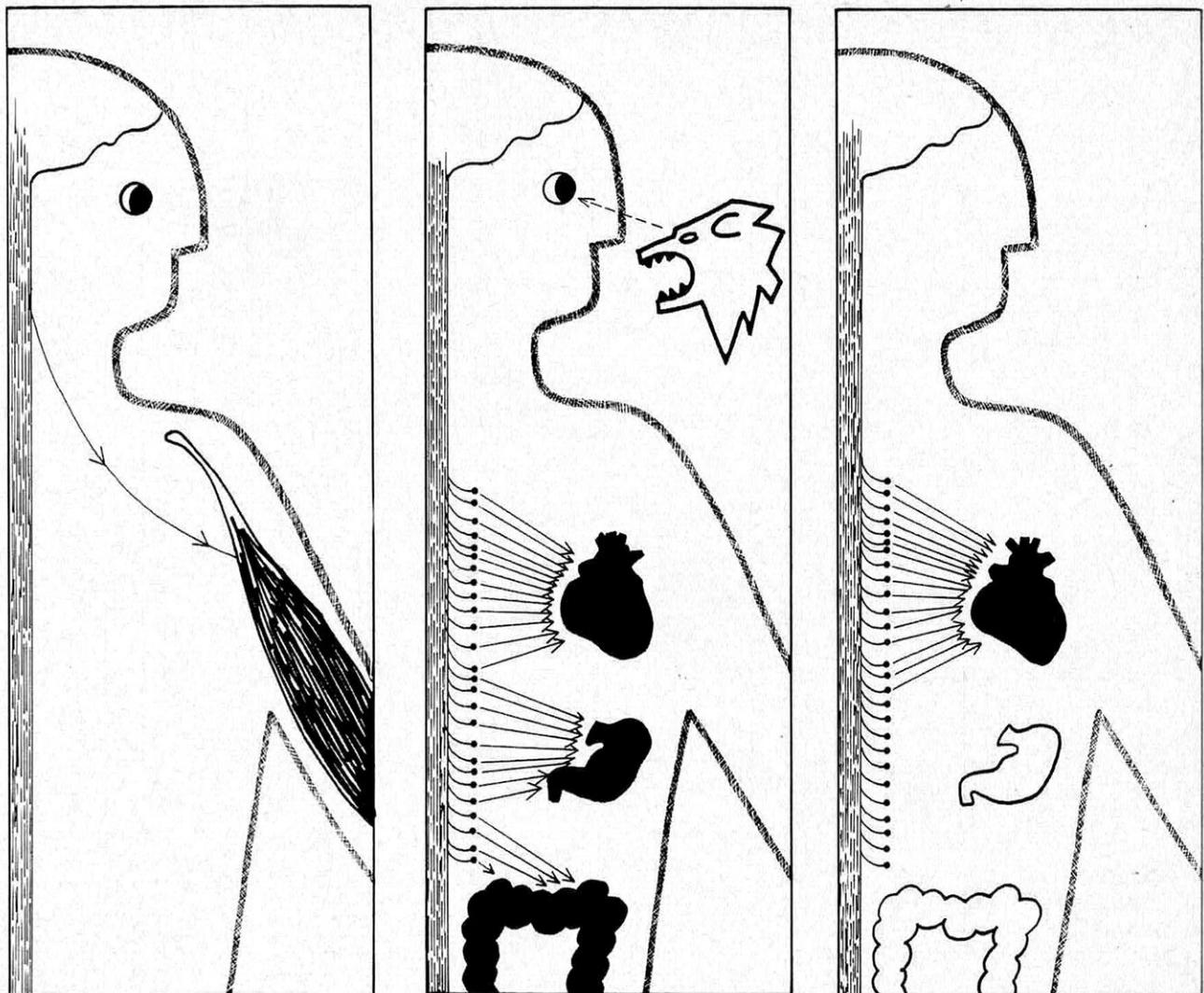
Il peut, néanmoins, apprendre à contracter ses muscles dits « involontaires », à augmenter et à diminuer sa pression sanguine, son rythme cardiaque, ses sécrétions gastriques. La récompense qui suffit à lui faire faire cet apprentissage est une titillation agréable d'une partie de son cerveau par un faible courant électrique.

Rats, souris et lapins, apprenaient ainsi à faire ce que l'on aurait pu croire impossible : réchauffer une oreille tout en refroidissant l'autre, accélérer le rythme cardiaque tout en diminuant la tension sanguine, accélérer ou ralentir le rythme des contractions « péristaltiques » de l'intestin, accélérer même le métabolisme de leurs reins.

Le Pr Miller n'avait aucun doute, après avoir réalisé de telles expériences pendant plusieurs mois, que l'apprentissage se faisait « en direct ». « Il m'est difficile d'imaginer une commande de muscles volontaires, ou même des pensées, qui pourraient permettre à des rats de rougir d'une oreille plutôt que de l'autre. Dans ces expériences, nous avions donc démontré que le système nerveux autonome (involontaire) était capable d'apprendre des réponses spécifiques de la même façon que le système nerveux somatique (volontaire) apprend des réponses spécifiques. »

Il était persuadé qu'un malade atteint d'hypertension pouvait avoir une motivation suffisamment forte pour apprendre, lui aussi, à réduire sa tension. Mais il fallait qu'il sache, au moment même où sa pression baissait, qu'elle baissait. « Si un garçon qui apprenait à jouer au basket portait un bandeau sur les yeux, il ne pourrait pas apprendre à tirer au panier. Une personne qui essaye d'apprendre à abaisser sa tension porterait également un bandeau sur les yeux si elle, aussi, ne pouvait pas savoir immédiatement si elle obtient des résultats positifs. »

Rétroaction immédiate, donc, définition même du biofeedback. Il y a près de trois ans, le Pr Miller, en collaboration avec le Dr Saran Jonas, neurologue au centre médical de l'université de New York, tentait d'apprendre à des hypertendus à se guérir d'eux-mêmes. Les



Les trois manières de commander à son corps.

1. L'apprentissage « *instrumental* » classique : grâce à la correction progressive des erreurs, une personne apprend à contrôler les muscles du squelette pour programmer une action : lancer un ballon dans un panier, marcher, etc. Les impulsions du système nerveux somatique passent alors par la moelle épinière et, de là, elles suivent les nerfs vers les muscles.

2. Le conditionnement classique : c'est une réaction involontaire à un stimulus nouveau. Ainsi, lorsqu'une personne qui a été effrayée par un chien se trouve de nouveau face à ce chien, elle subit de nombreux changements internes : accélération des battements cardiaques, acidité gastrique, contractions intestinales, etc. L'impulsion nerveuse passe alors par un réseau complexe de ganglions nerveux dont l'action collective organise la réponse de l'organisme.

3. L'apprentissage viscéral par biofeedback : il est démontré que l'on peut apprendre à contrôler ses organes internes par un apprentissage semblable à l'apprentissage *instrumental*. En écoutant ou en observant le rythme de tel ou tel organe, l'homme (ou l'animal) peut, par exemple, modifier volontairement son rythme cardiaque, sans provoquer d'autres changements viscéraux. On ne sait pas quels sont les nerfs mis alors en jeu, mais les ganglions sont vraisemblablement les grands relais.

Résultats sont positifs — mais l'apprentissage chez l'homme, que l'on ne curarise pas, est plus aléatoire que chez l'animal. Depuis, deux médecins de l'école de médecine de Harvard, les deux Herbert Benson et David Shapiro, ont montré dans une enquête limitée à leurs patients, que 85 % d'entre eux pouvaient apprendre à réduire leur tension de 16,5 mm de mercure en moyenne.

Rythme cardiaque :

Au Centre Médical de l'Université de Californie, à San Francisco, le Dr Bernard T. Engel réussissait chez des sujets volontaires à commander, par biofeedback, l'accélération et le ralentissement du battement du cœur. Quelques temps plus tard, au centre de recherches en gériatrie de l'Institut National de la Santé (Bethesda, Maryland) le Dr Engel, en colla-

85 % DES HYPERTENDUS PEUVENT ABAISSEZ LEUR TENSION DE 16,5 mm

(suite)

boration avec les Drs Theodore Weiss et Eugène Bleeker, démontrait que des patients avec des arythmies cardiaques (résultat d'un mauvais fonctionnement du réseau de cellules nerveuses autonomes qui contrôle le rythme du cœur) pouvaient, eux aussi, accélérer, ralentir, et régulariser ce rythme volontairement.

L'apprentissage se faisait par rétroaction biologique directe, à partir d'un cardiotachomètre mesurant le rythme du cœur et transmettant instantanément aux patients les commandes, sous forme de feux verts (accélérez), jaunes (rythme correct) et rouges (ralentissez). Plus de la moitié des patients réussissaient ainsi à auto-corriger leur arythmie de façon radicale, et apparemment durable. Migraine : Une approche tout à fait originale au traitement de ces maux de tête, souvent d'origine inconnue et rebelles à toute thérapeutique classique, a été tentée par le Dr Elmer Green et ses collaborateurs de la Fondation Menninger dans le Kansas. Leur technique est, en fait, le résultat du hasard.

Une femme, sujet volontaire, s'entraînait dans le laboratoire du Dr Green à diminuer et augmenter la température de ses mains par biofeedback. Un jour, ou elle réussit à augmenter la température de ses mains de six degrés centigrades en moins de deux minutes, sa migraine, chronique et rebelle disparut. D'autres volontaires, qui souffraient également de migraines et maux de tête, tentèrent de l'imiter. Chez la moitié d'entre eux, la douleur disparut. Chez d'autres, il y avait une nette amélioration.

L'équipe du Dr Green recruta 63 volontaires atteints de migraines et maux de tête chroniques, et leur apprit à augmenter et diminuer la température de leurs mains. Au bout de quelques mois, il y avait guérison ou amélioration chez 74 % d'entre eux. En tout cas, remarque le Dr Joseph Sargent, directeur du service de médecine interne à la Foundation Menninger, « nous avons constaté que presque 100 % des personnes en bonne santé ont la capacité physiologique d'augmenter, à volonté, la circulation sanguine dans leurs mains ».

Orthoponétique :

Un médecin de Seattle, George B Whatmore, a utilisé la technique du biofeedback pour traiter une variété de désordres fonctionnels qu'il inclus sous le terme de « dysponèse » — effort mal dirigé du système nerveux, qui peut se manifester sous forme d'insomnie, mal de tête, anxiété, dépression, indigestion, impotence, frigidité, arythmie respiratoire, fatigue extrême, douleurs lombaires, et spasmes intestinaux. Il s'agit d'une dépense d'énergie excessive par

rapport à une situation. Les réactions sont exagérées et, à la longue, des altérations physiologiques permanentes peuvent être provoquées. Les résultats selon ses rapports, sont excellents et à long terme dans 60 % des cas, assez bons dans 20 %, et mauvais dans 20 %.

Paralysie : Au Centre de Réadaptation de l'Hôpital de Casa Colina à Pomona (Californie), le Dr Herbert Johnson a utilisé la biofeedback pour la réadaptation de patients hémiplégiques. Le patient reçoit, par biofeedback, un signal dès que le moindre mouvement du muscle atteint est enregistré. Certains patients ont ainsi pu retrouver la fonction d'un muscle inutilisé depuis plusieurs années. Le biofeedback musculaire permet des résultats parfois spectaculaires. De nombreux sujets réussissent à apprendre à « énergiser » une seule cellule musculaire, ou plusieurs, en enfilade, l'une après l'autre. Retransmise en audio, cette performance, réalisée sous la direction du Dr John Basmajian du Queens University (Ontario) évoque un battement de tambour d'une régularité toute militaire.

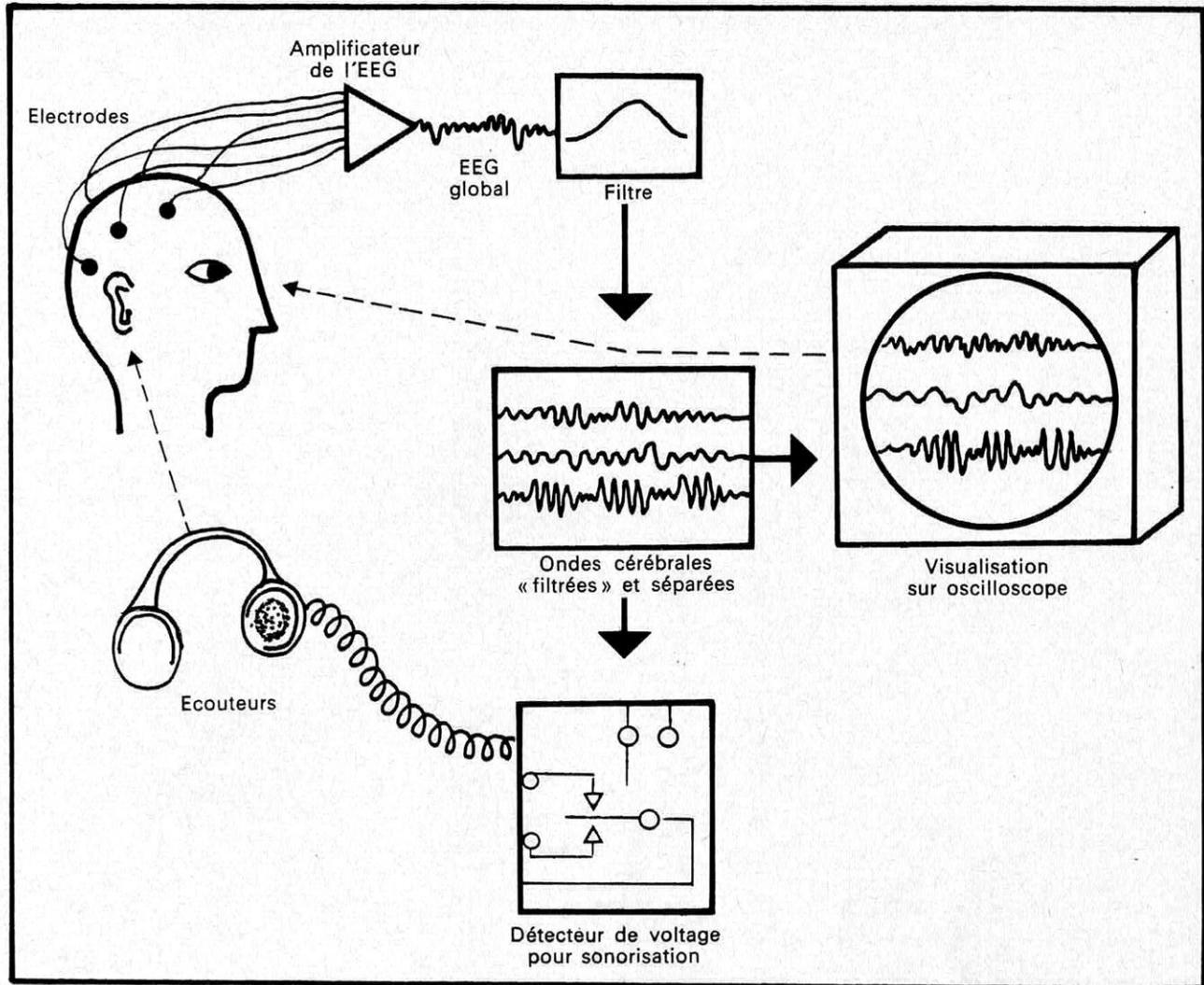
L'asthme : Au National Jewish Hospital and Research Center de Denver (Colorado) le Dr Robert A. Kinsman associe une technique de relaxation musculaire profonde avec un système de désensibilisation pour traiter l'asthme chronique. On évoque, sans les provoquer, les situations qui, chez un patient, peuvent provoquer une crise d'asthme. On lui montre des fleurs (ou une photographie de fleurs), on lui suggère qu'il est allongé dans un champ de foin, et on lui parle de pollen. Graduellement, le patient apprend à se protéger, non seulement contre les suggestions, mais contre la situation même lorsque celle-ci se présente, éliminant ainsi la composante psychologique qui joue un rôle important dans les phénomènes allergiques.

A l'université de Boston, le Dr Louis Vachon a tenté une approche plus directe : il apprend, par biofeedback, aux patients à diminuer leur résistance respiratoire. Les premiers résultats : sur 28 asthmatiques, une réduction moyenne de 15 % de la résistance respiratoire.

Impuissance et contraception :

Il est possible, grâce au biofeedback, de traiter certains cas d'impuissance sexuelle chez l'homme, par apprentissage de l'érection volontaire, le système de rétroaction étant utilisé pour encourager la moindre velléité érectile jusqu'à ce que l'obstacle, d'origine psychologique, soit écarté.

L'ultime anticonceptionnel pourrait, lui aussi, être le résultat d'un apprentissage biofeedback. Le Dr David Frish et ses collaborateurs de



Contrôler ses ondes par des procédés audio-visuels

Le principe du biofeedback est très simple : il s'agit de suivre, par la vue ou par l'ouïe, ses ondes cérébrales. Celles-ci sont captées par des électrodes, et puis amplifiées pour produire l'électro-encéphalogramme. Un filtre sépare les ondes alpha, bêta, thêta et delta, ce qui permet de choisir celles qu'on veut surveiller, soit qu'on les visualise à l'aide d'un oscilloscope, soit qu'on les écoute sous forme de « bruit ». Un servo-mécanisme permet, si on le veut, de signaler le but atteint. Ainsi, une loupiote de couleur s'allumera au moment où la tension sanguine baisse.

L'Université de Claremont à Pomona (Californie), rapportent en effet qu'ils ont réussi à apprendre à plusieurs hommes à éléver à volonté la température du scrotum, contenant les testicules, par plusieurs degrés. Or, on sait qu'une faible augmentation de température est suffisante pour inactiver le spermatozoïde.

En ce qui concerne la contraception féminine, certains chercheurs pensent qu'il est possible d'apprendre à contrôler le moment de l'ovulation. La méthode Ogino, aléatoire, deviendrait plus sûre. Un tel entraînement permettrait aussi de traiter certains cas de stérilité féminine.

Désordres mentaux et nerveux : Le traitement de ces maladies semble bien se prêter au biofeedback. C'est l'auto-médication du cerveau, efficace contre l'anxiété, l'épilepsie, certaines neurasthénies, l'inattention infantile. Les re-

cherches viennent à peine de commencer en ce qui concerne les atteintes mentales sévères comme la schizophrénie.

C'est en poursuivant les recherches sur les diverses applications du biofeedback que certains chercheurs ont commencé à remarquer des phénomènes psychiques jusqu'à présent inexplicables.

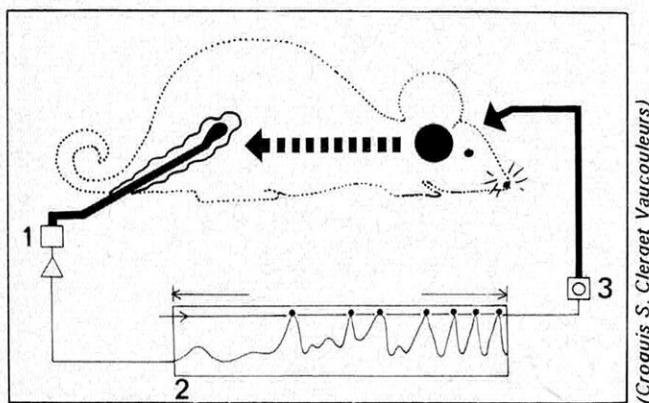
Le Dr Poirier, lors de traitements en groupe de jeunes épileptiques, constatait à plusieurs reprises un certain synchronisme entre deux ou plusieurs patients, comme si les ondes cérébrales de l'un entraînaient celles de l'autre. Une série de décharges alpha, par exemple, se produisait simultanément, avec une fréquence qui ne pouvait s'expliquer par le hasard, entre deux sujets dont chacun n'écoutes pourtant que le bruit de son propre cerveau.

PAR LE BIOFEEDBACK: STÉRILITÉ DE L'HOMME A VOLONTÉ

(suite)

Entre deux patients, il enregistrait une « conversation muette » : décharge de quelques secondes chez l'un, suivie d'une « réponse » de l'autre, et ainsi de suite pendant plusieurs minutes. Souvent, les sujets disaient par la suite avoir éprouvé la même émotion, ou avoir eu l'impression de communiquer l'un avec l'autre.

Le Dr Green et sa femme Alyce, qui est psychologue, ont de leur côté tenté de recréer un état de « rêverie créative » semblable à celles qui auraient inspiré de nombreux auteurs,



Une souris peut apprendre à contracter ses intestins de la façon suivante : une sonde, avec un petit ballon, introduite par l'anus dans l'intestin, transmet le changement de pression de chaque contraction. Ce changement est transformé en voltage (1) qui enregistre une courbe indiquant la fréquence des contractions. Lorsque le rythme des contractions est accéléré un système automatique déclenche un faible courant électrique qui va stimuler une zone de plaisir dans le cerveau de la souris. Au bout de quelques heures, la souris aura appris à accélérer le rythme de ses contractions intestinales pour obtenir sa récompense.

poètes, musiciens et scientifiques. Selon les Green, cet état se trouve à la marge des ondes Thêta et Alpha — ondes « préférentielles » déjà observées chez les personnes en méditation et introspection.

Une dizaine d'étudiants, sélectionnés au hasard, faisaient d'abord l'apprentissage de base, leur permettant de provoquer à volonté tel ou tel genre d'onde cérébrale. Ensuite, pendant dix semaines, ces étudiants passaient une heure chaque jour « entre l'Alpha et le Thêta ». Lors de décharges particulièrement fortes de ces deux types d'ondes, on leur demandait ce qui se passait. Les étudiants, qui avaient tendance par la suite à oublier les images qui se présentaient à eux et qui se dissolvaient dans leur mémoire, racontaient alors des scènes parfois extraordi-

naires, telles qu'ils n'avaient jamais imaginé, en termes littéraires ou poétiques qu'ils n'avaient jamais utilisé.

Deux étudiants qui s'étaient portés volontaires pour ce projet du Dr. Green étaient des toxicomanes. Tous les deux avaient trouvé une similarité entre un « voyage » chimique au LSD, et leurs expériences Alpha-Thêta. Tous les deux disent qu'ils ont abandonné les drogues.

L'expérience la plus extraordinaire et la plus inexplicable est celle d'un étudiant en psychologie, âgé de 22 ans.

Au bout de quelques semaines d'entraînement, il lui arrivait de « savoir » que quelqu'un allait l'appeler au téléphone. Il ne se trompait pas — même lorsqu'il s'agissait d'une personne avec laquelle il avait perdu contact depuis longtemps. Une fois, en état de rêverie Thêta, il vit une lettre arriver à son appartement, lettre qui lui annonçait qu'il était admis à l'université. Il vit aussi l'étudiant avec lequel il partageait l'appartement lui apprendre la bonne nouvelle. En rentrant chez lui, son camarade qui l'attendait à la porte — exactement comme il l'avait imaginé. Il avait lu la lettre, et, exactement comme cela s'était passé dans la vision, voulait au plus tôt mettre son ami au courant.

Ces expériences, remarque le Dr Green, viennent à peine de commencer, et il est bien trop tôt pour en conclure que l'expérience thêta peut comporter une vraie composante psychique et extrasensorielle, même face à un cas tel que celui de l'étudiant — fort sérieux — en psychologie.

Un autre groupe de sujets a été choisi pour une expérience de longue durée, expérience lors de laquelle le Pr Green va tenter de leur apprendre à communiquer, de façon cohérente et systématique, avec leur subconscient. Des problèmes seront posés aux sujets, dont les réponses seront comparées avec celles que donnera un groupe de contrôle qui n'aura suivi aucun entraînement Thêta-Alpha. Le Dr Green pense que ce processus de « conversation avec l'inconscient » peut donner des ressources nouvelles, ressources utilisées seulement par une infime minorité de gens qui réussissent à poser des questions à leur inconscient. « La nuit porte conseil » est un dicton qui fait allusion à cet appel aux ressources de l'inconscient, ressources utilisées sciemment par certaines personnes qui semblent pouvoir mettre de côté un problème, même urgent, pour parvenir, quelques heures plus tard, ou le lendemain, à obtenir une réponse « toute prête ».

Alexandre DOROZYNSKI

INOUI: LE GÈNE SYNTHÉTIQUE!

C'était la clef magique, intouchable, de l'hérédité : on peut désormais la fabriquer sur mesure pour avoir des individus aux yeux bleus ou noirs, aux hormones plus ou moins abondantes, etc. Les premiers essais auront lieu sur... des bactéries !

Il ne manque plus que le feu vert pour qu'un gène, entièrement synthétisé en laboratoire, puisse jouer son rôle de transmetteur de l'hérédité.

C'est vingt ans après la découverte, par une équipe britannique, de la structure en double spirale de la molécule porteuse du code génétique de tout être vivant, qu'un biochimiste américain annonce que, pour la première fois, une composante de cette molécule — un gène — a été synthétisé.

Ce gène, unité de base de l'hérédité, comprend 126 maillons. Chaque maillon est une substance que l'on appelle nucléotide ; quatre nucléotides, adénine, guanine, thymine et cytosine (A, G, T, C) forment l'alphabet permettant de codifier les gènes, dont chacun représente un caractère héréditaire, tel la couleur des yeux ou des cheveux, ou la faculté pour une cellule de produire une hormone ou autre substance.

Le gène synthétisé par l'équipe du Professeur

Har Gobind Khorana du Massachusetts Institute of Technology est la copie conforme d'un gène de bactérie, l'*Escherichia coli*, qui fait partie de la flore intestinale de l'homme et d'animaux. Ce gène contient toute l'information nécessaire pour programmer la production d'une substance cellulaire nécessaire au métabolisme de la bactérie.

L'équipe du Pr. Khorana, prix Nobel 1968, a également déterminé la séquence de nucléotides qui signale l'arrêt de cette production, un « feu rouge » codé en 24 lettres de l'alphabet génétique. Il ne manque plus que le « feu vert » — le code qui signalerait le départ de la production de la substance cellulaire selon les instructions codées dans le gène synthétique.

Le Pr. Khorana et ses collaborateurs ont pu démontrer que le gène est identique au gène naturel. Mais pour démontrer que le « feu rouge » est fonctionnel, il faut d'abord synthétiser le « feu vert », dont on ne connaît pas le code. Les chercheurs du fameux MIT, qui ont disposé d'un budget de deux millions de dollars pour leurs travaux, sont en train de tenter cette synthèse. Si elle est simple, comme celle du feu rouge, qui ne contient que 24 lettres, ce travail sera rapidement terminé. Mais on ne sait pas encore si ce « feu vert » est très simple, aussi complexe que le règne lui-même, ou plus complexe encore.

Une fois ce travail terminé, le gène synthétique au complet, comportant le signal de départ aussi bien que celui d'arrêt, sera incorporé dans un virus, le phage phi 80, lequel infectera une bactérie *Escherichia coli*. Si la bactérie, à laquelle manque le gène en question, redevient capable de produire la substance cellulaire codée par le gène, ce sera le premier succès d'« ingénierie génétique » par gène synthétique.

Or, l'ingénierie génétique, selon de nombreux biologistes, pourrait devenir l'arme ultime contre certaines maladies héréditaires ou à

composante héréditaire dont, vraisemblablement, le cancer.

La synthèse du gène a été annoncée à Chicago lors de la réunion annuelle de la société américaine de chimie par le Dr Kanhiya Lal Agarwal, biochimiste dans l'équipe du Pr. Khorana. Selon le Dr Agarwal, la synthèse du gène est un travail relativement simple mais long et monotone, un peu comme l'assemblage d'un puzzle.

Au départ, l'équipe du MIT choisissait le gène de l'*Escherichia coli* parce qu'il était relativement simple — comportant 126 « lettres », alors que des gènes plus complexes peuvent en avoir des dizaines de milliers. Ce gène avait déjà été décodé par des chercheurs britanniques, Sidney Altman et John Smith de Cambridge. Le gène se présente sous forme de double spirale ou « double brin », chaque brin étant composé d'une séquence bien déterminée de nucléotides, par exemple,

A-G-G-A-A-G-G-G-G-G-T, etc.

Le brin opposé a une séquence également bien déterminée, car G (guanine) se trouve invariablement face à C (cytosine), et A (adénine) face à T (thymine). Ainsi, le brin opposé au brin précédent ne peut être que :

T-C-C-T-T-C-C-C-C-C-A, etc.

Le Pr. Khorana et ses collaborateurs ont commencé la synthèse par l'assemblage de petits segments de gène, contenant chacun 10 à 15 nucléotides. Chaque segment représentait, en partie seulement, deux brins complémentaires, avec un brin unique dépassant de chaque côté, ce qui permettait de raccorder ces brins, face à face, en paires de nucléotides. Mais, après ce raccord, un double-brin partiel possédait, de chaque côté, un morceau de brin unique, qui permettait le raccord de plusieurs segments, par une sorte de système d'attelles. Ainsi, le premier segment, ci-dessous, se raccordait facilement au second, et le second au troisième :

1) T G G T G G

2) A C C A C C A C C C C

3) T G G G G G A A G G A

et ainsi de suite.

Un puzzle

Un système semblable permettrait de synthétiser les parties du gène qui n'avaient pas été décodées par les chercheurs anglais. Pour ce faire, on introduit un brin unique d'un gène non décodé dans un tube à essai, et une portion connue du brin opposé, synthétique. Ce brin est attiré dans sa position correspondante pour former un segment double-brin possédant, à chacune de ses extrémités, des attelles de brin uniques dont on ne connaît pas la formule.

On introduit alors dans le tube, un par un, les nucléotides :

gène naturel, à sé-
quence inconnue
segment de gène ar-
tificiel

? T C A A G ? ? ? ?
| | | | |
A G T T C ?
A ? C ? G ? T ?

Sous l'action d'enzymes, un seul de ces nucléotides peut être raccordé à la chaîne, et l'on sait alors quel est le nucléotide correspondant de la chaîne naturelle à séquence inconnue. Ainsi, dans le cas ci-dessus, si la cytosine (c) est incorporée au brin inférieur, on saura que le nucléotide du brin supérieur est la guanine, et le déchiffrement du gène, ainsi que sa synthèse, aura progressé d'un pas :

T C A A G G ? ? ? ?

A G T T C C

C'est par cette méthode que les chercheurs du MIT sont en train de déchiffrer, et en même temps de synthétiser, la séquence de nucléotides qui est nécessaire pour donner le « feu vert » au fonctionnement du gène synthétique qui contient, lui, tous les éléments nécessaires pour initier la chaîne de production de la substance que produira l'*Escherichia coli*.

Vers des interventions génétiques

On sait que ce gène est facilement absorbé par un virus, le phage phi 80, et que ce virus, une fois qu'il a absorbé le gène, peut « guérir » une bactérie qui, à la suite d'une mutation, ne le possède pas. Le virus devient porteur de l'information manquante; il n'est plus alors poison (sa signification en latin) mais agent thérapeutique, simple moyen de transport permettant à un gène de pénétrer une cellule, et d'y apporter l'information qui manque.

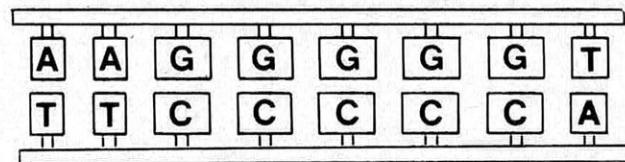
C'est là le principe même de l'engineering génétique, principe qui a été utilisé plusieurs fois lors d'expériences de laboratoires, et tenté même pour traiter une déficience génétique humaine, connue sous le nom d'arginémie, dont la conséquence est une arriération mentale. Le traitement de cette maladie a été tenté aux Etats-Unis par l'introduction dans l'organisme d'un virus connu sous le nom de virus de Shope, qui peut apparemment circuler dans l'organisme humain sans causer de lésions, et qui contiendrait des séquences génétiques manquant chez les sujets atteints d'arginémie.

On comprend donc la portée des travaux du Pr Khorana, qui a déjà été le premier, il y a deux ans, à effectuer la synthèse partielle d'un gène. Jusqu'à présent, aucun de ces gènes n'a été « fonctionnel » mais il semble que ce ne soit plus qu'une question de semaines pour que le gène synthétique complet de l'*Escherichia coli* ne soit utilisé comme méthode de traitement d'une déficience génétique de la bactérie.

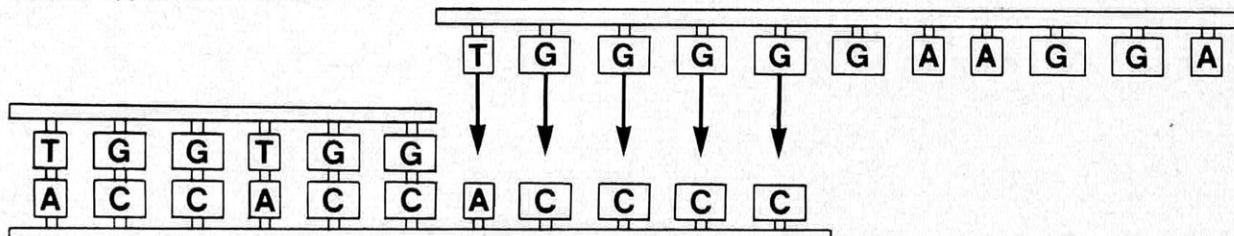
Le Dr Agarwal a bien remarqué, lors de la réunion de Chicago, que les applications pratiques sont encore éloignées, car il ne s'agit là que de la synthèse d'un gène très simple en comparaison à certains autres, qui comportent une séquence de milliers de nucléotides.

Toutefois, on ne peut pas ne pas constater l'évolution fulgurante de la génétique moléculaire, depuis la première hypothèse, il y a exactement vingt ans, de la structure en spirale

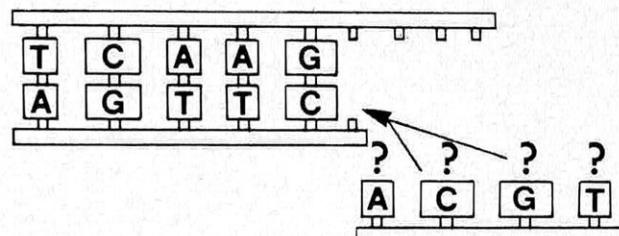
COMMENT LE Dr AGARWAL REMPLACE DANS UNE BACTÉRIE UN GÈNE NATUREL PAR UN GÈNE ARTIFICIEL



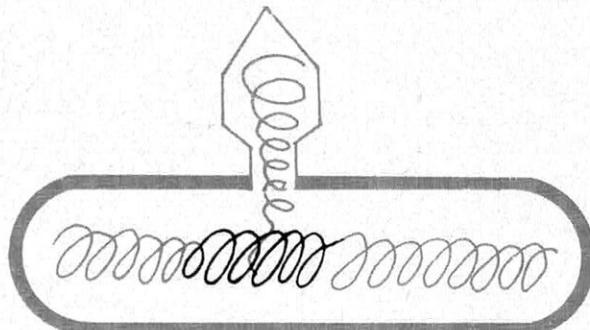
Un « brin » de gène, comportant une série de nucléotides (A, G, T, C) se trouve opposé à un autre brin, dont la séquence de nucléotides correspond à celle du premier brin, A étant invariablement opposé à T, et G à C.



Lors de la synthèse, on obtient deux segments de brins raccolés et le dépassement d'un brin unique, qui est une sorte d'attelle permettant le raccord à un autre segment synthétique.



Lorsque l'on ne connaît pas la séquence complète d'un brin de gène, on peut le déterminer en introduisant, un par un, les quatre nucléotides au brin opposé. Seul le nucléotide correspondant à celui (inconnu) du brin opposé « colle ». On procède ainsi à la synthèse progressive du brin, et l'on détermine en même temps la séquence de nucléotides du brin opposé.



Le gène synthétique, incorporé dans un virus, est « injecté » par le virus dans une bactérie à laquelle manque ce gène. La bactérie est « guérie ». C'est l'expérience que projettent les chercheurs du MIT.

de la molécule d'ADN (acide désoxyribonucléique), porteuse de l'hérédité de tout organisme vivant, y compris le virus.

Ce n'était, alors, qu'une hypothèse. Elle a, depuis, été confirmée. On a, quelques années plus tard, en France, identifié la première maladie chromosomique, le mongolisme, caractérisée par un excès de matériel génétique.

Il y a quatre ans à peine, un jeune biologiste américain, Jack Shapiro, réussissait à isoler un gène et, l'année dernière, l'équipe belge de Walter Fiers (université de Ghent) a déchiffré

le code d'un gène qui commandait la synthèse d'une protéine.

Avec la méthode de Khorana — longue et peut-être monotone — il est théoriquement possible de synthétiser n'importe quel gène connu. Les généticiens sont sur le point de franchir une étape cruciale, qui leur permettra — plus tôt peut-être qu'ils n'osent le penser — de faire du virus, ennemi traditionnel de l'homme, la seringue permettant l'injection intracellulaire du gène — l'ultime médicament.

Alexandre DOROZYNSKI

A-T-ON TROUVÉ UN LIEN ENTRE RADIO-ACTIVITÉ ET ÉLECTRICITÉ?

Deux découvertes de physique récentes, l'une certaine, — l'existence de « courants neutres » — l'autre moins certaine — la découverte de l'hypothétique Boson W — permettent aux physiciens de penser qu'ils ont enfin trouvé la liaison entre radio-activité et électricité. L'événement serait aussi important que la découverte par Maxwell, au siècle dernier, des relations entre électricité et magnétisme.

Le monde des particules élémentaires est inépuisable. Depuis 1930, c'est-à-dire depuis plus de quarante ans, la liste n'a cessé de s'augmenter : neutron, proton, méson pi, méson mu, neutrino, anti-proton, anti-neutron, tau, sigma, rho... Tout l'alphabet grec et bien des racines grecques aussi, y sont passées : hadrons, baryons, leptons ainsi que ses noms de savants : fermions, bosons.

Bref, toute une faune hétéroclite qui a fait de ce demi-siècle l'analogue du siècle dernier où l'analyse optique accumula des milliers de données empiriques sur l'émission des spectres chimiques.

On n'y comprenait rien ou pas grand chose jusqu'au jour où des classifications semi-empiriques firent apparaître des régularités mathématiques. Une loi sous-jacente était prévisible.

Et cette loi trouva ensuite, bien longtemps après, sa justification dans un *modèle* d'une structure manifestement simple.

Ainsi naquit, vers 1910, l'atome planétaire de Bohr dont les couches électroniques périphériques rendent compte des milliers de sauts quantifiés possibles dans les transitions photo-niques.

Cet exemple, à l'époque, fut (et il le reste encore) le triomphe de la physique théorique.

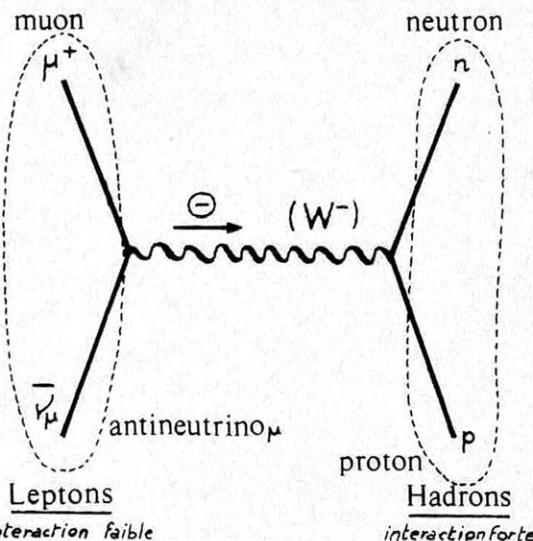
Fort de ce précédent illustre les physiciens nucléaires travaillent depuis plus de vingt ans avec le secret espoir — sinon la certitude — que l'accumulation de données numériques sur le *spectre* des particules qui émergent des noyaux atomiques donnera un jour la clé d'un *modèle* mécanique, lui-même manifestation d'une structure sous-jacente.

C'est un espoir, certes, qui se transforme rapidement en certitude depuis quelque temps.

Pourquoi cela ?

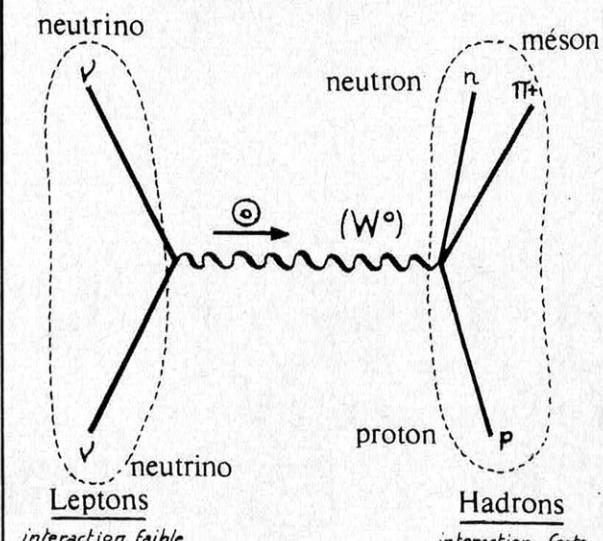
Parce que des modèles théoriques ont effectivement abouti à la prévision de particules — disons plus exactement *d'états de particules* — non encore observées et qui l'ont été ultérieurement. Quelque chose d'analogique au fond, au célèbre exemple de Neptune aux éléments orbitaux calculés à l'avance par Leverrier et se trouvant exactement là où le calcul lui assignait sa place dans le système solaire.

Las ! Ces succès si spectaculaires soient-ils, ne sont que partiels, très incomplets et cachent manifestement une réalité infiniment plus riche. Tout se passe comme si les lois d'organisation de la matière (et de l'énergie) faisaient intervenir des grandeurs encore inconnues. De ce fait, le



« COURANTS CHARGÉS »

Ce que l'on savait : l'anti-neutrino $\bar{\nu}$ NEUTRE, dans son choc contre un proton, perd une charge négative ; il devient donc un muon POSITIF. Le proton POSITIF, qui gagne, lui, une charge négative dans ce choc, devient un neutron NEUTRE. Les « leptons » (c'est-à-dire l'ensemble antineutrino et muon) cèdent donc une charge négative aux « hadrons » (l'ensemble proton et neutron). On dit que ces échanges constituent des « courants chargés ». Le véhicule de la charge négative serait l'hypothétique boson W^- que les physiciens traquent depuis longtemps.



« COURANTS NEUTRES »

Dans la nouvelle réaction que l'on vient de découvrir, le neutrino NEUTRE, dans son choc contre un proton, n'a perdu ni gagné aucune charge ; il est resté neutrino NEUTRE. Le proton POSITIF, qui n'a perdu ni gagné aucune charge, s'est transformé en un ensemble de charges positives : neutron neutre et meson π positif. Les « leptons » n'ont donc cédé aucune charge aux « hadrons » mais cependant il y a eu un échange, puisqu'il y a eu choc. On dit qu'on a affaire à des « courants neutres ». L'échange se ferait par l'hypothétique boson W^0 neutre.

nombre de paramètres devient vite arbitraire et les théories possibles sont elles-mêmes en nombre extravagant.

Depuis 1950, et, surtout depuis une dizaine d'années les relations empiriques pullulent, mais en vain, et les modèles sont toujours dans les limbes.

Un seul espoir : continuer, faire confiance aux prédictions partielles et en tirer des synthèses plus vastes.

Nous nous sommes faits plusieurs fois l'écho, dans ces colonnes, des « individus » découverts ou suspectés.

Parmi les suspects il y a le quark et le boson intermédiaire W .

Pourquoi Boson intermédiaire ? Boson parce que c'est une particule à spin entier qui obéit à la statistique de Bose-Einstein (Bose était un physicien hindou), intermédiaire parce qu'il assure une liaison entre particules (à spin demi-entier), analogue dans son rôle à celui attribué en 1938 par Yukawa à la particule de champ dite meson pi.

Tout ceci ne dit rien sur ce qu'est cette particule. Au fond, on peut dire pour tenter d'éclairer la lanterne que le boson de champ est analogue à une boule attachée par deux ressorts à deux

autres boules, de part et d'autre. C'est l'ensemble boule intermédiaire et ressorts qui constitue la particule de champ.

La petite boule va constamment de l'une à l'autre distendant et comprimant alternativement chacun des ressorts qui attachent ainsi les deux particules.

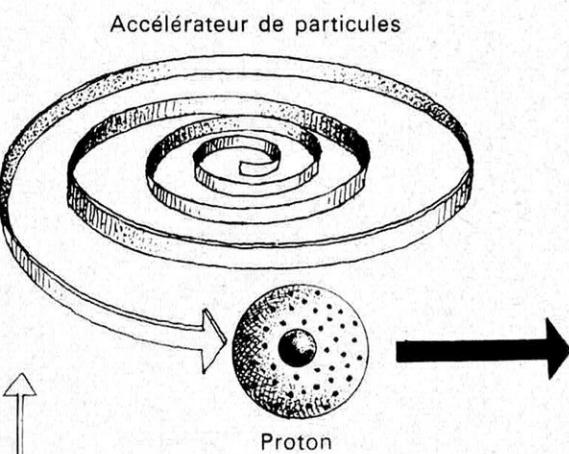
Le va-et-vient incessant a pour résultat d'assurer une liaison entre les deux particules dont on dit qu'elles échangent le boson.

Cet étrange mécanisme d'association est celui d'une force d'un type nouveau en matière nucléaire mais déjà connu en matière de physique moderne. C'est celui de l'interaction électromagnétique, dont le responsable est le photon.

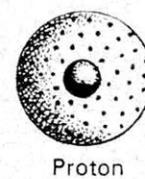
A l'échelon microscopique les forces électriques et les forces magnétiques sont engendrées par une particule de champ aux caractéristiques très étranges puisque sa masse propre est nulle et qu'elle est neutre alors que sa vocation est précisément de véhiculer l'action de charge électrique.

Ceci a été élaboré depuis cent ans pour l'électro-magnétisme (Maxwell) et a reçu sa forme microscopique avec la théorie quantique des champs.

L'évolution des connaissances



CHOC PARTICULES CONTRE PARTICULES
ENERGIE 100 GeV.

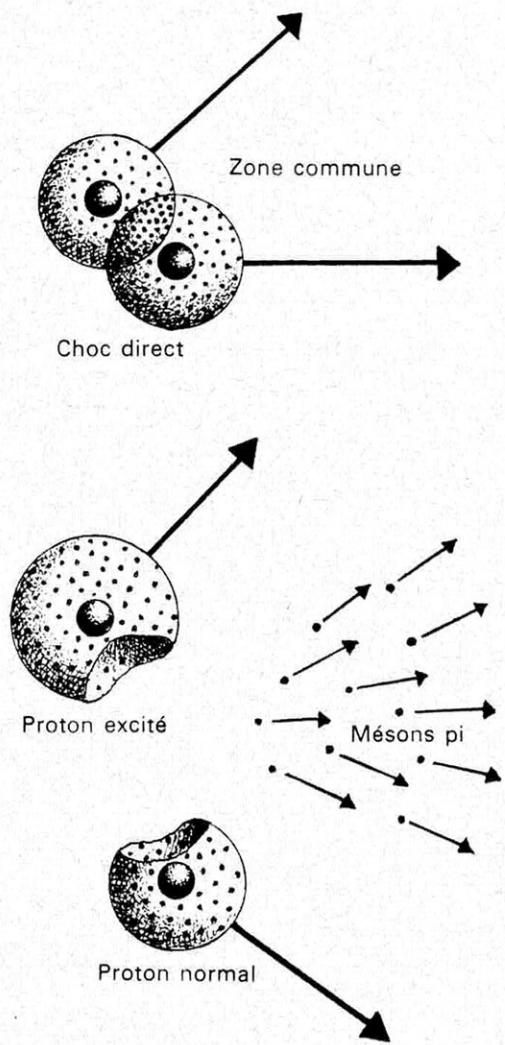


LA BOULE DE FEU

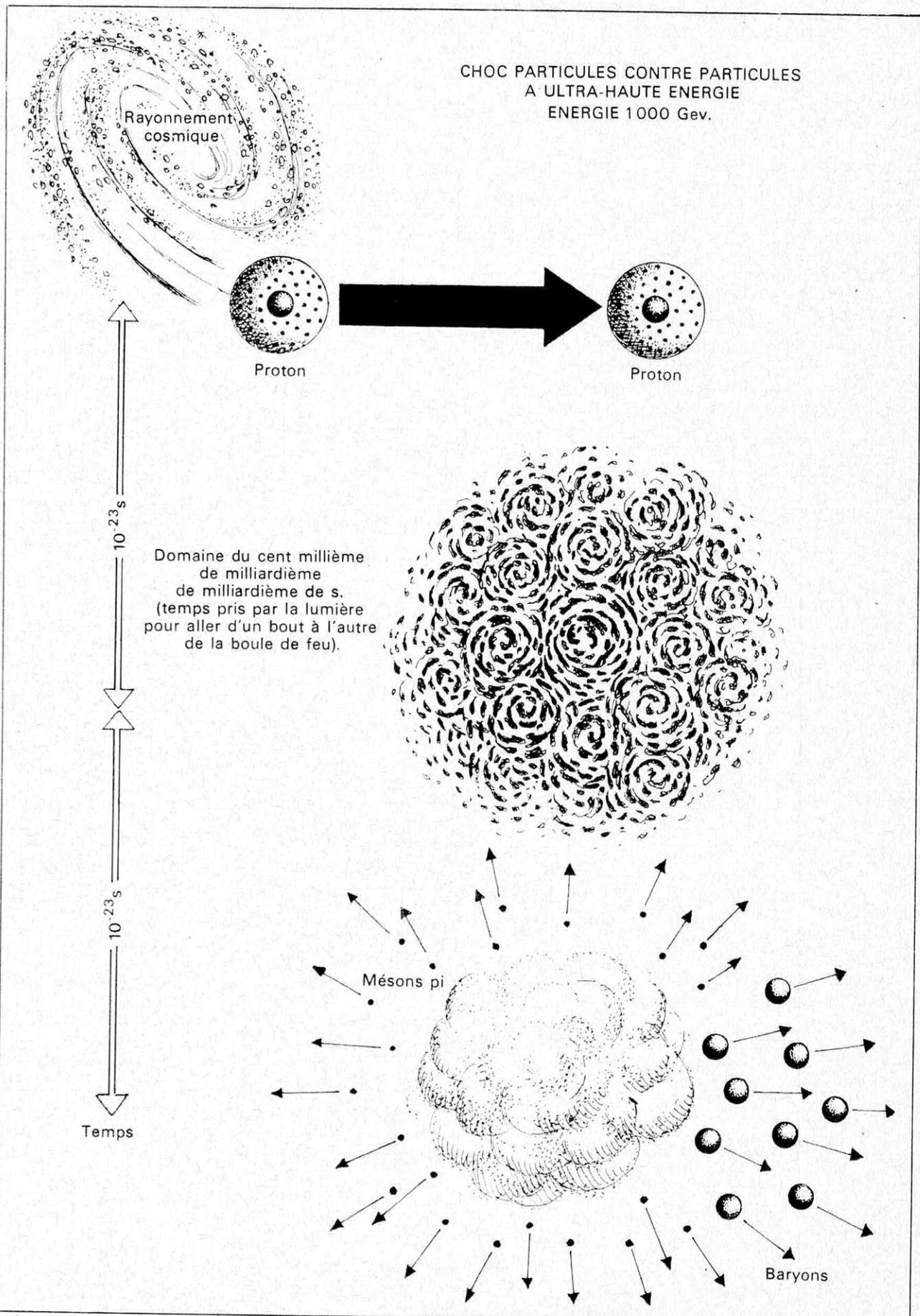
Quand une particule nucléaire, comme le proton vient heurter un autre proton, l'idée que l'on avait jusqu'à présent était que ces deux objets s'épluchaient littéralement l'un l'autre. Une partie de ce qu'ils ont en eux, disons à la périphérie qui entoure un noyau central, se trouvait libérée. Ceci est vrai pour les chocs qui ont lieu aux énergies communiquées par les accélérateurs actuels, jusqu'à quelques dizaines de GeV (Serpoukhov fait 70 GeV).

Mais avec les accélérateurs de Batavia (Chicago) et du C.E.R.N. (Genève) qui font respectivement 300 GeV et 2 000 GeV (anneaux de collision), on rejoint un autre domaine, celui du rayonnement cosmique où les phénomènes sont manifestement autres.

Alors, c'est comme si les deux protons fondaient littéralement : leur cœur central et leurs nuages périphériques. Les particules émises ne sont plus celles qui préexistaient avec le choc. En 10⁻²³ seconde, un paquet de vingt à trente particules hadroniques, entre autres, apparaît. C'est dans cette boule de feu, que l'équipe anglaise aurait détecté l'hypothétique Boson W.



est un problème d'énergie



Par analogie, les physiciens ont été conduits à postuler l'existence de particules de champ responsables des autres actions découvertes dans le monde sub-atomique. Ces actions sont essentiellement celles des forces *fortes* qui assurent la cohésion des nucléons constitutifs des noyaux atomiques et celles des forces *faibles* qui existent à l'intérieur des particules elles-mêmes et qui les font se désintégrer.

Il existe une quatrième variété de force, essentielle pour notre vie, reconnaissons-le, puisque c'est celle de la pesanteur et de l'attraction Soleil-Terre : la gravitation.

Donc quatre champs de force :

- 1) gravitation,
- 2) électromagnétisme,

qui sont des forces reconnues par la physique classique depuis longtemps parce qu'elles sont palpables, en quelque sorte, à notre échelle ; et deux autres champs, de découverte récente :

- 3) nucléaire (forte),
- 4) particulaire (faible).

On peut les classer par ordre de grandeur du *couplage*, c'est-à-dire de l'intensité de la force qui s'exerce entre deux éléments unités. On constate alors que l'intervalle que la Nature se permet est gigantesque.

En effet, si l'on prend pour unité la force forte (nucléaire), l'interaction électromagnétique est cent fois plus petite ; l'interaction faible (les forces intra-particulaires) est cent milliards de fois plus ténue que les forces électriques et magnétiques ; quant à la gravitation, son couplage est dix millions de milliard de milliard de fois plus petite encore que la précédente !

Il y a le même rapport entre les forces nucléaires et la gravitation qu'entre la masse du Soleil et celle d'un grain de poussière !

C'est dans cette fourchette qu'évoluent les quatre variétés de forces universelles actuellement connues.

L'accélérateur naturel

Voyons maintenant si l'on a reconnu les agents de chacune de ces forces.

Le responsable des forces électromagnétiques c'est le *photon*, nous l'avons dit.

L'agent des forces nucléaires, c'est le *méson pi*, une des particules nucléaires découvertes entre 1940 et 1945 dans les premiers accélérateurs de particules.

Le boson de la gravitation serait le *graviton* sur lequel nous ne savons rien et qu'il n'est guère possible de mettre en évidence expérimentalement, actuellement, malgré de nombreux efforts dont nous nous sommes fait l'écho à diverses reprises.

Et les forces faibles ?

Ce serait le boson intermédiaire W !

On le cherche avec rage depuis des années. La construction des grands accélérateurs répond en partie à cette recherche systématique d'une entité mystérieuse qui répondrait à une symétrie complète des lois de la Nature physique du Monde.

Seulement, comment mettre en évidence quelque chose dont on ignore jusqu'aux caractéristiques ? Pour *détecter* une particule il faut la piéger en quelque sorte dans un dispositif approprié qui en facilite l'observation à la sortie d'un autre dispositif qui crée cette particule.

Le créateur de particules peut être un accélérateur *si* cet accélérateur communique une énergie suffisante pour faire apparaître le phénomène étudié. Tout est là. On pourra construire un accélérateur de 300 GeV, comme c'est le cas à Batavia actuellement, et au C.E.R.N. II, à Genève, et rater la découverte parce que le méson W exigera 600 GeV pour apparaître !

C'est cette mésaventure qui arrive depuis vingt ans d'étape en étape, dans la progression aux énergies de plus en plus grandes.

Mais il est un super-accélérateur naturel : *le rayonnement cosmique*.

Ce rayonnement cosmique est fait d'une pluie de particules élémentaires douées d'une énergie immense qui naissent lors des cataclysmes stellaires et voguent ensuite pendant des milliers voire des millions d'années, dans l'espace interstellaire.

Outil bien commode, au fond, qui nous donne des particules dont l'énergie est mille fois celle des plus grandes énergies atteintes dans les accélérateurs. Mille, un million, un milliard de fois plus grandes !

RADIO-ACTIVITÉ ET ÉLECTRICITÉ : DEUX ASPECTS D'UN MÊME PHÉNOMÈNE GRACE AUX « COURANTS NEUTRES » ?

Le physicien américain Weinberg affirme, d'après ses travaux, que : « pour qu'il y ait une théorie unifiée des interactions faibles (radio-activité) et des interactions électromagnétiques, il faut au moins que l'un des deux faits expérimentaux suivants soit observé : l'existence des « courants neutres » ou celle de particules nouvelles, les leptons lourds ». Comme on vient de prouver expérimentalement l'existence des « courants neutres », le pas est vite franchi à dire : « radio-activité et électricité sont les deux aspects d'un même phénomène. En réalité, pour l'instant, on ne peut conclure avec certitude que le lien est établi entre les deux types d'interaction. »

Seulement voilà ! Plus elles sont énergiques, donc précieuses à étudier, plus elles sont rares ! A tel point que celles qui intéressent actuellement les atomistes tombent sur Terre à raison d'une seulement par jour et par mètre carré.

La détection de ces monstres de rareté est entreprise depuis peu par divers laboratoires construits en surface, aux sommets de hautes montagnes et dans des satellites géants, tels les *Protons* soviétiques, de douze tonnes.

L'équipe anglaise de Leeds, composée de Walter Kellermann, Gordon Brooke et John Baruch affirme avoir ainsi détecté ce qui pourrait être le boson intermédiaire *W*, avec une masse comprise entre 40 et 70 GeV (c'est-à-dire une particule vingt fois plus lourde encore que le baryon le plus lourd détecté jusqu'à présent) et un temps de vie de l'ordre du dix-millionième de seconde.

On n'en sait pas davantage.

Boson *W* et courants neutres

Mais une autre publication, venue du CERN, ajoute un maillon à la chaîne des résultats accumulés. C'est la mise en évidence des courants neutres.

Vieille histoire des théoriciens (vieux, en physique moderne, signifie quelque dix ans tout au plus) les courants neutres se ramènent aux mêmes phénomènes intra-particulaires qui rendent compte des désintégrations, donc des forces faibles.

Dans les interactions faibles un rôle essentiel est joué par le *neutrino*. Particule fantomatique, très difficile à observer car sa charge électrique est nulle, sa masse également et son interaction est excessivement faible : les neutrinos solaires traversent la Terre comme si elle n'existe pas.

Jusqu'à présent, on croyait que quand un neutrino venait choquer une particule, il n'interagissait qu'en se transformant en une particule chargée (électron ou muon). C'est ce qu'on appelle les « courants chargés ».

Maintenant, quand un neutrino heurte une particule, on sait qu'il peut rester neutrino. C'est ce qu'on appelle les « courants neutres » (voir les dessins p. 47). Or la théorie montre que si les interactions faibles sont dues à l'échange d'un bozon intermédiaire *W*, ce dernier, est soit chargé — « courants chargés » — soit neutre — « courants neutres ». Autrement dit la découverte de l'existence des « courants neutres » implique la découverte du bozon *W* neutre, mais dans l'hypothèse où ce dernier existe.

Après des années de recherche c'est ce que de très nombreuses expériences menées conjointement à Batavia et à Genève ont mis en évidence. Il y a des courants neutres.

Mais alors, s'il y a des courants neutres et un boson *W*, comme on le postulait, les forces faibles et les forces électromagnétiques sont in-

POURQUOI CETTE DÉCOUVERTE SUBITE DE L'EXISTENCE DES « COURANTS NEUTRES » ?

C'est la mise en service, en février 71, de la nouvelle chambre à bulles, Gargamel, du CERN à Genève (8 m³ de volume « expérimental »), qui a permis aux physiciens de prouver l'existence des « courants neutres ».

Cette chambre est, d'une part, plus longue (4,80 m) que la précédente ; d'autre part, on a remplacé l'hydrogène habituel de la chambre par du fréon plus dense, — ce qui a raccourci le parcours moyen des particules (60 cm au lieu de 1 m). On a ainsi pu observer toutes les particules restantes et émergeantes du choc anti-neutrino $\bar{\nu}$ sur un proton, ce qu'on ne pouvait observer avec l'ancienne chambre trop courte. De ce fait on a pu conclure sans ambiguïté, que le neutrino était resté neutrino d'où l'existence des « courants neutres »

Les résultats expérimentaux, obtenus depuis quelques mois, en accord avec les expériences de Batavia (U.S.A.), sont les suivants :

● **Pour les neutrinos :** $23\% \pm 3\%$ des événements se font par « courants neutres » et le reste par « courants chargés ».

● **Pour les anti-neutrinos :** $45\% \pm 9\%$ des événements se font par « courants neutres » et le reste par « courants chargés ».

timement reliés. Si intimement, même, que ce serait finalement les deux facettes d'une seule et même pièce.

Les récents calculs de Steven Weinberg (Massachusetts Institute of Technology) et Abdus Salam (Trieste) montrent qu'avec un boson *W* de 38 fois la masse du proton on aboutit à une théorie unifiée de la force faible, de la force électromagnétique et qu'il serait possible d'y inclure la force nucléaire : trois facettes d'une seule et même force universelle.

Ainsi, progresse-t-on d'année en année vers une systématisation qui ramène la complexité expérimentale à un modèle simple, ainsi que nous l'avons dit en prenant l'exemple de la spectroscopie.

Sommes-nous parvenus au terme d'une étape décisive qui nous donne enfin la *loi mathématique* des forces fondamentales ? Un proche avenir nous le dira ; à moins que la complication en soit telle qu'elle ne contienne toute la physique du XXI^e siècle !

Mais ce ne sera qu'une étape car il restera à en déduire le modèle. Actuellement la « boule de feu » (voir l'encarté) ne donne qu'une idée globale et ce que nous voulons savoir c'est comment est faite, intérieurement, la prodigieuse chaudière qui brûle dans ces espaces infinitésimaux.

Charles-Noël MARTIN ■

LA FERME A SAUMONS

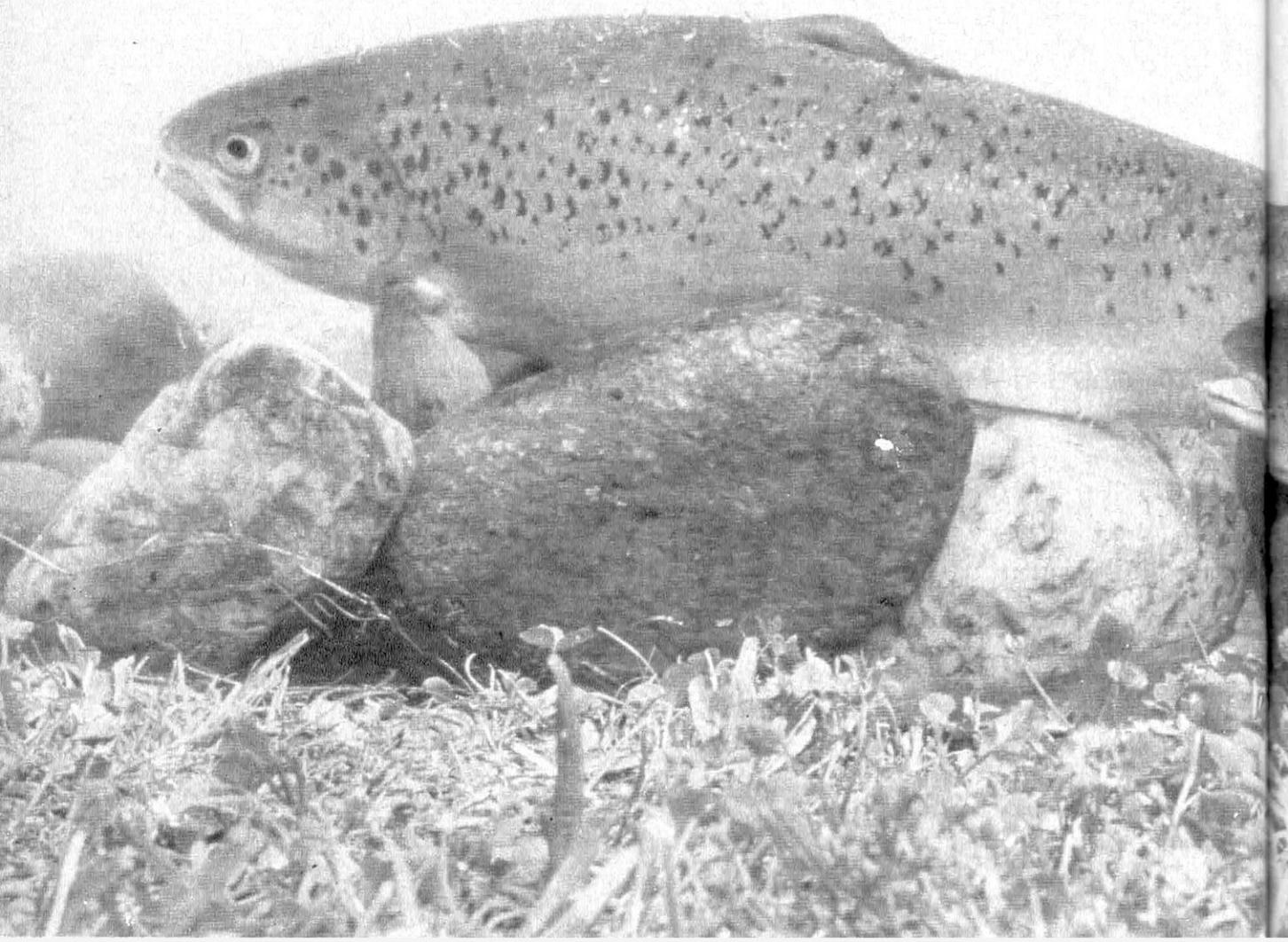
Élément de base de l'alimentation populaire sous la monarchie, abondant au point de figurer dans l'ordinaire des prisons, le saumon est aujourd'hui un poisson de luxe à 140 F le kg. Revenir en arrière ne sera pas facile: il va falloir cultiver le saumon aussi rationnellement qu'on cultive le blé; la ferme marine est née.

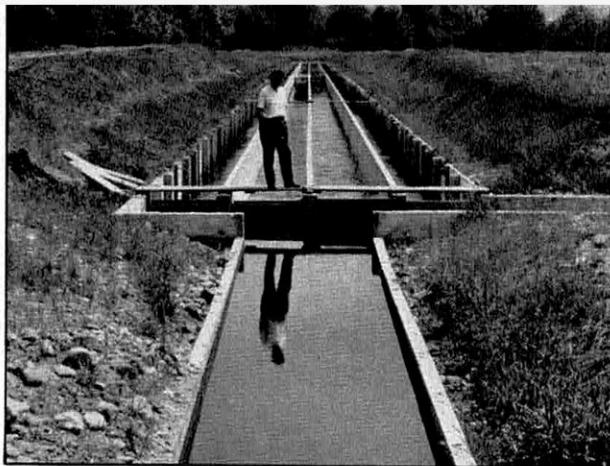
Les saumons français sont morts, il faut les ressusciter. Telle est la tâche à laquelle se consacre actuellement le Centre National pour l'Exploitation des Océans (CNEXO) et l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). Déjà, des fermes marines sont créées et on envisage de repeupler les rivières françaises. Il était temps de réagir.

Dans les autres pays d'Europe, le chiffre de production annuelle est en hausse. De 1958 à 1964, la Suède a doublé sa production passant de 322 tonnes à 647 tonnes ; l'Ecosse passant de 387 tonnes en 1952 à 601 tonnes en 1967, alors que l'Irlande triplait sa production en vingt ans avec 1 305 tonnes en 1965.

La France aurait pu effectuer son redressement depuis longtemps si les conseils de M. Richard Vibert, directeur de la Station d'Hydrobiologie de Biarritz avaient été suivis. Il y a une vingtaine d'années déjà, il avait mis en garde les autorités contre la menace de disparition de l'espèce.

Mais ce n'est qu'en 1970, alors que la situation est presque irréversible, qu'il obtient enfin gain de cause : les pouvoirs publics lui accordent quelques crédits. Pourquoi cette impulsion subite ? Parce qu'en avril 1969, le CNEXO entrevoit l'intérêt économique d'une « politique du saumon ». Tout est à faire. D'abord, il faut des compétences et la France en manque cruel-





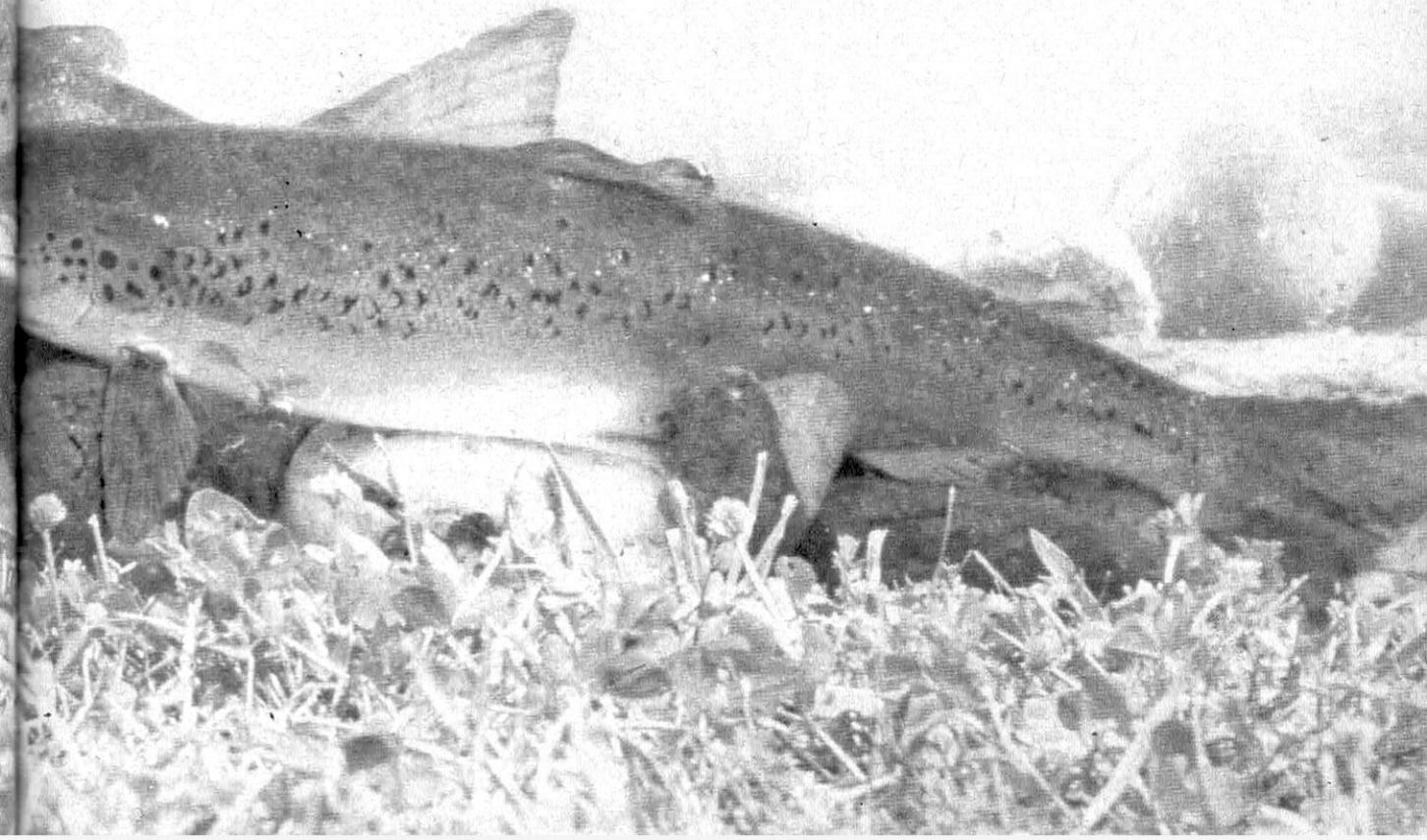
Aménager des bassins pour l'élevage du saumon constitue la première étape avant le repeuplement des rivières. A Biarritz (ci-dessus) ce sera le saumon atlantique, tandis que la Bretagne (ci-dessous) étudie une variété du Pacifique, le saumon coho.

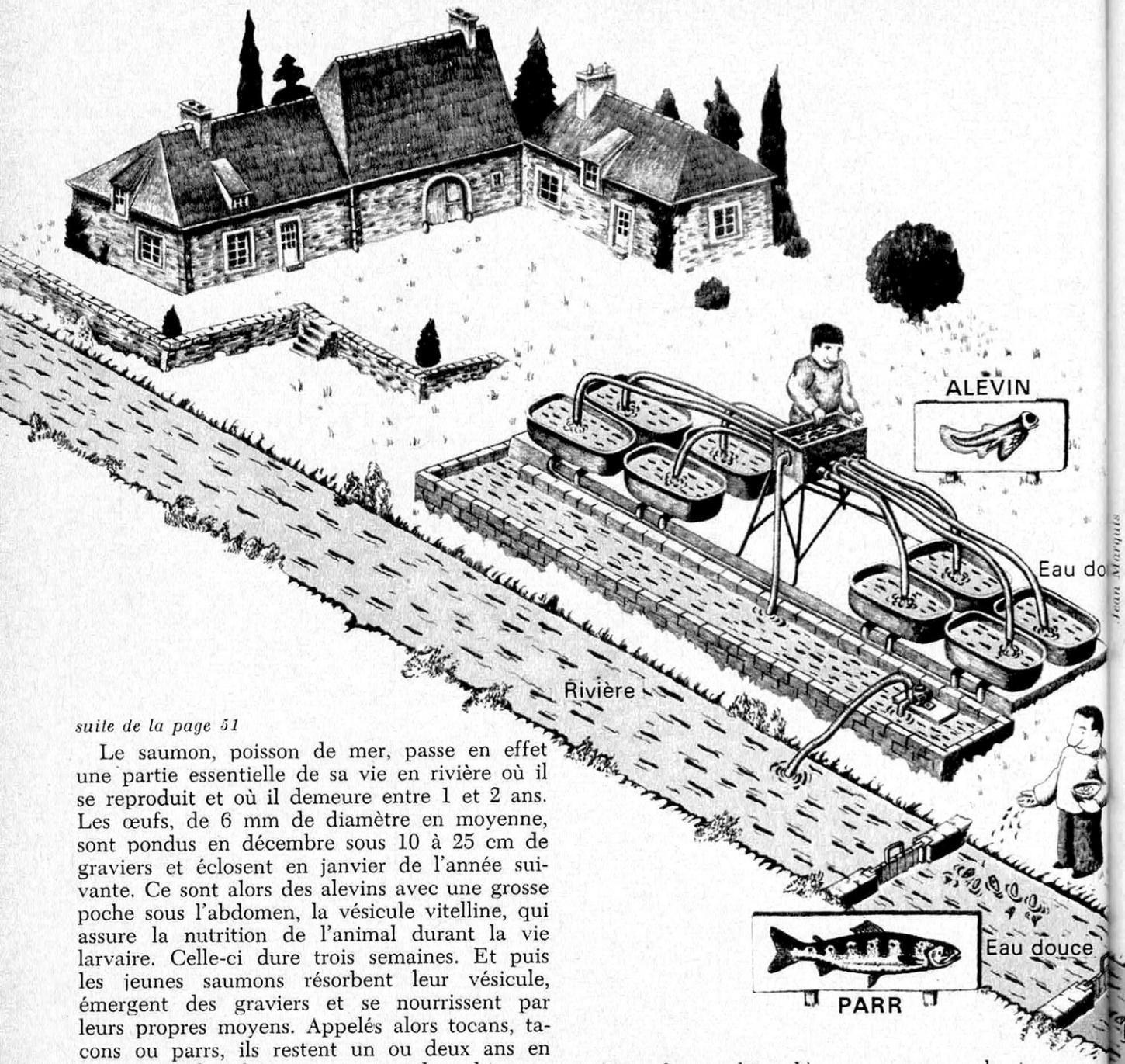
lement, puisque M. Richard Vibert est pratiquement le seul à connaître la question. Aussi pour accroître le niveau des connaissances, le CNEXO assure la mission de deux jeunes biologistes (Yves Harache et Jean-Jacques Boulinneau), aux Etats-Unis et au Canada. Formation complétée par la suite par différents stages dans divers pays producteurs de saumon : Grande-Bretagne, Irlande, Scandinavie.

La famille des salmonidés se caractérise entre autres par une nageoire dorsale adipeuse, sans rayons, et comprend deux genres principaux : le genre **Salmo** avec essentiellement deux espèces, la truite commune *Salmo trutta* et le saumon atlantique *Salmo salar* ; par contre le genre **Oncorhynchus** comprend plusieurs espèces qui toutes vivent dans le Pacifique : Saumon pink, saumon sockeye, saumon coho, etc.

Si le *salar* est l'unique espèce atlantique, il comporte par contre une multitude de races locales qui résultent du fait que chaque bassin fluvial, voire chaque affluent a son propre stock qui revient s'y reproduire périodiquement.

suite page 52





suite de la page 51

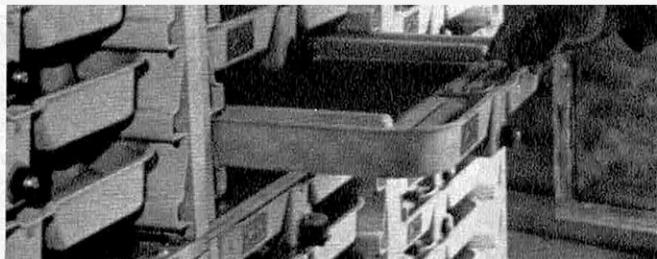
Le saumon, poisson de mer, passe en effet une partie essentielle de sa vie en rivière où il se reproduit et où il demeure entre 1 et 2 ans. Les œufs, de 6 mm de diamètre en moyenne, sont pondus en décembre sous 10 à 25 cm de graviers et éclosent en janvier de l'année suivante. Ce sont alors des alevins avec une grosse poche sous l'abdomen, la vésicule vitelline, qui assure la nutrition de l'animal durant la vie larvaire. Celle-ci dure trois semaines. Et puis les jeunes saumons résorbent leur vésicule, émergent des graviers et se nourrissent par leurs propres moyens. Appelés alors tocans, tocans ou parrs, ils restent un ou deux ans en rivière, quelquefois trois, avant de subir une métamorphose ou « smoltification », qui leur permet de passer de la rivière à la mer, c'est-à-dire d'un milieu extérieur hypotonique par rapport à leur milieu interne, à un milieu externe hypertonique avec l'inversion des phénomènes de régulation osmotique que cela comporte.

La croissance du saumon va alors être stupéfiante. Alors qu'en deux ans de séjour en rivière, le saumon atteignait à peine une cinquantaine de grammes, il va en mer prendre deux à trois kilos chaque année, en se nourrissant principalement de petits crustacés et de harengs.

Le cycle naturel du saumon étant connu, les chercheurs du CNEXO ont alors tenté son acclimatation en enceinte fermée. L'espèce choisie est une espèce du Pacifique, le saumon coho

(*Oncorhynchus kisutch*) connu pour sa robustesse, son élevage facile, sa résistance importante aux maladies (virales et bactériennes) ; sa croissance rapide et ses qualités gustatives. C'est en 1971 que les premiers œufs en provenance des Etats-Unis ont débarqué au Centre Océanologique de Bretagne (C.O.B.), principal centre opérationnel du CNEXO, et c'est là que les premières expérimentations ont commencé.

Normalement les coho nés en décembre migrent pour la première fois en mer non pas la première année, mais en mai de l'année d'après. Pourquoi ? Parce qu'en 6 mois, ils n'ont pas le temps d'effectuer leur smoltification qui normalement survient lorsque le saumon atteint une taille d'environ 13 cm et pèse 35 grammes. La smoltification se caractérise par un changement de robe : bandes transversales chez le



Tiroirs d'éclosion artificielle à Tréguier.



Les alevins de saumon coho



Le poisson peut maintenant aller en mer.

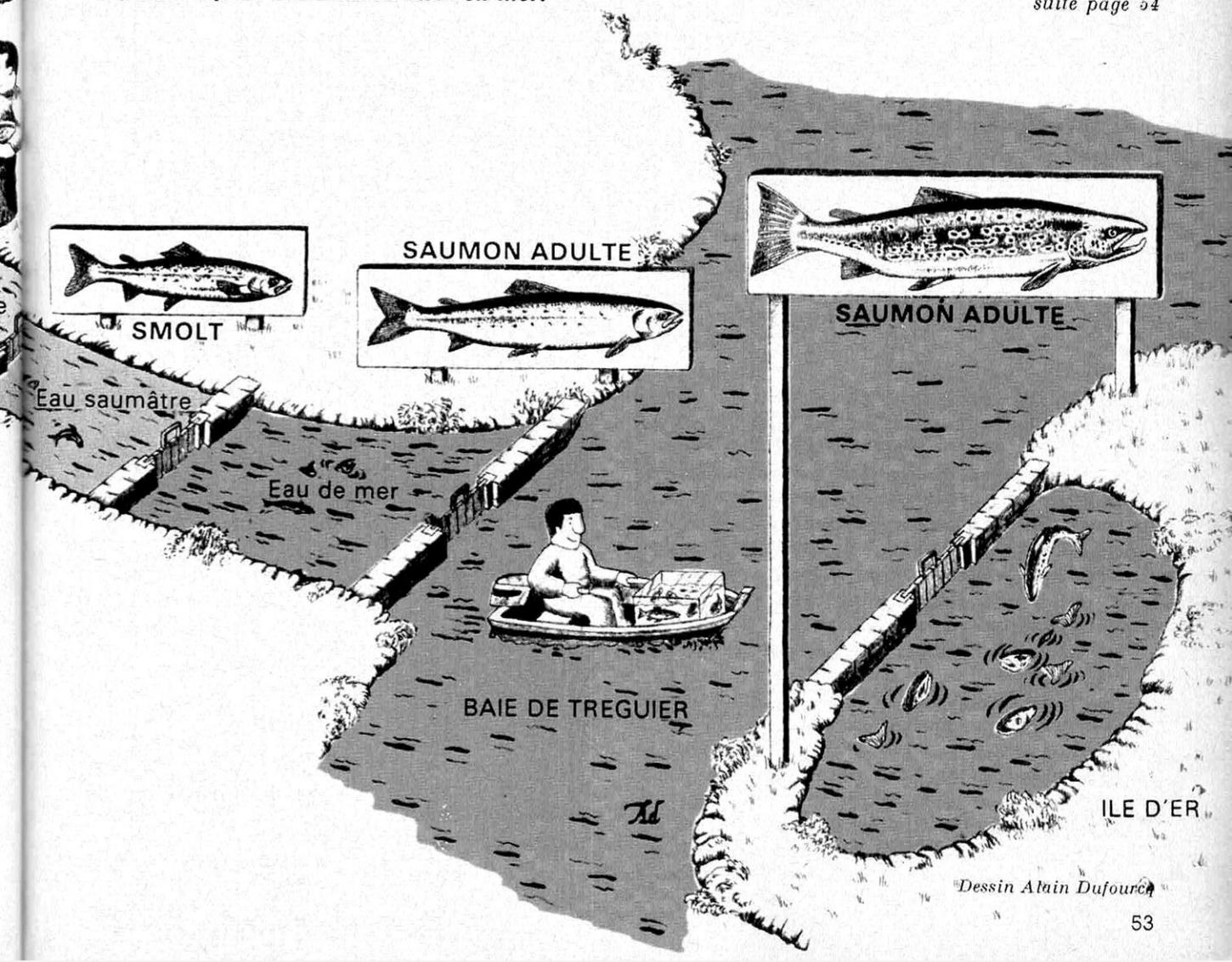
parr, tenue argentée chez le smolt. La smoltification, les chercheurs du CNEXO l'ont mis en évidence, dépend de l'alimentation, de la température de l'eau et de la photopériode, c'est-à-dire de la longueur relative du jour et de la nuit.

En jouant avec ces trois facteurs, les chercheurs ont réussi une prouesse que la Nature n'avait jamais réalisée : obtenir des smolts de 16 grammes et de 10 cm en moins de 6 mois, donc capables de migrer en mer en mai de la première année et non plus la seconde année, comme il était de règle.

Les résultats scientifiques étant acquis, le CNEXO décida de les mettre en pratique en créant en juillet 1972, un complexe d'élevage du saumon dans la région de Tréguier. Il convenait d'être prudent.

Il a été confié à un pisciculteur local, M. Calmels, qui n'a pas hésité à sacrifier une bonne partie de sa production de truites pour se consacrer, en collaboration avec les chercheurs du COB, à l'élevage des saumons. Cette ferme à saumons (à 70 % d'actions CNEXO et à 30 % d'actions Calmels) baptisée Centre de démonstration, d'expérimentation et de vulgarisation de l'aquaculture est comme son nom l'indique une ferme marine modèle destinée à faire, en vraie grandeur, un essai de production, avant de mettre

suite page 54



Dessin Alain Dufourcq

tre les connaissances et le savoir-faire à la disposition de la collectivité.

Cette station expérimentale est constituée de quatre éléments : une station d'incubation et d'alevinage en eau douce, une station de production de smolts, un sas de passage d'eau douce en eau de mer et vice versa. Enfin, un bassin de production de 12 ha situé à l'île d'Er. Lorsqu'elle marchera à plein rendement cette station sera à même de produire annuellement 600 tonnes de saumons. Du moins on l'espère, car « ce n'est pas encore gagné, estime M. Lucien Laubier, chef du Département scientifique du COB, et cela pour deux raisons. D'une part, rien ne dit que les succès obtenus jusqu'ici à petite échelle soient transposables à grande échelle. Et les progrès ne pourront être que graduels. D'autre part, les stocks d'œufs sont actuellement importés des Etats-Unis. Et ces importations risquent de cesser le jour où nous mettrons un terme à nos importations de saumons. Or, il reste à vérifier que des œufs viables pourront être obtenus en France. »

Et puis l'aquaculture est loin de faire l'unanimité chez les marins pêcheurs qui voient filer sous leur nez une activité dont ils avaient jusqu'ici le monopole. Mécontentement d'autant plus compréhensible que la mer, du fait de sa surexploitation, ne donne plus les pêches miraculeuses d'autan. Alors, disent les pêcheurs, au lieu de produire des saumons qui ne s'adresseront qu'aux riches (un kilo de saumon frais coûte 70 F et le kilo de saumon fumé 140 F) vous feriez mieux de faire des éclosées afin de repeupler la mer en poissons de toutes sortes.

Récupérer 200 000 pêcheurs

« On voudrait bien mais c'est une utopie, répond M. Claude Riffaud, directeur du COB. Toutes les expériences de repeuplement de la mer qui ont été essayées depuis le XIX^e siècle en France, en Angleterre et en Amérique se sont toujours soldées par des échecs. On en fait encore aujourd'hui au Japon, mais par pure démagogie : pour calmer les pêcheurs dont le littoral est pollué. Par contre, nous estimons que l'aquaculture constituera dans l'avenir un complément de plus en plus important de la pêche côtière et qu'à échéance plus lointaine, elle la remplacera. Mais il faut prouver que l'aquaculture est rentable. C'est ce que nous faisons chez M. Calmels. Si ça marche nous aurons créé l'incitation nécessaire et ensuite ça fera boule de neige. »

De toute façon, l'aquaculture du saumon n'est qu'un volet, le second étant constitué par le repeuplement des rivières bretonnes et pyrénéennes en saumon salar cette fois, c'est-à-dire en saumon atlantique. Pour avoir une idée de l'hécatombe, disons qu'avant la Révolution on capturait dans les rivières bretonnes un million de saumons, alors qu'en 1972, 4 010 prises ont

été pêchées dans l'ensemble des rivières françaises. Ce qui implique que les 3 000 pêcheurs de saumons recensés en France sont réduits à être des sportifs sur la touche...

Aussi l'INRA et le CNEZO, en liaison avec l'association pour la protection et la production du saumon en Bretagne (APPSB), ont sonné le réveil. C'est maintenant une véritable politique qui a été décidée. Elle n'est encore que sur le papier, mais si on y met les moyens, le saumon sera à nouveau comme un « poisson dans l'eau ».

Ce programme peut se résumer en quatre points :

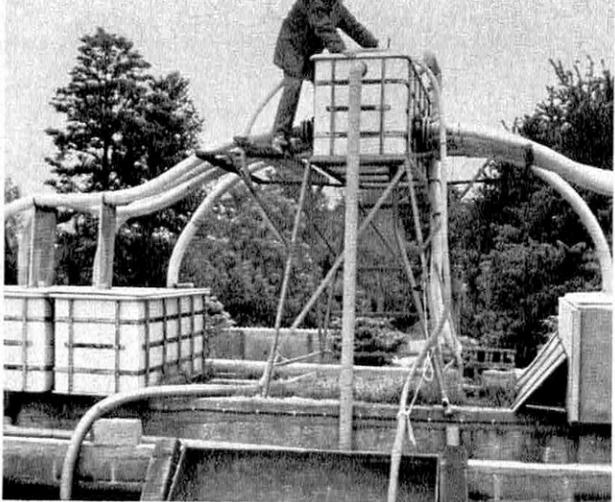
- Nettoyer les rivières et les aménager en créant des « passes » au niveau des barrages pour permettre aux saumons de remonter ou de descendre le cours des rivières.
- Créer des éclosées artificielles et des « pépières » de manière à constituer des stocks de saumons qui seront déversés dans les rivières. De telles piscicultures existent déjà, notamment à Biarritz.
- Intéresser les sociétés de pêche au développement d'une politique du saumon.
- Enfin réglementer sévèrement la pêche dans les estuaires et dans les rivières.

La mise en valeur des rivières françaises peut être une source considérable de profit, comme elle l'est déjà à l'étranger. L'Irlande, par exemple, accueille chaque année 1 800 000 touristes et la pêche est la principale motivation enregistrée dans la venue des étrangers. L'Espagne, de son côté, a remis en valeur ses rivières à saumons également dans un but touristique. Et on pourrait en dire autant de la Suède, de la Norvège, de l'Ecosse, du Canada et des U.S.A. Par contre, chaque année 200 000 pêcheurs fuient la France pour s'adonner à l'étranger à leur sport favori.

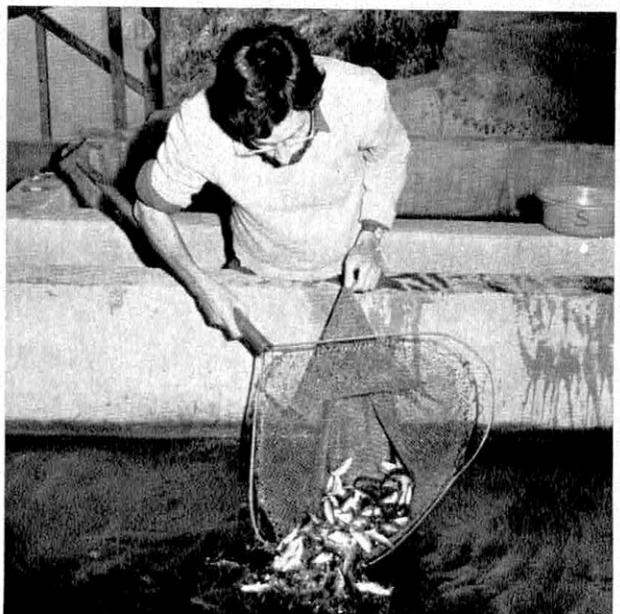
Il est bien évident que si la France consent à faire un effort pour repeupler ses rivières, ces 200 000 pêcheurs pourront être récupérés sans compter ceux qui ont abandonné la pêche par déception ou parce qu'ils n'avaient pas les moyens de se rendre à l'étranger. On estime qu'une rivière telle que l'Aulne, à condition qu'elle soit bien aménagée, pourrait être capable de fournir 5 000 à 6 000 saumons annuellement. Le jeu en vaut la chandelle. Mais cette chandelle risque de s'éteindre car les saumons de France après leur séjour en rivière se dirigent vers les aires d'engraissement du Groenland où les bateaux de pêche les attendent. Surtout les bateaux danois qui détiennent les records de capture depuis plusieurs années : 2 275 tonnes en 1971, sur les 2 615 tonnes pêchées au total.

A la suite d'accords internationaux, il a été décidé d'interdire la mer du Groenland à ces bateaux danois. Mais cette mesure ne prendra effet qu'en 1976. D'ici là le repeuplement des rivières françaises risque d'être tout bénéfice pour les Danois. Bénéfice bien maigre car ce repeuplement est encore loin d'être réalisé.

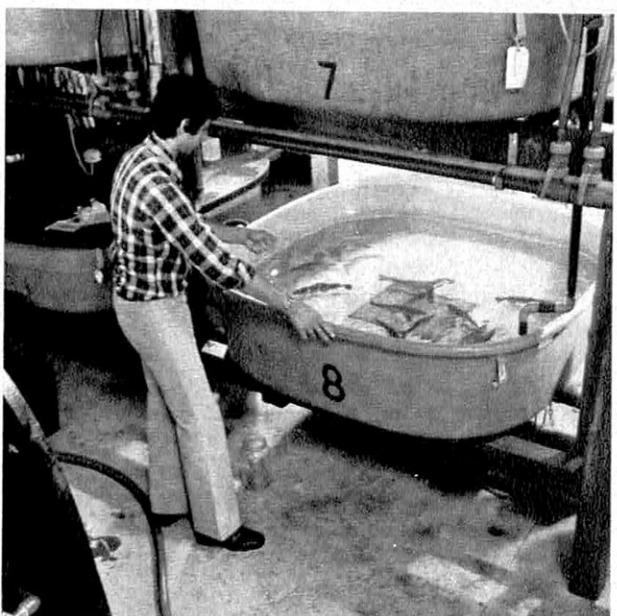
Pierre ROSSION



Un éleveur, Yves Harache, surveille la station de pompage à Tréguier.



A la « ferme marine » on surveille régulièrement la croissance des alevins.



Certaines recherches nécessitent d'élever le saumon dans des bacs.

La mort des saumons français : les inscrits maritimes sont plus coupables que la pollution.

Par une ordonnance signée en août 1681, Louis XIV veut que le saumon soit classé « poisson royal » et que tout saumon échoué lui appartienne. A croire qu'il en était privé. Pourtant sous la Monarchie le saumon était moins coté sur le marché que le merlan ne l'est aujourd'hui. Il existait en telle abondance dans les rivières françaises qu'il formait pratiquement l'essentiel de l'alimentation du peuple et même celle des prisonniers, puisque, les textes anciens le disent, les geôliers devaient nourrir les détenus à raison de dix sous de saumon, par jour.

Depuis, les temps ont bien changé. La production bretonne qui était de 4 500 tonnes avant la Révolution est passée à 20 tonnes aujourd'hui. La production française annuelle se stabilisant aux alentours des 30 tonnes.

A cette dégringolade, on peut trouver plusieurs causes :

- **La faute de Colbert :** En réorganisant la Marine Royale, le ministre de Louis XIV décide d'accorder aux inscrits maritimes le droit de pêcher dans les estuaires. Ce privilège s'est transmis jusqu'à aujourd'hui, accompagné des abus qui en ont résulté.

Ce laisser-faire généralisé s'est aggravé depuis par l'efficacité redoutable des nouveaux filets en nylon utilisés par les inscrits maritimes. En période de basses eaux en particulier, ils réalisent de véritables carnages.

- **Le libéralisme excessif de la Révolution :** on aurait pu croire que les révolutionnaires lassés de manger du saumon décident de se rabattre sur du caviar. L'envie ne leur en manquait peut-être pas mais la Révolution en proclamant la liberté de pêche pour tous les citoyens et en détrônant le saumon au rang de « res-nullius », a engendré une pêche intempestive dont les habitudes se sont transmises jusqu'à nous.

- **La pollution et les barrages :** inutile d'insister, les déchets, de toutes sortes, déversés dans les rivières n'ont jamais été une source de vitamines pour les saumons. Mais la répression exercée contre les saumons s'exerce sous une forme encore plus brutale : les barrages hydroélectriques sur lesquels les saumons viennent se casser le nez lorsqu'ils remontent les rivières. La solution pour éviter ces obstacles : créer des dérivations ou des échelles mais bien peu de rivières en possèdent.

Si l'on fait le total de tous ces mauvais coups portés aux saumons, il ne faut pas s'étonner que l'espèce soit actuellement en voie de disparition.

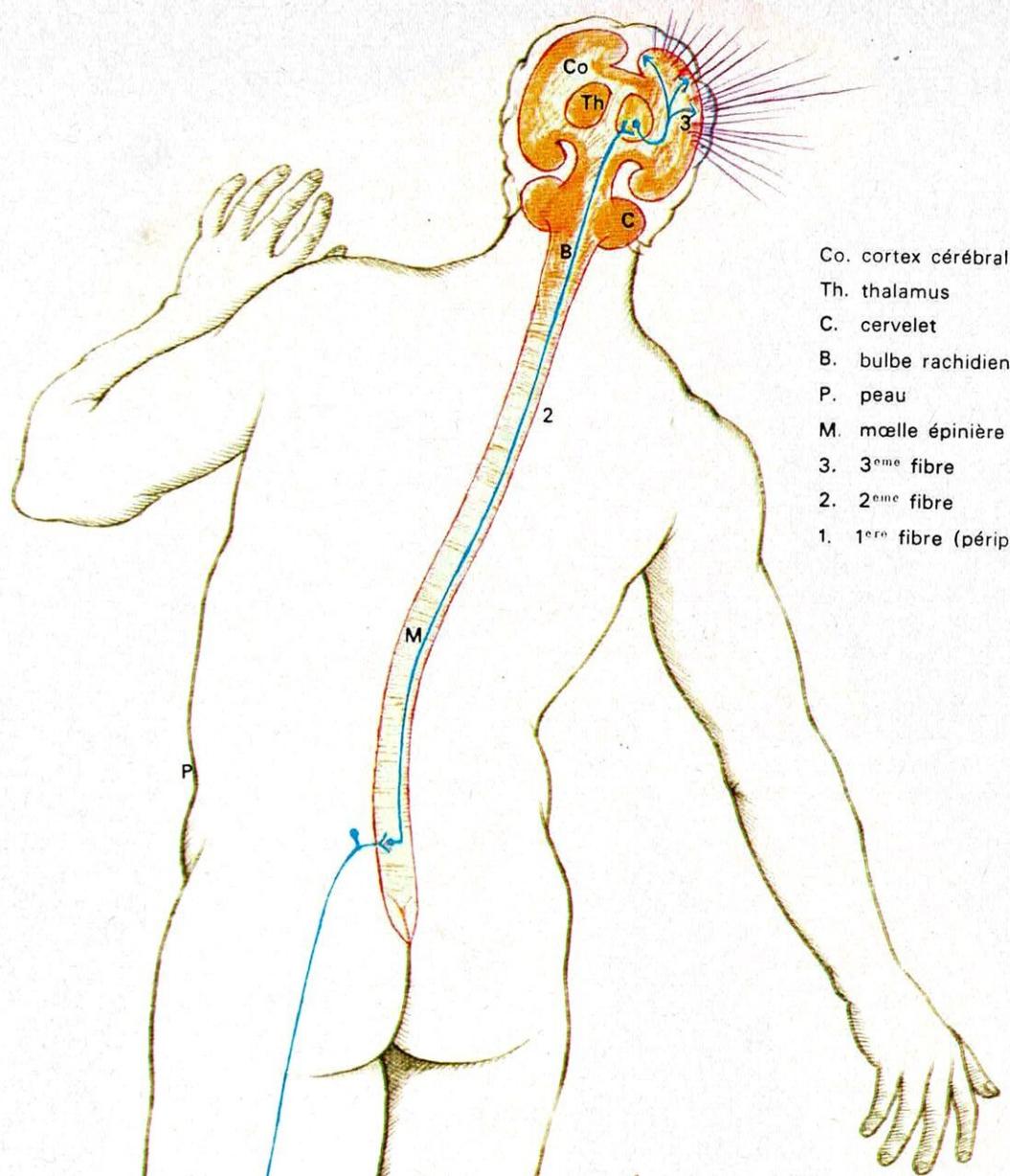
LE MECANISME DE LA DOULEUR

La douleur est comme un "message urgent" qui aboutit, en priorité absolue, dans la masse des cellules du cerveau, après avoir parcouru son chemin fulgurant dans le "câblage" inextricable des fibres nerveuses. De plus, ce "message" est "écrit" dans une "langue archaïque : celle de l'animal que nous étions autrefois, dans la nuit des temps. C'est ce qui rend la douleur absurde, incompréhensible, intolérable à l'homme civilisé.

Un coup de marteau sur un doigt, une séance chez le dentiste, une migraine, un accouchement, une entorse, le cancer, une intervention chirurgicale et tant d'autres raisons de souffrir, qu'elles soient journalièrement banales ou exceptionnelles, posent au physiologue et au médecin les problèmes les plus complexes. De l'aspirine à la morphine, de l'anesthésie générale à la suggestion et à l'hypnose, de l'acupuncture à la chirurgie de la moelle ou du cerveau, tout peut soulager *n'importe quelle douleur* ; mais tout peut aussi — et même plus volontiers — échouer. Ce qui réussit chez l'un est inefficace chez l'autre, même si la cause objective de la douleur est la même. Et, chez une même personne, ce qui l'a soulagé une fois, peut, dans les mêmes conditions apparentes, rester sans effets la fois suivante. Or, si la plupart des douleurs de la vie quotidienne sont d'assez courte durée et assez peu intenses pour qu'avec un peu de philosophie on prenne son mal en patience, il en est de dramatiques, et d'allure définitives, comme certaines douleurs cancéreuses,

d'autres accompagnant des maladies nerveuses les fameuses « douleurs du moignon » (à la suite d'amputations), les grandes névralgies faciales par exemple, ou ces douleurs de cause inconnue qu'on appelle « essentielles » ou « sympathiques » (car on les a cru causées par le système nerveux sympathique). Dans ces cas, le malade est prêt à tout pour obtenir une sédatrice : il peut sombrer dans la morphinomanie la plus grave, et se prête à toutes les interventions neuro-chirurgicales qu'on a pu lui proposer.

Ils reposent sur les idées tout aussi classiques qu'on se transmet depuis un siècle sur les voies anatomiques de la douleur. Considérant la douleur comme une sensation, on a pensé que ses voies étaient semblables à celles de toute sensation chez l'Homme. Prenons l'exemple de la sensation tactile : une fibre nerveuse va de la peau qui a reçu la stimulation jusqu'à la moelle épinière ou, à travers elle jusqu'au bulbe rachidien. Là elle transmet l'excitation qu'elle a reçue à une seconde cellule qui envoie sa fibre jusqu'au thalamus (grosse masse de cellules situées au

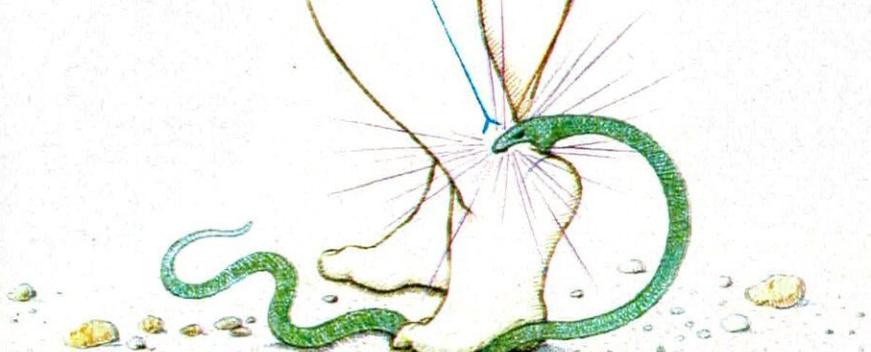


- Co. cortex cérébral
- Th. thalamus
- C. cervelet
- B. bulbe rachidien
- P. peau
- M. moelle épinière
- 3. 3^{ème} fibre
- 2. 2^{ème} fibre
- 1. 1^{ère} fibre (périphérique)

1

De la dent de la vipère au cerveau, c'est-à-dire de la peau du talon au cortex cérébral, la douleur suit un triple trajet : d'abord celui du nerf périphérique ou 1^{re} fibre (1), ensuite celui de la moelle au thalamus ou 2^e fibre (2) enfin, celui du thalamus au cortex ou 3^e fibre (3), qui permet d'identifier la stimulation douloureuse, de la localiser et d'en mesurer l'intensité. La stimulation douloureuse peut alors se nommer « souffrance ».

(suite dessins page 60)



c.b.

Du ver de terre à l'homme, le circuit de la

(suite texte de la page 56)

milieu du cerveau). Cette seconde fibre excite à son tour une cellule du thalamus qui envoie sa fibre enfin jusqu'au cortex cérébral dont les cellules, grâce à leurs interactions complexes, permettent la perception de la sensation. Il était logique de songer à couper en un point ou l'autre cette chaîne de transmission de trois fibres. La première, la fibre périphérique, ne peut être coupée dans le nerf dans lequel elle se trouve, car elle y est indistinctement mêlée à des fibres motrices dont la section entraînerait paralysie et troubles trophiques. Par contre, au moment où le nerf, mixte donc, va pénétrer dans la moelle, il se divise en une racine motrice et une sensitive qui rejoignent séparément la moelle. On a donc coupé les racines sensitives par où arrivent les fibres d'une zone douloureuse (c'est la radicotomie). Mais c'est la suppression radicale, en plus de la sensibilité douloureuse, de toute forme de sensibilité, et comme certaines formes de sensibilité sont indispensables, entre autre dans le contrôle de la motricité, cela entraîne des troubles tels qu'on hésite à proposer une telle intervention. On a ensuite songé à couper la seconde fibre, celle qui monte dans la moelle jusqu'au thalamus (c'est la cordotomie). Mais si on ne sectionne que la portion des fibres qui, selon les notions classiques, correspondent à la région douloureuse, la douleur n'est interrompue que pendant quelques jours. Pour une interruption totale, il faut des destructions importantes de la moelle qui, là encore, entraînent des conséquences très graves. Par contre, une section simple de la deuxième fibre de la sensibilité tactile supprime définitivement cette fonction dans la zone innervée par les fibres coupées. On voit poindre la difficulté...

Le chat est plus efficace que l'homme

On a encore tenté d'interrompre la chaîne plus haut au niveau du thalamus (thalamotomies) là où, pour toutes les formes de sensations s'établit le dernier relais avant le cortex. Là encore, les conséquences sont graves, on peut abolir définitivement certaines formes de sensibilité... mais la douleur se réinstalle plus ou moins rapidement !

Force a été donc de remettre en question un dogme trop pieusement respecté, et de considérer que : *la douleur n'est pas une sensation com-*

me les autres. Encore faut-il s'entendre sur ces « autres sensations » et voir ce qu'apportent à la connaissance des fonctions de sensibilité en général, la neurophysiologie moderne, l'observation scientifique du comportement animal et la neurocybernétique (c'est-à-dire l'utilisation de « modèles » qui imitent certaines fonctions nerveuses). On peut classer les sensations en deux catégories : celles qui déclenchent immédiatement une réaction obligatoire, « aveugle » toujours identique à elle-même. Cette réaction plus ou moins complexe est toujours dirigée vers la préservation de soi ou la protection de la lignée. On assimile de telles sensations à des « signaux instinctifs ». L'autre catégorie groupe des sensations qui n'apportent pas forcément de réactions, ou des réactions variables dont la direction n'est pas toujours évidente. Il s'agit de sensations permettant une *connaissance* en quelque sorte intelligente du monde ambiant. Un même mode sensoriel peut donner lieu à des sensations de type « signal instinctif » et du type « connaissance » : ainsi, même chez l'Homme, une augmentation de lumière déclenche un rétrécissement de la pupille (« conduite » de défense de la rétine) avant même, et sans qu'il y ait perception de cette lumière. De la même manière, en utilisant des « leurre » en expérimentation animale, on a pu faire la différence entre des sensations qui déclenchent obligatoirement une conduite instinctive avant toute perception de forme, et de sensations qui permettent de percevoir et différencier, au gré de l'expérimentateur toutes sortes de formes, couleurs, sons, etc. Ainsi l'agneau, en présence d'un morceau de fourrure, quel que soit sa forme, se livre à une recherche frénétique de pis à téter, alors qu'une brebis de caoutchouc, de taille et couleurs naturelles, dotée de pis gonflés à souhait, le laisse indifférent. Par contre, si on lui fait découvrir qu'il y a du lait dans le pis de la brebis de caoutchouc, et qu'après quelques répétitions de cette découverte (apprentissage) on lui présente cette même brebis et un autre animal de caoutchouc de forme différente, il n'hésitera pas : il ira vers la forme « à récompense ». Il a distingué deux formes, c'est la preuve qu'il a un pouvoir de « connaissance » de l'objet.

Il est évident que plus un être est évolué, plus ses « sensations de connaissance » l'emportent sur ses « signaux instinctifs ». Il est probable que le ver de terre n'a que des signaux instinctifs : le monde se partage pour lui en signaux de « aller-vers », et signaux de fuite. L'être humain,

douleur n'en finit pas de se compliquer

par contre, qui à notre connaissance est le plus évolué des habitants de notre planète, se meut dans un « monde — à connaître ». Pour sa survie, et celle de sa lignée, les comportements d'apprentissage, ou élaborés à la demande, sont infiniment plus efficaces que les automatismes aveugles des instincts. Et pourtant, il y a dans la rapidité immédiate, dans la sûreté de direction de la réponse instinctive des qualités qui peuvent nous donner un sentiment d'infériorité : ainsi, avant même que nous ayons vraiment vu passer une souris, le chat l'a déjà dans la gueule. Notre survie n'en souffre pas, car nous avons inventé l'élevage et les abattoirs, certes. Ainsi, pour répondre aux sensations que nous apportent nos cinq sens, nous pouvons — plus ou moins — nous passer des automatismes instinctifs. Mais il est un domaine de sensations auxquelles l'être humain le plus intelligent répond avec l'immédiateté de l'instinct, de sensations qui s'imposent indépendamment de toute connaissance de l'objet qui les cause : c'est la douleur. Ainsi, *la douleur se présente comme une enclave instinctive*, une enclave archaïque donc, selon la perspective évolutionniste, dans l'organisation supérieurement évoluée et complexe de l'être humain.

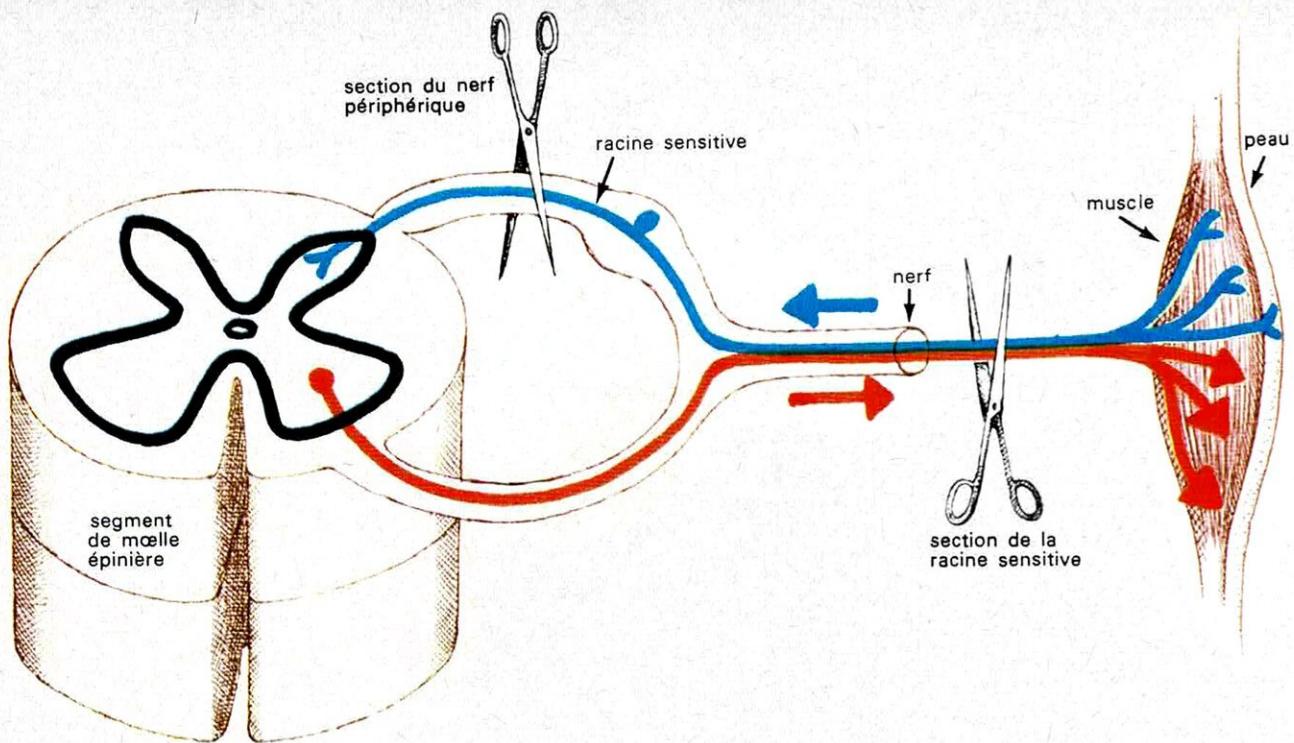
Anatomie des voies nerveuses de la sensibilité et de la douleur

Il faut avouer que si nos connaissances en anatomie nerveuse animale sont assez avancées, car on peut presque partout poser des électrodes de stimulation et d'enregistrement, et suivre ainsi le progrès de l'influx, donc définir des voies, il n'en est pas de même chez l'Homme. Il y a toutefois un grand nombre d'observations apportées par les maladies nerveuses qui permettent de s'orienter dans le fouillis inextricable de fibres et de cellules qui constituent la masse du cerveau et de la moelle épinière.

Le principe des voies de la sensibilité est le suivant : il existe un peu partout dans l'organisme des cellules particulières appelées « récepteurs » qui entrent en activité lorsqu'elles sont en présence de la stimulation à laquelle elles sont destinées. Ainsi, depuis les animaux les plus simples jusqu'à l'Homme, il y a des récepteurs spécialisés pour s'activer devant les ondes lumineuses, les ondes sonores, les particules chimiques de l'air ou de l'eau, les déformations de la peau, l'étirement des muscles, etc. Chaque récepteur est en contact avec une fibre nerveuse

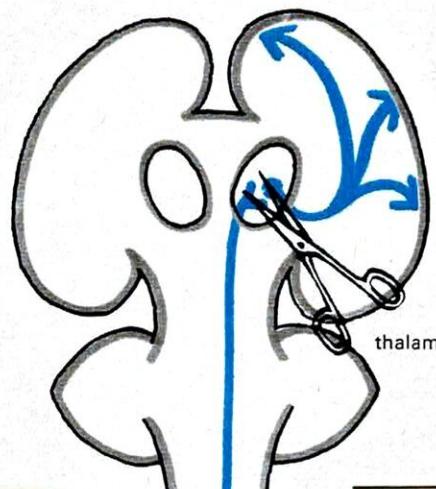
sensitive : il lui transmet son activité sous forme d'un influx nerveux qui parcourt la fibre sensitive. A son autre extrémité, la fibre sensitive est à son tour en contact avec une ou plusieurs cellules nerveuses. Le lieu de ce contact s'appelle un centre nerveux. Les Invertébrés les plus simples ont quelques centres de ce genre qui sont tous en intercommunication, si bien que toute stimulation de fibre sensible peut activer à son tour toutes les cellules nerveuses de l'organisme, (qui à ce niveau sont des cellules motrices). Il y a d'emblée diffusion de l'influx entrant : si on pique un ver de terre en un point quelconque, il y a *d'emblée* une contraction globale de l'animal qui s'immobilise ainsi pendant un temps variable. Or, plus on monte dans l'échelle animale, et plus on voit apparaître de spécialisation dans les relations entre les fibres de sensibilité et les cellules des centres. Toutefois, l'apparition d'un système plus spécialisé ne s'accompagne pas de la disparition du système diffus : il vient simplement se surajouter à lui. Ainsi, le mammifère supérieur (et l'Homme) dont les centres nerveux sont groupés en moelle épinière et cerveau, dispose pour sa sensibilité cutanée de trois systèmes : le premier présente le degré maximum de diffusion. Chaque fibre sensible pénètre dans la moelle après s'être divisée en trois branches, donc à trois niveaux différents. Là, elles contactent des cellules dont les fibres à leur tour se divisent un très grand nombre de fois pour monter et descendre des deux côtés de la moelle et aller contacter un nombre immense de cellules motrices. Les choses sont ainsi organisées que lorsqu'on stimule électriquement faiblement *une* de ces fibres sensitives, on obtient une réponse motrice localisée, mais plus on augmente la stimulation, et plus la réponse motrice s'étend. Finalement, à partir d'une seule fibre sensitive, si elle est stimulée très fortement, on obtient une réponse de *toutes les cellules motrices* de la moelle ! Ce système à diffusion extrême n'est autre que celui de la douleur. Le second système, destiné à transmettre des sensations tactiles imprécises est comparable à celui que possède (uniquement) le poisson par exemple : les possibilités de réaction que chaque fibre peut déclencher dans la moelle sont beaucoup moins diffuses. Enfin le troisième système qui est le propre des animaux supérieurs n'a même pas de fibres pour les cellules motrices de la moelle : il est au-dessus des réflexes grossiers, il permet une sensibilité tactile fine, de connaissance des objets.

Et pour cela les fibres montent directement



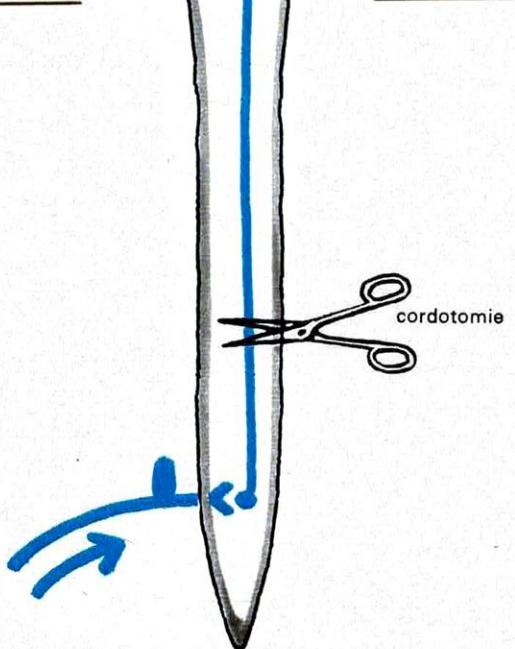
2

Sectionner le nerf pour bloquer la douleur, telle a été bien sûr l'idée des médecins qui cherchaient à soulager l'homme. Mais, si l'on coupe le nerf périphérique (orange et bleu), qui est également moteur, on paralyse le muscle. Et si l'on coupe la racine sensitive seule (bleue), on abolit toutes les sensations et pas seulement la douleur.

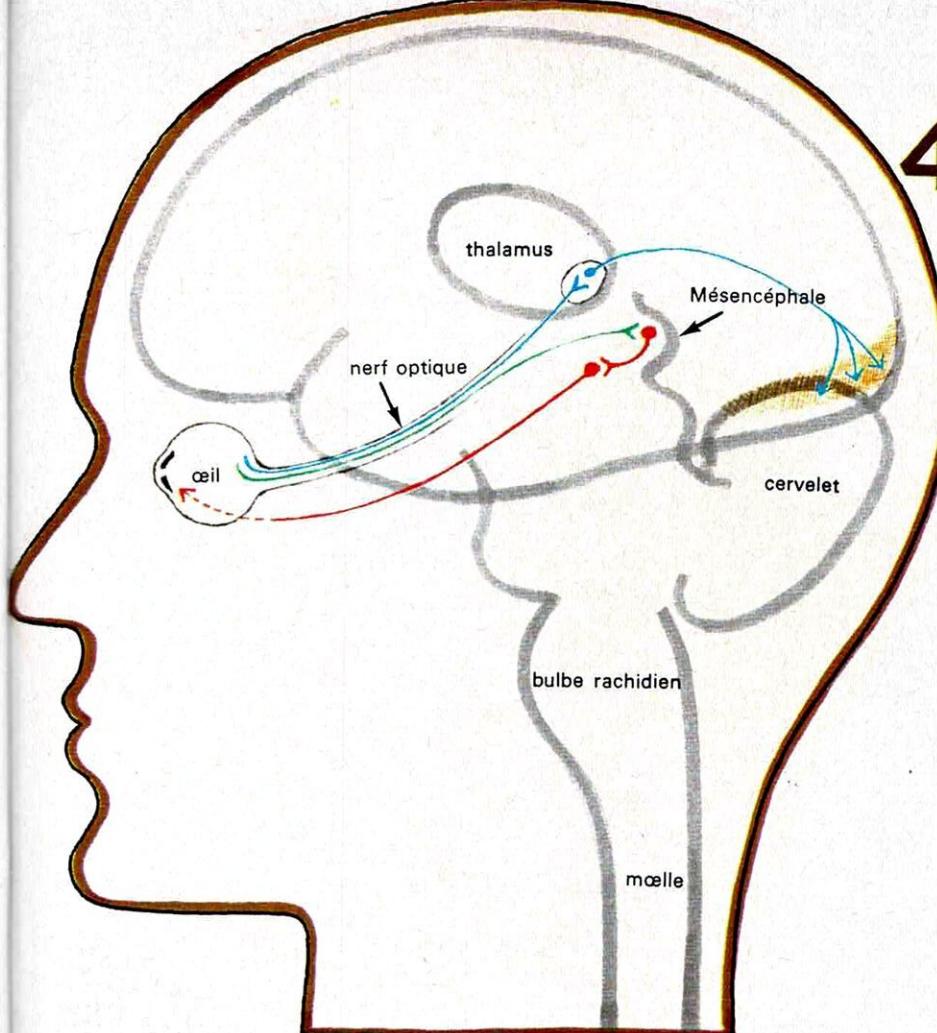


3

Dans les cas graves, la chirurgie de la douleur est cependant constrainte d'effectuer des sections, comme dans les cas de tumeurs intolérables. Selon le cas, on fait une cordotomie, c'est à-dire que l'on sectionne le deuxième circuit (pointe du bas) ou bien l'on fait une thalamotomie, c'est-à-dire que l'on interrompt la circuit au niveau le plus haut. Solution exceptionnelle.



4

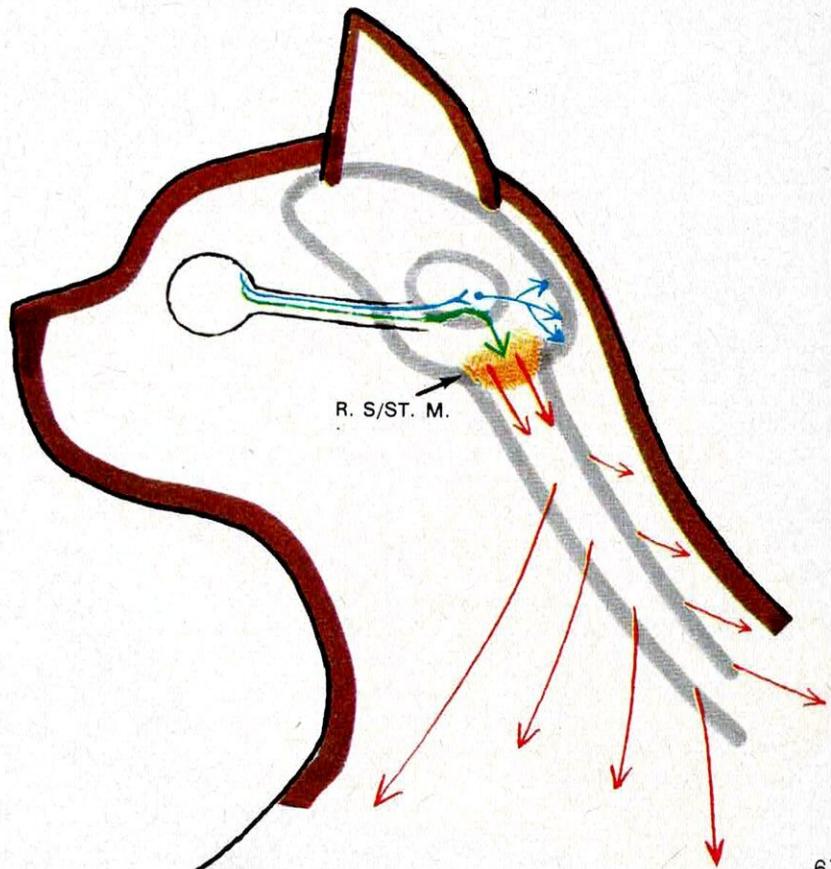


La protection contre la douleur est parfois automatique: une sensation lumineuse violente, par exemple, va droit de l'œil au thalamus et, de là, au cortex visuel (jaune) qui identifie la sensation douloureuse, en suivant le circuit bleu. Mais, parallèlement, en suivant le circuit vert, la même sensation « file » directement vers le mésencéphale lequel agit directement sur le nerf moteur (rouge) qui commande immédiatement le rétrécissement de la pupille, en défense contre la douleur. Le système nerveux a enregistré la sensation et a réagi contre elle en se passant de la perception.

5

C'est bien pourquoi le chat est plus « efficace » que l'homme : chez lui, l'arrivée de la vision d'une souris à un centre nommé réticulée sous-thalamomésencéphalique (R. S/ST. M., jaune) déclenche immédiatement les ordres moteurs (flèches rouges) qui partent de la moelle avant même que le chat, si l'on peut dire, ait prononcé le mot « souris », c'est-à-dire ait identifié sa proie. De même, sa douleur déclenche des réactions de défenses immédiates.

(suite dessin page 64)



Lorsque la douleur vient de partout et va

(suite de la page 59)

au bulbe rachidien, contacter des groupes « analyseurs » de cellules qui sont elles-mêmes directement télécommandées par le cortex cérébral.

En résumé, les messages de sensibilité entrant dans les centres peuvent s'exprimer à différents niveaux :

— au niveau de la moëlle, par des réflexes qui représentent les plus immédiates, les plus aveugles des réactions. C'est la mesure d'urgence extrême, le mécanisme grâce auquel, avant même d'avoir senti quoi que ce soit, on retire brutalement la main qui effleure une surface brûlante :

— aux niveaux supérieurs à la moëlle, en faisant réagir des groupes cellulaires responsables de fonctions plus complexes que les simples réflexes. Il y a chez l'animal supérieur (et l'Homme) deux niveaux supérieurs à celui des réflexes médullaires : le sous-cortical et le cortical. Le niveau sous-cortical est responsable d'automatismes, c'est-à-dire des suites de manifestations musculaires et viscérales parfaitement organisées et montrant plus ou moins nettement une direction c'est-à-dire ayant un sens de défense de la survie individuelle, ou de protection de la lignée.

Cailloux vrais et cailloux imaginaires

Il s'agit d'*automatismes* de par les caractères obligatoires et innés de la réaction : la recherche du pis, chez le petit agneau mis en présence d'une fourrure est un de ces automatismes. Le niveau cortical enfin est celui où s'opèrent les mécanismes de reconnaissance de l'objet stimulant, et, à partir de cette reconnaissance, éventuellement, mais non obligatoirement, le programme d'une conduite de réponse. A chacun de nos modes sensoriels est dévolue une partie précise du cortex. On l'a mis en évidence avec certitude chez l'Homme en enregistrant une activité particulière de chaque zone donnée lors de la stimulation de la voie sensorielle qui lui correspond : il s'agit de « potentiels évoqués » que l'on enregistre dans la région occipitale lors de stimulations lumineuses, dans la région temporelle lors de stimulations sonores, etc. De plus, on peut, par stimulation électrique légère portée directement sur le cortex, déclencher une certaine activité de la zone stimulée. Ainsi, avec le consentement du malade, lors d'interventions

neurochirurgicales sans anesthésie, on a pu stimuler tantôt une zone, tantôt l'autre, et déclencher de la sorte des sensations lumineuses, tactiles, auditives, etc. Mais, quelle que soit l'intensité de stimulation, on n'a jamais d'aucun point du cortex, déclenché de sensation douloureuse (c'est d'ailleurs à cause de cette « insensibilité » du cerveau qu'on peut se passer d'anesthésie autre que l'insensibilisation locale de la peau du crâne). Donc, il y a une zone corticale pour tous les modes sensoriels, il n'y a pas de zone corticale pour la douleur. Par contre, il est évident que le cortex cérébral joue un rôle dans la douleur, puisqu'il ne saurait exister de sensation consciente sans participation du cortex. Mais ce rôle n'est pas simple à comprendre. En effet, lorsque pour des raisons de tumeurs ou autres lésions, on doit supprimer chirurgicalement une zone sensorielle du cortex, ce mode sensoriel est perdu. C'est parfaitement logique, étant donné ce qu'on sait des voies anatomiques des sensations : on stipule une zone corticale donnée, on provoque une sensation d'un mode donné, visuel, auditif, etc. ; on détruit cette même zone, on supprime la sensation. Depuis un siècle, nous nous familiarisons avec cette logique neurologique. Donc, puisque d'aucune zone corticale on ne déclenche de douleur il n'y a pas de « chirurgie corticale » de la douleur. Hé bien si ! La lobotomie frontale bilatérale, intervention proposée dans des cas de maladies mentales, qui consiste à sectionner les voies reliant le lobe frontal au reste du cerveau est suivie d'une perte de la sensation douloureuse. Si bien qu'on l'a pratiquée ensuite dans des cas de douleur gravissime. Mais cette perte de sensation douloureuse est elle-même difficile à comprendre, car le malade dit « qu'il a toujours mal, mais qu'il ne souffre pas de cette douleur ! » Et de plus il présente toutes les réactions automatiques et réflexes à la stimulation douloureuse. Témoin ce malade lobotomisé qui, marchant pieds nus sur une plage, a brutalement levé une jambe. Etant le premier étonné de ce geste tout à fait involontaire, il a regardé sous son pied où venait de s'enfoncer un clou, alors qu'il n'avait senti qu'une sensation d'aspérité, comme celle d'un caillou. Et pourtant les vrais cailloux ne le faisaient pas réagir aussi violemment ! Il faut ajouter au paradoxe que si cet isolement chirurgical du lobe frontal qui diminue sa participation à l'ensemble de la vie du cerveau entraîne une telle conséquence sur la douleur, sa stimulation

partout : pas de chirurgie qui ne mutile pas

électrique, quelle que soit l'intensité de la stimulation est absolument muette : ni sensation, ni mouvement. Le lobe frontal, qui atteint son maximum de développement chez l'Homme, est une région où s'opèrent les mécanismes mentaux parmi les plus supérieurs...

Qu'est-ce donc que la douleur ?

C'est d'abord le système primordial de défense vitale. Donc, de tous les mécanismes instinctifs, c'est le premier : lorsque l'amibe rétracte son protoplasme devant une goutte d'acide, on peut considérer que cette réaction purement protoplasmique, sans aucune participation « nerveuse », n'est pas moins l'expression la plus archaïque de ce système qui deviendra celui de la douleur.

Cela fait bien comprendre que la signification fondamentale de la douleur n'est pas d'être ressentie mais de donner lieu à des réflexes et des automatismes de défense. Lorsque le ver de terre se contracte et s'immobilise à la piqûre, il réagit, grâce à ses centres nerveux, comme l'amibe avec son seul protoplasme. Et nous ne faisons rien de très différent quand notre réflexe nous fait retirer brusquement notre main d'une plaque brûlante, *avant même d'avoir ressenti* la douleur ! Autrement dit, les voies nerveuses de la douleur sont organisées pour parer aveuglément à toute urgence ; c'est, à la moelle, le système le plus « diffus », dans les centres sous-corticaux le système le plus richement relié aux programmes de conduites automatiques. On comprend dès lors la réflexion du Pr Leriche qui a consacré sa vie à la recherche d'une « chirurgie de la douleur ») « c'est tout le système nerveux qu'il faudrait détruire pour supprimer la douleur à coup sûr ».

Mais, la chirurgie du lobe frontal l'a bien montré, la douleur, chez l'Homme en tous cas est un double phénomène : elle est d'abord, comme chez tous les animaux un système — signal de défense et elle est en plus, *et indépendamment*, une sensation, ou un état particulier, qui est *la souffrance*.

Or, le mécanisme de cette souffrance ne fait pas anatomiquement partie des voies de la douleur (comme le mécanisme cortical de la percep-

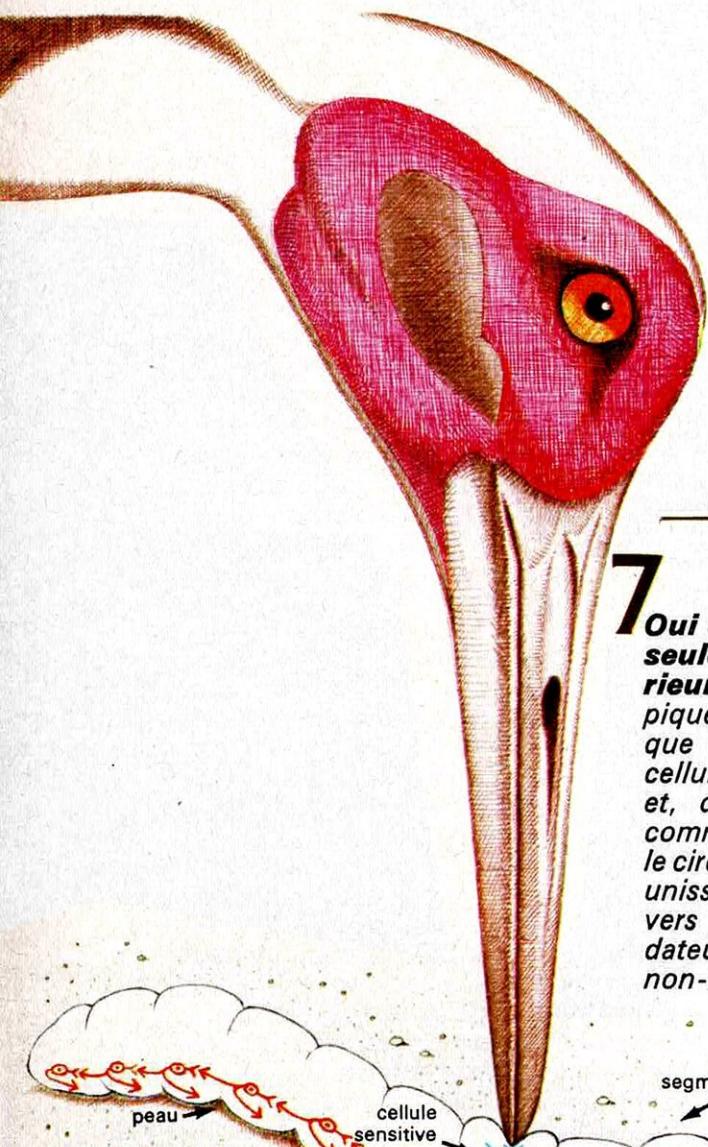
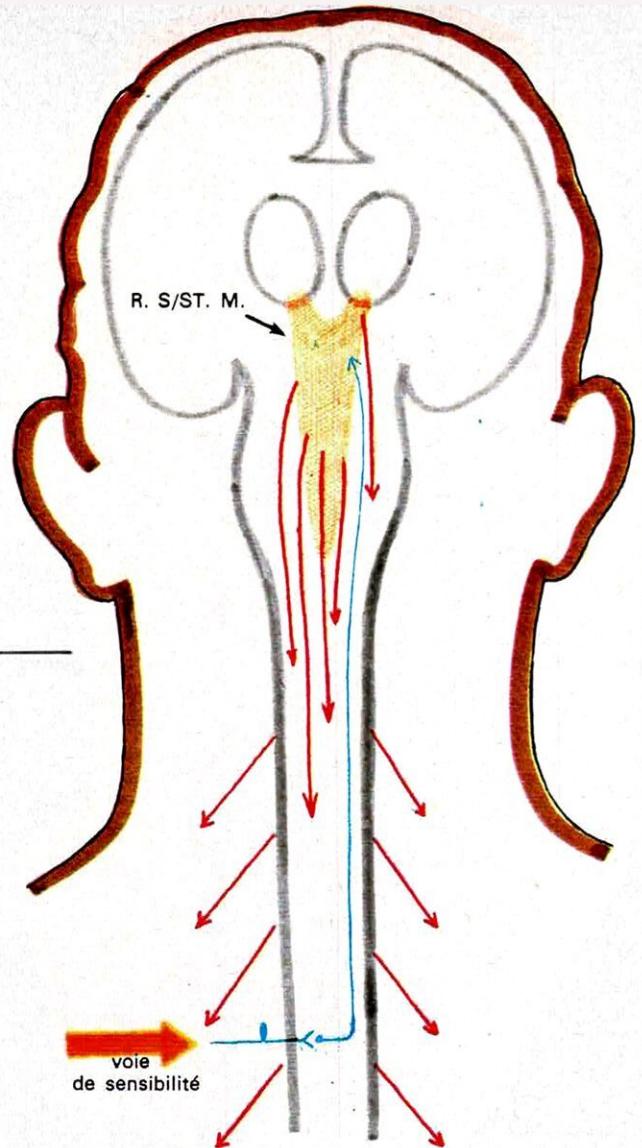
tion visuelle, par exemple, est le point d'aboutissement *anatomique* des voies optiques). Il fait partie de ces systèmes corticaux encore mal connus, dont dépend « le psychisme ».

Dès lors, il ressort qu'il est illusoire — et peut-être dangereux ? — de vouloir supprimer le phénomène douleur global, le traitement de la douleur est en fait la suppression de sa composante « souffrance consciente ». Or comme cette composante est non pas le résultat d'un simple passage d'influx dans une chaîne de cellules nerveuses, mais une production du psychisme à partir d'un événement corporel, on comprend non seulement l'infine variété des « sensations douloureuses », qui dépend donc de l'infine variété du psychisme, et surtout la manière dont agissent les médications antidiouleur. L'opium, plus précisément sous sa forme concentrée de morphine, est le médicament le plus classique. Or les études pharmacologiques modernes n'arrivent pas à préciser à quel niveau, entre moelle et cortex, peut bien agir la morphine pour supprimer, au moins atténuer la douleur. Par contre son action « psychique » bien connue est rapportée comme un sentiment de « détachement corporel », de « libération des contingences physiques ». Cet état doit être comparé à une sorte d'indifférence, de « section chirurgicale » de l'angoisse que provoque la lobotomie frontale. Sans évoquer de situations aussi dramatiques, qu'est-ce que l'action des tranquillisants que le dentiste préconise *la veille* d'une séance ? (le corps chimique du tranquillisant a disparu de l'organisme quelques heures après la prise mais l'action psychique se prolonge plus ou moins longtemps après cessation de l'action chimique) : le tranquillisant n'agit pas en « coupant » l'influx nerveux de la douleur, il agit sur la composante psychique. Si l'on enregistrait l'influx nerveux qui passe sur les nerfs dentaires pendant la séance, ces influx seraient les mêmes que le patient ait pris ou non un tranquillisant. Mais s'il l'a pris, il aura moins mal ! D'une manière plus naturelle encore, on sait qu'une émotion très violente, contemporaine d'une blessure par exemple, fait qu'on ne souffre pas de cette blessure : cette situation observée maintes fois au cours des guerres a fait parler « d'anesthésie de combat ». Dans le même ordre d'idées, l'absence totale de crainte face à certains événements corporels, accouchement, intervention chirurgicale, les fait supporter presque sans souffrance. □

(fin page 64)

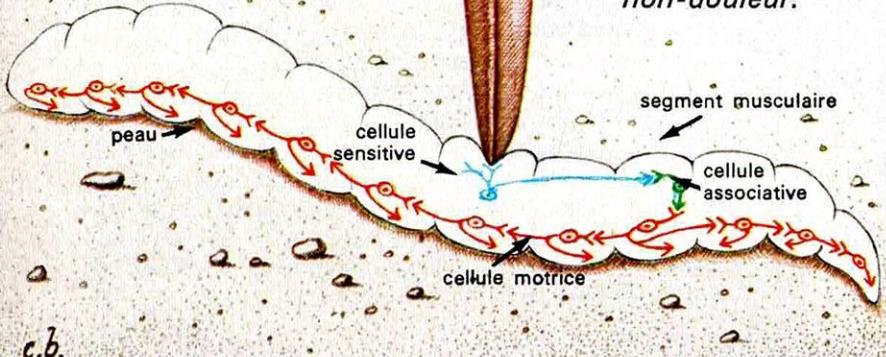
6

Nous aussi, nous sommes un peu « automatiques », quoique moins « perfectionnés » que le chat, par exemple : nous avons aussi une voie de sensibilité (bleue) qui aboutit à la réticulée sous-thalamomésencéphalique (R.S./S.T.M.) d'où repart un ordre (flèches rouges) parfaitement coordonné de réactions motrices, sans que le message ait atteint le cortex. Mais notre douleur est le plus souvent « filtrée » par notre intelligence.



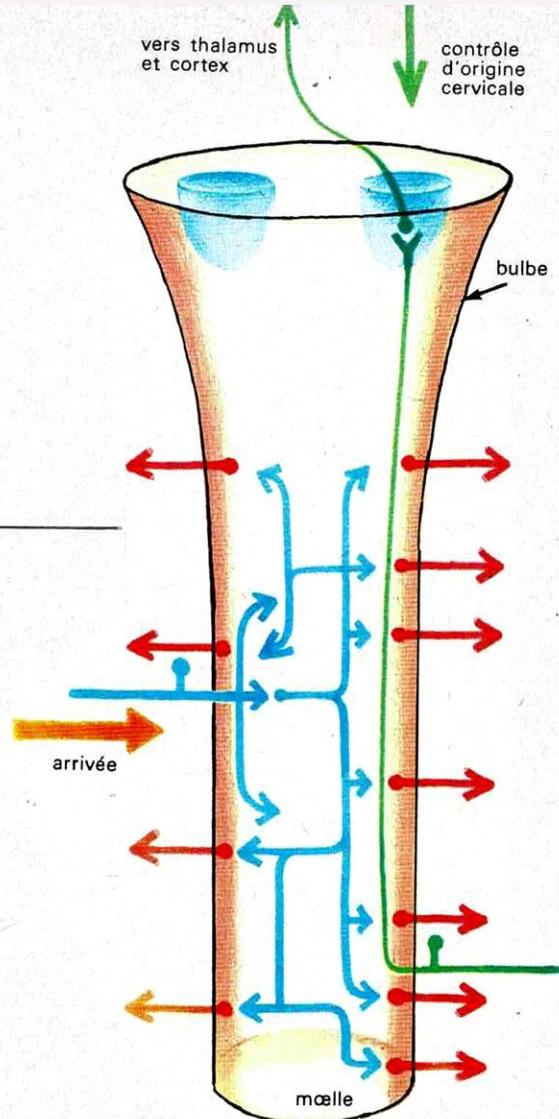
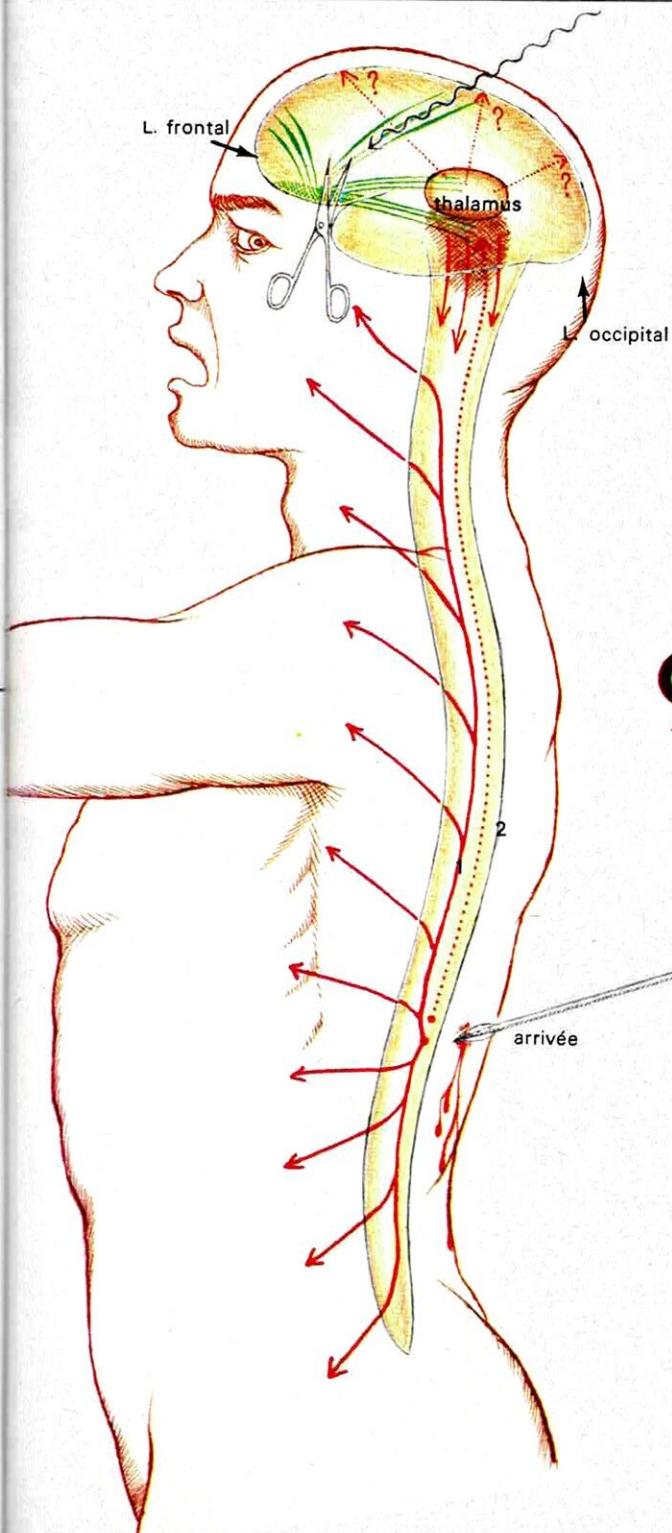
7

Oui ou non, aller ou fuir, telles sont les seules possibilités des animaux inférieurs, comme cette larve d'amblyostome piquée par un oiseau : il n'y a, d'une part, que les segments musculaires et les cellules sensitives, dans le circuit bleu, et, d'autre part, les cellules motrices qui commandent les segments musculaires, selon le circuit rouge ; les cellules associatives (vert) unissent les deux. La larve ne sait qu'aller vers la nourriture ou bien échapper au prédateur, elle ne connaît que la douleur et la non-douleur.



8

L'homme possède, en plus, un « système évolué » : c'est celui qui est représenté en vert, qui n'a aucun contact avec les cellules motrices de la moelle, qui ne va qu'au cortex et qui est contrôlé par lui ; c'est lui qui nous permet le stoïcisme dans la souffrance. Il coexiste avec le circuit « normal » de la douleur, ici en bleu, et qui, dès son arrivée à la moelle, contacte d'innombrables cellules associatives souvent connectées entre elles et qui stimulent directement les cellules motrices de la moelle. En un certain sens, nous sommes donc contradictoires...

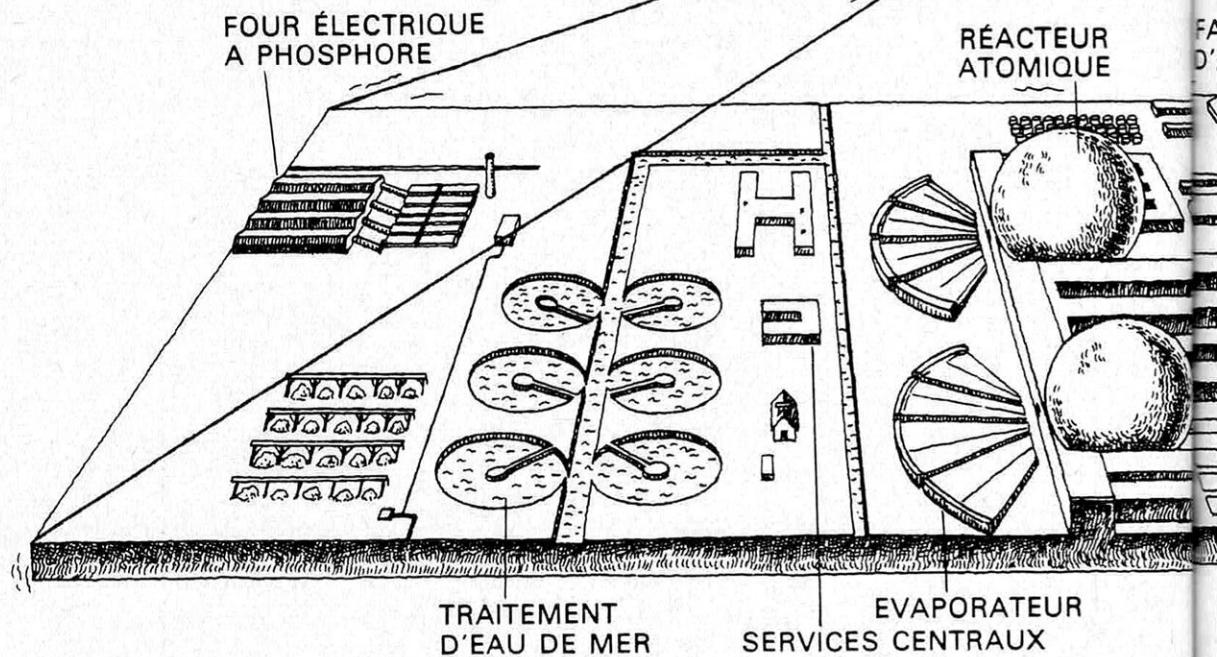


9

En somme, nous ne savons pas encore tout sur notre douleur : nous en connaissons le mode de diffusion élémentaire, qui s'étend à toute la moelle plus ou moins (1,

2) circuit rouge) et aussi le mode d'arrivée à la formation réticulaire ou sous-cortex (2, pointillé rouge) qui met en jeu un ensemble de cellules fonctionnant toutes ensemble. Et nous savons aussi que si l'on interrompt les relations entre la partie inférieure du lobe frontal, le thalamus et en partie le sous-thalamus (lignes vertes tranchées par les ciseaux), comme on le fait en lobotomie, on suspend aussi la douleur : c'est beaucoup, mais ce n'est certes pas tout...

FAIRE FLEURIR DES

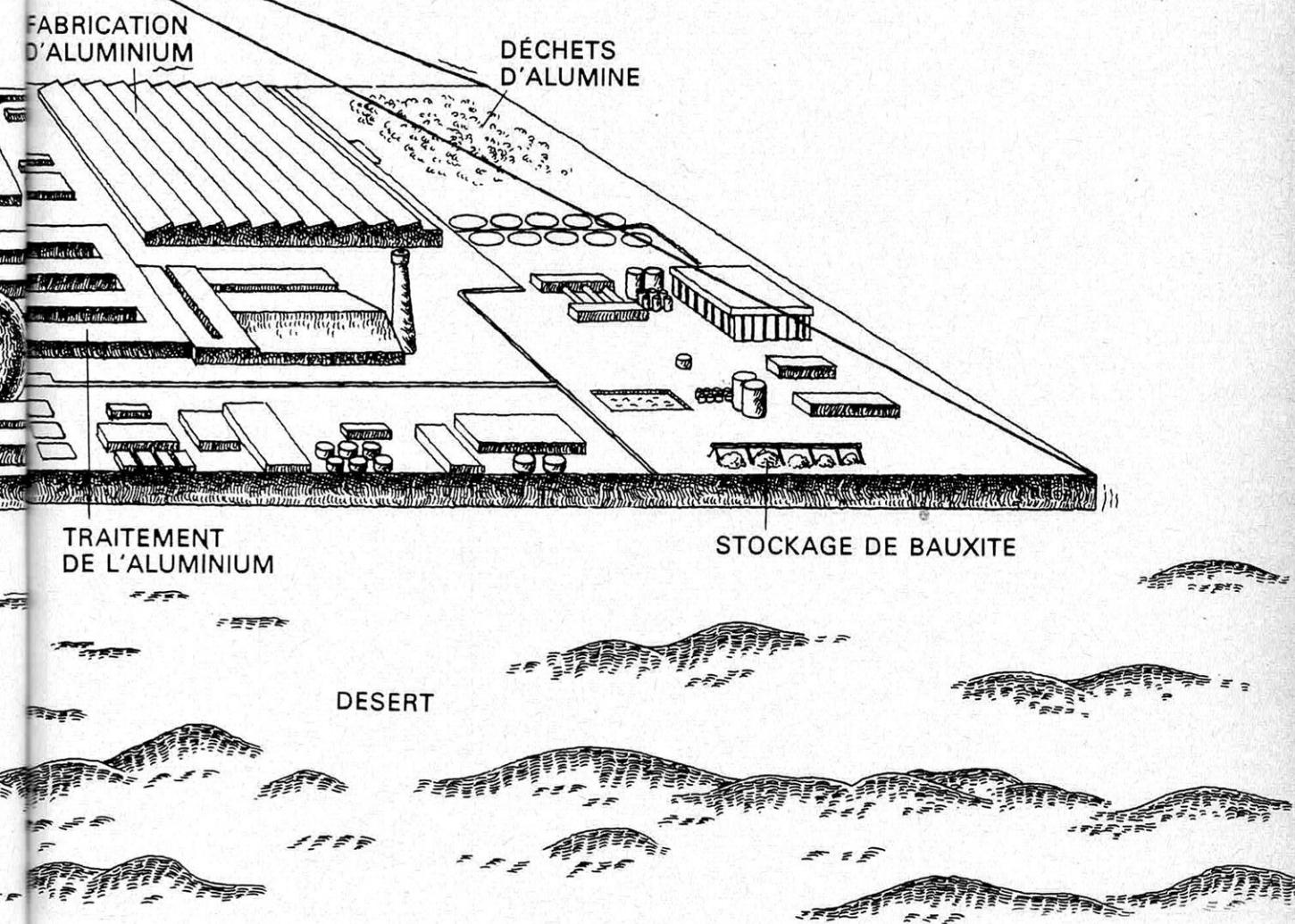


*Il suffirait,
selon un projet américain,
d'un réacteur nucléaire
dessalant de l'eau de mer
pour donner la vie
à des régions désertiques.
Mais cette solution
pourra-t-elle aider les pays
du Tiers-Monde à sortir
du sous-développement?*

Des plaines agricoles jadis fertiles, transformées en déserts de poussière et de sable ; les carcasses d'animaux qui s'entassent autour des puits taris : ce sont les images de l'Afrique d'aujourd'hui, après six ou sept années sans pluie. Sécheresse, famine, désert : plus des deux tiers de l'humanité ne mangent pas à leur faim.

On imagine toutes sortes de solutions technologiques pour « faire fleurir le désert ». Le désert appelle irrésistiblement l'utopie. L'industrialisation ? Oui, mais il faut des sources d'énergie. L'irrigation ? A elle seule, elle ne suffit pas. Les engrains ? Certes, mais pas avec n'importe quelle technique agricole. Alors une intégration de tous les modes de développement dans de grands combinats centralisés autour d'une même source d'énergie ? Peut-être...

DESERTS GRACE A L'ATOME



Dessin Alain Dufourcq

Aujourd'hui des experts américains estiment qu'une telle solution serait possible et même rentable. Le laboratoire d'Oak Ridge (Tennessee) a engagé en juin 1967, sous la présidence des professeurs A. M. Weinberg, directeur du laboratoire, et E.A. Mason, du Massachusetts Institute of Technology, une série de recherches théoriques et techniques regroupées sous un projet global de « complexe industriel et agro-industriel basé sur l'énergie nucléaire ». Comme le dit Alvin M. Weinberg « quoique les complexes industriels décrits ne sont pas fondamentalement nouveaux, leur combinaison avec une agriculture hautement rationalisée, basée sur l'eau de mer dessalée, est une idée nouvelle » et leur promoteur, qui s'est fait une spécialité dans la mise au point de solutions technologiques à la crise de l'environnement, y voit

une solution aux problèmes du Tiers Monde.

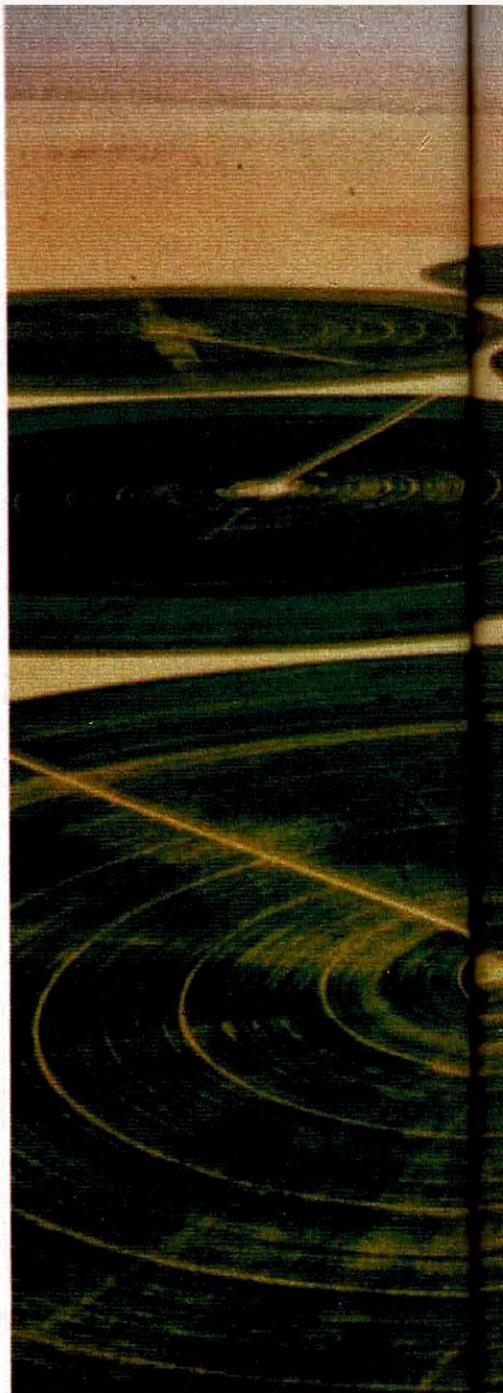
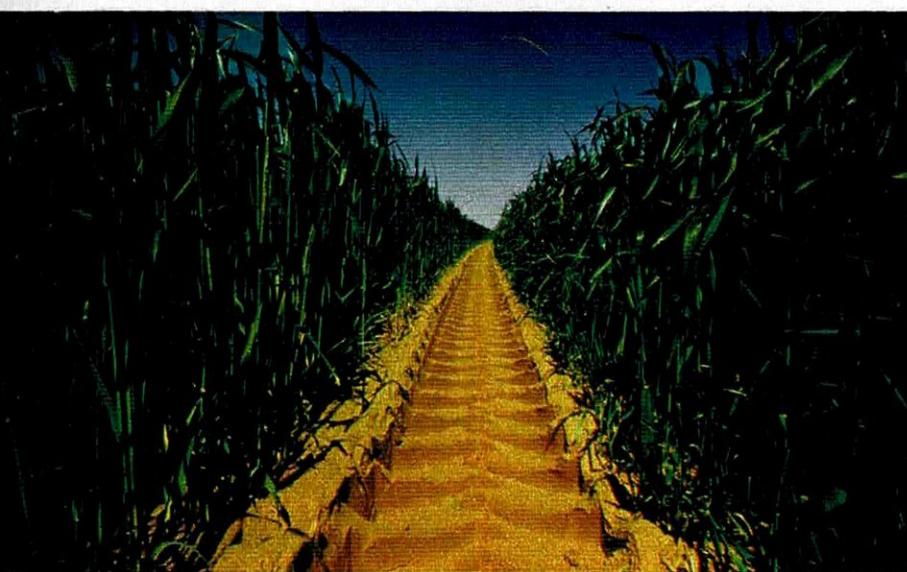
Un tel complexe, installé au bord de la mer dans une zone aride, comprendrait un groupe de réacteurs nucléaires de grande puissance sur lesquels se grefferaient des unités de dessalement de l'eau de mer et des industries grandes consommatrices d'électricité. Les usines de dessalement fourniraient de l'eau douce en quantité suffisante pour irriguer une région de cultures périphériques. On obtiendrait aussi de grandes quantités de sels à partir desquels on pourrait récupérer diverses matières premières. L'électricité produite par les réacteurs nucléaires alimenterait des usines métallurgiques et des fabriques d'engrais. Le « nuplex » (« nuclear complex ») comme l'appellent les Américains, fournirait donc des produits finis industriels, des engrais et des produits agricoles ou alimentaires en quan-

ARROSER, C'EST « PEINDRE » LE DÉSERT EN VERT

Dans le désert de Libye, près de Koufra, en cherchant du pétrole, on a trouvé de l'eau souterraine. Pompée à la surface, elle a permis la création de ces formes circulaires. L'arroseur tourne comme l'aiguille d'une horloge. Au milieu du champ de blé en herbes, le chemin courbe au milieu du blé est la trace d'une roue porteuse de cette pipe d'arrosage. Avantage d'un désert: la grande chaleur gratuite. Le foin séché en quelques heures reste parfaitement vert (en bas); les protéines, les vitamines ne sont pas détruites par oxydation.



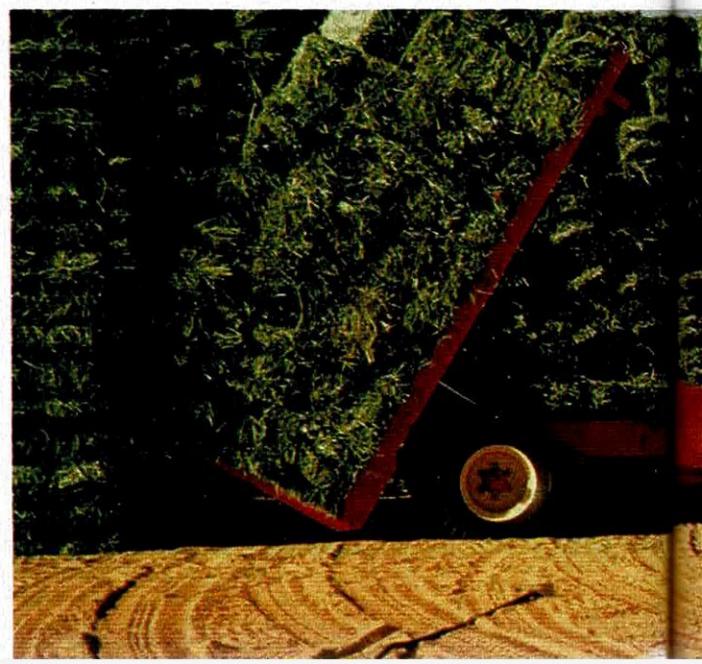
Photos Colosse

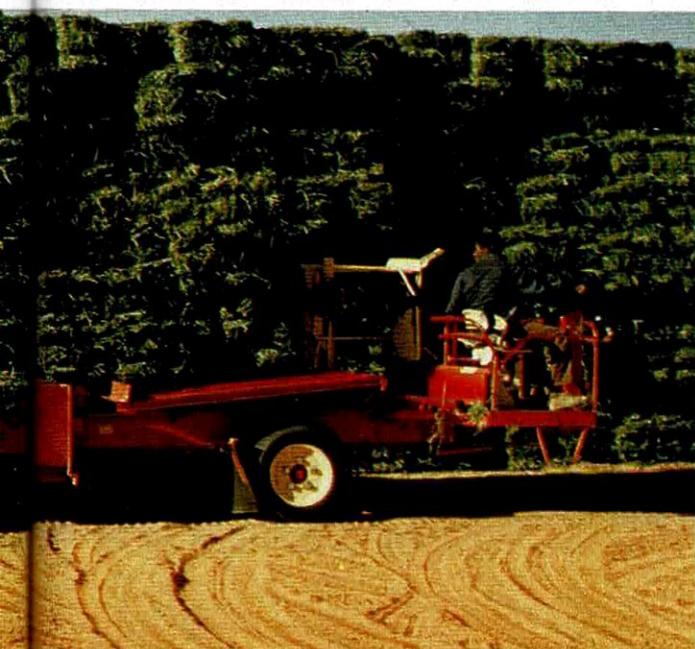


tité suffisante pour répondre aux importants besoins de plusieurs régions sous-développées.

Dans le projet initial, cinq sites étaient prévus : la baie Sharks sur la côte nord-ouest de l'Australie, la plaine indo-gangétique dans la région de Kutch, la plaine de Magdalena dans le nord du Mexique, le désert de Piura au Pérou et le désert du Neguev dans la bande côtière de Gaza. Ce sont des régions désertiques ou semi-désertiques, mais surtout des régions dont le climat présente des variations assez peu prononcées et permet deux moissons ou plus par an. Les caractéristiques des sols ont été aussi retenues. On a recherché en particulier des sols plats ou légèrement ondulés pour réduire au maximum les problèmes d'érosion, et bien entendu des sols fertiles ou facilement fertilisables.

La structure de la côte a une grande impor-





tance. Les constructions et les installations industrielles prévues nécessitent l'apport d'au moins 15 millions de tonnes de matériel chaque année. De même, l'exportation des produits industriels et agricoles du complexe devrait entraîner le transit de millions de tonnes par an. D'où l'intérêt d'installer l'ensemble à proximité d'une zone de mouillage en eau profonde et n'offrant pas d'obstacle à l'implantation de wharfs ou de structures portuaires peu coûteuses. Des systèmes de chargement et déchargement accéléré permettraient une rotation rapide des navires.

L'énergie nucléaire est pour les auteurs du projet, la seule source d'énergie qui puisse venir à bout d'un seul coup de tous les problèmes des pays en voie de développement, et la seule qui puisse dans l'état actuel de la technologie, permettre la mise en valeur de régions désertiques.

Le cœur du complexe serait donc un groupe de réacteurs nucléaires du type surgénérateur. Le projet du laboratoire d'Oak Ridge prévoit l'implantation d'un couple de réacteurs pouvant dépasser 2 000 mégawatts de puissante électrique. Ce type de réacteur n'est pas techniquement impossible à réaliser. On entreprend en Europe aujourd'hui des centrales de 1 000 mégawatts. L'U.R.S.S. a mis en chantier dans l'Oural un réacteur de 600 mégawatts. Quant aux Etats-Unis, ils ont décidé en 1972 de construire dans le Tennessee leurs premiers surgénérateurs, mais en ne programmant pour le moment qu'une tranche de 300 à 500 mégawatts. Nous verrons que ce type de réalisation dans un pays du Tiers Monde pose cependant de sérieux problèmes d'investissements. La proximité de la mer permet l'importation facile des énormes modules de construction des réacteurs, et lorsque ceux-ci sont en service, une alimentation permanente et abondante en eau de refroidissement.

Nourrir 5 millions de personnes grâce aux « nuplex »

On connaît plusieurs méthodes pour dessaler l'eau de mer. Elles sont toutes assez coûteuses. Celles qui sont basées sur l'évaporation semblent aujourd'hui les plus rentables. Le système d'évaporation par paliers (« multistage flash evaporator ») est déjà utilisé avec succès dans plusieurs pays (Cuba, Koweit, Floride). Une autre méthode, le VTE (« vertical tube evaporator ») connaît actuellement un certain essor. Elle équipe depuis longtemps d'ailleurs diverses industries chimiques et des papeteries. Le dessalement donne naissance à de nombreux sous-produits dont certains peuvent être recyclés immédiatement. Grâce à des traitements chimiques appropriés (en particulier ceux qu'on utilisera pour détartrer les colonnes d'évaporation), on peut en effet obtenir du chlore, de la soude, du magnésium, du potassium, du brome, des sulfates et de la chaux. On peut donc greffer indéfiniment une grande variété d'industries sur ces seules unités de dessalement. Le complexe agro-industriel comprendrait d'ailleurs des marais salants où le sel brut pourrait être récupéré par la méthode classique d'évaporation solaire.

Les industries prioritaires seraient celles qui consomment habituellement beaucoup d'électricité. Il faut en effet rentabiliser les réacteurs nucléaires et l'arrière-pays n'offrira pas dans la plupart des cas, du moins dans un premier temps, de débouchés suffisants. On prévoit donc d'implanter des industries électrométallurgiques : usines de fabrication de l'aluminium à partir de la bauxite apportée par bateaux et déchargée à proximité et de magnésium récupéré au cours du dessalement de l'eau de mer. L'électro-sidérurgie et la fabrication du cuivre auraient aussi leur place dans le complexe. Les plastiques sont intéressants dans un pays en voie de développement comme matériaux de construction et comme matière première pour d'autres indus-

tries. De plus le développement de ce secteur est lié à l'extension d'industries de traitement des sous-produits pétroliers.

Enfin les auteurs proposent de partir directement de l'électrolyse de l'eau et de la liquéfaction de l'air pour la synthèse directe de produits nitrés. On aurait ainsi une production régulière de composés organiques à vocation industrielle (et pouvant donc être réutilisés dans les industries voisines) et d'engrais (directement utilisés dans les plantations du complexe, ou, s'il y a surproduction, facilement exportés). On prévoit de même des usines de traitement des phosphates importés et déchargés sur des aires de stockage comme les autres matières premières.

Les auteurs du projet de « nuplex » ont sélectionné une dizaine de cultures : blé, sorgho, tomate, pomme de terre, haricot, colza, soja, pois, agrumes, coton. Ces cultures ont été programmées afin d'assurer la plus grande quantité de calories ou de protéines aux consommateurs locaux. Le coton a été retenu, non seulement pour ses débouchés textiles mais aussi pour sa graine dont on tire une huile comestible. Bien sûr, il est prévu que dans un second stade, on puisse passer aux cultures fourragères et à l'élevage. Les besoins en eau varient considérablement en fonction des micro-climats des sols et des cultures envisagées. Mais dans les plans des experts, les usines de dessalement prévues peuvent produire un milliard de gallons d'eau par jour et les terres irriguées à la périphérie de ces centres industriels peuvent atteindre 100 000 hectares, cette surface pouvant être légèrement réduite durant la saison sèche, lorsque les besoins en eau sont supérieurs. En effet un réseau de pipe-lines principaux ou secondaires relayés par des stations de pompage assure l'irrigation d'un rectangle d'environ 20 kilomètres sur 50.

Enfin les promoteurs du « nuplex » prévoient à proximité l'implantation d'une ville destinée à loger employés et travailleurs, et d'abriter les structures administratives. Ainsi un tel complexe, qui coûterait un peu plus d'un milliard de dollars, emploierait environ 100 000 personnes et permettrait d'en nourrir 5 millions. En outre l'exportation des engrains excédentaires serait suffisante pour l'alimentation d'un pays de 50 millions d'habitants.

Dans son ambition de répondre à toutes les questions en même temps et d'apporter une solution globale et définitive à l'ensemble des problèmes qui se posent au Tiers Monde, le projet aura certainement séduit beaucoup de spécialistes. Malheureusement tout n'est pas si simple et d'autres experts américains ou européens, particulièrement des écologistes et des économistes, ont critiqué ce type de projet.

La première des objections a trait à l'énergie nucléaire. Au moment où partout, y compris aux Etats-Unis, on s'interroge sur le bien-fondé d'un développement uniquement basé sur cette source d'énergie et où l'opinion américaine a réussi à faire suspendre provisoirement — ou

parfois carrément à empêcher — la construction de centrales nucléaires sur le territoire américain, les adversaires de l'énergie nucléaire considèrent que l'implantation d'aussi vastes unités dans d'autres parties du monde ne ferait que multiplier les risques d'accident ou de pollution. Il y a dans le projet des experts d'Oak Ridge, qui relève de l'Atomic Energy Commission (AEC) et qui est financé par de grands trusts, un évident souci de promouvoir l'énergie nucléaire. Glenn T. Seaborg, qui dirigeait l'AEC à l'époque où le projet a été rédigé et qui en a eu partiellement l'initiative, a écrit en 1971 un livre « **L'homme et l'atome** » dont le sous-titre est « construire un nouveau monde grâce à la technologie nucléaire », montre bien que pour son auteur, il n'y a pas d'autre alternative. Le débat est engagé depuis plusieurs années et il n'est pas près d'être clos. Mais on peut s'étonner de ce que les auteurs n'aient envisagé que l'électricité nucléaire comme source d'énergie. Au moment où l'on parle tant de l'énergie solaire, une énergie sûre et non polluante, il y aurait peut-

UN « NUPLEX » EXISTE DÉJÀ EN URSS

L'Union Soviétique vient d'installer à Chevtchenko une ville de 80 000 habitants sur les rives de la mer Caspienne son premier « nuplex ». Un réacteur nucléaire aux neutrons rapides BN-350 fournit 350 Mw. 150 Mw sont transformés en électricité pour la ville et ses industries. Le reste de la puissance du réacteur sert à dessaler 120 000 tonnes d'eau de mer par jour pour l'irrigation des cultures.

être lieu d'introduire cette alternative dans ces grands projets. D'autant plus que les lieux choisis s'y prêteraient fort bien.

La seconde objection est évidemment d'ordre économique. Tous les investissements qui ont été faits dans les pays en voie de développement par les pays développés, ont été jusqu'à présent des investissements rentables, c'est-à-dire qu'ils rapportaient souvent beaucoup plus aux investisseurs qu'aux pays dotés de ces investissements. Dans certains cas, l'industrialisation et la mise en exploitation des richesses locales ont même entraîné un accroissement du sous-développement ! C'est le cas de nombreux pays disposant de ressources minières importantes : l'exploitation est le plus souvent assurée par des groupes étrangers, et le minerai est en général exporté et traité dans le pays exploitant. On ne voit pas comment, même si ces « nuplex » sont installés au titre de la coopération, des investissements aussi énormes seraient abandonnés sans contrepartie, et comment les circulations de matières premières et de produits finis ne se feraien pas selon l'habituel « échange inégal », c'est-à-dire au profit des pays investisseurs, donc au détriment du pays en voie de développement.

On a vu d'autre part de nombreux exemples d'échec d'implantation d'industries lourdes dans des pays du Tiers Monde. Là où il aurait fallu peut-être instaurer des technologies intermédiaires ou même soutenir et perfectionner certaines techniques traditionnelles, on a voulu planter des modes de développement arbitraires : on a souvent créé des déséquilibres encore plus grands. On voit très bien dans ce type de complexe entièrement tourné vers la mer et vers l'import-export, ce qui risque de se produire : une espèce de poche de développement qui profitera surtout à d'autres, et qui risque d'être coupée de l'arrière-pays et de son infrastructure économique.

La technologie est-elle le remède au sous-développement ?

Enfin en période de crise économique, de crise de l'énergie et d'obsession de l'environnement, de tels centres semblent rassembler en eux toutes les tares que l'on s'accorde à condamner : gigantisme, accumulation des sources polluantes, centralisation économique, inféodation aux marchés étrangers. On remarque d'ailleurs que les problèmes de pollution de l'environnement n'ont pas été envisagés par les auteurs. Or, les solutions technologiques à ces problèmes grèvent en général très lourdement les budgets. Tout se passe comme si on avait pensé que dans un premier temps, dans des zones vierges de toute pollution, on n'avait pas à se préoccuper de ces questions. L'expérience prouve au contraire qu'en la matière, prévenir coûte beaucoup moins cher que guérir. Dans le cas particulier du complexe agro-industriel, la pollution industrielle due au traitement de la beauxite ou aux industries de chimie organique, est tout de suite sensible puisqu'elle affecte les zones agricoles périphériques.

Ainsi le modèle que les experts voudraient exporter dans des pays dénués d'infrastructure économique adéquate, est un modèle qui chez nous aujourd'hui paraît déjà encombrant et périmé. Certes, il convient de ne pas minimiser les besoins énormes des pays en voie de développement. Nos problèmes de pollution paraissent dérisoires face à la faim du monde. Mais pourquoi vouloir recommencer les mêmes erreurs ? Ce n'est peut-être pas dans le développement de technologies d'avant-garde que l'on trouvera le remède au sous-développement. L'énergie solaire par exemple pourrait certainement apporter aux régions désertiques et sous-développées des solutions technologiques partielles, non polluantes et non coûteuses, et permettre de régler les problèmes au niveau de petites unités régionales (communes, régions) en assurant d'abord leur autonomie alimentaire puis leur développement. Mais cela suppose évidemment, à l'intérieur même de ces pays, un autre mode de distribution des richesses et pour les pays développés d'autres rapports avec les pays pauvres.

Alain Jaubert ■



LA PLUS VIEILLE MAISON DU MONDE

C'est un archéologue français (Jacques Cauvin, à gauche) qui a découvert en Syrie les fondations de la plus vieille maison humaine connue (110 siècles). Elle était probablement faite sur le même modèle que cette hutte syrienne encore habitée (ci-dessous). Découverte d'autant plus importante que l'on connaît mal cette période de l'histoire de l'homme.



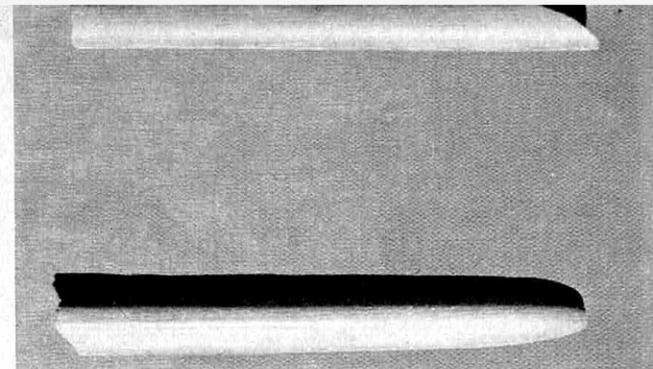
Une herminette, quelques cailloux gravés et sculptés et des pieux plantés dans un muret d'argile il y a 110 siècles fascinent plus, actuellement, le monde archéologique que le sourire de la Joconde ne fascine les visiteurs du Louvre. Ces vestiges, récemment découverts à Tell Moureybet, en Syrie, par Jacques Cauvin, chargé de recherches au C.N.R.S., revêtent l'importance de Lascaux, de Sumer, de Çatal-Huyuk, de Lepenski-Vir, de Karanovo : ils complètent notre vision de la Préhistoire, la longue aventure des premiers hommes qui se mirent à vivre ensemble une existence organisée.

En effet, entre Lascaux (Paléolithique récent, 15 000 ans environ) et Çatal-Huyuk (Néolithique, 9 000 ans), entre les refuges naturels de la célèbre grotte française et la ville agricole de Turquie, il y avait un trou, le trou du Mésolithique. Comment l'homme est-il passé d'une « économie » de prédateurs (chasse, pêche, fruits sauvages) à une « économie » de producteurs (agriculture, élevage) ? Question d'autant plus difficile que les étapes connues sont très distantes géographiquement : Lascaux est en France, Çatal-Huyuk en Turquie, Sumer en Irak... Mais Tell Moureybet doit permettre de mieux reconstituer l'origine des premières sociétés sédentaires.

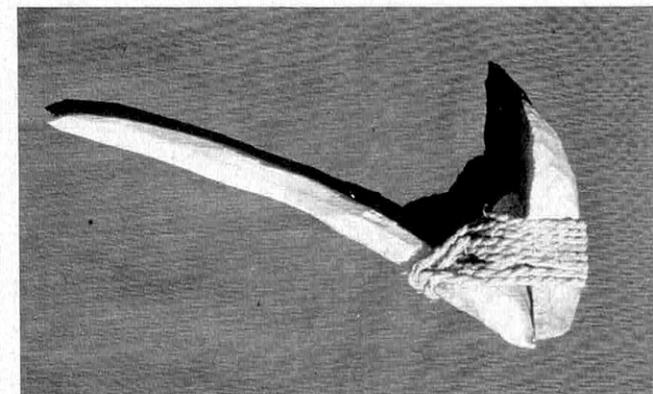
La découverte elle-même a son histoire. Elle commence par une affaire de kilowatts : à Tabqa, sur l'Euphrate, la république syrienne a fait construire, en coopération avec les soviétiques, un barrage de 4,5 km de long, dont le lac de retenue permettra de doubler la surface des terres irriguées du pays. Or, il se trouve que ce lac artificiel, qui atteindra 80 km dans son axe le plus long, submergera bientôt l'une des régions les plus riches du monde en vestiges préhistoriques et historiques.

L'UNESCO s'en émut et un appel international fut lancé, il y a une dizaine d'années, invitant les savants à sauvegarder les monuments déjà existants, comme cela s'est fait en Egypte avant la construction du Nouveau Barrage, et à fouiller rapidement les « tells » menacés par les eaux.

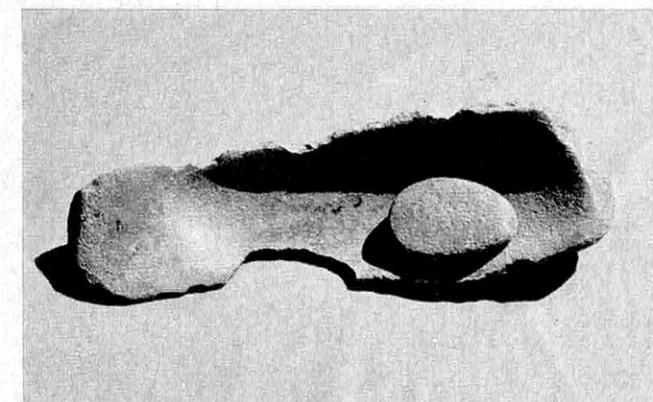
Les sondages et la première campagne de fouilles eurent lieu en 1964 et 1965. Les travaux étaient alors confiés à une mission de l'Université de Chicago dirigée par le hollandais Maurice Van Loon, découvreur du site, qui exhuma un village précéramique daté du 8^e et de la fin du 9^e millénaire. En 1971, la Direction des Antiquités Syriennes et M. Van Loon confièrent la poursuite des fouilles à Jacques Cauvin, 43 ans, élève d'André Leroi-Courhan et brillant préhistorien du Néolithique. Trois nouvelles campagnes furent conduites par l'équipe française de 1971 à 1973 dans des conditions très éprouvantes. A Tell Mureybet, le Hajaj, redoutable vent du désert, souffle à 80 km/h. Après deux heures d'ouvrage, les archéologues munis de lunettes sous-marines, étaient changés en statues de sable. En août dernier, le thermomètre oscillait à l'ombre entre 40 et 44°...



Une énigme : ces bâtons en pierre volcanique polie trouvés dans une tombe de Tell Moureybet.



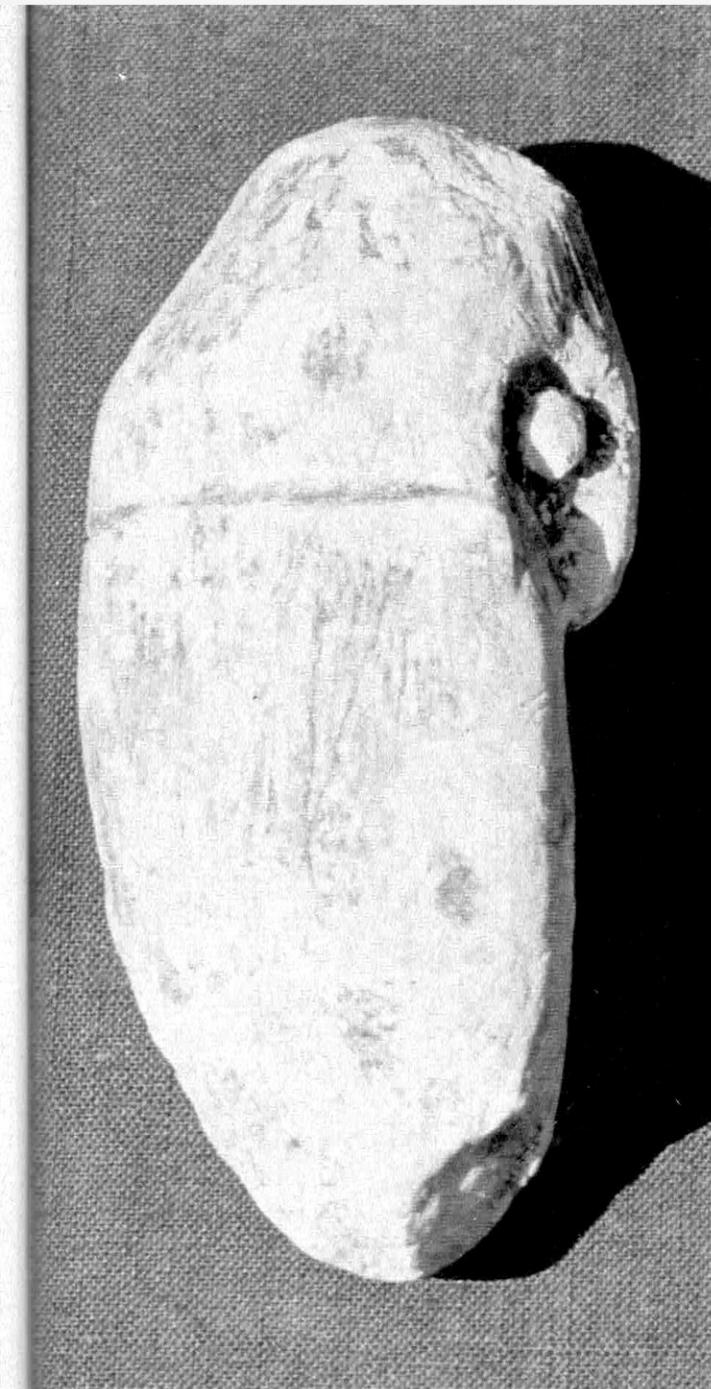
Touchant : la plus ancienne herminette du monde, ici réassemblée avec de la corde.



Familier : une meule à grain en basalte, qui témoigne de l'abandon de la vie de nomades.

Le tell (1) est situé au bord de l'Euphrate sur la rive gauche, à proximité du village Moureybet et à 80 km au sud-est d'Alep. D'accès pénible sur cette rive, il faut pour s'y rendre, emprunter un bac rustique sur la rive droite.

La périphérie de Tell Moureybet mesure quelque 300 mètres et sa hauteur 15 m. Dégager une telle masse et la fouiller prendrait une dizaine d'années. En avril 1971, Jacques Cauvin n'envisagea pas un seul instant d'en venir à bout avant la submersion prévue pour octobre 1974... Où donc fallait-il « tailler » dans cette grande motte ? Au nord, au sud, à l'est, à l'ouest ? L'espérance mis en lui par la Direction des Antiquités Syriennes, par le Ministère français des Affaires Etrangères, par le CNRS, par son



Inestimable : une effigie de divinité inconnue, peut-être la plus vieille du monde, porte une vague ressemblance humaine (elle est présentée ici de profil et de face).

collègue hollandais dépendait du choix qu'il allait faire, de l'emplacement qu'il devait sonder, de la « tranche de sol » qu'il fallait découper. C'est alors que l'archéologue se révèle savant, plus encore qu'à l'heure de la découverte.

En 1964, Van Loon avait atteint le sol vierge en fouillant au nord-ouest du tell. Cauvin, en fouillant à l'ouest, au bord de l'eau, mit au jour une installation antérieure remontant à cette civilisation natoufienne qui bâtit en Palestine les plus anciens villages connus et dont son collègue Jean Perrot estimait qu'on la retrouverait tôt ou tard en Syrie (2). Mais Cauvin ne s'en tint pas à ce juste pressentiment. Il fouilla à l'ouest parce qu'à cet endroit-là, le tell longe le rivage et qu'un village de pêcheurs devait

se trouver au plus près du fleuve. Il y a 11 000 ans, nos pères lointains ne vivaient que de pêche, de chasse et de cueillette. L'agriculture et la domestication ne vinrent que 2 000 ans plus tard.

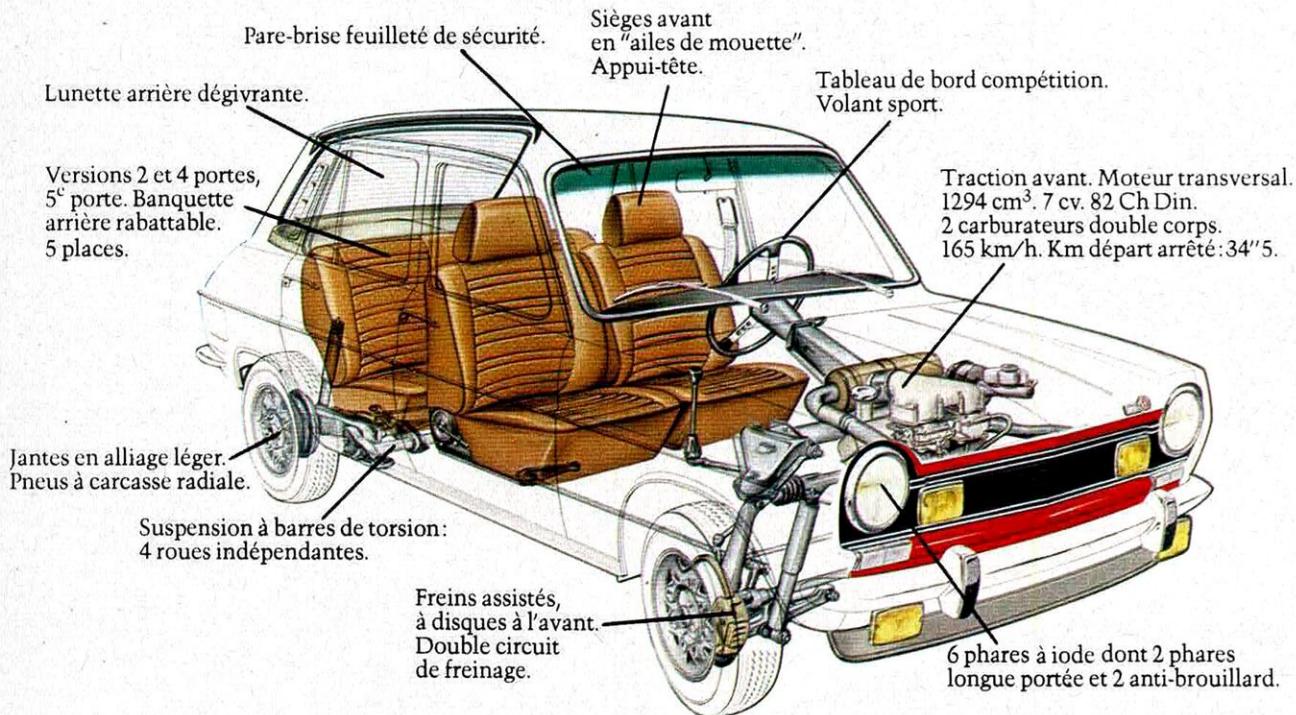
« La séquence stratigraphique du tell, au stade actuel des travaux, nous dit Jacques Cauvin, comporte déjà plus de 60 couches, telles que les ont différenciées les facteurs pédologiques et anthropiques, et fouillées par nous, séparément, en respectant leurs pendages et leurs accidents topographiques éventuels suivant les méthodes normalement recommandées pour les gisements préhistoriques. Leurs contenus respectifs en industries de la pierre ou de l'os, toutes les fois qu'ils sont assez abondants pour se prêter dès

suite page 158



La voiture dont vous avez envie.

La voiture dont vous avez besoin.



Nouvelle Simca 1100 TI.
Vos envies et vos besoins sont enfin d'accord.

24 H. du Mans 1972 et 1973 - 1^{er} Matra-Simca Shell.

Il y a 6 autres modèles dans la gamme Simca 1100. Crédit Cavia. Le Leasing Locasim: un vrai leasing grâce à ses options, entretien et assurance. Simca a choisi les lubrifiants Shell.

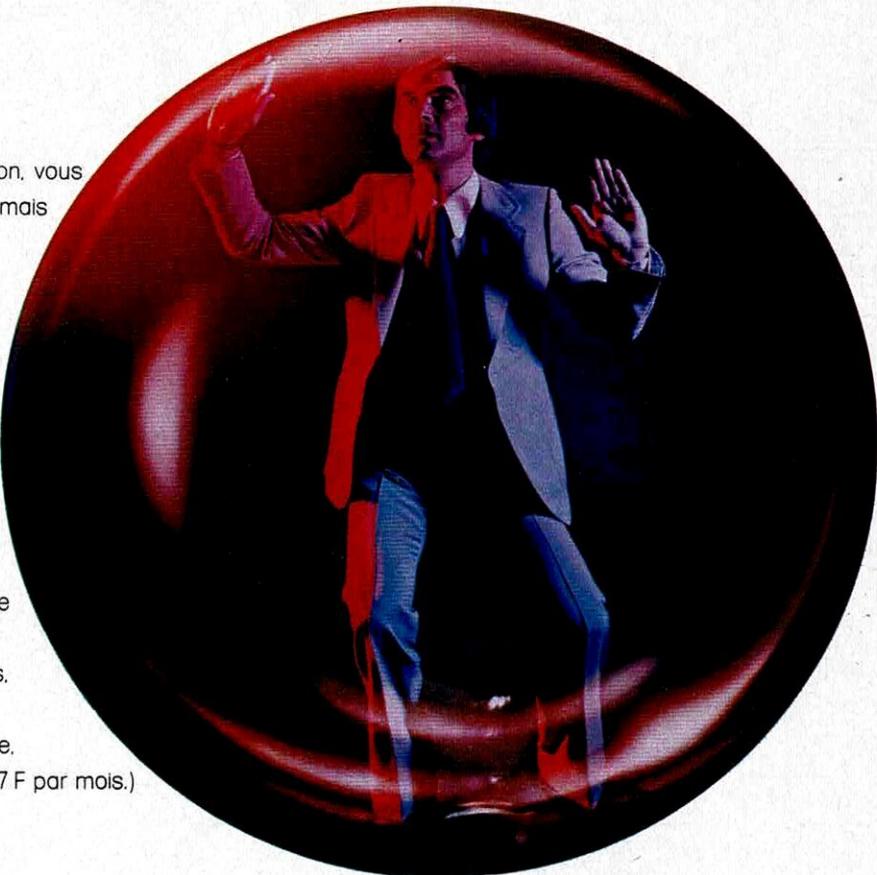


pour réussir dans votre spécialité ne vous y laissez pas enfermer

Pour réussir dans votre profession, vous êtes obligé de vous spécialiser ; mais en veillant à ne pas vous laisser enfermer dans cette spécialité. Il vous faut aussi connaître et comprendre... tout le reste. Seule.

LA GRANDE ENCYCLOPÉDIE met à votre portée la formation et l'information "tous horizons" sans lesquelles vous ne pouvez pas rester ouvert à l'évolution galopante de notre temps, même dans votre partie.

(Entièrement illustrée en couleurs, en 60 volumes reliés toile ou en 20 volumes de bibliothèque, format 23 x 30 cm ; à partir de 57 F par mois.)



IL VOUS FAUT

LA GRANDE ENCYCLOPÉDIE



LAROUSSE chez tous les libraires

BON

pour une documentation complète sur
LA GRANDE ENCYCLOPÉDIE LAROUSSE.
A renvoyer à la Librairie Larousse,
17, rue du Montparnasse - 75280 Paris Cedex 06.

NOM :

PRÉNOMS :

PROFESSION :

ADRESSE :

AE 2-85



Pour se sentir propre et net après le rasage : after-shave Masculin.

Pour se sentir propre et net après la douche et le sport : eau de toilette Masculin.

Pour se sentir tout naturellement propre et net : savon et déodorant Masculin.

Enfin un cadeau masculin pour les hommes : Masculin.

Eau de toilette : 16 F. Atomiseur : 22 F.

After-shave : 10 F. Savon : 4 F. Déodorant : 10 F.

Masculin
BOURJOIS



2

LE VIN

Le vin, dit la loi, n'est rien d'autre que du jus de raisin fermenté. Certaines bouteilles, pourtant, ne valent que quelques francs, voire quelques dizaines de centimes, tandis que d'autres atteignent des prix astronomiques : des milliers, quelquefois des dizaines de milliers de francs ! Qu'est-ce qui justifie de tels écarts, alors qu'il s'agit d'une boisson obtenue selon des procédés millénaires, et à partir d'une matière première somme toute assez ordinaire, du raisin ? Qu'est-ce qui différencie la médiocre piquette du premier grand cru millésimé le plus rare : la saveur, les parfums — la flaveur, disent les dégustateurs — qui sont affaire d'appréciation subjective, ou la composition chimique ? Il est difficile de répondre avec assurance : là où les sens perçoivent des abîmes entre tel ou tel vin, l'instrument d'analyse le plus fin dont dispose le laboratoire ne



déetectera que des écarts infinitésimaux. Qu'est-ce qui empêche, dans ces conditions, de faire passer un vin pour un autre, et d'en tirer de substantiels bénéfices ? Réponse : la Loi. Mais celle-ci, comme la récente affaire de Bordeaux vient de nous le rappeler, peut être tournée. Est-ce à dire que tous les vins sont truqués ? Faut-il considérer avec méfiance chaque bouteille issue des 75 millions d'hectolitres de vin que produit notre pays chaque année ? Pour répondre à ces questions que se pose le consommateur éclairé, notre enquête nous a menés dans les caves des châteaux les plus prestigieux comme dans les chais où le vin de table est entreposé par centaines de milliers d'hectolitres, ou dans les laboratoires d'œnologie où les biochimistes cherchent à définir objectivement les défauts et les qualités du vin. Voici ce que nous en avons rapporté pour les lecteurs de Science et Vie.

Une enquête de Jean-Pierre Sargent



Le contrôle au laboratoire des fraudes à Bordeaux.

LA FABRICATION DU VIN

UNE BIOCHIMIE NATURELLE SUBTILEMENT MODIFIÉE PAR L'HOMME

Lorsqu'il déguste un verre de vin, quel amateur songe à la quantité d'efforts qu'il a fallu déployer pour produire ce breuvage ? Hormis les vendanges — vieux cliché rabâché depuis l'enfance — que sait-on de la viticulture ? Quant à la vinification, on n'en connaît guère non plus qu'un stéréotype : un vieux maître de chais buvant le contenu d'un taste-vin d'argent... Pour décrire un métier, qui pour être plus de deux fois millénaire, n'a pas encore achevé de se perfectionner, tant il est complexe, c'est peu. Pour mieux comprendre ce qu'est l'art — qui est aussi la science — de faire du vin, nous vous proposons de suivre pas à pas le raisin, depuis la vigne jusqu'à votre verre.

Faire du vin, c'est d'abord faire pousser de la vigne. En Bourgogne, par exemple, pays de tradition, le vignoble est dense : 7 000 à 10 000 pieds à l'hectare. Un domaine moyen y couvre trois à quatre hectares. Le vigneron aura donc à s'occuper de 20 000 à 40 000 pieds. 20 000 à 40 000 pieds de vigne qu'il devra tailler, ployer, attacher, herser, « butter » à l'approche des gelées, « débuter » au printemps, sulfater, ébourgeonner, vendanger enfin pour porter la récolte au pressoir. Dans un vignoble de 3 ha, la taille ne réclame pas moins de 400 000 coups de sécateur.

Chaque cep a sa configuration propre, sa personnalité même, disent les viticulteurs à qui il faut jugement, coup d'œil, main sûre et experte pour exécuter cette chirurgie qui décidera non seulement de la récolte de l'année, mais aussi de celle des suivantes.

En mars, la vigne s'éveille. La sève monte, les bourgeons perdent leur pellicule brune. C'est l'époque des premiers labours profonds, pour découvrir le bas du cep et l'aérer. En avril, il faut nettoyer la vigne, brûler les derniers sarments, remplacer les piquets pourris, planter les vignes nouvelles gardées en serre. Le gel et la grêle à ce moment, seraient catastrophiques.

En mai, second labour de l'année pour éliminer les mauvaises herbes. Premières pulvérisations contre l'oïdium et le mildiou.

La vigne fleurit en juin. Désormais, elle exige

le plus de soleil possible, afin d'assurer l'abondance et, surtout, la qualité de la récolte.

En juillet, aspersion régulière à la bouillie bordelaise, qui est un mélange de sulfate de cuivre, de chaux éteinte et d'eau. Les sarments trop longs sont taillés pour que la vigne consacre toute son énergie au raisin. Au mois d'août, le raisin noir prend sa couleur. Lutte contre les mauvaises herbes et préparation du matériel de vendange qui commence à la fin septembre et continue en octobre.

Les vendanges

La cueillette du raisin n'est pas une opération aussi simple qu'il y paraît. Sa date doit être déterminée avec une précision extrême. Dans les derniers jours de la maturation, la teneur en sucre du fruit augmente journallement de 20 g par litre de jus. Rien, de l'extérieur, ne permet de détecter cette transformation. Et, comme en cette saison la grêle menace, ou la pourriture si l'automne est pluvieux, le vigneron est souvent tenté de vendanger trop tôt.

En France, la loi impose une teneur minimale en sucre, variable selon les régions et les cépages. Des techniciens de l'Institut national des appellations d'origine (I.N.A.O.), de l'Institut technique des vins (I.T.V.) ou de l'Institut national de la recherche agronomique (I.N.R.A.) sont là pour éviter aux viticulteurs de commettre des erreurs. Des prélèvements de grains

effectués quelque temps avant la date présumée des vendanges et analysés en laboratoire permettent d'établir avec précision la courbe de maturation de la récolte.

Les plus grandes précautions entourent la vendange proprement dite. Il n'est plus question, comme on le faisait naguère, d'entasser dans des tonnes le plus de raisin possible, en l'écrasant au besoin, ce qui déclenchaient inévitablement des fermentations prématuées nuisibles à la qualité du vin.

La vinification

On ne procède pas exactement de la même façon, selon que l'on veut obtenir du vin rouge, du vin blanc ou du rosé : la couleur du vin est moins affaire de couleur du raisin que de méthode de vinification. Cependant, on ne peut faire du vin rouge qu'avec du raisin rouge. C'est cette vinification, la plus fréquente, que nous allons décrire ici.

Le foulage

En général, le raisin est d'abord foulé. Autrefois l'opération se faisait avec les pieds. Son but : faire éclater les grains pour mettre en contact la pulpe et les levures déposées sur les peaux.

Aujourd'hui, le foulage est mécanisé. Tout de suite après ou simultanément, selon les matériels employés, les rafles, qui constituent la partie herbacée de la grappe, sont séparées des grains. On en laisse souvent une partie afin qu'elle cède au vin un peu de son tanin.

Aussitôt après, première intervention chimique : le sulfatage. On ajoute au raisin éclaté de l'anhydride sulfureux (SO_2) en quantité assez modérée (quelques grammes par hectolitre).

L'introduction de SO_2 dans le moût (jus de raisin non fermenté) a un triple effet. Il empêche tout d'abord l'oxydation de celui-ci et diminue donc les risques de madérisation des vins blancs, de casse oxydative des vins rouges et d'apparition d'acétaldéhyde. En se transformant en acide, le SO_2 tue d'autre part les cellules végétales et favorise la dissolution de certains de leurs constituants, en particulier les sels d'acides organiques.

Mais l'action principale du SO_2 , c'est la sélection des levures. L'anhydride sulfureux, en effet, est un antiseptique puissant qui agit sur les divers ferment qui se trouvent dans le moût. Par chance pour le vigneron, ces ferment sont inégalement sensibles à son action et ce sont les « mauvaises » levures qui sont tuées les premières. Ainsi dispose-t-il d'un moyen simple et relativement précis d'orienter les réactions biochimiques dans la bonne direction.

La quantité de SO_2 qu'on introduit dans le moût est variable. Dans les meilleurs cas (vendange très saine, température froide), 3 ou 4 g par hectolitre suffisent. Mais, si la vendange est altérée ou très chaude, on peut être contraint d'aller jusqu'à des doses de 30 ou 40 g/hl.

V. C. C., V. D. Q. S., A. O. C., LE LANGAGE DES ÉTIQUETTES

Il existe, en France, plusieurs catégories de vins, qui vont des plus modestes — les vins de table — aux plus prestigieux — les premiers grands crus classés. Entre ces extrêmes, toute une gamme d'intermédiaires : vins d'appellation simple, vins de pays, vins délimités de qualité supérieure...

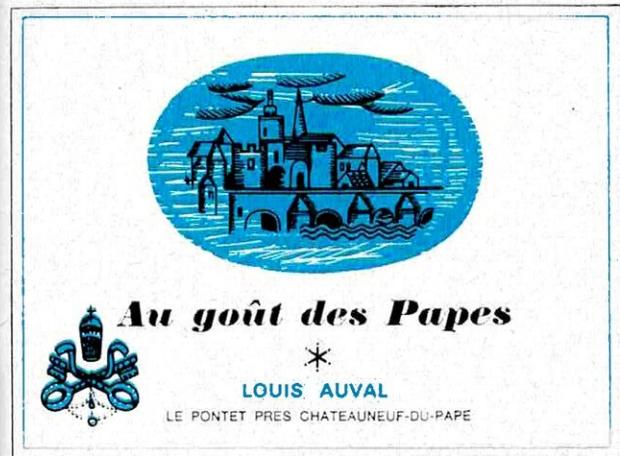
Ces catégories, définies par la loi, correspondent à la manière dont les vins ont été produits, et à leur lieu de provenance. Les vins de table ou vins de consommation courante (V.C.C.), sont en général des vins de coupage, réalisés par l'assemblage de vins de provenance différente. Les vins de marque, proposés par les négociants, appartiennent à cette catégorie.

Les vins de pays sont désignés par un nom géographique. Ils obéissent à une discipline plus stricte que les vins ordinaires. Pour mériter l'appellation vin de l'Aude, par exemple, un vin ne doit résulter que de l'assemblage de vins provenant exclusivement de ce département.

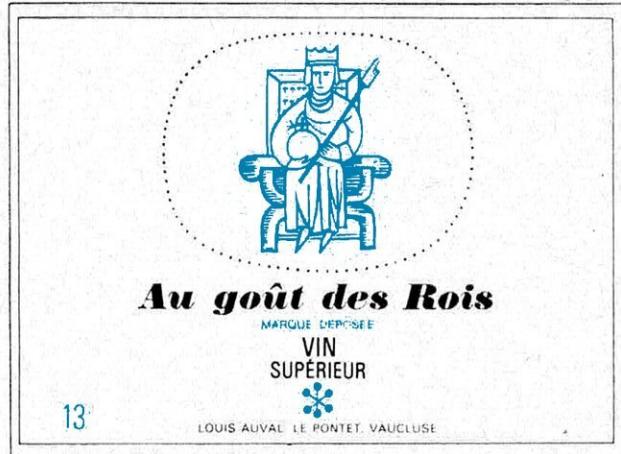
Ils doivent en outre provenir d'exploitations plantées uniquement en cépages recommandés, avoir naturellement un titre alcoolique égal ou supérieur à 10°, n'avoir fait l'objet d'aucun enrichissement ni d'aucune édulcoration, ne pas contenir plus de 200 mg de SO_2 par litre.

Les vins délimités de qualité supérieure (V.D.Q.S.), qui constituent la catégorie supérieure, sont désignés par un nom géographique correspondant à une provenance plus localisée : Minervois, Corbières, Côtes-de-Provence, par exemple. Ils doivent répondre à un ensemble de prescriptions obligatoires concernant : l'aire de production, les cépages utilisés, le titre alcoolique minimal, les méthodes de vinification, les traitements éventuels, le rendement limite de l'hectare de vigne, les examens analytiques ou organoleptiques (dégustation) auxquels ils sont soumis ; les règles d'étiquetage et de présentation.

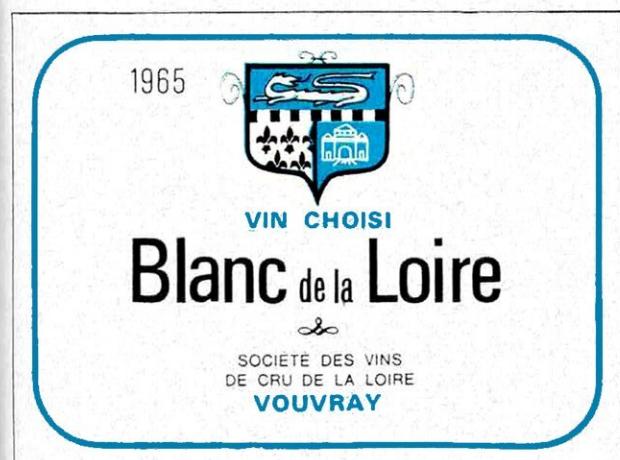
Les vins d'Appellation d'origine contrôlée (A.O.C.), sont l'aristocratie des vins français. Ils obéissent à une réglementation encore plus sévère, destinée à maintenir la qualité à laquelle ils doivent leur grande renommée. La production et la commercialisation de ces vins sont très strictement contrôlées par l'Institut national des appellations d'origine et le ministère de l'Agriculture. Les conditions de production qui constituent les principaux facteurs naturels de leur qualité tiennent compte des usages « locaux, loyaux et constants » et sont imposées par décrets publiés au Journal Officiel. Pour permettre une surveillance efficace, ces vins circulent avec des documents officiels et obligatoires (titres de mouvement, pièces de régie, congés) mentionnant l'appellation. Mais il peut être tentant pour un négociant peu scrupuleux de tromper l'acheteur en lui faisant croire que son vin appartient à une catégorie supérieure. Pour cela, il lui suffit de rédiger ses étiquettes d'une manière tendancieuse, comme sur les exemples de la page ci-contre.



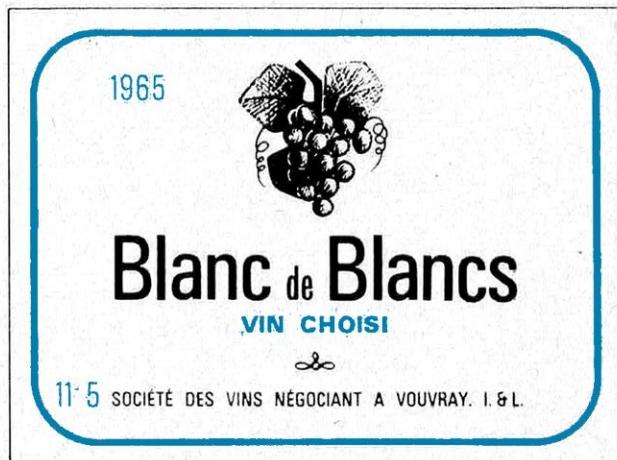
Étiquette tendancieuse. Ce vin de marque, avec son illustration représentant les remparts d'Avignon, ses armoiries pontificales, son nom et le libellé de l'adresse, tend à faire croire qu'il s'agit d'un vin à appellation d'origine contrôlée « Châteauneuf-du-Pape ».



Étiquette corrigée: On remarque que figurent maintenant les expressions « marque déposée », « vin supérieur » et le degré alcoolique. L'adresse ne prête plus à équivoque. La confusion n'est plus possible.



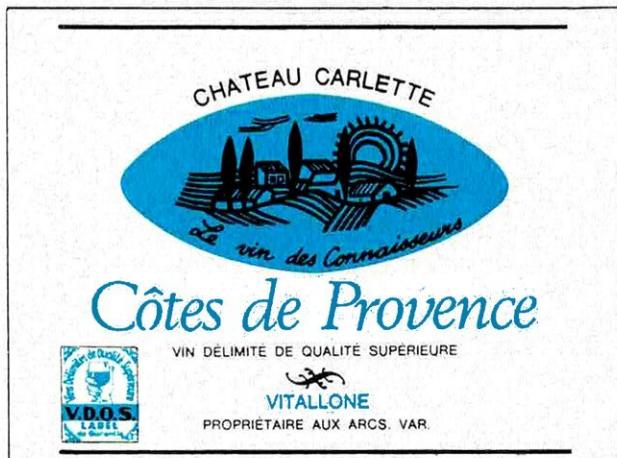
Étiquette tendancieuse. L'expression « Blanc de Loire » fait croire que le vin est un cru du Val de Loire.



Étiquette corrigée. Un peu de bon sens montre qu'il s'agit d'un vin de table ordinaire.



Véritable appellation d'origine contrôlée. Aucune indication de titre alcoolique n'est nécessaire (l'appellation « Corton » l'implique). Le nom et l'adresse du viticulteur ou du négociant qui embouteille ou expédie la marchandise doit figurer en toutes lettres.



Vrai V.D.Q.S. L'indication du degré alcoolique n'est pas requise. L'appellation d'origine, le fac-similé du timbre label de garantie (vignette V.D.Q.S.), le nom et l'adresse du propriétaire, viticulteur ou commerçant, sont obligatoires.

Normalement, 8 à 10 g suffisent. La personnalité du vinificateur est alors primordiale : selon qu'il se laisse plus ou moins aller à la solution de facilité qui consiste à se protéger contre tous les périls en sulfatant sans modération, il aura la main plus ou moins lourde.

Un excès de SO₂ donne un mauvais goût au vin, celui d'œuf pourri en particulier, et peut même être toxique pour l'homme. Dans certains cas, il empêche purement et simplement toute fermentation en stérilisant complètement le moût : c'est d'ailleurs ainsi qu'on fait les jus de fruit. Il faut alors levurer : on ajoute au moût stérile des levures venues d'une autre cuve (dans le meilleur des cas) ou produites industriellement. Cette opération n'est guère recommandable car elle détruit la complexité naturelle des réactions biochimiques qui assurent la richesse d'un vin.

La macération

Pendant la macération, le moût va être le siège d'un certain nombre de réactions chimiques et de phénomènes physiques. La réaction principale est la fermentation alcoolique ; sous l'action des levures, les sucres contenus dans le jus

de raisin sont transformés en alcool et en gaz carbonique (CO₂).

Pour se dérouler convenablement, cette réaction ne doit pas empêcher la multiplication des levures. Là, réside la première difficulté : la fermentation, en effet, dégage de l'énergie et provoque un échauffement du moût. Or, la chaleur tue les levures mais, en revanche, multiplie et active les bactéries.

Résultat, au lieu d'obtenir de l'alcool, on risque d'avoir de l'acide acétique : le vin tourne au vinaigre.

Pour lutter contre l'élévation de la température, le vigneron dispose de plusieurs armes. Il peut mettre à profit les conditions climatiques : le raisin vendangé tôt le matin est plus frais que celui qui a été échauffé par une journée de soleil.

Cela s'explique en partie que les vins originaire de régions septentrionales donc fraîches en automne — Bourgogne, Chablis, Champagne, Alsace, par exemple — aient été traditionnellement de meilleure qualité que les vins méridionaux — Roussillon, Languedoc, Provence, etc. Les qualités acquises par le raisin dans ces dernières régions étaient en effet souvent perdues au moment de la vendange et de la vinification à cause de la chaleur.

Aujourd'hui, on refroidit artificiellement le moût, généralement au moyen d'eau froide. Le danger inverse — l'arrêt de fermentation provoqué par le froid — existe aussi : il faut alors réchauffer le moût.

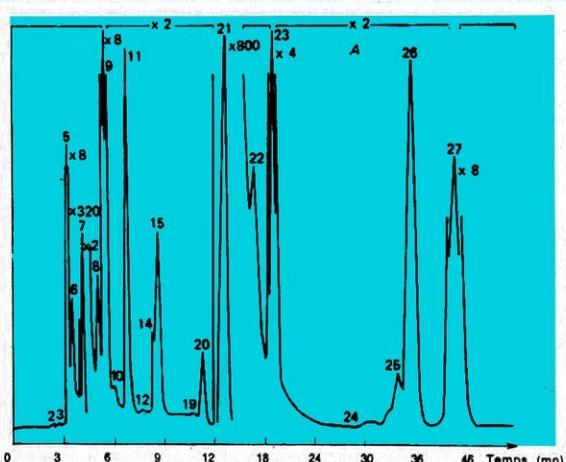
Autrefois, la durée de macération en cuve était très longue. On attendait, avant de découver, que le chapeau formé par les matières solides soit redescendu au fond de la cuve. Cela durait souvent 15 jours. Le vin ainsi obtenu était très dur, très astringent, très riche en tanin. Pour le boire, il fallait attendre qu'il ait vieilli longuement en tonneau. Aujourd'hui, la durée de cuvaison est réduite à quelques jours pour les vins courants que l'on aime souples, parfois même à un seul jour pour les « vins de café », qui sont des vins rouges très légers. Au contraire, les vins de crus subiront une macération longue, jusqu'à 15 jours, pour affirmer leur caractère, leur donner de la « charpente » et du « corps ».

Pendant la macération en cuve, le vigneron surveille attentivement le moût. Il en mesure la densité, qui descend progressivement au fur et à mesure que le sucre est transformé en alcool, l'acidité totale et l'acidité volatile. Il examine sa teinte. Enfin, il déguste de temps à autre, pour s'assurer que tout va bien.

Décuvage

Lorsque le moment jugé convenable est arrivé, on découve. On laisse d'abord s'écouler le vin dit « de goutte » qui, après filtration, est stocké dans une autre cuve, où il achèvera sa fermentation.

Autrefois, tout se passait dans la première cuve : à la fin des fermentations, on plâtrait la cuve de macération, on faisait la fête au village



LE VIN SOUS L'ŒIL SEC DU CHIMISTE : UNE FORMULE INCOMPLÈTE

Analysé des composants volatils et odoriférants d'un vin rouge par chromatographie en phase gazeuse.

Identification des pics : 2. éther éthylique 3. formiate de méthyle 5. formiate d'éthyle 6. acétate de méthyle 7. acétate d'éthyle + éthanal + propanal 8. acétone + méthyl-2 propanal 9. acétal + propionate d'éthyle + méthyle 10. acétate de propyle + inconnu 11. méthyl-2 propionate d'éthyle 12. méthyl-3 butyrate de méthyle 14. acétate de méthyl-2 propyle 15. butyrate d'éthyle 19. acétate de butyle 20. méthyl-2 butyrate d'éthyle 21. éthanol + méthanol 22. propanol-1 23. méthyl-2 propanol-1 24. butanol-1 25. ester inconnu 26. méthyl-2 butanol-1 27. méthyl-3 butanol-1.

COMPOSITION CHIMIQUE DU VIN

(d'après Renaud)

GAZ DISSOUS	CO ₂ SO ₂	0 à 50 cm ³ 0 à 100 mg
PRODUITS VOLATILS	eau alcool éthylique alcools supérieurs éthanal esters acides volatils	700-900 g 6 à 17 % traces 0,005-0,5 g 0,5-1,5 g 0,3-0,5 g
PRODUITS FIXES	sucres glycérol gommes et matières colorantes gommes et matières pectiques	1 à 80 g 5 à 12 g 0,44 g 1 à 3 g
ACIDES ORGANIQUES	tartrique malique citrique lactique succinique	5 à 10 g 0 à 1 g 1 à 3 g
ACIDES MINERAUX	sulfates chlorures phosphates	0,25 à 0,85
METAUX COMBINES	potassium calcium	0,7-1,5 g 0,06-0,09 g

et on laissait le vin reposer avec le marc pendant deux ou trois mois, jusqu'au passage du négociant. On pressait le vin à ce moment-là seulement. Les vins étaient alors terriblement astrigents. Il arrivait de temps en temps aussi que, les fermentations s'étant mal passées, le vin soit impropre à la consommation. Ce qui n'empêchait d'ailleurs pas de le boire quand même. Ceux qui regrettent « le bon vin d'autrefois » n'imaginent pas quelles horribles piquettes buvaient souvent nos grands-pères !

Pressurage

Aujourd'hui, on sépare le jus de goutte du marc (les parties solides) dès la fin de la macération et on envoie celui-ci au pressoir pour en extraire tout ce qui reste de vin.

On utilisait autrefois des pressoirs verticaux manœuvrés à la force des bras. Les pressoirs modernes sont horizontaux et mécaniques. Ce sont des cylindres à claire-voie, tournant autour d'une vis sans fin. La rotation de l'ensemble entraîne le rapprochement des plateaux entre lesquels se trouve le marc. Il existe aussi des pressoirs pneumatiques, dans lesquels une poche de caoutchouc gonflée d'air comprimé presse le marc contre les parois et des pressoirs continus, dans lesquels le marc est comprimé par une vis d'Archimède.

Très différent du vin de goutte, le « vin de presse » est beaucoup plus riche en extrait sec, en tanin et en acidité volatile. Une partie de ce vin est mélangée au premier qu'il enrichit. La partie la plus riche en extrait sec est con-

servée à part pour être distillée. On en tire un alcool qui porte également le nom de « marc ».

Finissage

Dans la cuve de finissage, où jus de presse et jus de goutte sont mélangés, la fermentation alcoolique se poursuit jusqu'à ce que les levures aient transformé tout le sucre. Ceci, dans le cas des vins rouges ou des vins blancs secs.

Lorsqu'on fait des vins liquoreux, la fermentation s'interrompt avant que tous les sucres aient été transformés : les levures sont alors tuées par l'alcool qu'elles ont elles-mêmes produit. Tel est le cas des Sauternes, par exemple. Mais on peut aussi obtenir des vins doux en ajoutant de l'alcool qui tue les levures et arrête la fermentation comme dans les « vins doux naturels » (Banyuls ou Porto par exemple).

On peut aussi arrêter la fermentation en ajoutant de l'anhydride sulfureux, qui tue les levures. C'est la solution de facilité qui explique que les vins blancs doux de médiocre qualité sont généralement surchargés de SO₂.

La fermentation alcoolique achevée, commence la fermentation malo-lactique. Pasteur, qui est le père de l'oenologie scientifique, la considérait comme une maladie. Pour une fois, il se trompait. Le vin, à l'instar des organismes vivants, a autant besoin des bactéries pour vivre que des levures. Ce qu'on appelle, en effet, la fermentation malo-lactique est en réalité une dégradation par les bactéries de l'acide malique, présent dans le vin, et sa transformation en acide lactique.

La réalisation de la fermentation malo-lactique est importante surtout pour les vins rouges qu'elle rend plus souples en leur retirant de leur acidité. Pour le vin blanc qui a peu de corps et de charpente, c'est différent : il a intérêt à être nettement plus acide. Dans la vinification en vin blanc, on empêchera donc l'apparition de la malo-lactique en ajoutant encore de l'anhydride sulfureux, de manière à tuer toutes les bactéries. On fera de même avec un rosé auquel on voudra conserver une certaine fraîcheur.

Là encore, le vin doit faire l'objet d'une surveillance méticuleuse. Si la fermentation malo-lactique se prolonge trop, on obtient, non plus du vin, mais du vinaigre. Ce qui, on ne saurait trop le souligner, est la destination *naturelle* du jus de raisin. Il n'y a donc pas, au sens strict du mot, de vin naturel. Si on laissait faire la nature, on n'aurait à boire que du vinaigre. L'art du vigneron, c'est, grâce à des artifices, de guider l'évolution des fermentations, dans la voie qui conduit au vin.

Le soutirage

Lorsque la fermentation malo-lactique est terminée, on soutire le vin, qu'on sépare des lies et des bourbes et on le transvase dans une cuve de

LA FERMENTATION ALCOOLIQUE

Gay Lussac en fit l'équation mais c'est Pasteur qui l'expliqua

C'est la transformation du sucre en alcool éthylique. Ce phénomène est connu depuis très longtemps. En 1789, Lavoisier écrivait :

« Les effets de la fermentation vineuse se réduisent donc à séparer en deux portions le sucre qui est un oxyde, à oxygénier l'une aux dépens de l'autre pour former l'acide carbonique, à désoxygénier l'autre en faveur de la première pour former une substance combustible qui est l'alcool, en sorte que, s'il était possible de recombiner les deux substances, l'alcool et l'acide carbonique, on reformerait du sucre. »

En 1815, Gay Lussac établissait l'équation :

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2 \text{CO}_2$$

 180 g glucose → 92 g alc. éthyl + 88 g acide carbonique

En 1860, Pasteur montrait que cette réaction n'est valable que pour 95 % du sucre consommé. Il se forme, avec les 5 % restant, des produits secondaires. Ainsi, 100 g de saccharose donnent :

51,10 g d'alcool éthylique
 49,20 g de gaz carbonique
 3,40 g de glycérine
 0,67 g d'acide succinique
 1,00 g de levure sèche.

Longtemps, on ignora la cause des fermentations. C'est Pasteur qui montra qu'elles ne sont pas dues à l'action de l'air, mais à la présence de levures.

conservation ou dans un fût. La vinification est terminée. Commence la période d'élevage du vin.

L'élevage

Les vins les plus ordinaires ne subissent pratiquement pas de vieillissement. Les fermentations achevées, ils sont mis en bouteilles après collage et filtrage. Le collage est une opération qui sert à rendre le vin plus transparent en éliminant les particules en suspension qui le troublent. Il s'agit d'une précipitation artificielle des matières solides provoquée par l'introduction dans le vin de produits qui forment un réseau de matières en suspension d'une densité plus élevée que le liquide et qui, en tombant, entraîne avec lui les particules indésirables.

Autrefois, on collait surtout au blanc d'œuf. Ce collage est encore utilisé pour les vins de très grande qualité. Pour les vins plus ordinaires, on se contente de méthodes plus rapides ou moins onéreuses. Le principe reste le même, mais les produits sont différents : sang en poudre, bentonite (qui est une argile), gélatine, colle de poisson, caséine.

La filtration achèvera de clarifier le vin. On la pratique à l'occasion de chaque transvasement du vin. On utilise des filtres à tamisage et absorption. Le plus souvent il s'agit d'appareils à plaques d'amiante à travers lesquelles le vin est forcé sous pression.

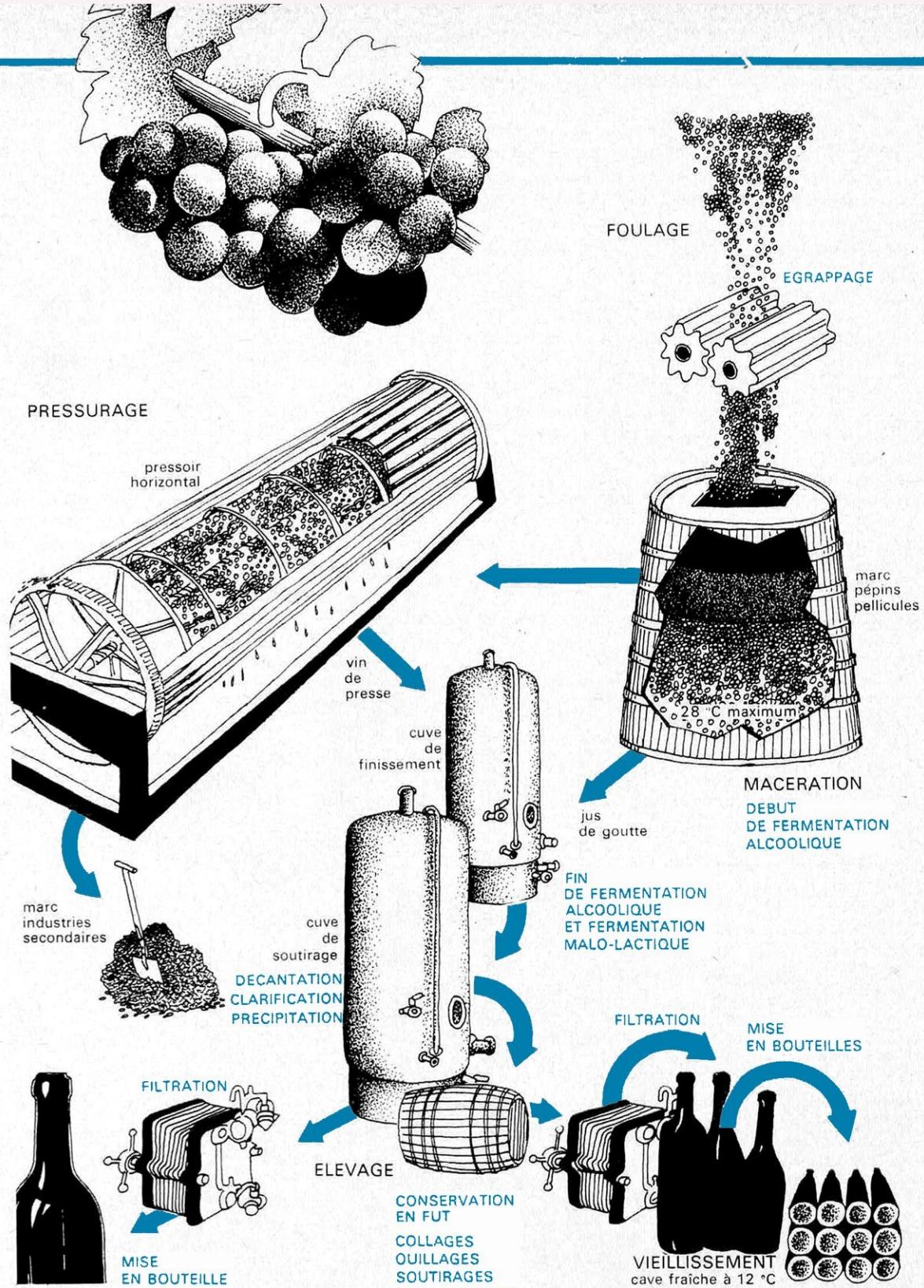
Ces deux opérations, systématiquement effectuées de nos jours, ne l'étaient pas toujours autrefois. Mais les consommateurs exigent des vins limpides. C'est peut-être dommage, car les collages et les filtrations excessifs entraînent, en faisant disparaître une partie importante des matières solides, un certain appauvrissement des qualités organoleptiques.

Le vieillissement

Lorsque le vin vieillit en tonneau de bois, il subit une oxydation très lente (l'apport d'oxygène se fait à travers les parois) qui provoque de subtiles modifications des différentes substances qui le composent.

Comme le montre mal le tableau très résumé ci-contre, le vin est un produit complexe : les chimistes ont dénombré plusieurs centaines de substances différentes qui entrent dans sa composition. Et encore sont-ils limités dans leur recherche par les moyens d'analyse dont ils disposent. Même le chromatographe en phase gazeuse ne peut mettre en évidence la totalité des corps volatils qui constituent l'arôme et la saveur du vin. Parmi ceux-ci, on ne compte pas moins de 30 alcools, 16 acides, 24 composés carbonyles, 12 dérivés terpéniques et divers composés odoriférants.

Dans un vin jeune, l'arôme provient essentiellement d'une part du caractère apporté par le raisin, qui est spécifique du cépage, d'autre part du parfum apporté par les levures en cours de fermentation.



COMMENT SE FAIT LE VIN ROUGE

Quant au vin blanc il peut être obtenu indifféremment à partir de raisins blancs (blanc de blancs) ou de raisins rouges (blanc de rouges ou de noirs), à condition qu'ils aient la chair blanche. La vendange ne subit aucune macération, elle est pressurée immédiatement après un léger foulage. Pour le reste, les opérations de vinification sont semblables à celles du vin rouge, mais on ne laisse pas se faire la fermentation malo-lactique, pour conserver au vin

toute son acidité. On est généralement amené à sulfiter davantage.

Il n'y a pas de vinification en rosé au sens propre du terme. Ou bien il s'agit d'une vinification en rouge avec une macération très courte. Ou bien, il s'agit d'une vinification en blanc avec foulage accentué des raisins à peau noire. Dans aucun cas un vin rosé ne peut être obtenu par mélange d'un vin rouge et d'un vin blanc.

C'est pourquoi, notamment, le terroir a une telle importance : les colonies de levures qui se développent sur tel vignoble ne sont pas les mêmes que celles d'un autre vignoble. C'est aussi pourquoi le levurage artificiel, qui utilise des levures sélectionnées et élevées en laboratoire, ne peut produire que du vin médiocre. Au cours du vieillissement, les oxydations et les réductions dont le vin est le siège modifient sensiblement ces arômes.

Malgré la finesse des résultats atteints aujourd'hui, il faut bien dire qu'on est encore loin de pouvoir décrire avec précision en termes chimiques ce qui fait la spécificité de tel ou tel vin. La quasi-totalité des corps que l'on parvient à identifier sont communs à tous les vins. Tel est le cas des esters, dont on connaît l'importance dans la constitution de l'arôme mais qui, apparemment, sont les mêmes dans tous les vins que l'on soumet à l'analyse par chromatographie en phase gazeuse.

Ce qui veut dire que le chimiste est incapable de distinguer un vin rouge d'un autre — un

Romanée Conti, par exemple, d'un Pauillac ou même d'un Corbières. Le dégustateur, lui, ne se trompe pas. Mais le nez est d'une sensibilité bien plus grande que n'importe quel appareil de mesure. Deux explications à cela : ou bien il existe des substances actuellement inconnues qui, à faible concentration mais à pouvoir odorant élevé, donnent au vin ses caractères propres ; ou bien les différences proviennent de variations dans les concentrations des mêmes substances.

Le vieillissement augmente la qualité des esters présents dans le vin. On en trouve environ deux fois plus dans un vin de deux ou trois ans que dans un vin de l'année. Mais pour que leur quantité globale double encore, il faudra dix ou quinze ans de plus.

La première estéification, assez rapide, résulte de l'action de l'alcool sur les acides formés au cours de la fermentation (acide acétique, acide lactique). La seconde, plus tardive, se poursuit tout au long de la conservation des vins. C'est à elle qu'on doit le bouquet inimitable des grands crus longuement vieillis.

Au cours du premier hiver, un phénomène physique se produit dans les vins jeunes : des cristaux de bitartrate de potassium — la crème de tartre disent les œnologues — se déposent au fond des cuves ou des tonneaux. C'est pourquoi les vins sont plus souples après l'hiver. Les amateurs connaissent bien la différence entre le Beaujolais nouveau, qu'on boit en novembre et décembre, et le vin de la même année lorsqu'il a quelques mois de plus.

Selon sa nature et les résultats recherchés, le vin reste de 3 mois à 2 ans en fût de bois. Il est ensuite mis en bouteille. Désormais, il ne bénéficiera plus d'aucun apport d'oxygène extérieur. Aussi, toutes les réactions chimiques qui se passent à l'intérieur de la bouteille sont-elles des réactions d'oxyréduction : les molécules des différentes substances présentes dans le vin vont échanger entre elles des atomes d'oxygène ou d'hydrogène. Ces réactions lentes, que l'on connaît à vrai dire fort mal, ont pour effet d'« arrondir » le vin, de développer et d'affiner son bouquet.

Le vieillissement exige généralement quelques années : 3 à 10 ans, pour les vins de « garde ». Plus de 10 ans est exceptionnel. Il s'agit alors de vins de « longue garde », comme les Médoc, les Chambertin ou les Vins jaunes du Jura par exemple. Rares sont les vins qui ont intérêt à vieillir davantage. Certes, on trouve de véni- rables bouteilles vieilles d'un demi-siècle ou d'un siècle, qui font les délices des amateurs fortunés, mais il s'agit d'exceptions rarissimes.

Point n'est besoin d'hériter la cave de son grand-père pour boire d'excellents vins. Quelques années de conservation des meilleures bouteilles dans une cave fraîche et sombre suffiront dans tous les cas à amener un vin de bon cru à son état optimal. Il n'y a plus ensuite qu'à le boire... en sachant l'apprécier, ce qui s'apprend. Mais il s'agit-là d'un domaine qui a moins affaire à la science qu'à l'art... □

DU SUCRE DANS LE VIN

Il arrive que les viticulteurs soient obligés de vinifier une vendange insuffisamment mûre. Le raisin manque alors de sucre et a trop d'acidité. Si la désacidification au moyen de produits chimiques (tartrate de potassium, carbonate de calcium) est assez rare, le sucre de la vendange est une opération au contraire fréquente — trop fréquente même.

Le sucre ou chaptalisation consiste à incorporer dans le moût une certaine quantité de sucre de canne ou de betterave pour rehausser le degré alcoolique du vin.

Théoriquement, 17 g de sucre augmentent le titre alcoolique de 1 litre de vin de 1 degré. Dans une pièce de 228 litres, par exemple, il faudrait donc ajouter 3,8 kg de sucre pour éléver le titre de 1 degré. En fait, on en ajoute un peu plus pour tenir compte des pertes par évaporation en cours de fermentation.

En principe, la chaptalisation ne peut être pratiquée que dans certaines limites prévues par la loi et elle doit être précédée par une déclaration de sucre, trois jours à l'avance. Ces précautions administratives destinées à éviter les abus n'empêchent pas, cependant, les viticulteurs peu scrupuleux de surcer leur moût même lorsque la loi ne le leur en donne pas l'autorisation. Citons, pour exemple, le cas notoire de la Corse. Alors que la consommation ménagère de l'île est estimée à 4 000 quintaux, il y entre chaque année 16 000 quintaux de sucre. « Nous savons bien que ce n'est pas pour faire de la confiture », nous déclarait, désabusé, un contrôleur des services de la répression des fraudes.

De l'aveu même des viticulteurs — nous en avons rencontré beaucoup — le sucre est une pratique très répandue. « Il faut bien faire du degré, nous avouait l'un d'eux. Sinon, nous vendons notre récolte à des prix dérisoires. »

FRAUDE: IL N'Y A PAS QUE LE MOUILLAGE

« *In vino veritas* » dit-on : dans le vin la vérité. Mais le vin, lui, ne dit pas forcément la vérité. La récente affaire de Bordeaux, remarquable surtout par la publicité qui lui a été faite, vient de rappeler avec éclat — trop d'éclat au gré des professionnels —, qu'on ne peut pas toujours se fier aux apparences.

Etant donné la complexité des traitements que subit le vin, et celle des règlements auxquels sa production et sa commercialisation doivent se conformer, on imagine aisément que la tentation est grande pour les professionnels de ne pas scrupuleusement s'en tenir aux termes de la loi.

Non qu'ils le fassent systématiquement, loin de là. Mais la liste des fraudes et infractions est éloquente. Nous n'en citerons que quelques-unes.

La plus spectaculaire, évidemment, est celle qui consiste à vendre pour du vin ce qui n'en est pas. Habillement préparé, un mélange d'eau, d'alcool, d'acide tartrique, de colorants et de tanin peut passer pour du vin. Cela s'est vu et cela s'est bu. Mais c'est rarissime.

Les fraudes les plus fréquentes sont celles qui consistent à faire passer un vin pour un autre. Les règlements, draconiens, stipulent en effet qu'un vin d'une catégorie supérieure ne peut pas être mélangé à un vin de qualité inférieure sans être disqualifié.

L'abus du sucre...

Or, il est évident que le viticulteur qui possède une vigne classée en appellation contrôlée, et une autre qui ne l'est pas, même si elles ne sont distantes que de quelques mètres, peut être tenté de mélanger les produits de ses deux parcelles : le prix payé par le négociant pour l'appellation contrôlée vaut souvent cinq à dix fois plus cher que pour le vin qui ne bénéficie pas de ce label. La tentation est encore plus grande pour le négociant qui pourrait trafiquer à loisir dans l'ombre de ses chais... n'était la surveillance toute particulière dont son commerce est l'objet.

C'est pourquoi, ainsi que nous l'a expliqué M. Quittanson, inspecteur de la Répression des fraudes, le contrôle s'effectue d'abord sur les écritures. La loi française est d'ailleurs très stricte à ce sujet : les divers services de contrôle ont libre accès à tous les documents que les vignerons et les négociants doivent tenir méticuleusement à jour. Dès les vendanges, la quantité de vin produit et sa nature sont consignées sur des documents. Désormais, toute transaction commerciale, tout transport, seront accompagnés d'une pièce justificative établissant la nature et la provenance du vin. Au bout du circuit, lorsque le vin est vendu au consommateur, les documents qui l'accompagnent doi-

vent pouvoir établir sans contestation son identité.

Il existe cependant des possibilités de tricher. Mais c'est précisément le rôle des services de contrôle de rendre très difficiles, si non impossibles, ces manœuvres.

Mais il y a bien d'autres fraudes. Celles, en particulier qui consistent à ne pas respecter les règles de vinification. La plus fréquente est incontestablement la chaptalisation. Le sucre du moût, qui permet d'élever le degré alcoolique du vin, n'est autorisé que dans certaines circonstances, définies chaque année selon l'état de la récolte, par les organismes professionnels de l'Etat. Rien de plus tentant, puisque les vins courants sont achetés d'autant plus cher qu'ils sont plus alcoolisés, d'ajouter un ou deux degrés à une récolte un peu faible.

Rien de plus tentant, d'autre part, pour faire un peu plus d'argent, de « mouiller » la vendange ou le moût : puisque le vin est d'abord vendu au volume, on ne peut que gagner à augmenter celui-ci de 5 ou 10 %.

...et des colorants

En général, mouillage et sucre sont pratiqués simultanément : la fraude est moins repérable, et on gagne sur les deux tableaux. Les falsifications peuvent encore porter sur bien d'autres opérations. Il n'est pas rare que des vins blancs de médiocre qualité contiennent de l'anhydride sulfureux en excès : l'abus de cet antiseptique s'explique en général par la nécessité de prévenir ou de guérir certaines maladies ou d'assurer sa conservation sans altération.

Le vin peut encore avoir été acidifié — ou désacidifié — artificiellement. Cette dernière opération est interdite, mais elle permet de rattraper des vins piqués qui, sans l'intervention illicite, auraient dû être envoyés à la vinaigrerie ou même jetés à l'égout. Le vin peut encore avoir été coloré ou décoloré à l'aide de produits divers (caramel, sang, colorants synthétiques, charbon de bois, etc.).

Enfin, il peut avoir été aromatisé par des bouquets artificiels, des esters ou des essences, ce qui est interdit, que ces produits aient été tirés du vin ou qu'ils lui soient complètement étrangers.

Ces diverses falsifications sont plus ou moins détectables par l'analyse chimique. C'est elle aussi qui peut mettre en évidence la présence abusive du ferrocyanure de potassium utilisé pour guérir la casse ferrique des vins blancs et rosés, mais dont l'emploi est sévèrement réglementé à cause des dangers qu'il peut présenter (libération d'acide cyanhydrique, qui est un poison violent).

LA CONSOMMATION DU VIN

UN FAUX ALIMENT DONT LES CALORIES SONT SOUVENT INUTILISABLES

Pour les plus zélés propagandistes du vin, aucun argument n'est à dédaigner lorsqu'il s'agit de plaider la cause de leur boisson favorite. Et puisque d'excellents auteurs ont eu le bon esprit, parfois, de faire son éloge, on ne se fait pas faute de les citer. Ainsi la trop célèbre phrase de Pasteur : « Le vin est la boisson la plus hygiénique »... devenue le pont aux ânes des pourfendeurs de ligues antialcooliques.

 A lire la littérature spécialisée d'il y a une cinquantaine d'années, on constate avec étonnement que le vin est souvent considéré non seulement comme la meilleure des boissons, mais comme un aliment roboratif et un médicament dont les universelles applications en faisaient une irremplaçable panacée.

L'éloge du vin, tel que l'écrivait en 1914 R. Brunet, ingénieur agronome et rédacteur en chef de la *Revue de viticulture* ne reculait pas devant les arguments les plus massifs :

« Encourager la consommation du vin, c'est lutter contre l'alcoolisme, le cafétisme et le théisme, c'est-à-dire contre trois maux redoutables qui ruinent notre race... c'est soutenir nos vaillants compatriotes qui ont donné un merveilleux exemple d'énergie en replantant eux-même sans le secours de l'Etat leurs vignes ruinées par le phylloxéra. Encourager la consommation du vin, c'est lutter contre l'eau hideuse qui décime notre race avec l'appendicite, la fièvre typhoïde, le choléra, la dysenterie, les vers intestinaux, c'est défendre nos semblables, c'est les arracher à la mort. »

Pendant la Première Guerre mondiale, le « gros rouge » fut l'objet des dithyrambes les plus exaltés : c'est du « pinard » que les « poilus » tiraient virilité, endurance et courage.

Le vin a, aujourd'hui, perdu beaucoup de ses prestiges. Pour de nombreux auteurs, il évoque davantage — et à plus juste titre — l'alcoolisme, les cirrhoses du foie, les polynévrites, les délabrements physiques, les dégénérescences grasses et toutes les tares héréditaires liées à l'alcoolisme.

Boisson reconstituante ou poison violent ? Il y

a quelques années, la Société scientifique d'hygiène alimentaire organisait une enquête auprès de divers spécialistes, auxquels elle posait la question suivante : « Quelle place peut-on raisonnablement accorder au vin dans l'alimentation en fonction de l'âge et de l'état physiologique ? »

Pour M. Lecocq, pharmacien chef dans un centre hospitalier, le vin constitue sans doute une boisson saine, « si l'on prend soin de ne le consommer qu'en doses limitées et au cours des repas, le complément de liquide nécessaire aux besoins de l'organisme étant fourni sous forme d'eau potable ».

« On a, depuis un demi-siècle — ajoute le même auteur — permis ou toléré implicitement trop d'additions de produits chimiques (tanin, sulfites, ferrocyanure de potassium, acides tartrique ou citrique, etc.) en vue d'en assurer la conservation, d'en masquer les altérations ou de lui donner un meilleur aspect commercial, pour être toujours sûr que les vins figurant sur nos tables soient *naturels*. La *qualité*, plus que la quantité devrait servir de règle à la production des vins français... »

« Les propriétés gustatives d'un vin sont plus à rechercher qu'un haut degré alcoolique. (A propos, il est regrettable de constater que le prix du vin est habituellement calculé sur son degré alcoolique.) Ce qui est nocif, dans le vin, c'est l'alcool ; car l'alcool, sous toutes ses formes (apéritif, eaux-de-vie, liqueurs) est rapidement, et dans d'étroites limites, cause d'intoxication. Le taux d'alcool que renferme le vin permet, assez approximativement, de connaître la quantité maximum (moyenne) que peut suppor-

ter un sujet physiologiquement sain, laquelle correspond (ainsi que nous l'avons calculé en accord avec de nombreux auteurs) à 1 g d'alcool par kilo corporel ; ce qui représente pour un homme de 60 kg, trois quarts de litre de vin à 10°. Aliment de déséquilibre par l'alcool qu'il renferme, le vin n'est supporté à cette dose par un sujet sain que s'il est pris avec le reste de la ration, c'est-à-dire aux repas. »

Contrairement à une idée reçue, qui a malheureusement trop souvent cours, l'alcoolisme peut être engendré par la consommation exclusive de vin, même s'il n'est pris que pendant les repas. A partir du moment où la dose absorbée quotidiennement dépasse la capacité d'élimination de l'individu, il y a intoxication alcoolique.

Selon le Pr. Trémollières, le maximum, pour un travailleur de force, ne doit pas être supérieur à 0,95 litre de vin à 10° par jour. Pour un ouvrier, ce chiffre tombe à 0,75 litre, et pour un employé, il n'est que de 0,59 litre. Le Pr. Trémollières et Laroche ont aussi montré que l'alcool n'est pas l'aliment énergétique qu'il passe souvent pour être.

« Des faits actuellement établis, écrivent-ils, il semble possible de tirer les conclusions suivantes :

1) L'alcool fournit bien des calories, mais ces calories ne sont utilisables ni pour le travail musculaire, ni pour le réchauffement. Elles ne sont utilisables que pour les échanges du métabolisme de base et ceci dans une limite variable et mal connue.

2) L'alcool accroît de 10 à 12 % la consommation d'oxygène et provoque en général une sensation de réchauffement en rapport avec une vaso-dilatation périphérique. Mais cet effet est de courte durée et détermine finalement une perte calorique.

3) L'alcool est toxique pour le foie si l'alimentation n'apporte pas, par ailleurs, des substances de type vitaminique. »

Pour corroborer leur thèse sur la médiocrité alimentaire du vin, les Pr. Trémollières et Laroche citent le témoignage de Paul-Emile Victor qui, au retour d'une de ses expéditions polaires, remarquait ceci :

« Nous avons l'impression que si, de prendre de l'alcool par petite quantité donne sur le moment un « coup de fouet », lorsque l'effet de l'alcool est dissipé, nous nous retrouvons dans un état plus défavorable que si nous n'avions pas pris d'alcool. »

Pour le Dr Rouvillois, ancien président de l'Académie Nationale de Médecine, « l'exaltation de la valeur alimentaire de l'alcool en général, et du vin en particulier, est un des arguments le plus souvent invoqués par tous ceux qui ont intérêt à en intensifier la consommation dans notre pays déjà ravagé par l'alcoolisme sous toutes ses formes ».

Comme le Pr. Trémollières, il estime que la ration quotidienne ne doit pas dépasser un litre de vin à 10° pour un travailleur de force, 75 cl

pour un manuel et 50 cl pour un intellectuel.

Pour le Pr. Azerad, directeur de l'école de diététique de l'Assistance publique, « il ne paraît pas utile de discuter si le vin est un aliment ou non. Les nutritionnistes ne sont pas encore tombés d'accord, mais aucun ne conteste ses dangers... le vin n'a « raisonnablement » aucune place dans l'alimentation, entendant par là qu'il n'y a aucune raison de le prescrire ou de le recommander comme aliment. »

Le Pr. Gounelle est plus sévère que la plupart de ses confrères : « Un demi-litre de vin par jour, affirme-t-il, telle est la quantité qui m'apparaît celle que l'adulte ne doit pas dépasser. Au-dessus, il y a nocivité. Une erreur manifeste, largement répandue dans notre pays, est celle qui consiste à admettre pour le travailleur

LES FRANÇAIS BOVENT MOINS ET (UN PEU) MIEUX

En 30 ans, la consommation globale du vin a considérablement diminué en France. De 175 litres par habitant et par an en 1940, elle est passée à 137 litres en 1951 et à 107 en 1971, ce qui est encore respectable et met les Français à peu près à égalité avec les Italiens qui en boivent 109. On prévoit qu'en 1975, nous boirons un peu moins : 98 litres. Si nous buvons moins, en revanche nous buvons mieux : tandis que les vins de table subissent la totalité de la baisse, les vins d'appellation voient leur consommation augmenter.

L'augmentation du pouvoir d'achat, en France comme ailleurs, oriente la demande vers la qualité plus que vers la quantité. Cette évolution est aussi liée aux changements dans le mode de vie. La possibilité de diversifier les plaisirs et les loisirs explique en grande partie la diminution de la consommation de vin. Il faut noter, enfin, que cette boisson a singulièrement perdu du prestige et de la valeur quasi sacrée qu'elle a longtemps eus dans notre pays.

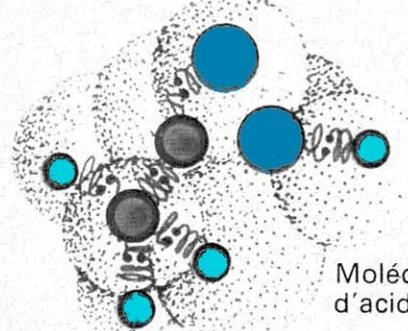
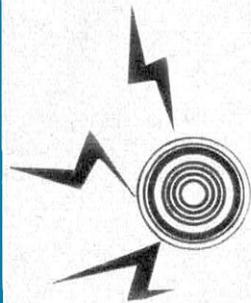
de force une ration importante de vin : un litre par jour et souvent davantage. Physiologiquement, les expériences de Mlle Lebreton ont démontré que l'alcool n'est pas utilisable pour l'énergie musculaire. »

Inutile de multiplier les témoignages. Tous les avis provenant de la Faculté de Médecine concordent sur les points essentiels : le vin ne constitue pas un véritable aliment, sa toxicité due à la présence d'alcool doit en limiter sévèrement la consommation (1 g d'alcool par kilo de poids corporel et par jour est un maximum), il ne faut pas en prendre en dehors des repas et, enfin, il doit être proscrit chez les enfants de moins de quinze ans.

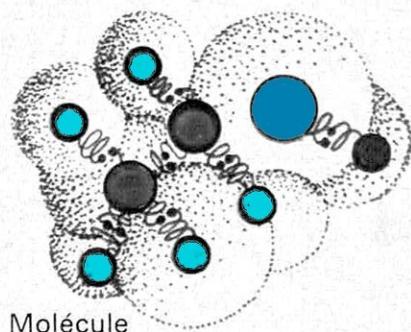
On a vu que le vin n'est pas seulement du jus de raisin fermenté. Il comprend un certain nombre d'additifs. Ces substances peuvent être classées en plusieurs catégories : produits de vinification, conservateurs, clarifiants et adjuvants de filtration, déferrants et stabilisants.

Formation d'Alpha glycérophosphate, Béta hydroxybutyrate, malate, lactate

Production d'ATP, d'eau, de gaz carbonique et d'énergie



Molécule d'alcool



Molécule d'acide acétique



La liste de ces produits autorisés est impressionnante. On en compte une quarantaine, parmi lesquels : l'anhydride sulfureux, des bisulfites, l'acide tartrique, le phosphate de chaux, le phosphate d'ammoniaque, le tanin, le plâtre, le tartrate de potassium, le chlorure de sodium, l'albumine, la caséine, la gélatine, la colle de poisson, la bentonite, la terre d'infusoires, l'amiante, la cellulose, le noir animal ou végétal, le ferrocyanure de potassium, le phytate de calcium, la gomme arabique, l'acide citrique, l'acide ascorbique... Sans compter les pesticides et herbicides dont on retrouve fréquemment des traces dans le vin. Et sans compter le sucre, qu'on ajoute pour éléver le degré alcoolique.

Tous ces additifs, pour licites qu'ils soient, ne manquent pas d'inquiéter ceux qui voudraient absorber des aliments un peu plus naturels et qui se demandent ce que toute cette chimie vient faire ici.

L'utilisation de charbon de bois, pour décolorer un vin blanc trop foncé, ou de blanc d'œuf pour « coller » le contenu d'un tonneau et lui donner cette limpide et ce brillant qui plaisent à l'œil du consommateur, n'ont certainement aucune conséquence fâcheuse pour la santé de celui-ci.

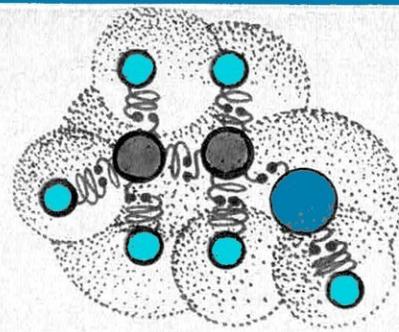
L'excès d'anhydride sulfureux, en revanche, ou

de ferrocyanure de potassium n'est pas si anodin. Les effets physiologiques de l'anhydride sulfureux (SO_2) ou des sulfites utilisés pour le vin rouge sont connus. Au-dessus de 45 mg de SO_2 libre par litre, on constate l'apparition chez le buveur de différents symptômes : brûlures d'estomac et migraines notamment. Or, en France, la dose totale légale autorisée est de 350 mg par litre, dont la proportion existant à l'état libre ne doit pas dépasser 100 mg.

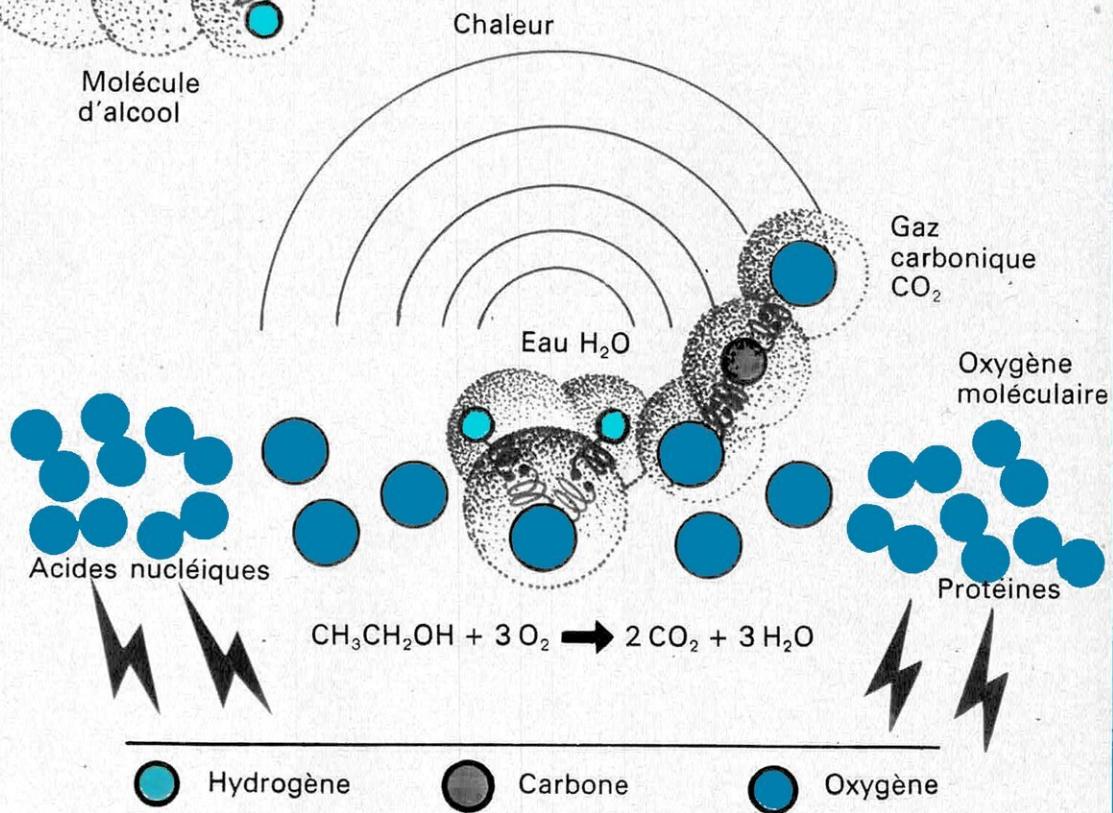
Des expériences menées sous contrôle médical ont montré que l'excès de SO_2 peut entraîner des conséquences plus graves, comme l'apparition de troubles rénaux et hépatiques la diminution du nombre d'hématies dans le sang et du taux d'hémoglobine. De plus, le SO_2 détruit la thiamine naturelle (vitamine B1) du vin, ce qui est fâcheux, puisque celle-ci joue un rôle protecteur contre l'intoxication éthylique.

On utilise le ferrocyanure de potassium pour lutter contre un accident de la vinification, la casse ferrique qui se produit lorsque la teneur en fer dépasse 10 à 12 mg par litre et qui entraîne une altération de la couleur du vin. Les bons vignerons préviennent l'apparition de la casse ferrique en évitant le plus possible au jus de raisin d'entrer en contact avec du fer, ce qui n'est pas facile.

UN PEU DE VIN NOURRIT TROP DE VIN DETRUIT.



Molécule d'alcool



Notre organisme est capable de métaboliser l'alcool, comme s'il s'agissait de n'importe quel aliment contenant des acides gras et des sucres, à condition qu'il n'ait à « traiter » que de petites quantités à la fois. Tout se passe alors normalement. Le foie joue son rôle ordinaire en fournissant les corps intermédiaires qui assureront la destruction de la molécule d'alcool et sa transformation en nutriments utilisables par les cellules.

Mais si une trop grande quantité d'alcool envahit l'organisme, les choses se gâtent. Le foie, est incapable de faire face à la situation. L'alcool, transporté par le sang dans tout l'organisme, agresse alors chaque cellule qui, pour se débarrasser du poison, est contrainte de brûler ses propres constituants : protéines, acides nucléiques.

On a pu calculer que le seuil limite est atteint lorsque l'on absorbe plus de 100 mg d'alcool par kilo de poids corporel et par heure. En pratique, cela veut dire qu'il ne faut jamais boire plus de l'équivalent en alcool de 1 litre de vin à 10° ou 3-4 de litre à 12°.

Si les précautions n'ont pas été suffisantes, et si l'accident s'est produit, reste le collage au ferrocyanure, appelé « collage bleu ». En principe, il ne peut être pratiqué que sous le contrôle d'un œnologue officiel : un collage bleu mal fait peut en effet entraîner l'apparition d'acide cyanhydrique (HCN), qui est un des plus dangereux poisons connus. Il est malheureusement notoire qu'on fait de plus en plus de collages bleus clandestins.

En outre, des expériences sur le rat ont mis en évidence la nocivité de ce traitement, même lorsqu'il a été effectué correctement. Des rats à l'alimentation desquels on ajoute une certaine quantité de Muscadet non traité voient leur poids s'accroître régulièrement. Le rapport du poids de leur foie au poids de leur corps se stabilise à 1/5. Des rats identiques, à qui on fait prendre les mêmes quantités de Muscadet traité accusent un déficit de croissance de 15 % et présentent une hypertrophie des glandes surrénales et du foie. Leur foie atteint un tiers du poids du corps. Il y a de quoi se faire du souci, si l'on songe qu'une bonne partie des vins ordinaires que nous risquons d'absorber ont été ainsi traités, et souvent même beaucoup plus mal...

Entrepreneurs, commerçants, cadres, étudiants, représentants, ingénieurs.

• vous qui avez à tout moment besoin de chiffres précis,
• vous qui n'avez pas de temps à perdre,
découvrez vite la

Elle est si petite que vous la glisserez dans votre poche, dans votre porte-documents, et il vous suffira de quelques secondes pour établir un devis, chiffrer une idée, où que vous soyez, au bureau ou en déplacement.

ELLE CALCULE
MÊME LES
POURCENTAGES

Non seulement elle additionne, soustrait, multiplie et divise — en arrondissant les décimales à deux chiffres si vous le désirez —, mais elle sait aussi extraire les pourcentages (bien utile pour calculer la TVA!), efface les valeurs posées par erreur et signale les résultats négatifs.

MINI CALCULATRICE ELECTRONIQUE TRIUMPH ADLER

une grande marque allemande qui a fait ses preuves.

La première vraie calculatrice à vraie mémoire pour moins de 1 000 F (992 F TTC)*

La fameuse « mémoire » des ordinateurs qui permet toutes les combinaisons possibles. Elle permet de « bloquer » une valeur et de la rappeler lorsque le besoin des opérations le justifie. C'est dire que les calculs les plus complexes — notamment en ce qui concerne la facturation — deviennent excessivement rapides. Jusqu'à présent, seules les grosses machines de bureau étaient capables de telles performances.

La première calculatrice aussi que vous pourrez essayer GRATUITEMENT pendant 8 jours.

Vous n'achèterez pas votre mini-calculatrice TRIUMPH-ADLER à la légère. L'Art de Vivre vous propose de la tester et de l'essayer sans engagement pendant 8 jours, c'est une garantie supplémentaire. Vous ne la réglerez, au comptant ou par mensualités, que si vous décidez de la garder. Pour la recevoir, ainsi que la notice détaillée d'utilisation, renvoyez simplement le bon à découper.

À l'Art de Vivre

83509 LA SEYNE-SUR-MER: 1, avenue J.-M.-Fritz

BON D'EXAMEN GRATUIT

à retourner à l'Art de Vivre - B.P. 70 - 83509 La Seyne-sur-Mer. Adressez-moi, sans frais ni obligation d'achat, la mini-calculatrice TRIUMPH-ADLER ainsi que la notice d'emploi. Si je n'en suis pas totalement satisfait, je vous en ferai retour dans les 8 jours, dans son emballage d'origine et sans rien vous devoir. Dans le cas contraire, je la garderai et la réglerai soit : au comptant : un seul versement de 992 F TTC* (+ 7 F de frais d'envoi) après réception par mensualités avec le crédit CETELEM : un premier versement légal de 309 F après réception et le solde en 12 mensualités de chacune 65,80 F, frais d'envoi et assurance « invalidité-décès » compris. Pour nous permettre de demander au crédit CETELEM de vous faire bénéficier de ses conditions, nous vous demandons, que vous soyez ou non intéressé par cette forme de règlement, de bien vouloir remplir TRÈS SOIGNEUSEMENT le petit questionnaire ci-dessous :

CAL-5K

NOM (en majuscules) initiales prénoms

Mois et années de naissance DATE

ADRESSE (en majuscules)

Code postal Ville (en majuscules)
* Sur ce montant TTC, la T.V.A. est récupérable.
** (des parents si vous avez moins de 21 ans). ** SIGNATURE



* ATTENTION : la TVA est récupérable si vous êtes producteur ou commerçant. Votre mini-calculatrice vous reviendra moins cher.

Effleurez les touches du bout du doigt :

le résultat apparaît instantanément sur le voyant de lecture. Quelques secondes suffisent désormais pour calculer un devis une facture, un bulletin de salaire, des frais de déplacement, etc. Livrée avec housse de protection et adaptateur bi-tension pour utilisation sur secteur.

Garantie 6 mois, pièces et main-d'œuvre, contre tout vice de fabrication.

Ultra-silencieuse, ultra-légère, ultra-rapide, et totalement autonome (fonctionne sur piles).

RECHERCHE



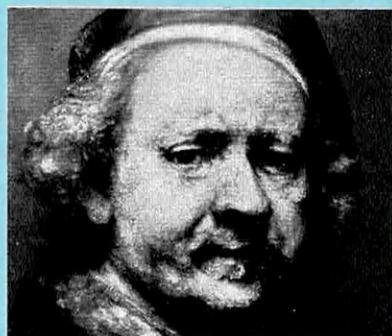
ART

DROITE ET GAUCHE: LES PRÉFÉRENCES DES ARTISTES...

On ne connaît jusqu'ici qu'un aspect de la distinction entre la droite et la gauche chez les peintres : la plupart de ceux-ci travaillent de la main droite (à l'exception de Vinci) et commencent le tableau à gauche en haut pour le finir à droite en bas, couvrant donc ainsi la toile à la manière dont l'écrivain couvre sa feuille de papier.

Mais un spécialiste du... comportement animal, le Dr Nick Humphrey, et un psychologue, Chris McManus, tous deux britanniques, viennent de faire une statistique très inattendue : la plupart des peintres présentent les modèles masculins du côté droit et les modèles féminins du côté gauche ! La tendance est encore plus accentuée lorsqu'il s'agit d'autoprototypes : 48 sur 57

des autoprototypes de Rembrandt, par exemple, sont peints de trois-quarts droite, 52 sur 66 de ses portraits féminins, de trois-quarts gauche. Il s'agit là d'une voie tout à fait nouvelle d'interprétation de la droite et de la gauche en psychologie aussi bien qu'en perception, et, bien évidemment, la critique d'art ne sera pas la dernière à en tirer profit...



LES ULYSSE DU NÉOLITHIQUE

En fouillant dans une grotte de Franchti, près de Koïlada, en Grèce, le professeur Thomas Jacobsen, de l'Université de l'Indiana, a retrouvé les preuves qu'il existait des marins à l'époque néolithique, c'est-à-dire il y a 90 ou 95 siècles. Pièce à conviction : un morceau d'obsidienne.

L'obsidienne est une pierre volcanique noirâtre, très utile pour la confection d'outils primitifs, étant donné qu'elle est susceptible d'avoir des arêtes très vives. Mais, sachant que ses sources sont rares, Jacobsen expédia ce morceau d'obsidienne en Angleterre pour analyse. Conclusion : cette obsidienne, datée au carbone 14, avait quelque 9 000 ans et elle venait de l'île de Mélos, à quelque 130 km au sud de Koïlada. Or, Mélos, île volcanique, était déserte à l'époque. Le bon sens a donc invité à penser que, puisque des gens de Mélos n'ont pas pu apporter cette obsidienne de Mélos, c'est qu'on est allé l'y chercher et qu'on y est allé en bateau. Donc, qu'il y avait des marins à l'époque.

Ces Ulysse avant la lettre n'étaient pas des Grecs et c'est une autre grande découverte de Jacobsen. Etudiant, en effet, les vestiges présents dans la grotte de Franchti et alentours, il a pu établir qu'il y a eu deux périodes distinctes : dans la plus ancienne, qui date de quelque 11 000 ans (mésolithique), les troglodytes en question vivaient des produits de la chasse (des

cerfs), de coquillages, d'escargots, de baies et de noix ; pas trace de poisson. « Brusquement », c'est-à-dire deux mille ans plus tard, on voit des traces d'élevage et d'agriculture : il y a des os de moutons et des céréales ; et il y a aussi des arêtes de poissons, probablement de thons, ce qui prouve que les nouveaux troglodytes pratiquaient la pêche et qu'ils avaient se servir de bateaux. Entre les deux périodes (définies par les niveaux différents de sédiments), pas de transition.

Jacobsen en déduit que les nouveaux habitants de Franchti venaient d'ailleurs. D'où ? D'Asie Mineure. D'ailleurs, c'est à la même époque que Chypre, la Crète et la Grèce orientale ont été peuplées pour la première fois.

Détail amusant : des hommes ont habité Franchti (150 m de long par 48 m de large), pendant près de 17 siècles, de 20000 à 3000 avant notre ère. Et les paysans grecs actuels y vont toujours prélever des plaques de fumier sans doute millénaires pour engranger leurs cultures...

ASTRONOMIE

O-16, LE MYSTÉRIEUX VISITEUR MEXICAIN

De l'oxygène 16 pur, cela ne s'était jamais vu : cet isotope de l'oxygène ne devrait exister en principe que dans les étoiles primitives. Or, des savants de l'Université de Chicago viennent d'en trouver dans des fragments d'une météorite tombée à Mexico en 1969 et dite météorite d'Allende. L'un des trois savants, Robert Clayton, qui est par ailleurs professeur à l'Institut Enrico Fermi, assure que cet isotope est plus vieux que le système solaire : il ne vient donc ni du soleil, ni de la lune, mais probablement de la poussière interstellaire. Il y a 39 ans que l'on recherche l'oxygène 16 ; le premier qui se mit en quête fut le célèbre Harold Urey.

COMMENT LES CELLULES COMMU- NIQUENT ENTRE ELLES

On sait depuis longtemps que les cellules d'un organisme ont entre elles des moyens de communication — notamment les hormones. Les radiations électro-magnétiques peuvent également jouer ce rôle, et des chercheurs ont observé, par exemple, que certaines cellules s'alimentaient parallèlement à ces radiations. En France, le Professeur Marcel Bessis, pionnier de la chirurgie cellulaire au laser, observait qu'une cellule lésée par un rayon était immédiatement assaillie par des cellules voisines, comme si cette cellule dégageait ce que l'on a appelé « l'odeur de la mort ».

Des biologistes soviétiques émettent, aujourd'hui, une autre hypothèse : les cellules communiqueraient aussi par l'intermédiaire de rayons ultraviolets. Cette hypothèse est émise sur la base d'expériences réalisées par trois chercheurs de Novosibirsk, le Dr Vlail Petrovich Kaznacheev, membre de l'Académie Soviétique de Médecine, le Dr Simon Petrovich Chourine, et la biologiste Ludmila Pavlovna Michailova, qui ont observé que les cellules saines émettaient un rayonnement constant et régulier, dans les fréquences de l'ultraviolet — observation qui avait déjà été faite dans les années 20 par un autre chercheur, Alexandre Gouvrich.

Pour tenter de démontrer que ces radiations transmettaient des informations, les trois chercheurs ont d'abord placé dans des récipients en verre, des cellules saines, à côté de cellules rendues pathologiques par divers agents. Rien de particulier ne se passait, les cellules saines étant séparées des cellules malades par une paroi de verre, qui ne laisse pas passer les ultraviolets.

Des résultats tout à fait différents étaient obtenus lorsque les deux cultures étaient séparées par une paroi de quartz — qui laisse passer les ultraviolets, et les hypothétiques informations transmises par ces rayons. Les

cellules saines étaient atteintes de manifestations pathologiques semblables à celles qui étaient exposées aux agents chimiques pathogènes.

Le rayonnement régulier et constant, selon le Dr Kasnacheev et ses collaborateurs, signifie que, dans la cellule, tout va bien. Lorsqu'intervient un agent pathologique, se produisent quatre événements bien distincts. Le premier est une nette augmentation de la radiation ultraviolette, au moment où l'agent — virus par exemple — pénètre dans la cellule. Ensuite, « l'infection silencieuse », la radiation descendant à un niveau nettement plus bas que la moyenne. Puis, une gerbe de radiation, qui signifie, dit-il, que

le virus a brisé l'ordre génétique de la cellule, sa programmation. « Toutes les ressources sont mobilisées. Enfin, la quatrième phase, une dernière bouffée de radiation, sorte de signal de perdition. »

Les chercheurs ont refait l'expérience en utilisant, pour agresser des cellules saines, des substances poisons et des radiations, avec une action lente, se prolongeant sur une journée ou deux, avant de tuer les cellules. De nouveau, ils observaient dans les « récipients miroirs », séparés des cellules lésées par une paroi de quartz, que des cellules saines subissaient des modifications pathologiques semblables à celles des cellules lésées.

ÉCOLOGIE

LE PACIFIQUE POUBELLE

En août 1972, un vaisseau de l'Institut océanographique Scripps de Californie, se trouvait par 34° 29' N, et 145° 36' W, dans la partie centrale du Pacifique Nord, à 1 000 km environ de la civilisation la plus proche — Hawaï. Le temps était beau et clair, la mer calme, les chercheurs désœuvrés. On était tenté de passer son temps au soleil sur le pont.

« De ce point d'observation, on constatait sans effort que la surface de la mer était jonchée d'objets de fabrication humaine, » écrit dans la revue britannique « Nature » l'équipe de Scripps.

Un registre d'observation fut tenu, de façon discontinue, pendant quatre jours, pendant lesquels le navire fit environ 156 kilomètres. On observa, sur environ 12 km² 53 objets — dont 12 flotteurs de filets, en verre, « qui peuvent, selon E.L. Venrick et ses collègues, trouver une place historique ou esthétique sur la surface de la mer ».

Des autres 41 objets, les deux tiers étaient en plastique. On les rencontrait, en moyenne, un toutes les 12 minutes.

« Succombant à la tentation d'extrapoler, nous avons calculé une concentration moyenne de 0,5 bouteille de plastique par kilomètre carré (donc par 10

Identification des objets de manufacture humaine observés pendant quatre journées :

Plastique

Bouteilles : 6

Fragments : 22

Total : 28

Verre

Flotteurs filet : 12

Bouteilles : 4

Total : 16

Divers

Corde : 1 ; Vieux ballon : 1 ; Bois travaillé : 1 ; Brosse à chaussures : 1 ; Sandale de caoutchouc (rouge) : 1 ; Papier : 3 ; Boîte à café : 1 ; Total : 9

GÉNÉTIQUE

GARE AUX ADHÉSIFS EN AÉROSOLS

La Commission américaine sur la sécurité des produits de consommation vient de faire interdire en grande hâte les adhésifs en aérosols. Quelques-uns des meilleurs spécialistes américains de cytologie les soupçonnent d'être encore plus dangereux que la thalidomide ! Ainsi, le Dr Rodman Seely, de l'Université de l'Oklahoma, a déclaré : « Nous ne savons pas exactement ce qui est nocif dans le produit, mais il y a quelque chose de nocif génétiquement. » On a en effet relevé chez les enfants de parents qui avaient utilisé ces adhésifs des malformations congénitales liées à des dommages chromosomiques : becs-de-lièvre, palais fendu, articulations déformées et surtout malformations cardiaques.

Évidemment, une bataille d'experts a commencé, certaines des grandes firmes productrices affirmant que leur produit était inoffensif. Mais l'interdiction est en vigueur depuis le 20 août.

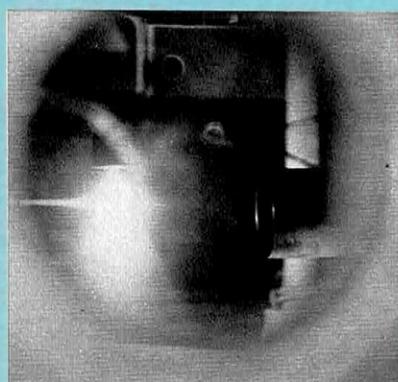
MÉDECINE

VERS L'INTERDICTION FINALE DES CIGARETTES ?

Même si ce n'est qu'un « ballon d'essai », il est pour le moins étonnant : le président d'une commission fédérale américaine pour la sécurité des produits de consommation se propose de demander au Congrès de voter l'interdiction définitive des cigarettes aux Etats-Unis. La menace agitée par M. Richard Simpson, le président en question, est d'autant plus importante que la commission en question détient effectivement le pouvoir d'appliquer cette mesure. Elle a peut-être été partiellement motivée par le fait que les ventes de cigarettes aux Etats-Unis ont augmenté de 25 % dans les dix derniers mois précédent avril dernier, en dépit des campagnes de dissuasion lancées dans le pays.

UN SIMULATEUR DU SOLEIL

Les savants de l'Institut physico-technique des basses températures de l'Académie des Sciences d'Ukraine ont conçu un appareil permettant d'obtenir, dans les conditions d'un vide poussé, un rayonnement ultra-violet semblable à celui du Soleil dans la gamme des longueurs d'ondes de 500 à 1 500 angströems (un angström est un cent-millionième de centimètre). Dans des conditions ordinaires, les rayons de cette partie du spectre sont absorbés par les couches supérieures de l'atmosphère et n'atteignent pas la surface terrestre.



Un jet de gaz supersonique par lequel on fait passer un faisceau d'électrons dense sert de source de rayonnement dans le nouvel appareil. L'appareil permet d'étudier le changement des propriétés physiques et chimiques initiales de divers matériaux placés dans le vide. Il est important de le savoir, parce que les engins et les objets lancés au-delà de l'atmosphère terrestre subissent l'effet de plusieurs facteurs inconnus dans les conditions terrestres. Ce sont un vide poussé, les basses températures, l'émission électromagnétique du Soleil dans une large gamme d'ondes, etc.

Les résultats des recherches permettent aux savants d'élaborer des recommandations concernant les matériaux nécessaires à la construction d'engins cosmiques. L'appareil créé par les savants ukrainiens peut être utilisé aussi pour d'autres recherches dans le domaine de l'étude du rayonnement ultra-violet dans le vide.

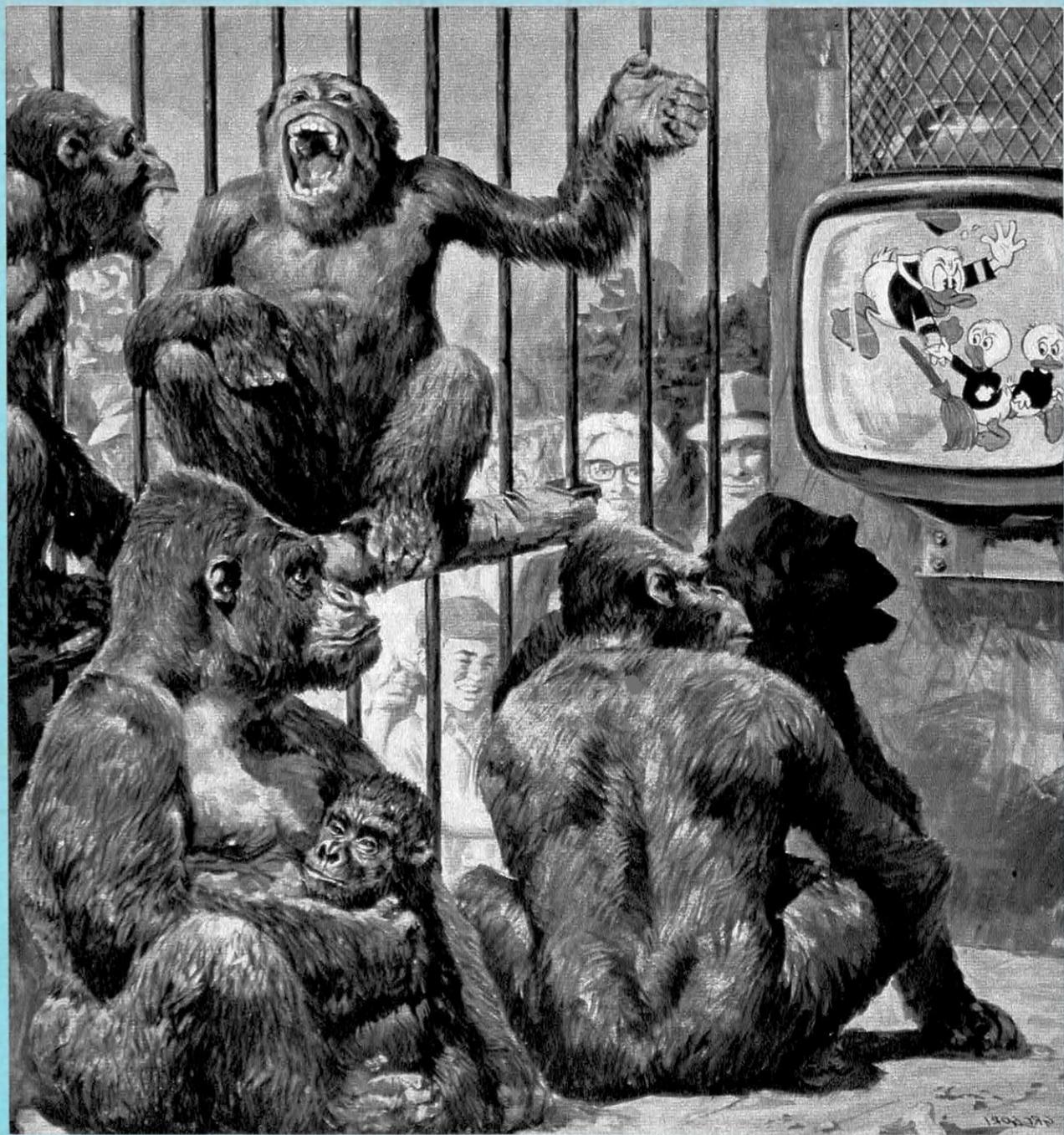
L'ÉCHELLE DU STRESS: DU DIVORCE AUX FÊTES DE NOËL

« Stress » est un mot qui a été lancé il y a plus d'une trentaine d'années par le célèbre médecin Hans Sélyé pour désigner les tensions psychologiques qui déclenchent des effets physiologiques et c'est le mot clé de la médecine psychosomatique, qui tend à interpréter les maladies par les réactions de la « soma » (le corps) à la « psyché » (l'esprit).

Un sociologue américain, particulièrement bien nommé, puisqu'il s'appelle David Mechanic, et un psychiatre, le Dr Thomas Holmes, ont établi l'échelle des chocs susceptibles de causer un stress et donc des réactions psychosomatiques. L'indice 100 est donné par la perte d'un conjoint. Les autres événements sont ainsi chiffrés :

Divorce	73	de travail de l'épouse	26
Séparation conjugale	65	Commencement ou fin d'études	26
Prison	63	Changement de niveau de vie	25
Mort d'un parent	63	Changement d'habitudes	24
Accident ou maladie	53	Querelles avec un patron	23
Mariage	50	Changement d'horaires	20
Licenciement	47	Changement d'adresse	20
Réconciliation conjugale	45	Changement de divertissements	19
Mise à la retraite	45	Changement d'habitudes religieuses	19
Maladie d'un parent	44	Changement d'activités sociales	18
Grossesse	40	Hypothèque de moins de 50 000 F	17
Problèmes sexuels	39	Changement d'habitudes de sommeil	16
Naissance	39	Changement dans le nombre de réunions familiales	15
Changement de profession	39	Changement d'habitudes alimentaires	15
Problèmes financiers	38	Vacances	13
Mort d'un ami intime	37	Noël	12
Changement de méthode de travail	36	Petites infractions légales	11
Querelles conjugales	35		
Hypothèque de plus de 50 000 F	31		
Changement de responsabilités professionnelles	29		
Départ d'un enfant	29		
Difficultés avec les beaux-parents	29		
Grand succès personnel	28		
Travail ou cessation			

■ Huile de tournesol contre sclérose multiple ? Tel est la surprenante suggestion qui émane d'un grand hôpital de Londres pour lutter contre cette terrible maladie. Selon le professeur Ephraïm Field, ce régime (environ 60 g de cette huile par jour) pallierait la carence en acide linolénique nécessaire à la formation des manchons de myéline du système nerveux qui est un des effets de la sclérose multiple. Le même spécialiste attribue cette maladie à une réaction allergique qui commencerait avec une simple grippe ou une maladie banale comme les oreillons.



PSYCHOLOGIE

AVEC LA TV, LES GORILLES NE S'ENNUIENT PLUS !

Ces cinq gorilles du zoo de Wassehaar, en Hollande, s'ennuyaient tant, qu'ils déperissaient à mourir. Comme tous leurs congénères de tous les zoos du monde, ils passaient tristement leur journée pendus aux barreaux de leur cage, à contempler les visiteurs.

Le directeur du zoo, M. Louwman eut, il y a quelque temps, une idée géniale. Il fit préparer aux singes un nouvel « appartement » un peu plus grand où fu-

rent disposés deux récepteurs de télévision. L'effet fut immédiat : soudain joyeux et amusés, les gorilles ne quittaient plus les écrans des yeux, ne daignant

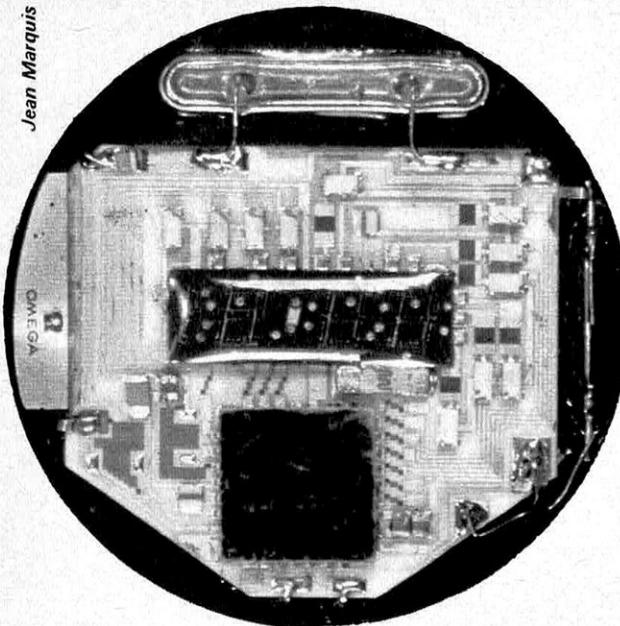
même plus jeter un regard aux visiteurs incrédules, accourus en foule. Toutes les dix minutes, environ, les singes faisaient quelques cabrioles ou entamaient une petite partie de lutte récréative, et retournaient vite à leurs postes. Au bout de quelques semaines, on put établir un bilan de leurs goûts. En tête : les émissions enfantines réservées aux tout-petits. Mais tout de suite derrière, tous les documentaires consacrés aux animaux ou à la vie dans la nature. Enfin, en troisième position, des films... mais à dominante musicale. « Ils se comportent, a conclu le directeur du zoo, exactement comme des enfants âgés de deux ans. »



La première montre sans rouage et sans aiguille

Régulée par les 500 000 vibrations à la minute d'une lame de cristal, découplant le temps et affichant l'heure par des procédés purement électroniques, la montre à quartz de la 2^e génération n'a plus une seule pièce en mouvement. Sur le modèle ci-contre, le système de lecture est réalisé par des diodes électroluminescentes, mais l'obsédant problème de la consommation électrique permet d'envisager pour demain la mise au point de chiffres à cristaux liquides qui permettraient un affichage permanent.

Quant aux prix, l'expérience électronique nous enseigne qu'en dix ans le coût d'un composant a été divisé par... 1000. Ce qui donne à penser que si la montre «tout électronique» pouvait être fabriquée en très grandes séries, elle serait compétitive avec les modèles les plus élaborés de l'horlogerie traditionnelle.



Un circuit électronique (plus de 1200 transistors) divise la fréquence de résonance, la réduit à la seconde et transmet l'information à un circuit de commande qui «matérialisera» l'heure

«Comme font les roues bien assemblées des horloges. La dernière paraissant voler en hâte. La première semblant repasser quand on la regarde»... C'était dans «La Divine Comédie», voici plus de six cents ans, la première allusion au rouage mécanique. Pendant des siècles, la vie de l'homme a été réglée par le tic-tac régulier des horloges et des montres. Or l'apparition des montres à quartz de la deuxième génération ouvre une nouvelle ère pour l'horlogerie : celle des circuits intégrés et de l'affichage silencieux par chiffre lumineux.

Six années se sont déjà écoulées depuis la réalisation de la première montre à quartz, mise au point par le Centre Electronique Horloger (Suisse) et pourtant la commercialisation n'a pas suivi la prouesse technique. Jusqu'à présent, les apparitions sur le marché sont restées fort timides et les prix prohibitifs : supérieurs à 2 500 F en 1971, ils n'étaient pas parvenus en dessous de 1 500 F cette année encore. Cependant au Salon de l'Horlogerie et de la Bijouterie en septembre dernier, on annonça la venue imminente sur le marché français des premiers modèles dont le prix ne devait pas dépasser 1 000 F.

De plus, l'année prochaine verra la mise en vente de la première montre à quartz française, réalisée par Montrelec (le modèle Lip est jusqu'à présent resté à l'état de prototype) dont le prix sera certainement inférieur à 1 000 F.

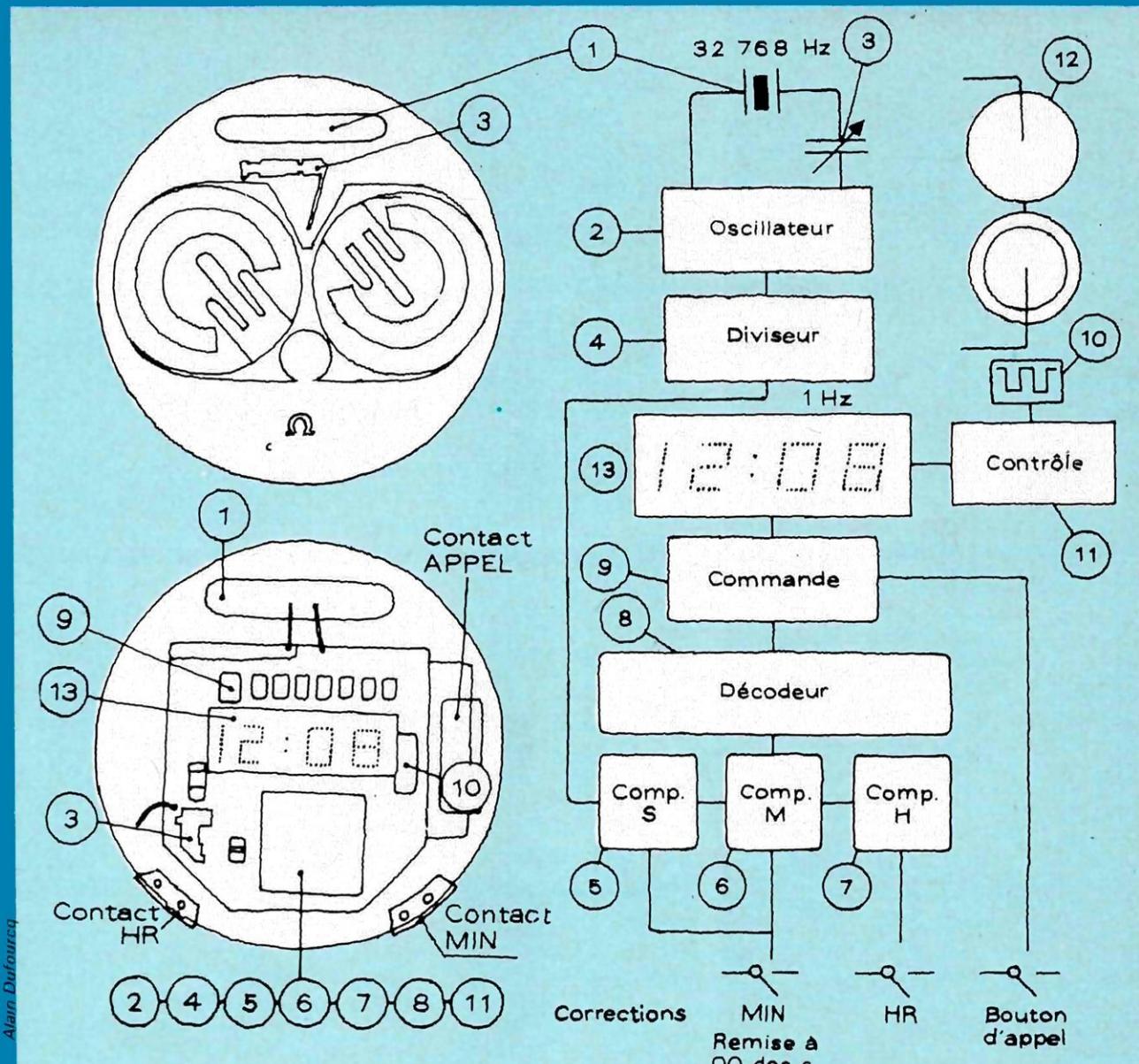
Mais les études de marché sont formelles, ce n'est qu'en approchant un prix de l'ordre de 300 F que la montre à quartz peut espérer jouer un rôle important sur le marché horloger. Actuellement, les montres de plus de 500 F ne représentent que 3,5 % du marché français (en nombre) ce qui explique par exemple l'échec relatif de la montre électronique à diapason qui apportait un progrès considérable dans la précision par rapport aux montres classiques mécaniques

et électriques, mais dont le prix est resté trop élevé (de l'ordre de 600 F pour la Bulova-Acutron). Or cette précision est justement l'atout majeur de la montre à quartz, précision fabuleuse certes, 1 minute par an affirment les constructeurs, mais qui ne constituera un argument commercial qu'une fois satisfaites simultanément les conditions de fiabilité, d'esthétique, de facilité de réparation... et de prix. Déjà aux U.S.A., Timex vient de proposer un modèle pour 80 dollars (environ 350 F) et l'on peut penser que la chute des prix suivra sur le marché français, surtout avec l'apparition de la montre à quartz de deuxième génération «tout électronique» ou «Solid State».

Nous avons déjà expliqué dans notre revue (Science et Vie n°s 636 et 650) pourquoi et comment un résonateur à quartz apportait une solution au problème de la haute précision. Et dégagé de quelle manière électroniciens et horlogers étaient parvenus, dans la pratique, à transformer des vibrations en un décompte lisible d'unités conventionnelles de temps.

Une montre, rappelons-le, est une machine comptable ayant pour objet d'additionner les minuscules portions le temps définies par l'aller-retour d'un système oscillant servant de référence.

Le paradoxe est qu'il faille, précisément, traduire un phénomène continu — le mouvement des corps célestes — par le biais de processus périodiques discontinus (ceux d'un balancier, par exemple). La précision de notre «calculateur» dépend donc de la qualité du système de référence. Ce «découpeur de temps» doit être le plus stable possible et ne pas modifier ses cadences pour peu qu'il fasse chaud ou froid. Et la précision sera d'autant plus grande que les tranches de temps seront découpées menues (ce qui revient à disposer d'un système oscillant le moins discontinu possible).



Principe de fonctionnement

Le résonateur à quartz (1) est entretenu à sa fréquence de résonance (32 768 Hz) par le circuit oscillateur (2). Les trimmer (3) permettent le réglage de la montre dans un domaine de $\pm 1,7$ sec. par jour. Cette fréquence de 32 768 oscillations par seconde, divisée par les 15 étages binaires du circuit diviseur (4) ($\text{div. } 2^{15} = 32\,768$), est ainsi réduite à 1 oscillation par seconde (1 Hz).

Cette impulsion entraîne le compteur des secondes (5) qui, arrivé à 60, fournit une impulsion au compteur des minutes (6) qui à son tour après 60 minutes communique une impulsion au compteur des heures (7). A ce stade, l'information du temps est sous forme binaire. Un circuit décodeur (8) la transforme en langage numérique. Jusqu'à ce point, tout le traitement des informations est réalisé grâce à une électronique intégrée du type MOS (Metal Oxide Semiconductor) comprenant plus de 1 200 transistors.

Pour alimenter l'affichage (13) avec une puissance suffisante, 11 transistors discrets composent le circuit de commande (9).

Afin de donner à l'affichage un contraste constant, pour un domaine étendu de l'éclairage ambiant, une photo résistance (10) mesure la lumière extérieure et grâce à son circuit de contrôle du courant (11) dose l'énergie fournie au système d'affichage par les 2 batteries (12).

(Note : ce schéma, établi par Omega, fait état d'une fréquence de résonance de 32 768 Hz. Sur le modèle actuellement commercialisé, la fréquence a été ramenée à 8 192 Hz.)

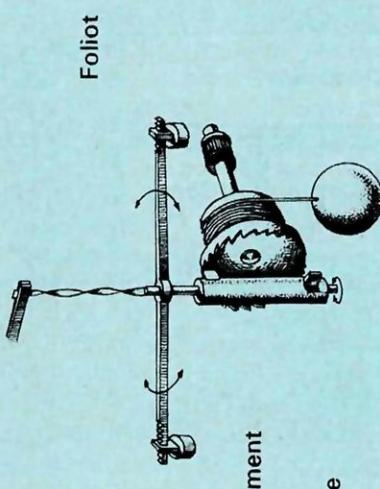
Les six fonctions d'une montre: voici leur évolution en six siècles



AFFICHAGE

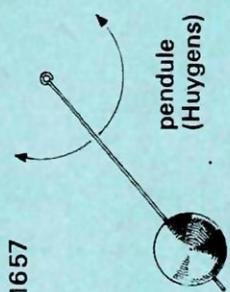


Rouage



Foliot

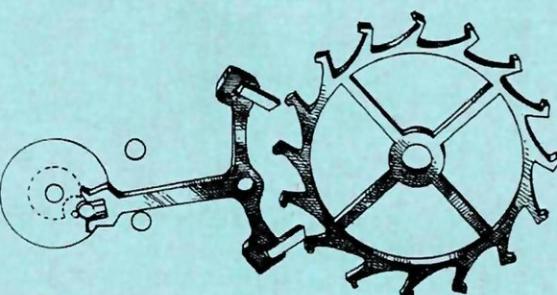
Echappement à roue de rencontre



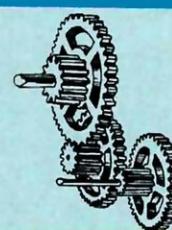
1657



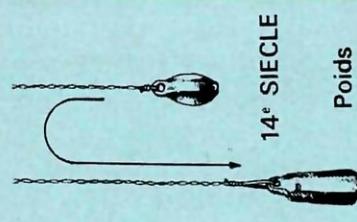
Balancier
ressort spiral
(Huygens)



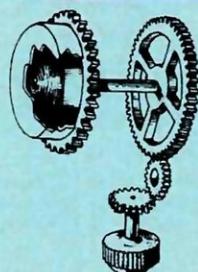
Echappement à ancre (Graham)



Bouillie

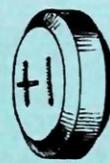


SOURCE
D'ENERGIE

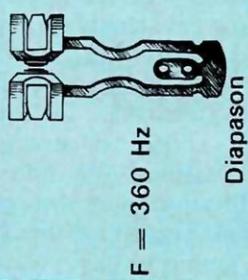


Moteur à ressort

1952
Montre
électrique



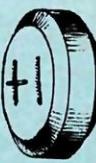
1960
Montre
électronique
à diapason



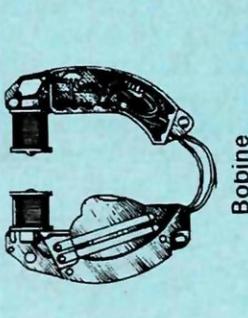
1966
1^{re} génération
Montre à
quartz



1970
2^{me} génération

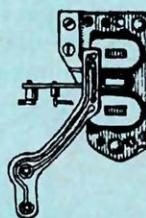
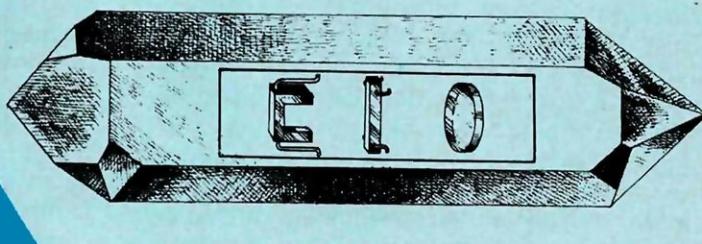


fréquences de
 $F = 2,5 \text{ Hz}$
à
 $F = 5 \text{ Hz}$



QUARTZ

$F = 8192 \text{ Hz}$
à
 $F = 2\ 359\ 296 \text{ Hz}$
Sous forme
diapason,
barreau ou
pastille

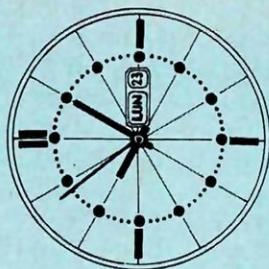


Moteur vibrant,
pas à pas,
balancier
moteur...

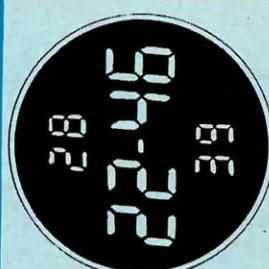


CIRCUIT INTEGRÉ

Diodes luminescentes
cristaux liquides.



Aiguilles



Or, un cristal de quartz, sous l'effet de la tension électrique d'une pile, se déforme avec une fréquence bien spécifique et très élevée (8 192 Hz ou un multiple de cette fréquence). Découpant donc le temps en fractions infinitésimales et constamment égales, il constitue une base de temps de très haute précision.

La firme Omega pense même obtenir une précision de l'ordre de 5 secondes par an en utilisant une pastille de quartz vibrant à 2 400 000 Hz et totalement insensible aux conditions extérieures.

Au départ, la fréquence de résonance trop élevée pour être directement utilisable par un moteur, est divisée par un circuit électronique. A ce stade plusieurs solutions furent employées ces dernières années : moteur vibrant (diapason ou lame vibrante) utilisant une fréquence de 256 Hz — Longines, Ebauche S.A. — moteur pas à pas à 1 Hz (Seiko) ou même l'ingénieux système mis au point par Golay S.A. qui utilise un balancier spiral classique à 5 Hz, mais dont l'énergie est contrôlée cinq fois par seconde par un « micro computer » RCA utilisant la stabilité de la fréquence du quartz. Tous ces moteurs transmettent ensuite mécaniquement les impulsions aux aiguilles comme dans les « vieilles » montres mécaniques ou électriques.

Comme les machines à calculer...

L'horlogerie classique conserve donc un rôle important dans la fabrication de ces montres, qui ont d'autre part fait appel aux derniers progrès de l'électronique. Notamment, les circuits intégrés MOS (Metal Oxyde Semi-conducteur), puis MOS complémentaires dont la puissance statique dissipée est insignifiante, ont permis le développement d'une deuxième génération de montres à quartz, les montres « tout électronique » ou « Solid State ».

Le principe en est fort simple : puisque l'on sait diviser la fréquence du quartz, pourquoi ne pas supprimer l'intermédiaire mécanique et obtenir directement un affichage « électronique » comme pour les machines à calculer récentes ?

Mais là, les électroniciens se trouvèrent devant de nouveaux problèmes. Dans les premières montres à quartz, il s'agissait de ramener la fréquence de résonance du quartz, 8 192 Hz (2¹³) à la fréquence d'entrée du moteur, 256 Hz (2⁸). Il suffisait d'effectuer une division par 2⁵ ce qui ne nécessitait que cinq étages binaires, chacun divisant la fréquence par deux : c'est de l'électronique « élémentaire ». Mais dans la montre tout électronique, le circuit doit non seulement comporter treize étages (dans le cas d'un quartz vibrant à 8 192 Hz) pour ramener la fréquence à 1 Hz, mais aussi une mémoire pour « compter » une minute toutes les soixante secondes, une heure toutes les soixante minutes, et même annoncer le jour de la semaine et la

date pour satisfaire un public habitué à ces avantages des montres mécaniques modernes. Bien sûr le tout devant occuper une place très réduite (compatible avec des boîtiers à l'esthétique acceptable) et surtout avoir une consommation suffisamment faible pour que les piles actuellement disponibles dans le commerce puissent en assurer le fonctionnement pendant au moins un an.

Si la mise au point des circuits MOS complémentaires a permis de résoudre ces difficultés, le point faible de l'ensemble reste l'affichage. Le premier système adopté fut celui des diodes électroluminescentes (LED) où les chiffres sont formés d'une série de points lumineux rouges. Comme dans la « Pulsar » de Hamilton, la première montre à affichage numérique qui fut commercialisée aux U.S.A. en 1970 pour 1 500 dollars (environ 7 500 F à l'époque !). La Omega Time Computer commercialisée ces jours-ci utilise le même système. La lecture en est agréable et facile mais a comme gros inconvénient de consommer une telle puissance que la durée de la pile serait dérisoire si l'affichage était permanent. Les constructeurs ont dû adopter l'affichage occasionnel que l'on déclenche par un bouton poussoir pour une courte période (1,5 seconde) suffisante à la lecture. Ainsi la « Time Computer » qui nécessite l'énorme tension de 3,15 V atteint-elle une autonomie d'un an à raison de vingt-cinq lectures par jour, mais il est vrai qu'elle comporte deux piles. Des recherches furent même entreprises pour tenter de mettre au point une montre dont les batteries se rechargeaient grâce à l'énergie solaire !

La seconde solution envisagée fut d'utiliser des cristaux liquides. Les premiers essais furent décevants : les cristaux liquides à diffusion dynamique nécessitaient une tension de 13 à 15 V, étaient peu lisibles, et leur espérance de vie ne dépassait pas un an ; il aurait fallu changer le cadran en même temps que la pile !

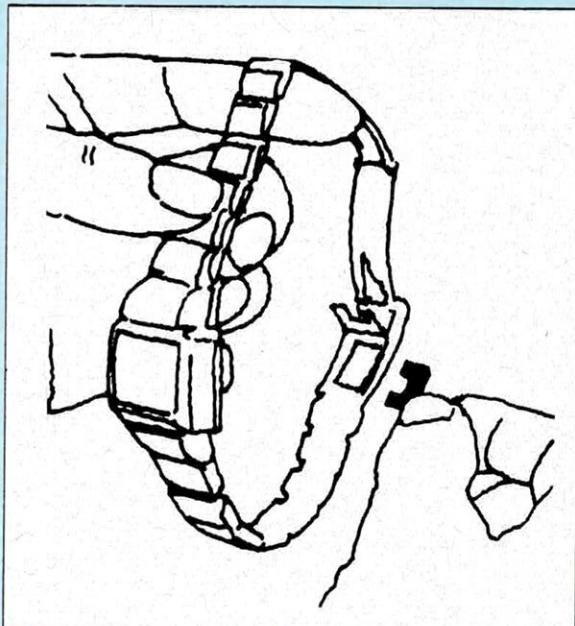
Un affichage par cristaux liquides

La mise au point des cristaux liquides nématiques « twistés » a permis de grands progrès. La tension d'utilisation est ramenée à environ 1,3 V — ce qui permet un affichage permanent, la durée de vie passe à cinq ans et le contraste augmentant la lecture en est plus facile. C'est à présent le système adopté par de nombreuses marques, mais on attend encore de sérieuses améliorations de présentation. Les chiffres constitués de batonnets rectilignes sont d'une esthétique discutable et la lisibilité dépend de la lumière ambiante que les cristaux liquides ne font que diffuser. Ainsi la lecture nocturne est-elle exclue à moins que l'on adjoigne un dispositif d'éclairage interne, mais on verrait alors resurgir l'obsédant problème de la consommation électrique.

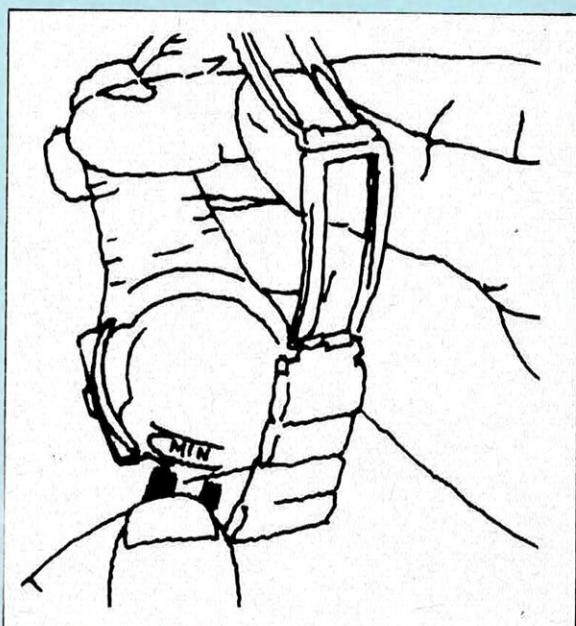
En électronique les progrès sont extrêmement

Remise à l'heure

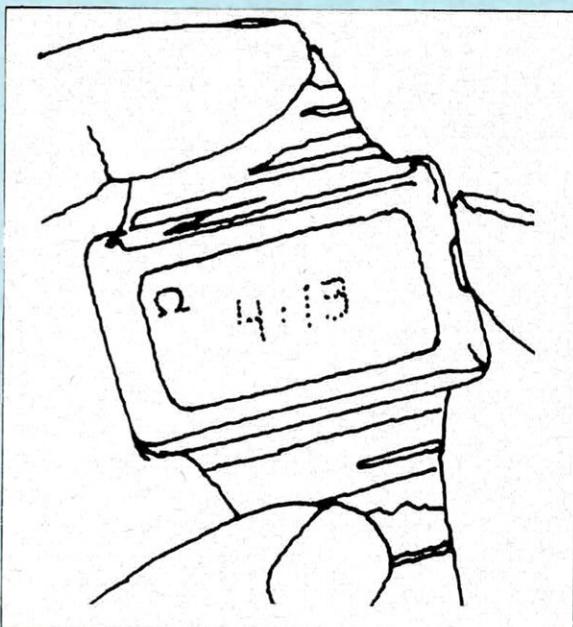
Du côté fond, la boîte comprend deux plages HR (Heure) et MIN (Minute) qui correspondent à la position des deux contacts magnétiques de correction montés sur le module. Pour remettre la montre à l'heure procéder comme suit :



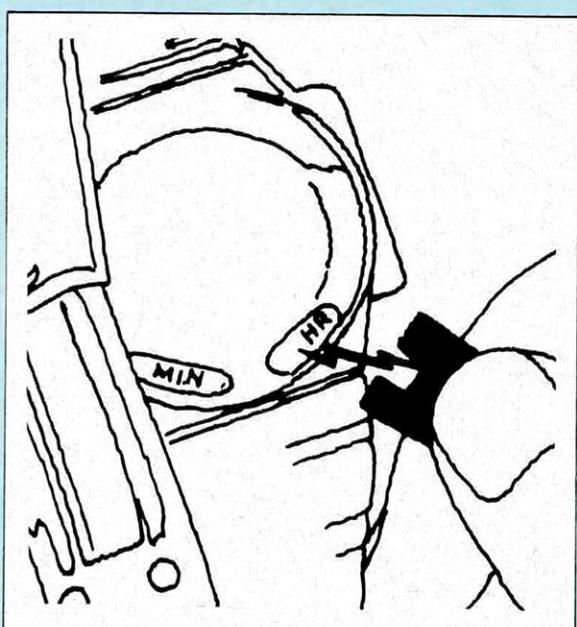
1. Prélever l'aimant de correction dans le fermoir du bracelet.



2. Corriger les minutes en plaçant l'aimant sur la plage MIN. Toute correction des minutes remet et maintient le compteur des secondes à 00.



3. Attendre le signal horaire. A l'instant précis du signal horaire, presser sur le bouton d'appel ; les compteurs de la montre se remettront instantanément en marche.



4. Corriger les heures en plaçant l'aimant sur la plage HR.

rapides et, alors que les montres à quartz de la première génération se lancent à peine dans le circuit de la commercialisation, l'avènement des « tout électronique » risque de créer de profonds bouleversements dans l'industrie horlogère. En effet, jusqu'à présent horlogers et fabricants de composants électroniques devaient travailler main dans la main puisque circuits intégrés et rouages mécaniques étaient simultanément nécessaires. C'est ainsi que l'on vit se constituer en France, il y a trois ans, la société Montréalec qui groupait Lip, Yema, Jaz, Finhor (Loy et Herma) notamment pour l'horlogerie et Thomson-C.S.F. pour l'électronique. Dans la deuxième génération en revanche, les grandes sociétés d'électronique sont à même de fabriquer la totalité du « mouvement » que l'on continue à appeler ainsi bien qu'il ne comporte aucune partie mobile. Thomson-C.S.F., par exemple, fort de l'expérience acquise au sein de Montréalec, est à présent capable de réaliser les quartz, les circuits intégrés et les cristaux liquides nécessaires à un calibre « Solid-State », et en envisage la production. Les horlogers suisses se sont tournés vers les U.S.A. pour se procurer leurs « mouvements » : Ebauche S.A. achète les circuits intégrés et les cristaux liquides à la Texas Instruments Inc. et Optel Corp. fournit un système complet à huit autres fabricants suisses.

Des composants 3000 fois moins chers

Jusqu'à présent les fabricants traditionnels de l'horlogerie ont encore conservé un rôle dans la fabrication de ces nouvelles montres : assemblage ou tout simplement « habillage » et commercialisation. Mais rien n'interdit de penser que les géants de l'électronique U.S. (ou japonais à plus longue échéance) décident un jour de vendre eux-mêmes des montres complètes sous leur marque et, à la condition qu'ils se lancent dans la production massive, on assisterait à un effondrement des prix. Car au fur et à mesure que la miniaturisation est poussée, le coût d'un composant électronique diminue et ceci dans des proportions fantastiques. En 1960 les premiers circuits intégrés rudimentaires, l'équivalent d'un composant classique, revenait à plus de 1 dollar. Actuellement, on fabrique des circuits comportant 10 000 composants avec un prix de revient de 1 cent (0,01 dollar) par composant et l'on pense que ce prix descendra jusqu'à 0,03 cent pour les circuits à 1 000 000 de composants en 1980. En vingt ans, le prix par composant aura été divisé par plus de 3 000 ! Ce qui aurait bien sûr un impact direct sur les prix des montres « tout électronique ». L'an passé, la revue Business Week publiait une estimation du prix de revient d'un modèle en 1972 (pour une production de 10 000 unités) et en 1975 (pour une production de 100 000 unités) : le cristal de quartz verrait son prix passer de 3 dollars à 1,50 dollar, le circuit C/MOS de

10 dollars à 2,50 dollars, le dispositif à cristaux liquides de 3 à 1 dollar et le travail de montage de 5 dollars à 1 dollar. En effet, le montage à la chaîne très simplifié ne nécessitera plus des ouvriers hautement qualifiés comme c'est le cas dans l'industrie horlogère traditionnelle. La montre complète ne reviendrait alors qu'à 10,50 dollars et pourrait donc être commercialisée pour 50 dollars — 220 F... (il faut compter un facteur 5 entre le fabricant et le détaillant dans le cas d'un circuit de distribution classique).

Demain : une horloge parlante... au poignet

Si les quantités produites pouvaient approcher le million d'unités, la montre à quartz « Solid-State » atteindrait la tranche de prix correspondant à la grande diffusion, moins de 300 F, et entrerait ainsi en concurrence avec les montres mécaniques et électriques les plus classiques. Certes, ces estimations furent réalisées aux U.S.A. mais d'une part l'influence serait également profonde sur le marché européen et d'autre part la seule perte du marché américain serait une catastrophe pour les fabricants suisses qui exportent 97 % de leur production dont une grande partie vers les U.S.A.

Ainsi le président de la Solid State Scientific Devices Corp. prédit qu'à moyen terme la montre « Solid State » réduira 50 000 ouvriers suisses au chômage.

Quelle peut donc être la chance de l'horlogerie traditionnelle ? Il est certain que les montres classiques ne pourront lutter avec les montres à quartz si celles-ci atteignent des prix équivalents. Il reste les montres bon marché.

Les montres de moins de 150 F représentent 70 % de la consommation française et les montres de moins de 100 F encore 54 %. Ce sont là des prix que les montres à quartz n'atteindront probablement jamais.

D'autre part, il serait bien imprudent de penser que les montres à affichage digital puissent supplanter totalement les montres à aiguilles dont l'esthétique est depuis longtemps entrée dans les mœurs. La montre à quartz de première génération n'a donc pas dit son dernier mot et, à condition bien sûr que les fabricants parviennent également à en faire baisser le prix sensiblement, elle pourrait partager avec la « Solid State » le marché des montres de qualité.

Quoi qu'il en soit, le règne des rouages et des aiguilles, incontesté pendant six siècles en horlogerie, est à présent menacé par l'électronique. Oubliera-t-on bientôt le tic-tac familier de nos vieilles montres ? Peut-être même écouterons-nous à notre bracelet-récepteur les signaux horaires diffusés par satellites... L'horloge parlante au poignet : science fiction ? Non, des prototypes sont déjà à l'étude aux U.S.A.

Alain LEDOUX



*Quelques modèles
de «1^{re} génération» :
leur «design»...
et leurs prix*

La première montre à quartz de seconde génération (celle qui figure sur notre couverture) sera mise en vente sur le marché français dans le courant du mois de novembre. Il s'agit d'une Omega « Time Computer » dont le prix sera de l'ordre de 4 000 francs. Mais d'ores et déjà six marques, six modèles de montres à quartz de première génération, c'est-à-dire à transmission mécanique et donc à aiguilles (ce qui n'enlève rien à leur précision, de l'ordre d'une minute... par an) sont en vente à Paris. Elles sont toutes un peu plus lourdes et plus épaisses que les montres extraplates auxquelles l'horlogerie classique nous a habitués. Quand on les porte à l'oreille, elles font entendre un léger bourdonnement insolite dû à la vibration continue de la lame. Toutes, également, affichent le quantième du mois et certaines l'indication du jour.

Sur notre photographie, de gauche à droite :
Le Roy : 990 F - *Jaeger Le Coultre* : 1 690 F
Omega : 2 950 F - *Timex* : 550 F
Longines : 1 902 F - *Seiko* : 1 492 F

Voir la nuit comme en plein jour

Cet appareil qui amplifie 30000 fois la lumière, permet au photographe de prendre des photos en pleine nuit, au 125^e de seconde sans flash ni projecteur.



Un bout de lune voilée laisse à peine deviner les crêtes des vagues sur la plage déserte de Scheveningen, près de La Haye. C'est cet horizon d'encre qu'aucun fanal, au loin, ne parvient à gommer que nous avons choisi cette nuit, comme « terrain d'essais ». Ni le crachin, ni l'ombre ne troublent la quiétude du technicien de la « Optische Industrie de Onde Delft » qui nous accompagne. Il a sorti d'un étui un matériel qui ferait penser à un objectif de longue focale (ce pourrait être un télé de 400), l'a vissé à son appareil de photo, un classique boîtier petit format et nous invite à jeter un œil dans le viseur.

Dans ce paysage de nuit profonde, au premier coup d'œil à travers l'objectif, un soleil de midi éclabousse la plage, révélant sur la grève les traces mousseuses laissées par le ressac des vagues !

Très loin, un pétrolier profile sa longue car-

casse. L'un des personnages qui se tient là-bas sur la plage allume une cigarette. Pour notre photographe qui veut saisir la scène avec le mystérieux appareil, c'est une intensité lumineuse de 100 000 lumens/seconde qui éclate devant l'objectif. La cigarette ? Un éclair de flash trop puissant pour sa pellicule, une banale « Tri-X ». La démonstration était faite : l'amplificateur de lumière Delnocta, venait de prouver que l'électronique savait aussi percer les ténèbres.

Le Delnocta est capable de voir une scène éclairée par la simple lumière des étoiles (une brillance inférieure à 10 millilux). A titre de comparaison un paysage éclairé par la pleine lune a une brillance égale à 1 lux.

Des instruments pour voir la nuit, on en connaît un certain nombre et dans l'obscurité totale seul un dispositif à infrarouge permettrait de sonder la nuit. Mais l'émetteur d'infrarouge, avec ses batteries, est encombrant et lourd. Or, l'obscurité absolue existe rarement. C'est pourquoi un système « passif » amplifiant la lumière ambiante, aussi faible soit-elle, apporte une solution élégante au problème de la vision nocturne.

Le Delnocta se compose : d'un objectif à grande ouverture, trois tubes à amplification de lumière (placés à la suite les uns des autres), d'un système de contrôle automatique de brillance, protégeant l'appareil contre les éblouissements dangereux susceptibles de l'endommager, et d'une pile de 1,5 volt. L'image, même très faible, est captée par l'objectif à grande ouverture. Reçue par l'écran de la photo cathode du premier tube amplificateur, les signaux photoniques de cette image sont transformés en signaux électroniques et canalisés par les fibres optiques de 7 microns d'une première lentille.

Ce flux d'électrons est accéléré par un champ électrostatique, puis focalisé sur une seconde lentille également en fibres au fond de laquelle se trouve l'anode constituée par un écran au phosphore convertissant l'énergie cinétique des électrons en énergie lumineuse, c'est-à-dire en image visible. Cette image, reprise par la ca-



*La nuit sur la plage deux promeneurs sont photographiés
avec une « Tri-X » au 125^e de sec.*



*Alors qu'à la seule lueur des étoiles ils échangent une cigarette,
les feux de position d'un navire brillent à l'horizon.*

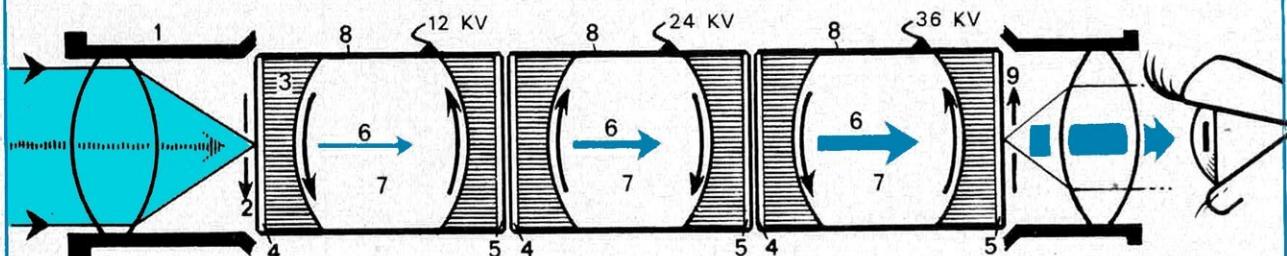


*La lumière seule faite par la cigarette allumée
suffit à éclairer toute la scène.*



LA FICHE TECHNIQUE DE L'AMPLIFICATEUR DE LUMIÈRE DELNOCTA

L'amplificateur de lumière a un champ visuel de 30°. Il grossit 1,1 fois. Le réglage se fait avec des lunettes ± 5 dioptres. D'une définition de 25 lignes par millimètre, le Delnocta permet une mise au point de 0,25 à 20 m. Il fonctionne grâce à une simple pile de 1,5 volt du commerce. L'amplificateur de lumière s'adapte sur toutes les caméras 16 mm avec visée réflexe et objectif de 35 mm de focale. Évidemment, il peut s'adapter sur tous les boîtiers petit format d'appareil photo avec les bagues nécessaires.



- 1 Objectif à grande ouverture
- 2 Sens de l'image
- 3 Fibre optique - 7 microns

- 4 Ecran cathode
- 5 Ecran anode
- 6 Electrons optiques

- 7 Champ électro-statique
- 8 Tubes amplificateurs
- 9 Image terminale

thode de l'amplificateur suivant, recommencera le processus.

Le troisième tube fera de même, si bien que chaque tube ayant amplifié 10 000 fois le message émis, c'est une image 30 000 fois plus lumineuse que recevront l'œil ou la pellicule photo. On conçoit les applications immédiates : prise de vues nocturnes lors de manifestations sportives (l'O.R.T.F. possède déjà deux Delnocta), surveillance d'usines, observations du comportement des animaux, prise de vues au microscope de phénomènes fugaces ou de bactéries que la lumière tuerait, métallographie, etc.

Lorsqu'une observation directe est nécessaire, sans recourir au film ou à la photo, l'amplificateur de lumière a donné lieu à plusieurs adaptations sous forme de monoculaires, binoculaires ou lunettes : instruments privilégiés pour l'armée, la police et les douanes. Mais les mariniers s'en servent aussi pour naviguer la nuit sur le Rhin et l'on a même vu des machinistes d'un théâtre d'Israël changer, sans heurts, les décors dans l'obscurité sans qu'il fut nécessaire de baisser le rideau. Les fabricants d'émulsions photographiques trouvent dans cet appareillage, un moyen de contrôle visuel qui ne pouvait exister auparavant.

En radiologie, le souci a toujours été de ne soumettre les patients qu'à un minimum de radiations. Cette contrainte impérative rendait la durée des examens trop brève et ne permettait pas une observation minutieuse. Sur le même principe Onde Delft a mis au point l'appareil « Décalix » qui utilise une très faible radiation de rayons X (de l'ordre de 5 μ R/s) donc bien moins dangereuse pour le patient.

L'image produite par les rayons X est recueillie sur un miroir concentrique (du type de Bouwers) amplifiée par des tubes intensificateurs puis convertie en signaux électriques transmissibles à des récepteurs TV.

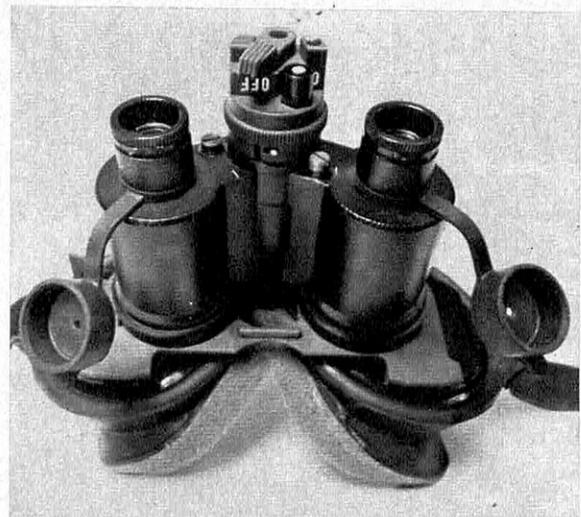
Ce système permet une protection efficace du radiologue et la consultation simultanée de confrères situés dans d'autres pièces. Le tube vidéo « Isocon », d'une très grande complexité de fonctionnement, est associé avec un bloc de circuits entièrement transistorisés, qui l'automatise complètement, ce qui évite tout réglage avant ou pendant les examens. Un régulateur automatique équilibre le débit de kV en fonction de la constance de brillance des images. Le patient est ainsi assuré de ne recevoir que le débit minimum de rayons X.

Le résultat final est une image incomparablement plus fine et plus fouillée et permettant aussi des examens plus prolongés.

Le Décalix s'est révélé également remarquable dans la radiographie des matériaux, le contrôle de la qualité des aciers, ou l'inspection des structures nid d'abeille en aluminium.

Mais il apparaît bien difficile de fixer des limites à son champ d'action.

Lucien MURTIN ■



Une trentaine de ces lunettes à infra-rouge ont été vendues en France pour le travail dans les laboratoires photo.

DES LUNETTES INFRA-ROUGES POUR VOIR DANS LE NOIR



Ces lunettes infra-rouges mises au point par Oude Delft permettent de voir dans l'obscurité comme avec le Delnocta. Un seul inconvénient, elles nécessitent une source extérieure de rayonnements infra-rouges pour éclairer la scène. Mais il existe des lunettes du même genre dotées d'amplificateurs de lumière. Elles sont pour l'instant « top secret ».

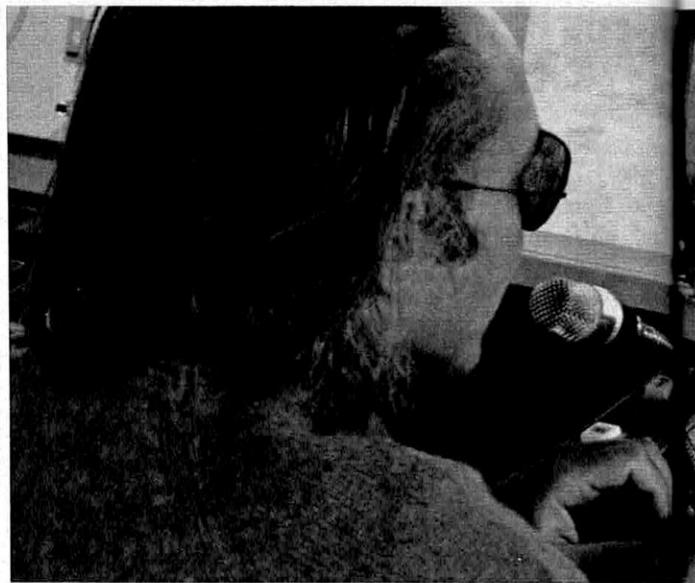
Lille : mini-métro sans conducteur

Avec une vitesse de 40 km/h et une fréquence de passage de une minute, le V.A.L. Matra devrait dissuader le Lillois de prendre sa voiture.

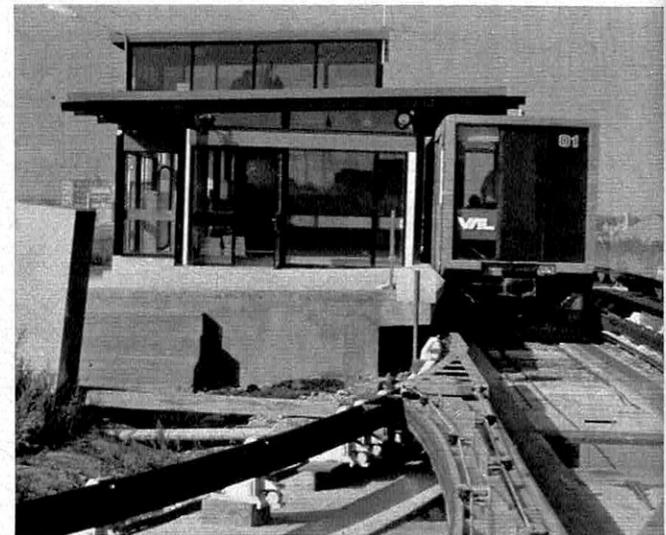
Dans un terrain vague de la banlieue lilloise où il faut montrer patte blanche pour pénétrer, un « mini-métro » révolutionnaire effectue ses premiers essais depuis le mois de juin. Unique en Europe et même au monde par son originalité, le V.A.L. (Véhicule Automatique Léger), développé par la Société Matra, est un nouveau mode de transport en commun entièrement automatique, sans personnel à bord des voitures ni dans les stations. Pas de problèmes d'embouteillages ni de risques de gêner les automatismes : le V.A.L. circulera en site propre à 8 m du sol et en souterrain aux terminus. Avec un débit optimum de 6 000 passagers à l'heure, il devrait relier dans trois ans la ville nouvelle de Lille-Est et son campus universitaire à la cité mère (1). Les futurs voyageurs seront gâtés : service 20 h sur 24, attente en station très réduite — une rame toutes les minutes aux heures de pointe et toutes les 4 minutes aux heures creuses, vitesse moyenne élevée — 40 km/h arrêts compris, confort étudié — sièges baquets en plastique et moquette au sol. De petit gabarit (13 m de long sur 2 m de large), chaque voiture offrira une cinquantaine de places dont 70 % assises. Propulsé par des moteurs électriques, roulant sur pneus, le V.A.L. aura de surcroît l'avantage d'être non polluant et silencieux.

Il est prévu de faire circuler une trentaine de rames comportant chacune deux véhicules, ce qui porte la somme investie dans le parc automobile à 60 millions de francs. Les travaux d'équipement se monteront à environ 170 millions de francs (voie double aérienne de 8,5 km et stations). Au total le coût d'investissement du V.A.L. sera donc de l'ordre de 200-250 millions de francs. Le coût d'exploitation : 23 centimes le kilomètre (en francs 1973) mettra le prix du billet à 1-1,70 F.

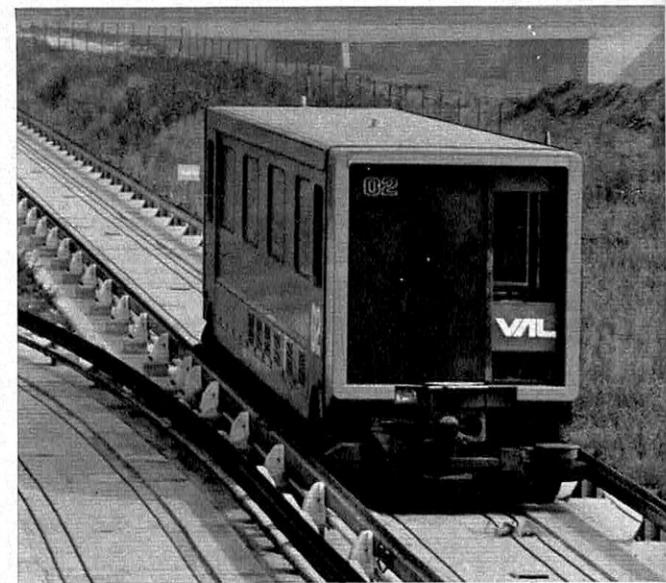
L'homme se méfie souvent des automatismes et il a raison. On se souvient encore de la fâcheuse aventure survenue en octobre dernier à ce train-métro complètement automatisé de la banlieue de San-Francisco, le BART (2). Une erreur d'ordinateur avait fait accélérer, au lieu de freiner, une rame



Pas moyen de tricher : les caméras de télévision retransmettent tout ce qui se passe au Poste central...



Par sécurité, les quais des stations sont fermés par des portes qui coïncident avec celles des véhicules.



Le prototype 02 effectue ses essais au sol. La voie double définitive sera aérienne.

(1) V.A.L. signifie aussi Villeneuve-d'Ascq-Lille. Quant au campus, on estime qu'il abritera, vers 1985, quelque 40 000 étudiants.

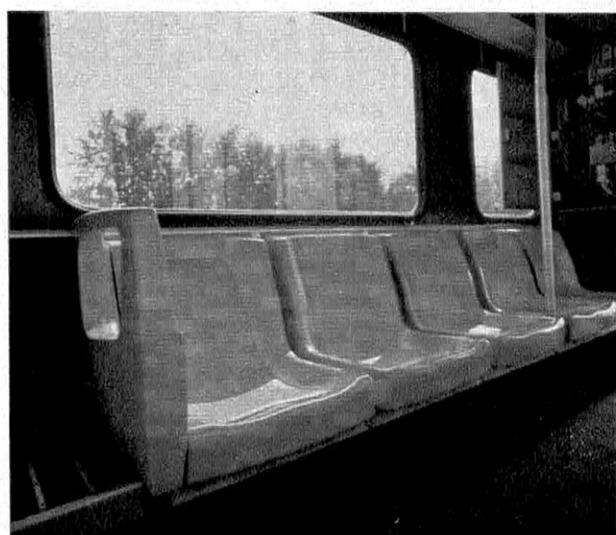
(2) B.A.R.T. : « Bay Area Rapid Transit » System.



... de surveillance. Le faisceau électronique du portillon « compte les pieds », aussi pour ne pas payer, il suffirait de monter sur le dos d'une personne...



... mais le portillon se referme devant vous, actionné par l'opérateur du P.C. qui vous repère sur son écran.



Dans leurs sièges baquets (et moquette) les voyageurs auront une vue panoramique du paysage.



Le ticket magnétique indispensable pour franchir le portillon est pris à un distributeur.

entrant en gare : passant à travers les butoirs, le train avait terminé sa course dans un parking voisin ! Heureusement une mésaventure semblable ne pourrait arriver au V.A.L. pour la raison fondamentale suivante : il n'y a pas d'ordinateur central qui commande les mobiles. Les automatismes sont conçus de telle sorte que chaque véhicule « pense » lui-même son itinéraire et ne reçoive aucun ordre de route du poste central — qui existe mais qui a un rôle essentiellement de surveillance.

Des plots, banales plaques d'aluminium, sont distribués tout au long de la voie de façon que le véhicule en détecte un toutes les secondes. De la distance séparant deux plots, le détecteur du mobile en déduit la vitesse de consigne. Des plaques plus longues lui indiquent le début d'une phase de décélération ou d'accélération. Si les plots sont plus rapprochés, le véhicule ralentit ; s'ils sont plus éloignés, il accélère.

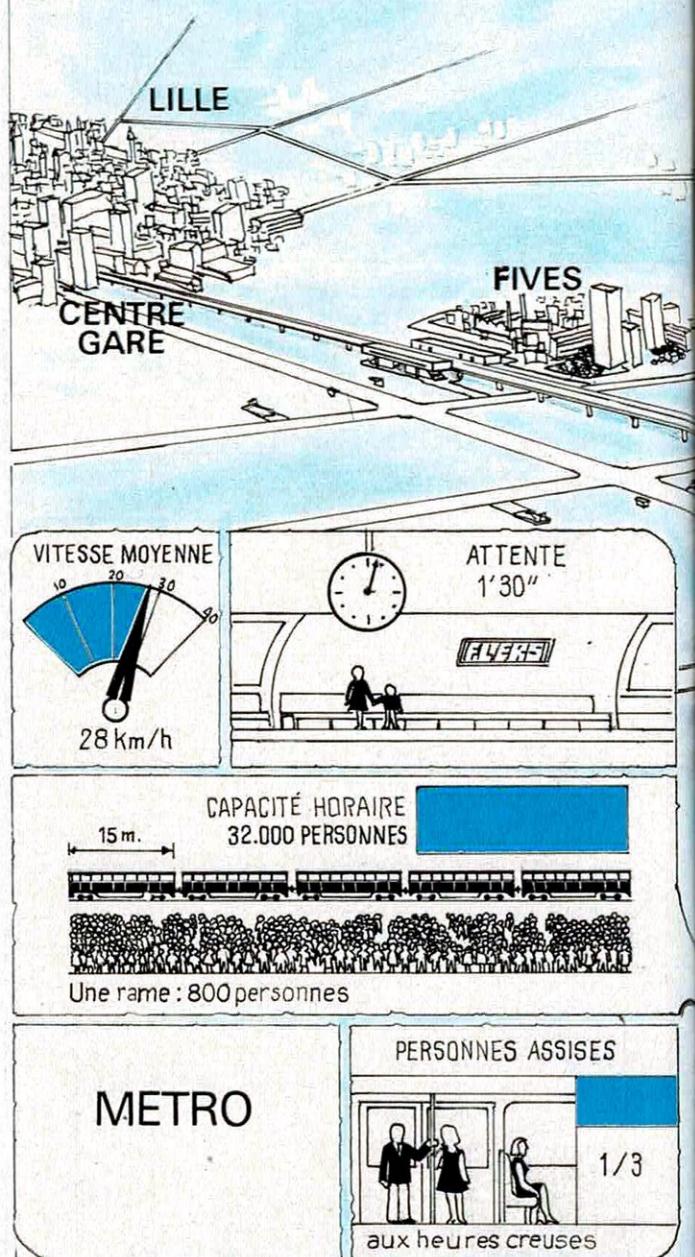
Que la rame connaisse sa vitesse ne suffit pas. Il faut aussi qu'elle ait des renseignements sur la proximité des autres rames. En d'autres termes, une régulation de trafic s'impose. Celle-ci est faite d'une manière tout à fait originale qui honore son inventeur, le professeur R. Gabillard de l'université de Lille. A terre, une horloge à quartz envoie aux véhicules des tops toutes les secondes, grâce à une ligne de transmission qui suit la voie. Le mobile, qui les reçoit par son antenne, sait de cette façon s'il est en retard sur l'horaire prévu : sa logique embarquée compare les tops reçus toutes les secondes avec les plots qu'elle a comptés toutes les secondes. Si un retard est constaté, le véhicule accélère automatiquement de lui-même. Lorsque le retard d'une des rames devient trop important, la logique de cette dernière déclenche un signal d'alarme qui arrête l'horloge à terre. Tous les autres trains, ne recevant plus de tops de l'horloge, savent de cette façon qu'une des rames ne respecte plus l'horaire. Ils vont alors tous s'arrêter en rétablissant le bon intervalle entre eux. Puis l'horloge se remet en marche automatiquement et le système reprend son fonctionnement normal.

Le V.A.L. comporte encore deux autres chaînes de sécurité supplémentaires : le dispositif d'anti-survitesse et celui d'anticollision ; aussi l'ensemble est-il très sûr. Mais la question que l'on peut se poser est la suivante : « Tous ces automatismes ne vont-ils pas heurter psychologiquement le voyageur ? » En effet, le passager qui recevra son billet d'une machine, le poinçonnera lui-même et partira ensuite pour un voyage sans conducteur, risque de se sentir seul. Des caméras de télévision et des haut-parleurs, placés dans les stations et dans les véhicules, et reliés en permanence au poste central de surveillance seront cependant là pour le rassurer. En fait, les opérateurs du P.C. sont les bons génies du système : ils interviennent en cas de panne, ils adaptent l'offre de transport à la demande (par télécommande, ils peuvent agir sur la fréquence des rames et le nombre de véhicules composant une rame), ils télécommandent les aiguillages (¹), enfin ils mettent en route et arrêtent l'exploitation du système matin et soir.

C'est donc avec impatience qu'on attendra la grande première de Lille-Est...

Annie HUMBERT-DROZ ■

LE V.A.L. GAGNE A « L'INDICE DE PERFORMANCE » DEVANT LE MÉTRO ET L'AUTOBUS



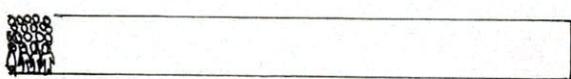
D'après la longueur du parcours à effectuer (8,5 km), le métro, l'autobus ou le V.A.L. étaient envisageables pour assurer la liaison Villeneuve d'Ascq - Lille. En réalité, une étude des caractéristiques de chaque mode de transport montre que seul le V.A.L., de capacité horaire moyenne et de fréquence de passage élevée, convient pour relier la cité mère à sa banlieue.

L.P. DELPLANQUE

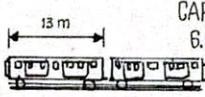
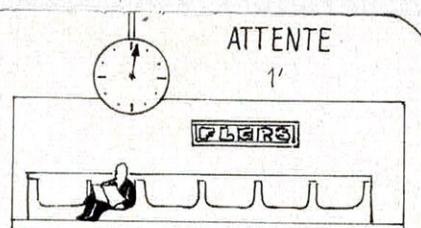
(1) Les rames s'arrêtent automatiquement si les aiguillages ne sont pas dans la bonne position.



CAPACITÉ HORAIRE
350 PERSONNES



Une voiture: 70 personnes

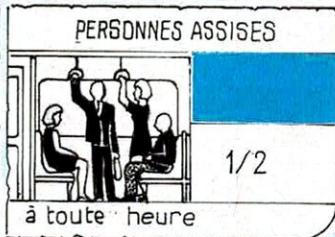


CAPACITÉ HORAIRE
6.000 PERSONNES

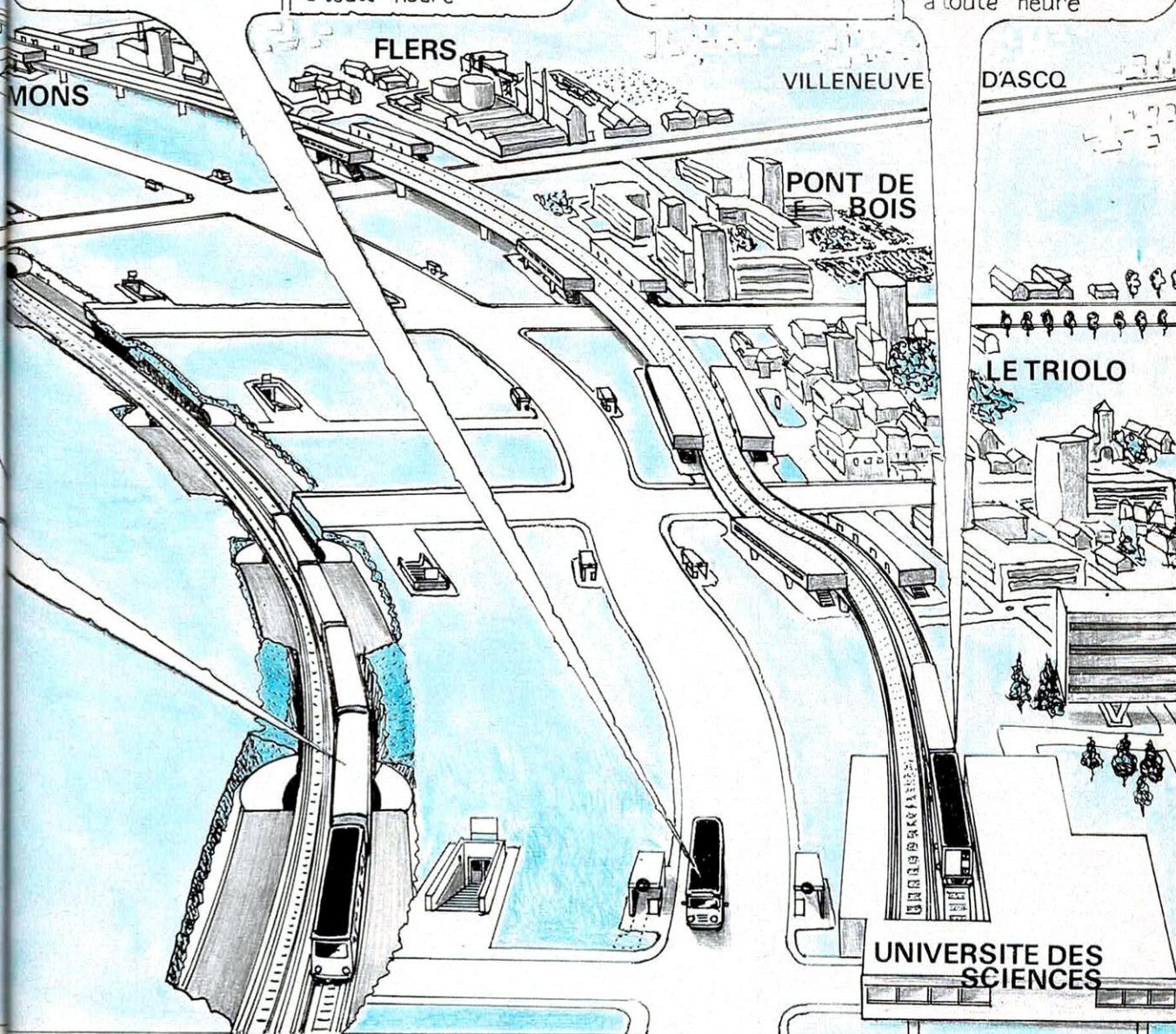


Une rame: 100 personnes

AUTOBUS



VAL



Personnage cynique et sans scrupule... ou réaliste lucide ?
Qui fut vraiment **TALLEYRAND ?**



Ces 6 volumes cadeau font partie de la luxueuse collection en 24 volumes **Les Douze meilleures Œuvres historiques**.

Vous y découvrirez: Louis XIV - Lauzun - Louis XV - Turgot - Louis XVII ou l'Enigme du Temple - Saint-Just - Fouché - Napoléon - Louis XVIII - Monsieur Thiers - Blanqui l'Enfermé.

Toutes les œuvres de cette collection ont été sélectionnées par un éminent jury composé entre autres de M. Druon, F. Mauriac, M. Genevoix, A. Castelot, comme étant les meilleures écrites à ce jour.

BON CADEAU pour six volumes gratuits en cas de souscription après examen préalable, à retourner d'urgence aux Editions Rencontre, IFEA, 74150 Rumilly.

Je désire recevoir sans engagement et sans frais à l'examen le premier volume du « Louis XIV » de Ph. Erlanger et celui de « Talleyrand » de G. Lacour-Gayet. Je me réserve le droit de vous retourner ces deux ouvrages dans les dix jours après réception, sans rien vous devoir.

Si je les conserve, l'un des deux ne me coûtera rien, et je bénéficierai pour l'autre du prix exceptionnel de souscription de 22.40 F (+ frais d'envoi, 2.30 F).

Je pourrai cinq fois encore recevoir deux volumes par mois pour le prix d'un seul. Après avoir acquis ainsi gratuitement les six volumes sur Talleyrand, et sauf avis contraire de ma part et par écrit, j'accepterai de recevoir la suite des Meilleures Œuvres historiques au même bas prix de souscription mentionné plus haut et au rythme approximatif de parution d'un seul volume par mois.

Mais, encore une fois, je demeurerai libre de vous demander par écrit d'interrompre vos envois dès que j'estimerai posséder suffisamment d'ouvrages de cette collection.

Signature

M/Mme/Mlle (Souligner s.v.p.) MOH 2/A F

Nom _____

Prénom _____

Rue _____ N° _____

Localité _____

N° postal

--	--	--	--	--	--

 188

N° d'abonné _____

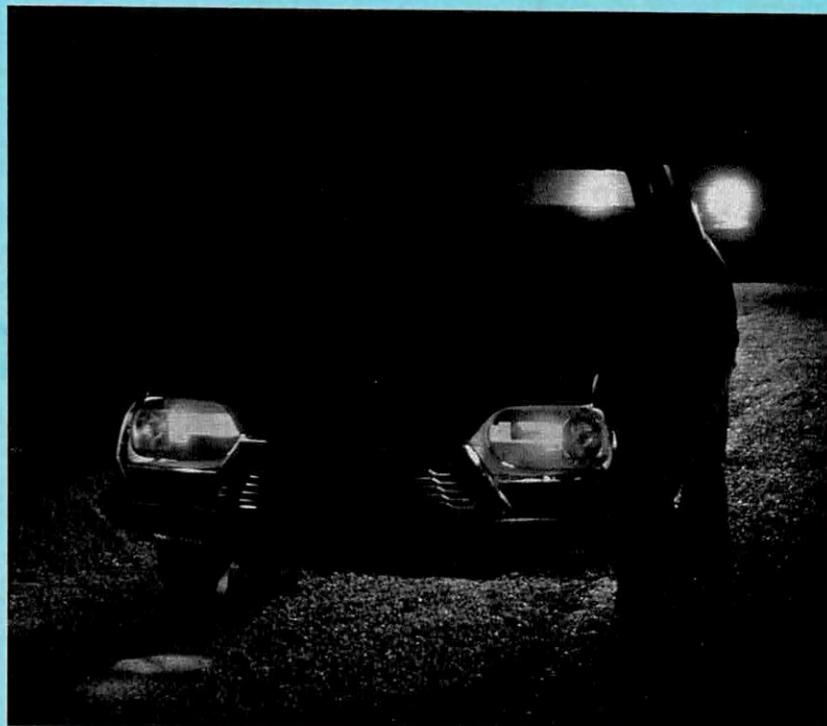
12 MEIL. ŒUVRES HIST.



INDUSTRIE

SECURITE AUTOMOBILE

Le projecteur non éblouissant bientôt sur le marché



En juin dernier (Science et Vie n° 669), sous le titre « Histoire d'un inventeur français », nous présentions l'invention de l'ingénieur français Armand Laribe : le projecteur automobile biellisoïde qui supprime totalement l'éblouissement, au point que l'on peut remplacer les lampes classiques de 55 W — « celles qui éblouissent réglementairement » — par des lampes de 100 W, actuellement réservées à la compétition automobile.

Nous avons dit comment cette invention fut minutieusement mise au point, par un homme seul, malgré le silence, voire l'opposition des puissances en place, au cours de quarante ans de recherche, de calculs et de prototypes successivement améliorés.

Ce projecteur révolutionnaire sera commercialisé durant le

premier semestre 1974, en ce qui concerne les codes. Les premiers modèles qui sortiront permettront d'équiper les Citroën GS, par échange standard des projecteurs de première monte. Tout garagiste sera techniquement à même d'effectuer cet échange.

Pourquoi la GS ? Simplement parce que ce modèle est le plus

facile à équiper. Les projecteurs, en effet, sont fixés sous le capot en recul d'une quarantaine de centimètres par rapport à l'avant de la voiture. Et la GS, qui a servi de voiture-prototype au système, dispose de tout l'emplacement nécessaire.

Rappelons que ces projecteurs font également fonction d'antibrouillard, grâce à une parfaite canalisation du faisceau lumineux et évitent de s'équiper de ces essuie-glaces, qu'un jour ou l'autre on sera contraint de monter sur les autres projecteurs.

Leurs performances : 17 lux au centre, 10 lux sur les bords (avec des lampes de 55 W), quand l'homologation européenne demande un éclairement minimum de 6 lux au centre et 1,5 lux sur les côtés. Leur brillance atteint à peine 0,05 lux, uniformément, quand les normes européennes imposent qu'elle n'excède pas 0,3 lux en un point.

Etape par étape, pratiquement l'ensemble du parc automobile français pourra être équipé des projecteurs Laribe.

Pour lancer cette production, le système sera donné en licence à un certain nombre de fabricants. Quant au réseau de distribution, lui aussi, il se constituera peu à peu, par l'intermédiaire de vingt-deux agents distributeurs (un par région), qui auront pour mission de sensibiliser les garagistes. Avis aux amateurs...

Le « combat de l'homme seul » continue et la conclusion de notre article du mois de juin reste plus que jamais valable : ce sera finalement grâce à la pression d'une opinion publique bien informée que, quarante ans après avoir été conçus, par un miracle de ténacité et de patience, les projecteurs d'Armand Laribe seront enfin mis à notre disposition.

Cancer: faut-il centraliser ou décentraliser ?

La recherche anti-cancéreuse se prête-t-elle à un programme intensif à direction centralisée, tel le projet qui a permis la mise au point de la bombe atomique ou celui de la NASA concernant l'exploration spatiale ?

Cette question anime depuis quelques mois une controverse dont l'issue va influencer la politique américaine non seulement vis-à-vis de la recherche anticancéreuse, mais biologique et médicale en général.

Depuis l'année dernière, quelque 40 réunions de 250 scientifiques ont eu lieu pour tenter de déterminer une direction cohérente de la recherche dans le domaine du cancer, recherche qui représente à l'heure actuelle un budget annuel de 500 millions de dollars. A la suite de ces réunions, le National Cancer Institute a préparé un plan qui prévoit une direction centralisée des recherches et un accroissement des investissements, qui atteindraient un milliard deux cent millions de dollars dans cinq ans.

Présenté au Président Nixon en pleine crise de l'affaire Watergate, le plan n'a pas retenu l'attention de l'électorat et sa phase définitive, le « plan stratégique », ne sera pas prête avant l'année prochaine. Toutefois, de nombreux chercheurs ont déjà manifesté leur désaccord avec un dirigisme centralisé, qui considérait que les

buts de la recherche sont déjà définis, et qu'il suffit de « mettre le paquet » pour que ces buts soient atteints.

On constate, entre autres, que l'exécution du plan prévoit, d'ici 1978, l'emploi de 9 300 scientifiques par le National Cancer Institute, alors que cette organisation ne dispose aujourd'hui que de 5 000 chercheurs. Autre objection, encore plus fondamentale : une telle centralisation, qui comporte l'acceptation d'objectifs définis par avance, risque d'étouffer la créativité de chercheurs individuels et de détourner des fonds destinés à d'autres domaines de la recherche bio-médicale.

L'Institut américain de médecine (dépendant de l'Académie des Sciences), qui a longuement étudié le projet, n'a pas fait de déclaration officielle, mais a laissé entendre, par « téléphone arabe », qu'il était présomptueux de croire qu'une centralisation de la recherche permettrait d'en définir les approches, et qu'une telle politique n'est valable que pour certains types de cancers, où l'approche thérapeutique est déjà bien définie et ne demande plus qu'à être

PRODUCTIVITE

Faites battre votre horloge plus vite

■ Des chercheurs de l'Institut Max Planck, à Dortmund, en Allemagne, travaillant pour le compte d'une des plus grandes Caisses de sécurité sociale du pays, ont découvert que la rapidité du « tic-tac » d'une horloge influait sur notre comportement.

A cinq battements par seconde, le taux d'oxygène dans le sang diminue et l'on se sent fatigué. A 25 et plus, il se normalise, puis augmente et l'horloge a un effet stimulant...

Autre découverte des chercheurs de l'Institut Max Planck : la soif augmente en fonction des décibels. L'organisme réagit en effet à une ambiance bruyante continue par une contraction des vaisseaux, génératrice de soif.

Les tenanciers de boîtes de nuit devaient déjà le savoir...

exploitée. Pour les autres, une décentralisation, ouvrant le champ à l'initiative individuelle, serait préférable.

« Ce qui est plus important, déclarait un membre de l'Institut de médecine, c'est une abondance d'idées nouvelles, et ces idées émergent plus facilement de l'imagination de chercheurs individuels que d'administrateurs de programmes et de comités au sein d'une bureaucratie centralisée. »

Le plan officiel du National Cancer Institute, présenté sous forme de diagramme représentant le but à atteindre au centre, avec les divers moyens présentés sous forme de rayons d'une roue, se retrouve, suspendu aux murs de divers bureaux des Instituts nationaux de la Santé, où il est souvent l'objet de dérision et sert de cible aux concours de fléchettes.

On attend, sans impatience et avec un certain scepticisme le « plan stratégique », qui devrait décrire en détail les moyens qui seront mis en action dans un domaine aussi difficile à cerner que celui de la cancérologie.

ALIMENTATION

Un repas complet de 100 grammes

C'est ce que propose, pour l'instant aux alpinistes, campeurs et autres sportifs, une société américaine : la Rich Moor Corporation.

Si l'on en croit cette firme, ces aliments naturels ultralégers (lyophilisés ou déshydratés), présentés en sachet hermétiquement scellés, « fruit de quinze ans de recherches, sont à la fois variés, appétissants et reconstitutifs ».

A la carte : 175 aliments, pour tous les goûts, qu'il s'agisse de repas complets (petits déjeuners « à l'anglaise »), ou de plats séparés : entrées, salades, soupes, viandes, légumes, fruits, desserts et même boissons. Ils se consomment soit directement dans leur sachet (crèmes glacées) soit après addition d'eau chaude ou froide.

Les portions, assure-t-on, sont suffisamment abondantes pour satisfaire l'appétit le plus vorace. Et leur poids de protéine et d'hydrocarbone, ainsi que leur nombre de calories sont parfaitement équilibrés : un diététicien a fait les calculs...



Détecteur de brouillard

■ Un électronicien anglais, M. John Dawson, vient de présenter sur autoroute, et donc en conditions réelles, un détecteur qui avertit l'automobiliste de la présence de brouillard et, ce, 8 km avant d'arriver sur la nappe. Le dispositif se compose d'un détecteur (à droite), posé devant le pare-chocs, qui envoie des signaux à un récepteur intérieur (à gauche). A 8 km de la nappe de brouillard, une lumière ambré s'allume sur ce dernier qui, à 3 km de la nappe, émet un clignotement rouge et sonore.

Entre-temps, l'automobiliste aura pu faire son choix : quitter l'autoroute ou ralentir.

Ce gadget sera prochainement en vente en Grande-Bretagne. Chaque automobiliste pourra le poser sur sa voiture en 10 minutes, en reliant 4 fils électriques.

POLLUTION

Coupez votre moteur... et faites des économies

Dès que vous prévoyez 5 ou 10 secondes de « sur place », coupez le moteur de votre automobile, conseille le Touring-Club Suisse. Vous contribuerez ainsi à limiter la pollution et vous économiserez du carburant.

Selon les mesures qu'il vient de faire effectuer, en effet, remettre un moteur en marche, si on ne réappuie pas excessivement et inutilement sur la pédale d'accélération, ne produit pas plus de monoxyde de carbone qu'un moteur tournant au ralenti.

ti pendant 0,4 seconde ; quant à la consommation d'essence, elle correspond à 0,6 seconde de marche au ralenti.

Selon la Fondation « Action Suisse Saine », copromoteur de cette campagne « Arrêtez votre moteur », des mesures, réalisées dans les villes de Lausanne, Biel et Zurich, ont démontré que le temps d'arrêt peut, sur certains parcours, représenter jusqu'à 47 % de la durée du trajet. Si l'automobiliste arrête son moteur lors de haltes de 5 à 10 secondes, il peut, selon son véhicule, économiser de 100 à 200 F suisses par an, un moteur au ralenti consommant de 5 à 10 centimes suisses de carburant à la minute.

« Réduction de la consommation d'essence, d'oxygène, des gaz d'échappement, du bruit : l'arrêt du moteur est vraiment recommandable sous tous les rapports », insiste la Fondation.

En bref

JAPON. — L'augmentation du revenu par tête d'habitant, la généralisation de la semaine de 5 jours, font que les loisirs deviennent une branche importante de l'économie du Japon. Ils ont représenté une dépense de 1 000 milliards de yens en 1970, qui sera multipliée par 50 ou 60 en 1980.

Mais les industries de loisirs japonaises ne sont pas encore très prospères. En pourcentage, le budget loisir du Japonais s'établit en effet ainsi : boissons alcoolisées et tabac : 25 % ; voyages : 17 % ; paris (notamment sur les courses de chevaux) : 13 %.

FRANCE. — La construction navale recule. En 1971, le contenu des carnets de commandes plaçait la France au troisième rang mondial, après le Japon et la Suède. Désormais, elle ne se situe plus qu'au cinquième rang, surclassée par l'Allemagne et l'Espagne. Le Japon reste le leader incontesté, avec 63 % des commandes mondiales et 50 % de la production totale. Pays de l'Est, Espagne et Portugal amorcent une remontée spectaculaire, grâce à des investissements massifs.

MONDE. — L'un des principaux sujets de préoccupations et d'études des radioécologues marins, c'est l'étude des capacités de concentration de la flore et de la faune marines. Un gramme d'eau de mer contient 3 milliards de grammes de cuivre. Un gramme de phytoplankton 90 millionnèmes, soit 30 000 fois plus. D'autres éléments sont concentrés par les organismes marins dans un facteur de 1 000 à 100 000. Mais dans quelle proportion concentrent-ils les radioisotopes artificiels de ces éléments ? A quel moment deviennent-ils dangereux ? Une seule conclusion pour l'instant : « Plus on étudie les processus de concentration biologique des radionucléides plus ils apparaissent complexes. »

FRANCE. — En matière de blé tendre, le rendement du fermier français est le meilleur d'Europe : 46,6 quintaux à l'hectare, contre 44 au Danemark, 43,1 aux Pays-Bas, 42,1 en Grande-Bretagne, 40,6 en Allemagne. En matière de lait, c'est la vache hollandaise qui reste en tête avec 4 400 K par an, devant l'allemande (3 856 K) et la française (2 900 K).

Entre la France et l'Allemagne

Le prochain Salon « INOVA » — Exposition Internationale de l'innovation et des produits nouveaux — se tiendra du 9 au 14 décembre 1974, dans le cadre du Parc des Expositions de Paris.

18 mois après « INOVA 73 » (cf. *Science et Vie* n° 671 d'août 1973), INOVA prendra alors son rythme biennale pour se tenir à Paris toutes les années paires. Selon des négociations actuellement en cours, le Salon serait organisé en Allemagne toutes les années impaires.

Comme INOVA 73, INOVA 74 accueillera des sessions de conférences techniques et les Journées de l'Innovation.

On parle déjà de 400 exposants, de 17 000 m² et de 20 000 visiteurs en provenance du monde entier ; contre 296 exposants,

12 000 m² et 10 000 visiteurs pour le premier INOVA. 80 % des exposants d'INOVA 73 auraient déjà donné leur accord pour participer au prochain Salon. Orientations annoncées par les organisateurs : développement de la section « service » — et en particulier « Licensing » — et augmentation du nombre d'exposants de composants, éléments et matériaux nouveaux. INOVA se veut, en effet, le salon horizontal des technologies nouvelles, celles qui permettent de concevoir et de fabriquer des produits nouveaux « grand-public ».

ARMEMENTS



Un mini-avion de reconnaissance

■ Ce mini-avion construit par la firme Philco-Ford pour le compte de l'armée de l'air américaine est un engin de guerre redoutable : téléguidé, il est équipé d'une caméra à infrarouge, d'un laser et de tous les équipements ultramodernes propres à le faire pister, identifier et désigner aux bombes et aux missiles l'objectif ennemi, avec toute la précision voulue.

3 m d'envergure, moins de 2,50 m de long, une trentaine de kilogrammes, il peut voler plus doucement et à une altitude plus basse que les avions de reconnaissance classiques, tout en étant bien difficile à repérer et à détruire.

La surmortalité masculine due aux accidents de la route

On le sait : les femmes meurent « moins » que les hommes. Disons plutôt qu'elles vivent plus longtemps. Et au cours des vingt dernières années, ce phénomène n'a fait que s'accentuer.

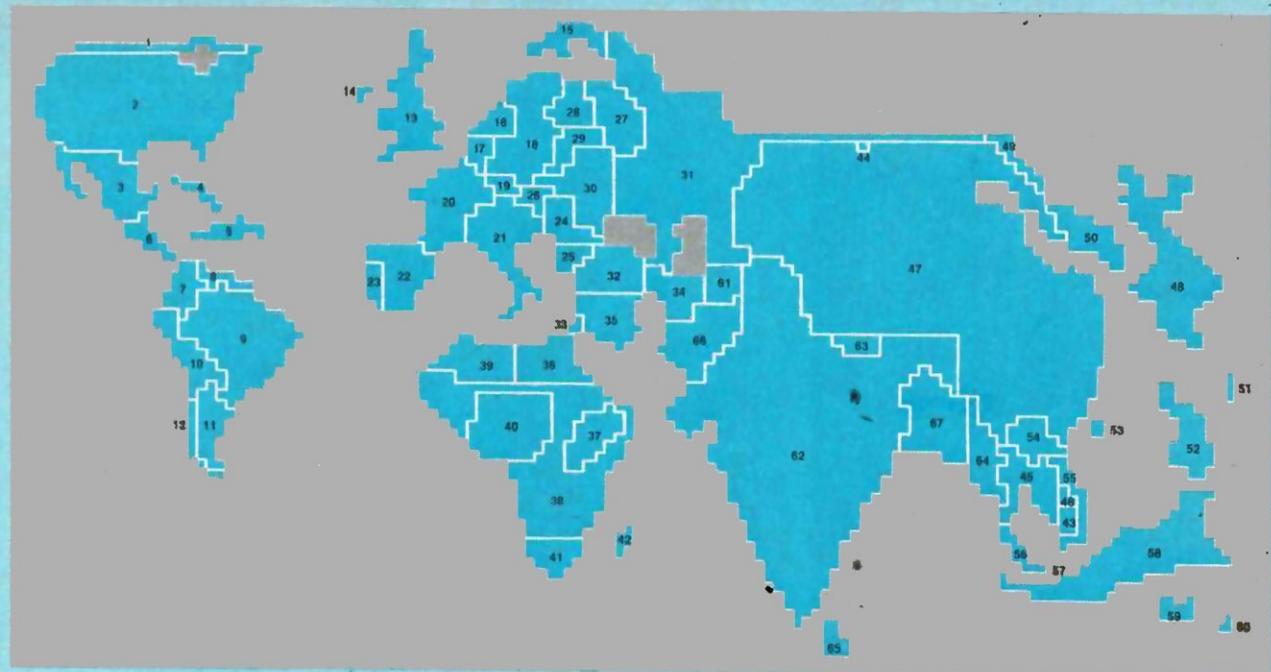
Diverses explications avaient été avancées : causes biologico-génétiques, causes liées à l'environnement — ainsi la pollution, les conditions de travail, la tension ou le bruit — causes liées à l'alcool, au tabac, à l'alimentation et au manque d'exercice.

Mais ces explications ne paraissent plus aujourd'hui satisfaisantes, les femmes étant de plus en plus, du fait qu'elles travaillent, soumises aux mêmes conditions de vie que les hommes — voire à des conditions de vie plus dures en raison du travail ménager supplémentaire qu'elles effectuent.

Alors les démographes présentent maintenant une autre explication : la surmortalité masculine est liée aux accidents de la route, affirment-ils. Telle est la thèse défendue dans un récent numéro de « Population et Sociétés », qui est un bulletin d'informations démographiques, économiques et sociales.

Ainsi, depuis 1960, la surmortalité masculine augmente notamment pour les hommes de la tranche d'âge 15-25 ans, les accidents automobiles représentant 43,8 % du total des décès, quand ils représentent 3,6 % des décès pour l'ensemble de la population masculine...

■ Selon l'Association Patronale Antipollution (APORA), les déchets industriels produits chaque mois dans les seuls trois départements du Rhône, de la Loire et de l'Isère, s'élèvent à 91 949 tonnes, dont 37 722 restent à détruire après enlèvement ou traitement d'une partie sur place. 45 % des déchets inventoriés sont produits dans un rayon de 25 km seulement autour de Lyon.



LE MONDE EN 1980 PROPORTIONNELLEMENT A LA POPULATION.

1. Canada - 2. Etats-Unis - 3. Mexique - 4. Cuba - 5. Autres pays des Caraïbes - 6. Autres pays d'Amérique centrale - 7. Colombie - 8. Venezuela - 9. Brésil - 10. Autres pays d'Amérique du Sud - 11. Argentine - 12. Chili - 13. Royaume-Uni - 14. Irlande - 15. Scandinavie - 16. Pays-Bas - 17. Belgique et Luxembourg - 18. République fédérale d'Allemagne - 19. Suisse - 20. France - 21. Italie - 22. Espagne - 23. Portugal - 24. Yougoslavie - 25. Grèce - 26. Autriche - 27. Pologne - 28. République démocratique allemande - 29. Tchécoslovaquie - 30. Autres pays d'Europe de l'Est - 31. U.R.S.S. - 32. Turquie - 33. Israël - 34. Iran - 35. Moyen-Orient arabe - 36. Egypte - 37. Ethiopie - 38. Autres pays d'Afrique - 39. Autres pays d'A.F.N. - 40. Nigeria - 41. Pays d'Afrique du Sud - 42. Madagascar - 43. République khmère - 44. Mongolie - 45. Thaïlande - 46. Laos - 47. République populaire de Chine - 48. Japon - 49. République démocratique populaire de Corée - 50. République de Corée - 51. Océanie - 52. Philippines - 53. Hong-Kong - 54. République démocratique du Vietnam - 55. République du Vietnam - 56. Malaisie - 57. Singapour - 58. Indonésie - 59. Australie - 60. Nouvelle Zélande - 61. Afghanistan - 62. Inde - 63. Népal - 64. Birmanie - 65. Sri Lanka - 66. Pakistan - 67. Bangladesh



LE MONDE EN 1980 PROPORTIONNELLEMENT AU REVENU NATIONAL.

PROSPECTIVE

Le monde démographique et le monde économique

Ces deux cartes, que nous empruntons à notre confrère « Cérès » (Revue éditée par la F.A.O.), qui les a lui-même établies d'après la leçon inaugurale du Pr. Godfrey N. Brown, à l'université de Keele, en Grande-Bretagne : « Towards an Education for the 21st century — A World Perspective », redessinent le monde de façon assez saisissante.

La première présente le globe proportionnellement à ce que sera la population en 1980, la seconde proportionnellement à ce que sera le revenu national de chaque pays la même année. Dans ces deux données : la démographie et la richesse des nations, on peut, dès aujourd'hui, trouver l'explication de nombre de conflits mondiaux. Et prévoir les tensions de demain...

Découvrez enfin les deux visages du marquis de SADE :



LES CRIMES DE L'AMOUR LES CONTES LICENCIEUX

Pour certains, Sade est le diable en personne, un monstre de persévérance. Pour d'autres, il est le « divin marquis », un esprit libre dont l'imagination galope à cent coudées au-dessus de tous les préjugés. A vous de juger à travers ces contes noirs et ces contes... roses. Voilà une occasion unique de vous faire une opinion sur cet écrivain.

Par-delà les murs de la Bastille

Bon nombre de ses écrits brillent d'un si noir éclat, d'une si infernale beauté, que l'on ne trouve rien d'aussi profondément original dans toute notre littérature — mais il est peu d'auteurs, il est vrai, dont les phantasmes aient été ainsi exacerbés par près de trente années passées de forteresses en cachots !

Rejeté par ses contemporains, réhabilité par le XX^e siècle

Pourtant, dans le sombre décor de ses prisons, Sade a su aussi imaginer, avec une souveraine aisance d'autres récits bien différents, pleins de fantaisie et d'une insolente bonne humeur où, tout en demeurant fidèle à ses thèmes les plus inquiétants, il règle ses comptes avec l'hypocrisie et la morale traditionnelle...

POURQUOI CETTE OFFRE A PEINE CROYABLE ?

Deux ouvrages de luxe reliés plein cuir pour un prix aussi dérisoire, cela ne s'est jamais vu. Si nous vous faisons une telle offre, c'est tout simplement pour vous faire apprécier l'intérêt et la qualité de nos éditions. Et cela sans risque puisque ces deux volumes vous sont proposés en libre examen, sans engagement ni envoi d'argent. Pour en prendre connaissance chez vous, tranquillement, retournez-vous aujourd'hui même le bon à découper.

François Beauval

ÉDITEUR

83509 LA SEYNE-SUR-MER : 1, avenue J.-M. Fritz (F 29,80 + 2,80) -
1060 BRUXELLES : 368, chaussée de Waterloo (F. B. 285+25) - VENTE
EN MAGASIN : 14, rue Descartes, Paris 5^e, tél. 633.58.08 et 8, pl. de la Pte-Champerret, Paris 17^e, tél. 380.14.14.

On en parle beaucoup...
et on le connaît
bien mal !

Une authentique édition
de grand luxe :

Plein cuir noir frappé à chaud au balancier. Tranche supérieure dorée. Papier « bouffant luxe ». Nombreuses illustrations en hors-texte. Gardes imprimées. Signet, tranchesfiles. Format 11×18 cm.

dans une
précieuse édition
reliée plein
CUIR VÉRITABLE
29 F 80
seulement
les 2 volumes

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

ATTENTION !

Bien que l'interdit soit aujourd'hui levé sur les œuvres de Sade, ces volumes sont réservés à des adultes avertis. L'examen et l'achat ne sont pas autorisés pour les mineurs.

SAD-5H

BON DE LECTURE GRATUITE

à renvoyer à François Beauval, éditeur,
B.P. 70, 83509 LA SEYNE-SUR-MER.

(Vente et examen interdits aux mineurs)

Adresssez-moi vos 2 volumes reliés cuir véritable. Je pourrai les examiner sans engagement pendant 5 jours. Si je désire les garder, je vous les réglerai au prix spécial de 29,80 F + 2,80 F de frais d'envoi ; sinon, je vous les retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre.

AD - 151 V

NOM _____ initiales _____
(en majuscules)

ADRESSE _____ prénom _____

Code postal _____ Ville (en majuscules) _____

SIGNATURE _____

*Une grande date pour les français
avec la parution en Décembre 1973
de la première histoire de leur pays
écrite en vermeil et en argent.*

L'Histoire de France en Médailles

Comment se fait-il que l'Histoire de France n'aït jamais été écrite en médailles ?" écrit un collectionneur dans une lettre adressée, il y a près de trois ans, au Médaillier, l'une des plus anciennes maisons françaises de frappe de médailles.

L'idée enthousiasme Le Médaillier qui décide de créer cette première Histoire de France en Médailles et de mettre tout en œuvre pour assurer la perfection de ce grand projet.

Un prestigieux Comité de Sélection, composé des plus éminents historiens contemporains et dont le Secrétaire Général est André Castelot, se réunit pour choisir les sujets des médailles en fonction de leur grandeur et aussi de leur importance politique, scientifique ou artistique.

La première collection de médailles jamais consacrée à l'Histoire de France comprendra 100 médailles frappées en vermeil ou en argent 1^{er} titre et couvrira 15 siècles depuis Clovis jusqu'à nos jours. Cette collection exceptionnelle n'est acces-



Les écrivains et historiens, membres du Comité de Sélection de l'Histoire de France en Médailles, au cours d'une séance de travail :

De gauche à droite : Jacques Levron historien, Jacques Chastenet de l'Académie Française, André Castelot, secrétaire général du Comité de Sélection et co-auteur d'émissions à l'O.R.T.F., le Duc de Castries de l'Académie Française, le Duc de Lévis-Mirepoix de l'Académie Française.



(suite de la page précédente)

sible que par souscription avant la date limite du 30 Novembre 1973 à minuit.

Pour un mois et un mois seulement, le peuple français aura l'opportunité de souscrire à l'*Histoire de France en Médailles*.

- 100 médailles en vermeil ou en argent 1^{er} titre, émises à partir de Décembre 1973, à raison de une par mois.
- Accessible exclusivement par souscription, grâce à un mode de paiement mensuel.
- Prix garanti constant du métal précieux pendant toute la durée de la collection.
- Edition "Epreuve" à tirage strictement limité, poinçonnée et numérotée.
- Limitée à une seule collection par souscripteur.
- Date limite des souscriptions : 30 Novembre 1973.

100 médailles en vermeil ou en argent 1^{er} titre. La première médaille de la collection représentera l'avènement de Clovis et sera frappée en Décembre 1973.

Toutes les médailles mesureront 44 mm, ce qui permet d'apprécier les plus petits détails. Elles seront de qualité Epreuve, la plus haute en numismatique moderne : le sujet finement ciselé se détache en mat sur un fond pur et brillant comme un miroir.

Sur la face de chaque médaille est frappée une scène historique, avec son nom et sa date, tandis que le revers porte en légende les détails de l'événement évoqué.

De plus, la tranche de chaque médaille

portera le poinçon d'Etat garantissant la pureté du métal et le poinçon du Médaillier.

Elle portera aussi la marque "P" : qualité Epreuve, l'année de frappe et votre numéro personnel de tirage.

Ces médailles représentent l'œuvre maîtresse des plus grands sculpteurs et maîtres graveurs contemporains.

Un mode pratique de paiement mensuel.

L'édition originale de l'*Histoire de France en Médailles* ne peut être acquise que par souscription à raison d'une seule collection par souscripteur.

Les médailles seront éditées au rythme de une par mois et pourront être réglées chaque mois, sur facture, avant réception de la médaille.

Les prix sont de 130 F pour chaque médaille de la collection en vermeil et de 95 F pour chaque médaille de la collection en argent 1^{er} titre.

Prix garantis constants. Afin de garantir les prix pendant toute la durée de l'émission de la collection et dès qu'une demande de souscription parvient au Médaillier, le poids de métal précieux nécessaire à la constitution de cette collection sera immédiatement réservé. Les souscripteurs bénéficieront ainsi d'une garantie totale contre la hausse presque inévitable des métaux précieux.

Date limite : 30 novembre 1973 à minuit.

Toutes les demandes de souscription doivent être postées impérativement avant le 30 Novembre 1973 à minuit, le cachet de la poste faisant foi. Après cette date aucune demande ne pourra être acceptée.



taille réelle

Et pour posséder cette première édition, les collectionneurs devront faire appel à l'un des premiers souscripteurs et compter avec la plus-value due à la rareté de la collection.

Un trésor pour chaque patrimoine familial.

Que les collectionneurs désirent acquérir cette édition originale pour eux-même ou pour l'offrir en cadeau, qu'ils l'apprécient pour sa mission éducative, sa grande beauté artistique ou la richesse de son métal, ils seront fiers de s'associer à une aussi grande entreprise, ils auront la satisfaction de constituer une collection unique et éprouveront la sécurité de savoir qu'ils possèdent un véritable trésor comme peu d'hommes en amassent au cours de leur existence.

Trois magnifiques albums gratuits.

Pour mettre en valeur et protéger sa collection, chaque souscripteur recevra trois magnifiques albums gratuits. Les deux premiers permettront de ranger les médailles et de les examiner face et revers. Le troisième contiendra les textes se rapportant à chacune des médailles. Un certificat officiel du Médailleur joint aux albums garantira l'absolue authenticité de chaque collection.



TITRE PERSONNEL DE SOUSCRIPTION

A retourner avant le 30 Novembre 1973 à minuit

Veuillez me réserver une collection complète de l'édition originale de *l'Histoire de France en Médailles*, constituée de 100 médailles de qualité "Epreuve", poinçonnées et portant mon numéro personnel de tirage. Je recevrai mes médailles au rythme de une par mois à partir de Décembre 1973.

Je choisis la collection frappée en : (cochez la case de votre choix).

- Vermeil au prix de 130 F par médaille.
 Argent 1^{er} titre au prix de 95 F par médaille.

J'ai bien noté que je paierai chaque médaille sur facture avant réception, aux prix ci-dessus garantis pendant toute la durée de la collection. Trois albums reliés à tranches de cuir me seront offerts gratuitement.

Les demandes de souscription ne seront valables que si elles sont postées avant le 30 No-

vembre 1973 à minuit, le cachet de la poste faisant foi.

Nom _____

Prénom _____

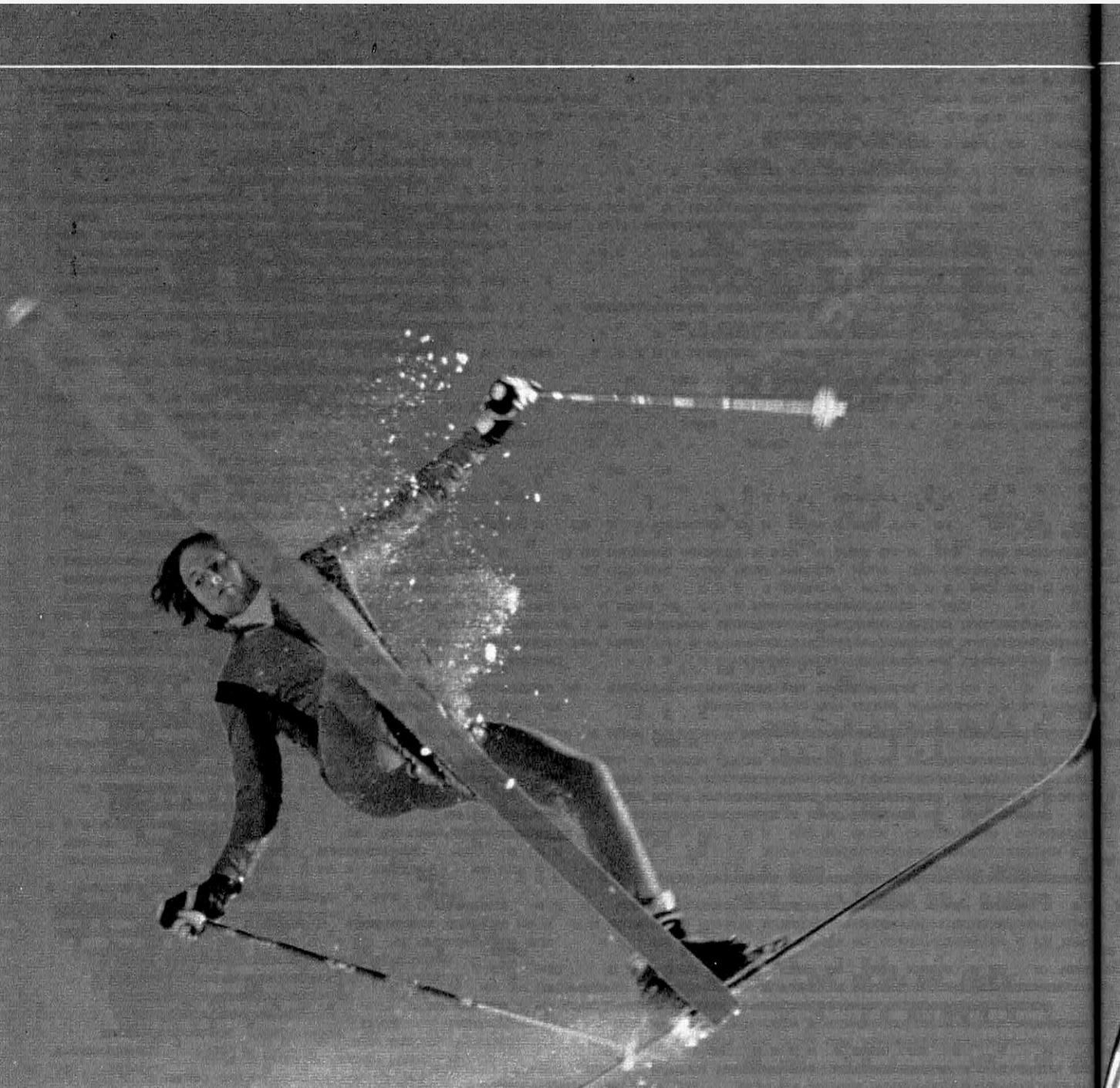
n° Rue

Code postal Ville

Signature

N'envoyez pas d'argent maintenant. Vous nous réglerez la 1^{re} médaille quand vous recevrez votre facture.

Remplissez cette demande de souscription et retournez-la aujourd'hui même à :
 LE MEDAILLIER,
 64 rue du Faubourg Saint-Denis 75010 PARIS



16 NOUVEAUX ESSAIS DE

► *Le marché de la neige « éclate ».* Cette année, pour une somme avoisinant 1 000 F, un jeune skieur ambitieux pourra acquérir un équipement technique dont voici dix ou douze ans, les coureurs de bonne série pouvaient tout juste rêver. Les salons spécialisés de Grenoble et de Munich ont confirmé la chute relative de certains prix sous l'effet de la fabrication en série.

Cette année, le ski « plastique » de base devient encore plus accessible. Plusieurs constructeurs comme Donnay (notre essai de l'an dernier), Duret, Bérard, offrent des

modèles bois-fibre de verre parfaitement honorables sur piste à 300 F, et Rossignol casse même ce tarif en produisant une version simplifiée, le Drac, à moins de 250 F (à notre banc d'essai cette année). Les skis « de pointe », à base de matériaux nouveaux et jusque-là réservés au « teams » nationaux de descente ou de slalom sont commercialisés. Pour leur entrée en public, ces modèles ont parfois été légèrement « apprivoisés » pour un plus large usage sur piste. Nous avons testé plusieurs d'entre eux également.

Le vêtement, jadis uniquement dépen-



E SKIS ET DE VETEMENTS

dant de la mode, se soumet aux exigences fonctionnelles : le fuseau disparaît et fait place à des formes plus pratiques, les nylons deviennent mats et « antidérapants ». Des tissus révolutionnaires, tous synthétiques, font leur apparition. On tente d'adapter le vêtement de plongée aux pistes blanches... Nous nous devions, sous forme de tests, de rendre compte des solutions techniques nouvelles.

Dans d'autres domaines, le ski emprunte à l'aéronautique elle-même. Des feuilles plastiques aluminisées (Rexotherm), jusqu'ici réservées aux combinaisons de cos-

monautes, apparaissent cette année dans les doublures de certains gants de grand froid (Furygant, Racer), et dans les chaussons qui doublent les brodequins de ski-randonnée (Valdor). Aucun complexe faussement esthétique n'arrête plus les concepteurs d'équipement, qu'il s'agisse de brodequins, de cagoules, de protège-chevilles, voire même de... bretelles. La place nous manque pour rendre compte de cette brassée de trouvailles. Mais nous nous devions de souligner le phénomène.

**Enquête et essais réalisés
par Franz SCHNALZGER**

1973/1974 L'ANNÉE DES « SKIS DE GLACE »

En hiver 1972-1973, nous avions présenté à nos lecteurs un choix de skis « à tout faire », intéressants pour le sportif amateur, et sur lesquels un certain nombre de fabricants avaient orienté leurs efforts. La notion de ski-à-tout-faire, pourtant, n'exclut pas un problème capital : celui de la tenue sur glace sur terrain très dur sur lequel le skieur de station se voit de plus en plus condamné à évoluer, même s'il n'a jamais rêvé de lauriers olympiques en slalom.

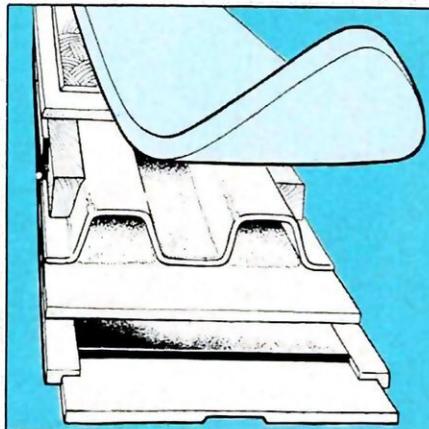
Que ce soit en France, en Autriche ou en Suisse, toute station de réputation internationale aboutit, en matière technique à « l'usine fonctionnelle à ski ». Des batteries de remontées mécaniques ultra-rapides pour éviter l'attente, des voieries de pistes homogènes pour la prévention des accidents, ont créé en dix ans un style de véritables « autoroutes des neiges », super-damées, au « revêtement » assez dur pour éviter la formation de trous, pour supporter le passage de milliers de sportifs... et assez tassée pour durer le long d'une saison aussi étendue que possible : de novembre à Pentecôte...

Cette fermeté de la piste jointe au fait que les passages obligatoires se trouvent rapidement semés de bosses, tendent à favoriser le succès d'un type de ski « à la page ». Dérivé ou non d'un modèle de slalom spécial, le parfait « ski de glace » doit posséder des qualités presque contradictoires pour les procédés de construction traditionnels : mordant parfait sur neige dure... mais tolérance aux fautes de carres ; précision en virage court... mais spatules assez souples pour ne pas piquer dans les bosses ; facilité de conduite pour le ski décontracté amateur... mais capacité de courir un « Chamois » ou une « Flèche ». Enfin, bien sûr, le plus de latitude possible d'usage en neige poudreuse ou tout-terrain, lorsqu'on veut s'évader des pistes. On comprend qu'à ce régime, les constructeurs vivent un véritable casse-tête.

Ils ont pourtant, très souvent, trouvé la solution. En attendant la prochaine révolution du ski — la fibre de carbone, pour l'instant sujet d'expérience à prix de revient ruineux — les fabricants de ski parviennent aujourd'hui à marier harmonieusement des matériaux peu compatibles entre eux tels le plastique et le métal léger. Les assemblages se révèlent beaucoup plus solides, que naguère, sous l'effet de collages réalisés à haute température, souvent en une seule opération. Sauf dans les skis « à prix d'attaque », le « compound de polyuréthane remplace le bois, mais sa nervosité, sa durée, les moyens de le manipuler sont parfaitement connus. La plupart de ces progrès ont été réalisés en l'espace de deux ans...

Voici nos tests sur sept modèles modernes, proposés comme « skis de glace » par leurs producteurs, etc. Certains sont moins « sportifs » que d'autres. Certains, par contre, tirent plus volontiers vers la compétition. Tous, en fait, permettent un usage « amateur » : pour les plus difficiles à dompter, c'est affaire d'accoutumance... et de capacité du propriétaire. A l'acheteur de choisir suivant ses ambitions.

FORMIDABLE GS : l'épée Durandal de l'équipe nationale Suisse



► **Description technique.** — Remodelée sous le nom de Spalding, la vieille marque italienne, Persenico, n'a pas fini de nous étonner par son dynamisme. Elle avait, l'an passé le coup de chance de voir le fameux Gustavo Thoeni s'illustrer en compétition, le « Formidable » aux pieds. A peine ce « Formidable-là » atteint-il à la renommée, que son constructeur lance celui-ci, à prix « allégé », et radicalement différent comme structure. Au lieu de l'ancien « sandwich bois-métal », en effet, la coupe dénonce un audacieux assemblage de quatre matières : métal léger, plastique, bois. Le métal, de type « aviation », figure sous forme d'une sorte de double oméga pris entre deux lames épaisses. L'intérieur de cette poutre semble plaqué d'une couche de plastique très mince. Une lame de plastique s'étend encore sous la semelle, à la partie inférieure du « sandwich ».

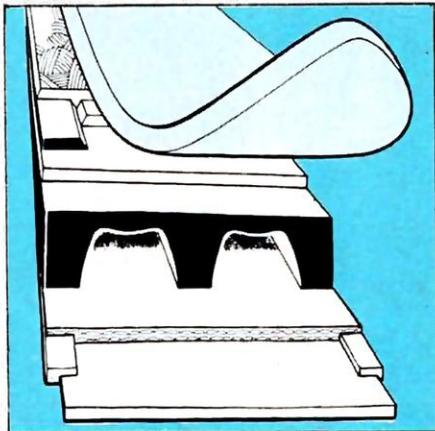
► **Sur le terrain.** — « Ces skis ? » nous dit un brillant jeune homme qui, au bas du téléphérique, examinait nos « Formidable » tout neufs. « mais ce sont des barres à mine... ». Tant pis. N'en déplaise aux sectateurs du ski extra-souple, ces barres à mine-là s'avèrent d'excellents skis de démonstration sur neige dure dès les premières descentes. Après quelques jours d'accoutumance, la godille à toute petite vitesse, en « ski de salon », planches serrées est également possible, ce qui fait du modèle un très bon outil de ski libre sur piste damée pour sportif expérimenté. Mais le « Formidable » ne mériterait que partiellement son nom s'il n'offrait, à forte vitesse, une révélation... Virages à grand rayon, de précision chirurgicale, tenue de route « formule trois » en schuss rapide, réceptions remarquables aux sorties de bosses, descentes libres « d'un pied sur l'autre », dans des pistes glacées truffées de bosses et creux variés, il nous a offert une étonnante gamme de possibilités, sans parler de quelques rattrapages de « situations désespérées », sur un seul ski.

En neige profonde, on commence, bien sûr, à payer la rançon de cette dureté « d'épée Durandal » : la neige lourde est à déconseiller, mais la poudreuse en couche moyenne est tout de même possible. L'ensemble de ses qualités fait du Formidable, encore peu connu en France, mais utilisé par l'équipe nationale suisse, un ski de tout premier ordre.

► **Constructeur :** Spalding Persenico (Italie). Importateur : Eumarcom, 50, rue Stendahl, Paris (20^e).

Prix prévu au détail : **720 F** environ.

REBELL: impossible à «fusiller» tant il est flexible



► **Description technique.** — Lors de ses premiers pas, voici deux ans, ce «Rebell» avait de quoi attirer l'attention des techniciens. Conçu à l'origine par l'un des meilleurs spécialistes européens du plastique, il se posait, d'entrée, en champion de la construction plastique intégrale. Il est vrai que, depuis lors, l'introduction des «compounds» chez ses concurrents lui a fait perdre quelque peu de cette originalité. Il garde encore, cependant, une qualité réellement acrobatique : son extraordinaire capacité de flexion. On peut littéralement peser sur lui comme une brute en le tendant plus fort qu'un arc, sans qu'il casse ! Il est même permis de se demander si l'on ne parviendrait pas à former un cercle avec le Rebell, la spatule finissant par rejoindre le talon...

Cette résistance s'explique au vu de la coupe : le Rebell est en effet un sandwich de deux épaisse lames de stratifié, enserrant une sorte de «poutre creuse» en double cornière, faite de plastique elle aussi. A la manipulation, il semble s'agir d'un ski de tourisme souple également de la spatule et du talon.

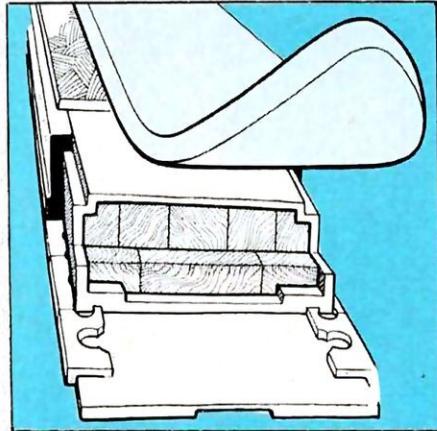
► **Sur le terrain.** — Le «Rebell» semble très rare sur les pistes françaises, mais assez distribué (pour démonstration) dans le milieu professionnel suisse. Sa surprenante flexibilité en atelier, jointe à l'affirmation que nous avait faite un de ses diffuseurs, «qu'il tenait même sur la glace vive», nous ont incité à en tenter l'essai.

Mais l'originalité foncière du Rebell s'arrête là. Il nous a paru un honnête ski sur neige damée, facile en poudreuse, agréable en démonstration de virage. Sa spatule souple aborde les bosses sans piquer, il «n'enfourne» pas en neige vierge. Sa flexibilité paraît le mettre pratiquement à l'abri de la casse de spatule. Un débutant peut l'utiliser. Quant à la glace ? une prise de carres moyenne, certes, permettant d'étaler une plaque dure. C'est tout, rien de plus, en somme, que bien d'autres skis de cette catégorie, sinon, peut-être, la solidité.

Voilà un Rebell difficile à «fusiller», mais que nous ne porterons pas en triomphe. La qualité des skis modernes rend, aujourd'hui, difficile...

► **Constructeur :** Rebell, Autriche. **Prix non exactement connu, sous toutes réserves** **700 F.**

DYNAMIC 117: de la glace à la «soupe» c'est un vrai mange-tout



► **Description technique.** — Nous avons dit en son temps, notre opinion du fameux VR 17, à notre avis, et à l'époque, le meilleur ski de glace du marché. Plusieurs fois couvert d'or sous forme de médailles olympiques, le VR 17 a donné, cette année, naissance à un enfant, sous la forme du «117» de cet essai. Une révolution technique par rapport à son père ? Certainement pas, et cela vaut peut-être mieux ainsi. L'inventeur du VR 17 tenait, avec le principe de sa «boîte de torsion», une solution technique excellente, et qui avait fait des milliers de fois ses preuves de nervosité. Il s'est contenté de l'appliquer, cette fois, non à un ski de pure compétition, mais à un modèle qu'il qualifie, «pour tourisme très performant».

La coupe dénote un ski du style VR 17 amélioré par quelques détails plus modernes, avec une finition supplémentaire. L'âme du ski est toujours la «boîte de torsion» étanche en stratifié verre-époxy enserrant une âme de bois lamellée. Les carres élastiques, qui ont fait la gloire de la dernière génération VR 17, sont présentés sur ce modèle.

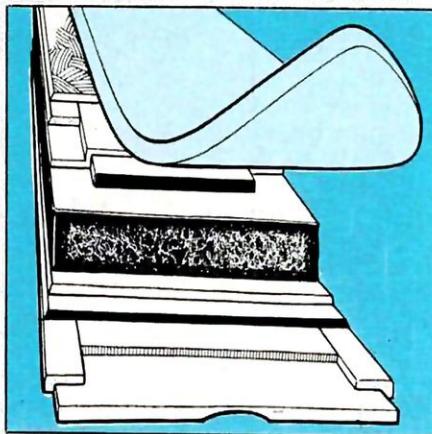
► **Sur le terrain.** — Parmi les skis de slalom, le VR 17 classique n'est un ski incommodé que dans les cotes de dureté extrêmes. Mais il demandait, en tout-terrain, des talents d'adaptation. Le 117, ski plus facile en profonde, sacrifierait-il un aspect au profit de l'autre ?

Le modèle éprouvé des «ateliers Michal» (le créateur a toujours refusé le nom d'usine pour son établissement) nous a montré cette année qu'il était capable d'étonner encore. En effet, chaussant de 117 au départ d'un long raid de printemps, nous avons pu, sans autre accoutumance, skier sur des neiges d'une variété incroyable tout au long d'une semaine : de la glace quasi-vitreuse, le matin, à la «soupe» de fin de journée, ce sans éprouver d'autre embarras que ceux de la pente.

Au point de vue «grand public», le 117 constitue indéniablement une amélioration de son prédecesseur de course. Sa gamme d'utilisation est plus étendue, sans concession notable aux qualités le morlant du précédent. Un excellent skieur en tirera beaucoup de satisfaction sur piste comme en haute-montagne. Le débutant et surtout, le skieur moyen, progresseront avec lui.

► **Constructeur :** Dynamic, 38-Sillans. **Prix public : 795 F** maximum.

LACROIX MACH 1: un super-ski à tout faire... même sur glace



► **Description technique.** — Face à la concurrence des grandes fabriques, existe-t-il encore plus « artisanal » que les ateliers Dynamic ? Oui, ma foi : la fabrication de toute petite série, pratiquement familiale qu'anime dans son Jura natal, le champion Léo Lacroix retiré de la compétition, ce qui ne signifie nullement hors de course en matière de technique. En fait la coupe du « Lacroix Mach I » supporte, pour l'avant-garde, la comparaison avec celle des skis les plus modernes : composition intégralement en plastique autour d'un noyau en mousse de polyuréthane à plus forte densité sur sa périphérie, lames supérieures en stratifié épais et composé de trois éléments avec fibres unidirectionnelles pour l'élément central. Le Mach I se présente comme un ski assez épais, très soigneusement fini, à l'ontueuse semelle de polyéthylène. Ses couches de « stratifié » ont une épaisseur variable calculée suivant les emplacements, détail qui n'est réalisable que grâce à une fabrication en petite série (les grandes usines emploient les « lames » d'épaisseur standard, parfois préfabriquées : de ce procédé, le fabricant affirme pourvoir tirer un ski plus nuancé).

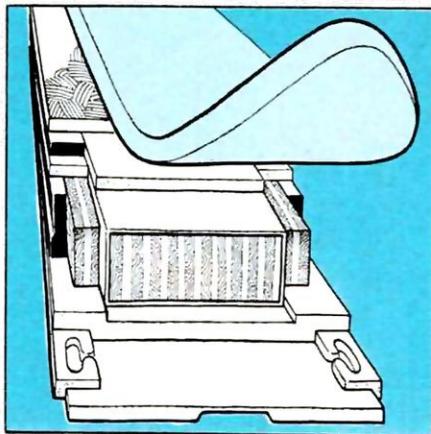
► **Sur le terrain.** — On pèse sur le talon, et l'on se dit que ce ski donnera du fil à retordre en neige profonde. On considère la spatule, et l'on se dit qu'il « passera » en poudreuse. En produisant le Mach I, les frères Lacroix avaient désiré créer un beau ski de tourisme avec lequel le client « en ait pour son argent », et pour un temps respectable. Leur surprise et leur récompense fut de constater que « l'outil à faire un peu de tout » se comportait remarquablement sur la glace.

Cette expérience fut aussi la nôtre. Le Mach I reste malgré son talon ferme, un ski aisément poudreux, où le seul problème consiste, par neige lourde, en l'épaisseur à vaincre. Mais sur terrain glacé, il s'accroche remarquablement de la carre, permettant des appuis précis sur forte pente. Sa réaction souple, en spatule, lui permet d'encaisser agréablement les bosses en série et de garder une bonne adhérence même sur terrain très accidenté.

En somme, un super-ski à tout faire, même sur glace, permettant aussi bien le ski libre sur piste bosselée, que de disputer un slalom géant.

► **Constructeur :** Lacroix, Bois-d'Amont (Jura). Prix détail : **844 F.**

ROSSIGNOL DRAC: un rapport qualité prix tout à fait exceptionnel



► **Description technique.** — Il était une fois un constructeur qui rationalisa le procédé du « sandwich bois-fibre de verre » à grande échelle pour en faire un ski de compétition et de piste dure, nerveux, à prix abordable : le Strato. Le succès venant, et, avec lui, la grande série qui permet de « tirer les prix », Rossignol lui adjoignit le Stratix, moins cher, qui est « presque » un Strato. Puis le Concorde, « presque » un Stratix. On progressa ainsi jusqu'au « Saga », « presque » un Concorde. Et presque aussitôt, à ce Drac, « presque » un Saga. A 249 F au détail, il s'agit probablement d'un des skis plastique les moins chers du monde.

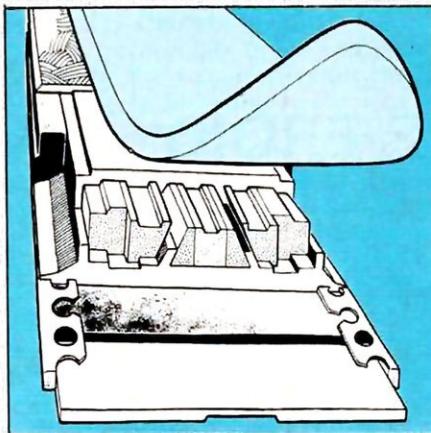
A la coupe, pourtant, on retrouve l'essentiel des éléments du Concorde : un noyau bois (d'essence moins rare que dans la qualité Strato), deux éléments de « sandwich » en fibre de verre-époxy. La décoration, le dessus plastique, sont évidemment plus simples que ceux des modèles de haut de gamme. Mais à la manipulation, l'on trouve un ski de tourisme nerveux, souple de talon et de spatule, assez comparable aux modèles voisins.

► **Sur le terrain.** — On ne peut évidemment, sauf cas de miracle, mettre ce ski sur le même plan que certains autres testés ici, de prix souvent triple... mais il est certain qu'on tient là un article d'attaque pour skieur à budget moyen, tout à fait intéressant. Aux vitesses moyennes, le Saga se comporte sur piste damée en très honorable ski de démonstration, et supporte fort bien, mécaniquement parlant et pour un modèle frais, la comparaison avec Concorde ou Stratix. En neige poudreuse ou molle, il constitue un bon outil de tourisme, virant sans problème. Sur glace, il est évident qu'il ne convient pas de lui demander le même usage qu'à une « fine lame » de slalom, mais le prise de carres reste fort bonne sur terrain dur, « presque » aussi bonne que celle de ses grands frères souples, pourvu qu'on veille à la qualité de l'affûtage et que l'on ait choisi des skis de longueur proportionnée à son poids, pas trop courts.

► **En résumé :** un bon « premier prix » pour la piste dure, avec les qualités d'un ski de promenade. A signaler la glisse de la semelle, d'autant meilleure que sur les modèles voisins.

► **Constructeur :** Rossignol, St-Paul-Trois-Châteaux (Drôme). Prix : **249 F.**

STRAYER MONARC : un « Père Tranquille » qui ne trompe pas les connaisseurs



► **Description technique.** — Les « vieux » skieurs de glace (ceux d'il y a six ans) se souviennent encore avec émotion de la gamme des Strayer 28, ces skis plastique souvent très souples, parfois fragiles, et, toujours, d'une superbe prise de carres sur la glace. En changeant entièrement la matière et le procédé de fabrication, leur constructeur n'a rien abdiqué de ses ambitions : produire un ski de glace qui reste souple, utilisable en neige poudreuse comme sur un « mur » de béton bosselé.

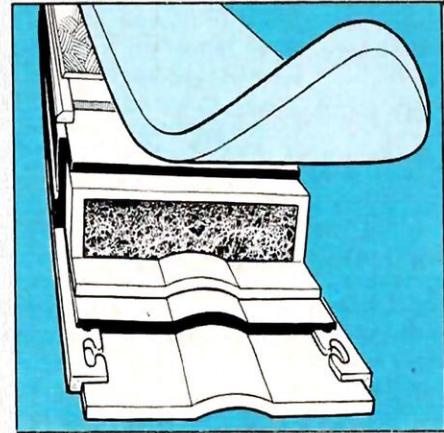
Le Monarc comporte tous les détails d'un ski de prix : structure interne à cloisons, éléments en stratifié à fibres de verre tendues, présence des « carres élastiques » échancrées laissant à l'ensemble toute action pour ses qualités de réaction, semelle finement poncée. La manipulation décèle une spatule et un talon incroyablement flexibles, de style « super-ski de tourisme », sans nuire à la nervosité.

► **Sur le terrain.** — Les cinq premières minutes, lorsque nous nous arrêtâmes au sommet d'une bosse raide, spatules vibrant nonchalamment dans le vide, nous considérâmes presque avec commisération cet effet de « canne à pêche » : les Monarc de ce jour-là avaient trois saisons d'usage brutal, inclus en ski d'été. Ils donnaient, sur piste facile et damée, la confortable impression de pantoufles charentaises à pompon. On pouvait en un quart d'heure oublier qu'on portait deux mètres sept de plastique sous chaque pied, et, l'esprit ailleurs, virer large, court, d'un pied sur l'autre ou skis serrés, godiller, etc. Alors nous décidâmes de jouer, à ce « Père Tranquille » des pistes, quelques tours de notre façon : sur neige glacée d'abord, puis de plus en plus bosseée. Puis sur forte pente. Puis plus vite... Surprise, le Père Tranquille reste un bon serviteur sur la glace, et, à condition d'un correct affûtage de carres, il continue de mener très joliment son jeu. Nous l'avons même conduit dans un couloir fort étroit, le lieu même où, « si ça répond mal », on se retrouve sur le dos, ou le nez. Le Monarc ne nous a pas trahis.

En résumé : un ski très facile, à la vaste gamme de possibilités. Commode pour débutants et skieurs moyens, il offre au bon sportif un très amusant outil de ski libre sur neige glacée, en plus d'un super-ski de randonnée. Le prix assez élevé en fait pourtant un article pour connaisseur.

► **Constructeur :** Strasports, Perrignier (74). **Prix détail :** **788 F.**

DYNASTAR S-730 : une bête de race pour amatriceur de performances



► **Description technique.** — Dynastar procède par bonds. Après avoir confirmé son sérieux par la production d'un ski de glace célèbre, le S 430, elle a suivi ce modèle de slalom durant des années, et n'en abandonne d'ailleurs pas la vente, avant de lancer un modèle de vocation apparemment semblable, mais beaucoup plus évolué comme matériaux.

La coupe montre, comme sur le S 430, un ski bâti sur le principe d'un « caisson étanche » : mais ici, le noyau du caisson est devenu de polyuréthane, au lieu de bois. Les couches de stratifié verre-époxy enserrant le caisson sont d'une généreuse épaisseur. L'impression d'ensemble est d'une belle robustesse, ce qui fut d'ailleurs une des qualités du 430. La présentation moderne, tricolore, est d'une belle finition.

L'examen révèle un ski délibérément orienté vers le slalom, à « cotes pincées », avec une nette attaque de spatule, beaucoup de nervosité, mais peut-être légèrement plus de souplesse que le 430 son prédecesseur.

► **Sur le terrain.** — Nous avons connu naguère des S 430 de slalom spécial, qui, véritables patins à glace, vous expédiaient, sur l'estomac, trois mètres plus loin à la première faute de carres. Disons donc que par rapport à ces féroces montures, le S 730 nous a paru d'une nuance plus aimable. Il reste néanmoins, essentiellement, un ski de slalom et de terrain très dur, avec lequel il convient, les premiers jours, de prendre quelques précieuses précautions diplomatiques. Nous n'hésiterons donc pas à le déconseiller à un débutant qui n'en tirerait qu'un profit technique insuffisant et martyriserait, lors de ses chutes, le si joli dessus tricolore à coups de carres...

Ceci dit, pour bon skieur c'est un outil aussi exact, plus nuancé encore que son prédecesseur. Sur la glace il permet aussi bien le virage exactement contrôlé avec un minimum de mouvements utiles, que l'accrochage d'une brutalité extrême, sur forte pente, et sans que le talon bronche jamais.

En fait, il s'agit d'un ski pour amateurs de performance, pour coureur, pour jeune « batailleur » désireux de passer le cap du chamois d'argent, enfin, pour bon skieur de piste dure, désireux d'évoluer avec précision entre les bosses d'une piste.

► **Constructeur :** Dynastar S.A. Sallanches (74). **Prix détail :** **799 F.**

DES SOLUTIONS NEUVES CONTRE LA GLISSE ET LE FROID

En fin de printemps et cet été, dans quelques abrupts couloirs de la Grande-Motte ou des Aiguilles de Chamonix, quelques rarissimes alpinistes on pu être témoins d'un spectacle encore plus rare : deux « fous » habillés de nylon se laissaient glisser sur la pente neigeuse, s'arrêtant en « ramasse » à coup de piolet, et échangeaient ensuite gravement leurs impressions sur la trajectoire subie... Nos « essayeurs », fort sérieusement, se faisaient une opinion sur la « glisse » et la résistance de divers vêtements de ski.

Chaque hiver, en sus des nouveaux skis offerts sur le marché, nous testons tout équipement de neige dont la technique de fabrication, la conception, aient subi un nouveau « bond » sous l'effet d'une approche scientifique de leur problème. Voici deux ans et, l'hiver dernier nous avons suivi la révolution qui s'opérait dans le domaine de la chaussure de ski. Pour cette saison, nous rendrons compte de diverses solutions techniques apportées — et avec quelle imagination — au problème, bien prosaïque pourtant en apparence, du vêtement de ski. On nous fait part, en effet, du décès prochain, d'un « ancêtre » des pistes : le brave pantalon fuseau dans sa version classique.

L'imagination se déchaîne

Depuis que l'accessoire de ski peut lancer son fabricant sur la voie de la fortune, s'est ouvert l'âge des bureaux d'études, pour le moindre « gadget ». Les skis sont devenus des outils exacts, les fixations de sécurité sont soumises à des labels d'épreuve internationaux, les chaussures sont fabriquées à la presse à injecter. Les vêtements de course sont essayés en soufflerie. Le fuseau classique se meurt : il est devenu, suivant les cas, combinaison matelassée, collant de course super-élastique, ou pantalon amélioré, « pantaski ».

Le vieux fuseau entrat dans la chaussure. Son sous-pied pouvait gêner la circulation dans le pied par grand froid. On lui reproche de trouver difficilement un logement dans l'alvéole exacte, moulée aux mesures du pied, des chaussons modernes en « mousse injectée ».

La première vague novatrice a été fournie par les tissus en fibres synthétiques extensibles. Ils assurent, par rapport à la laine, une plus grande élasticité, un peu moins de « chaleur », beaucoup plus de « sécheresse » au contact de la neige (un bref époussetage en cas de chute et on ne paraît plus enfariné). Après contact avec l'eau, ils séchent en un temps très bref.

Les confectionneurs sportifs se mirent donc à coudre des fuseaux « élastiques », puis doublement élastiques en longueur et largeur grâce à l'adjonction d'une bande à base de caoutchouc ou de cotes nylon : c'est la génération des « fuseaux-collants à

bandes » inaugurés lors des J.O. de 1960 par l'équipe de France, et bientôt adoptés par les jeunes sportifs. Aujourd'hui, il perd son sous-pied au bénéfice d'une « guêtre » touchant par-dessus la chaussure. Parallèlement à cette voie, le pantalon de ski « s'embourgeoisait » sous la forme du « pantaski » pantalon de forme à peu près classique, pourvu intérieurement d'une sorte de manchon pour éviter l'entrée de la neige. Puis, tout naturellement, l'on pensa au nylon.

Léger, imputrescible, bon marché, séchant rapidement, le nylon semble un matériel idéal. Matelassé d'une nappe de fibre elle aussi artificielle, il fournit contre le froid une protection hors pair. Pourtant, l'on s'est vite aperçu qu'en cas de chute sur forte pente glacée, le nylon peut posséder d'inquiétantes vertus de « glisse ». Quelques chutes graves peuvent lui être attribuées. Certains médecins ont même signalé des cas de brûlures au second degré, sous des survêtements de nylon non isolé, par friction lors d'une importante glissade. Ce qui d'ailleurs ne condamne pas le vêtement de nylon, mais en fait conseiller un certain mode d'emploi : le proscrire pour les super-pentes, porter un sac à dos ou de ceinture dont la friction annulera la « glisse », etc. La génération actuelle de vêtements matelassés témoigne d'autres recherches. Le tissu extérieur est de qualité « antigliss », nylon-coton ou tergal, plus rèche. Certaines parties de vêtements portent des « bandes anti-dérapantes » avec présence de reliefs en caoutchouc. L'imagination des dessinateurs se déchaîne : au Salon des Sports d'Hiver de Grenoble réservé aux professionnels, c'est le nombre des exposants de vêtements qui a le plus augmenté depuis deux ans...

Un protocole sévère d'essais

Comment faire son choix dans cette foule de modèles ? En étudiant les tests dont nous livrons les résultats ci-dessous. Les neuf vêtements de nos essais constituent une sélection, certes, mais une sélection des principales solutions techniques. Nous les avons choisis, fonctionnels, de prix moyen ou de base pour leur catégorie, écartant intentionnellement le facteur trop subjectif du « style couture ». Et nous définissons plutôt leur zone d'usage que leurs « défauts ».

Nos essais, quoique partiels, aboutissent à quelques conclusions générales, qui méritent d'être citées.

L'essai a consisté, essentiellement, en un usage très dur sur le terrain pour chaque vêtement. L'usure ne venant pas assez vite, nous en sommes venus à effectuer des marches, voire dormir tout habillés dans les refuges de montagne pour déterminer la résistance aux froissements, déformations, etc.

L'essai d'isothermie, purement comparatif, consistait à envelopper d'une couche du vêtement un conteneur métallique mince rempli d'eau à 40 degrés, et en faire séjournier le tout dans un congélateur à moins 25 degrés durant 3 heures, puis à mesurer la température de l'eau après divers délais (voir croquis) jusqu'à obtention d'une courbe significative.

Nous ne citons les résultats de ce test pour un vêtement que lorsqu'il est caractéristique, les résultats ayant été à peu près semblables pour tous les « tissus élastiques » par exemple.

Les essais de « glisse » semblent, eux, particulièrement riches d'enseignement, bien qu'il soit nécessaire de faire la part de diverses incidences dans chaque « chute ». En général, précisons que nous

derne « antidérapant » comparées à un nylon « glacié » classique.

Il s'agit bien sûr d'estimations approximatives, la « science exacte » étant exclue tant qu'il n'existera pas pour ce genre d'épreuve, un terrain offrant des conditions d'expérimentation absolument homogènes, voire un bureau international spécialement outillé, comme c'est le cas pour les cordes d'alpinisme et les fixations de sécurité.

Précisons tout de même que, pour les skieurs d'« extrême pente », nous avons tenté de déterminer la solution idéale pour réduire au minimum la glissade. Elle consiste au premier chef à porter un sac tyrolien (il en est de petits, élégants, et plusieurs moniteurs de Val-d'Isère connaissent visiblement la recette lorsqu'ils mènent leurs clients en descente hors-piste très difficile) : la longueur de la chute est réduite de 50 pour cent, souvent même plus. Un



avons pris comme glisse-type le « trajet » accompli allongé sur le dos, sans incidence des skis (skis ôtés), vêtu d'un « pantaski » ou fuseau de tissu courant, et d'un chandail à mailles serrées, sur une pente uniforme jusqu'à arrêt naturel. Si l'on affecte cette « glisse » de l'indice 100 par exemple, on découvrira qu'une combinaison complète, en nylon lisse, peut avoir une « glisse de 130 à 180 suivant le modèle dans les mêmes conditions, et même plus de 300 pour certains « survêtements glacés » (non à l'essai). De 200, la glisse tombe à 110-125 avec un tissu antidérapant, rejoignant celle d'un ensemble pantaski-anorak.

Il est d'ailleurs intéressant de constater que dans le cas d'une chute sur très forte pente, les dix premiers mètres de la glissade ont une importance capitale. C'est en effet durant ces dix mètres qu'à vitesse moyenne, le skieur a le plus de chance de pouvoir parer à une chute dangereuse, « s'accrocher » des canes ou des carres. Au-delà, commence une zone d'accélération qui peut mener fort loin : c'est pourquoi les qualités « antiglisse » d'un tissu, apparemment modestes en chiffres, ne sont jamais négligeables, telles par exemple celles d'un nylon mo-

Sac-ceinture dit « banane » freine également de près de 30 pour cent. La solution maximale ? Elle consisterait à s'équiper un pantalon en gros drap de Bonneval, d'un chandail à grosses côtes (au besoin par-dessus l'anorak) et du sac à dos. On n'est pas près de voir, il est vrai, les élégantes se harnacher de cette tenue sur les pistes...

... Mais c'est, trait pour trait, l'équipement dont se munit Sylvain Saudan, le « skieur de l'impossible », lorsqu'il s'attaque à l'une de ces effrayantes super pentes, qu'il est le seul skieur du monde à oser descendre...

F.S.

« Le spectacle insolite de quelque fou habillé de nylon, se laissant glisser sur la pente neigeuse et s'arrêtant en « ramasse » à coups de piolet ... »

C'est, en effet, sur le terrain que nos essayeurs ont testé les qualités « antidérapantes » des tissus de ski.

VOICI COMMENT LES VÊTEMENTS DE NEIGE RÉSISTENT AU FROID

Les vêtements ayant fait l'objet de nos tests sur neige ont également subi des essais en laboratoire afin de révéler leurs qualités d'isothermie. Voici comment nous avons procédé.

Un container de métal léger, rempli de 100 cl d'eau à 40 degrés centigrades, est revêtu d'un échantillon du vêtement (jambe du pantalon le plus souvent), le tissu n'étant pas serré mais emprisonnant la légère couche d'air normale pour l'usage du vêtement. Le tout est placé, suspendu, dans une chambre froide à 25 degrés centigrades au-dessous de zéro. La température est relevée toutes les 15 minutes, durant trois heures. Les manipulations extérieures sont toutes effectuées à une température constante de 24 degrés à laquelle ont été entreposés les vêtements avant essai. On déduit une courbe de toutes les observations.

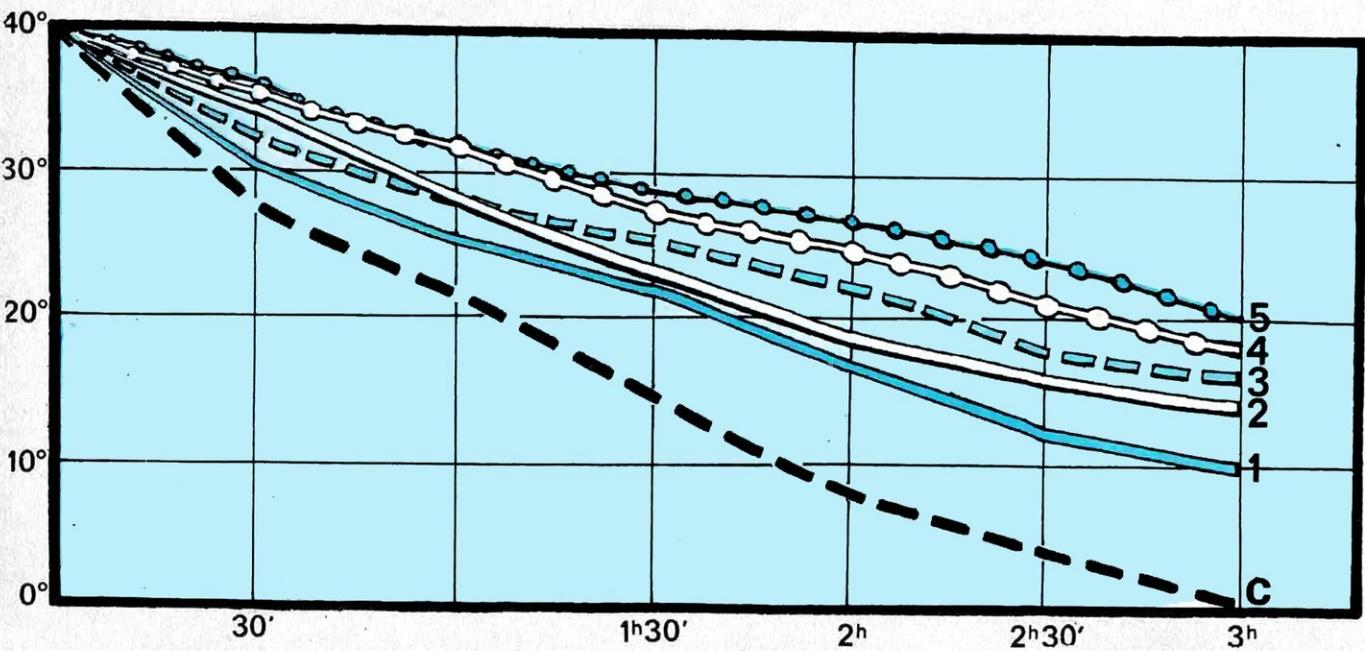
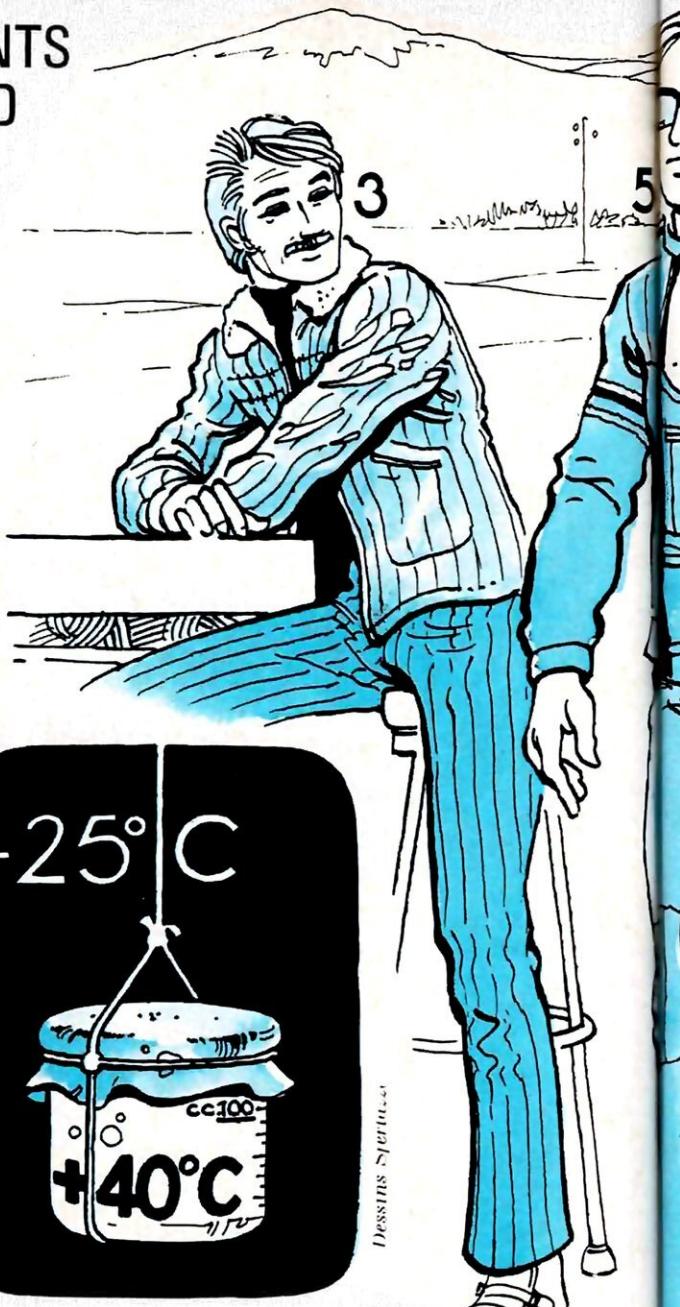
Nous ne donnons pas une courbe pour chaque pantalon en tissu « élastique », les résultats ayant été en fait très voisins pour toute cette catégorie de vêtements.

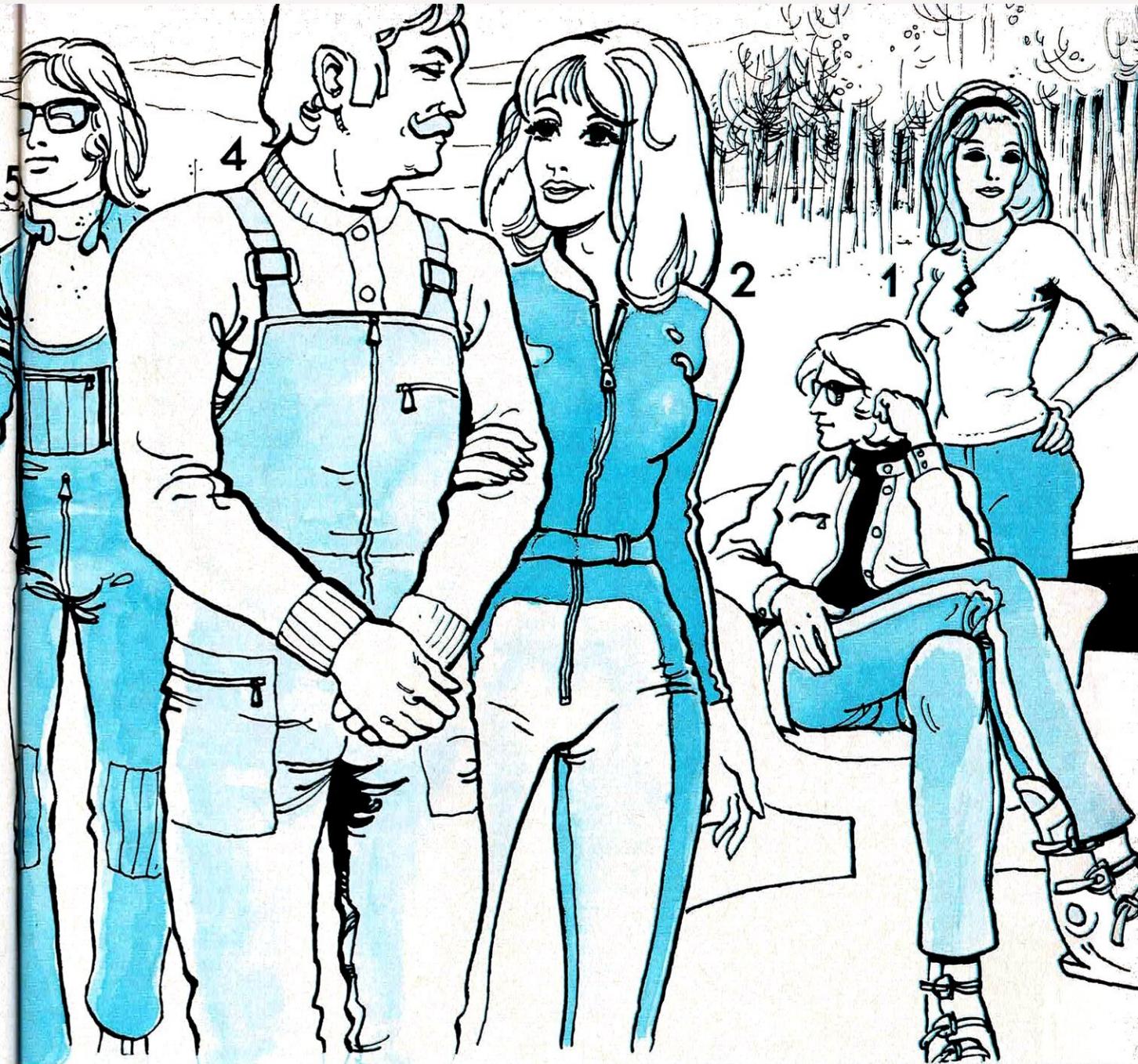
A titre comparatif, est fournie une courbe de la même série d'observations, sur le container de l'expérience, mais nu, sans la protection d'un tissu (courbe C).

Les courbes d'essais d'isothermie concernent les vêtements suivants :

- 1) pantalon gabardine élastique ;
- 2) fuseau-guêtre « Turbo » ;
- 3) pantalon (ensemble) matelassé « Manufrance » ;
- 4) salopette matelassée « La Hutte » ;
- 5) salopette matelassée « Moncler ».

Le lecteur traduira les différences en langage de vent et de grand froid « sur le terrain », car si l'on skie durant une journée entière, une protection de quelques degrés supplémentaires est loin d'être négligeable.





Après 3 heures à — 25 degrés les vêtements tiennent encore chaud !

	o	o	o	o	o	o
Départ	40	40	40	40	40	40
0 h 15'	30	33	37	35	38	38
0 h 30'	27	30,5	34	32	35,5	36
0 h 45'	24	28,5	30	30	33,5	34
1 h	21	26	28	28	32,5	32
1 h 15'	18	24	25	26	30,5	30
1 h 30'	14,5	22	23,5	25	28,5	30
1 h 45'	11	20	22	24	27,5	28
2 h	9	18	19,5	22,5	25	27,5
2 h 15'	5,5	15,5	17	21	23,5	25
2 h 30'	4	13,5	16,5	18	21	24
2 h 45'	3	12	15,5	17	19	22
3 h	0	10	14	16	18/18,5	20
	Container nu (Courbe C)	Pantalon gabardine élastique (1)	Fuseau « Turbo » (2)	Pantalon matelassé Manufrance (3)	Salopette matelassée La Hütte (4)	Salopette matelassé M oncle R (5)

ENSEMBLE «MANUFRANCE»: poids plume... prix plume

► **Description technique.** — Il semblait intéressant d'essayer cet article de la vieille « Manufacture de Saint-Etienne », plus connue dans le domaine de la chasse que du ski, qu'elle n'aborde d'ailleurs que par le biais, avec ce « vêtement ouatiné de travail et de ski ». Doublement intéressant, car l'ensemble pantalon-veste est le moins cher du marché à notre connaissance : 165 F pour les deux pièces : une forte longueur d'avance sur ses concurrents.

Le matériau est à trois couches : supérieure et inférieure en nylon courant mince, ouatinage intermédiaire de **nappe de mousse** en matière synthétique, cousue à larges côtes sous le tissu extérieur. Pas de poches au pantalon, pourvu au bas d'un manchon d'étanchéité en nylon. Aux essais d'isothermie, se révèle un bon vêtement de « première attaque ».

► **Sur le terrain.** — Ce « premier prix » n'est pas, bien sûr, un vêtement à toute épreuve à l'égal des « hauts de gamme » de certains concurrents. Si sa résistance suffit pour les opérations normales du ski amateur, il est, par exemple, préférable d'éviter les chutes brutales, car le nylon très léger de la couche de surface peut alors se déchirer assez aisément. Mais nous avons constaté à cet article bon marché des qualités qui méritent de le faire considérer : une forme fonctionnelle et un bon confort mène lors d'un port prolongé, des qualités isothermiques indéniables. La grande légèreté et l'extrême compressibilité de nappe de ouatinage en « mousse » nous ont permis, par exemple, de rouler le pantalon sous un volume minime (dans un simple sac-ceinture), et de pouvoir le transporter en randonnée comme vêtement d'appoints, pour le froid.

En matière de « glisse », les qualités dérapantes (ou plutôt les travers) de nylon fin classique sont à considérer surtout lorsqu'on porte l'ensemble veste-pantalon au complet. Il dérape alors de notable manière et cette brillante cuirasse est à proscrire pour le ski de forte pente. Sur piste normale, on peut réduire l'inconvénient en se ceinturant d'un « sac-banane », en se har-

nachant d'un sac à dos, ou en... apprenant à ne pas tomber. En résumé : un vêtement « plume » chaud, très bon marché, dont la légèreté ne fait pas un article d'usage brutal. Dérapage : forte pente à corriger par quelques précautions. Mais son bon marché unique constitue un argument d'importance.

► **Fabricant :** Manufrance, 42-Saint-Etienne. **Prix détail :**

165 F

pour l'ensemble, pantalon et veste n'étant pas vendus séparément.

PANTAFUSEAU «CIMALP»: un pli toujours impeccable

► **Description technique.** — De prime abord, il s'agit d'un pantaski classique, de coupe légèrement évasée au bas, de taille de hauteur moyenne, à trois poches closes par fermeture à glissière. L'originalité du modèle ne se dévoile qu'à la manipulation du « système d'étanchéité » : il est assuré par une pièce de nylon mince et très élastique, en bas de jambe, à la forme exacte d'un bas de fuseau à sous-pied classique. La liaison au reste du pantalon n'est pas assurée par couture directe, mais par couture sur une autre pièce d'**Elastiss** de même nature que le pantalon, collée à l'intérieur de celui-ci, mais **dans le sens où s'exercera la traction**. Ainsi, aucune couture n'est extérieurement visible.

Le tissu est un « Elastiss ». A la traction, la jambe s'allonge de 36 % environ. Elasticité en largeur (genou) de 4 % environ.

► **Sur le terrain.** — Le système de « bas de fuseau » extra-mince, et surtout, son mode de fixation, nous ont paru remarquables en tous points. En effet, l'étanchéité aux neiges poudreuses paraît supérieure à celle du manchon (toujours susceptible de se déplacer). L'agréable vient se joindre à l'utile grâce au parfait tirage assuré de façon invisible (pas de couture), qui donne à la « retombée » de ce pantalon un aspect toujours impeccable.

La tenue du pli est très bonne. Légère tendance à plisser aux jarrets durant un ski intensif. La coupe permet tous les mouvements normaux. Tirettes des fermetures à glissière d'un modèle long, très pratique à manipuler même les gants aux mains. Caoutchouc incorporé à la ceinture empêchant la chemise de remonter (pratique).

► **Fabricant :** Cimalp, Grenoble. **Prix détail :** **112 F.**

FUSEAU-GUÊTRE «FUSALP»: adapté à tous les brodequins

► **Description technique.** — Voici deux ans, ce fabricant depuis longtemps spécialisé a résolu le problème de l'adaptation du fuseau aux nouveaux modèles de « brodequins de scaphandrier » que devenaient les chaussures de ski en matière plastique : en faisant boucler le pantalon par dessus celles-ci, grâce à un système d'échancrure arrière fermant par glissière, une « mortaise » étant latéralement ménagée pour laisser passer les crochets supérieurs du brodequin. Par la suite, les modèles de chaussures tendant à se hausser de plus en plus vers l'arrière, une seconde mortaise a été prévue dans le fuseau pour laisser passer le « spoiler » un peu trop volumineux pour la fermeture classique. En même temps, la hauteur de ceinture a gagné, avec adjonction de bretelles, pour une meilleure protection des reins contre le froid. Pour le reste, ce Fusalp est un classique fuseau de compétition en fibre synthétique élastique à bandes latérales de jersey nylon. C'est-à-dire que son élasticité longitudinale (33 %) se double d'une élasticité latérale de 35 % au genou et sur toute la hauteur de la jambe. En raison de la présence de la bande, deux poches seulement : avant et arrière.

► **Sur le terrain.** — Un excellent comportement « mécanique » : ce « collant » aux allures élégantes permet en effet toute la gamme des mouvements extrêmes requis par le ski très sportif et la compétition, en raison de sa bande latérale très élastique et robuste, et en même temps, assez épaisse pour ne pas constituer un « point froid » dans l'ensemble. Le bas « guêtre » s'ajuste de façon très précise sur la tige de chaussure et permet un usage « étanche » même par neige profonde. On a cependant intérêt à appuyer ses chaussures pour l'essayage. A l'usage intensif, les fermetures tiennent toutes parfaitement. La forme ajustée du fuseau lui vaut de plisser au jarret en fin de journée, ce qu'un coup de fer efface aisément. Ce pantalon a

parfaitement résisté à des chutes importantes sans déchirer ou se découdre. Mais sa bande élastique constitue évidemment un point plus vulnérable à l'entre-jambes, au contact des perches de téléski. Après un usage de plus d'une pleine saison, nous avons également constaté un très léger « pluchage » de la bande au mollet : effet de la position « ski serrés » maintenue durant d'innombrables descentes.

En résumé : un fort article d'usage en dépit de son apparence élégante. Nécessite quelques soins, qu'il mérite.

► **Fabricant** : Fusalp, 74-Annecy. Prix (modèle classique) : **220 F.**

FUSEAU-GUÊTRE « IVY » : élégance et robustesse

► **Description technique.** — Une vieille manufacture de confection, entrée dans la compétition du vêtement ski avec ses qualités traditionnelles de sérieux, fabrique ce fuseau-guêtre moderne en modèle avec et sans bandes latérales. Il s'agit d'un modèle à taille classique, assez basse, avec empiècement arrière. La « guêtre » est renforcée extérieurement d'une sorte de cuir-plastique autour de l'échancrure destinée à laisser passer le crochet de la chaussure.

L'élasticité longitudinale est de 33 %, l'élasticité latérale de 33,3 % grâce aux bandes. Deux poches, avant et arrière, closes par fermeture à glissière.

► **Sur le terrain.** — Ce pantalon de coupe élégante a fait l'objet d'un essai extrêmement dur (ski de printemps et d'été sur des neiges très « abrasives », boue et cailloux, etc.) et s'est comporté de manière très robuste. Son prix de vente est fort bas pour la catégorie des « fuseaux-compétition », et pourtant il ne s'agit aucunement d'une fabrication destinée à contenter des skieurs épris surtout d'apparence.

La guêtre boucle bien sur les chaussures modernes. Il sera bon de prévoir l'essayage en cas de chaussures très spécialisées.

Même observation que pour le modèle précédent en ce qui concerne les précautions sur téléski (ménager la bande) et le repassage au jarret.

Les tirettes aux fermetures de poches sont d'un maniement très

pratique, même sans quitter le gant.

En résumé : un très bon fuseau « à bandes » moderne, au prix actuellement le plus bas à notre connaissance, pour cette catégorie de vêtement.

► **Fabricant** : Manufacture châlonnaise de pantalons « IVY », Châlon-sur-Saône. Prix détail annoncé : **140-150 F.**

FUSEAU-GUÊTRE « TURBO » : l'agréable joint à l'utile

► **Description technique.** — Les jeux de la mer mènent à tout... à condition d'étudier leur application sur la neige.

Ainsi sont nés les combinaisons de descente et les fuseaux « Turbo », vêtements de ski d'une élasticité tous azimuts. En effet, le tissu se compose d'une sorte de jersey de fibre synthétique, doublé d'une assez épaisse nappe tissée.

Cette matière révolutionnaire et faite pour la mer semble bien la plus grande nouveauté de l'année : aux essais d'élasticité, en effet, ce fuseau-salopette s'étire de 28 % en longueur, mais de 56 % au genou. En essai d'isothermie, il se place nettement en avant des vêtements en gabardine élastique.

L'apparence est celle d'un fuseau à bretelles à taille très haute, ajusté, avec un bas « de guêtre » capable de coiffer les chaussures les plus modernes.

► **Sur le terrain.** — Une liberté de mouvements totale, supérieure encore à celle des modèles « à bandes » parce que répartie sur l'ensemble du fuseau, fait de ce vêtement nouveau un parfait serviteur pour le ski intensif ou de compétition. Agréable joint à l'utile, le contact de ce tissu est très confortable, et il « respire » très normalement, à la différence des matières généralement affectées au ski nautique. La hauteur de taille du fuseau, jointe à son élasticité, lui fait mouler les reins du skieur comme une véritable ceinture de protection contre le froid.

Une autre surprise nous attendit aux essais de « glisse » et aux chutes. A la friction, les côtes du jersey de la surface s'étirent en effet, offrant lors de la glissade un relief sensiblement égal à celui des pantalons de tissu élastique classiquement connus,

et, donc, un effet antidérapant notable. Il va sans dire que les étirements du tissu vont de soi lors des chocs : il « plie et ne rompt pas » comme le roseau de la fable.

Ce jersey, naturellement, est un « collant » et non un pantalon auquel on demande de « tenir » le pli. Il s'ajuste, aussitôt mis, sur l'anatomie du skieur. Le bas de guêtre, court et large, s'adapte aux plus modernes formes de chaussures.

En résumé : un tissu et une esthétique tout à fait nouveaux, probablement la trouvaille la plus « technique » des salons spécialisés de Grenoble et Munich. Un excellent vêtement fonctionnel, élégant, à prix par surcroît imbattable pour un « article révolutionnaire ».

► **Fabricant** : Turbo, Espagne (distributeur en France), Eumarcom. Prix fuseau : 180 F, combinaison complète **400 F** maximum.

PANTASKI « FUSANO » : pour la neige... et la ville

► **Description technique.** — Le moins cher très probablement des « pantaskis » élastiques, l'un des rares à se trouver en vente dans les magasins à grande surface. Ces nécessités de prix et d'adaptation à une large clientèle ont fait produire un pantalon adaptable même à l'usage « ville ». Du pantalon de ski, en fait, subsiste surtout la matière, un tissu « Helastic » de fibre synthétique. L'élasticité est celle de la moyenne des autres modèles : environ 30 % en longueur, 4 % en largeur (genou).

► **Sur le terrain.** — La coupe très « près du corps », le style blue jean avec son empiècement arrière, la taille basse, plairont aux skieurs soucieux de leur ligne. Sur la piste, la mobilité est celle qu'offre un blue jean amélioré, ce qui suffit à beaucoup de skieurs, mais possède quelques limites. L'absence de « manchon » sur la chaussure exclut les neiges profondes, sauf pour quelques descentes.

Cependant ce pantalon de coupe élégante et de prix très compétitif, reste un article de loisir digne d'intérêt et point seulement pour le ski.

► **Fabricant** : Fusano, Lyon. Prix détail : **73 F.**

PANTASKI «LA HUTTE»: très robuste pour son prix

► **Caractéristiques techniques.** — Ce « pantaski » d'un prix de base d'une centaine de francs, représente le type même du genre : un pantalon « classique » évasé du bas, afin de pouvoir contenir la forte tige des chaussures de ski modernes. L'étanchéité du bas de pantalon à la neige est assurée par un système très simple de manchon en nylon léger, pourvu d'une bande élastique se rabattant sur la cheville ou la tige de chaussure. Poches verticales à fermeture à glissière. Le tissu annoncé est un « Lycra » notablement épais. Son élasticité longitudinale est suffisante pour l'usage-ski courant.

La coupe est confortable, près du corps mais sans trop.

► **Sur le terrain.** — L'essai de « glisse » est normal, comme pour tous les pantalons de tissu élastique râche de la série. À l'abrasion et aux chutes, ce pantalon de prix modeste nous a semblé l'un des plus robustes de la série « tissus élastiques ». La tenue du pli est moyenne, mais la solidité, remarquable, en dépit d'un essai parmi les plus prolongés de la série.

Le système de « manchon » est d'une étanchéité suffisante pour l'usage sur une piste normalement damée. En neige profonde et surtout mouillée, il est nécessaire de boucler soigneusement la courroie de sécurité des fixations par-dessus le manchon, de façon à renforcer son serrage. En résumé : un bon article d'usage, solide et de prix intéressant.

► **Fabricant :** Centrale d'achats « La Hutte »

Prix détail : **100 F.**

SALOPETTE «MONCLER»: confort maxi par grand froid

► **Description technique.** — Avec cette production d'un fabricant parmi les plus éprouvés dans le vêtement de ski et d'altitude, et qui fut l'un des premiers à concevoir les formes fonctionnelles modernes, nous abordons le domaine du vêtement ouatiné. Cette salopette est conçue avant tout comme un

vêtement pratique, pour les problèmes de froid, de piste, d'usage. Sa coupe dénote trois éléments : une couche extérieure de nylon à gros grain, mat d'apparence, dit « antigliss » ; une première doublure, épaisse, tissée, de tergal ouatiné ; enfin, une doublure interne de nylon analogue à celui des chemises courantes. L'ensemble est solide, d'aspect cossu, ne se tasse pas, reprend son épaisseur après pression, restant néanmoins léger : 6 à 700 grammes maximum. Outre le devant « salopette », la taille est très haute, la fermeture assurée par glissière verticale au côté droit.

Cette salopette dite « Banco », se combine avec un blouson assorti dit « Punch » des mêmes matières et style confortables. Les qualités, isothermiques sont remarquables et constantes. Aux essais en atelier, ce vêtement remporte l'épreuve de toute notre série.

► **Sur le terrain — Confort maximum**, par grand froid, de ce vêtement bien conçu par des spécialistes du ski : la forme salopette prouve son efficacité par rapport au simple pantalon par la haute protection qu'elle assure contre le froid en raison de sa taille très haute à l'arrière, et suffisamment ajustée sur le corps. Le système vêtement haut-bretelles donne également, lors des mouvements sportifs, plus de liberté de mouvement que le simple pantalon à la taille. Les bas de pantalon, assurent une étanchéité suffisante à la poudreuse, en raison de leur épaisseur, de leur coupe et de leur tenue. L'usage brutal, quelques chutes sévères, n'entament pas le tissu. De toute évidence, cette salopette d'un prix également confortable, a été conçue pour un long et copieux usage. Les tirettes des fermetures sont de maniement pratique (modèle long), même lorsque le froid engourdit les doigts. En revanche, une seconde poche en plus de celle de poitrine, serait la bienvenue les jours où l'on skie avec la salopette seule.

Aux essais de « glisse » le nylon antidérapant à gros grain se révèle, de façon très notable, plus accrocheur que les nylons glacés classiques.

En résumé : un modèle cossu, fonctionnel et très durable, même par grand froid et au long usage ; pour skieurs attentifs à la qualité, par priorité au prix.

► **Fabricant :** Moncler, 38-Grenoble. Prix détail :

250/260 F pour la salopette.

SALOPETTE «LA HUTTE»: «s'aérer» sans problème

► **Caractéristiques techniques.** — Pour aborder le domaine « de luxe » de la salopette matelassée en nylon antidérapant tout en conservant sa réputation de prix populaires, la grande centrale d'achats a choisi ce vêtement conçu par le fabricant Janero. C'est une salopette, presque une combinaison sans manches tant elle monte haut devant et dans le dos, pourvu de bretelles comportant une partie élastique. La matière est un « sandwich » d'une nappe ouatinée en fibre synthétique, entre deux couches de nylon : antigliss mat à l'extérieur, ordinaire, serré, à l'intérieur. Au bas de la jambe, un manchon à élastique ferme sur la chaussure. L'originalité du modèle vient de son système de fermeture : longue fermeture à glissière sur l'avant de la combinaison, et non sur le côté comme dans la plupart des vêtements de ce genre.

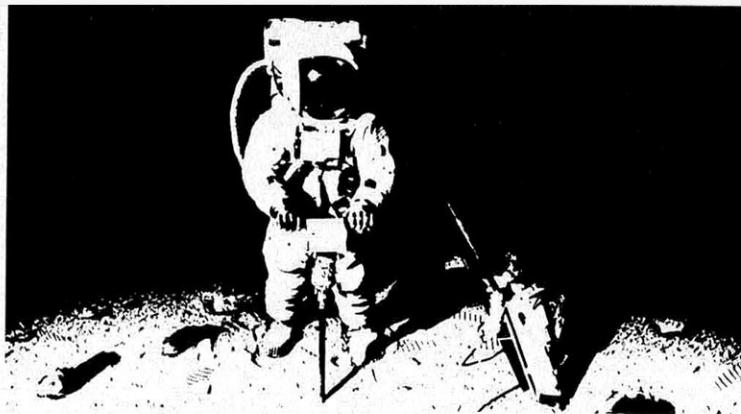
A l'essai d'isothermie, nous obtenons le second résultat de la série : une courte longueur derrière la combinaison « Moncler ».

► **Sur le terrain.** — L'essai de « glisse » est satisfaisant, dans la mesure où l'on connaît le rôle véritable d'un nylon « antidérapant » : celui d'un freinage de base, empêchant une accélération au début de la chute, qui permettra de rattraper la situation.

Les qualités éminemment pratiques de cette combinaison s'imposent aux « manœuvres » dès la première journée de ski. La fermeture axiale en avant, allant du haut à l'entre-jambes, permet un habillage sans aucun problème, et autorise même à « s'aérer » rapidement du haut lors du repas, ou pour ôter un chandail. La coupe « en forme » du haut plaque le corps, donc permet parfaitement un usage sans cagoule (avec un chandail sous la combinaison) par temps moyen, car le vêtement haut joue un rôle de super-gilet matelassé. Les trois poches toutes très accessibles, permettent de loger les impédimenta habituels. En résumé : un vêtement d'usage, élégant, pratique, intéressant pour son prix.

► **Diffusion :** La Hutte, Longjumeau. Prix : **200 F.**

F.S. ■

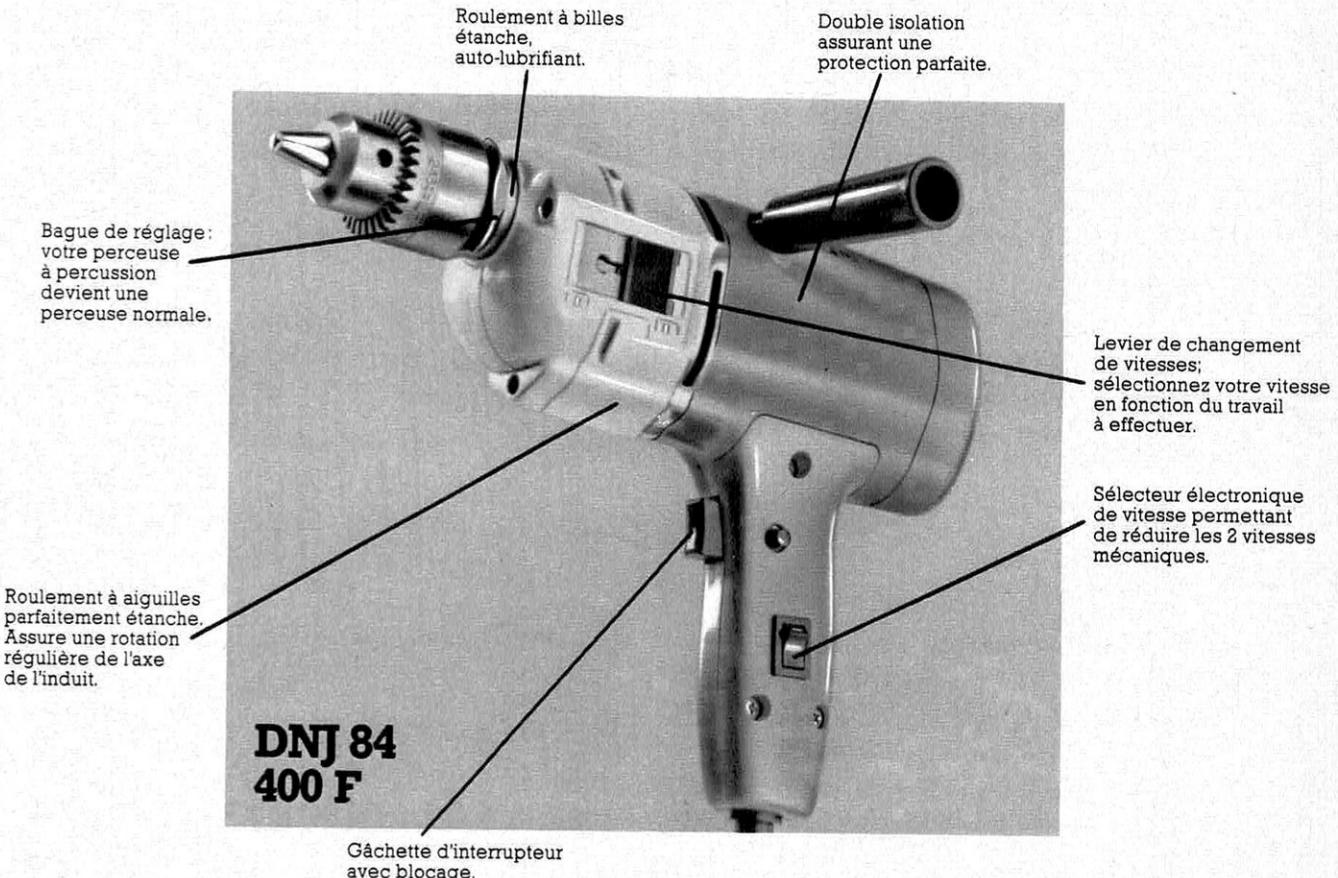


On ne va pas si loin sans apprendre quelque chose.

1972. Vol Appollo 16. La Nasa, à l'issue d'une sélection rigoureuse, choisit Black & Decker pour équiper ses astronautes d'une "carotteuse" lunaire.

Pour les techniciens Black & Decker, cette expérience unique est une leçon : de nouvelles techniques, de nouveaux matériaux, de nouvelles idées sont mises au point.

Pour qu'aujourd'hui, lorsque vous possédez une perceuse Black & Decker, vous ayez entre les mains un matériel de la plus haute technicité, pouvant atteindre les plus grandes performances.



Black & Decker
Une technique de pointe au service de l'outillage.

Gratuit : pour recevoir la documentation, écrivez à Black & Decker Service N° U. 176 - 79, cours Vitton - 69006 Lyon

Black & Decker Black & Decker

POUR UN AVENIR MEILLEUR

L'ECOLE UNIVERSELLE PAR CORRESPONDANCE

ETABLISSEMENT PRIVE CREE EN 1907

59 Bd. Exelmans, 75781 PARIS cedex 16

propose

Pour ceux qui entrent dans la vie professionnelle, veulent changer ou améliorer leur situation, un « TABLEAU - GUIDE DES PROFESSIONS », établi en fonction du niveau d'études leur permettra de connaître avec précision toutes les professions ouvertes actuellement dans les divers secteurs d'activités

TABLEAU
GUIDE
DES
PROFESSIONS

Pour ceux qui commencent ou poursuivent des études, un enseignement allant du C.E.P. à l'Agrégation et préparant à tous les diplômes d'Etat.

ECOLE
UNIVERSELLE



toutes les classes
tous les examens

BON RESERVE A LA FORMATION PERMANENTE

(Loi du 16 Juillet 1971)

Demandez la documentation gratuite F.P. 6/82
ou la visite de notre Formateur-Conseil

RAISON SOCIALE : _____

ADRESSE : _____

ECOLE UNIVERSELLE PROMOTION
59 BOULEVARD EXELMANS 75781 PARIS CEDEX 16

Séminaires
Laboratoire de Langues
Formation dans l'entreprise
Cours par correspondance

assurez dès maintenant votre réussite

* Par de solides connaissances de base

* Par le choix d'un métier qui correspond à votre personnalité et à vos ambitions

* Avec une école qui dispense un enseignement de qualité adapté aux techniques nouvelles.

Pour recevoir gratuitement nos conseils d'orientation et une documentation complète, postezi aujourd'hui même le bon ci-dessous en précisant les initiales et le n° 82

les Carrières

P.R: **INFORMATIQUE** : Initiation - Cours de Programmation Honeywell-Bull ou I.B.M., de COBOL, de FORTRAN - C.A.P. aux fonctions de l'informatique - B.P. de l'informatique - B. Tn. en informatique (Stages pratiques gratuits Audio-visuel).

E.C: **COMPTABILITE** : C.A.P. (aide-comptable) - B.E.P. - B.P., B. Tn., B.T.S., D.E.C.S. - (Aptitude - Probatoire - Certificats) - Expertise - C.S. révision comptable - C.S. juridique et fiscal - C.S. organisation et gestion - Caissier - Magasinier - Comptable - Comptabilité élémentaire - Comptabilité commerciale - Gestion financière.

C.C: **COMMERCE** : C.A.P. (employé de bureau, de Banque, Sténo-Dactylo, Mécanographe, Assurances, Vendeur) - B.E.P., B.P., B. Tn., H.E.C., E.S.C. - Professorats - Directeur Commercial - Représentant - **MARKETING** . Gestion des entreprises - Publicité - Assurances.

HOTELLERIE : Directeur Gérant d'hôtel - C.A.P. cuisinier - Commis de restaurant - Employé d'hôtel.

HOTESSE : (Commerce et Tourisme).

R.P: **RELATIONS PUBLIQUES** ET ATTACHES DE PRESSE.

C.S: **SECRETARIATS** : C.A.P., B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S. - Secrétariats de Direction, Bilingue, Trilingue, de Médecin, de Dentiste, d'Avocat - Secrétaire Commerciale - Correspondance - **STENO** (Disques - Audio-visuel) **JOURNALISME** Rédacteur - Secrétaire de Rédaction - Graphologie.

A.G: **AGRICULTURE** : B.T.A. - Ecoles vétérinaires - Agent technique forestier.

I.N: **INDUSTRIE** : C.A.P., B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S. - Electro-technique - Electronique - Mécanique Auto - Froid - Chimie.

DESSIN INDUSTRIEL : C.A.P., B.P., - Admission F.P.A.

T.B: **BATIMENT - METRE - TRAVAUX PUBLICS** : C.A.P., B.P., B.T.S. - Dessin du bâtiment - Chef de chantier - Conducteur de travaux - Géomètre - Mètreur - Mètreur-vérificateur - Admission F.P.A.

P.M: **CARRIERES SOCIALES et PARAMEDICALES** Ecoles : Assistantes Sociales, Infirmières, Educateurs de jeunes enfants, Sages-Femmes, Auxiliaires de Puériculture, Puéricultrices, Masseur-Kinésithérapeute, Pédicures, C.A. aide-soignante, Visiteur médical - Cours de connaissances médicales élémentaires.

S.T: **ESTHETICIENNE** : C.A.P. (Stages pratiques gratuits).

C.B: **COIFFURE** : C.A.P. dame - **SOINS DE BEAUTE** : Esthétique - Manucure - Parfumerie - Diét.-Esthétique.

C.O: **COUTURE - MODE** : C.A.P., B.P. - Coupe - Couture.

R.T: **RADIO - TELEVISION** : (Noir et couleur) Monteur - Dépan.

ELECTRONIQUE - B.E.P., B. Tn., B.T.S.

C.I: **CINEMA** : Technique générale - Réalisation - Projection (C.A.P.).

P.H: **PHOTOGRAPHIE** : Cours de Photo - C.A.P. Photographe.

C.A: **AVIATION CIVILE** : Pilotes, Ingénieurs et Techniciens - Hôtesses de l'air - Brevet de Pilote privé.

M.M: **MARINE MARCHANDE** : Ecoles - Plaisance.

C.M: **CARRIERES MILITAIRES** : Terre - Air - Mer.

E.R: **EMPLOIS RESERVES** : (aux victimes civiles et militaires).

F.P: **POUR DEVENIR FONCTIONNAIRE**

les Etudes

T.C: **TOUTES LES CLASSES - TOUS LES EXAMENS** : du cours préparatoire aux classes terminales A-B-C-D-E, C.E.P., B.E. - Ecoles Normales - C.A. Pédagogique - B.E.P.C., Admission en seconde - Baccalauréat - Classes préparant aux Grandes Ecoles - B.E.P. - Bac. de Technicien F.G.H. - Admission C.R.E.P.S. - Professorat - Maître d'Education Physique et Sportive (1e partie).

E.D: **ETUDES DE DROIT** : Admission en Faculté des non-bacheliers - Capacité - D.E.U.G. - Licence - Carrières juridiques - Droit civil - Droit commercial - Droit pénal - Législation du travail.

E.S: **ETUDES SUPERIEURES DE SCIENCES** : Admission en Faculté des non-bacheliers - D.E.U.G. - D.U.E.S. 2e année - C.A.P.E.S. - Agrégation - **MEDECINE** - P.C.E.M. 2e cycle - **PHARMACIE** - **ETUDES DENTAIRES**.

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

E.I: **ECOLES D'INGENIEURS** : (Toutes branches de l'industrie).

O.R: **COURS PRATIQUES** : **ORTHOGRAPHIE** - **REDACTION** - Latin - Calcul - Conversation - Initiation Philosophique - Mathématiques modernes - **SUR CASSETTES ou DISQUES** : Orthographe.

P.C: **CULTURA** : Perfectionnement culturel - **UNIVERSA** : Initiation aux Etudes Supérieures.

D.P: **DESSIN - PEINTURE - BEAUX ARTS** : Cours pratique, universel - Publicité - Mode - Décoration - Professorats - Grandes Ecoles - Antiquaire.

E.M: **ETUDES MUSICALES** : Solfège - Piano - Violon - Guitare et tous instruments sous contrôle sonore - Professorats.

L.V: **LANGUES ETRANGERES** : Anglais, Allemand, Espagnol, Russe, Italien, Chinois, Arabe - Chambres de commerce étrangères - Tourisme - Interprétariat.

SUR CASSETTES ou DISQUES : Anglais, Allemand, Espagnol - Laboratoire Audio-Actif.

N'HESITEZ PAS A NOUS ECRIRE

BON D'ORIENTATION GRATUIT N° 82

Nom.prénom _____

Adresse _____

Niveau d'études _____

Diplômes _____

age _____

INITIALES DE LA BROCHURE DEMANDEE

PROFESSION ENVIRAGEE

82

ECOLE UNIVERSELLE
PAR CORRESPONDANCE

59 Bd. Exelmans. 75 781 PARIS cedex 16

14, CHEMIN FABRON 43, rue WALDEK - ROUSSEAU 15 r des PENITENTS BLANCS
06 NICE 09 LYON 6e 31000 TOULOUSE

EDGAR MORIN

Le paradigme perdu : la nature humaine

Editions du Seuil, 247 p., 27 F.

Voici l'un de ces livres dont la lecture est difficile, réservée à ceux qui sont familiarisés avec le langage et les principes de l'anthropologie, de l'ethnologie, de la sociologie, de la psychologie, voire de la neurologie et de la psychiatrie, et qui pourtant apparaissent d'emblée comme des jalons auxquels il faudra se référer chaque fois que l'on agitera des idées générales dans l'un de ces domaines. Sous un titre qui frise le calembour (puisque qu'il fait allusion au « Paradis perdu », le célèbre poème héroïque de l'Anglais Milton), « Le Paradigme perdu » est le produit de cette réflexion collective autant qu'individuelle et qui unit des auteurs spécialistes aussi divers que l'ethnologue Levi-Strauss, le sociologue Lukacs, l'éthologiste Lorenz, le biologiste Monod, le philosophe Roland Barthes.

L'idée la plus frappante en est que l'homme est essentiellement « un animal doué de déraison », le seul de la création qui présente ce trait. Il ne s'agit pas là d'un de ces brillants paradoxes qui éblouissent au premier abord par leur insolence et leurs irisations, mais du fruit d'une étude anthropologique. Pour Morin, l'un des propres de l'homme sapiens, c'est la capacité de l'erreur. A partir du moment où il est doté de son néo-

cortex, c'est-à-dire d'un supercerveau, à partir du moment où il peut se servir d'outils (*faber*), vivre en communauté (*socius*) et parler (*loquens*), il commence à emmagasiner beaucoup plus de données qu'il n'en peut utiliser immédiatement.

« Les plus anciennes tombes que nous connaissons, écrit Morin, remontent au néandertalien. Elles nous indiquent bien plus et bien autre chose qu'une simple mise en terre pour protéger les vivants de la décomposition (le cadavre aurait pu, à cet effet, être abandonné au loin ou jeté à l'eau). Le mort est dans une position fœtale (ce qui suggère une croyance en sa renaissance), parfois même couché sur un lit de fleurs, comme l'indiquent les traces de pollen dans une sépulture néandertalienne découverte en Irak (ce qui suggère une cérémonie de funérailles). »

Bref, l'idée de la mort fait irruption dans la conscience de l'homme et trouble ses rapports avec le milieu environnant. L'incertitude et l'ambiguïté vont modifier tous les messages qui parviennent au cerveau. Le néo-cortex sera chargé de réduire cette incertitude par des opérations empirico-logiques, mais il n'empêchera jamais, bien au contraire, que soit consommée la grande différence entre l'animal et l'homme : une proie, par exemple, possédera à tout jamais le double caractère d'une possibilité de victuailles, si le chasseur réussit à la tuer, et d'une possibilité de blessure ou de mort s'il se fait encorner, mordre ou assommer. Et jamais le néo-cortex ne libérera l'homme de son an-

goisse ni de sa capacité d'erreur : à partir du moment où l'homme peut programmer ses actions, il est voué à un risque d'erreur correspondant à l'ampleur du programme.

Cette connaissance de sa faiblesse expose désormais l'homme sapiens à des états émotionnels « gratuits », puisque provoqués par des représentations abstraites, et aussi intenses et instables. Il va passer du rire au désespoir, succomber à ce vertige que, par la suite on nommera délire ou poésie, et dont la manifestation sera ritualisée par la magie.

Pour Morin, ce n'est plus l'homme sapiens, mais l'*homo demens* ou, mieux encore, sapiens-demens. L'imaginaire va déferler sur la terre au même rythme que l'expansion de l'homme sapiens, en quelques dizaines de milliers d'années à peine. Mais le développement des techniques, qui commence au magdalénien, l'essor de la pensée empirico-logique et de la socialisation ne vont faire qu'accroître le « délire » ; la raison aura son contrepoids de déraison.

Les mythologies et les religions vont fleurir sur ce que Morin appelle « l'hypercomplexité » des 10 milliards de neurones et de 10^{14} de synapses. On dira même que cette mythologie, autant que le risque d'erreur, seront la condition même de l'« humanité » de l'homme, de son développement : cherchant l'Inde, Colomb découvre l'Amérique... par erreur !

Et pourquoi la nature humaine est-elle un paradigme (celui-ci étant une notion fixe, comme un postulat) perdu ? Parce que, jusqu'à y a une vingtaine d'années, on se fai-

sait de l'homme une idée fixe, paradoxalement étrangère à la vie ; ainsi il y avait au niveau le plus bas du système de représentation du monde, les phénomènes physiques et chimiques ; au-dessus, les phénomènes de la vie et de la nature et à l'échelon supérieur, l'homme et sa culture.

Mais ces derniers ne sont pas séparables des premiers et la biologie moléculaire a démontré que la race humaine et les sociétés sont dépendantes des « hasards » de l'ADN par le biais de la génétique. L'homme apparaît désormais aussi comme une machine cybernétique ; toutes les sciences communiquent entre elles pour le définir, mais elles ne peuvent jamais le définir définitivement comme leur objet, les sciences du vivant sont ouvertes à l'erreur fertile, pour toujours. Et c'est l'immense mérite de ce chef-d'œuvre dont nous avons juste esquissé ici le grand thème, de l'avoir démontré.

Gérald MESSADIÉ

PIERRE VENDRYES

Vers la théorie de l'homme

Presses Universitaires de France, 283 p., 25,25 F.

Curieuse rencontre : en même temps que Morin (voir l'article plus haut) constate que nous en sommes à l'an zéro de la connaissance de l'homme, l'un des esprits les plus agiles de ce temps, Pierre Vendryès, arrive avec sa théorie. Grouchy ou Blücher ? Grouchy plutôt : Vendryès arrive avec un schéma d'une étonnante clarté dans son abondance de données et ses myriades de digressions, qui vont de la cybernétique à l'analyse de la stratégie de Napoléon.

Vendryès prend position par rapport à l'histoire de la science : elle a été mécaniste, mathématicienne, déterministe ; axée sur le monde extérieur et orientée vers sa conquête, elle

s'est imposée par une succession de triomphes. Et puis, la voici en crise pour un ensemble de raisons hétérogènes parmi lesquelles domine celle-ci : la science en est arrivée à menacer la liberté de l'homme. L'homme ne se plie pas au schéma déterministe et mécaniste ou, du moins, il ne s'y plie plus.

La création de réflexes conditionnés humains telle que la propose le behaviouriste Skinner, par exemple, apparaît (c'est nous qui le disons) à la fois comme un scandale et une absurdité : l'homme n'est pas une machine de Turing, il ne fonctionne pas de façon « finie », mais « indéfinie ». A la faveur de cette crise, la science vient d'entrer dans sa deuxième grande ère, révolution énorme qui se passe en silence. Libéré du déterminisme des saisons, de la gravité, de l'attachement à la planète et bientôt du vieillissement (pourquoi pas, plus tard, de la mort...), il est en accord avec lui-même ; il acquiert son autonomie par rapport au milieu extérieur « et la possibilité d'entrer avec lui en relations aléatoires. C'est-à-dire qu'il peut faire ceci, mais qu'il peut également faire cela. Applaudissons, au passage, à cette réflexion de Vendryès : « Le mot *hasard* devrait disparaître du langage scientifique. Le hasard n'est pas cette entité anthropomorphique que supposent les expressions courantes telles que *le hasard ne fait rien*. Il faut parler de *relations aléatoires*. » L'aléatoire commence par l'indéterminisme. A qui s'adresse cette réflexion ? A tout bon entendeur. Mais, pour assumer pleinement sa nature aléatoire, l'homme doit se connaître. L'aléatoire étant fait d'un choix entre des possibles incompatibles, encore faut-il connaître ces possibles. Les deux grands instruments de cette autoconnaissance seront la linguistique et l'informatique, qui débouchent sur l'approche cybernétique. Nouvelle définition de Vendryès : « La cybernétique est la science des procédés intellectuels et matériels par le moyen des

quels les hommes font participer le milieu extérieur à leur autonomie. » On évoque la citation célèbre de Pindare : « O mon âme, n'aspire pas à la vie éternelle, mais épouse le champ du possible ! », dont Valéry coiffa son « Cimetière marin » et, trêve de littérature, on comprend d'emblée l'intérêt passionné pris par quelques-uns des cerveaux les plus brillants de ce temps, Grey Walter, von Neumann ou Morgenstern, à des « amusettes cybernétiques », tortues électroniques narcissiques ou Théorie des Jeux.

Parler ainsi d'un tel livre, c'est se réduire au ridicule du guide qui raconte la vie de Napoléon en un quart d'heure. A propos duquel empereur, d'ailleurs, Vendryès offre une analyse enthousiasmante de sa stratégie : elle consistait à retirer à l'adversaire toute possibilité de combinaisons aléatoires... Mais enfin, mieux vaut être un guide hâtif que muet...

G. M.

CYRUS GORDON

L'Amérique avant Colomb

Coll. *Les Enigmes de l'Univers*
Ed. Robert Laffont,
238 p., 23 F.

Les civilisations précolombiennes d'Amérique semblent avoir brusquement surgi de rien, comme des fleurs dans un désert, dans ce continent américain isolé de l'Europe et de l'Asie. C'est pour cela que depuis la Conquista espagnole et l'époque romantique du XIX^e siècle, elles ont toujours été auréolées de mystère. Il semble en effet difficile d'admettre que leur splendeur et leur haut degré de civilisation soient ainsi surgis du néant, telle une génération spontanée, au milieu de la barbarie néolithique américaine. C'est pourquoi historiens et archéologues depuis une bonne vingtaine d'années se sont évertués à rechercher si le continent américain n'avait pas été

ensemencé par d'autres civilisations de l'Europe, du Moyen-Orient ou de l'Asie pendant la période antique ou historique. Et cette orientation des recherches était nourrie par la diffusion dans tout le continent américain, du mythe du dieu blanc civilisateur venu de l'Est par la mer.

C'est ainsi qu'il fut démontré que Christophe Colomb n'avait certainement pas été le premier Européen à découvrir l'Amérique et qu'il avait été précédé par les Vikings. Par ailleurs, des découvertes de poteries sur les rives de l'Equateur, ont permis de montrer par l'analogie avec un style de poteries japonaises de l'époque Jomon, il y a 3 000 ans, qu'il a pu exister des relations accidentelles entre l'Asie et l'Amérique du Sud. On admet donc très bien qu'il ait pu y avoir des liaisons suivies ou accidentelles entre le Nouveau et l'Ancien Monde pendant la période historique. Cyrus Gordon, tout en représentant dans son livre l'idée de la diffusion des cultures, défend une thèse différente. Il veut montrer que dès l'âge du bronze, c'est-à-dire il y a quelque 5 000 ans, des peuples navigateurs de la Méditerranée, les Phéniciens, Minœns, et les Grecs, ont très bien pu atteindre dans leur course au soleil couchant, les rives atlantiques des continents nord et sud américains.

Evidemment, à l'appui de sa thèse, il cherche à montrer à travers des « preuves » archéologiques, ethnologiques ou linguistiques, des analogies et des transferts entre le monde antique et les civilisations du Nouveau Monde. L'ennui, c'est que lorsqu'il parvient à être convaincant quant il montre par exemple des affinités entre les écritures crétoises et mayas, il s'appuie sur certaines découvertes « douteuses », comme les pierres gravées de Metcalf ou de Batcreek dont l'authenticité est loin d'être prouvée.

Mais le grand défaut du livre de Cyrus Gordon, même si sa thèse est séduisante, est surtout qu'il n'explique absolument pas le décalage de plusieurs

millénaires qui sépare les grandes civilisations aztèques, mayas, et incas à leur apogée et les civilisations antiques du bassin méditerranéen qui sont censées les avoir fertilisées.

J.-R. GERMAIN

JACQUES NEIRYNCK
WALTER HILGERS

Le consommateur piégé

Editions Ouvrières,
288 p., 32,40 F.

Le progrès, la croissance économique, l'augmentation du P.N.B. contribuent-ils à améliorer la qualité de la vie ? Oui, bien sûr, quand le Pakistan quadruple sa production de céréales, mais non, bien sûr, quand l'excédent de beurre frais du Marché commun est vendu à bas prix... mais seulement après avoir été longuement stocké, fondu et dégraillé !

En d'autres termes, le consommateur n'est-il pas « piégé » quand, par exemple, l'automobile ayant remplacé la poule au pot dans l'affirmation sociale des familles, l'on se rend compte, aujourd'hui, que la possibilité de rouler « effectivement » avec la voiture est hors de prix. Car l'espace qu'on devrait acheter pour rouler (routes et autoroutes) coûte infiniment plus cher que l'automobile elle-même et qu'à ce stade, on renonce.

Ce ne sont là, sans doute, que truismes. Comme tous ceux concernant la dictature de la nouveauté, l'art du gaspillage ou l'analphabétisme savamment entretenu du consommateur. (L'on peut sourire à l'idée que le Code civil prévoit encore que le client puisse préalablement goûter l'huile et le vin

avant d'acheter !) Truisme aussi devenue la cruelle vérité concernant la qualité des produits et les abus criards d'une alimentation frelatée. (Chacun sait que tel soda « aux extraits de fruits » se révèle, après analyse, n'en point contenir du tout.)

Mais pourrions-nous parler de « banales vérités » si des journaux indépendants au service du consommateur n'avaient à cet égard, montré la voie, ouvrant des « dossiers noirs », dénonçant les dangers du cyclamate (dans la limonade), du sulfite (dans la viande), de l'hexachlorophène (dans les produits dits de... santé), de la chloromycétine ou de la phénacétine (dans des médicaments à trop large usage).

Et n'est-ce pas grâce à ces publications, tels le « Consumers' Report » aux Etats-Unis — 2,2 millions d'abonnés — « Which » en Grande-Bretagne (800 000), le « Consumentengids » aux Pays-Bas (600 000), Test-Achats en Belgique (200 000), « Que choisir ? » en France (200 000) que, maintes fois, les scandales n'ont pu être étouffés.

« Le Consommateur piégé » rejoint nos préoccupations. Livre « engagé » dans la défense du consommateur (mais aussi de prosélytisme en faveur de l'immense travail collectif de « Que choisir » et de « Test-Achats ») il nous donne implicitement raison.

« Science et Vie » qui, depuis 15 ans, n'a cessé d'innover en matière de bancs d'essais comparatifs, d'informer ses lecteurs des possibilités réelles présentées par toute une gamme de matériels, qui, aujourd'hui, ouvre le dossier de la viande, du vin et, demain, du pain, ne peut que se réjouir de voir se développer une stratégie concrète d'auto-défense.

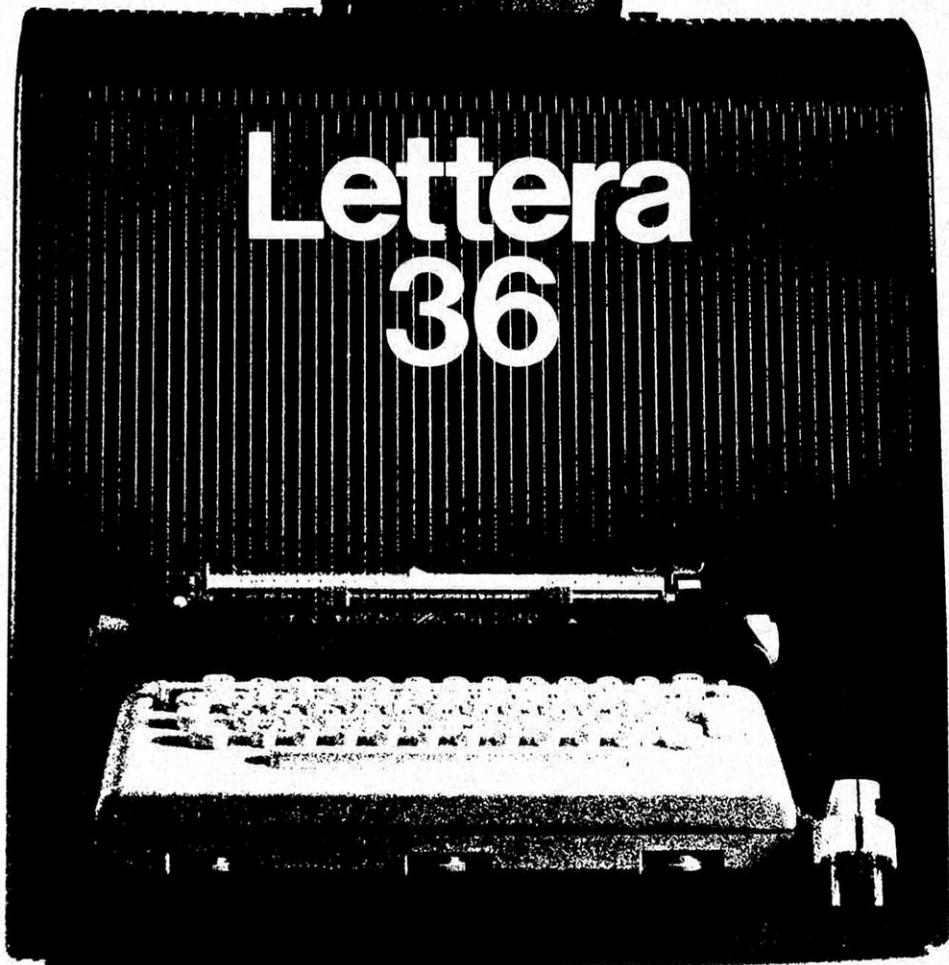
Luc FELLOT

● Les ouvrages dont nous rendons compte sont également en vente à la Librairie Science et Vie. Utilisez le bon de commande p. 173



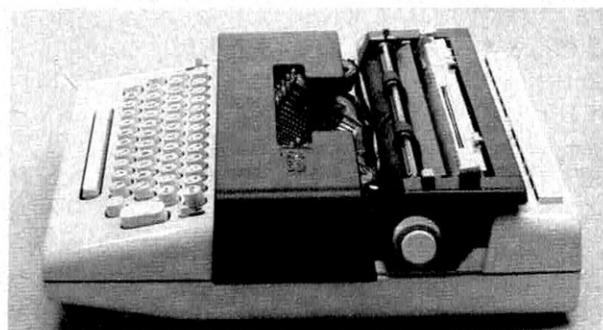
olivetti

Lettera 36



le confort et le prestige
de l'écriture électrique
au service des machines portables

machine à écrire portable ■ entièrement électrique ■ rapidité de frappe 720 à la minute ■ sécurités évitant les erreurs de frappe ■ 3 touches répétitions automatiques ■ barre d'espacement automatique ■ verrouillage de la corbeille ■ longueur chariot 24,7 cm ■ poids machine 8,3 kg ■ dimensions : hauteur 11,8 cm, largeur 36,7 cm, profondeur 35,1 cm ■ tabulation simple ■ livrée en mallette ■ voltage 220 volts.



COUPON-REPONSE LETTERA 36

- veuillez me faire parvenir une documentation
 j'aimerais recevoir la visite d'un représentant

nom :

prénoms :

adresse :

.....

coupon à découper et à expédier à : OLIVETTI FRANCE S.A.
91, rue du Fg-St-Honoré, Paris (8^e)

JEUX ET PARADOXES

MQASUMUDA LQA, AZOLMQS... TIREZ LES PREMIERS ?

Le mois précédent, deux cryptogrammes étaient proposés à vos talents d'analystes. Le premier était obtenu par « substitution simple », procédé de chiffrement où chaque lettre est représentée par une autre, fixe. Le second avait subi une « substitution polyalphabétique » : un mot clé avait été répété sous le texte, puis chaque lettre du clair codée selon la lettre se trouvant au-dessous (A : elle reste inchangée, B : elle devient la lettre suivante, C : la deuxième lettre suivante, etc.).

Quelques incertitudes dans le texte pouvaient faire hésiter sur le nombre de cryptogrammes présents. De fait, plusieurs exemples avaient été prévus pour chaque procédé, mais les nécessités de la mise en page en avaient réduit le nombre, sans que les commentaires soient parfaitement adaptés. Que les lecteurs désorientés reçoivent nos excuses.

Passons au décryptement. Pour ces deux procédés, les cryptologues ont mis au point des méthodes sinon absolument infaillibles, du moins très efficaces.

Comme les commentaires du mois dernier le suggéraient, la substitution simple est vulnérable à deux techniques : l'étude des fréquences de lettres et la recherche d'un mot probable. Ce n'est pas une mince surprise, lorsqu'on analyse statistiquement le langage, de découvrir qu'il suit des lois numériques pratiquement immuables. Alors que je crois parler ou écrire librement, je choisis en fait inconsciemment mes mots en respectant des fréquences très précises, et mes lettres avec des fréquences plus précises encore.

Les fréquences des mots ne nous concernent pas ici, elles exigent des textes très longs. Les fréquences des lettres, au contraire, apparaissent vite, et sont un outil sûr. En français, on rencontre sur 100 lettres environ : 18 E, 8 S, 8 A, 8 N, 7 T, 7 I, 7 R, 6 U, etc.

Le premier réflexe devant un cryptogramme est donc de recenser les fréquences de ses lettres. Si l'une d'elles se détache à 18 % devant d'autres à 8 %, la présence d'une substitution simple est confirmée.

Malheureusement, seul E se détache nettement.

S A N T I R sont en peloton dont les fréquences ne sont pas suffisamment distinctes : elles peuvent se chevaucher et ne constituent qu'une indication.

Il existe également des fréquences de bigrammes (groupes de deux lettres), trigrammes, etc. Dans le texte proposé, sur 140 lettres on relève 24 O, 18 M, 12 L, 10 P, 10 B, 9 I, 9 N, 8 Q, 8 A, etc.

On peut supposer que O est E et que M est S (fréquente à la fin des mots et redoublée à l'intérieur d'un mot). En outre, Q, lettre fréquente et plusieurs fois isolée, doit être A. Sur ces résultats, il est possible de chercher à identifier des mots de proche en proche. En particulier :

OMJOAOM
ES E ES

peut être ESPECES dans ce contexte.

On peut également y appliquer la méthode du « mot probable », aussi puissante ici que dans la plupart des autres procédés.

Le mot probable idéal est un mot à structure reconnaissable : dans le cas extrême d'un palindrome comme LAVAL, on recherche les groupes de cinq lettres symétriques par rapport à leur centre. Ici FOURMI est de six lettres différentes, ne contenant ni O, ni M, ni Q, mais éventuellement terminé par un M s'il est au pluriel. Dès le début du texte, un mot s'imposait : RIPLGBM. On en déduisait : LES FOURMIS SONT DES HYMENOPTERES ACULEATES FOUISSEURS VIVANT EN SOCIETE. ON EN A DECRIIT A CE JOUR SIX MILLE ESPECES QUI ONT LEURS MŒURS, LEURS CARACTERES PARTICULIERS.

Forts de cette expérience, considérez cette nouvelle substitution simple, tirée du même livre de Maeterlinck sur les fourmis.

TEXTE I

B C M Y A	H Q T Y Q	S M T P T	N O J S M
D H N T N	Q D S B Q	H O J M D	T Y J D D
T B T S M	N Y J M K	N T Q B T	S M N D J
T S M N J	F K J S M	M C H Q D	T D T P H
M T L S H	B X C C S	Q C F Q P	T N K T Y
T N P T O	J S M D H	B H T M T	N L S H B
X C P T N	K T Y T N	P T O J S	M D H N

Dans une substitution polyalphabétique, la fréquence des lettres n'est d'aucun secours à première vue. L'objet du procédé est précisément de disperser les fréquences.

Mais il ne les disperse pas de manière irrémédiable. Dans ce cryptogramme,

MESSIEURS LES ANGLAIS
AMIA MIAMI AMI AMIAMIA
MQASUMUDA LQA AZOLMQS

groupions les lettres, de 3 en 3, en 3 catégories : celles surmontées d'un A, celles surmontées d'un M et celles surmontées d'un I. A l'intérieur de chaque catégorie a été opérée une substitution simple et l'on retrouve les fréquences usuelles. Il suffirait donc de connaître la longueur du mot clé pour répartir les lettres en autant de catégories et revenir au problème précédent. La chose est possible grâce à une découverte du major allemand F.W. Kasiski en 1863 : des groupes de lettres semblables en clair, codés par d'autres groupes de lettres semblables dans la clé, donnent des groupes de lettres semblables dans le cryptogramme. Dans l'exemple, ES est répété dans le clair sur MI de la clé, donnant chaque fois QA. Entre les occurrences de cette coïncidence, la clé est répétée un nombre entier de fois. On repère donc les distances séparant les groupes de lettres répétés dans un texte. Certaines sont fortuites, mais la longueur de la clé est un facteur commun de la plupart.

Quant à l'utilisation du mot probable, elle repose sur l'observation d'une symétrie. Les situations du clair MES, de la clé AMI et du cryptogramme MQA sont pratiquement interchangeables :

- connaissant MES et AMI, on sait obtenir MQA (chiffrement),
- connaissant MQA et AMI, on sait obtenir MES (déchiffrement),
- connaissant MQA et MES, on sait obtenir AMI.

Si le cryptogramme et le clair se trouvent connus, la clé en découle. Comme la clé est courte, il suffira d'une petite portion du clair pour la révéler. Connaissant un mot probable, on le promènera (les cryptologues sont patients) sous le texte, induisant à chaque emplacement ce que peut en être la clé. Dès qu'il apparaît un mot ou une partie de mot pourvue de sens, le problème est résolu.

On trouve ici :

H Z Q Y I A V H M Q
.. F O U R M I
.. U C E R O N

Qui ne penserait à PUCERON ?

D'où le texte :

LES RAVAGES QUE COMMETTENT CES
PUISSANTES FOURMIS SONT COMPARA-
BLES A CEUX DES TERMITES ET IL FAUT
LA FOUGUE ET LA LUXURIANCE DES
VEGETATIONS TROPICALES POUR NE
PAS SUCCOMBER A LEURS DEVASTA-
TIONS.

Voici enfin un nouveau cryptogramme sur le même thème et avec le même procédé.

TEXTE II

Q Y W W V	V I Z G S	M P J Y I	H E M N B
I C Q W G	G L M V A	C Q D K E	J Y W W G
M Q C Y L	M J H V U	R K T C K	E A V L I
U Z I V R	J E N X Q	M A L I H	Y V W L S
F N X W A	B M Z G G	X L N F K	G K I C K
G Y U N W	X R U X U	X X B B M	N Q N V A
R F G Q F	F Z N F X	U E E D V	W M P M M
U R V I N	T J W H J	Q K E M M	E W H Q B
X M G J I	C L W M M	V M H Y I	Z R F X G
W I T O F	S V K I		

BERLOQUIN ☐

Mots croisés de R. La Ferté. Problème n° 78

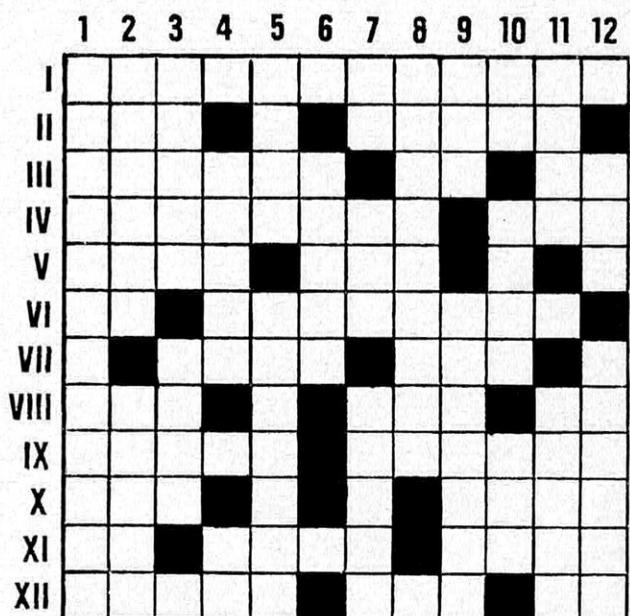
Horizontalement

I. Boiterie. — II. Une des Cyclades - Singe-araignée. — III. Qui a rapport à la peau - Exprime le regret - Egouttoir. — IV. Cruauté horrible - Boisson d'Outre-Manche. — V. Fort - Aptitude. — VI. Divinité - Piaffe. — VII. Alarme - Eprouvée. — VIII. Capucin - Solipède - Renforce l'affirmation. — IX. Plus haut sur un cours - Miroir oblique. — X. Refus - Il sert à clarifier les eaux. — XI. Caché - Petit fossé séparant des rangées de ceps - Chimère. — XII. Instrument de chirurgie - Fut vaincu en Amérique - Préposition.

Verticalement

1. Qui favorise la fermeture d'une plaie. — 2. Mammifère carnassier - Penchant très vif. — 3. Corps céleste - Surveillant. — 4. Ville d'Italie - Pronom. — 5. Indique la conséquence - Cassation d'un acte public. — 6. Palripède. — 7. Démonstratif - Impulsion de courant de courte durée - Poètes grecs. — 8. Ils furent longtemps en guerre avec Sparte. — 9. Reçoit une balle - Mammifère carnassier d'une remarquable vélocité. — 10. Pronom - Maladie de la peau - Terre émergée. — 11. Bouton - Fossé rempli d'eau. — 12. Epée - Pièces horizontales de la charpente d'un comble.

(voir solution page 192)



Ces 4 écrivains sont vos contemporains

HERVÉ BAZIN
de l'Académie Goncourt
"L'HUILE SUR LE FEU"

BORIS VIAN
"L'ÉCUME DES JOURS"

Quatre maîtres incontestés de la littérature contemporaine, qui seront les classiques de demain tandis que s'estomperont les modes passagères..., quatre chefs-d'œuvre d'aujourd'hui qui sont les reflets de notre temps : le temps présent..., quatre volumes somptueusement reliés à l'ancienne dans la tradition des maîtres relieurs d'autrefois :

les 4 volumes 21,90F

(+ 2,90 F de port et emballage)

Avec ces 4 chefs-d'œuvre, vous découvrirez la Bibliothèque du Temps Présent, une collection de titres prestigieux, texte intégral, sélectionnés parmi les grands noms de la littérature contemporaine : Kessel, Troyat, Mauriac, Greene, Moravia, Maugham, Bromfield et bien d'autres.

JEAN-LOUIS CURTIS
"LA QUARANTAINÉ"

ALEXANDRE SOLJENITSYNE
prix Nobel de littérature
"UNE JOURNÉE
D'IVAN DENISSOVITCH"

BON POUR 2 LIVRES-CADEAUX

(à découper)

A renvoyer signé aux ÉDITIONS ROMBALDI
76041 ROUEN-C.F.D.E.X

Offre garantie jusqu'au 10 Décembre 1973

"OUI, envoyez-moi bien vite le cadeau de bienvenue, réservé aux nouveaux adhérents, les deux livres, reliés à l'ancienne, de la Bibliothèque du Temps Présent : "Une journée d'Ivan Denissovitch" d'ALEXANDRE SOLJENITSYNE, et "L'Ecume des jours" de BORIS VIAN. Je recevrai, en même temps, en première sélection, les 2 volumes : "L'Huile sur le feu" d'HERVÉ BAZIN, et "La Quarantaine" de JEAN-LOUIS CURTIS, que vous me confiez à l'examen, sans aucun engagement de ma part.

Je garde la possibilité de vous retourner le tout, sous dix jours, sans rien vous devoir. Sinon, je conserverai mon cadeau et vous réglerai la première sélection au prix direct-éditeur de 21,90 F (+ 2,90 F de port et emballage) pour deux volumes. Par la suite vous m'aviserez chaque mois des deux nouveaux titres sélectionnés au même prix direct-éditeur. Je pourrai choisir uniquement les volumes qui m'intéressent et même m'arrêter quand je le désirerai, en prévoyant un délai de 20 jours.

M., Mme, Mlle Prénom

N° et rue (en majuscules S. V.P.)

Code postal Ville

Signature indispensable

16 138 146 5 464



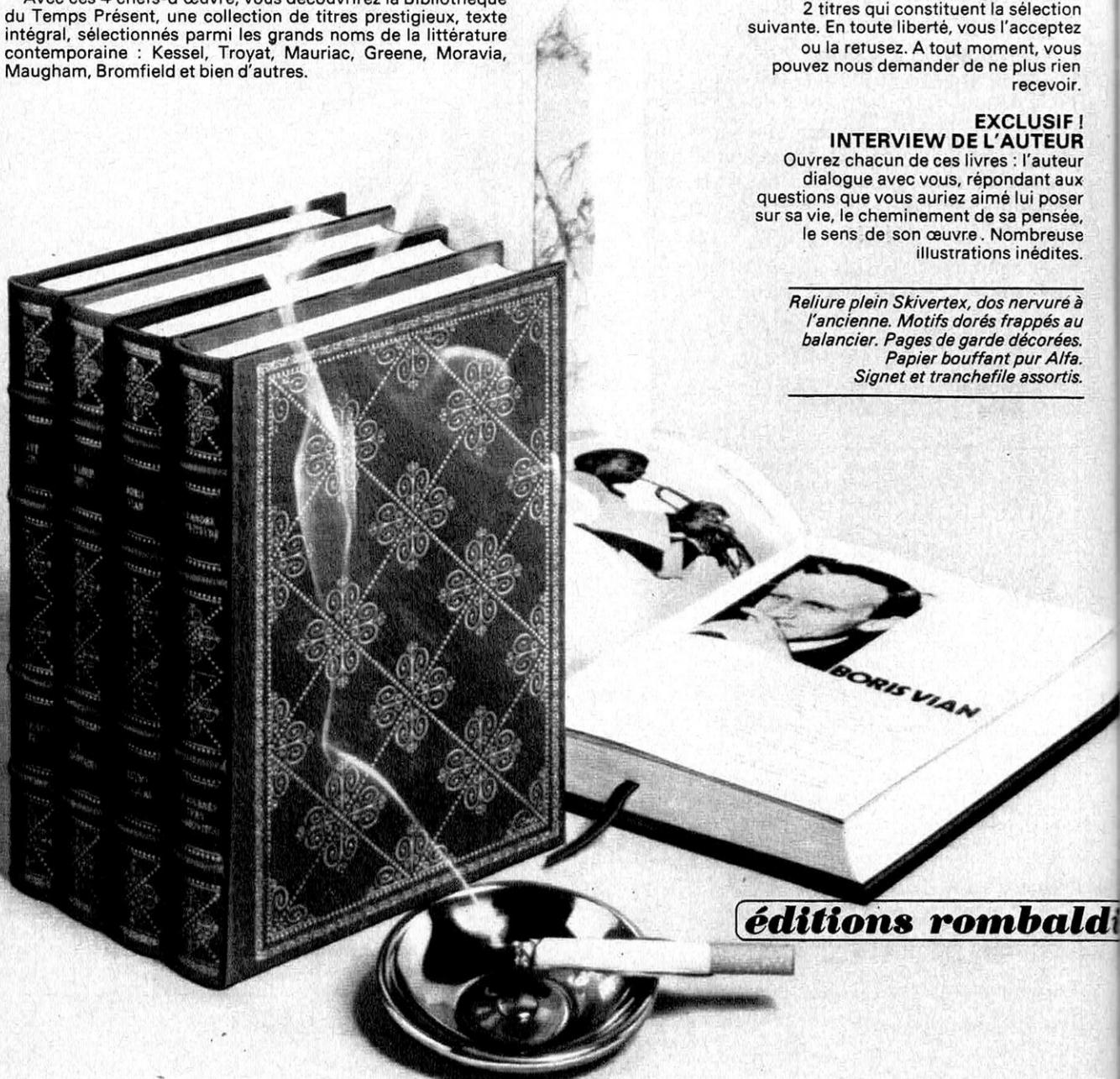
LECTURE EN LIBERTÉ

Chaque mois, vous êtes prévenu des 2 titres qui constituent la sélection suivante. En toute liberté, vous l'acceptez ou la refusez. A tout moment, vous pouvez nous demander de ne plus rien recevoir.

EXCLUSIF ! INTERVIEW DE L'AUTEUR

Ouvrez chacun de ces livres : l'auteur dialogue avec vous, répondant aux questions que vous auriez aimé lui poser sur sa vie, le cheminement de sa pensée, le sens de son œuvre. Nombreuses illustrations inédites.

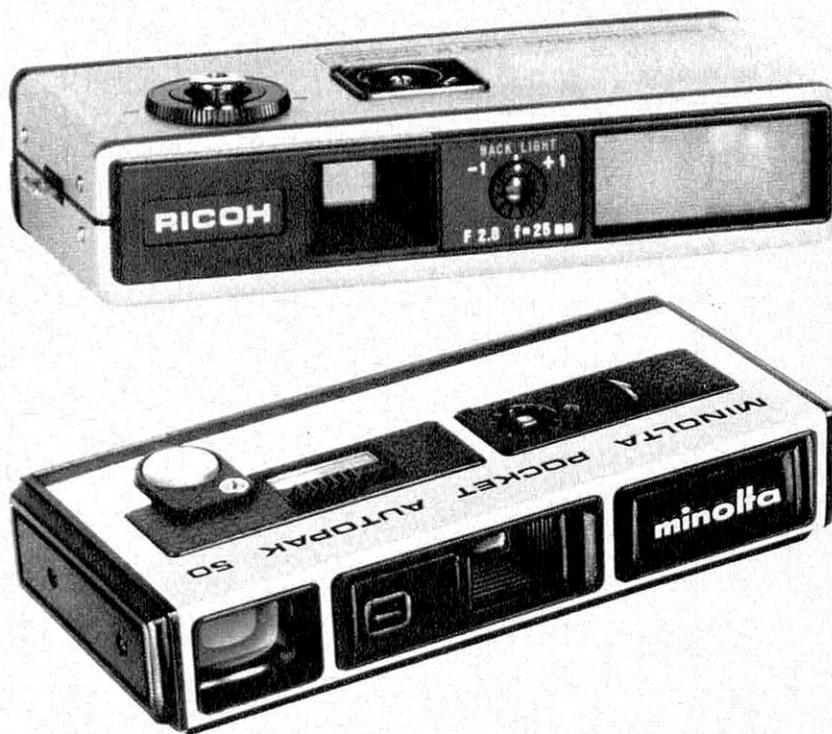
Reliure plein Skivertex, dos nervuré à l'ancienne. Motifs dorés frappés au balancier. Pages de garde décorées. Papier bouffant pur Alfa. Signet et tranchefile assortis.



éditions rombaldi

VIE PRATIQUE

PHOTO



LE MINI-FORMAT PARMI LES GRANDS

L'avènement du système 110 (film miniature en cassette donnant des images 13 x 17 mm) il y a un peu plus d'un an, était de nature à relancer le miniformat à une époque où il avait plutôt tendance à disparaître. Aujourd'hui, il est certain que non seulement le miniformat ne mourra pas, mais encore qu'il deviendra l'un des plus employés, sinon le plus employé par les amateurs. En effet, en cette fin d'année, la plupart des constructeurs annoncent la commercialisation d'un ou plusieurs appareils 110 ou de films pour ce procédé.

Agfa Gévaert, tout d'abord, proposera courant 1974 du film et 5 appareils pour le 110. Les appareils, qui semblent devoir s'appeler Agfamatic 1000, 2000, 3000, 4000 et 5000 auraient des caractéristiques voisines de la gamme des Kodak Pocket. Les émulsions 110 Agfa comprendraient des films noir et blanc et en couleurs. Une autre firme, G.A.F. a créé également ses appareils et ses émulsions

en couleurs pour ce format. Chez Minolta, deux appareils 110 viennent d'être lancés, les Pocket 70 et 50. Tous deux ont un obturateur électronique procurant les vitesses s'échelonnant de 10 secondes au 1/330. Le modèle 50 possède un objectif $f = 8$ de 26 mm à trois lentilles alors que le Pocket 70 est équipé d'un $f:3,5$ de 26 mm à 4 lentilles. Tous deux mesurent 26 x 58 x 130 mm et pèsent



195 g. Ils reçoivent les flash Magicube. La mise en place de cette lampe enclenche automatiquement la vitesse de 1/40 s. Le modèle 70, enfin, possède une cellule qui règle automatiquement l'exposition.

Ricoh proposera à partir de janvier un appareil du même type, le Ricohmatic 110 X Pocket De Luxe, programmé par cellule, équipé d'un Rikénon 2,8/25 mm à 4 lentilles. Il est monté avec un obturateur classique donnant des vitesses de 1/30 à 1/250 s. L'emploi d'un Magicube enclenche le 1/30 de seconde. Cet appareil pèse 200 g et mesure 125 x 58 x 77 mm.

Des appareils 110 sont encore en préparation chez Canon et Yashica. Enfin, Keystone commercialise depuis quelques semaines en France les Pocket 120 et 130 qui se caractérisent par la présence d'un flash électronique incorporé.

EN FRANCE : 14 500 000 APPAREILS PHOTOS ET 1 300 000 CAMÉRAS

A l'occasion du dernier Salon de la Photo et du Cinéma qui s'est tenu à Paris en novembre dernier, diverses statistiques ont été publiées par le commissariat général.

En ce qui concerne la photographie, il a ainsi été indiqué que le parc des appareils s'élève environ à 14 500 000 unités dont 2 900 000 de format 24 x 36, 3 700 000 à chargement instantané et 7 900 000 pour les autres formats et systèmes. 58 % des foyers disposent d'au moins un appareil. En 1972, il s'est vendu sur notre marché 1 300 000 appareils dont 70 % sont des modèles de moins de 150 F et 60 % des modèles à chargement instantané.

Les jeunes débutent en photo en moyenne à l'âge de 13 ans, mais de plus en plus nombreux sont ceux qui le font dès l'âge de 10 ans. En moyenne, chaque appareil consomme 4 films par an, soit autant qu'en Angleterre, en Italie et en Espagne, mais un peu moins qu'en Allemagne et moitié moins qu'aux Etats-Unis. Près de 66 % des photos sont prises en couleurs. Parmi ces photos en couleurs, 30 % sont des diapositives et 70 % des négatifs destinés aux tirages sur papier (il a été tiré près d'un milliard d'épreuves en 1972). Le flash est largement utilisé et, l'an dernier, 40 millions de lampes ont été employées.

En ce qui concerne le cinéma d'amateur, il y a en France 1 300 000 caméras en service dont 750 000 en super 8, le reste comprenant des 8 mm et 9,5 mm. Chaque caméra consomme en moyenne 7 films par an.

Les dépenses que les Français consacrent chaque année aux loisirs augmentent de 8 % en moyenne ; mais celles qui ont trait aux loisirs photographiques progressent de 12 %.

PHOTO



UN LEICA COMPACT

Il y a un demi siècle environ le premier Leica annonçait l'avènement du petit format. Par rapport aux appareils de l'époque, ce Leica apparaissait comme un matériel miniature. Depuis, en raison des perfectionnements qu'ils ont reçus, les Leica n'ont cessé de prendre du poids et de grandir. C'est ainsi que le dernier des Leica M, le M5 pèse 850 g et mesure 84 x 155 x 36 mm. Cet encombrement et ces dimensions sont aujourd'hui supérieurs à ceux de plusieurs appareils 24 x 36 reflex.

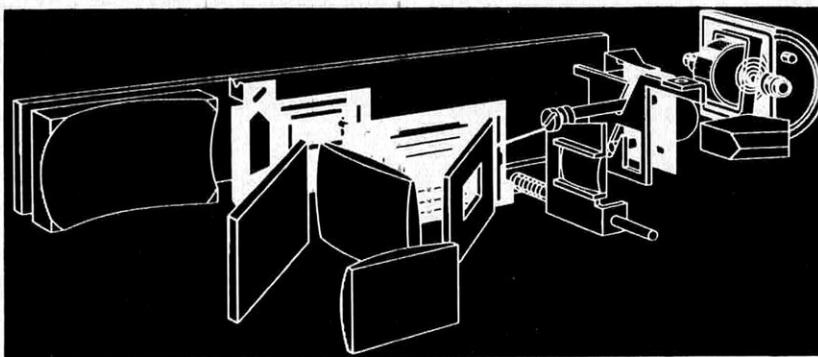
Les techniques modernes autorisant la miniaturisation de bien des dispositifs mécaniques, la firme Ernst Leitz a été conduite à réagir en réalisant un Leica compact, le Leica CL. Tout comme le M5, il possède un télemètre et une cellule. Mais son poids a été réduit de plus de moitié (365 g) et ses dimensions sensiblement diminuées (120 x 75 x 32 mm).

Malgré ce faible encombrement, le Leica CL possède toutes les caractéristiques d'un appareil de grande classe. Il a été essentiellement conçu pour 2 objectifs : un objectif normal de 40 mm et un télescope de 90 mm. Mais, comme le CL a la même monture à baïonnette que les modèles Leica M, on peut également l'équiper de certains objectifs et éléments du système M et, en mettant des bagues intermédiaires, des objectifs de vieux Leica à pas de vis. Le CL n'est donc pas seulement un appareil pour

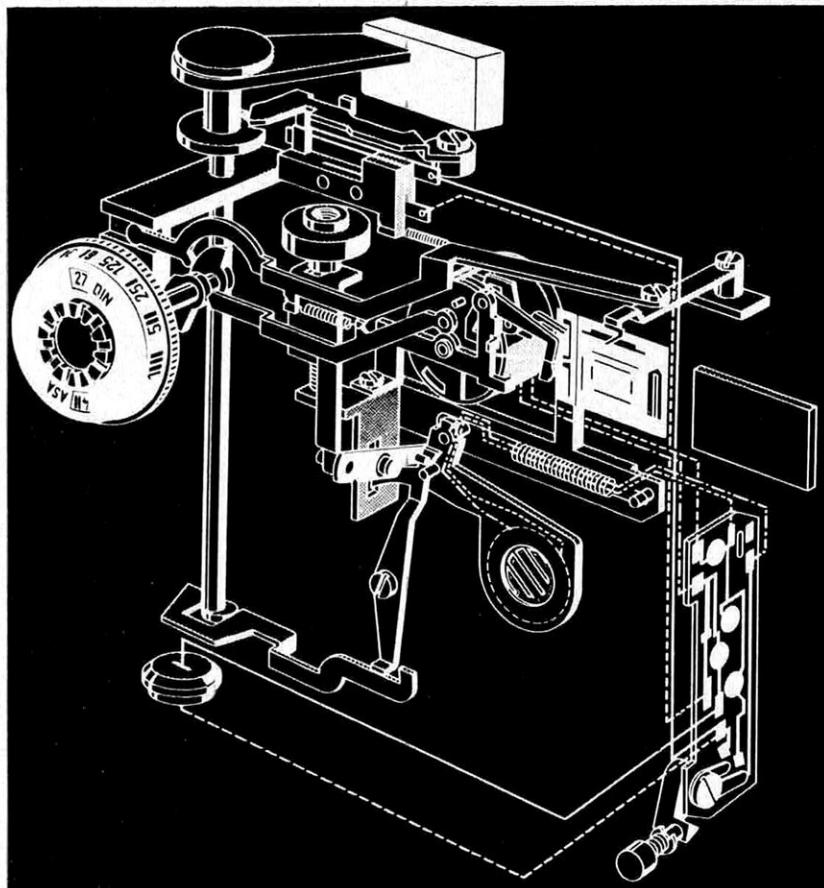
amateurs, mais il peut aussi servir d'appareil de recharge pour un système M5 déjà existant ou même à la modernisation d'un boîtier. Celui-ci restant peu onéreux (environ la moitié du prix d'un M5). Le Leica CL peut aussi se monter sur certains appareils de prises de vues rapprochées ou sur des adaptateurs microscope.

Le Leica CL possède un viseur à télemètre (avec cadres délimitant les champs de 40, 50 et 90 mm avec correction de parallaxe) et un obturateur focal à déplacement vertical (sur la largeur du format 24 x 36 mm). Celui-ci est silencieux et d'un fonctionnement très doux. Les vitesses s'échelonnent de 1/2 à 1/1 000 s avec, en outre, la pose en un temps.

Une cellule au sulfure de cadmium permet un réglage semi-automatique de l'exposition. Les mesures sont sélectives ce qui permet aisément de les faire sur une surface déterminée d'un su-



Voici la disposition du système de visée du Leica LC vu de l'intérieur. On distingue à droite le compteur d'images. Devant : le minuscule pentaprisme servant à la mise au point du télémètre. Au centre : les différents cadres de champ pour focales de 40, 50 et 90 mm. A gauche : l'oculaire.



Ci-dessus : le dispositif de réglage semi-automatique de l'exposition. Il est commandé par une cellule CdS couplée aux diaphragmes et vitesses. La cellule se trouve au centre de l'appareil et mesure la lumière traversant l'objectif. Elle bascule au moment du déclenchement.

jet. Une échelle visible dans le viseur indique la durée d'exposition présélectionnée. L'échelle de sensibilité s'étend de 25 à 1 600 ASA.

Les 2 objectifs conçus spécialement pour le Léica CL sont, comme l'appareil, compacts. Il s'agit d'un Summicron-C 2/40 mm et d'un Elmar C 4/90 mm. Le 40 mm ne dépasse que d'environ 24 mm l'avant du boîtier. Il est utilisable jusqu'à 80 cm. Le

90 mm dépasse, lui, de 61 mm, pèse 250 g et permet d'opérer jusqu'à 1 m.

Le Léica CL est le premier appareil réalisé en commun par Leitz et Minolta depuis les accords de coopération signés en 1972. Le boîtier de l'appareil, mis au point par les techniciens de Leitz est fabriqué au Japon par Minolta. Les objectifs sont construits par Leitz à Wetzlar.

LE MARCHÉ DES VIDÉO-CASSETTES

Trois grandes zones dans le monde se partagent pratiquement le marché des vidéocassettes : Japon, USA et Europe.

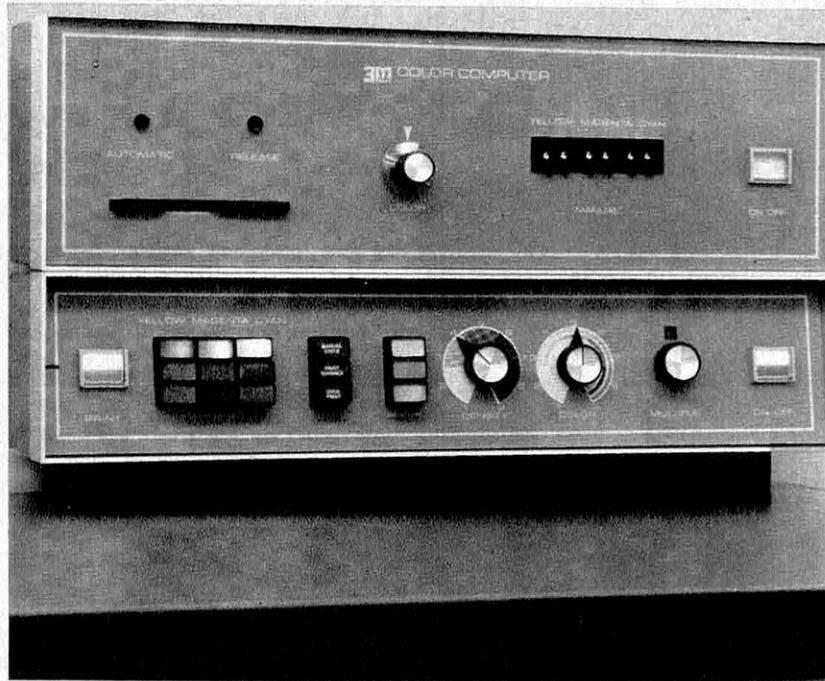
Le Japon est sans aucun doute le territoire sur lequel la production de matériel vidéocassette est la plus forte. A ce jour, 300 000 appareils légers V.T.R. (Vidéo Tape Recorder) et vidéocassettes ont été produits, et en 1972 le chiffre d'affaires s'élève à plus de 60 millions de dollars pour 110 000 appareils produits. Il est à noter que 55 % de cette production est exportée (vers les USA : 40 % du total et les 15 % restant vers l'Europe et les pays du sud-est asiatique principalement). Cette production était jusqu'en 1972 composée en grande partie de magnétoscopes de faible encombrement, mais la proportion de lecteurs enregistreurs vidéocassette augmente de plus en plus sans qu'il soit possible d'en préciser le pourcentage exact.

Etant le plus gros producteur de matériel, le Japon a également commencé la conception et la diffusion de programmes. Il existe dans de nombreux domaines (Education, Médecine, Formation, etc.) plus de 3 000 titres de programmes vidéo sur le marché japonais.

Aux Etats-Unis, ce sont 60 000 équipements vidéocassette qui existent sur le marché dont 40 000 chez les usagers. Le Vidéodisque, actuellement à l'état de prototype ne fera son apparition qu'en 1975. La majorité des utilisateurs sont des grandes sociétés qui emploient la vidéocassette, soit pour la formation, soit pour la communication dans les entreprises.

Le marché des programmes représente, aujourd'hui, un chiffre d'affaires de 10 millions de dollars (5 fois plus qu'au Japon).

En Europe, enfin, les principaux utilisateurs de vidéocassettes sont l'Allemagne, la Grande Bretagne et la France. Ces pays produisent des programmes. Trois vidéodisques y ont été étudiés et se préparent à entrer sur le marché.



PHOTOCOPIE EN COULEURS

En 1968, fut présenté pour la première fois le procédé 3 M Color in Color permettant la photocopie en couleurs. Un nouveau modèle de l'appareil Color in Color a été présenté au dernier SICOB. Il offre la particularité de réaliser des copies en couleurs non seulement sur papier ordinaire, sur transparents projetables, sur translucides, mais aussi par un procédé de transfert, de reporter la copie sur d'autres matériaux, bois, métal, tissu...

Le copieur « Color in Color » délivre en 30 secondes une copie en trichromie ou une copie d'une ou deux couleurs, à partir de tout document, même transparent (filma diazo, certaines images photographiques sur papier en couleurs, film positif...) qu'il s'agisse de traits, de demi-teintes, d'à-plats de couleurs ou même d'objets en trois dimensions. Il dispose d'un sélecteur pour obtenir de 1 à 15 copies ; il peut aussi travailler en continu. Les copies sont sèches, aucun liquide n'entrant dans le procédé.

Le Color in Color permet, d'autre part, de faire varier les intensités de chacune des couleurs primaires pour obtenir toutes les combinaisons possibles de nuances et créer ainsi une infinité de copies dont les couleurs seront différentes de l'original. Afin de pouvoir retrouver le mélange de couleurs choisi, le Color in Color comprend un sélecteur automatique fonctionnant avec une carte perforée sur laquelle l'opérateur programme la teinte définitive qu'il désire retrouver.

Le nouveau copieur en couleurs Color in Color a d'autres applications : la création d'un effet de mouvement, la superposition de l'image de plusieurs originaux grâce à une bande mémoire, la sélection de couleurs à partir d'un document en quadrachromie, la réalisation de petites enseignes lumineuses et le transfert de la copie sur divers matériaux, en particulier le

tissu.

Cette dernière application est importante pour l'industrie textile puisque le Color in Color permet de changer les modèles en ajoutant des motifs ou en faisant varier les couleurs à l'infini. L'appareil mesure 1,40 x 0,97 x 0,66 m et pèse 450 kg. La société 3M n'est plus, aujourd'hui, la seule à réaliser un photocopieur pour la couleur. Plusieurs firmes préparent de tels appareils. Ainsi, au SICOB, on pouvait voir également le prototype d'un photocopieur en couleurs Rank Xerox. Cet appareil utilise six couleurs et le noir.

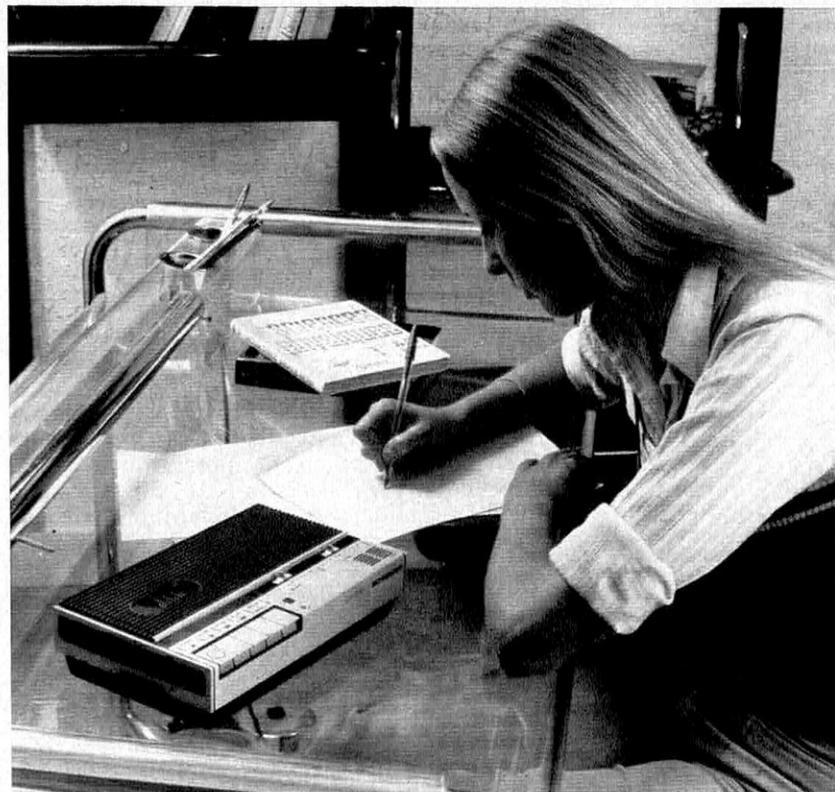
Canon aurait également réalisé un appareil pour la photocopie en couleurs. Toutefois, le marché pour un photocopieur en couleurs reste faible. Aussi n'est-ce point dans l'immédiat que ces appareils seront commercialisés à grande échelle. La Rank Xerox, notamment, ne prévoit pas de lancer son appareil avant plusieurs années.

OBJECTIF 1,1 POUR SUPER 8

Keystone propose trois caméras super 8, les XL 100, 200 et 300 qui possèdent un objectif de grande luminosité puisqu'il est ouvert à 1:1,1. De ce fait, les prises de vues sont possibles en lumière très faible, même la nuit, à la condition d'utiliser l'Ektachrome 160 ASA. Le modèle 100 est à objectif fixe alors que les deux autres caméras ont un zoom (électrique sur la XL 300). Une cellule règle automatiquement le diaphragme jusqu'à 1:45. La prise de vue se fait à 18 im/s.

NOUVEAUX REFLEX ANNONCES

Quatre reflex 24 x 36 verront bientôt le jour avec des caractéristiques améliorées. Chez Asahi Pentax tout d'abord, un Electro Spotmatic II a été réalisé. Il comportera en particulier un retardateur. Le Spotmatic II, d'autre part, a donné naissance à un Spotmatic F qui possède la mesure de la lumière à pleine ouverture. C'est ensuite l'Autoreflex T de Konica qui a donné le jour à un Autoreflex T 3 et à un Autoreflex A 1000. Les caractéristiques restent celles de l'actuel Autoreflex T, mais de nombreux détails et mécanismes ont été modifiés pour obtenir de meilleures performances. Nous aurons l'occasion de présenter ces appareils de façon plus complète dès que des informations plus précises nous seront parvenues.



MAGNETOPHONE DE TABLE ET ELECTROPHONE EN MALLETTÉ

Le SM 500 et le SE 260 sont deux appareils nouveaux réalisés par Schneider-Radio-Télévision. Le premier est un magnétophone à cassette destiné aux écoliers et aux étudiants. Il permet, en effet, l'étude des langues étrangères à l'aide de cassettes éditées à cette fin et peut être employé pour l'enregistrement de conférences.

Bien entendu, le SM 500 est utilisable pour l'enregistrement de la musique. Ce magnétophone mesure environ 26 x 16 x 6 cm et sa forme plate en fait un appareil de table. Il est alimenté par piles ou sur le secteur, tourne à 4,75 cm/s, utilise 2 pistes et possède l'arrêt automatique en fin de bande. La puissance de sortie est de 1 W. Son prix est d'environ 495 F.

Le Schneider SE 260 est un électrophone destiné aux jeunes et qui est présenté dans une malette d'environ 44 x 32 x 8 cm. Il est ainsi particulièrement facile à transporter. Ses caractéristiques essentielles sont les suivantes : 3 vitesses, alimentation par piles ou secteur, platine à régulation électronique, puissance de 1,6 W et réglage progressif de la tonalité. Son prix est de 320 F environ.



MICROFILM: UN LECTEUR POUR 2 DOCUMENTS

600 CT-3M est un lecteur-reproducteur de microfilms 16 mm obtenus par n'importe quel procédé. Grâce à un écran mesurant 35,5 x 45,7 cm, il permet de lire et de reproduire en même temps, côté à côté, deux docu-



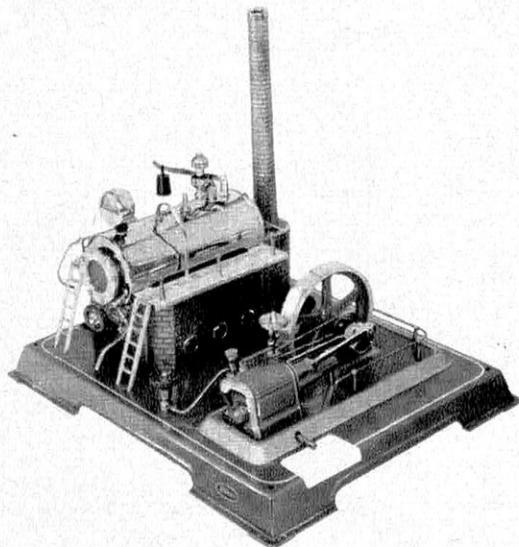
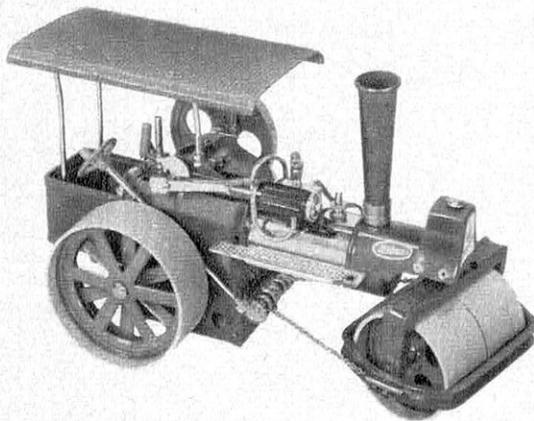
ments 21 x 29,7 cm. Le procédé de reproduction fait appel à la thermocopie 3M (Dry silver) qui fournit en 9 secondes une épreuve sèche. Le 600 CT-3M possède un entraînement automatique de la pellicule et un débrayage qui, en fin de bobine, évite l'arrachement du film.

PROJECTEUR PHOTO ET DE « LUMIERES »

Le SODISFOM 3020 est un projecteur de diapositives classique, mais qui possède un capot interchangeable qui permet de l'équiper d'un dispositif (le Light Show) autorisant la projection de lumières colorées en mouvements. Les effets sont obtenus par des jeux de disques en couleurs. Ils sont surtout destinés aux applications audiovisuelles (décoration de stands ou de vitrines par exemple).

Le projecteur est équipé d'une lampe halogène de 24 V-150 W, de la télécommande, d'une prise pour magnétophone. Un modèle comporte un système Autofocus pour la mise au point.

Faites fonctionner vous-même DE VRAIES MACHINES A VAPEUR



ROULEAU COMPRESSEUR à vapeur

Très réaliste, de collections. Chaudière laiton 45 mm x 150 mm, niveau d'eau, cylindre à double effet en laiton, permettant marche avant et arrière et débrayage, soupape de sûreté, sifflet, volant de direction à chaîne, chauffage par combustible solide. Durée de marche 15 minutes. Longueur 320 mm.

D 36. ROULEAU A VAPEUR complet F 155,00

D 40. TRACTEUR A VAPEUR :
même caractéristique que le rouleau compresseur F 155,00

MACHINES A VAPEUR sur plateau

Chaudière en laiton avec niveau d'eau, soupape de sûreté, volant de commande à deux étages, sifflet. Chauffage : par combustible solide.

D 16. Cylindre fixe action double, chaudière 55 mm x 135 mm, socle 260 mm x 310 mm.

F 136,50

D 20. Cylindre fixe action double. Chaudière 65 mm x 160 mm, socle 300 mm x 350 mm.

F 206,00

D 24. Cylindre fixe action double. Chaudière 80 mm x 170 mm, socle 340 mm x 420 mm.

F 330,00

D 32. 2 cylindres fixes action double 100 mm x 230 mm, socle 420 mm x 520 mm, 2 manomètres, 2 robinets admission vapeur, 1 régulateur centrifuge, 1 pompe à eau, 1 transmission pour machine-outil, chauffage électrique 220 V. 1 500 W F 922,00

Et pour les passionnés du Modèle Réduit, demandez notre DOCUMENTATION GENERALE n° 22 véritable guide du Modéliste, comportant 156 pages, dont 4 en couleurs, plus de 1 000 illustrations. Envoi franco contre 5 F.

A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg - PARIS X^e

Magasin pilote - Conseils techniques - Service après-vente

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

Voici 15 succès que vous tenez à lire. France Loisirs vous en offre 2 pour 10F

Lorsque l'on s'intéresse à la vie de notre temps, il y a des livres qu'il faut avoir lus. Or, jusqu'ici, lire beaucoup coûtait cher.

Maintenant il y a France Loisirs. **Avec France Loisirs les livres coûtent de 20 à 25 % moins cher** : livres récents ou classiques dans les domaines les plus variés, littérature contemporaine, best-sellers, policiers, histoire, jeunesse, aventures, guides pratiques, etc.

Nos livres sont identiques à ceux que vous trouvez dans le commerce. Mieux, la plupart sont reliés et présentés sous jaquette exclusive.

Pour les recevoir : adhérer à France Loisirs. C'est gratuit. Il suffit simplement de s'engager à acheter un livre — même le moins cher — par trimestre. Ou d'attendre chez soi notre sélection trimestrielle : elle n'est pas imposée, vous ne la recevez que si vous ne commandez rien dans le trimestre.

A votre gré, vous pourrez choisir le ou les ouvrages qui vous intéressent, les commander par correspondance ou les emporter immédiatement en les achetant dans nos nombreuses Librairies-Relais.

Livres, disques, modernes ou classiques, appareils de son, voyages, on trouve dans le catalogue France Loisirs tout ce qui concerne le monde de la culture et des loisirs. Et toujours moins cher. C'est bien.

France-Loisirs vous fait en plus un cadeau de bienvenue : 2 livres pour 10 F.

Choisissez-les tout de suite et retournez votre adhésion. Quels titres préférez-vous ?

- 1 L'ALMANACH DE L'HISTOIRE
A. CASTELOT
- 2 LES ENQUETES DU COMMISSAIRE MAIGRET
G. SIMENON
- 3 TOUT CE QUE VOUS AVEZ TOUJOURS VOULU SAVOIR SUR LE SEXE
DR D. REUBEN
- 4 DOCTEUR LAND
F.G. SLAUGHTER
- 5 LES GRANDS DOSSIERS DE L'HISTOIRE CONTEMPORAINE
R. ARON
- 6 LA MANDARINE
CH. DE RIVOYRE
- 7 L'ESPIONNE
C.V. GHEORGHIU
- 8 LE DOGUE
M. SPILLANE
- 9 IMPERATRICE DE CHINE
P. BUCK
- 10 SEBASTIEN ET LA MARY-MORGANE
C. AUBRY
- 11 UNE JOURNÉE D'IVAN DENISOVITCH
A. SOLJENITSYNE
- 12 L'EMBELLIE
J.P. CHABROL
- 13 200 RECETTES DE CUISINE POUR LES FEMMES QUI TRAVAILLENT
J.P. BENOIT P. FOURNIER
- 14 PETIT DICTIONNAIRE MEDICAL PRATIQUE
P. NEUVILLE
- 15 SAFARI A THOIRY
CHRISTIAN ZUBER



A découper, à remplir et à retourner à France-Loisirs, 75340 Paris. Cédex 07

••••• Bon d'adhésion

Offre valable en France Métropolitaine seulement
Je désire acheter les livres de 20 à 25 % moins cher et devenir, sans cotisation, membre de France-Loisirs. Il me suffira d'acheter un livre par trimestre, même le moins cher, choisi dans le catalogue France-Loisirs, ou d'attendre chez moi la sélection trimestrielle qui ne m'est adressée que si je n'ai rien commandé dans le trimestre.
Je ferai partie du club pendant 2 ans au moins. Je peux aussi adhérer à France-Loisirs sans acheter vos 2 volumes de bienvenue. Je me réserve le droit, une semaine au plus tard après réception de votre documentation, d'annuler mon adhésion sans aucune obligation.

Nom _____

Prénom _____

N° _____

Rue _____

C.P. _____

Ville _____

signature _____

(des parents pour les mineurs)

Je choisis les 2 livres numéros _____

Le n° si l'un des titres est épuisé.

Je joins 10 F en chèque mandat

••••• France Loisirs

30, rue de l'Université - Paris 7^e - Tél. 222.17.90



à présent à une étude quantitative, font paraître de multiples variations à l'intérieur souvent d'un « niveau » unique d'occupation. Ces variations sont moins imputables alors à une évolution dans le temps qu'aux spécialisations locales des activités techniques correspondantes. Leur interprétation pourra d'ailleurs, dans certains cas, fournir d'utiles renseignements sur la fonction de tel ou tel type d'outil... »

Si l'industrie de l'os est particulièrement bien représentée par des poinçons polis et des perles cylindriques, l'outillage microlithique se compose de segments, triangles, trapèzes en silex auxquels s'ajoutent de nombreux microperçoirs et quelques lamelles à dos. L'outillage macrolithique compte des perçoirs, mèches de forêt, grattoirs, burins, etc. Des pointes de flèche de type archaïque apparaissent à la fin de la période natoufienne (3). Quelques-unes, plus récentes encore, sont en obsidienne importée d'Anatolie où les volcans sont en nombre. (Dans les coulées des volcans syriens, l'obsidienne est absente.) Cela confirme la thèse de James Mellaart, découvreur de Çatal-Huyuk, selon laquelle les hommes du Néolithique pratiquaient déjà le commerce à distance. Tell Moureybet est située à quelque 300 kilomètres des plus proches sources d'obsidienne turque.

C'est à Tell Moureybet que les plus anciennes herminettes ont été reconnues. L'herminette est l'un des premiers outils emmanchés de menuiserie. Elle est employée en « percussion lancée » comme la hâche qui est venue plus tard, contrairement à ce que l'on suppose. L'utilisation de l'herminette est donc étroitement liée au travail du bois qui fut le principal matériau de construction de ces villageois d'un autre âge.

Il y a 11 000 ans, la Mésopotamie n'était pas une terre désolée comme aujourd'hui. Sans être luxuriante, la végétation y prodiguait ses bienfaits et notre courageux ancêtre trouvait de l'ombre sous les arbres : peupliers, tamaris, pistachiers, palmiers (4). Avant de fonder Tell Moureybet, celui-ci vivait sans nul doute en petits campements dans des huttes légères faites de branchages et peut-être de peaux d'animaux. Un jour le nomade décida de mener la vie sédentaire.

Dans cette vallée qui sera bientôt ensevelie sous les eaux de l'Euphrate, on a retrouvé les premiers essais de vie sédentaire dans des villages de maisons rondes.

Toutes les conditions étaient en effet réunies. Au bord du fleuve, il tirait de l'eau sans compter et pêchait à loisir le poisson et les coquillages fluviatiles. Les restes de vertébrés recueillis au tamis montrent la priorité de la pêche dans le régime alimentaire de l'époque, conformément aux habitudes natoufiennes. Il chassait principalement l'âne sauvage qui proliférait dans la région ainsi que le grand bœuf, la gazelle et le daim (5), outre les oiseaux dont les os ont été identifiés en abondance. Ici, surtout, poussaient l'orge et le blé sauvages dont il pouvait observer la reproduction sans percer pour autant les « secrets » de l'ensemencement. Ces deux derniers facteurs furent déterminants car la faune de la Mésopotamie Mésolithique était plus apte qu'ailleurs à la domestication et la steppe semi-aride était le biotope naturel des deux céréales, ce qui explique l'avance du Proche-Orient dans l'Histoire des civilisations.

L'homme de Tell Moureybet comprit alors que la hutte légère et fragile ne convenait pas à sa nouvelle installation et ne répondait plus aux besoins de la vie sédentaire. Il imagina de bâtir une « hutte lourde » dont les parois ne seraient plus faites de branchages mais de troncs d'arbustes. Voilà comment il s'y prenait.

Les troncs taillés et peut-être appointés à l'herminette étaient plantés en terre. Juxtaposés verticalement, ils constituaient le « mur » de l'habitation. Mais comment donner à cette structure les fondations indispensables qui lui vaudraient la qualité de maison ? En élevant sur le sol, de part et d'autre des pieux, une murette en argile de 0,50 m. Ainsi font encore les enfants sur la plage pour consolider les canisses de leurs abris... Mais l'argile tassée et séchée avait une résistance bien supérieure à celle du sable ! Cette clôture serait ensuite recouverte de peaux assurant l'étanchéité. Au sommet des troncs, en guise de toiture seraient tendus des branchages et des peaux. Des liens végétaux enserrant les divers éléments garantissaient sans doute la rigidité de l'ensemble.

La forme des premières maisons était ronde et leur diamètre pouvait dépasser 6 m. Aux niveaux postérieurs du 8^e millénaire, les techniques vont se perfectionner. On a trouvé une

maison ronde qui était divisée en cellules par des murettes d'argile, l'accès se faisant par un couloir central. Cette antériorité de la maison ronde sur la maison rectangulaire n'est sans doute pas le fait du hasard. Pourquoi les premiers architectes de l'humanité ont-ils fait ce choix ?

Il est prématué de répondre à cette question avec exactitude, d'autant que la justification par les « primitifs » eux-mêmes des formes architecturales qu'ils projetaient mentalement dans l'espace fait souvent intervenir des données mythiques ou cosmogoniques qui nous échappent. Peut-être pouvons-nous voir plus simplement dans la forme ronde des maisons de Tell Moureybet le rappel des structures ultra-légères des chasseurs du Paléolithique. On peut ajouter avec davantage de certitude que la maison ronde était et reste aujourd'hui typiquement villageoise et qu'elle porte la marque distinctive d'une population limitée. L'agglomération de cellules nouvelles à base arrondie fut « vite » jugée absurde par les héritiers des habitants de Tell Moureybet. L'extension plus tardive de la communauté villageoise à la communauté citadine verra naître la forme rectangulaire géométrique favorable à la « multiplication des cellules ». L'architecture en nid d'abeille de Çatal Huyuk en est la plus magnifique illustration.

Aucun archéologue n'affirmera qu'il a mis au jour la première maison que l'homme ait jamais construite ! Jean Perrot n'a-t-il pas dégagé à Aïn Mallaha, en Palestine, plusieurs logis en pierre sèche, sans mortier, d'une période natoufienne analogue mais dont la position chronologique exacte est incertaine par rapport à Tell Moureybet ?... L'assurance que nous avons aujourd'hui est que la « Hutte lourde » de Tell Moureybet constitue le type architectural le plus ancien que l'homme ait jamais conçu et réalisé à l'âge où il passa de la vie nomade à la vie sédentaire.

L'avènement de la déesse-mère

La statuaire de Tell Moureybet qui date en majeure partie du 8^e millénaire, aussi fragmentaire qu'elle nous apparaisse aujourd'hui, a un caractère essentiellement religieux. Nous y trouvons la première représentation de la déesse-mère au Proche-Orient. Celle-ci ne doit pas être confondue avec la « Vénus » du Paléolithique dont les nombreuses figurines abondent en Europe. Sans liens directs entre elles, on ne saurait parler de « filiation historique » du fait même qu'elles appartiennent à des civilisations totalement différentes. Leurs « affinités » sont strictement mythiques.

Mais l'absence d'écriture n'empêche pas le savant de déchiffrer sur ces statues, à la lumière de leurs formes, leurs attitudes, leurs gestes, le rôle primordial que tenait la déesse-mère au sein des communautés du Mésolithique et du Néolithique... Jacques Cauvin, qui a publié un ouvrage sur les religions préhistoriques⁽⁶⁾ analyse

ainsi la statuaire de Tell Moureybet : « Les idées religieuses des habitants de Tell Moureybet ne peuvent être perçues que de façon restreinte à travers les documents figuratifs et funéraires que la fouille nous a livrés pour le 8^e millénaire. On peut observer que sur les six figurines qui ont été mises au jour dont la signification est évidemment religieuse, quatre d'entre elles représentent un personnage féminin, les deux autres étant des représentations humaines schématiques mais sans précision permettant d'en déterminer le sexe. Ceci donne une première indication : les personnages divins étaient alors représentés sous une forme humaine et non plus, de préférence, sous forme animale, comme c'est le cas, en général, des peuples chasseurs, y compris des natoufiens de Palestine non encore sédentarisés en villages, chez lesquels la représentation de la gazelle apparaît le plus souvent dans les figurines. En outre, le personnage féminin de Tell Moureybet est traité suivant des conventions figuratives — nudité, formes accentuées, désignation des seins par les deux bras recourbés vers l'avant — dans lesquelles on ne peut que reconnaître la « déesse de la fécondité » familière aux archéologues du Proche-Orient et de la Méditerranée orientale. Un personnage divin, féminin et nourricier prédominait donc aussi à Tell Moureybet dans le Panthéon de l'époque, dont les autres personnages, s'ils existaient, nous échappent entièrement. Mais ce qui est important ici, est que ce personnage qui sera la « Cybèle Anatolienne » et dont James Mellaart a déjà montré à Çatal Huyuk l'origine préhistorique, est attestée à Tell Moureybet au début du 8^e millénaire avant notre ère, c'est-à-dire qu'elle précède de 2 000 ans la déesse de Çatal Huyuk. En l'état actuel de la découverte, c'est donc la vallée de l'Euphrate qui paraît bien être le lieu de naissance de ce personnage divin tant répandu par la suite... »

Dans un an, jour pour jour, les eaux de l'Euphrate auront enseveli Tell Moureybet sur l'œuvre inachevée des archéologues français, à moins qu'une autre campagne de fouilles permette de poursuivre l'investigation au printemps prochain. La qualité des travaux de Jacques Cauvin et de son équipe, les données spécifiques du « natoufien syrien » valent bien que l'homme du XX^e siècle jette un dernier regard sur Tell Moureybet.

Jean VIDAL ■

(1) La langue française n'a pas encore traduit de l'arabe le mot tell qui signifie hauteur. Les termes *terre* ou *tumulus*, qui s'appliquent strictement aux sépultures, en sont les images improches. Le tell est un monticule artificiel formé par la superposition sur un site de couches d'habitats pendant plusieurs millénaires.

(2) Jean PERROT. *Préhistoire palestinienne. Supplément au dictionnaire de la Bible*. Ed. Letouzé et Ané. Paris 1968.

(3) L'étude de l'outillage est confié à Mme Marie-Claire Cauvin, Chargée de Recherches au CNRS.

(4) Les déterminations paléobotaniques ont été établies par le Dr Wilhem Van Zeist, de Groningen (Hollande).

(5) Suivant Pierre Ducos, archéozoologue, Chargé de Recherches au CNRS.

(6) *Religions néolithiques de Syro-Palestine*. Ed. Maisonneuve, 11, rue Saint-Sulpice, Paris (6^e).



Pour le prix d'un loyer, vous pouvez devenir propriétaire, en 4 ans.

Et rien n'est plus simple. Vous avez sûrement 500 F devant vous.

Ces 500 F, c'est la première pierre de votre futur foyer.

Juste ce qu'il faut pour ouvrir un Plan d'Epargne-Logement.

Vous effectuez ensuite, pendant 4 ans, des versements mensuels, trimestriels ou semestriels (à votre choix) dont vous fixez au départ le montant, dans les limites suivantes : minimum annuel 1.200 F, maximum du plan 60.000 F. Autant de pierres qui s'ajoutent à l'édifice.

Après, laissez faire le temps :

l'argent que vous avez versé vous rapporte 7 % nets d'impôts et, au terme de votre plan, vous avez en poche l'apport personnel qui vous permet d'être propriétaire.

Vous pouvez alors obtenir un prêt avantageux pour compléter le financement de votre appartement (ou de votre maison).

Voilà, c'est tout. Vous voyez qu'avec nous, c'est facile de se bâtrir un vrai chez soi.

N'attendez pas et venez vite poser la première pierre.

CREDIT LYONNAIS
l'autre façon d'être une banque

Evadez-vous vers les horizons sans fin, vers...

...LES GRANDES AVENTURES EN MER

avec ces 4 volumes reliés dos CUIR VÉRITABLE

LES DRAMES DE LA MER, d'A. Dumas

LE LOUP DES MERS, de Jack London

LA TRAGÉDIE DU LIBERTY SHIP, de Th. Narcejac

LE VOYAGE AUTOUR DU MONDE, de Bougainville

POUR

**29^F
80**

**SEULEMENT
LES QUATRE!**



De très beaux livres dans votre bibliothèque : Dos cuir véritable noir et plats bleus • Titres et ornements pressés à chaud au balancier • Papier « bouffant de luxe » • Nombreuses illustrations en hors-texte • Signet, tranchesfilles • Format 11 x 18 cm.

Archipels inconnus, piraterie et abordages, grandes pêches hauturières : les aventures des gens de mer sont une source inépuisable de rêve et d'évasion, dont vous retrouverez l'écho dans ces quatre passionnantes volumes.

Aux temps héroïques de la marine à voile

Alexandre Dumas, ce merveilleux conteur, évoquera pour vous la fin tragique de quelques-uns de ces grands navires d'autrefois, tandis que Jack London, l'aventurier, vous entraînera à bord de la goélette du terrifiant capitaine Larsen, pour une étrange chasse au phoque dans le détroit de Behring.

POURQUOI UN PRIX AUSSI DÉRISOIRE ?

Le prix auquel nous vous offrons ces 4 volumes est sans rapport avec leur valeur réelle. En vous faisant ce véritable cadeau, nous cherchons simplement à vous faire connaître la qualité et l'intérêt exceptionnels de nos éditions. En profitant de cette offre, vous ne vous engagez à aucun achat ultérieur. Alors, hâitez-vous de retourner le bon à découper pour recevoir, sans engagement, ces 4 volumes à l'examen. Vous ne les réglerez que si vous les satisfont; sinon vous nous les retournez et vous ne nous devrez rien.

François Beauval ÉDITEUR

83509 LA SEYNE-SUR-MER : 1, avenue J.-M.-Fritz (F 29,80 + 3,50) - 1060 BRUXELLES : 368, chaussée de Waterloo (F. B. 290 + 32) - VENTE EN MAGASIN : 14, rue Des-cartes, Paris 5^e, tél. 633.58.08 et 8, pl. de la Pte Champer-re, Paris 17^e, tél. 380.14.14.

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

Maître après Dieu

Vous passerez le cap Horn et ses formidables tempêtes à bord de « la Boudeuse » et de « l'Étoile », les deux frégates de Bougainville, le premier navigateur français à faire le tour du monde; vous vivrez, heure par heure, le saucemar du commandant Kunz dont le cargo fait naufrage, déséquilibré par une mystérieuse cargaison...

Des ouvrages de luxe pour le prix de livres de poche

**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 + 3,50 F de frais d'envoi; sinon, je vous les retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre.

MAR 5F

NOM _____

(en majuscules)

ADRESSE _____

initiales

prénoms

Code postal _____

Ville (en majuscules)

SIGNATURE _____

**Il a deux yeux
pour voir
en relief.**



**« Stéréo Super Duplex »
(moins de 300 F)**

1/10 au 1/200 de sec. Objectifs 3,5 de 35 mm
24 vues stéréo sur film standard 6×9 (120).
Tous accessoires disponibles, filtres, montures carton ou plastique, 2 modèles de visionneuses relief, sac T.P. etc.

LE RELIEF C'EST LA VIE

Résultat garanti. Essai gratuit possible, sans engagement.
Documentation S.D. 6 contre 1 timbre à :

Studio PERET

126, rue du Fg-St-Martin 75462 Boîte postale N° 39
PARIS CEDEX 10

**Asthme,
rhume des foins,
affections pulmonaires.**

Une technique pleine de promesse.

Si les moyens médicamenteux s'avèrent souvent d'un grand secours, on a toujours considéré comme logique et idéal de rechercher un effet déterminant par une action sur l'air que nous respirons, en le rendant identique à celui qu'on trouve dans certaines régions privilégiées où ces affections sont pratiquement inconnues. Ce facteur longtemps cherché, nous savons maintenant qu'il consiste en une certaine teneur de l'atmosphère en ions négatifs, détruits par notre civilisation technique. (Ceci n'a rien à voir avec l'ozone). Aux USA, en Angleterre et dans de nombreux pays de l'Est, on utilise pour les traitements des "Ioniseurs d'air", qui sont maintenant diffusés en France. Sans médicaments, cette NORMALISATION de l'atmosphère permet d'obtenir un soulagement sensible des difficultés respiratoires, et dans de nombreux cas une guérison complète.

Dépositaires à Bordeaux, Brest, Grenoble, Marseille, Nice, Strasbourg, Bruxelles.

T.E.N.

Techniques Essentielles de la Nature
29, Bd des Batignolles - Paris 8^e
Tél. 387.91.90



**Quid 74 :
un livre
multi-
services**

Savez-vous tout ce que l'on peut trouver dans le nouveau QUID qui vient de sortir, tous les services qu'il peut vous rendre ? (QUID 74 s'est encore enrichi de 130 pages de précisions nouvelles).

Une discussion, un jeu télévisé, un rallye, une référence à chercher, un examen à préparer, un mot croisé à terminer ? Le nouveau QUID vous dépanne instantanément.

Que vous soyez en famille, au bureau, entre amis, en vacances, le nouveau QUID vous permet de répondre aux questions que vous vous posez. Le nouveau QUID est votre mémoire de secours, quels que soient votre formation, vos occupations ou votre violon d'Ingres.

QUID 1974, par D. et M. FREMY

Editions PLON. 1 456 pages (12 000 000 de signes ! soit l'équivalent de 40 livres de format poche), illustré, cartes en couleurs, couverture cartonnée en couleurs.

Chez tous les libraires : 55,60 F.

C'EST UN MERVEILLEUX CADEAU

Avec le Petit Robert, on trouve toujours ses mots.



Parce que dans le Petit Robert,
on ne vous dit rien
à demi-mot.

Bien sûr, les mots du Français y sont sagement rangés par ordre alphabétique. Mais vous y trouverez en plus tous les sens propres et figurés de tous les mots courants, populaires ou savants.

Vous apprendrez leur histoire, celle du mot "mot" par exemple. Il vient du bas latin "muttum", du verbe "muttere" qui veut dire "souffler mot".

Et comme les mots ne sont pas tous faciles à prononcer, le Petit Robert donne leur prononciation. Cela évite de manger ses mots.



Parce que dans le
Petit Robert,
il y a de quoi
peser ses mots.

Un mot fait partie d'une famille. Il a des frères qui ont presque le même sens, des ennemis qui veulent dire le contraire.

Dans le Petit Robert, les frères ennemis font bon ménage. Ainsi, au mot "doux" on trouve 22 contraires : "acide, aigre, fort, piquant, criard, raboteux, acariâtre"...

Connaître les synonymes et les contraires permet de choisir le mot juste, celui qui exprime le mieux ce que l'on pense.

Cela évite de se laisser prendre au mot.



Parce que le Petit Robert
déjoue les pièges
de la langue
et des mots.

Il ne faut pas maltraiter les mots : on risque de se faire mal comprendre et aussi mal juger.

C'est pourquoi le Petit Robert signale par des exemples les difficultés grammaticales. Et quand on sait ce qu'on veut dire, on peut demander appui aux grands auteurs pour le dire encore mieux. "La forme est la chair même de la pensée". (Flaubert).

Dans le Petit Robert, il y a des milliers de citations d'auteurs classiques ou contemporains. Cela évite de rester sans mot dire.



en vente
en librairie

Le Petit Robert. Huit fois dictionnaire.

PUBLICIS H5/78

Etymologie, prononciation, définitions, analogies, synonymes, contraires, citations, difficultés grammaticales.

Si nous avions osé dire ce que les spécialistes Hi-Fi disent de nous, jamais vous ne nous auriez crus

Aussi, nous avons soumis la chaîne de haute-fidélité Servo-Sound à l'appréciation d'experts indépendants: chroniqueurs de revues spécialisées, experts en acoustique, musiciens, mélomanes. Voici leur avis. Sans commentaire.

France

Le Haut-Parleur (15 mai 1969)

„... L'écoute du programme musical confirme l'absence de toute coloration, la netteté des attaques musicales et une „transparence sonore“ vraiment exceptionnelle...“

Harmonie (décembre 1968)

„... Les enceintes miniatures (10 l) sonnent comme des baffles quinze ou vingt fois plus grands.“

Le Figaro - (10 mars 1969)

„... Certainement la plus grande révolution depuis la stéréo dans la reproduction sonore...“

Pierre de Latil

Allemagne

Funk-Technik (octobre 1968)

„... L'impression auditive des baffles qui sont très petits était étonnamment bonne. Plus particulièrement, on notait des basses sèches et neutres.“

Hi-Fi Stereo Revue

(novembre 1970)

„... La reproduction sonore, à pleine puissance, reste transparente et de qualité égale, des basses les plus profondes aux aiguës...“

Grande-Bretagne

Hi-Fi News (novembre 1971)

„... Nous avons des standards de qualité élevée et cependant nous avons été

impressionnés, très impressionnés. Servo-Sound représente un pas en avant dans le domaine de la reproduction sonore de qualité.“ (Studio 99, London).

Parmi d'autres références

Léopold Stokovski (New-York)

„What a marvellous sound...“

Mikis Theodorakis

„Je suis ravi d'avoir acheté une chaîne Servo-Sound.“

Servo-Sound à la Discothèque Nationale de Belgique

Récemment, la Discothèque Nationale a équipé ses centres en Servo-Sound. Cette décision fait suite à un examen minutieux par un groupe d'experts des différents ensembles de reproduction sonore de haute-fidélité, offerts en Belgique.

Servo-Sound au Palais des Beaux-Arts, à Bruxelles

Une commission comprenant des musiciens, des experts en acoustique ainsi que d'autres spécialistes a porté son choix sur Servo-Sound pour la sonorisation de la Salle de Musique de Chambre des Beaux-Arts.

Servo-Sound chez vous

La chaîne Servo-Sound est caractérisée par une reproduction sonore de qualité remarquable, au départ d'enceintes acoustiques de format réduit (10 litres) qui s'intègrent facilement dans tous les décors.

C'est la chaîne qui

offre 33 puissances différentes (de 30 à 1000 watt efficaces)
utilise l'asservissement cybernétique (breveté) pour restituer vivante l'intensité d'une œuvre musicale
maintient sur toute la gamme des fréquences une extraordinaire présence jusqu'au plus bas niveau (brevet Stéréo-Crossing)
supprime les résonances parasites et le phénomène de coloration, apportant à l'oreille l'indescriptible sensation de transparence et de pureté sonore
neutralise par son système d'enceintes multiples les résonances parasites du local d'écoute, maillon final de la chaîne.
présente la vraie quadraphonie, à quatre voies distinctes, avec tous les avantages qui contribuent à la réputation de cette chaîne à asservissement électronique du haut-parleur. (Décodage CBS-SQ)

SERVO-SOUND
CYBERNETIC HI-FI

Motional Feed-Back System



Attention! Servo-Sound n'est en vente que chez les distributeurs officiels Servo-Sound sélectionnés pour leur compétence en haute-fidélité. Renvoyez-nous ce coupon. Nous vous enverrons une documentation et l'adresse d'un excellent distributeur proche de votre domicile. Coupon à renvoyer à Servo-Sound 24, rue Feydeau, 75002 PARIS.

Nom _____

Rue _____ n° _____

Code Postal _____ Ville _____



L'homme le plus redoutable du monde

Voici le Comte Dante qui vous apprend les techniques taboues de la Self Defense. C'est le Grand Maître Suprême de tous les Arts de Combat. Champion du Monde (dans la catégorie des Maîtres et Experts), le Comte Dante a emporté ce titre fantastique en battant les principaux spécialistes du judo, de la boxe, de la lutte, du Karaté, du Gung Fu et de l'Aikido. Le 1er Aout 1967, la Fédération Mondiale des Arts de Combat l'a couronné « l'homme le plus redoutable du monde ».



Ce livre peut vous sauver la vie !

Comme n'importe qui, vous risquez chaque jour d'être attaqué par surprise. Pour réduire les risques d'agression dont sont trop souvent victimes les honnêtes gens, le Comte Dante vous révèle les secrets tabous des Combattants du Dragon Noir. Jamais jusqu'ici, ces terribles méthodes n'avaient été dévoilées aux personnes étrangères à l'association. En quelques jours, vous pratiquerez, vous aussi, les disciplines de combat les plus efficaces et les plus impitoyables du monde. Il n'y a RIEN de comparable il n'y a RIEN de mieux. Si vous connaissez les techniques du Dim Mak vous vaincrez facilement, à vous seul, plusieurs as du Judo, du Karaté, de l'Aikido et du Gung Fu. Pour chacune des tactiques exposées dans ce livre sensationnel, vous aurez comme entraîneur, le Comte Dante lui-même, l'homme désigné comme étant le plus redoutable du monde !

CADEAU

Vous recevrez, numérotée à votre nom et gratuitement, cette carte officielle des Combattants du Dragon Noir, si vous répondez aujourd'hui même à cette offre vraiment spéciale.



Maintenant ...

... vous pourrez vous défendre dans les cas les plus dangereux. Le Grand Maître Suprême des Combattants du Dragon Noir vous livre les secrets du :

DIM MAK

Les « Combattants du Dragon Noir »

On compte parmi ses membres les maîtres internationaux des arts pugilistiques orientaux. Ceux-ci s'entraînent dans toutes les disciplines, chinoises telles que le Gung Fu, le Tai Chi, le Kempo, le Pukua et le Dim Mak. Voilà des mots bien compliqués mais qui correspondent à des tactiques formidables et infaillibles. Avec elles, vous ferez fuir ceux qui voudraient vous voler ou vous attaquer.

Il y a peu de temps encore, les secrets de cette organisation étaient sacrés et il en aurait coûté cher au bavard trahissant le serment de se taire. Maintenant, les choses ont changé. Tout se sait, tout s'apprend (même les secrets atomiques et spatiaux !). Soyez parmi les premiers à connaître et à pratiquer ces astuces étourdissantes d'efficacité.

La Main Empoisonnée

On dit de cette tactique qu'elle est diabolique et cruelle. Mais il est nécessaire que vous la connaissiez pour faire face aux situations les plus dangereuses. Vous devez savoir comment riposter à un voyou qui utilise les coups défendus pour sa sale besogne. Appre-

nez les 77 techniques originales de la « Main Empoisonnée ». Bien entendu, pas question pour vous de lire des théories ennuyeuses ou de consulter des dessins peu clairs. Vous aurez devant vous le Comte Dante lui-même qui vous détaillera les différents mouvements avec de vraies photos ; ainsi vous comprendrez vite et bien.

Une honnête garantie

Nous ne vous promettons pas n'importe quoi ! Ainsi, rien ne dit que vous deviendrez un Maître-Combattant : cela dépend surtout de vous et non du livre. Mais le principal, ce n'est pas d'être ce « Maître » (que vous pourrez évidemment devenir) ; le principal, c'est que vous en sachiez assez pour vous en tirer sans mal, si l'on vous attaque dans 3 jours ou dans 5 ans. Cela, nous vous le promettons formellement. Nous garantissons aussi que les techniques du Dim Mak et de la Main Empoisonnée sont authentiques et qu'elles comptent parmi les plus foudroyantes du monde. C'est tellement certain que nous vous laissons 17 jours pour examiner ce livre ; s'il vous déçoit, retournez-le et vous serez remboursé sans aucune discussion.

BON CADEAU SPECIAL

Renvoyez-le aujourd'hui même au Mail Center, B.P. 195-10, Paris (10^e). Expédiez-moi immédiatement « Les plus terribles secrets de combat du monde » au prix spécial de 39,50 F français. Si je suis déçu, je vous renverrai ce livre dans les 17 jours de sa réception et vous me rembourserez.

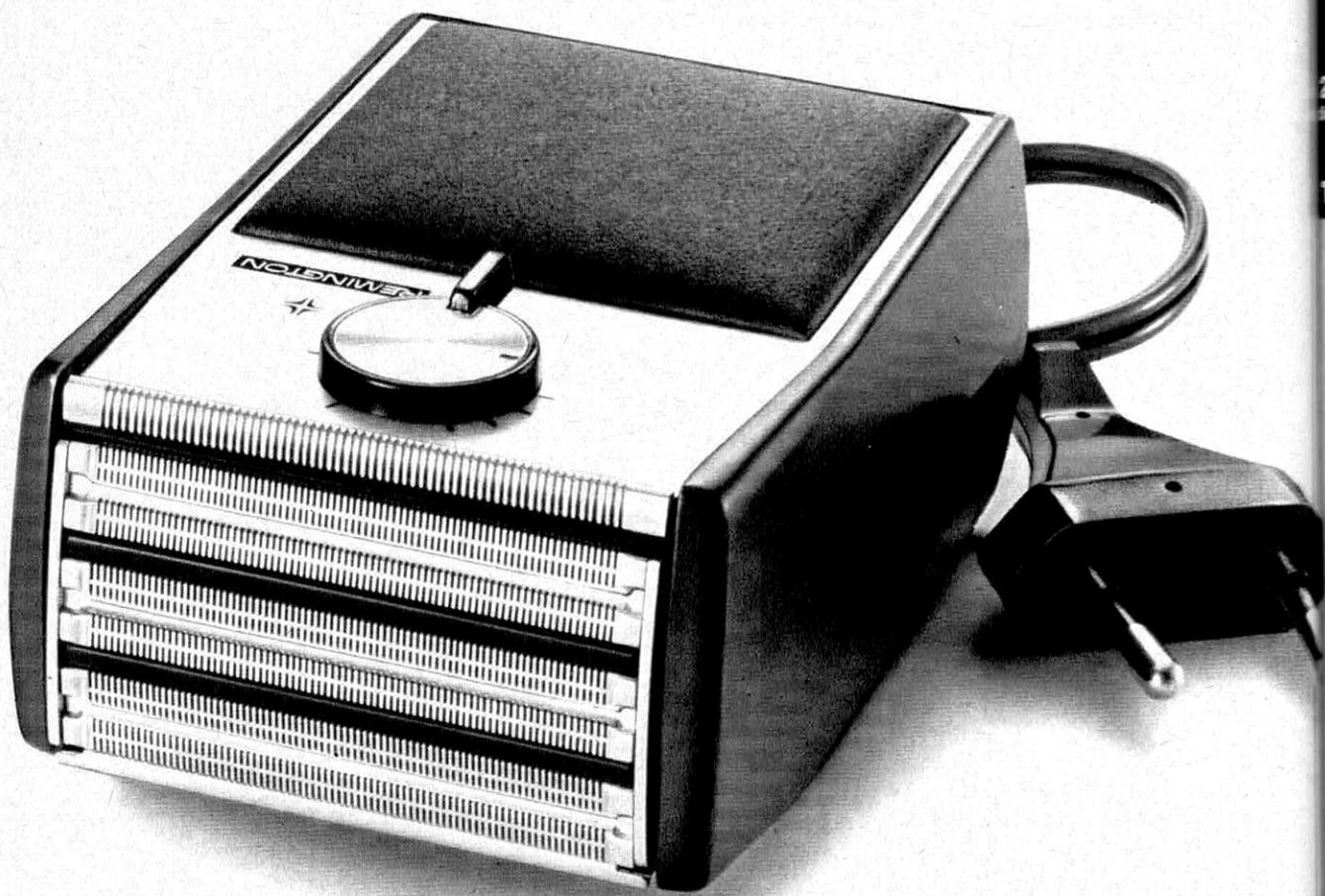
(Mettez ci-dessous une X dans l'une des deux cases)

- Puisque j'économise les frais de port en joignant mon paiement, je vous envoie aujourd'hui même, 39,50 F en billets de banque ou timbres-poste français non annulés, en chèque ou mandat à votre C.C.P. La Source 30.999-46 (au nom du Mail Center, Paris)
- Bien que cela me coûte plus cher, je préfère payer à la livraison du paquet, avec un supplément de 9,50 F.

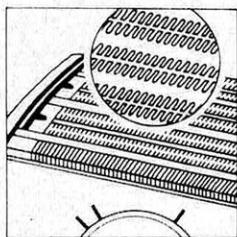
Mon nom Prénom N°

Rue Ville Dép. (ou Pays)

CADEAU : Si vous êtes parmi les 200 premiers inscrits, vous recevrez en plus, gratuitement, votre carte personnelle d'identification des Combattants du Dragon Noir. Vos amis enverront ce luxueux document imprimé en argent sur fond noir. Faites vite, ne laissez pas passer votre chance !



Le nouveau rasoir Remington. Pour une nouvelle douceur.



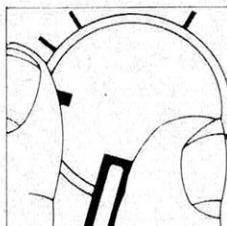
Des microfentes.
Pour un rasage en douceur.

Sur la tête de coupe du nouveau Remington Sélectro 3, 948 microfentes pour vous raser de très près et en douceur. 948 microfentes trop nombreuses pour oublier le moindre poil et trop petites pour laisser passer la peau.

Le Sélectro 3 est aussi équipé de lames 'Lektro-Blade', des lames très aiguissées qui se remplacent quand elles sont usées.

Un sélecteur de coupe. Pour un rasage "sur mesure".

Vous réglez le sélecteur et la tête de coupe de votre Remington s'ajuste exactement à la barbe de vos joues, de votre cou, de votre menton. Les différentes parties de votre visage sont rasées avec précision et toujours en douceur.



REMINGTON
Selectro 3

Filmez et projetez en super 8 couleur avec tout ce matériel complet

POUR
50
F

A LA COMMANDE
325 F à la livraison
et le solde en
21 MENSUALITÉS
de 47,80 F, soit au total
à crédit : 1.378,80 F

**GARANTIE
TOTALE 1 AN**



15 JOURS

ZOOM à la projection
à la prise de vues



T EN PLUS:

UN FILM SUPER 8 COULEUR
que vous pourrez conserver GRATUITEMENT
même si vous retournez l'ensemble après essai.

INTERMANUFACTURES

BUREAUX : 3, avenue Albert Einstein -
93156 LE BLANC-MESNIL TEL. : 931.40.00

SIEGE SOCIAL -
EXPOSITION-VENTE :
75881 PARIS - CEDEX 18
125, rue du Mont-Cenis
TEL. : 931.40.00
M^e Porte de Clignancourt

OUVERT LE MERCREDI JUSQU'A 22 HEURES

SUCCURSALE -
EXPOSITION-VENTE :
33000 BORDEAUX
25, cours de la Somme
TEL. : 91.34.31
PARKING

OUVERT LE MERCREDI JUSQU'A 22 HEURES

1 CAMÉRA Bell & Howell 491, électrique et automatique avec Zoom. 1 PROJECTEUR EUCELEC à chargement automatique avec Zoom. 1 ECRAN à orientation cellulaire de 100 x 100 cm, 1 COLLEUSE à sec. 4 PILES de caméra. 1 MALETTE de transport pour la caméra et ses accessoires. 1 PRATIQUE du Parfait Cinéaste. 2 BOBINES de 120 m. 1 RAMPE de projecteur. 1 LAMPE flood. 1 DESSIN animé de 15 mètres.

**l'ensemble complet
15 pièces pour**

1195 F

au comptant

**CAMÉRA
BELL &
HOWELL**

A L'ESSAI



BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE
à découper ou à recopier et à retourner à

INTERMANUFACTURES 3, av. Albert-Einstein 93156 LE BLANC-MESNIL

OUI, je désire recevoir, sans engagement de ma part, une documentation gratuite dans laquelle vous m'indiquerez comment bénéficier de toutes vos conditions exceptionnelles B 362

Nom

Prénom

N^o Rue

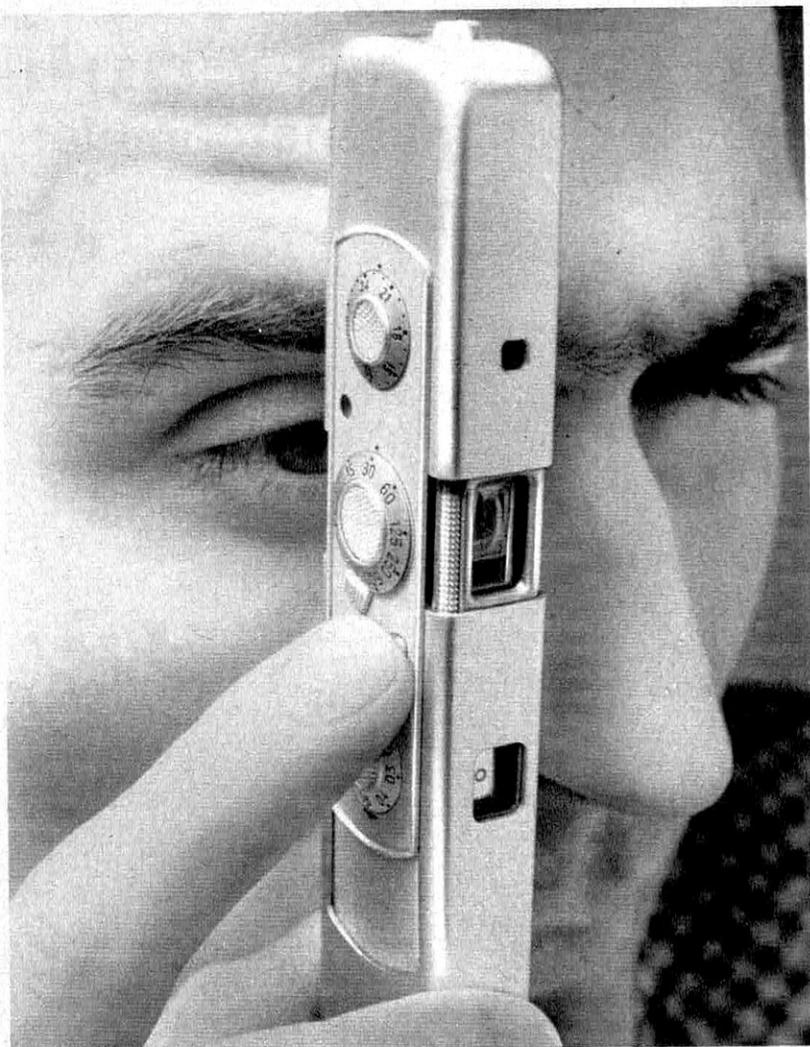
Ville

Code postal

Tél.

B 362

B



Minox C : un trésor d'électronique au creux de votre main.

l'anti "m'as-tu-vu"

Qui êtes-vous ?

Vous adorez la photo. Mais vous détestez jouer les touristes. Vous trouvez leur panoplie encombrante, inesthétique. Vous cherchez le moyen privilégié de "fixer la vie" discrètement, rapidement, dans ses moindres détails.

C'est pour des gens comme vous que nous avons conçu le Minox C. Parce que vous aimez les belles choses Minox C est en métal noir ou chromé satiné.

Parce que vous méprisez l'ostentation Minox C est la discréction même. Il ne pèse que 114 g, mesure 12 cm. Pour vous laisser toute liberté de création. Minox C est le seul à atteindre le degré de précision des plus grands appareils :

- Objectif I : 3,5/15 mm (toujours à grande ouverture). Echelle de mise au point de 20 cm à l'infini.
- Obturateur spécial électronique à lamelettes, synchronisé, échelle de réglage manuel de 1/15° à 1/1000° de seconde.

- Exposition automatique : une résistance photo-électrique CDS commande l'obturateur électronique, en continu entre 1/1000° et environ 7 secondes.

- Filtre UV et filtre gris incorporés.
- 2 formules de films en cassettes Minox de 36, ou de 15 photos pour les week-ends. Le format de la photo développée est celui d'une photo ordinaire (7 x 10 cm).

Son prix ? 1520 F TTC. En fait, le Minox C est si précieux qu'il est inestimable.



MINOX

Distribué par :

PHOTO 3M FRANCE

182, av. Paul-Doumer 92502 Rueil-Malmaison Tél. 96722.20

Un mathématicien toujours sous la main

Des capacités exceptionnelles



Incroyable cerveau scientifique miniature, le HP-35 se joue des fonctions logarithmiques, trigonométriques, exponentielles, extrait les racines, résout quantité d'autres problèmes complexes aussi facilement que les quatre opérations. En quelques millisecondes. Avec dix chiffres significatifs.

* Fonctions multiples, multiples usages.

Calculateur prodige au format de poche (8,1 x 14,7 cm), le HP-35, qui dispose de la puissance de 30 000 transistors, fournit une aide stupéfiante aux scientifiques, ingénieurs, statisticiens et géomètres. Il résout quasi-instantanément les problèmes les plus difficiles, fonctionne

HEWLETT  PACKARD

Hewlett-Packard France, Département HP-35, Quartier de Courtabœuf, B.P. n° 70, 91401 Orsay. Tél. 907 78-25



n'importe où, sur le secteur ou sur batterie incorporée. Inutile de noter les résultats partiels : cinq registres-mémoires permettent de rappeler sous-totaux et constantes au moment voulu. Avec sa dynamique opérationnelle de 200 décades ($\pm 10^{-99}$ à 10^{99}), le HP-35 peut notamment, résoudre les problèmes suivants :

Mathématiques :
angle solide
vu d'une source
ponctuelle

$$\Omega = 2 \pi \left[1 - \sqrt{\frac{1}{(\gamma)^2 + 1}} \right]$$

Technique :
impédance
d'une portion
de cylindre

$$Z_0 \approx \frac{129}{\log_10(\cot \frac{\alpha}{2} + \sqrt{\cot^2 \frac{\alpha}{2} - 1})}$$

Navigation :
distance
le long d'un
grand cercle

$$s = 60 \arccos(\cos B \cos C + \sin B \sin C \cos A)$$

Topographie :
distance
entre deux
points, par
coordonnées

$$d_{AB} = \sqrt{(E_A - E_B)^2 + (N_A - N_B)^2}$$

Virgule automatique fixe ou flottante, affichage à diodes photo-émissives de haute fiabilité.

* Prêt à l'emploi prix compétitif.

Le HP-35 complet, avec chargeur

de batterie, écrin de transport, notice d'utilisation de 46 pages, ne coûte que 1800 F ttc. Garanti un an, il calcule le montant de vos impôts, le revenu de vos placements, voire l'itinéraire idéal de votre prochain voyage aérien ou routier.

**Pour en
savoir
davantage**

Bon à découper, et à retourner à :
Hewlett-Packard France,
Quartier de Courtabœuf,
B.P. n° 70, 91401 Orsay.
Veuillez m'adresser, sans
obligation de ma part,
votre brochure explicative
sur le HP-35.

Nom _____
Fonction _____
Société _____
Adresse _____

Tél. _____

RK

grâce à vos photos d'amateurs
gagnez un Tour du Monde pour 2 personnes au
CHALLENGE INTERNATIONAL DE LA COULEUR



KODAK • AIR FRANCE • JET TOURS
organisent pour vous les concours photos les mieux dotés du monde :

700 prix dont 29 voyages
2 possibilités pour concourir :

● Diapositives sous cartons 5 x 5 cm :
Grand Prix International : un Tour du Monde pour 2 personnes et 5.000 F !
(Concurrents Français et Étrangers).

● Photos couleur sur papier 13 x 13 ou 13 x 18 cm :
Grand Prix National : Un safari Masaï au Kenya, de 2 semaines tous frais
payés, pour 2 personnes. (Concurrents Français exclusivement).

Les Photos devront avoir été prises sur films couleur Kodak
et les tirages effectués sur papier couleur Kodak.

Nombre d'envois illimités dans les catégories précisées dans le règlement !
Vous avez sûrement de magnifiques photos de vos vacances.

Pour les faire concourir, retirez le **règlement-bulletin de participation**
à votre point de vente photo habituel.

Attention date de clôture : lundi 5 novembre 1973.

KODAK
AIR FRANCE
Jet tours



ALBERT DUCROCQ

LE ROMAN DES HOMMES

La fin dans 15.000 jours ?

JULLIARD



LA FEMME + L'HOMME

316 pages

360 pages

Deux livres magistraux du Docteur H. Paull

Deux guides discrets qui expliquent tout

Rien n'y est caché, rien n'y est omis



La physiologie intime
Organes de reproduction
Hymen et fécondation
Préventions possibles
Le comportement féminin
L'union, le désir, le mariage
L'amour libre
Le nouveau-né, éducation
L'hygiène de la ménopause

- Le corps de l'homme
- Ses organes génitaux
- Ses hormones
- Procréation et héritéité
- Les types sexuels masculins
- Possibilités viriles, positions
- Impuissance et déviations
- Les maladies vénériennes
- Les problèmes de l'âge critique

Indispensable aux personnes des deux sexes ! **L'homme en profite et chaque femme en apprend.**

Chaque volume avec 100 illustrations et d'uniques planches transparentes superposables F 66 - les deux ensemble seulement 125 F.

**COMMANDÉZ
DÈS MAINTENANT !**

NEZ PARFAIT



Grâce au RECTIFICATEUR Breveté «NICE-NOSE», qui corrige sans douleur durant le sommeil les malformations du nez. Demandez documentation gratuite, sous pli fermé et discret à :

RECTIFICATEUR
AMERICAIN Serv. 855
ANNEMASSE 74102



(en vente aussi en pharmacie)

2 345 × 6 789 = 15 920 205
POUVEZ-VOUS FAIRE CETTE OPÉRATION
en calcul mental ?

Avec la méthode de « La Multiplication directe » un enfant de 10 ans sachant sa table de multiplication de 1×1 à 10×10 fait cette opération (et même de plus importantes !) en calcul mental.

Pour les études, le bureau et la maison, cette Méthode gagne du temps, développe la mémoire et l'aptitude aux Mathématiques. Si vous voulez étonner votre entourage, nous vous expédions la Méthode complète illustrée de nombreux exemples contre versement de 20 francs à

R. PIESCHE
35, rue Principale
67220 Dieffenbach-au-Val.

ASSOCIATION EUROPÉENNE D'ÉDITION, 75006 PARIS
71 bis, rue de Vaugirard, Département 65

Je commande (port en sus par volume 4 F)

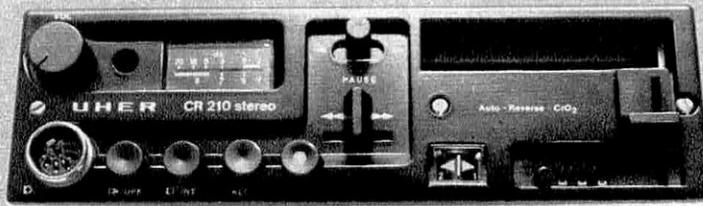
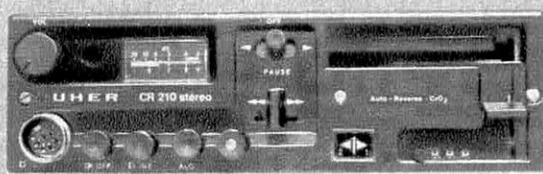
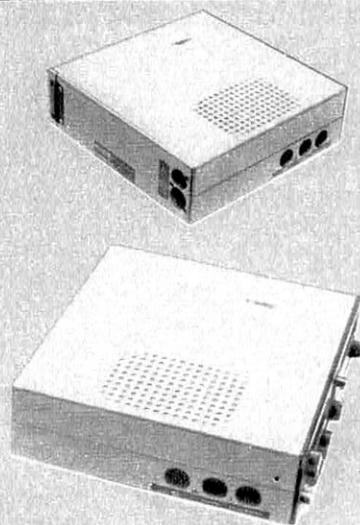
... exemplaire LA FEMME au prix de 66 F

... exemplaire L'HOMME au prix de 66 F

... ensemble L'HOMME + LA FEMME 2 vol. 125 F

NOM :

ADRESSE exacte :



révélation

Ere nouvelle de l'univers sonore, ce petit magnétophone à structure modulaire vous révélera des merveilles électroniques pour explorer de nouveaux espaces de la Haute Fidélité.

Tout simple, ce nouveau Casset Report présente beaucoup d'inédits. Seul ou avec vous, il peut être officiel, clandestin, délirant, docte ou amateur. Mais il est toujours l'oreille passionnée de toutes vos expériences, pour que vos passions ne soient pas sourdes, même au murmure des étoiles.

Uher Casset Report Stéréo 210



Pour faire plus ample connaissance avec Uher, renvoyez ce bon à Uher France, 147 rue Jean-Pierre Timbaud, 92-Courbevoie

Dans notre documentation :

L'oreille du malin (casset 124) L'oreille du voyeur (série Report) La 3^e oreille (Royal) L'oreille fertile (variocord 263) Révélation (casset 210)
 Nom _____ Prénom _____ Adresse _____ Date _____ SV

UHER

Uher 210 magnétophone hifi stéréo à cassettes.



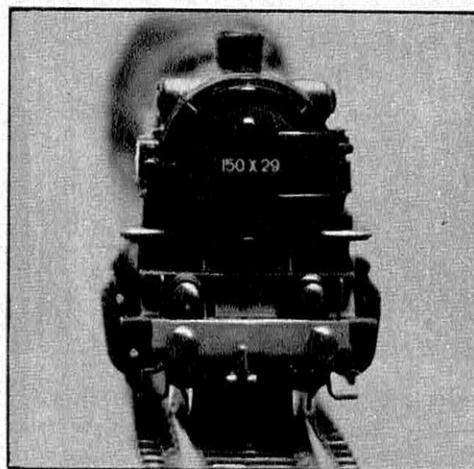
Fonctionnement avec cassettes
au b oxyde de chrome
(commutation électronique).
Contrôle opto-électronique du défilement.

	Normes DIN 45 500	Normes NAB (Japonaises ou US)
Gamme de fréquence :		
Cassettes au chrome	30 à 15 000 Hz	25 à 16 000 Hz
Cassettes normales	30 à 12 500 Hz	25 à 14 000 Hz
Dynamique :		
Cassettes au chrome	50 dB	58 dB
Cassettes normales	48 dB	56 dB
Pleurage	≤ 0,2 %	≤ 0,15 %
Nombre de pistes :	4	
Vitesse de défilement :	4,7 cm/s	
Puissance sortie HP :	2 x 1,3 watt sinus (watts efficaces)	
Réglage automatique du niveau d'enregistrement		
Contrôle auditif :	casque, HP extérieur ou HP incorporé	
Inversion automatique du sens de défilement :	réseau photo-diode	
Microphone incorpore :	condensateur insensible à l'humidité et déconnectable	
Prise (normes DIN) :	pour synchronisation avec caméra	
Prise pour diapilot :	pour projecteur diapositives	
Visualisation de la cassette :	fenêtre	
Non effacement des cassettes pré-enregistrées :	bloqué électronique	
Entrainement :	système à 3 courroies	
Alimentation :	piles, accus rechargeables, batterie auto. ou bloc secteur	

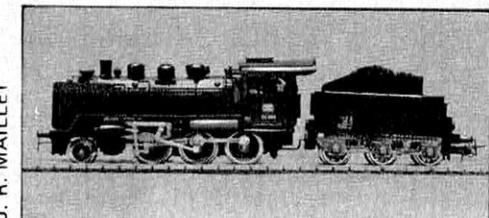
Chaque Uher est accompagné de cette carte spéciale. Ne l'oubliez pas.
En plus des garanties habituelles, elle couvre tous les risques encourus par
votre appareil : accidents, incendie et... vols (un Uher c'est toujours tentant !)



Märklin



LA PREMIERE
MARQUE MONDIALE
DE TRAINS
ELECTRIQUES



J. R. MAILLET

Tous les enfants rêvent d'être chef de gare. Ils n'ont pas tout à fait tort. Essayez vous-même ! Devenez chef de gare d'un réseau de chemins de fer Märklin. Nul besoin de recyclage ! Si, grâce à Märklin, vous avez trouvé votre vocation, soyez gentil ! Prêtez de temps en temps votre réseau à vos enfants. Et si vous ne pouvez vraiment plus vous en séparer, offrez-leur-en un.

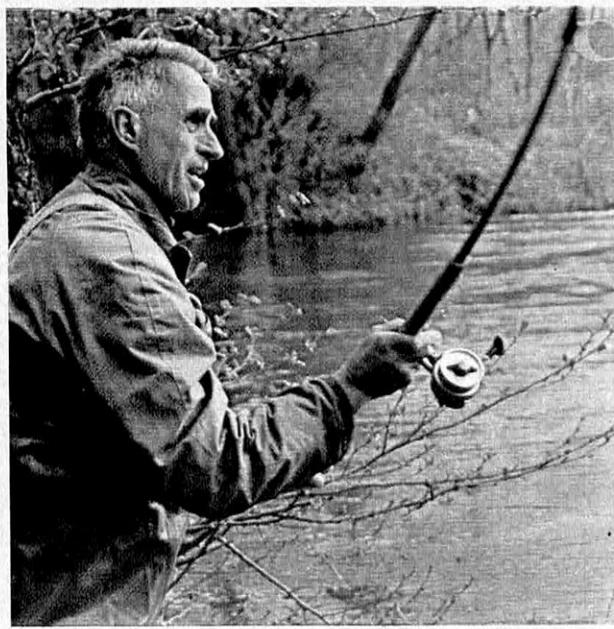
Envoyez ce bon (c'est gratuit) à : Sté Hanzel, 1, rue Portefoin, 75003 Paris ou, Gomark, 14, rue des Grands-Carmes, Bruxelles-Bourse.

NOM

PRENOM

ADRESSE

.....



LA PÊCHE SPORTIVE EN EAU DOUCE.
Boyer P. — *Les salmonidés*: saumons, truites, ombrés, ombres. *Les carnassiers*: brochets, perches sandres, black-bass. *Les cyprinidés*: carpes, chevaines, gardons, tanches, etc.; et plus de 15 autres poissons. Plus de 50 cartes de lieux de pêches, de l'Allier à l'Islande. 14 planches couleurs de leurres, mouches, poissons. Toutes les pêches: lancer, mouches, au vif, au ver, aux insectes, au poisson mort, à la grenouille... Tout le matériel: cannes à lancer, cannes à mouches, cuillers, mouches, moulinets, équipement... Tableau d'utilisation des mouches. Un important lexique illustré. 256 p. 21,5 × 29,5. 400 photos. 50 p. couleur. Illustration de Henri Deuil. 1973 F 89,00

MANUEL DU BREVET DE PILOTE PRIVÉ D'AVION. Tome I: *Le voyage aérien*. — **Belliard R.** et **Hémond A.** — *Météorologie*: La nature de l'atmosphère. Le vent. Les nuages et les précipitations. Les masses d'air; les fronts et les systèmes nuageux. Les phénomènes météorologiques et la sécurité du vol. Assistance météorologique à l'aviation. *Navigation aérienne*: La terre et les cartes. Principes élémentaires de la navigation. Navigation pratique du pilote privé. *Circulation aérienne*: Contrôle du personnel navigant et du matériel volant. Contrôle de la circulation aérienne. Règles de l'air. Service de la circulation aérienne. Règles de vol à vue. Règles particulières. *Annexes*: Balisage des aérodromes, Termes et symboles aéronautiques. Questions et réponses. 530 p. 18 × 22, 325 fig. et cartes en noir et couleurs, 8 photos hors-texte, 2 cartes hors-texte couleurs. Nbr. tabl., 7^e édit. revue et mise à jour, 1973 F 45,00

Dans la même collection:

Tome II LA TECHNIQUE DU VOL F 13,50
 Tome III LE GROUPE MOTOPROPULSEUR F 10,50

TOUS LES PROBLÈMES JURIDIQUES DES POLLUTIONS ET NUISANCES INDUSTRIELLES.
Grenier-Sargos. — (Coll. « Ce qu'il vous faut savoir »). Les institutions françaises de l'environnement. *L'entreprise et la pollution des eaux*: l'organisation administrative de l'eau. La réglementation des rejets industriels, la charte de l'eau. La politique de qualité des eaux. La nouvelle forme de lutte contre les pollutions

industrielles. Le contentieux de la pollution des eaux. *L'entreprise et la pollution de l'air*: l'évolution de la lutte anti-pollution. La réglementation des chafferies. Les émissions de poussières et de fumées. Le traitement des ordures ménagères. Réglementation de la construction automobile. *L'entreprise et le bruit*: La protection contre le bruit à l'intérieur des locaux d'habitation ou professionnels. La protection contre les bruits extérieurs. Le contentieux des activités bruyantes. *L'entreprise et la protection des sites*: Les cimetières de voitures. L'exploitation des carrières. La protection des sites et les constructions immobilières. *Aspects internationaux*: La politique européenne et mondiale de l'environnement. Annexes: Allemagne, Pays-Bas, Grande-Bretagne, Etats-Unis (l'eau, l'air, le bruit). 198 p. 21 × 27 (avec un bon d'abonnement de mise à jour), 1973 F 55,00

POURQUOI ET COMMENT CONSTITUER UNE S.A.R.L. (Coll. « Ce qu'il vous faut savoir »). **Lemeunier F.** — Qu'est-ce que la S.A.R.L. et pourquoi la S.A.R.L.? Tableaux comparatifs des principales formes d'entreprises. Quelques cas d'application pratique. Personnalité morale, dénomination, siège social, durée. Les associés. Les apports, les modifications du capital. Cessions et transmissions de parts. La gérance. Les décisions collectives. Les commissaires aux comptes. Les filiales et participations. Les transformations, fusions et scissions. Règlement judiciaire et liquidation des biens. Dissolution et liquidation de la société. Régime fiscal. Comment constituer une S.A.R.L., questionnaire pratique. Rédaction des statuts. Statuts-types commentés. Formalités de constitution. Sanctions des règles de constitution. Les modifications statutaires. Les coopératives agricoles sous forme de S.A.R.L. *Annexe*: Textes législatifs et réglementaires. — 272 p. 21 × 27 (avec un bon d'abonnement de mise à jour). 10^e édit. 1973 F 52,60

Dans la même collection:

SOCIÉTÉ ANONYME (1972) F 55,00
SOCIÉTÉ EN NOM COLLECTIF (1973) . F 50,00
SOCIÉTÉ CIVILE (1972) F 52,35
SOCIÉTÉ COOPÉRATIVE (1973) F 57,85

TECHNIQUE DU TOURNAGE, La Poterie, tome 1. **Colbeck J.** — L'argile. Découpage, pétrissage, pétrissage en spirale. Les tours. Centrage. Creusage. Tournage: pièces verticales, cylindres, formes ouvertes, formes coniques, formes étranglées, formes sphériques ou ovoïdes. Tournassage: manière de tournasser, centrage des pièces avant tournassage. Séparation. Levage. Rognage du bord supérieur d'une forme tournée. Rognage avec un fil métallique. Rognage avec une aiguille ou une épingle. Les bords des objets tournés. Rognage de la base. Pieds tournassés. Emploi des estèques. Surface, surface tournée, surface tournassée. Outils. Tournage et tournassage. Les séries. Tournage des moulures. Utilisation du compas. Couvercles. Centrage et creusage des grosses balles d'argile. Formes plates. Tournage de grands objets: Formes ouvertes. Formes hautes. Tournages successifs sur une même pièce: pièces rapportées sur le dessus d'un objet. Assemblage de deux formes au stade de la consistance du cuir. Tournage rapporté, sur une forme ayant la consistance du cuir. Résumé. 155 p. 18 × 25, 388 photos. Cartonné. 1973 F 30,00

Dans la même collection:

LA MOSAIQUE ET SES TECHNIQUES .. F 26,00

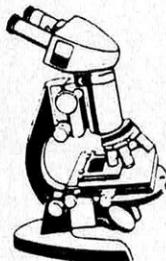
PHOTO - DÉCOR JALIX

Traités, toutes dimensions, couleurs, noir, sépia ou par effets abstraits.
Catalogue sv illustré, avec échantillons sépia et couleurs contre 10F remboursés au 1^{er} achat.



JALIX - 52, rue de La-Rochefoucauld - PARIS 9^e
Tél. 874 - 54 - 97

MICROSCOPES



Scolaires et pour Laboratoires
Jumelles et Longues-vues
Catalogue sur demande

JOURDAN

105, rue La Fayette - PARIS 10
Gare du Nord 878 25 82

Devenez sans peine un virtuose de la

GUITARE Cours ultra-rapide chez vous

jouez TOUT DE SUITE
JAZZ - R & BLUES - BEAT - POP
etc

DOCUMENTATION GRATUITE: MUSIC-CLUB, BOX 125V, LEYDE * HOLLANDE

CONSTRUCTEURS AMATEURS...

LE STRATIFIÉ POLYESTER A VOTRE PORTÉE

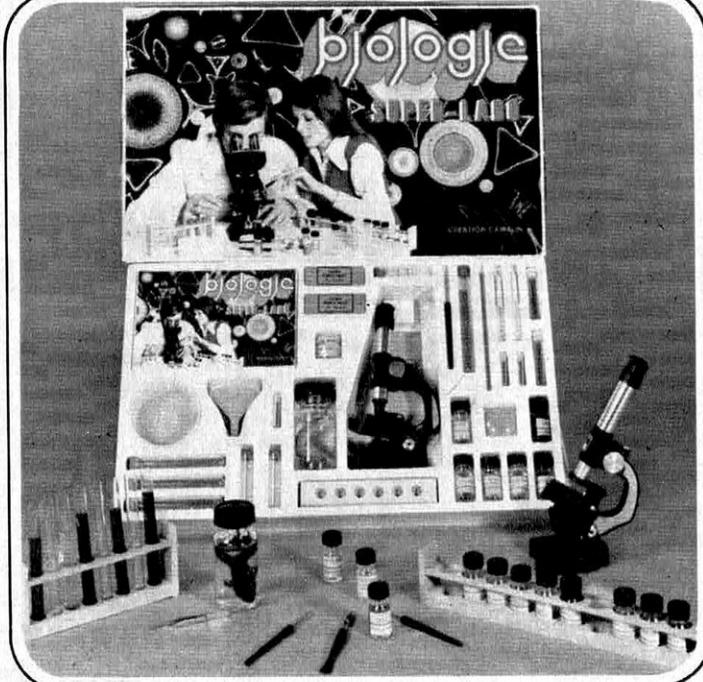


Selon la méthode K. W. VOSS, construisez, BATEAUX, CARAVANES etc. Recouvrement de coque en bois. Demandez notre brochure explicative illustrée, "POLYESTER + TISSU DE VERRE", ainsi que liste et prix des matériaux. Fr. 5,00 + port.

SOLOPLAST/VOSSCHEMIE

102 la Monta 38120 ST EGREVE Tél. (76) 88.45.58 / 88.43.29
MARSEILLE : Ste Marthe 41 bd A. de la Forge Tél. (91) 98.36.62
PARIS : 5 rue Alsace Lorraine 19^e Tél. 202.60.73
ADAM 11 bd E. Quinet 14^e Tél. 326.68.53

73U



Atelier Critique

JEUX ROBERT LAFFONT

En vente dans tous les grands magasins et les détaillants de jeux et jouets

Pour les futurs scientifiques ou les petits chercheurs

**BIOLOGIE
SUPER-LABO**

A la découverte du domaine de l'infiniment petit avec un animal conservé pour prélèvement et dissection.

Dans une collection de très grande qualité
**CHIMIE
BIO-RESYL
MULTI-CHANDELLES**

*Cy entrez compaignons gentils
de l'Abbaye de Thélème*

dans cette somptueuse édition
illustrée de 76 gravures
au burin du XVIII^e siècle (*)

*TIREZ LA SUBSTANTIFQUE
MOELLE DE CETTE ŒUVRE
DE GÉANT*

EN ANNEXE de chaque volume, les introuvables et étranges SONGES DROLATIQUES de PANTAGRUEL. Re-production intégrale de 120 gravures caricaturales publiées sous le nom de Rabelais.
ENFIN L'ÉDITION COMPLÈTE attendue par les amateurs de beaux livres d'autrefois.

Le Gargantua Le Pantagruel

de FRANÇOIS RABELAIS

philosophe, moine et médecin, écrivain délicat, irrévérencieux et licencieux

Ami amateur *goustoit les joies de paradis* devant cette riche reliure pleine peau de mouton, à grain mohair, finement découpée au tranchet d'artisan, avec les deux plats et le dos ornés de somptueuses gravures à l'or fin véritable. Ce vous *esmerveillez* à voir jaillir la truculente verve de Rabelais, dans son texte d'origine intégral, magnifiquement imprimé en ces beaux caractères DIDOT sur papier vergé « chiffon », filigrané « aux canons » et fabriqué à la forme ronde. Par mesmes raisons se *esbaidissoit* chacun autour de vous à la vue de ces bouffonnes et souvent gauloises illustrations gravées au burin par Houat au XVIII^e siècle. Quel merveilleux *parement* pour cette gigantesque parodie, cette satire exubérante des *Sorbonagres*, de la guerre, de la justice, des femmes et... de la sottise. Ce défilé de personnages francs-buveurs et joyeux de vivre... Le rire éclate gaillardement, la raillerie malicieuse ou cynique déferle en une avalanche de mots sonores et imaginés. Ami bibliophile, vous pouvez recevoir tout de suite, sans engagement, le premier de ces quatre

éblouissants volumes in octavo (140/210 mm), véritable fresque populaire. 496 pages chacun avec pages de garde, macules, ex-libris et pages d'agrément. Edition à l'ancienne de l'œuvre complète de Rabelais réalisée pour les amateurs par le maître-artisan du livre JEAN DE BONNOT et ses fidèles compagnons.

(*) Nous garantissons que nos illustrations sont tirées directement sur les gravures originales gravées par Houat au XVIII^e siècle.

GARANTIE DE RACHAT Il vaut mieux avoir moins de livres mais les choisir avec goût. Les beaux livres ne peuvent pas être vendus à vil prix et donnent à l'amateur éclairé des satisfactions inépuisables. Jean de Bonnot ne publie que des œuvres soignées dans les plus petits détails qui prennent de la valeur chaque année, c'est pourquoi il s'engage à les racheter au même prix aux souscripteurs qui le désireraient.

Vente exclusive
par courrier
chez le seul

Jean de Bonnot
Éditeur an livres rares et précieux
7, Faubourg Saint-Honoré
75392 PARIS CEDEX 08

**UN CADEAU
GRATUIT**

(à garder, même sans achat). Si votre bon d'examen gratuit me parvient parmi les 1000 premiers je vous adresserai une ravissante gravure originale d'un artiste contemporain très coté, à tirage strictement limité, sur papier chifon, numérotée et signée par l'artiste. Cette gravure vous appartiendra, même si vous ne m'achetez pas de livres. Pourquoi un cadeau si prestigieux ? Pour vous faire partager mon amour des véritables livres d'ART.



**ENVOI GRATUIT
DU 1^{er} VOLUME**

Sans aucun engagement

Il me suffit de remplir et retourner immédiatement ce BON à JEAN DE BONNOT, 7, Faubourg Saint-Honoré, 75392 PARIS CEDEX 08. Envoyez-moi le premier volume de cette merveilleuse édition de Rabelais. J'aurai 8 grands jours pour bien l'examiner et le lire. Je pourrai ensuite le renvoyer dans son emballage, à vos frais. Mais,

s'il me plaît infiniment, je le garderai pour seulement 56,85 F (+ 2,65 F de participation aux frais) au lieu de 76,85 F. Vous m'envierrez ensuite les tomes 2, 3 et 4 (un par mois) au même prix.

Nom Prénom

Adresse complète

Code postal Signature (Signature des parents ou du tuteur pour les mineurs)

guid?

TOUT POUR TOUS
PAR DOMINIQUE ET MICHELE FRÉMY

1974



pour tout savoir
à tout moment de la journée

RTL



PLON

CHEZ TOUS LES LIBRAIRES: 55,60 F

LA FORMATION PERMANENTE

Nous présentons dans les pages suivantes une documentation complète sur les cours par correspondance. Des milliers de Français bénéficient chaque année de cet enseignement et nous avons pensé vous rendre service en groupant le maximum de documentation commerciale traitant ce sujet. Nous savons avec quel soin nos lecteurs conservent les numéros de SCIENCE ET VIE et, pour leur éviter de détériorer celui-ci nous avons groupé à la page 189 l'ensemble des bons à découper concernant la promotion des écoles par correspondance. Certains de ces bons sont répétés dans les pages de publicité, mais nous ne saurions trop vous conseiller, pour conserver intacte cette documentation, de prélever les bons dont vous auriez besoin à la page 189.

● ARMÉE DE TERRE	Page	188
● CENTRE D'ÉTUDES-MÉMOIRE	—	186
● CENTRE ST-CHARLES	—	188
● ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE	Couvert.	II
● ÉCOLE CHEZ SOI	Page	187
● ÉCOLE UNIVERSELLE	—	142-143
● ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPÉRIEURE	—	183
● I.D.M.	—	188
● INFRA	—	187
● I.N.P.E.	—	184
● INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS	—	188
● INSTITUT ÉLECTRORADIO	—	186
● INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL	—	181
● LANGUES ET AFFAIRES	—	182
● UNIECO	—	185

CHRONIQUE DE LA FORMATION PERMANENTE

- *Apprendre à innover* • *L'AFPA se recycle* • *Haro sur les ENA* • *Le petit livre bleu* • *Les jeunes préfèrent l'anglais*
- *Gestion : les USA passent de mode.*

Formation à l'innovation

La Fondation pour l'Innovation vient de prendre l'initiative d'organiser des séminaires de formation au Management de l'innovation.

« Clientèle » visée : les cadres dirigeants d'entreprises et les conseillers d'entreprises. Objectifs : donner les informations nécessaires pour comprendre le rôle de l'innovation dans la vie de l'entreprise ; entraîner à l'intégration des facteurs de l'innovation dans la politique de développement de l'entreprise.

Ces séminaires (deux jours consécutifs) accueillent quinze personnes au maximum, selon le programme type suivant :

- Premier jour, matin : mise en commun des expériences et des problèmes ; après-midi : le rôle de l'innovation dans la vie de l'entreprise.
- Deuxième jour, matin : étude d'un cas réel : élaboration d'une politique innovatrice ; après-midi : débat avec un innovateur.

Des séminaires complets pourront être réservés à un organisme ou à une entreprise, avec adaptation de la formation dispensée à leur « profil ».

Prochains séminaires : 22, 23 et 29, 30 octobre ; 5, 6, 12-13, 19-20 et 26-27 novembre ; 3-4, 10-11 et 17-18 décembre.

(Renseignements, inscriptions : M. Leclerc du Sablon, Fondation pour l'innovation, 21, avenue George-V, 75008 Paris. Tél. 225.74.68 et 74, 77.)

L'A.F.P.A. grandit et évolue

L'Association pour la formation professionnelle des adultes (A.F.P.A.) est assez satisfaite du bilan qu'elle vient de présenter.

En 1962, elle avait accueilli 24 314 stagiaires ; en 1972, elle en a reçu 53 599.

Pendant le même temps, son budget d'investissement est passé de 50 027 millions de francs 1971 à 130 879 000 F. En 1973, ce budget devrait se situer aux alentours de 151 millions de francs.

En 1972, 102 ateliers supplémentaires ont été achevés, 1 159 places d'hébergement nouvelles offertes, 114 sections mises en activité et 5 cen-

tres modernes ouverts : Montpellier (métiers de la mécanique, de l'électricité, de l'automobile), Ussel et Créteil (métiers du tertiaire, principalement féminins), Chambéry (mécaniciens d'entretien de remontées mécaniques, en particulier), Nantes (formation des formateurs).

Au total, les nouvelles sections créées couvrent très largement le secteur tertiaire, les activités de pointe (informatique, électronique) et certains besoins bien spécifiques, apparus au cours des dernières années : stages, à l'intention des étrangers, d'initiation à la langue et à la vie française ainsi qu'à l'environnement industriel (centres de la Rye, Dijon, Lyon, Crépieux, Saint-Etienne, Lyon-Priest, Achères) ; stages à l'intention des femmes ayant autrefois tenu un emploi de bureau et s'étant provisoirement arrêtées de travailler (Marseille) ; sessions de formation envisagées pour la conversion des personnes âgées ; mise en fonctionnement de cours par correspondance (français et arithmétique) préparatoires aux stages F.P.A. du secteur tertiaire.

Simultanément l'A.F.P.A. tente de renouveler ses méthodes pédagogiques : ainsi des expériences sur l'enseignement programmé et automatisé sont-elles en cours et l'utilisation d'aides pédagogiques, telles que la télévision en circuit fermé et les montages audiovisuels, pour la formation des stagiaires et des enseignants, est-elle de plus en plus fréquente.

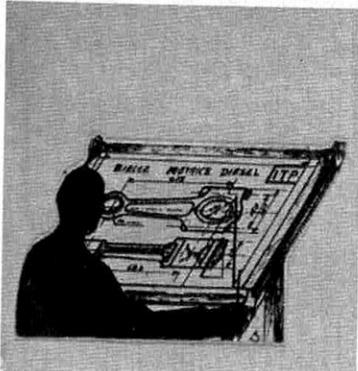
L'avenir, c'est un effort encore accentué pour résoudre certaines graves inadaptations qualitatives qui subsistent sur le marché de l'emploi, par un effort de diversification. Les femmes, les travailleurs âgés, les étrangers, la formation des formateurs paraissent, à cet égard, des préoccupations prioritaires.

(A.F.P.A., 13, place de Villiers, 93-Montreuil. Tél. 287.17.29).

Les « ENA » manquent de personnalité

Si l'on en croit la préface du recueil des épreuves et statistiques des concours 1972 d'ad-

Suite page 182



159

NOS RÉFÉRENCES

Électricité de France
Ministère des Forces armées
Cie Thomson-Houston
Commissariat
à l'Énergie Atomique
Alsthom
La Radiotechnique
Lorraine-Escaut
Burroughs
B.N.C.I.
S.N.C.F.
Smith Corona Merchant
Olympia
Nixdorf Computeurs
Chargeurs Réunis
Union Navale
etc...

L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, École des Cadres de l'Industrie, a été le premier établissement par correspondance à créer des Cours d'Électronique Industrielle et d'Énergie Atomique ainsi qu'un Enseignement Technique Programmé. C'est là une preuve de son souci constant de prévoir l'évolution et l'extension des techniques modernes afin d'y préparer ses élèves avec efficacité.

Conscient de la nécessité de joindre la pratique à la théorie, l'I.T.P. vient de mettre au point un ensemble de **TRAVAUX PRATIQUES** d'électricité et d'électronique industrielle. Les manipulations proposées comportent entre autres la réalisation d'**appareils de mesure** tels que micro-ampermètre, contrôleur universel professionnel ainsi qu'un voltmètre électronique. Une seconde série de travaux prévoit notamment la construction d'un **oscilloscope professionnel** et de très nombreuses manipulations sur les semi-conducteurs transistors et applications.

Indépendamment de la spécialisation en **ÉLECTRONIQUE** et en **INFORMATIQUE** l'I.T.P. diffuse également les excellents cours unanimement appréciés dans tous les milieux industriels.

Veuillez me faire parvenir, sans aucun engagement de ma part, le programme que j'ai marqué d'une croix Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi.

NOM _____

ADRESSE _____

ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE

- Cours fondamental
- Agent Technique
- A.T. Semi-conducteurs. Transistors
- Complément Automatisme
- Ingénieur Électronicien
- Travaux Pratiques

ÉNERGIE ATOMIQUE

- Ingénieur

ÉLECTRICITÉ

- Cours fondamental
- Monteur Électricien
- Agent Technique
- Ingénieur Électricien
- Travaux Pratiques

MATHÉMATIQUES

- Du C.E.P. au Baccalauréat
- Mathématiques Supérieures
- Math. Spéciales Appliquées
- Statistiques et Probabilités

ENSEIGNEMENT PROGRAMMÉ

- Cours fondamental d'Électronique
- Cours fondamental d'Électricité

INFORMATIQUE

- Cours d'Opérateur
- Cours de Programmeur

MÉCANIQUE GÉNÉRALE

- Dessinateur Industriel
- Ingénieur en Mécanique Générale

AUTOMOBILE-DIESEL

- Électromécanicien d'Automobile
- Agent Technique Automobile
- Ingénieur Automobile
- Technicien et Ingénieur Dieselistes

BÉTON ARMÉ

- Dessinateur, Calculateur
- Ingénieur

CHARPENTES MÉTALLIQUES

- Dessinateur, Calculateur
- Ingénieur

CHAUFFAGE VENTILATION

- Technicien et Ingénieur

FROID

- Technicien et Ingénieur

FORMATIONS SCIENTIFIQUES

- Math. Physique
- Formation Technique Générale

AUTOMATISMES

- Cours Fondamental
- Agent Technique Automaticien

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

Enseignement Technique Privé à distance

I.T.P. 69, rue de Chabrol, Section A, PARIS 10^e-PRO.81-14

DIPLOMES DE LANGUES à usage professionnel

Tous ceux qui ont étudié une langue (anglais, allemand, italien, espagnol), quel que soit leur âge ou leur niveau d'instruction, ont intérêt à compléter leur qualification par une formation linguistique à usage professionnel. Celle-ci leur permettra de trouver un emploi d'avenir dans une des nombreuses firmes qui travaillent avec l'étranger ou d'accéder dans leur profession à des postes de responsabilité et donc, d'améliorer leur situation matérielle. Car c'est par la maîtrise des langues étrangères commerciales ou contemporaines et leur pratique dans la vie des affaires et les échanges internationaux, que **vous affirmez votre valeur et vos aptitudes à la réussite.**

Ces qualifications sont sanctionnées par un des diplômes suivants :

— **Diplômes des Chambres de Commerce étrangères**, qui sont les compléments indispensables à toute formation pour accéder aux très nombreux emplois bilingues du monde des affaires.

— **Brevets de Technicien Supérieur de Traducteur Commercial**, attestant une formation générale de spécialiste de la traduction et de l'interprétation.

— **Diplômes de l'Université de Cambridge (anglais) : Lower et Proficiency**, pour les carrières de l'information, du secrétariat d'encadrement, du tourisme, etc.

Ces examens, dont les diplômes sont de plus en plus appréciés par les entreprises parce qu'ils répondent à leur besoin de personnel compétent, ont lieu chaque année dans toute la France.

Langues et Affaires vous y prépare, chez vous, par correspondance, avec ses cours de tous niveaux. Formations de recyclage, accélérées, supérieures.

Département formation professionnelle continue à l'usage des salariés et des entreprises.

Ingénieurs, cadres, directeurs commerciaux, étudiants, secrétaires, représentants, comptables, techniciens, etc., sauront tirer profit de cette opportunité pour assurer leur promotion.

GRATUIT

Documentation gratuite n° 1247 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)
O 35, rue Collange, 92303 PARIS-LEVALLOIS
N Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement
votre documentation complète L.A. 1237.

NOM : M.....
ADRESSE :

Suite de la page 180

mission à l'Ecole Nationale d'Administration (E.N.A.), la majorité des candidats à cette école, pourtant l'une des plus prestigieuses et les plus cotées de France, celle, en tout cas, qui fournit à l'administration ses cadres supérieurs, ne seraient pas des sujets très recommandables. D'abord « l'orthographe et l'écriture sont souvent médiocres ». Vétilles, détails, dira-t-on. Pour l'orthographe, leur secrétaire s'en chargera. Et puis, on attend sûrement d'eux autre chose que de la calligraphie ! Une pensée solide et structurée par exemple...

Las ! C'est que, précisément, les plans de leurs copies dénotent souvent « une conception artificielle et formelle... L'introduction et la conclusion sont souvent insuffisantes, il n'y a pas toujours concordance entre le plan annoncé et les développements qui suivent à l'intérieur de chaque partie, les idées sont trop souvent exprimées en désordre, sans grand souci de rigueur logique ».

Au diable la logique. C'est la pensée du plus grand nombre. Le moule commun. La théorie, opposée à la pratique. Eux seront créatifs, ils sortiront des sentiers battus, ils apporteront des solutions originales. Pour cela, il faudrait, à vrai dire, que l'enseignement de l'Ecole modifie du tout au tout leur personnalité et leur comportement, car pour « un très grand nombre de candidats », on note une « absence de toute pensée personnelle, en même temps que de sens du concret ». Autre absence : celle de la « personnalité ». Les candidats « hésitent à s'engager, à prendre position ».

Les candidats à l'E.N.A. n'auraient-ils aucune qualité ? Peut-être qu'en cherchant bien du côté du sens de la discipline...

Professions para-médicales : où, quand, comment ?

Quels textes régissent le statut des kinésithérapeutes, quels diplômes faut-il obtenir, quelle est la durée des études, à quelles écoles faut-il s'adresser, quelles sont les conditions d'admission et en quoi consiste l'examen, quels sont les débouchés de la profession : autant de questions auxquelles répond, de façon claire et précise, « le petit livre bleu des professions médicales et para-médicales ».

Dix professions sont ainsi présentées : aide-soignant(e), auxiliaire de puériculture, ergothérapeute, infirmier(e), infirmier(e) de section psychiatrique, kinésithérapeute, laborantin(e), manipulateur(trice) en électrocardiologie, pédicure et sage-femme.

Une table d'orientation récapitulatrice complète ce petit opuscule.

(Editions Yves Lejeune, 12-14, rue Clairant, 75017 Paris. Tél. 627.53.68 et 34.56 Prix : 5 F).

Langues étrangères : Anglais et Allemand restent de très loin en tête

3 099 000 élèves ont, au cours de la dernière
Suite page 184

Des centaines de métiers techniques d'avenir ...

vous ouvrent la voie vers une situation assurée

Quelle que soit votre instruction, et tout en poursuivant vos occupations actuelles, vous pouvez commencer chez vous, quand vous voulez et à votre cadence, l'une des



Elèves en stage pratique (dates convenues en commun) dans l'un des Laboratoires de notre Organisme.

L'ETMS assure à ses élèves la mise (ou remise) au niveau nécessaire avant la préparation de l'un des

DIPLOMES TECHNIQUES D'ETAT (CAP - BP - BTn - BTS - INGENIEUR)

ou d'une formation libre.

Le CERTIFICAT DE FIN D'ETUDES-ETMS est très apprécié des Employeurs qui s'adressent à notre Service de Placement.

Dans le monde entier et principalement en Europe, l'avenir sourit aux techniciens de tous niveaux. Quels que soient votre âge, votre disponibilité de temps, votre désir de continuer vos études, de vous perfectionner au travail, de vous recycler ou de préparer une reconversion, l'ETMS vous aidera à trouver et à acquérir progressivement, selon votre convenance, la formation théorique et pratique adaptée à votre cas particulier et qui vous ouvrira toute grande la porte sur un bel avenir de promotions professionnelles et sociales.

Très larges facilités.
Possibilité Alloc. Fam. et sursis.
L'ETMS, membre du SNED,
s'interdit toute démarche à domicile.



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 uniquelement techniques

donnant accès aux meilleures carrières :

Informatique	Mécanique
Programmeur	Automobile
Électronique	Aviation
Radio	Béton
Télévision	Bâtiment T.P.
Électricité	Constr. métall.
Automation	Génie civil
Chimie	Pétrole
Plastiques	Froid
	Chauffage, Ventilation, etc...

Envoyez aujourd'hui même le bon ci-contre (complété ou recopié) à l'ETMS pour recevoir gratuitement et sans engagement sa BROCHURE COMPLETE N° A2 de près de 300 pages

Je demande à l'ETMS
94, rue de Paris
94220 CHARENTON-PARIS
l'envoi sans engagement de sa
**BROCHURE
GRATUITE N° A2**



NOM et PRÉNOM

ADRESSE

FORMATION ENVISAGÉE

A retourner à:
l'Institut National pour la Promotion
dans l'Entreprise

Formation professionnelle permanente
42, rue La Boétie - 75008 Paris - Tél. 225.49.16

Nom _____

Prénom _____ Age _____

Profession _____

Adresse _____

Je souhaite recevoir sans engagement
de ma part, votre documentation sur le cours de :

Formation administrative et commerciale

<input type="checkbox"/> Comptabilité	<input type="checkbox"/> Direction commerciale
<input type="checkbox"/> Capacité en droit	<input type="checkbox"/> Marketing et Publicité
<input type="checkbox"/> Secrétariat	<input type="checkbox"/> Gestion des entreprises
<input type="checkbox"/> Langues	<input type="checkbox"/> Informatique : programmation, langages (Assembleur, Cobol), CAPFI.
<input type="checkbox"/> Vente et représentation	

Formation technique

<input type="checkbox"/> Automobile	<input type="checkbox"/> Bâtiment - Béton armé - Travaux Publics
<input type="checkbox"/> Electricité - Électronique	<input type="checkbox"/> Mécanique Générale
<input type="checkbox"/> Chimie	<input type="checkbox"/> Dessin industriel

L'INPE prépare aux diplômes d'Etat du: CAP,
BP, BTS, DECS... 312 - 311

Se former méthodiquement n'est plus une question d'argent mais de volonté personnelle.

Remplissez ce bon et reprenez vos études gratuitement, en travaillant à votre rythme et en étant guidé individuellement suivant la méthode INPE : dialogues, synthèses en groupe, séminaires.

Renseignez-vous auprès de votre employeur et montrez-lui les programmes que vous allez recevoir : il vous confirmera que vous pouvez bénéficier de la loi sur la formation permanente en profitant de l'enseignement INPE.

INPE INSTITUT NATIONAL POUR LA PROMOTION DANS L'ENTREPRISE

Organisme privé d'enseignement à distance,
régi par la loi du 12 juillet 1971.

42, rue La Boétie, 75008 PARIS

Claudine LEGUET (tél. 225.49.16) se tient à votre disposition pour vous donner tous renseignements et pour vous recevoir.

Suite de la page 182

année scolaire, étudié une première langue et 1 152 000 une seconde. Les effectifs de la première langue ont ainsi progressé en un an, de 4,1 %, ceux de la seconde langue de 7 %.

En première langue, 80,6 % des élèves étudient l'anglais, 16 % l'allemand, 3 % l'espagnol, 0,1 % l'italien. En deuxième langue, l'allemand vient en tête, avec plus du tiers des élèves (37,8 %), devant l'espagnol (32,8 %), l'anglais 20 % et l'italien 7,9 %.

La troisième langue, qui n'est enseignée que dans certains lycées, est étudiée par 23 000 élèves : 37 % ont choisi l'espagnol, 26 % l'italien, 19 % l'allemand, 16 % le russe.

Ces données globales varient selon le type d'établissement. En première langue, c'est dans les C.E.G. et dans les C.E.T. que l'anglais est le plus enseigné. L'allemand, lui, trouve son plus grand nombre d'adeptes dans les lycées et les C.E.S., qu'il soit appris en première ou en seconde langue.

La formation des formateurs en gestion se fait davantage en France

La Fondation nationale pour l'enseignement de la gestion des entreprises (F.N.E.G.E.) fut créée en 1969, conjointement par les pouvoirs publics, le Conseil national du patronat français (C.N.P.F.) et l'Assemblée permanente des chambres de commerce.

L'objectif principal était de former le corps d'enseignants de haut niveau que réclame la formation annuelle, par les grandes écoles comme par l'université, des 8 000 futurs hauts cadres commerciaux de l'économie française.

Les actions qui représentent la plus grande partie du budget du F.N.E.G.E. (11 millions de francs en 1972) consistent en programmes de formation de formateurs en Amérique du Nord, qu'il s'agisse de jeunes diplômés désignés par leur établissement qui y reviendront ensuite comme professeurs, ou de cadres ayant une expérience professionnelle et qui vont recevoir une formation spécialisée dans les universités américaines avant de devenir eux-mêmes enseignants.

250 professeurs ainsi formés enseignent, depuis la rentrée, dans des établissements français. Ces actions de formation en Amérique du Nord ont représenté 68 % du budget de la Fondation en 1970, 63 % en 1971, 51 % seulement en 1972. Parallèlement, la part des programmes de formation et de perfectionnement en France et en Europe est passée de 6 à 14 puis 19 % en 1971.

La gestion américaine passerait-elle de mode, ou bien s'est-on aperçu que la poudre aux yeux était finalement coûteuse pour des résultats, au mieux, identiques ?

G. M. ■

540

CARRIERES A VOTRE PORTEE

Vous pourrez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme, si vous choisissez votre carrière parmi les 540 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Ecole par Correspondance), organisme privé d'enseignement à distance.

110

CARRIERES INDUSTRIELLES

Electricien d'équipement - Monteur dépanneur radio et T.V. - Dessinateur et chef d'atelier en construction mécanique - Mécanicien automobile - Contremaire - Agent de planning - Technicien frigoriste - Chef magasinier - Diéséliste - Ingénieur et sous-ingénieur électricien et électronicien - Chef du personnel - Analyste du travail - Esthéticien industriel - Ingénieur directeur technico-commercial entreprises industrielles - Technicien électricien - Dessinateur en chauffage central - etc.



BON pour recevoir GRATUITEMENT

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO "110 carrières industrielles"

NOM.....
ADRESSE.....

UNIECO cde post. 6610 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

70

CARRIERES COMMERCIALES

Ingénieur directeur commercial et technico-commercial - Programmeur - Comptable - Représentant - Inspecteur des ventes - Adjoint à la direction administrative - Adjoint en relations publiques - Dessinateur publicitaire - Technicien du tourisme, du commerce extérieur - Expert comptable - Traducteur juridique et technique - Economie - Acheteur - Analyste - Mécanographe - Journaliste - Agent d'assurances - Ingénieur du marketing - Agent immobilier - Chef de publicité - Ingénieur d'affaires, etc.



BON pour recevoir GRATUITEMENT

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO "70 carrières commerciales"

NOM.....
ADRESSE.....

UNIECO cde post. 6610 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

60

CARRIERES DE LA CHIMIE

Chimiste et aide-chimiste - Laborantin et aide-laborantin médical - Biochimiste - Technicien en pétrochimie, en protection des métaux - Conducteur d'appareils en industries chimiques - Technicien de transformation des matières plastiques - Technicien de fabrication du papier, des peintures - Physicien - Laborantin industriel - Chimiste de laiterie - Technicien du traitement des eaux - Prospectiveur géologue - Technicien du traitement des textiles - Chimiste papetier - etc.



BON pour recevoir GRATUITEMENT

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO "60 carrières de la chimie"

NOM.....
ADRESSE.....

UNIECO cde post. 6610 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

100

CARRIERES FEMININES

Assistante-secrétaires de médecin - Décoratrice-ensemblier - Secrétaire de direction - Programmeur - Technicienne en analyses biologiques - Esthéticienne - Étalogiste - Dessinatrice publicitaire et de mode - Agent de renseignements touristiques - Diététicienne - Infirmière - Auxiliaire de jardins d'enfants - Journaliste - Secrétaire commerciale - Comptable - Hôtesse d'accueil - Perforeuse-vérifieuse - Modéliste - Laborantin médical - Economie - Secrétaire d'architecte - etc.



BON pour recevoir GRATUITEMENT

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO "100 carrières féminines"

NOM.....
ADRESSE.....

UNIECO cde post. 6610 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

60

CARRIERES AGRICOLES

Sous-ingénieur et technicien agricole - Dessinateur et entrepreneur paysagiste - Garde-chasse - Sous-ingénieur et technicien en agronomie tropicale - Eleveur - Chef de cultures - Mécanicien de machines agricoles - Aviculteur - Comptable agricole - Technicien en biscuiterie, en alimentation animale - Sylvicultrice - Horticulteur - Directeur de coopérative - Représentant rural - Technicien de laiterie - Entrepreneur de jardins paysagiste - Conseiller de gestion - Directeur technique de laiterie, etc.



BON pour recevoir GRATUITEMENT

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO "60 carrières agricoles"

NOM.....
ADRESSE.....

UNIECO cde post. 6610 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

50

CARRIERES DU BATIMENT

Chef de chantier bâtiment et T.P. - Dessinateur en bâtiment et T.P. - Maitre en bâtiment - Technicien du bâtiment - Conducteur de travaux - Projecteur calculateur en béton armé - Entrepreneur de travaux publics et du bâtiment - Électricien d'équipement - Technicien en chauffage - Opérateur topographe - Carreleur mosaïste - Plombier - Surveillant de travaux - Commis d'architecte - Directeur d'agence immobilière - Coiffeur en béton armé - Ingénieur directeur technico-commercial, etc.



BON pour recevoir GRATUITEMENT

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO "50 carrières du bâtiment"

NOM.....
ADRESSE.....

UNIECO cde post. 6610 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

30

CARRIERES INFORMATIQUES

Programmeur - Analyste - Pupitre - Codifieur - Perforeuse-vérifieuse - Contrôleur de travaux en informatique - Concepteur-chef de projet - Chef programmeur - Ingénieur technico-commercial en informatique - Ingénieur en organisation et informatique - Directeur de l'informatique - Opérateur sur ordinateurs - Chef d'exploitation d'un ensemble de traitement de l'informatique, etc. Langages spécialisés: Cobol, Fortran, Basic, PL1, Algol. Applications de l'informatique en médecine, etc.



BON pour recevoir GRATUITEMENT

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO "30 carrières informatiques"

NOM.....
ADRESSE.....

UNIECO cde post. 6610 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

60

CARRIERES ARTISTIQUES

Décorateur-ensemblier - Dessinateur publicitaire - Romancier - Photographe artistique, publicitaire et de mode - Dessinateur illustrateur et de bandes dessinées - Chroniqueur sportif - Dessinateur paysagiste - Décorateur de magasins et stands - Journaliste - Décorateur cinéma T.V. - Secrétaire de rédaction - Disquaire - Styliste de mode - Maquettiste - Artiste peintre - Reporteur photographe - Critique littéraire - Documentaliste d'édition - Scénariste - Journaliste économique, etc.



BON pour recevoir GRATUITEMENT

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO "60 carrières artistiques"

NOM.....
ADRESSE.....

UNIECO cde post. 6610 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

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.

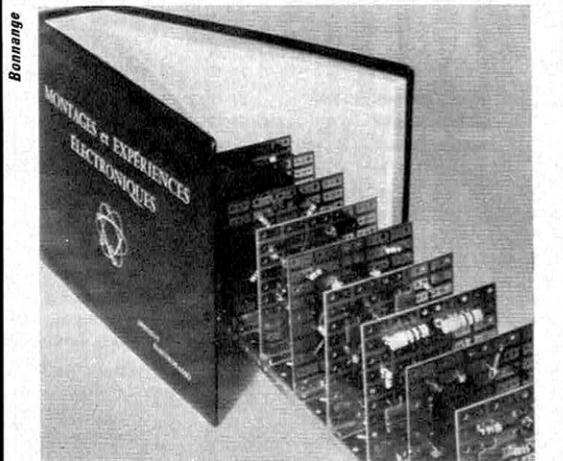
GRATUIT Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à : Service M14K, Centre d'Etudes, 1, avenue Mallarmé, Paris 17. Veuillez m'adresser le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » et me donner tous les détails sur l'avantage indiqué. (Pour les pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).

MON NOM

MON ADRESSE

Code postal Ville

CEUX QU'ON RECHERCHE POUR LA TECHNIQUE DE DEMAIN...



suivent les cours de L'INSTITUT ELECTRORADIO

car sa formation c'est quand même autre chose !

Vous exercez déjà votre métier puisque vous travaillez avec les composants industriels modernes : pas de transition entre vos Etudes et la vie professionnelle.

Vous effectuez Montages et Mesures comme en Laboratoire, car **CE LABORATOIRE EST CHEZ VOUS** (offert avec nos cours).

EN ELECTRONIQUE ON CONSTATE UN BESOIN DE PLUS EN PLUS CROISSANT DE BONS SPÉCIALISTES ET UNE SITUATION LUCRA-TIVE S'OFFRE POUR TOUS CEUX :

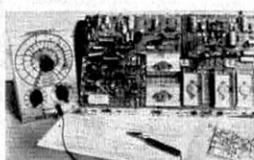
- qui doivent assurer la relève
- qui doivent se recycler
- que réclament les nouvelles applications

PROFITEZ DONC DE L'EXPERIENCE DE NOS INGENIEURS INSTRUC-TEURS QUI, DEPUIS DES ANNÉES, ONT SUIVI, PAS A PAS, LES PROGRÈS DE LA TECHNIQUE

9 FORMATIONS :

- ELECTRONIQUE GÉNÉRALE
- TRANSISTOR AM/FM
- SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE
- CAP D'ELECTRONIQUE
- TELEVISION N et B

- TELEVISION COULEUR
- INFORMATIQUE
- ELECTROTECHNIQUE
- ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE



INSTITUT ELECTRORADIO
26, RUE BOILEAU - 75016 PARIS

(Enseignement privé par correspondance)

Veuillez m'envoyer GRATUITEMENT et SANS ENGAGEMENT DE MA PART votre MANUEL ILLUSTRÉ sur les CARRIÈRES DE L'ELECTRONIQUE

NOM

ADRESSE

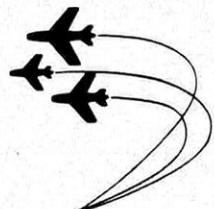
V

devenez technicien... brillant avenir...

... par les cours progressifs par correspondance
ADAPTEES A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION
 ELEMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR.
Formation - Perfectionnement - Spécialisation.
 Orientation vers les diplômes d'Etat : **CAP-BP-BTS**, etc...
 Orientation professionnelle - Facilités de placement.

AVIATION

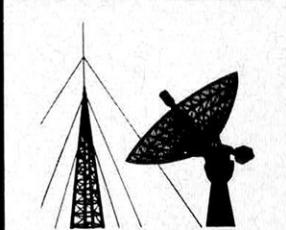
- ★ Pilote (tous degrés).
 (Vol aux instruments).
 - ★ Instructeur-Pilote.
 - ★ Brevet Élémentaire des Sports Aériens.
 - ★ Concours Armée de l'Air.
 - ★ Mécanicien et Technicien.
 - ★ Agent technique.
- Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux*



ELECTRONIQUE - ELECTROTECHNIQUE

- ★ Radio Technicien (monteur, chef monteur, dépanneur-aligneur-metteur au point).
- ★ Agent technique et Sous-Ingénieur
- ★ Ingénieur Radio-Electronicien.

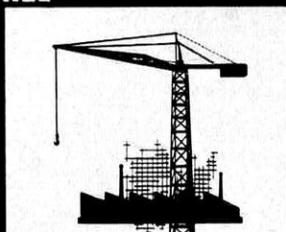
ELECTROTECHNIQUE



DESSIN INDUSTRIEL

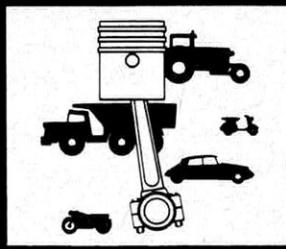
- ★ Calqueur-Détaillant
- ★ Exécution
- ★ Etudes et projeteur-Chef d'études
- ★ Technicien de bureau d'études
- ★ Ingénieur - Mécanique générale

Tous nos cours sont conformes aux nouvelles conventions normalisées. (AFNOR)



AUTOMOBILE

- ★ Mécanicien Electricien
- ★ Déselite et Motoriste
- ★ Agent technique et Sous Ingénieur Automobile
- ★ Ingénieur en Automobile



sans engagement, demandez la documentation gratuite AB 125 en spécifiant la section choisie (joindre 4 timbres pour frais)

infra

ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE DES TECHNICIENS ET CADRES

24. RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8^e • Tél. : 225.74.65

Metro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs Elysées.

ENSEIGNEMENT PRIVÉ A DISTANCE

BON

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

AB 137

A DÉCOUPER
OU
A RECOPIER

Section choisie _____
NOM _____
ADRESSE _____



Henri DELECOLE
 ancien élève de
 l'Ecole Polytechnique
 vous dit :



**Réussir
votre
avenir**

**c'est peut-être
choisir l'une de ces
situations !**

FONCTION PUBLIQUE

- commis et adjoint administratif
- agent d'exploitation des P.T.T.
- assistant technique de l'équipement
- conducteur des T.P.E.
- conducteur de chantiers des P.T.T.
- dessinateur (toutes administrations)
- adjoint technique municipal
- contrôleur P.T.T. - douanes - trésor
- technicien météorologie
- chef de district S.N.C.F.
- ingénieur des T.P.E.
- ingénieur municipal, etc.

SECTEUR PRIVE

- comptable
- mètreur
- commis d'entreprise
- dessinateur génie civil et mécanique
- calculateur béton armé
- géomètre
- chef de chantier
- conducteur de travaux
- électricien
- technicien V.R.D.
- expert auto
- mécanicien
- ingénieur génie civil, etc.

NOM _____
 Adresse _____

prie

L'ÉCOLE CHEZ SOI
 ENSEIGNEMENT PRIVÉ A DISTANCE
 CREE PAR LEON EYROLLES

1 rue Thénard
 75240 Paris Cedex 05
 Tél. 033.53.71

V 19

de lui adresser, sans engagement
 l'un des guides suivants :

- Carrières de la fonction publique
- Carrières du secteur privé

80 années d'expérience
 au service de la formation permanente

JEUNES FRANÇAIS DE 17 A 29 ANS

qui recherchez une vie saine et active en apprenant un bon métier selon vos goûts et vos aptitudes, l'ARMÉE DE TERRE vous offre



UNE SITUATION IMMÉDIATE

dans une de ses 16 branches de spécialités (missiles, engins spéciaux, parachutisme, ski, électronique, auto, radio, etc...) avec des possibilités de formation professionnelle par les centres de F.P.A. Soldes, primes diverses etc...

UN AVENIR

vous pouvez : faire une carrière dans un poste de commandement ou de spécialiste comme sous-officier ou officier et prendre votre retraite après 15 ou 25 ans de service ; bénéficier sous certaines conditions des avantages de reclassement offerts aux militaires de carrière (emplois réservés).

Pour tous renseignements et documentations, écrire ou se présenter : au Centre de Documentation et d'Accueil de votre département (adresse à demander à votre gendarmerie) tous les jours ouvrables

à l'Etat-Major de l'Armée de Terre Direction Technique des Armes et de l'Instruction Service SV
37, boulevard de Port-Royal PARIS 13^e tous les jours ouvrables sauf le samedi

Pour vous BIEN MARIER il faut pouvoir BIEN CHOISIR



Grâce aux 60.000 célibataires de TOUTES REGIONS inscrits au Centre Familial et à sa méthode moderne, il vous sera facile de réaliser le mariage dont vous rêvez.

Contre ce Bon (à découper ou à recopier) vous recevrez GRATUITEMENT une captivante brochure illustrée de 68 pages, sous pli discret, sans engagement de votre part.

Plus de 20.000 lettres de remerciements et de mariages constatées par huissier. DISCRETION GARANTIE.

CENTRE FAMILIAL (ST) - 43, Rue Laffitte - 75009 PARIS

Bon GRATUIT NOM (Mr - Mme - Melle) et adresse

AGE _____

on vous juge sur votre culture

Il vous est sans doute arrivé de constater, à l'occasion de réunions, de conversations, de rencontres, à quel point l'insuffisance de votre culture pouvait constituer un sérieux handicap, tant dans votre vie professionnelle que sociale ou privée.

Vous aussi, vous aimeriez participer à toutes les discussions, exprimer vos opinions, assurer votre progression matérielle et affirmer votre personnalité face aux autres. Car vous savez qu'on vous juge toujours sur votre culture ! Aujourd'hui, grâce à la **Méthode de Formation Culturelle** accélérée de l'I.C.F., vous pouvez réaliser vos ambitions.

Cette méthode à distance, donc chez vous, originale et facile à suivre, vous apportera les connaissances indispensables en **littérature, cinéma, théâtre, philosophie, politique, sciences, droit, économie, actualité, etc.**, et mettra à votre disposition de nombreux services qui vous aideront à suivre l'actualité et l'information culturelles.

Des milliers de personnes ont profité de ce moyen efficace et discret pour se cultiver.

Documentation gratuite n° 3131 à :

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS

(formation privée)

35, rue Collange - 92303 Paris-Levallois

Madame

Devenez sténo-dactylo + (orthographe) machine et matériel audio-visuel fournis

Monsieur

Devenez un bon comptable

Un technicien de la vente

méthode audio-visuelle, cours sur 6 ou 12 mois

Autres formations : Dessin Industriel méc. ou bâti - Langues Etrangères.

Pour documentation, écrire à :

I. D. M. INSTITUT PRIVE, Membre du SNEC
Agréé par le Ministère de l'Education Nationale -
20, bd de Strasbourg, 94130 Nogent-sur-Marne -
Tél. 873.59.24.

POUR ETENDRE VOTRE CULTURE
POUR EN FAIRE VOTRE MÉTIER,
APPRENEZ LA

PSYCHOLOGIE

La complexité croissante de notre société, en multipliant les difficultés de l'existence, assure l'avenir de nombreuses activités psychologiques (Liste non limitative) : Conseil d'enfants et d'adolescents, Conseils matrimonial et familial, Psycho-sexologie, Graphologie, Morphologie, Caractérologie, etc.

DOCUMENTATION GRATUITE

C.S.C. (Secrétariat et Permanence) :
26, rue Vernet - 75008 PARIS

ARMÉE DE TERRE
37, bd du Port-Royal - PARIS (13^e)

page 188

Écrire à l'État Major de l'Armée de Terre
Direction Technique des Armes et de l'Instruction. Service SV

NOM
ADRESSE

CENTRE D'ÉTUDES-MÉMOIRE
1, av. Stephan-Mallarmé - PARIS (17^e)

Veuillez m'adresser le livret gratuit Service
M 14 K « Comment acquérir une mémoire
prodigieuse ».

NOM
ADRESSE

C.S.C.
26, rue Vernet - 75008 PARIS

Veuillez m'adresser gratuitement votre bro-
chure.

NOM
ADRESSE

ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE
12, rue de la Lune - PARIS (2^e)

Couy. II

Veuillez m'adresser sans engagement la do-
cumentation gratuite n° 311 SV.

NOM
ADRESSE

L'ÉCOLE CHEZ SOI
1, rue Thenard - 75240 PARIS

page 187

Veuillez m'adresser sans engagement l'un des
guides V 19 suivants :

- Carrières de la Fonction publique
- Carrières du Secteur privé

NOM
ADRESSE

ÉCOLE UNIVERSELLE
59, boulevard Exelmans - PARIS (16^e)

Veuillez m'adresser votre notice n° 82
(désignez les initiales de la brochure qui vous
intéresse).

NOM
ADRESSE

**ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET
SUPERIEURE**
94, rue de Paris - 94220 CHARENTON

page 183

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans en-
gagement votre brochure A 2.

NOM
ADRESSE

I.D.M.
20, bd de Strasbourg
94130 NOGENT-SUR-MARNE

page 188

Veuillez m'adresser gratuitement votre bro-
chure.

NOM
ADRESSE

INFRA
24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8^e)

page 187

Veuillez m'adresser sans engagement la
documentation gratuite AB 137 (ci-joint 4
timbres pour frais d'envoi).

Section choisie
NOM
ADRESSE

INSTITUT ÉLECTRORADIO
26, rue Boileau - 75016 PARIS

page 186

Veuillez m'envoyer gratuitement votre manuel
« V » sur les carrières de l'Électronique.

NOM
ADRESSE

I.N.P.E.
page 184

Pour tous renseignements veuillez appeler
Claudine LEGUET (Tél. 225.49.16).

NOM
ADRESSE

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS
35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS

page 188

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans en-
gagement pour moi votre brochure n° 3131
(Ci-joint deux timbres pour frais d'envoi).

NOM
ADRESSE

**INSTITUT TECHNIQUE
PROFESSIONNEL** (Section A)
69, rue de Chabrol - PARIS (10^e)

page 181

Demandez sans engagement le programme
qui vous intéresse en joignant deux timbres
pour frais.

NOM
ADRESSE

LANGUES ET AFFAIRES
35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS

page 182

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans
engagement pour moi votre documentation
L.A. 1247.

NOM
ADRESSE

UNIECO
2610, rue de Neufchâtel
76041 ROUEN

page 185

Bon pour recevoir gratuitement notre Docu-
mentation et notre Guide des carrières.

NOM
ADRESSE

BREVETS

BREVETEZ VOUS-MÊME VOS INVENTIONS

Grâce à notre GUIDE complet, vos idées nouvelles peuvent vous rapporter gros, mais pour cela, il faut les breveter. Demandez la notice 44 "Comment faire breveter ses inventions" contre 2 timbres à: ROPA B.P. 41 - 62100 CALAIS.

PHOTO-CINEMA

LE MONDE ET L'HISTOIRE EN DIAPPOSITIVES

3 collections

Séries de 20 vues à 15 F

Séries de 50 vues à 30 F

Séries de 150 vues à 75 F

chaque série est accompagnée d'un important commentaire.

Titres disponibles selon collection :

TERRE SAINTE - AU PAYS DES PHARAONS - VOLCANS - CEYLAN - BALI - INDÉS FABULEUSES - AU PAYS DES CROISÉS - ESPAGNE DU NORD ET DU SUD - AU PAYS DES MAYAS - U.S.A. - GRÈCE ANTIQUE - PROVINCES FRANÇAISES, ETC.

Doc. et 2 vues contre 4 timbres

FRANCLAIR - COLOR
68630 BENNWIHR

SOIRÉES D'AUTOMNE PHOTO-MARVIL LES PRÉPARE AVEC VOUS

Pour revivre les instants merveilleux de vos souvenirs de vacances, seul un spécialiste peut vous conseiller dans votre choix d'un projecteur photo ou cinéma.

Nous avons sélectionné pour vous le meilleur matériel dans les plus grandes marques et nous vous le présenterons avec plaisir dans notre salle de projection privée. APPELLEZ VOS FILMS et vos PHOTOS, vous pourrez, en bénéficiant de nos conseils, choisir le matériel dont vous rêviez depuis longtemps. Quant aux prix nous les avons étudiés afin qu'ils soient les plus compétitifs. N'oubliez pas que PHOTOMARVIL 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

COURS ET LEÇONS

Fidèle à ses traditions :
NI ENGAGEMENT
NI DÉMARCHAGE
A DOMICILE

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPERIEURE

(membre du SNEC)
fera rapidement de vous par correspondance
un technicien en
ÉLECTRONIQUE
RADIO-ÉLECTRICITÉ
TÉLÉVISION - ÉLECTRICITÉ
AUTOMATISATION
INFORMATIQUE
AUTOMOBILE
DESSIN INDUSTRIEL
DESSIN DE BATIMENT
COMPTABILITÉ - GESTION
STÉNODACTYLOGRAPHIE
SECRÉTARIAT ET MANIPULATION
en RADIOLOGIE
GÉOLOGIE - AGRICULTURE
Préparation aux C.A.P. d'Électronique et
d'Agriculture

STAGES PRATIQUES GRATUITS

sous la direction d'un Professeur
agréé par l'Éducation Nationale

PLUS DE 40 ANNÉES DE SUCCÈS

Si vous habitez en FRANCE possibilité
d'Études gratuites au titre
de la Formation Continue

Documentation gratuite sur demande
(bien spécifier la branche désirée)

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

Établissement privé
Enseignement à distance

27 bis, rue du Louvre - 75002 PARIS
Métro : Sentier
Tél. 236-74-12 et 236-74-13

LES GRANDS ÉDITEURS LIRONT VOS MANUSCRITS

si vous suivez nos conseils demandez la
brochure n° 465 envoyée gratis par :

I'ÉCOLE FRANÇAISE DE RÉDACTION

Établ. régi par loi 12-7-71.

10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.

COURS ET LEÇONS

Pour apprendre à vraiment

PARLER ANGLAIS

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

PLUS FACILE PLUS EFFICACE

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

Demandez au Service A 14 D, CENTRE D'ÉTUDES, 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris (17^e), de vous adresser sa brochure gratuite "Comment réussir à parler anglais" qui vous donnera tous les détails sur cette étonnante méthode. N'oubliez pas d'indiquer très lisiblement votre nom et votre adresse. (Pour les pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses). Mais faites vite, car, actuellement, vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

COURS ET LEÇONS

GAGNEZ DE L'ARGENT AVEC SA PLUME...

Est-ce possible? Vous le saurez en lisant la brochure n° 461

« LE PLAISIR D'ÉCRIRE »

envoyée gratis par l'E.F.R. Établ. régi par loi 12-7-71. 10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.

DÉCOUVREZ LA GRAPHOLOGIE ET LES SCIENCES HUMAINES

grâce aux cours oraux, aux sessions de formation, aux conférences (à Paris) et aux cours par correspondance de l'

ÉCOLE DE PSYCHO-GRAPOLOGIE

Établissement privé fondé en 1953

Régi par la loi du 12-7-1971

Préparation à la profession de GRAPHOLOGUE

Frais comptabilisables dans les dépenses

Documentation gratuite

S. GAILLAT, 12, Villa Saint-Pierre, B 3, 94220 CHARENTON — Tél. : 368-72-01

Inscriptions reçues toute l'année
Analyses et sélections de formation permanente par professeurs.

« 1 » au moins des
25.000 emplois offerts
ces prochains mois
par l'Etat vous convient

N'attendez pas. Dem. Liste, conseils
Guide explicatif n° 20966
FORMATION INTENSIVE CHEZ SOI
ÉCOLE AU FOYER
3, rue Inkermann - ST-MAUR (94)
Enseignement privé à distance

COURS ET LEÇONS

Si vous avez le désir de réussir et une formation secondaire

QUE VOUS SOYEZ BACHELIER OU NON

l'O.P.P.M. privé de Préparation aux Professions de la Propagande Médico-Pharmaceutique peut vous donner rapidement PAR CORRESPONDANCE la formation de:

VISITEUR MÉDICAL

profession considérée et bien rétribuée, ouverte aux hommes et aux femmes, agréable et active, et qui vous passionnera, car elle vous placera au cœur de l'actualité médicale.

De nombreux postes, sur toutes les régions, sont offerts par les Laboratoires (placement par l'Amicale des anciens élèves).

Conseils et renseignements gratuits et sans engagement, en vous recommandant de SCIENCE ET VIE.

O.P.P.M. 93300 AUBERVILLIERS

Établissement privé d'Enseignement à distance.

Devenez votre propre patron en exerçant un métier indépendant. Apprenez les techniques de la Vente et du Marketing. Pour renseignements et inscriptions, écrire à : **I.D.M. INSTITUT PRIVE (SV1)** Agréé par le Ministère de l'Éducation Nationale. Membre du S.N.E.C. 20, bd de Strasbourg, 94130 NOGENT-S-MARNE, Tél. 873-59-24.

Une véritable ÉCOLE PRATIQUE

par correspondance avec
TRAVAUX A DOMICILE
et dans notre Laboratoire,
stages gratuits facultatifs
sous la direction d'un professeur agréé,
fera de vous

UN TECHNICIEN EN ÉLECTRONIQUE, RADIO, TÉLÉVISION

Vous apprendrez montage, construction et dépannage de tous les postes. Vous recevrez un matériel de qualité qui restera votre propriété.

Si vous habitez en FRANCE possibilité d'Études gratuites au titre de la Formation Continue

Documentation seule gratuite s. dem. Documentation + 1^{re} leçon gratuite : — contre 2 timbres à 0,50 pour la France — contre 2 coupons-réponse pour l'Étr.

**INSTITUT SUPÉRIEUR
DE RADIO-ÉLECTRICITÉ**
(Établissement privé.)
(membre du SNEC)

Enseignement à distance tous niveaux
27 bis, rue du Louvre - 75002 PARIS
Tél. 231-18-67 - Métro : Sentier

COURS ET LEÇONS

ENFIN DU NOUVEAU EN ORTHOGRAPHIE

Vite, chez vous, à peu de frais, grâce à une méthode facile et attrayante, libérez-vous d'une tare qui vous handicape dans tous les domaines.

Demandez la notice gratuite et discrète N° SV 113 à : École spéciale privée de formation continue (Membre du SNEC), 23, bd des Batignolles, 75008 PARIS.

**OUI
VOUS POUVEZ
ÉCRIRE...**

Vous en aurez la preuve en lisant la brochure n° 466

« LE PLAISIR D'ÉCRIRE »

envoyée gratis par l'E.F.R. Établ. régi par loi 12-7-71. 10, rue de la Vrillière, 75001 PARIS.

TERRAINS

CÔTE SUD LANDES-PAYS BASQUE

Grand choix - Prix étudiés

VILLAS - TERRAINS - COMMERCES

Agence « Bois Fleuri » J. COLLEE
40530 LABENNE OCEAN

REVUES-LIVRES

LA VIE DE JÉSUS

sans mystères

380 pages. Relié parchemin. Illustration de l'auteur. Une analyse très humoristique mais strictement rationnelle. Contre 19 F franco. Chèque ou C.C.P. 15 846 97 Paris à l'HOMME LUCIDE promotion. B.P. 21 91390 MORSANG.

VOS RELATIONS SONT-ELLES A LA HAUTEUR DE VOTRE DYNAMISME?

En d'autres termes, avez-vous assez d'amis (es)? LOVE CLUB 2000 peut vous amener des milliers d'amis comme vous les souhaitez pour : Rencontres, immédiates, Amitié, Loisirs, Échanges, Travail, Voyages, Correspondances, Mariages, Sorties...

LOVE CLUB 2000 c'est le sérieux et l'efficacité. Demandez notre doc. discrète à : LOVE CLUB 2000 - B.P. 81V 94600 CHOISY ou : LOVE CLUB 2000 - B.P. 53V 83602 FRÉJUS. Joignez 2 timbres.

DIVERS

MARIAGES RIVIERE - t. rég. - B.P. 120-18102 VIERZON - Tél. 75.07.27.

**IL Y A DES MILLIERS DE
RENCONTRES chaque semaine
ENTRE ADHÉRENT(E)S**
CELIBATAIRES de l'E.C.I.
**CE N'EST PAS VRAIMENT
UN HASARD !**

L'E.C.I. facilite les RELATIONS; permet des possibilités illimitées de RENCONTRES IMMÉDIATES entre ses adhérents (hommes : femmes) venus de partout; vous conduis à l'AMITIE, QUI SAIT AU MARIAGE??? POINT DES RENCONTRES : Clubs discothèques, rallyes, soirées (agrables, sorties fréquentes, connaissances multiples), vacances été/hiver pour célibataires... Documentation couleur "E" sur demande (1^{er} contact par fiche/sélection/photo) qui sûrement vous passionnera.

Indiquez votre âge, joignez 2 timbres.
ELY'S - CLUB INTERNATIONAL,
B.P. 251-08 (rue La Boétie) 75364 Cedex 08
Tél. 256-02-47 (24 h sur 24).

ATTENTION

Recherche idée, article, gadget, invention, pour vente par correspondance. Écrire : HUGUES C^o Diffusion, B.P. 279 - 06008 NICE.

DIVERS

"ANOFOOT" : Aluminium Photosensible. Emploi extrêmement simple. Esthétique incomparable. Spécialement destiné au TRAIT et au GRAPHISME.

9 formats jusqu'au 65 cm x 100 cm.
3 épaisseurs : 0,4 - 0,8 - 1,5 cm.
4 présentations : BRILLANT - MAT - LAPIDE - BLANC.

Documentation sur demande.

L'ANODISATION S.A.
B.P. 5 La Penne-Huveaune
13682 AUBAGNE CEDEX
Tél. 43.08.35 - 43.04.21

Pour PARIS :
STUDIO Alex BOURDIE
12, rue Auguste-Péron
93100 Montreuil s/Bois - Tél. 287.28.28

VIVEZ MIEUX DES LOISIRS, DES AMIS, DE L'ARGENT

Pour recevoir notre documentation gratuite envoyez une enveloppe timbrée avec

VOTRE ADRESSE à :
ABC PROMOTION Sce S C
B.P. 19 - 77210 AVON

DIVERS

ASTRONOMIE

L'Astrothème de Paul MADORNI est un petit appareil révolutionnaire qui intéresse tous les amateurs de l'Astronomie : réglable tous azimuts, il donne automatiquement les positions ou directions linéaires (latéralement et en hauteur dans le ciel) de tous objets célestes (étoiles, planètes, comètes, amas, nébuleuses, etc.), pour tous moments et quel que soit le lieu géographique de l'observation en longitude ET en latitude depuis l'équateur jusqu'au pôle.

Également ouvrages et cartes célestes (mobiles et réglables), planétaires, phases lunaires, horloge céleste, cadans solaires, etc. Ces cartes du ciel de Paul MADORNI sont aussi en vente dans les librairies spécialisées.

Très intéressante documentation gratuite sur le VADE-MECUM DE L'ASTRONOME AMATEUR, ainsi que sur les mille applications passionnantes de l'Astrothème, en envoyant simplement vos noms et adresse + 3 timbres à l'auteur : Paul MADORNI (Service SV), auteur-éditeur, B.P. 210, 3, rue Champêtre, 67028 STRASBOURG CEDEX.

VINS - ALCOOLS

COGNAC GRANDE FINE CHAMPAGNE

Depuis 1619, la famille Gourry récolte au domaine. Qualité rare pour connaisseurs. GOURRY Maurice, domaine de Chadeville par SEGONZAC (Charente). Échantillons contre 7 timbres.

MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 1. CICATRISANTE
MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 2. LOUTRE - AMOUR
MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 3. ASTRE - PION
MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 4. AOSTE - ON
MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 5. DONC - RUPTURE
MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 6. EIDER
MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 7. CA - TOP - AEDES
MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 8. ATHENIENS
MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 9. TEE - GUEPARD
MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 10. IL - ACNE - ILE
MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 11. ŒIL - DOUVE
MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 12. FER - PANNES

MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : I. CLAUDICATION
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : II. IOS - ATELE
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : III. CUTANE - HE - IF
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : IV. ATROCITE - ALE
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : V. TRES - DON
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : VI. RE - TREPIGNE
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : VII. PEUR - EUE
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : VIII. SAI - ANE - DA
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : IX. AMONT - ESPION
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : X. NON - ALUN
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : XI. TU - ORNE - REVE
MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : XII. ERINE - SUD - ES

VIENT DE PARAITRE

MOTEURS

courses

55 ESSAIS
VOITURES
DE SPORT



N° 101 • 10 F

Belgique 100 FB / Canada 25.40 / Suisse 7 FB / Italie 1280 lire

EN VENTE PARTOUT

chiienne de vie!

Émile Zola

Pour vous présenter notre nouvelle édition des "Rougon-Macquart"
nous vous proposons gratuitement
"La Fortune des Rougon" relié plein cuir et doré à l'or véritable

ZOLA a décidé de dire toute la vérité. Même celle qui blesse, qui choque, qui déplaît. "Pourquoi mentir ainsi ? On ne trompe personne."

Avec Les Rougon-Macquart, le roman devient roman - vérité. Pour la première fois, des ouvriers, des paysans, des bourgeois sont les héros du roman ; des hommes ont faim, des familles se déchirent... comme dans la vie.

Pour le renouveau des très beaux livres reliés, nous avons choisi ce monument de la littérature, que tout Français désire posséder dans une très belle édition. Pour vous présenter cette luxueuse collection, nous avons décidé de vous offrir le premier volume *La Fortune des Rougon*, gratuitement, et afin de vous permettre de mieux juger, nous joindrons à notre envoi le second volume, des Rougon-Macquart : *La Curée*.

Vous recevrez gratuitement La Fortune des Rougon

Cette collection, nous l'avons reliée dans une très belle peau de cuir véritable, ornée de ravissantes dorures reproduites d'après des motifs de décoration du Second

Empire. Nous avons choisi un papier sans bois avec filigrane original vergé crème de grande classe, une typographie claire et aérée. La tranche supérieure de ces ouvrages est également dorée à l'or.

Pour recevoir les deux premiers volumes des Rougon-Macquart, envoyez-nous votre bon d'examen gratuit. Si vous n'êtes pas ravi, vous nous les retournez sous 10 jours et vous ne nous devrez rien. Autrement, vous garderez *La Fortune des Rougon*, gratuitement, et ne paierez pour *La Curée* que le prix réservé aux amis du Cercle du Bibliophile de 57,70 F (plus frais d'envoi).

Puis, au fur et à mesure de leur parution, vous recevrez les volumes suivants, à raison d'un par mois environ. Vous aurez le droit de les examiner et de retourner dans les 10 jours tout volume qui ne vous plairait pas. Vous réglerez au prix spécial du Cercle du Bibliophile seuls les livres que vous décideriez de garder. Vous pourrez toujours faire cesser les envois en nous le demandant par simple lettre. Hâtez-vous, nos stocks s'épuisent vite. Postez votre Bon aujourd'hui même.

bon d'examen gratuit

à envoyer au : CERCLE DU BIBLIOPHILE, 27028 EVREUX

Offre garantie jusqu'au 15.12.73

Oui, envoyez-moi gratuitement le 1er volume de la nouvelle édition des Rougon Macquart d'Emile Zola : La Fortune des Rougon.

Vous pourrez y joindre, pour un examen, le deuxième tome : La Curée, et me réserver, sans obligation d'achat, une adhésion d'essai à cette collection.

Si je ne suis pas enchanté par ces deux volumes, je vous les renverrai, dans les 10 jours, sans rien vous devoir et l'affaire s'arrêtera là. Mais, si je suis ravi, je conserverai *La Fortune des Rougon* en cadeau, et je ne paierai pour *La Curée* que le prix spécial réservé aux amis du Cercle du Bibliophile. Vous pourrez alors m'envoyer, au fur et à mesure de leur parution, les livres suivants de la collection.

J'aurai le droit de les examiner et de retourner, dans les 10 jours, tout volume qui ne me plairait pas. Je réglerai au prix spécial du Cercle du Bibliophile seuls les livres que je déciderai de garder, et que je pourrai toujours payer à raison d'un volume par mois.

Je profiterai donc actuellement du prix avantageux de 57,70 F (+ 2,60 F de frais d'envoi) par volume. Il est bien entendu que je reste libre de résilier mon adhésion à tout moment par simple lettre.

Nom _____

SIGNATURE OBLIGATOIRE

Prénom _____

si vous avez moins de 21 ans
signature des parents ou du tuteur légal

No _____ Rue _____

Format 22,5 x 13,5 * Reliure plein cuir
dorée à l'or véritable
* Illustrations originales de TIM

Ville _____

Code postal _____

9-127/901/109

CERCLE DU BIBLIOPHILE, 27028-EVREUX
En Suisse : CERCLE DES LOISIRS, Case Postale 1046, 1001-LAUSANNE
En Belgique : FAMILY, 85, rue Lecharlier, 1090 BRUXELLES